



národní  
úložiště  
šedé  
literatury

**Zpráva za vědeckovýzkumnou činnost Chmelařského institutu s.r.o. v Žatci v roce 2008**

Patzak, Josef  
2009

Dostupný z <http://www.nusl.cz/ntk/nusl-151746>

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

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

Datum stažení: 17.07.2024

Další dokumenty můžete najít prostřednictvím vyhledávacího rozhraní [nusl.cz](http://nusl.cz).

## Zpráva za vědeckovýzkumnou činnost v roce 2008

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), Grantové agentury Akademie věd (GAAV) ČR a přiznanými podpůrnými programy MZe ČR pro rok 2008. 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 2008. Dále pak 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 plánem a podíleli se na něm všichni členové řešitelského týmu. Všechny plánované aktivity pro rok 2008 byly v celém rozsahu splněny. Na pracovišti VŠÚO Holovousy byl zajištěn dobrý agrotechnický stav výsadby jabloně. Byly vybrány vhodné genotypy jabloně pro molekulárně genetické hodnocení. Bylo odebráno 104 odrůd jabloně. Byl charakterizován tento soubor odrůd jabloně z hlediska pěstitele.

Byly hodnoceny tyto znaky:

Plodové znaky: doba sklizně, hmotnost plodu, vzhled plodu, tvar plodu, délka stopky, tloušťka stopky, otláčitelnost, tloušťka slupky, pevnost slupky, základní barva slupky, odstín krycí barvy, rozšíření krycí barvy, rozmytí líčko, žihání, mramorování, stříbřitost slupky, mastnot slupky, vadnutí slupky, rozšíření rzivosti, velikost lenticel, vůně dužniny, textura dužniny, pevnost dužniny, šťavnatost, celková chuť, kyselost dužniny, aroma, barva dužniny, počet semen v plodu, doba začátku konzumní zralosti, doba ukončení zralosti, praskání u kalicha, praskání u stopky, hořká skvrnitost, sklovitost dužniny, vnitřní rozpad dužniny, hniloba plodů.

Vegetativní znaky: začátek a konec hlavního květu, násada květů, násada plodů, datum sklizně, hmotnost sklizně z jednoho stromu.

Na pracovišti CHI Žatec byla z vybraných genotypů tržních odrůd a rezistentních genotypů jabloní vyizolována DNA. Vyizolovaná vysokomolekulární DNA byla použita pro molekulárně-genetickou analýzu. Na vzorcích DNA byly prováděny molekulárně genetické analýzy SSR metodou. V reakcích bylo použito 6 mikrosatelitních lokusů podle Liebhard et al. (Mol. Breeding, 10, 217-241, 2002), Hemmat et al. (J. Am. Soc. Hort. Sci., 128, 515-520, 2003) a Silfverberg-Dilworth et al. (Tree Genetics & Genomes, 2, 202-224, 2006). Amplifikovaný polymorfismus SSR markerů mezi krajovými i tržními odrůdami jabloní byl vysoký, když všechny amplifikované produkty (83) byly polymorfní. Výsledky analýz byly statisticky zpracovány a na jejich základě byla provedena analýza genetické příbuznosti jednotlivých genotypů krajových a tržních odrůd jabloní. Většina krajových a lokálních odrůd

byla shlukována společně v klasterech I.b) a c), III., V. a VI. V souboru genotypů nebyla nalezena žádná duplikace a byla zmapována široká molekulárně genetická biodiverzita krajových odrůd jableň. Většina tržních odrůd byla shlukována společně v klasterech I.a, II. a IV. Speciální odrůdy byly shlukovány samostatně v klastru VII. V souboru genotypů byly nalezené duplikace u odrůdy James Grieve a Mc Intosh s různých lokalit a Red mutací. Rozdíly nebyly nalezeny ani mezi Red mutacemi odrůd Oldenburg, Melba, Mantet a Wealthy. V souboru genotypů byly nalezeny duplikace genotypů Belréne s Parménou zlatou zimní a Glencross s Mantet.

Dále byla na vzorcích DNA provedena molekulárně genetická analýza markerů rezistence k strupovitosti (*Venturia inaequalis* CKE.) a padlí (*Podosphaera leucotricha*). V reakcích bylo použito 9 ověřených markerů rezistence podle publikované metodiky. V analýzách byly detekovány amplifikované produkty molekulárních markerů jednotlivých genů rezistence ke strupovitosti (Vf, Vr a Vh) u rezistentních odrůd jableň. Nejúčinnějším genem rezistence ke strupovitosti je Vf, jež je zastoupen ve všech genotypech s výjimkou odrůd Produkta a Romus1. V molekulárních analýzách nebyly detekovány amplifikované produkty molekulárních markerů genů rezistence Vm a Vbj a padlí (Plw, PII, Pld), které nejsou v těchto genotypech zastoupeny.

V molekulárně genetických analýzách markerů rezistence byly detekovány amplifikované produkty molekulárních markerů jednotlivých genů rezistence ke strupovitosti (Vf, Vr a Vh) a padlí (Plw, PII, Pld) u 55 tržních a speciálních odrůd jableň. Gen rezistence ke strupovitosti Vf byl detekován ve třech rezistentních odrůdách Gavin, Primula Priscilla a třech speciálních odrůdách Malus Golden Gem, Evereste a Hilleri. Molekulární markery genů rezistence k padlí byly nalezeny u odrůd Hagloe Crab, Malus Golden Gem, Evereste, Hilleri a prof. Sprengeri. V molekulárních analýzách nebyly detekovány amplifikované produkty molekulárních markerů genů rezistence Vm a Vbj. Molekulárně genetickými markery rezistence tak byly zmapovány nové a stávající zdroje rezistence a její biodiverzita v ČR.

**QH81049** Integrovaný systém pěstování chmele. (2008-2012)

**Odpovědný řešitel:** Ing. Karel Krofta, PhD.

**Nositel:** Chmelařský institut Žatec

**Spoluřešitelé:** ČZU Praha

Řešení projektu bylo v roce 2008 rozpracováno v šesti aktivitách. Ověřoval se vliv podplodin na populační hustotu přirozených nepřátel mšice a svilušky chmelové. Do meziřadí ve chmelnicích byly vysety rostliny hrachu setého, bobu koňského a hořčice bílé. Na okrajích chmelnice byla vyseta svazanka vratičolistá. Poté co tyto rostliny začaly kvést a tím i lákat afidofágní predátory, především imága pestřenek z čel. *Syrphidae*, bylo zde prováděno v pravidelných týdenních intervalech hodnocení populační hustoty přirozených nepřátel mšice chmelové na žlutých lepoých deskách umístěných na okraji chmelnic.

Negativní účinek vybraných stávajících a perspektivních pesticidů na vývojová stadia slunéčka sedmítečného v laboratorních testech byl testován v sedimentační věži na imaginálních vývojových stádiích slunéček z čeledi *Coccinellidae*. Nejméně nepříznivé pro afidofágní slunéčka se projevily fungicidy Ortiva a Ridomil Gold Combi Pepite. Z testovaných aficidů se jako nejméně nepříznivý projevil Chess 50 WG. Polní pokus opakované aplikace měďnatých fungicidů prokázal, že stanovené hodnoty mědi ve chmelových hlávkách na stanovištích ve Stekníku a v Lipníku nad Bečvou nepřekročily stanovený limit, který je pro chmelové hlávky stanoven na hodnotu 1000 mg/kg.

Významným faktorem omezení používání pesticidů jsou prognostické modely výskytu některých chorob a škůdců, zpracované na základě aktuálních povětrnostních podmínek. Pro

monitorování přeletu migrantes alatae z primárních hostitelských rostlin byla použita metoda založená na sumě efektivních teplot (SET). Pro výskyt a šíření peronospor mají z meteorologických prvků největší význam teplota, srážky a relativní vzdušná vlhkost. Na základě těchto závislostí byla pro Žatecký červeňák stanovena hodnota indexu peronosporového počasí  $I$  pro všechna signalizační období 500. Pro hybridní odrůdy byl v roce 2008 určena limitní hodnota indexu  $I$  na 420.

**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

**Spoluřešitelé:** 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 2008 byly v celém rozsahu splněny.

Na pracovišti BC AVČR v Českých Budějovicích byl proveden skrínig genomové knihovny pomocí cDNA sond Myb genů 1 (AJ876882) a 3 (AM501509), PCR amplifikace a klonování kódující oblasti s introny. U obou Myb genů byl nalezen jeden intron o stejné velikosti kolem 300 pb. Sekvence a jejich variabilita nebyla zatím charakterizována. V rámci skrínigu byla nalezena sekvence Myb genu, odpovídající japonské sekvenci H1Myb1 (AB292244). Tato sekvence neobsahovala intron.

Dále byl proveden PCR a hybridizační skrínig expresní a genomové knihovny pro identifikaci sekvencí transkripčních faktorů bHLH a bZIP. Byly izolovány faktory bZIP1 a bZIP2 (AM998490) mající dle Real-time PCR analýz vysoce specifickou expresi v lupulinových žlázkách chmelu a také faktor bHLH. Podrobnější analýzy ukázaly, že obě skupiny faktorů patří do tzv. G-box faktorů. Toto zjištění koresponduje s promotorem genu chs1. Bylo prokázáno, že bZIP faktory (zejména faktor bZIP1) stimulují aktivitu promotoru chs1. Bylo zjištěno, že u faktoru bZIP1 dochází pravděpodobně k alternativnímu sestřihu a kromě kompletního faktoru bZIP1A, jež obsahuje typický leu-zipper, se u chmelu vyskytuje alternativní mRNA kódující zkrácenou formu bZIP1B. U bZIP2 byly charakterizovány i dva introny. byla charakterizována homologii s ostatními TF faktory multirodiny bZIP faktorů. Klonování genu bHLH si vyžadovalo kromě skrínigu cDNA knihovny aplikaci doplňující inverzní PCR, jelikož ve chmelových knihovnách byly zjištěny neúplné kopie cDNA a genomové DNA bHLH genu. Úplná kopie bHLH kóduje protein mající 300 aminokyselin (33.6 kDa).

Všechny získané genomové fragmenty byly analyzovány metodami bioinformatiky. Byly predikovány vhodné sekvence potencionálních molekulárně genetických markerů a navrženy amplifikační PCR primery pro další rok řešení.

Na pracovišti CHI Žatec bylo z genetických zdrojů chmele vybráno 23 genotypů s rozdílnými hospodářskými znaky (původ, morfologické, fenologické a chemotaxonomické vlastnosti) pro odběr vzorků pro primární molekulárně-genetické analýzy. Vybrané genotypy byly charakterizovány v polních podmínkách z hlediska chemických analýz, morfologických a hospodářských znaků dle klasifikátoru chmele. Výsledky byly zařazeny do databáze genetických zdrojů EVIGEZ. (<http://genbank.vurv.cz/genetic/resources/>).

