

NÁVRH PROJEKTU DO VEŘEJNÉ SOUTĚŽE VE VÝZKUMU A VÝVOJI
Programu Výzkum v agrárním komplexu, VAK s počátkem řešení projektů v roce 2011
poskytovatel - MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ

Evideční číslo projektu - přidělí NAZV

Podací číslo projektu
NEWFOOD

Název projektu
Nové postupy pro využití zemědělských surovin a produkci hlavních druhů potravin
zvyšující jejich kvalitu, bezpečnost, konkurenceschopnost a výživový benefit spotřebiteli.

VEŘEJNÁ SOUTĚŽ
Programu Výzkum v agrárním komplexu, VAK s počátkem řešení projektů v roce 2011
PODPROGRAM
UDRŽITELNÝ ROZVOJ AGRÁRNÍHO SEKTORU
Výzkumný směr
2. Vypracovat nové postupy a posuzování pro produkci a zpracování zemědělských
surovin a potravin a zvýšit jejich kvalitu a bezpečnost.

Cíl projektu
Vyvinutí nových bezpečných potravin s benefity pro zdraví lidí, vypracování ověřených
technologíí pro jednotlivé výroby, vypracování metod hodnocení funkčních potravin z
hlediska bezpečnosti. Komplexní řešení od suroviny do výrobku:4 VÚ+ VŠCHT+ 7 podniků
Doba řešení
1.1.2011 - 31.12.2014

Projektový tým
Vysoká škola chemicko technologická v Praze - příjemce - koordinátor
Výzkumný ústav potravinářský Praha, v.v.i. - příjemce
Chmelařský institut s.r.o. - příjemce
Výzkumný ústav mlékárenský s.r.o. - příjemce
Výzkumný ústav pivovarský a sladařský, a.s. - příjemce
Zeelandia spol. s.r.o. Malšice - další účastník
Kalma k.s. - další účastník
PLASTCOM, akciová společnost - další účastník
Masný průmysl Krásno, a.s. - další účastník
Pivovar Kácov s.r.o. - další účastník
Raven Trading s.r.o. - další účastník
Kostelecké uzeniny, a.s. - další účastník
Řešitelský tým - odpovědnost za řešení
Bubník Zdeněk prof. Ing. CSc. - odpovědný řešitel
Drbohlav Jan Ing. CSc. - řešitel
Krofta Karel Ing. PhD. - řešitel
Houška Milan Ing. CSc - řešitel
Mikyška Alexandr Ing. - řešitel
Smrž František Ing. - spoluřešitel
Mecnerová Jarmila RNDr. - spoluřešitel
Tůma Jiří ing - spoluřešitel
Přinosil Aleš - spoluřešitel

Kaluš Karol Ing. - spoluřešitel
Ptáček Petr Ing. MBI - spoluřešitel
Hořejší David Ing. - spoluřešitel

1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE PROJEKTU

1.1. ČÍSLO PROJEKTU - podací

NEWFOOD

1.2. NÁZEV PROJEKTU

Nové postupy pro využití zemědělských surovin a produkci hlavních druhů potravin zvyšující jejich kvalitu, bezpečnost, konkurenceschopnost a výživový benefit spotřebiteli.

1.3. SPECIFIKACE PROJEKTU

1.3.1. VEŘEJNÁ SOUTĚŽ

VS10MZEVAK1114 - Programu Výzkum v agrárním komplexu, VAK s počátkem řešení projektů v roce 2011

1.3.2. PODPROGRAM

1 - UDRŽITELNÝ ROZVOJ AGRÁRNÍHO SEKTORU

1.3.3. Výzkumný směr

12 - 2. Vypracovat nové postupy a posuzování pro produkci a zpracování zemědělských surovin a potravin a zvýšit jejich kvalitu a bezpečnost.

2. PŘEDSTAVENÍ ŘEŠENÍ PROJEKTU

Produkce kvalitních a bezpečných potravin je základním a nezastupitelným cílem agrosektoru ČR. Aby v České republice byla zachována udržitelná úroveň zemědělské produkce, je hlavním předpokladem, aby potravinářský průmysl v České republice uspokojoval kvantitativní, kvalitativní a bezpečnostní požadavky spotřebitelů na potraviny.

Potravinářský průmysl však musí odolat konkurenci zahraniční produkce, jak ve své kvalitě, šířce sortimentu, ale v první řadě ekonomicky. Konkurenceschopnost potravinářského průmyslu závisí z velké míry na inovačních schopnostech nabízet na trh stále nové, svými parametry pro konzumenta zajímavé potraviny.

Konzument při masové konzumaci tradičních výrobků stále více bude požadovat potraviny zajímavé, především svými nutričními parametry. Jednotlivé skupiny

konzumentů budou stále více požadovat potraviny pro svoje specifické potřeby. Část potřebitelů se stále více bude orientovat na potraviny ze surovin ze zemědělské ekologické produkce a z farmářské výroby, z výroby malých potravinářských podniků, zaměřených na regionální speciality i v souvislosti s údržbou krajiny a agroturistikou.

Pro tyto cíle má řešení navrhovaného komplexního projektu poskytnout nové receptury a technologie nejvýznamnějších skupin potravin jako jsou mléko, cereálie, maso a nápoje. Potravinářská komora, jako představitel výrobců potravin věnuje velkou pozornost výzkumu vývoji a inovacím v potravinářském průmyslu, protože je chápe jako hlavní nástroj k udržení a zvyšování konkurenceschopnosti svých členů. S cílem zajistit šíření výsledků výzkumu do praxe a zavádění nových receptur a technologií založila Českou technologickou platformu pro potraviny po vzoru Evropské technologické platformy.

Pro vyhlášení soutěže VAK 2011-NAZV vyzvala své nejvýznamnější výzkumné organizace ke sdružení pro řešení výzkumného multidisciplinárního projektu ve spolupráci průmyslovými partnery a doporučila, aby výzkumný projekt byl zaměřen na nejvýznamnější potravinářské komodity.

Ke komplexnímu řešení se sdružily následující výzkumné organizace: Vysoká škola chemicko technologická v Praze, Fakulta potravinářské a biochemické technologie, reprezentována svými technologickými ústavy: Ústav technologie mléka a tuků, Ústav chemie a technologie sacharidů, Ústav kvasné chemie a bioinženýrství, Ústav konzervace potravin a technologie masa a Ústav chemie a analýzy potravin, dalšími partnery jsou Výzkumný ústav mlékárenský s.r.o., Výzkumný ústav Potravinářský Praha v.v.i., Výzkumný ústav pivovarnický a sladařský a.s. a Chmelařský institut s.r.o. Žatec. K účasti se přihlásili průmysloví partneři pro každou hlavní potravinářskou komoditu, tj. mléko, maso, cereálie a nápoje: PLASTCOM a.s.-mlékárna v Příšovicích (výrobce sýrů a kysaných mléčných výrobků), Zeelandia s.r.o. Malšice (cereální výrobky a přípravky), Raven Trading, s.r.o., Olomouc, sladovna Záhlinice, Akciový pivovar v Kácově, a.s. a KALMA, k.s., Kostelecké uzeniny, a.s. a MP Krásno, a.s. (masný průmysl).

Posláním projektu je splnění požadavků konzumenta na široký, stále se inovující sortiment kvalitních a bezpečných potravinářských produktů poskytujících zdravotní benefity a následně zlepšování zdravotního stavu konzumentů a zvyšování konkurenceschopnosti a ekonomické prosperity potravinářských podniků, zlepšení podmínek údržby krajiny a rozvoje agroturistiky a cestovního ruchu.

Představení jednotlivých oblastí projektu podle komodit.

Budou představeny základní záměry řešení projektu v jednotlivých řešených oblastech podle komodit. Na základě uvedené literatury je představen problém, u kterého je vyznačena idea vlastního originálního řešení s očekávanými cíly a se způsobem řešení.

Mléko a mléčné výrobky.