Z vybraných genotypů chmele byla vyizolována vysokomolekulární DNA dle popsané metodiky (Patzak 2001. Euphytica 121: 9-18). Kvalita vyizolované DNA byla následně ověřena elektroforeticky a pomocí PCR. Vyizolovaná vysokomolekulární DNA byla použita pro molekulárně-genetickou analýzu CDS, intronů, 5' a 3' UTR známých strukturních genů.

Především jsme se zaměřili na analýzu genů metabolismu sekundárních metabolitů. V molekulárních analýzách byly nalezeny polymorfní fragmenty u všech 4 známých chalkon syntázových genů ve vybraných genotypech chmele a jsou tak využitelné k molekulárním analýzám. U valerophenon syntázy byly objeveny sekvenční analýzou dvě různé alely, které však byly zastoupeny ve všech testovaných genotypech. Dále byla objevena ještě třetí odlišná alela, jež byla zastoupena pouze v genotypech s původem amerických chmelů. Dále byl nalezen polymorfismus v genu pro farnesylpyrofosfát syntázu a nově 2-C-methyl-D-erythritol 2,4-cyclodiphosphate syntázu, jež byla definována na základě publikovaných ESTs. Analýzy byly doplněny geny pro chitinázu a specifický nucleotid DNA binding protein.

## Zprávy za projekty MPO ČR

**FI-IM5/181** Výzkum a vývoj techniky pro technologii pěstování chmele v nízkých konstrukcích. (2008-2010)

**Odpovědný řešitel:** Ing. Josef Ježek

**Nositel:** Chmelařský institut Žatec

**Spoluřešitelé:** ČZU Praha

### Cíl projektu

Cílem projektu je ověřit a navrhnout vhodné řešení výstavby nízké konstrukce včetně zajištění její stability z pohledu průběhu mechanizovaných prací a zatížení nízké chmelnicové konstrukce hmotou rostlin, vodními srážkami a větrem. Dalším nezbytným okruhem jsou otázky vytvoření systému stěny vyhovující samozavádění chmelových výhonů a umožňující mechanizovanou sklizeň chmele. Minimalizace pracovních úkonů v pěstitelské technologii si vyžaduje navrhnout a vyvinout nové mechanizační prostředky při pěstování chmele v nízkých konstrukcích.

### Etapy projektu

Projekt si klade za cíl přijít s novým, originálním řešením techniky využitelné v systému pěstování na nízkých konstrukcích. Zahrnuje etapu vlastní výstavby nízké chmelnicové konstrukce, etapu techniky pro jarní ošetření chmele (speciální řez v nízkých chmelnicích), etapu techniky pro tvarování chmelových stěn, etapu techniky pro ochranu rostlin (s důrazem na radikální snížení postřikové jíchty), etapu techniky pro přihnojování, etapu techniky pro zpracování půdy a etapu techniky pro zatrávnění meziřadí.

### Plnění projektu v roce 2008:

#### Etapa 2 – Technika pro jarní ošetření

Společně se spolupříjemcem byly zpracovány rešerše ke zhotovení techniky pro jarní ošetření chmele na nízké konstrukci. Vývoj se ubírá jednak k mechanizovanému řezu chmele za pomoci rotačního disku a jednak cestou chemického zpoždování chmelových výhonů pomocí postřiku.

#### Etapa 5 – Výstavba nízké konstrukce

Na základě rešerší byl zpracován návrh na výstavbu chmelnicové konstrukce. Za pomoci vrtáku jsme na experimentální ploše připravili jamky pro výsadbu chmelových rostlin. Nosné sloupy tvoří impregnované dřevěné sloupy vysoké 4 m, jako opora pro vyrůstající chmelové výhony byla vybrána umělohmotná síť se čtvercovými oky. Dřevěné sloupy jsme sami do země fixovali pomocí zkonstruovaného zatlačovače kůlů. Do nízké chmelnicové konstrukce

jsme vysázeli odrůdy Premiant, Sládek, Agnus, Harmonie, Žatecký poloraný červeňák (Osvaldův klon 31) a některá novošlechtění získaná původní šlechtitelskou prací Chmelařského institutu s. r. o. v Žatci. V závěru roku jsme obdrželi i zahraniční odrůdu First Gold, což je odrůda speciálně určená pro nízké konstrukce. Výstavba chmelnice byla zakončena fixací za pomoci lan a kotev.

## Zprávy za projekty MŠMT ČR

**MSM1486434701** Výzkum a regulace stresových faktorů chmele (2004-2010)

**Odpovědný řešitel:** Ing. Petr Svoboda, CSc.

**Nositel:** Chmelařský institut Žatec

V průběhu roku 2008 byly řešeny následující plánované etapy a aktivity:

### 1. etapa

Vyhodnocení obsahu a složení vybraných sekundárních metabolitů chmele ze sklizně 2008, zhodnocení meteorologických dat v roce 2008. Upřesňování modelů závislosti tvorby výnosu a obsahu  $\alpha$ -hořkých kyselin na povětrnostních podmínkách vegetační sezóny pro české odrůdy chmele.

### 2 etapa

Výběr a složení kapalného hnojiva pro aplikaci v kombinaci se závlahou chmelnic a určení nejvhodnější doby použití

### 3 etapa

Testování potomstev na odolnost (screening). Výsadba odolných genotypů. Testování planých chmelů. Hodnocení F<sub>1</sub>, F<sub>2</sub> a B<sub>1</sub> generace. Hodnocení rezistence k houbovým chorobám pomocí molekulárních markerů u genových zdrojů (výchozí materiál, plané chmele) a populacích modelových křížení (F<sub>1</sub>, F<sub>2</sub> a B<sub>1</sub>). Optimalizace molekulárně genetických metod charakterizace houbových patogenů. Udržování a doplňování kolekce monosporických izolátů jednotlivých ras houbových patogenů

### 4 etapa

Studium postupu reinfekce v pokusné chmelnici a vlivu na produkční charakteristiky chmele. Výzkum výskytu patogenů v tršické pěstitelské oblasti ve vybraných starých tradičních konstrukcích a nových výsadbách dle stávající odrůdové skladby včetně planých chmelů a potencionálních hostitelů. Vzájemné výměna diagnostických metod s anglickým pracovištěm (HRI - Way) a jejich porovnání a společné hodnocení vybraných vzorků materiálů chmele.

### 5 etapa

Laboratorní testování citlivých a rezistentních populací *P. humuli* a *T. urticae* za účelem stanovení LD 50, LD 90, C 100 M a IR. Sledování negativního účinku vybraných pesticidů na imaginární stádia dravých roztočů. Sledování predačního účinku vybraných bioagens v produkční chmelnici a ověřování možnosti vytvoření optimálních podmínek pro přezimování dravých roztočů ve chmelnici (druhý rok).

Dosažené výsledky v roce 2008:

## 1. etapa

Hodnocení obsahu a složení sekundárních metabolitů chmele bylo zaměřeno na analýzu hořkých kyselin, chmelových silic a polyfenolů u všech českých odrůd chmele. V rámci této etapy byla provedeno i hodnocení obsahu fusariových mykotoxinů ve chmelových hlávkách ve vybraném souboru chmelů ze sklizní 2007 a 2008 vzhledem k tomu, že problematika mykotoxinů je vážným problémem bezpečnosti potravin a některých nápojů (např. piva).

Bylo provedeno ověřování přesností matematického modelu závislosti obsahu alfa kyselin v Žateckém poloraném červeňáku ve vztahu k povětrnostním podmínkám v Brozanech a Kněževsi. Testování modelu v jiné lokalitě, než pro kterou byl vypracován, by mělo ověřit jeho obecnou platnost. Dále byl navržen matematický model závislosti výnosu chmele na meteorologických parametrech pro Žatecký červeňák na stanovišti Brozany.

V průběhu roku 2008 bylo v Žatecké a Úštěcké chmelařské oblasti provozováno osm meteorologických stanic. Další stanice byla instalována v Tršicích v červenci 2008. Rozmístění stanic ve chmelařských je zvoleno tak, aby jednotlivé lokality charakterizovaly mikroregiony s intenzivním pěstováním chmele. V roce 2008 byly na meteorologických stanicích Chmelařského institutu v Žatci, Účelovém hospodářství ve Stekníku a Kněževsi provedeny technické úpravy, které umožňují přenášet aktuální meteorologická data „on line“ na internetové stránky Chmelařského institutu [www.chizatec.cz](http://www.chizatec.cz). Na těchto stránkách jsou k dispozici všem zájemcům a uživatelům. Meteorologická data byla operativně využívána k výpočtu dávky vody pro dodatkové závlahy ke krytí srážkového deficitu ve chmelnicích v jednotlivých lokalitách. Oddělení ochrany použilo data k prognóze peronospor výpočtem indexu na základě průměrných denních vlhkostí vzduchu a denních úhrnů srážek.

## 2 etapa

Bylo provedeno hodnocení vlivu průběhu počasí ve vegetačním období na vývoj, výnos a kvalitu chmele. Srpnové teploty se pohybovaly nad dlouhodobým průměrem (0,9 °C). Vysoké teploty v první dekádě srpna pozitivním způsobem ovlivnily tvorbu chmelových hlávek, ale i nasazení druhého květu. Měly však nepříznivý vliv na tvorbu základů pro tvorbu alfa hořkých kyselin. Především vysoké denní teploty přes 30 °C a nízké teploty v noci negativním způsobem ovlivnily to, že obsah alfa hořkých kyselin byl pouze průměrný. Srážky v 2008 byly oproti dlouhodobému průměru vyšší celkem o 79,2 mm. Rozhodujícím ukazatelem bylo však jejich rozložení. Tyto srážky umožnily vyrovnat deficit ze zimních měsíců a vytvořit dobré předpoklady pro dobrý růst chmelových porostů.

Rok 2008 byl z hlediska průběhu počasí vhodnější pro růst a vývoj pro tradiční odrůdy Osvaldova klonu. Habitus keřů byl válcovitého tvaru se středně dlouhými až delšími pazochy, které se vytvářely až do stropu konstrukce. Květ byl středně hustě až hustě nasazen. Chmelové hlávky byly narostlé po celé délce keře a do sklizně uzavřené.

Pomocí upravené graficko-analytické metody byly zpracovány termíny a velikosti závlahových dávek. Vypočtená potřeba závlahy je předávána pomocí internetu na stránkách Chmelařského institutu s.r.o., Žatec [www.chizatec.cz](http://www.chizatec.cz) pro odrůdy Žateckého poloraného červeňáku a hybridní odrůdy.

Byly provedeny pokusy s hnojivou závlahou, pomocí injektoru kapalných hnojiv bylo aplikováno hnojivo Krista MKP

## 3. etapa

V roce 2008 byl přiznán patentový vynález PV 2008-362 "Postup hodnocení odolnosti chmele k peronospoře chmelové.