Český mlékárenský průmysl je v současné době orientován převážně na produkci obvyklých druhů mlékárenských produktů masově produkovaných. Spotřebitel však začíná požadovat stále rozmanitější sortiment mlékárenských produktů, čímž vzniká požadavek na nové receptury a technologie mléčných produktů, zejména takových, které spotřebiteli navíc přinesou přímý zdravotní benefit v důsledku použitých probiotických mikroorganismů nebo nepřímý vyplývající ze zvýšení obsahu různých bioaktivních látek produkovaných použitými mikroorganismy či dodaných fortifikací. Probiotické

mikroorganismy jsou pro produkci mléčárenských produktů již delší dobu využívány. Je však třeba nově získané kmeny (zejména lidského původu) dále podrobně charakterizovat z hlediska jejich vlivu na technologické a senzorické vlastnosti. Také je nezbytné hledat nové cesty jejich ochrany před vlivy vnějšího prostředí a prostředí zažívacího traktu tak, aby se na místo svého určení – v tlustém střevě člověka dostaly v co největším počtu a co neaktivnější (Özer a kol., 2009 Kailasapathy, 2006). Navíc je třeba hledat další bioaktivní látky, které zvýší atraktivnost mléčárenských produktů pro rostoucí skupiny spotřebitelů hledajících potraviny či potravinové doplňky snižující rizika četnosti výskytu různých civilizačních chorob.

Mléčné bakterie (LAB) v potravinách mohou kolonizovat střeva a vykazovat zdravotní benefity. To zahrnuje štěpení laktózy a tím zlepšení stavu průjmových onemocnění, profylaxe střevních a urogenitálních infekcí, obnovení a rekonstrukce vyvážené mikroflóry. LAB inhibují mutagenitu ve střevním obsahu a redukují výskyt střevních nádorů. Imunomodulační efekty vedou ke zlepšení hostitelovy rezistence (Shah, 2007). LAB ovlivňují hladinu sérového cholesterolu. Tyto efekty byly pozorovány v rámci studií dvojité zaslepených placebem kontrolovaných (Ferenčík a kol., 1999). Sledované mléčné bakterie kolonizovaly střeva a střevní sekrety hostitele a průměrná aktivita β -D-glucuronidázy ve stolici subjektů byla redukována ve srovnání se stolicemi subjektů s placebem. Některé fermentované mléčné produkty mohou mít vliv na úroveň cholesterolu v krevní plasmě. Byl sledován vliv výrobků jogurtového typu. Šest provedených studií bylo podrobena statistické analýze. Tato meta-analýza krátkodobých studií ukázala, že fermentovaný jogurtový produkt o 4% snížil celkový cholesterol a o 5% snížil LDL-cholesterol. Objev, že hypercholesterolemie hraje důležitou roli v rozvoji aterosklerózy, vedla k celé řadě farmakologických a nefarmakologických (včetně dietetických) přístupů k její eliminaci. Do současnosti otázky vlivu probiotik nebyly definitivně rozřešeny. Dalším významným směrem vývoje nových potravin je fortifikace bílkoviny či jejich štěpnými produkty. Bílkoviny mléka jsou pro lidský organismus nepostradatelné. Jsou tvořeny aminokyselinami, z nichž některé jsou pro lidský organismus nezbytné – esenciální (methionin, valin, leucin, isoleucin, fenylalanin, tryptofan, histidin, threonin). Tělo si nedovede tyto aminokyseliny vytvářet a proto musí být v určitém množství potravou dodávány. Nedostatek bílkovin se projevuje pomalým vývojem kosterního svalstva, snížením imunity, může vést ke vzniku psychických poruch a ke snížení detoxikační schopnosti jater. Bílkoviny mohou sloužit i jako zdroj energie. Zvýšený příjem bílkovin nevede k přeměně na tuk, protože při zvýšeném příjmu proteinů se zvýší jejich oxidace. Kapacita ukládat bílkoviny do zásoby je omezená. Bílkoviny mají ve srovnání s tuky a sacharidy největší sytivost. Růstová potřeba bílkovin je přibližně 1 g bílkoviny na vytvoření 5 g aktivní biomasy. Bílkoviny zvyšují rychlost filtrace moči v ledvinách a tím množství vápníku vyloučeného močí, sulfáty, které vznikají oxidací sirných aminokyselin vážou vápník, tím snižují jeho zpětné vstřebávání (reabsorpci) v ledvinových tubulech. Jako vysokobílkovinná dieta je uváděna dieta s obsahem 1,5 g bílkovin na 1 kg hmotnosti a den. V rámci řešení tohoto projektu si proto klademe za cíl navrhnout nové receptury kysaných mléčných produktů a sýrů, jako nejdynamičtější se rozvíjející se kategorií mléčných produktů u nás, navíc vhodných nejen pro průmyslovou mléčárenskou produkci, ale i pro produkci na farmách a v malých specializovaných mlékárnách. K dosažení tohoto cíle se spojily řešitelské týmy Výzkumného ústavu mléčárenského s.r.o., Ústavu technologie mléka a tuků Vysoké školy chemicko-technologické v Praze a průmyslového partnera PLASTCOM a.s. – mlékárny v Příšovicích.