Celkem bylo v pokusech testováno 2 639 genotypů z křížení v roce 2007. Odrůdy Vital a First Gold jsou nejvhodnější pro křížení na odolnost k padlí chmelovému. V roce 2008 bylo realizováno 16 křížení, vysazeno 2400 semenáčů Sm08, které byly uměle infikovány padlím chmelovým a odolné i tolerantní genotypy byly vysazeny do šlechtitelské školky. Výsledky 186 genotypů ukazují, že obsah alfa kyselin je od 2,62 % do 17,04 %. U potomstva z roku 2007 (Sm07) byly provedeny první výběry a bylo získáno 79 nových genotypů. Z hybridní školky kmenových matek (HŠKM) bylo v roce 2008 na základě stanovených parametrů sklizeno 47 nadějných genotypů.

V registračních pokusech ÚKZÚZ jsou přihlášeny 4 velmi perspektivní genotypy. Dva genotypy jsou aromatického typu (4237 a 4837) a dva genotypy hořkého typu (4784 a 4788). Dobrou stabilitu výkonnosti v průběhu jednotlivých let vykazuje genotyp 4309, který byl v rámci tohoto záměru v roce 2008 registrován pod názvem Kazbek.

Bylo provedeno komplexní hodnocení planých chmelů, které byly získány v rámci výzkumného záměru. Tento soubor byl hodnocen společně s genofondem planých chmelů z celého světa. Výsledky poukazují na dobré parametry českých planých chmelů.

Polymorfní amplifikované fragmenty nalezené v roce 2007, které částečně korelovaly s rezistencí k houbovým chorobám chmele, byly klonovány a sekvenovány. Pouze dvě získané sekvence vykazovaly homologii s transposony Ty1 copia a Ty3 gypsy. Pomocí specifických primerů bylo zjištěno, že tyto sekvence se často opakovaly v genomu chmele, ale sekvence nevykazovaly vysokou míru polymorfismu v genových zdrojích chmele, ani žádnou korelaci s rezistencí k houbovým chorobám.

Proběhla optimalizace molekulárně genetických metod charakterizace houbových patogenů, které jsou založeny na specifické amplifikaci úseků ITS1 a ITS2 ribozomální DNA. Podařilo se této systém rozšířit o využití systému štěpení amplifikované polymorfní sekvence (CAPS - cleaved amplified polymorphic sequence). Dále hodláme systém obohatit i o další specifické sekvence genů, jako je třeba cellobiohydroláza u Fusarií, budou-li známy pro tyto patogeny.

Bylo provedeno udržování stávajících izolátů monosporických izolátů *Podosphaera macularis* a *Pseudoperonospora humuli* a doplněny o nové izoláty. Suché klima v letošním roce opět nepřálo infekci padlím chmelovým, proto nebyla zaznamenána žádná infekce v pěstitelských oblastech. Analýzy fenotypových vlastností či genů virulence jednotlivých izolátů houbových patogenů jsou postupně prováděny.

#### 4. etapa

Metodou ELISA nebyla zjištěna přítomnost viru ApMV v pokusné chmelnici. Infekce latentním viroidem chmele (HLVd) u všech hodnocených vzorků je na úrovni silné infekce, což dokazuje agresivní šíření tohoto patogena. Bylo provedeno hodnocení zdravotního stavu lokality Obora u Loun a chmelnic v Ústěcké pěstitelské oblasti pro sledování výskytu HLVd. Celkem bylo v rámci řešení hodnoceno 85 chmelnic, odebrány vzorky z 3 631 rostlin, provedeno 6 224 testů ELISA, 166 analýz HLVd a 147 stanovení alfa hořkých kyselin. Byly potvrzeny předchozí výsledky. Všechny chmelnice osázené tradiční formou jsou plně infikované ApMV a HLVd a to na úrovni silné infekce. Bylo zahájeno hodnocení zdravotního stavu chmelnic v Tršické oblasti, pokračovalo hodnocení planých chmelů jako potenciálních zdrojů infekce, samčích rostlin chmele, stromů a keřů jako rezervoárů virů. Bylo provedeno hodnocení zdravotního stavu odrůdy Magnum.

V průběhu řešení se z organizačních a pracovních důvodů neuskutečnila aktivita „Vzájemná výměna diagnostických metod s anglickým pracovištěm (HRI - Way) a jejich



porovnání a společné hodnocení vybraných vzorků materiálů chmele“. Původní pracoviště ve Way bylo z finančních důvodů zrušeno a nové pracoviště zatím plně nefunguje a řešení je proto přesunuto na rok 2009.

## 5. etapa

V roce 2008 bylo v jarním období na území Španělska odebráno na planých chmelech celkem 5 vzorků populací *P. humuli* a 2 vzorky populací *T. urticae*, jejichž citlivost však byla na úrovni stávajících „citlivých kmenů“, což je především v případě svilušky chmelové z hlediska aktuálních hodnot LC50, LC90 a C100M nedostatečné.

Pro současnou praktickou ochranu chmele proti svilušce chmelové je doporučen akaricidní přípravek s dlouhodobým reziduálním účinkem, hexythiazox (Nissorun 10 WP). Další testovaný akaricid propargite (Omite 30 W) již takovou kvalitu neprokázal. Další doporučovaný přípravek proti mšici je pyrethroid lambda-cyhalothrin (Karate Zeon 5 CS). I když výsledky testů jsou poněkud příznivější než v letech 2006 a 2007, je i nadále nezbytné diferencovat dle lokalit a používat tento přípravek pouze v případě vysoké intenzity přeletu, tj. při časném dosažení kritického čísla. Přípravek Confidor 70 WG (imidacloprid) má stále dostatečně vysoký standard biologické účinnosti.

Bylo potvrzeno, že draví roztoči *Amblyseius californicus*, *Amblyseius cucumeris*, *Phytoseiulus persimilis* a *Typhlodorum pyri* jsou schopni eliminovat škodlivý výskyt svilušky chmelové pod prahem hospodářské škodlivosti. Na pokusné chmelnici o výměře 1,45 ha v Líšťanech u Loun, kde bylo jejich vypouštění realizováno ve druhé dekádě měsíce května. Na této chmelnici bylo experimentálně ověřováno pěstování bio - chmele, bez použití syntetických pesticidů. V ochraně chmele proti mšici chmelové potvrdil bioinsekticid TFR - 002 vysoký standard biologické účinnosti.

Hexythiazox (Nissorun 10WP), je nejméně toxický pro dravé roztoče, po jehož aplikaci přežily více než 2/3 imág *A. californicus*, cca 60% dravých roztočů *P. persimilis* a *T. pyri* a zhruba 1/3 testovaných jedinců *A. cucumeris*. Stejný stupeň toxicity dosáhl fenpyroximat (Ortus 5 SP), pouze s výjimkou *P. persimilis*, kde přeživala pouze 1/4 roztočů. Nejvyšší toxicita byla prokázána u propargitu (Omite 30 W), kde přeživala po jeho aplikaci pouze 1/3 testovaných jedinců *A. californicus*, 1/2 *T. pyri*, ale méně než 1/10 *A. cucumeris* a *P. persimilis*. Srovnáme-li citlivost testovaných roztočů, lze konstatovat, že druhy *T. pyri* a *A. californicus* jsou všeobecně odolnější než draví roztoči *A. cucumeris* a *P. persimilis*.

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

**Odpovědný řešitel:** Ing. Vladimír Nesvadba, PhD.

**Nositel:** Chmelařský institut Žatec

V roce 2008 byl proveden výběr v potomstvech Sm08. Bylo získáno 122 genotypů, z toho 23 genotypů vykazuje obsah xanthohumolu nebo DMX nad požadovanou hranicí (1,25 % resp. 0,25 %). Z potomstev Sm08 bylo analyzováno 383 genotypů. Byla získána řada nadějných genotypů - 4 genotypy mají obsah xanthohumolu nad 1,25 % a 19 genotypů má obsah DMX nad 0,25 %. V roce 2008 bylo realizováno 42 křížení a bylo získáno 15 800 semen pro řešení projektu v roce 2009. Z šlechtitelského materiálu bylo vybráno 13 nadějných genotypů, které byly namnoženy a následně vysazeny do polního pokusu ve dvou opakováních. Velmi perspektivní genotyp 4715 byl v roce 2008 registrován, jako první česká odrůda pro farmaceutické využití, pod názvem VITAL. U nadějných genotypů bylo provedeno hodnocení růstu a vývoje. Pro molekulárně-genetické analýzy byla využita DNA vyizolovaná z jedinců potomstva F1 generace realizovaných modelových křížení. Na vzorcích

DNA byly provedeny molekulárně-genetické analýzy metodami STS a SSR. Výsledky molekulárně-genetických analýz byly zaneseny do databáze jednotlivých molekulárních markerů, jež bude sloužit pro mapování DNA markerů kvantitativních znaků (QTLs) obsahu xanthohumolu a desmethylxanthohumolu pomocí speciálního softwaru.

**ME 832** Průzkum výskytu planých chmelů v oblasti Severní Osetie, stanovení jejich genetické hodnoty s cílem jejich uplatnění jako donorů cílených vlastností v šlechtitelském procesu českého chmele a stanovení vhodnosti místních podmínek pro pěstování chmele. (2006-2010)

**Odpovědný řešitel:** Ing. Vladimír Nesvadba, PhD.

**Nositel:** Chmelařský institut Žatec

**Spoluřešitelé:** Univerzita Vladikavkaz, Rusko

Od 15.7.08 do 23.7.08 byla uskutečněna zahraniční cesta do oblasti severního Kavkazu. V letošním roce se jí zúčastnili řešitelé projektu ing. Vladimír Nesvadba, PhD. a ing. Karel Krofta, PhD. V rámci expedice 2008 byl sběr planých chmelů proveden jak v regionech kde byl již proveden sběr planých chmelů, tak i v nových lokalitách. V rámci starých lokalit byl opět proveden sběr nových planých chmelů v severní části nad městem Vladikavkaz. Z nových lokalit byl nalezen planý chmel na dvou stanovištích v to pouze v lokalitě Saudag. Dále byly provedeny dvě expedice do podhůří Kavkazu, ale zde bohužel nebyla nalezena žádná nová lokalita s výskytem planých chmelů. Jednalo se o vyšší polohy, mimo osídlení a bohužel bez výskytu planých chmelů. Celkem byly odebrány 3 samčí a 6 samičích genotypů. V České republice v pokusné chmelnici je celkem vysazeno a hodnoceno 48 planých chmelů dovezených z oblasti Severního Kavkazu. Z tohoto počtu je 12 samičích genotypů. Na základě hodnocení a růstových parametrů bylo v roce 2008 sklizeno 14 samičích genotypů, které byly chemicky analyzovány. Výsledky byly prezentovány na zahraničních konferencích.

### Zpráva za projekt 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

Finálními cíly projektu je 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 komponent metabolomu lupulinu u chmelu. V prvním roce řešení projektu jsme se zaměřili na klonování chmelových faktorů bZIP a bHLH na základě skríningu expresní a genomové knihoven chmele s použitím krátkých ESTs sond, jež jsme získali v předešlé práci. Byly izolovány faktory *HlbZIP1* a *HlbZIP2* mající dle Real-time PCR analýz vysoce specifickou expresi v lupulinových žlázkách chmelu a také faktor *HlbHLH*, jehož bližší charakterizace bude předmětem dalšího studia. Bylo prokázáno, že bZIP faktory (zejména faktor *HlbZIP1*) stimulují aktivitu promotoru *chs\_H1*, tj. chalkonsyntázy odpovědné za syntézu protirakovinových prenylflavonoidů u chmelu. Tyto testy byly provedeny v heterologních systémech po infiltraci listů *N. benthamiana* a *P. hybrida*. Dále bylo zjištěno, že uvedené faktory bZIP

modulují akumulaci metabolitů pro aktivaci transkriptomu dříve popsaným faktorem chmelu *HIMy3*. V prvním řešení byly také započaty rostlinné transformace vektory řady pLV a modifikovány rostlinné vektory typu pBIN19 nesoucí geny pro GFP. Na základě těchto modifikátů byly konstruovány nové expresní vektory, které umožní hodnotit pozitivní transformace TF s využitím exprese tohoto proteinu. Dále byl položen základ T7 display knihovny pro studium interakcí TF a jsou rozpracovávány další metody (EMSA) pro studium interakce TF proteinů a promotorů, jež budou podrobněji studovány v dalších etapách projektu. Pro toto hodnocení byly klonovány některé další promotorové sekvence pomocí inverzní PCR. Bylo započato studium variability klonovaných TF u světového sortimentu chmelu. Dílčí cíle projektu byly splněny.

## Zpráva za projekt GAAV ČR

**1QS500510558** Studium výskytu fytopatogenů a jejich genetických variant (2005-2009)

**Odpovědný řešitel:** Ing. Josef Patzak, PhD.

**Nositel:** BC AVČR České Budějovice

**Spoluřešitelé:** Chmelařský institut Žatec, VŠÚO Holovousy, VÚB Havlíčkův Brod

Postup prací na projektu v r. 2008 probíhal v souladu s plánem a lze jej rozdělit na tři oblasti **a/** analýza mechanismu eliminace latentního viroidu chmelu v procesu zrání pylu chmelu, což je problematika důležitá z hlediska obecné analýzy procesu eliminace patogenní RNA z infikovaných buněk i mechanismu přenosu viroidní choroby **b/** studium šíření viroidu a projevu patogeneze u experimentálních hostitelů zejména u kulturního heřmánku **c/** studium mechanismu viroidní patogeneze z hlediska implementace transkripčních faktorů.

**Ad a/** Již v uplynulé etapě projektu bylo zjištěno, že během vývoje chmelového pylu dochází ke kompletní eliminaci jednoho z viroidů, latentního viroidu chmelu (HLVd). Z teoretického hlediska je podstatné zjištění, že při této eliminaci nedochází k akumulaci siRNA, což svědčí o působení mechanismu, jež se liší od klasického posttranslačního genového silencingu. Analýza nukleolytických aktivit ukázala aktivaci nukleolytických enzymů několika typů při maturaci pylu. Je to jednak bifunkční apoptotická nukleáza, která byla v našich pracích klonována a dále dvě skupiny RNáz z rodin E a T2. Bylo dále zjištěno, že k převážné eliminaci viroidu dochází na stadiu vakuolizace dvojjaderného pylu s úplnou eliminací během prvních stádií klíčení pylu. Uvedená práce je důležitá i ze šlechtitelského hlediska, a potvrzuje zjištění, že chmeloví hybridi F1, jež se používají hojně pro novošlechtění jsou prostě této významné viroidní infekce.

**Ad b/** Plevelný heřmánek byl v předešlé etapě naší práce charakterizován jako jeden z nových experimentálních hostitelů PSTVd. Experimenty s přenosem viroidu chmele neprokázaly přenos pandemického viroidu HLVd sviluškou nebo mšicí chmelovou; k jeho intenzivnímu šíření i v ozdravených meriklonech tak patrně dochází výlučně cestou agrotechniky. V souvislosti s možným šířením nebezpečného viroidu HSVd ve chmelových materiálech ve Slovinsku poskytlo pracoviště spoluřešitele hybridizační a cDNA standart pro slovinské pracoviště.

**Ad c/** V nastávající etapě studia viroidu jsme dále analyzovali předpoklad interakce viroidní patogeneze s regulačními transkripčními faktory o nichž je známo, že rada z nich je negativně regulována systémem posttranslačního genového silencingu. Ke studiu jsme využili jednak přirozeného mechanismu blokování procesu akumulace pigmentu v řapících infikovaného chmelu cv. Admiral silným kmenem HSVd. Paralelně byly prováděny infiltrace zdravých a infikovaných rostlin druhu *N. benthamiana* vektory pro transkripční faktory v

kombinaci s infekčním vektorem nesoucím jiný pospiviroid-PSTVd. Bylo zjištěno, že např. transkripční faktory bZIP nebo hlMyb3 se v důsledku patogeneze akumulují, ale přitom patrně dochází k jejich posttranslačním modifikacím a v důsledku toho je blokována interakce s promotory.

Dalšími studovanými patogeny byly: fytopatogenní karanténní bakterie *Erwinia amylovora*, viry ACLSV, ASPV a ASGV a fytoplazmy.

## **Dotační tituly MZe ČR**

**3.b.** Podpora prostorových a technických izolátů množitelského materiálu ovocných plodin, révy vinné a chmele se zaměřením na ochranu proti šíření hospodářsky závažných virových chorob

**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 m<sup>2</sup>. 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 dvojí s mírným přetlakem.

Technický izolát je rozdělen do dvou částí. V první skleníkové je soustředěn výchozí množitelský materiál povolených odrůd chmele v celkovém počtu 788 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 2008 bylo uznáno 800 kultur *in vitro* osmi odrůd 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**

Prostorový izolát (PI) byl založen v roce 1999 v lokalitě Rybňany, která splňuje požadavky na prostorovou izolaci od ostatních porostů chmele. Zde probíhá hodnocení rostlin v přirozených podmínkách, především z pohledu ověření výnosových parametrů, jedná se o výnos a hodnocení obsahu hořkých látek pomocí stanovení hodnoty KH. Sleduje se stálost jednotlivých ukazatelů a projev habitu. Současně probíhá komplexní hodnocení zdravotního stavu z pohledu délky uchování zdravotního stavu a Prostorový izolát tak současně slouží jako polní depozitum ozdraveného materiálu. Rostliny jsou ve stupni Elita a z nich je vybráno pro sledování a hodnocení 5 rostlin od každé odrůdy, které jsou zařazeny ve stupni SE1. V uznávacím řízení v roce 2008 bylo celkem uznáno 1 680 ks rostlin chmele, přičemž z toho je 35 rostlin ve stupni SE1.

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

**Odpovědný řešitel:** Ing. Petr Svoboda, CSc.

Podpůrný program 3. c. byl v roce 2008 poskytnut Ministerstvem zemědělství České republiky pro hodnocení zdravotního stavu materiálů chmele produkovaných v rámci ozdravovacího procesu českého chmele pro a hodnocení výskytu hospodářsky škodlivých patogenů, které pomocí vizuálního hodnocení symptomů nelze postihnout. Pomocí imunoenzymatických metody – ELISA lze přítomnost virových částic spolehlivě stanovit a identifikovat. Hodnocení v rámci programu zahrnuje široké spektrum množitelských materiálů chmele: výchozí materiál chmele v podmínkách kultivace *in vitro*, hodnocení zdravotního stavu skleníkových rostlin, matečnic používaných k množení ozdraveného materiálu, hodnocení zdravotního stavu chmelnic přihlášených kuznávacímu řízení, hodnocení zdravotního stavu produkovaného sadbového materiálu, hodnocení zdravotního stavu kořenáčových školek., hodnocení zdravotního stavu rostlin v technickém a prostorovém izolátu. Celkově bylo v roce 2008 při kontrole zdravotního stavu provedeno 30 140 testů ELISA na přítomnost 9 virů podle schématu.

**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.

### 1. Křížení

Testovací křížení. Testovací matka Agnus byla použita pro testování nových samčích rostlin z potomstev na vysoký obsah alfa kyselin. Cíl – získat nové samčí rostliny, které budou předávat vysoký obsah alfy kyselin na potomstva.

Zpětné, konvergentní a kombinační křížení. Cílem je získat nová potomstva s požadovanými znaky.

- vysoký obsah alfa kyselin: Herkules, Taurus, Magnum, Agnus, Vital a šlechtitelský materiál Sm07 a Sm08
- vysoký obsah xanthohumolu a DMX: Taurus, Admirál, Vital, šlechtitelský materiál Sm08
- nízká konstrukce: First Gold a šlechtitelský materiál Sm08

Samčí rostliny budou využity ze školky samců a šlechtitelského materiálu Sm07 a Sm08, a to dle cílů šlechtitelského záměru. V roce 2008 se realizovalo 56 křížení a získalo se téměř 20 tis. semen pro rok 2009. Získané potomstva budou testována na odolnost k padlí chmelovému a šlechtitelské porosty nejsou ošetřovány proti houbovým chorobám!