Cíl: Vybrat a charakterizovat vhodné probiotické mikroorganismy a vhodný způsob jejich enkapsulace pro využití v mléčných produktech.

Hypotéza: Existují vhodné kmeny probiotických LAB a způsob enkapsulace, který zlepšuje odolnost probiotických LAB vůči podmínkám zažívacího traktu.

Cíl: Vypracovat nové receptury a technologické postupy pro zpracování mléka na fermentované výrobky s vyšší zdravotní, nutriční popř. užitnou hodnotou.

Hypotéza: Je možné navrhnout receptury a technologické postupy a podle nich vyrobit fermentované mléčné výrobky s lepšími resp. srovnatelnými sensorickými vlastnostmi s dosud vyráběnými produkty, které by vykazovaly zvýšený zdravotní a/nebo nutriční benefit popř. další užitné a aplikační vlastnosti (functional foods).

Zvolené řešení:

Budou zkoumány a prověřovány vhodné probiotické mikroorganismy a možnosti jejich enkapsulace a následně sledován vliv tohoto ošetření na životaschopnost mikroorganismů ve zvolených kysaných mléčných produktech a sýrech a jeho vliv na sensorické a technologické vlastnosti těchto produktů. Další oblastí zájmu bude možné využití bioaktivních látek bílkovinného charakteru, jako syrovátkových bílkovin, bioaktivních peptidů a aminokyselin v nových recepturách kysaných výrobků a sýrů. Pro výrobu nových produktů budou zkoumány možnosti využití kravského mléka, ale i mléka kozího a ovčího. Návrhy nových receptur zvolených druhů mléčných produktů budou vycházet ze zkoumání složení surovin, studia vhodných probiotických mikroorganismů zvyšujících obsah těchto látek ve výrobcích, studia vhodných bioaktivních látek pro fortifikaci výrobků, především mléčných bílkovin a bioaktivních peptidů. Těžištěm výzkumné práce pak bude návrh receptur a technologických postupů pro vybrané produkty nejprve v laboratorním měřítku a pak postupně v poloprovozním a provozním u průmyslového partnera. Výzkum bude rovněž zahrnovat i ověřování vlastností produktů z hlediska jeho složení, stability, údržnosti a sensorických vlastností. Dále uvedený harmonogram v podrobné metodice projektu předpokládá že návrh, výběr a hodnocení zvolených probiotických mikroorganismů a návrh způsobu jejich enkapsulace bude probíhat v prvních dvou letech řešení. Současně bude probíhat hodnocení potenciálních mléčných surovin a návrhy technologických postupů jejich zpracování na vybrané produkty. Současně bude probíhat výběr a ověřování potenciálních bioaktivních látek jako fortifikantů. Ve třetím a čtvrtém roce řešení budou probíhat laboratorní, poloprovozní až provozní testy technologií navržených mlékárenských produktů a testy jejich vlastností a především testy jejich trvanlivosti a bezpečnosti. Lze předpokládat že již na konci projektu některé produkty budou zavedeny do výroby u průmyslového partnera.

Originalita:

Výroba sýrů s obsahem nových s výhodou enkapsulovaných probiotických mikroorganismů, což je současným světovým trendem v ČR dosud nepoužívaným a s použitím nových bioaktivních látek s ověřenými technologickými a sensorickými a nutričními vlastnostmi. Originální bude i možnost využití těchto poznatků ke koncipování kysaných mléčných produktů charakteru bio a produktů z kozího a ovčího mléka jako podpory rozvoje zpracování mléka na farmách s cílem ochrany rázu krajiny a rozvoje agroturistiky a cestovního ruchu.