### 2. Hodnocení semenáčů

- Výsev 14 000 tis. Semen – testace na padlí a na Emu bylo vysazeno 3250 semenáčků pod označením Sm08. Z tohoto počtu bylo vysazeno 410 semenáčků pro nízkou konstrukci (First Gold)
- Hodnocení potomstev Sm 07 (výsadba z roku 2007). Celkem je hodnoceno 4750 semenáčů – 80 % na vysoký obsah alfa kyselin a 20 % nízká konstrukce a aroma

### 3. Hodnocení šlechtitelského materiálu

- V roce 2008 výběr perspektivních novošlechtění – celkem 52 genotypů
- Množeno 12 genotypů aromatického typu
- Množeny 4 genotypy pro nízké konstrukce

- Množeno 19 genotypů s vysokým obsahem obsah alfa kyselin, xanthohumolu a desmethylxanthohumolu
- Výsadba těchto genotypů byla provedena na podzim 2008 v Rybňanech

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

**Odpovědný řešitel:** Ing. Vladimír Nesvadba, PhD.

Celá kolekce genofundu chmele byla v roce 2006 regenerována a vysazena na nové stanoviště. V roce 2008 všechny položky dosáhly plné produkce. Třetím rokem byla odebrána druhá třetina položek v rámci celé kolekce k analýzám a hodnocením chmelových silic. V průběhu roku 2008 a 2009 budou tyto vzorky analyzovány a hodnoceny dle klasifikátoru chmele. Bylo ukončeno hodnocení položek v VII. sérii. Získaná data budou postupně převedena dle klasifikátoru chmele do informačního systému EVIGEZ. Byly přemnoženy nově získané položky a následně byla vysazena VIII. série. V této sérii je zařazeno 23 nových položek. V průběhu roku 2008 byly hodnoceny vybrané znaky u jednotlivých položek a dle klasifikátoru chmele byly převedeny do IS EVIGEZ. V rámci expedic byly získány nové plané chmele ze Španělska (34 položek) a Ruska (14 položek) z oblasti Kavkazu a Čuvaše. V pracovní kolekci byly hodnoceny a sklizeny všechny plané chmele. U získaných vzorků se provádí chemické analýzy na obsah a složení chmelových pryskyřic i silic. Na základě požadavků byly získány nové vzorky chmele a též byly předány vzorky chmele dalším uživatelům. Byla uzavřena mezinárodní spolupráce s ruským pracovištěm NIPTICH Civilsk v Čuvašské republice v Ruské federaci. Dále se pokračuje ve spolupráci s pracovišti v Anglii, Německu, Slovinsku, Jihoafrické republice, USA, Novém Zélandu a nově i v Belgii.

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

**Odpovědný řešitel:** Ing. Petr Svoboda, CSc.

Celkem sbírka v roce 2008 obsahuje 70 izolátů ArMV, PNRSV, ApMV HpMV a HpLVd. Do sbírky jsou průzkumem v porostech chmele získávány nové izoláty jednotlivých virů chmele, odebrány vegetativní části, přeneseny a uchovány v izolovaných skleníkových podmínkách a po komplexním hodnocení zdravotního stavu jsou připraveny pro zařazení do sbírky.

Metoda kultivace *in vitro* je používána pro dlouhodobé uchování izolátů. Do kolekce *in vitro* jsou proto postupně převáděny izoláty všech patogenů chmele a v kultivaci *in vitro* je v roce 2008 udržováno 14 izolátů.

Ve zkumavkách s vysušeným chloridem vápenatým je pro dlouhodobé uchovávání 88 vzorků. Dále bylo pomocí lyofilizace ve spolupráci s Výzkumným ústavem rostlinné výroby v.v.i., Praha Ruzyně uchováno 11 izolátů.

Izoláty karanténní houby *Verticillium albo-atrum* (19 položek) získané v rámci řešení projektu NAZV IG 46060 Účinek karanténní houby *Verticillium albo-atrum* na sortiment odrůd českého chmele, jsou z bezpečnostních důvodů uchovány ve VÚRV Praha.

Jednotlivé položky sbírky jsou vedeny pod číselným označením a je vedena kompletní dokumentace. Údaje jsou předávány do centrální databáze, která je ve VÚRV Praha – Ruzyně.

## Návrhy projektů do veřejné soutěže NAZV 2009 – 2011 (3 leté projekty)

**Současné kořenové choroby chmele otáčivého (*Humulus lupulus* L.) způsobené fytopatogenními houbami rodů *Fusarium* a *Phytophthora* a ochrana proti nim.**

**Řešitel:** Ing. Petr Svoboda, CSc.

**Řešitelský tým:** Chmelařský institut Žatec, VÚRV Praha-Ruzyně, MBÚ AV ČR Praha

**Cíl projektu:** Cílem je potvrdit původce zhoubného zvratu chmele v České republice, kterým jsou podle našich dosavadních výsledků a zkušeností houby rodů *Phytophthora* a *Fusarium* a zavést účinnou ochranu proti nim

**Nové aspekty ochrany současných a perspektivních odrůd českého chmele proti houbám *Verticillium albo-atrum* a *Verticillium dahliae*.**

**Řešitel:** Ing. Petr Svoboda, CSc.

**Řešitelský tým:** Chmelařský institut Žatec, VÚRV Praha-Ruzyně

**Cíl projektu:** Projektem bude rozšířeno spektrum použitých odrůd chmele a kmenů houby *Verticillium albo-atrum*.

## Návrhy projektů podávané jinou institucí

**Využití biologicky aktivních látek chmele ve funkčních potravinách a potravních doplňcích**

**Řešitel:** Ing. Karel Krofta, PhD.

**Řešitelský tým:** VŠCHT Praha, Chmelařský institut Žatec

**Cíl projektu:** Cílem projektu je řešit alternativní využití chmele pro nepivovarské účely a tak přispět k zachování dosavadní pěstební plochy chmelnic v ČR. Toto alternativní využití je zaměřeno na biologicky aktivní látky chmele (zejména xanthohumolu) pro vývoj funkčních potravin a potravních doplňků. V projektu je řešena technologie izolace xanthohumolu z české odrůdy *Agnus*, která vyniká přirozeným obsahem xanthohumolu a desmethylxanthohumolu (DMX). Izolované preparáty s minimálně 35% obsahem xanthohumolu pak budou využity na vývoj funkčních nápojů s minimální koncentrací xanthohumolu 10 mg/l a pro vývoj potravních doplňků s minimálním obsahem xanthohumolu 100 mikrogramů na tabletu/tobolku.

**Zhodnocení efektivity somatické hybridizace jako biotechnologické alternativy ke klasickému šlechtění**

**Řešitel:** Ing. Josef Patzak, PhD.

**Řešitelský tým:** VÚB Havlíčkův Brod, Chmelařský institut Žatec

**Cíl projektu:** Prostudujeme variabilitu a stabilitu somatických hybridů a vybraných planých druhů s ohledem na biodiverzitu, zvýšení kvality a stability produkce a eliminaci nepříznivých vlivů agrárního sektoru na životní prostředí. Zavedeme přesný in vitro test.

#### **Využití kryoterapie k ozdravení bramboru a chmele od vybraných patogenů.**

**Řešitel:** Ing. Petr Svoboda, CSc.

**Řešitelský tým:** VÚRV Praha-Ruzyně, VÚB Havlíčkův Brod, Chmelařský institut Žatec

**Cíl projektu:** Ověřit možnost využití kryoterapie pro ozdravení rostlin bramboru a chmele od vybraných patogenů.

#### **Fyziologické a anatomické markery efektivního transportu vody v rostlinách chmele.**

**Řešitel:** Ing. Petr Svoboda, CSc.

**Řešitelský tým:** MU Brno, Chmelařský institut Žatec

**Cíl projektu:** Vyhodnocení vybraných fyziologických a anatomických znaků souvisejících s transportem vody a jejich variability mezi několika odrůdami chmele.

#### **Hodnocení navrhovaných projektů NAZV MZe ČR (2009-2011)**

Název projektu	Umístění	Podpora
Současné kořenové choroby chmele otáčivého ( <i>Humulus lupulus</i> L.) způsobené fytopatogenními houbami rodů <i>Fusarium</i> a <i>Phytophthora</i> a ochrana proti nim.	236	ne
Nové aspekty ochrany současných a perspektivních odrůd českého chmele proti houbám <i>Verticillium albo-atrum</i> a <i>Verticillium dahliae</i> .	256	ne
Využití biologicky aktivních látek chmele ve funkčních potravinách a potravních doplňcích	230	ne
Zhodnocení efektivity somatické hybridizace jako biotechnologické alternativy ke klasickému šlechtění	193	ne
Využití kryoterapie k ozdravení bramboru a chmele od vybraných patogenů.	37	<b>ano</b>
Fyziologické a anatomické markery efektivního transportu vody v rostlinách chmele.	246	ne



## Návrhy projektů do veřejné soutěže NAZV MZe ČR (2009-2013)

Hlavní nositelé:

### 1) Systém pěstování chmele v nízkých konstrukcích

**Řešitel:** Ing. Karel Krofta, PhD.

**Řešitelský tým:** Chmelařský institut Žatec, ČZU Praha, ÚEB AV ČR Praha

Cíl projektu

Vypracování technologie pěstování chmele na nízkých konstrukcích v podmínkách chmelařských oblastí České republiky

#### Abstrakt

Projekt počítá s experimentálním ověřováním pěstování českých odrůd Sládek, Premiant a anglické odrůdy First Gold na nízkých konstrukcích. Projekt bude např. řešit problematiku omezování růstu odrůd běžně pěstovaných na vysokých konstrukcích mechanickým či chemickým řezem, popřípadě aplikací rostlinných hormonů, aplikovaných v průběhu vegetace. Do projektu bude zahrnuto i šlechtění původních českých odrůd vhodných pro pěstování na nízkých konstrukcích.

### 2) Ekologické pěstování chmele

**Řešitel:** Ing. Josef Vostřel, CSc.

**Řešitelský tým:** Chmelařský institut Žatec, VÚRV Praha-Ruzyně, VÚMOP Praha-Zbraslav

Cíl projektu

Nepoužíváním syntetických pesticidů v ochraně chmele proti škodlivým organismům a umělých hnojiv k výživě chmele se vytvoří podmínky pro ekologické pěstování zdravotně bezpečného českého chmele.

Abstrakt

Projekt počítá s experimentálním ověřováním využití lokálních populací přirozených nepřátel mšice a svilušky chmelové a dalších druhů predátorů společně s použitím insekticidů, fungicidů a hnojiv rostlinného původu pro vypracování a praktické ověření funkčnosti modelu ekologického pěstování chmele v praktických podmínkách českých a moravských chmelnic. Tímto se zvýší zdravotní bezpečnost českého chmele a budou splněny požadavky ekologického zemědělství vytvoří. Budou tak vytvořeny podmínky pro založení ekologického chmelařství v ČR pro produkci „biochmele“ pro výrobu „biopiva“, čímž bude obohacen sortiment biopotravin v ČR.

Spolunositelé:

### **3) Využití biologicky aktivních látek chmele ve funkčních potravinách a potravních doplňcích**

**Řešitel:** Ing. Karel Krofta, PhD.

**Řešitelský tým:** VŠCHT Praha, Chmelařský institut Žatec

Cíl a abstrakt projektu

Tento projekt má za cíl řešení alternativního využití chmele pro nepivovarské účely a tak přispět k zachování dosavadní pěstební plochy chmelnic v ČR. Toto alternativní využití je zaměřeno na biologicky aktivních látek chmele (zejména xanthohumolu) pro vývoj funkčních potravin a potravních doplňků. V projektu je řešena technologie izolace xantho-humolu z české odrůdy Agnus, která vyniká přirozeným obsahem xanthohumolu a desmethylxanthohumolu (DMX). Izolované preparáty s minimálně 35% obsahem xanthohumuolu pak budou využity na vývoj funkčních nápojů s minimálním obsahem xanthohumolu 10 mg/l a pro vývoj potravních doplňků s minimální koncentrací xanthohumolu 100 mikrogramů na tabletu/tobolku.

### **4) Stanovení vnitřních mechanismů řídicích efektivní využívání vody u významných odrůd chmele a možnosti jejich využití v pěstitelské praxi a šlechtění**

**Řešitel:** Ing. Petr Svoboda, CSc.

**Řešitelský tým:** MU Brno, Chmelařský institut Žatec

Cíl projektu

Cílem projektu je poskytnout vysoce potřebné informace o schopnostech odrůd chmele pěstovaných v ČR využívat vodu a zjistit fyziologické a anatomické znaky, které tyto vlastnosti podmiňují.

Abstrakt

Kvantifikace rozdílů mezi odrůdami ve využití vody s pomocí kombinace nádobových a poloprovodných experimentů poskytne jasná doporučení při plánování agrotechnických opatření. Následná analýza funkčních a strukturních znaků podmiňujících různé reakce rostlin na dostupnost vody v řízených podmínkách povede k stanovení stupně významnosti a tím i využitelnosti těchto znaků při šlechtění nových odrůd efektivnějších ve využívání vody. Výsledky této části projektu otevrou nové možnosti ve šlechtění chmele. Návrh tohoto projektu úzce navazuje na již probíhající projekt základního výzkumu, Výsledky navrhovaného projektu budou mít bezprostřední uplatnění jak při zavádění nových agrotechnických postupů do pěstební praxe, a tak i ve šlechtění nových odrůd. Následně budou nové poznatky šířeny mezi pěstitelé chmele v České republice.

### **5) Význam beta-kyselin chmele pro české pivo**

**Řešitel:** Ing. Karel Krofta, PhD.

**Řešitelský tým:** VÚPS Praha, Chmelařský institut Žatec

## Cíl a abstrakt projektu

Předmětem řešení projektu je zjištění významu beta kyselin chmele pro české pivo. Výzkumné práce provedené v 60. až 80. letech minulého století prokázaly, že beta kyseliny se při chmelovaru chovají odlišně v porovnání s alfa kyselinami. Prakticky kvantitativní oxidace beta kyselin v průběhu chmelovaru dává vznik řadě produktů, které mají hořkou chuť. Výzkum transformačních procesů beta kyselin a studium jejich senzorických vlastností je jednou z oblastí chemie chmele, která není uspokojivě dořešena. Česká piva jsou z velké části chmelena právě odrůdami s vysokým podílem beta kyselin (Žatecký červeňák, Sládek), tudíž řešení dané problematiky je nanejvýš potřebné. Předmět řešení projektu nabývá na významu v souvislosti s deklarací chráněného zeměpisného označení "České pivo" na základě nařízení Komise ES č. 1014/2008 z října 2008.

## **6) Sledování vybraných fenolových sloučenin jako parametrů autenticity v surovinách a meziproduktech v průběhu technologického zpracování a výroby českého piva**

**Řešitel:** Ing. Karel Krofta, PhD.

**Řešitelský tým:** VÚT Brno, Chmelařský institut Žatec, VÚPS Praha

## Cíl a abstrakt projektu

Cílem předloženého projektu je sledování změn obsahu charakteristických látek fenolického typu v průběhu technologie výroby českého piva. Kvalitativní a kvantitativní analýza individuálních zástupců fenolických látek a jejich poměrné zastoupení bude sledováno v pivovarských surovinách (slad, chmel) schválených pro české pivo a rovněž v meziproduktech a finálních produktech vyrobených technologií doporučenou pro české pivo. Za účelem získání definovaných meziproduktů a produktů bude provedena série modelových čtvrtprůběžných technologických pokusů. Každoročně po dobu 3 let budou odebrány ze tří odlišných lokalit vzorky zrna odrůd ječmene a vzorky odrůd chmele doporučených pro České pivo. Tyto budou srovnány s významnými zahraničními odrůdami ječmene a chmele. Ve vzorcích laboratorního sladu připraveného standardním postupem budou stanoveny základní ukazatele jakosti a obsah vybraných fenolových látek. Slad ze 2 českých a 2 zahraničních vybraných odrůd s významně odlišným obsahem sledovaných polyfenolických látek bude dále zpracován ve varních pokusech se stoupající intenzitou rmutovacího postupu. Chmel jedné české a jedné zahraniční odrůdy s významně odlišným obsahem sledovaných polyfenolických látek bude aplikován v sérii varních pokusů. V průběhu várek bude sledována dynamika změn sledovaných fenolových látek od sladu po pivo. Výsledky analýzy českých surovin a modelových meziproduktů a produktů budou srovnány s obsahem fenolických látek ve vybraných druzích zahraničních surovin a v pivu vyrobeném odlišnou technologií. Kromě látek fenolického typu budou v pivu analyzovány i hořké látky, některé těžké složky, hořké peptidy a aminokyseliny. S ohledem na významný antioxidační charakter fenolických látek související s pozitivními zdravotními účinky piva bude stanovována rovněž antioxidační a antimutagenní aktivita piva i pivovarských surovin. Finálně budou v provozu vybraného malého pivovaru (Kácov) připraveny várky jak ze surovin doporučených pro České pivo tak ze surovin nedoporučených. Porovnána bude i technologie závazná pro české pivo s technologií nepovolenou. Získané výsledky budou v závěru řešení projektu podrobeny komplexní multivariační analýze, z níž by měla vyplynout sestava fenolických látek charakteristických pro českém pivo, která bude uspokojivě odrážet jeho specifické autentické vlastnosti podmíněné použitými surovinami a technologickým

postupem. Výstupem projektu tak bude v praxi ověřená a uplatněná metodika stanovení autenticity českého piva přímo použitelná pro zájemce z řad prvovýrobců.

### **7) Ochrana chmele, využití genomiky a proteomiky k rozlišení patogenních izolátů *Verticillium albo-atrum* a *Verticillium dahliae* od nepatogenních kmenů k zábraně importu karanténních izolátů do České republiky**

**Řešitel:** Ing. Petr Svoboda, CSc.

**Řešitelský tým:** VÚRV Praha-Ruzyně, Chmelařský institut Žatec

#### Cíl projektu

Zjištění podstaty patogenity vybraných kmenů *Verticillium albo-atrum* a *Verticillium dahliae* stanovení odolnosti nových odrůd chmele a účinnosti biologické a chemické ochrany.

#### Abstrakt

Zahraniční kmeny (Holandsko, Anglie, Německo, Slovinsko a další státy) druhu *Verticillium albo-atrum* a též v menší míře některé kmeny druhu *Verticillium dahliae* jsou patogenní pro chmel. Existuje však dosud velmi málo prací, které uvádějí, v čem se jednotlivé izoláty liší (složení DNA a bílkovin) od běžných půdních kmenů. Neustále dochází k objevování nových kmenů neznámých vlastností a nových odrůd chmele. Výzkum je zaměřen na objasnění patogenity kmenů *Verticillium albo-atrum* a *V. dahliae*, zjištění odolnosti nových odrůd českého i zahraničního sortimentu a stanovení nových účinných preparátů biologické a chemické ochrany.

### **8) Výskyt a eradikace patogenních hub chmele rodů *Phytophthora* a *Fusarium* v rámci trvale udržitelného chmelařství v České republice**

**Řešitel:** Ing. Petr Svoboda, CSc.

**Řešitelský tým:** VÚRV Praha-Ruzyně, Chmelařský institut Žatec, MBÚ AVČR Praha

#### Cíl projektu

V první řadě budou izolovány škodlivé houby, které mají vliv na hynutí rostlin chmele. Uvedené škodlivé organismy budou následně typizovány. Z čistých kultur budou připraveny sporové suspenze a bude vyhodnocen vliv hub na dnešní sortiment odrůd chmele.

#### Abstrakt

Na základě vyšetření uhynulých rostlin chmele budou izolovány patogenní houby rodů *Phytophthora* a *Fusarium* (sbírka izolátů). Uvedené izoláty budou použity v umělých infekcích sporovými suspenzemi mladých, vyvíjejících se a dospělých rostlin chmele. Morfologické studium patogenních hub (sklíčkové kultury) bude základem poznání uvedených mikromycet a jejich vývoje v rostlinách chmele. Důležitým bodem programu bude eradikace uvedených mykóz rostlin chemickými a biologickými fungicidy. Očekávaným přínosem jsou nové metody poznání a metodika eradikace uvedených houbových patogenů chorobného zvratu chmele. Budou určeny současné fungicidy (založené např. na bázi tebuconazolu a další) a biofungicidy účinné pro potlačení škodlivých fytopatogenních hub.

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

**Řešitel:** Ing. Josef Patzak, PhD.

**Řešitelský tým:** VÚB Havlíčkův Brod, Chmelařský institut Žatec

### Cíl projektu

Získat materiály sexuální hybridizací, zhodnotit vybrané plané druhy a somatické hybridy s ohledem na biodiverzitu, kvalitu a stabilitu produkce a na eliminaci nepříznivých vlivů agrárního sektoru. Vytvořit materiál pro registrační odrůdové zkoušky.

### Abstrakt

V rámci předkládaného projektu provedeme vnitrodruhové a mezidruhové křížení, fenotypové a genotypové zhodnocení získaných kříženců, vybraných planých druhů a již existujících somatických hybridů. Cílem projektu je získání materiálů se zvýšenou odolností (a)biotickým faktorům prostředí. Na základě sledování bude následně provedena selekce materiálů vhodných pro další využití ve šlechtění. Perspektivní jedinec bude přihlášen do registračních zkoušek za účelem zapsání do Státní odrůdové knihy. Dílčím výsledkem bude metodika aklimatizace somatických hybridů, impaktová publikace a recenzované publikace.