Očekávané výsledky:

Výsledkem dílčích cílů v oblasti mléka a mléčných výrobků budou nové poznatky týkající se především vlastností vybraných probiotických mikroorganismů a jejich způsobů enkapsulace, nové poznatky o bioaktivních látkách mléka bílkovinného charakteru, nové receptury kysaných mléčných výrobků a sýrů s obsahem probiotických mikroorganismů s výhodou enkapsulovaných a s obsahem bioaktivních látek bílkovinného charakteru. Tyto poznatky budou předmětem minimálně 5 publikací v

recenzovaném časopise, 2 publikací ve sborníku, 1 publikace v impaktovaném časopise a 2 přijatých užitečných vzorů.

Literatura:

Ferenčík M., Ebringer L., Mikeš Z., Jahnová E., Ciznar I.: Successful modification of human intestinal microflora with oral administration of lactic acid bacteria. Bratisl. Lék. Listy 100, 238-45(1999).

Kailasapathy K.: Survival of free and encapsulated probiotic bacteria and their effect on the sensory properties of yoghurt

LWT - Food Science and Technology 39, 1221-1227 (2006).

Özer B., Avni Kirmaci H., Ebru Senel E., Atamer M., Hayaloglu A.: Improving the viability of Bifidobacterium bifidum BB12 and Lactobacillus acidophilus La-5 in white-brined cheese by microencapsulation. Int. Dairy J. 2009 ,19, 22-29

Shah N.P.: Functional cultures and health benefits.Int. Dairy J. 17, 1262-1277 (2007).

Maso a masné výrobky.

Masný průmysl zpracovává jak domácí, tak i dováženou surovinu, přitom v minulých desetiletích klesla produkce masa jatečných zvířat, zejména hovězího. Pro zajištění efektivní masné výroby je potřebné maso vhodných technologických vlastností, kdy jako nevhodné jsou zejména anomálie typu myopatií DFD a PSE, či nevhodné složení tukové tkáně. Ekonomické důvody vedou i k používání různých náhradních surovin či masa kanečků s různými dopady na kvalitu a udržitelnost. Problémem je včas takové suroviny rozpoznat a odpovídajícím způsobem zpracovat.

Zvláštní kapitolu představuje maso z ekologických chovů, které sice splňuje podmínky pro takovou produkci, je však relativně málo známo o jeho technologických vlastnostech ve srovnání s konvenčním chovem, i o jeho vhodnosti využití pro výsek i pro masnou výrobu. Pro zajištění dostatku surovin pro masný průmysl i pro zajištění konkurenceschopnosti výrobků na trhu je třeba najít cesty, jak zajistit výběr kvalitní suroviny, detekovat její vlastnosti a určit možnosti zpracování. Jde zejména o omezení ztrát i eliminaci zkázy suroviny u výrobků, zajištění dostatečné udržitelnosti, zdravotní nezávadnosti a nutriční jakosti. Dále se jedná o způsob výběru vhodné metody pro posuzování pro masa z různých zdrojů a vypracování technologických postupů na jeho zpracování s přihlédnutím k masným výrobkům s vyšší nutriční či užitečnou hodnotou.

Cíl: Vybrat vhodné metody pro posuzování pro masa z různých zdrojů a vypracovat technologické postupy na jeho zpracování s přihlédnutím k jeho vlastnostem na masné výrobky s vyšší nutriční či užitečnou hodnotou.

Hypotéza-originální myšlenka: Je možné nalézt vhodná operativní kritéria pro rozlišení kvality a vhodnosti surovin pro masnou výrobu a nalézt postup, jak jejich vlastností výhodně využít pro produkci kvalitních masných výrobků.

Zvolené řešení:

Prvním cílem bude posoudit vliv vytipovaných surovin na jakost, zhodnotit možnosti zachování vyššího podílu masa pro potraviny s vyšší nutriční hodnotou, a využití suroviny a jejich vlastností. Zvláštní pozornost bude věnována vlastnostem masa z ekologických chovů a masu kanečků i důsledkům na kvalitu a udržitelnost. Budou nalezeny možnosti rychlé operativní detekce a vyřídění uvedených surovin v průmyslovém měřítku.