### Hodnocení navrhovaných projektů NAZV MZe ČR (VAK 2009-2013)

Název projektu	Umístění	Podpora
Systém pěstování chmele v nízkých konstrukcích	46	ne
Ekologické pěstování chmele	141	ne
Využití biologicky aktivních látek chmele ve funkčních potravinách a potravních doplňcích	204	ne
Stanovení vnitřních mechanismů řídicích efektivní využívání vody u významných odrůd chmele a možnosti jejich využití v pěstitelské praxi a šlechtění	142	ne
Význam beta-kyselin chmele pro české pivo	12	<b>ano</b>
Sledování vybraných fenolových sloučenin jako parametrů autenticity v surovinách a meziproductech v průběhu technologického zpracování a výroby českého piva	105	ne
<i>Ochrana chmele, využití genomiky a proteomiky k rozlišení patogenních izolátů <i>Verticillium albo-atrum</i> a <i>Verticillium dahliae</i> od nepatogenních kmenů k zábraně importu karanténních izolátů do České republiky</i>	-	ne
Výskyt a eradikace patogenních hub chmele rodů <i>Phytophthora</i> a <i>Fusarium</i> v rámci trvale udržitelného chmelařství v České republice	213	ne
Aplikace biotechnologických metod při tvorbě šlechtitelského materiálu bramboru s vysokým potenciálem kvality hlíz, minimálního výskytu cizorodých látek a přírodních kontaminantů	-	ne

## **Podporovaný projekt GAČR**

**Název:** Analýza omezujícího vlivu xylémového transportu na stav vody a výměnu plynů u rostlin chmele. (GA206/09/1967)

**Hlavní řešitel:** RNDr. Vít Gloser, PhD.

**Řešitel:** Ing. Petr Svoboda, CSc.

**Řešitelský tým:** MU PřF Brno, Chmelařský institut Žatec

**Doba řešení:** 2009 – 2012

### **Abstrakt:**

Stále snižující se dostupnost vody v půdě začíná vážně limitovat produkci chmele (*Humulus lupulus* L.) ve většině regionů České republiky, kde se tato plodina tradičně pěstuje. Výsledky tohoto projektu přinesou zásadní poznatky o transportu vody v rostlinách chmele (jako zřejmě první ucelená studie tohoto druhu na světě). Umožní také identifikaci procesů a faktorů, které mohou negativně ovlivňovat transport vody do nadzemní části za nedostatku vody v půdě. Identifikace znaků, které jsou v těsném vztahu s fungováním xylémového transportu za stresu suchem, může významně pomoci při šlechtitelské selekci nových kultivarů odolnějších k suchu.

## Publikační činnost a výstupy Chmelařského institutu v roce 2008

- Čepička, J., Krofta, K. a kol.: Kapitola 6.7 Chmel. In: Prugar a kol.: Kvalita rostlinných produktů na prahu 3. tisíciletí. VÚPS a.s, Praha, 2008; strany 276-285. ISBN 978-80-86576-28-2
- Gryndler, M., Krofta, K.: Potentially dangerous fusarioid microorganisms associated with rot of hop plants in field culture. *Plant, Soil, Environment*, 54 (4), 149-154, 2008.
- Hýsek, J., Svoboda, P.: Kmeny hub druhů *Verticillium albo-atrum* *Verticillium dahliae* patogenní pro chmel. *Rostlinolékař* (6), 2008, 16 – 18, ISSN 1211-3565
- JEŽEK, J.; KOPECKÝ, J. Výsledky pokusů s pomocnou půdní látkou PRP<sup>®</sup> SOL a pomocného rostlinného přípravku PRP<sup>®</sup> EBV při pěstování chmele v roce 2007. *Chmelařství*, 2008, roč. 81, č. 5. s. 67-70.
- JEŽEK, J.; KOPECKÝ, J. Výsledky s EC hnojivem PENTAKEEP<sup>®</sup> SUPER při pěstování chmele v roce 2007. *Chmelařství*, 2008, roč. 81, č. 4, s. 41-47.
- JEŽEK, Josef; KOPECKÝ, Jiří. Effect of EC fertilizer Pentakeep Super on the yield and on content of alpha-acids in hops. In COSMO OIL Co., Ltd. (ed.) *Proceedings Pentakeep International Scientific Workshop 2007 in Prague, 7-9 December 2007*. Tokyo: Cosmo Oil Co., Ltd., March 2008, s. 62-90.
- JEŽEK, Josef; KOPECKÝ, Jiří. O stupnici „BBCH“ chmele. *Chmelařská ročenka 2009*. Praha: Výzkumný ústav pivovarský a sladařský, 2008, s. 70-81. ISBN 80-86576-33-6.
- KOPECKÝ, J.; JEŽEK, J. Zásady pro kvalitní mechanizovaný řez chmele. *Chmelařství*, 2008, roč. 81, č. 3, s. 21-24.
- KOPECKÝ, J.; JEŽEK, J. Zásady pro využití progresivních systémů závlahy chmele. *Chmelařství*, 2008, roč. 81, č. 5. s. 61-65.
- KOPECKÝ, Jiří; JEŽEK, Josef. Výnos chmele ve vztahu k průběhu počasí. In SVOBODA, Petr (ed.) *Technologie pěstování chmele: Sborník přednášek ze semináře konaného 6. 2. 2008*, Chmelařský institut s. r. o. Žatec. Žatec: Chmelařský institut, 2008, s. 71-75. ISBN 978-80-86836-27-0.
- KOPECKÝ, Jiří; JEŽEK, Josef. Výsledky pokusů s aplikací EC hnojiva Pentakeep<sup>®</sup> Super ve chmelu. In SVOBODA, Petr (ed.) *Technologie pěstování chmele: Sborník přednášek ze semináře konaného 6. 2. 2008*, Chmelařský institut s. r. o. Žatec. Žatec: Chmelařský institut, 2008, s. 80-87. ISBN 978-80-86836-27-0.
- KOPECKÝ, Jiří; JEŽEK, Josef. Výsledky pokusů s aplikací pomocných látek PRP<sup>®</sup> SOL a PRP<sup>®</sup> EBV ve chmelu. In SVOBODA, Petr (ed.) *Technologie pěstování chmele: Sborník přednášek ze semináře konaného 6. 2. 2008*, Chmelařský institut s. r. o. Žatec. Žatec: Chmelařský institut, 2008, s. 76-79. ISBN 978-80-86836-27-0.
- KOŘEN, Jiří.; KOPECKÝ, Jiří.; KROFTA, Karel., JEŽEK, Josef. Agronomical aspects of Czech hybrid varieties cultivation. In RAK, Magda; ČEH, Barbara (ed.) *Proceedings of 45<sup>th</sup> Hop Seminar with international participation*, Slovenia, Portorož, 5.-6. March 2008. Žatec: Inštitut za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije, 2008, s. 61-69. ISBN 961-90603-6-9.
- Krofta, K.: Hop chemical compounds. In Proc. International Hop Symposium. 5/6 May 2008. Wolnzach, Germany
- Krofta, K. Mikyška, A., Hašková, D.: Antioxidant Characteristics of Hops and Hop Products. *J. Inst. Brew.*, 114 (2), 160– 166, 2008.
- Krofta, K. Mikyška, A., Hašková, D.: Evaluation of Antioxidant Properties of raw Hops and Hop products. *Proceedings of the Second International Symposium on Natural Preservatives in Food, Feed and Cosmetics, Acta Horticulturae 778*, January 2008, p.97-110; ISBN 978-90-6605-730-2.

- Krofta, K., Gryndler, M.: Příčiny vzniku fusariového vadnutí chmele a možnosti prevence. Sborník ze semináře „Technologie pěstování chmele“, Chmelařský institut Žatec, únor 2008, s. 22-42; ISBN 978-80-86836-27-0
- Krofta, K., Kopecký, J., Klapal, I.: Hodnocení kvalitativních ukazatelů českých chmelů ze sklizně 2007. Chmelařství, 81 (4), 47-54, 2008, ISSN 0373-403X
- KROFTA, Karel; KOPECKÝ, Jiří; JEŽEK, Josef. K problematice dusičnanů ve chmelu. In SVOBODA, Petr (ed.) *Technologie pěstování chmele*: Sborník přednášek ze semináře konaného 6. 2. 2008, Chmelařský institut s. r. o. Žatec. Žatec: Chmelařský institut, 2008, s. 4-15. ISBN 978-80-86836-27-0.
- KROFTA, Karel; KOPECKÝ, Jiří; JEŽEK, Josef. Stárnutí českých odrůd Agnus a Harmonie. In SVOBODA, Petr (ed.) *Technologie pěstování chmele*: Sborník přednášek ze semináře konaného 6. 2. 2008, Chmelařský institut s. r. o. Žatec. Žatec: Chmelařský institut, 2008, s. 53-64. ISBN 978-80-86836-27-0.
- Matoušek, J., Škopek, J., Kocábek, T., Füssy, Z., Orctová, L., Patzak, J.: Cloning and functional analyses of hop transcription factors (TFs) to develop TF biotechnology of *H. lupulus*. - In: Fourth EPSO Conference "Plants for Life", Toulon, France, 22-26 June, 2008, p. 160, European Plant Science Organisation, Brussels, Belgium, 2008
- Matoušek, J., Škopek, J., Kocábek, T., Patzak, J., Orctová, L., Fussy, Z., Krofta, K., Heyerick, A., Maloukh, L., Roldán-Ruiz, I., De Keukeleire, D.: Cloning and molecular analyses of hop transcription regulation factors. 2nd ISHS International Symposium, 1-5 September 2008, Ghent, Belgium, page 17
- NESVADBA V., KROFTA K., POLONČÍKOVÁ Z.: Šlechtění chmele (*Humulus lupulus* L.) na vysoký obsah desmethylxanthohumolu. Sborník přednášek Nové poznatky ve šlechtění rostlin, Piešťany. 2008: 16 - 18
- NESVADBA V., KROFTA K.: Collecting of wild hops in the Caucasus. Monitoring, collection and conservation of landraces and wild plant genetic resources, in situ, on farm, Prague 3.12.2008. sborník v tisku
- NESVADBA V., PATZAK J., KROFTA K.: Hodnocení planých chmelů (*Humulus lupulus* L.) na území České republiky. Sborník 5. vedeckej konferencie „Hodnotenie genetických zdrojov rastlín pre výživu a poľnohospodárstvo“, 6.–7. mája 2008 Piešťany, Slovensko: 40 ISBN 978-80-88872-74-0
- NESVADBA V., PATZAK J., KROFTA K.: Výskyt planých chmelů (*Humulus lupulus* L.) na území severního Kavkazu. Sborník 5. vedeckej konferencie „Hodnotenie genetických zdrojov rastlín pre výživu a poľnohospodárstvo“, 6.–7. mája 2008 Piešťany, Slovensko: 41 ISBN 978-80-88872-74-0
- NESVADBA V., JEŽEK J., POLONČÍKOVÁ Z., HENYCHOVÁ A.: Variabilita výnosu chmele (*Humulus lupulus* L.) u vysokoobsažných genotypů. Sborník přednášek Nové poznatky ve šlechtění rostlin, Piešťany. 2008 151 - 152
- NESVADBA V., KROFTA K., KOŘEN J.: Aktuální stav šlechtění chmele v ČR. 34. pivovarsko-sladařský seminář, 22.-24.10.2008 Plzeň. sborník v tisku.
- NESVADBA V., KROFTA K.: Breeding of hop (*Humulus lupulus* L.) for biomedical and pharmaceutical purposes. 2nd ISHS International *Humulus* Symposium, 1-5 September 2008, Gent, Belgium
- NESVADBA V., KROFTA K.: Variabilita obsahu pivovarsky a farmaceuticky významných látek u genofondu chmele. Sborník 5. vedeckej konferencie „Hodnotenie genetických zdrojov rastlín pre výživu a poľnohospodárstvo“, 6.–7. mája 2008 Piešťany, Slovensko: 17 ISBN 978-80-88872-74-0
- NESVADBA V., PATZAK J., KROFTA K., HENYCHOVÁ A.: Variabilita planých chmelů (*Humulus lupulus* L.). Sborník přednášek Nové poznatky ve šlechtění rostlin, Piešťany. 2008 153 - 154



- Nesvadba V., Patzak J., Krofta K.: Variability of wild hops (*Humulus lupulus L.*) from the territory of Northern Caucasus. 2nd ISHS International Symposium, 1-5 September 2008, Ghent, Belgium, page 62
- Nesvadba V., Patzak J., Krofta K.: Variability in the contents of xanthohumol and desmethylxanthohumol (DMX) in genetic resources of hops (*Humulus lupulus L.*). 2nd ISHS International Symposium, 1-5 September 2008, Ghent, Belgium, page 34
- NESVADBA V.: Nová odrůda chmele Kazbek. Chmelařská ročenka 2009. 2008: 89 ISBN 978-80-86576-33-6
- NESVADBA V.: Nová odrůda chmele Vital. Chmelařská ročenka 2009. 2008: 88 ISBN 978-80-86576-33-6
- NESVADBA V.: Samčí rostliny chmele. Chmelařská ročenka 2009. 2008: 82 – 87 ISBN 978-80-86576-33-6
- NESVADBA V.: Stanovení termínu skladování chmele. Agromagazín ročník 9, č. 4/2008: 28-30.
- NESVADBA V.: Využití genetických zdrojů chmele ve šlechtění. Seminář RGZ „Aktuální problémy konzervace a využívání genetických zdrojů rostlin a agrobiodiversity“ Praha 27.11.2008. sborník v tisku
- NESVADBA V.: Vývoj chmelových odrůd v České republice. Chmelařská ročenka 2009. 2008: 61 – 69. ISBN 978-80-86576-33-6
- NESVADBA V.: Vývoj chmelových odrůd v České republice. Chmelařství 7-8/2008: 93-96.
- NESVADBA, Vladimír; JEŽEK, Josef; POLONČÍKOVÁ, Zdenka; HENYCHOVÁ, Alena. Variabilita výnosu chmele (*Humulus lupulus L.*) u vysokoobsažných genotypů. In ŠUDYOVÁ, Valéria; GREGOVÁ, Edita (ed) *Nové poznatky z genetiky a šľachtenia poľnohospodárskych rastlín: Zborník z 15. vedeckej konferencie 12.-13. november 2008*, Slovenské centrum poľnohospodárskeho výskumu Piešťany. Piešťany: SCPV – Výskumný ústav rastlinnej výroby Piešťany, 2008, s. 151-152. ISBN 978-80-88872-88-7
- Patzak J., Henychová A., Paprštejn F. (2008) Evaluation of genetic resources of old and local apple (*Malus x domestica*) varieties by molecular genetic SSR analysis. Hodnotenie genetických zdrojov rastlín pre výživu a poľnohospodárstvo 6.-7.5.2008, Piešťany, SR, str. 42
- Patzak J., Henychová A., Paprštejn F. (2008) Evaluation of resistance apple (*Malus x domestica*) varieties by molecular genetic markers. Hodnotenie genetických zdrojov rastlín pre výživu a poľnohospodárstvo 6.-7.5.2008, Piešťany, SR, str. 43
- Patzak, J., Matoušek, J.: Gene specific molecular markers for hop (*Humulus lupulus L.*). 2nd ISHS International Symposium, 1-5 September 2008, Ghent, Belgium, page 33
- Svoboda Petr (2008) Jak ušetřit při výstavbě chmelové konstrukce. Svobodný hlas, 12. 3. 2008, roč. 17, str. 2, ISSN
- Svoboda Petr (2008): Hodnocení zdravotního stavu chmele. Agro magazín, 2008 (4), roč. 9, str. 24 – 26, ISSN 1214-0643, Praha 2008
- Svoboda Petr, Hniličková Helena, Hnilička František: Changes in yield and quality of hop depending on the irrigation. VII. Alps-Adria Scientific Workshop, Cereal research Communications, Stara Lesna, Slovakia, 2008, vol. 36, p. 891 – 894, ISSN 0133-3720
- Svoboda Petr, Nesvadba Vladimír: Hodnocení zdravotního stavu odrůd chmele (*Humulus lupulus L.*) 2008. Hodnotenie genetických zdrojov rastlín pre výživu a poľnohospodárstvo, Piešťany 2008. Zborník abstraktov z 5. vedeckej konferencie s medzinárodnou účasťou 6 - 7. 5. 2008, str. 48 -49, ISBN 978 – 80-88872-74-0
- SVOBODA, P. 2008: Recovery process of Czech hops. Proceedings of The 9th International Congress of Plant Pathology 2008, Milano, Italy
- Svoboda, P., Faltus, M.: Kryokonzervace chmele. Chmelařství (11 – 12) 2008, 119 – 121, ISBN 0373 – 403X

- Svoboda, P., Faltus, M.: Kryokonzervace vrcholů chmele. Sborník příspěvků Vliv abiotických a biotických stresorů na vlastnosti rostlin 2008, str. 365, 12.2 – 13. 2, 2008, ČZU Praha, ISBN 978 -80- 87011-18-8
- Svoboda, P., Nesvadba, P.: Evaluation health statut varieties of hop (*Humulus lupulus* L.) 2008. Agriculture, in press.
- Svoboda, P.: Žatecká degustace 2008. Chmelařská ročenka 2009, 212 – 220, ISBN 978-80-86576-33-6.
- VAŠEK, J., VEJL, P., NESVADBA, V., ČÍLOVÁ, D., ZOUFALÁ, J.: Variabilita mikrosatelitních markerů u populace planých forem chmele. Sborník přednášek Nové poznatky ve šlechtění rostlin, Piešťany. 2008: 52 - 58
- Vostřel, J., 2008: Resistance to propargite in two-spotted spider mite (*Tetranychus urticae* Koch) on Czech hops. 2nd ISHS International Symposium, 1-5 September 2008, Ghent, Belgium, page 66
- Vostřel, J., 2008: Výskyt a ochrana chmele proti škodlivým organismům v ČR v roce 2008. Chmelařství, 81: 113-119.
- Vostřel, J., Filkuka, I., 2008: Hop Protection against Pests and Diseases in Central Europe in 2020. In Proc. International Hop Symposium. 5/6 May 2008. Wolnzach, Germany: 63-67.
- Vostřel, J., Klapal, I., Kudrna, T., 2008: Metodika ochrany chmele 2008. Chmelařský institut, s.r.o. , odd. ochrany chmele, Žatec: 24 s.

## Metodiky

- KOPECKÝ, Jiří a kol. *Zakládání chmelnic hybridními odrůdami*: Metodika pro praxi 1/08. Žatec: Chmelařský institut, 2008, 32 s. ISBN 978-80-86836-30-0.
- KOPECKÝ, Jiří a kol. *Pěstování hybridních odrůd chmele v podmínkách chmelařských oblastí ČR*: Metodika pro praxi 2/08. Žatec: Chmelařský institut, 2008, 48 s. ISBN 978-80-86836-24-9.
- KOPECKÝ, Jiří a kol. *Zásady pro využití progresivních systémů závlahy chmele v podmínkách chmelařských oblastí ČR*: Metodika pro praxi 3/08. Žatec: Chmelařský institut, 2008, 80 s. ISBN 978-80-86836-12-6.
- Krofta, K.: Hodnocení kvality chmele. Metodika pro praxi 4/08 Žatec, 2008. ISBN 978-80-86836-84-3
- NESVADBA V., BRYNDA M., PATZAK J., KROFTA K.: Metodika pro udržení odrůdové čistoty chmelových porostů. Metodika pro praxi 5/08 Žatec, 2008. ISBN 978-80-86836-87-4
- Vostřel, J., Klapal, I., Kudrna, T., Fořtová, H., 2008: Metodika ochrany chmele proti mšici chmelové (*Phorodon humuli* Schrank). Metodika pro praxi 6/08 Chmelařský institut, s.r.o., Žatec, 2008, 39 s. ISBN 978-80-86836-69-0
- Vostřel, J., Klapal, I., Kudrna, T., Fořtová, H., 2008: Metodika ochrany chmele proti svilušce chmelové (*Tetranychus urticae* Koch). Metodika pro praxi 7/08 Chmelařský institut, s.r.o., Žatec, 2008, 23 s. ISBN 978-80-86836-72-0
- Vostřel, J., Klapal, I., Kudrna, T., Fořtová, H., 2008: Metodika ochrany hybridních odrůd chmele proti peronospoře chmelové (*Peronosplasmopara humuli* Miy et Tak., Wils). Metodika pro praxi 8/08 Chmelařský institut, s.r.o., Žatec, 2008, 23 s. ISBN 978-80-86836-75-1
- Mikyška A., Krofta, K.: Hodnocení antioxidačních vlastností chmele a piva. Metodika pro praxi, VÚPS Praha, 2008 ISBN 978-80-86836-24-X

Kořen J. a kol.: Monitorovací systém sklizně chmele. Metodika pro praxi 1/09 Chmelařský institut, s.r.o., Žatec, 2008. ISBN 978-80-86836-57-7  
Ciniburk V. a kol.: Navrhování lanových chmelnicových konstrukcí. Metodika pro praxi 2/09 Chmelařský institut, s.r.o., Žatec, 2008. ISBN 978-80-86836-60-7  
Svoboda, P.: Metodika diagnostiky virů chmele a ochrana proti virovým chorobám. Metodika pro praxi 3/09. Žatec:2008 ISBN 978-70-86836-96-6.

## **Patent**

**Patentový vynález PV 2008-362** "Postup hodnocení odolnosti chmele k peronospoře chmelové"

Dne 18.12. 2008 bylo Úřadem průmyslového vlastnictví vydáno rozhodnutí o udělení patentu č. 300091:

Majitel patentu: Chmelařský institut s.r.o. Žatec  
Původce vynálezu: Nesvadba Vladimír, Ing. Ph.D.  
Hartmanová Marie  
Slabyhoudková Marie

## **Užitný vzor**

**Zařízení pro lisování chmele do vakuových balíčků** č. dokumentu 18429. Úřad průmyslového vlastnictví Praha, 7.4.2008

Majitelé: CHI Žatec a ZČU Plzeň

Autoři: Čechura, Hlaváč, Nesvadba a Krofta

## **Registrované odrůdy**

1. **Kazbek** (č.registrace - HML07421)
2. **Vital** (č.j. NOÚ/5077187/BRN/R1084/2008)