Následně budou navrženy a ověřeny možnosti úpravy technologických postupů využití s přihlédnutím k vlastnostem těchto surovin, resp. kompenzace jejich nedostatků a negativních vlastností. Důraz bude na omezení aditivních látek či substituentů. Navržené postupy budou ověřeny u spolupracujících průmyslových subjektů.

Cíl: Úprava způsobu balení masa a masných výrobků a interní atmosféry pro zajištění údržnosti a odstranění vad masa a masných výrobků.

Hypotéza - originální myšlenka: Použití modifikované atmosféry obsahující kyslík (který se přidává pro vytvoření jasně červené barvy oxymyoglobin) vede za určitých okolností k diskoloracím, oxidaci tuků a zhoršení jakosti. Je možné vyloučením kyslíku omezit oxidace tuků a potlačit aerobní mikroflóru i zamezit změně barvy při absenci kyslíku. Podobně lze i u masných výrobků omezit diskolorace, jež souvisí se zkázou výrobku, využitím upravené atmosféry, obalu, či přísady dalších přírodních látek.

Zvolené řešení:

Budou zhodnoceny příčiny diskolorací masa a masných výrobků obecně i v konkrétních podmínkách masných podniků. Budou hledány možnosti optimalizace balení masa v modifikované atmosféře s cílem nahrazení systémů založených na balení pod kyslíkem a eliminaci barevných změn skladovaného masa v místě kontaktu s obalem či jinými kousky masa. Bude ověřena možnost vakuového balení doplněného o další zákroky, které by kompenzovaly obvyklé zhoršení barvy takto baleného masa. Půjde zejména o studium použití obalových materiálů s antimikrobiální aktivitou, využití aplikace přírodních antioxidantů extrahovaných z koření, využití vakuové (skinové) technologie balení, využití inteligentních systémů (indikátory složení atmosféry, čerstvosti, mikrobiální kontaminace atd.) a případně předchozí technologickou úpravu masa a masných výrobků tak, aby byla zvýšena jejich údržnost.

Literatura:

Ballin N.Z., Lametsch R., (2008), Analytical methods for authentication of fresh vs. thawed meat – A review, *Meat Science* 80, 151-158

Jannie S. Vestergaard, John-Erik Haugen, Derek V. Byrne Application of an electronic nose for measurements of boar taint in entire male pigs. *Meat Science* 74 (2006) 564–577.

Inghild Aldala, aystein Andresenb,T, Ann Kristin Egelib, John-Erik Haugenc,Arild Grbdumd, Ole Fjetlande, Jon Leif H. Eikaas: Levels of androstenone and skatole and the occurrence of boar taint in fat from young boars. *Livestock Production Science* 95 (2005) 121–129

Jeleníková,J. – Pipek,P. – Staruch,L. (2008): The influence of ante-mortem treatment on beef texture. *Meat Science* 80(3)870-874.

Pipek,P. – Staruch,L. – Izumimoto,M. (2008) : Stabilization of Minced Meat Colour by Carbon Monoxide. *Czech J.Food Sci* 26(6) 333-338.

Petrová,M. – Šimoniová,A. -Bělková,B.A. – Pipek,P.(2010): Detekce zmrazování a rozmrazování masa pomocí citratsynthasy. Sborník příspěvků XXXVI. Semináře o jakosti potravin a potravinových surovin „Ingrový dny“. Brno 3.3.2010. s. 171-175.

Pipek,P. – Petrová,M. – Bělková,B-A. – Svěrková,R.: (2008): Effect of natural antioxidants extracted from spices on quality of dry sausages. Proc. 54th ICoMST. Cape Town 10-15.8.2008. 3B17.

Machold, U., Troeger, K., Moje, M. Evaluation of health status of pigs and cattle in organic production compared to those in conventional production based on the results of the official slaughter animal and meat inspection. *Mitteilungsblatt der Fleischforschung Kulmbach*. 44, (167): 1-8, 2005.

Yanishlieva, N.V. – Marinova, E. – Pokorný, J. (2006): Natural antioxidants from herbs and spices, *European Journal of Lipid Science and Technology* 108(9), 776-793, ISSN 1438-9312.

Pivo a chmel.

Xanthohumol (X) je jednou z mnoha polyfenolových (prenylflavonoidních) látek obsažených výhradně v šišticích samičích rostlin chmele (*Humulus lupulus* čeledi Cannabinaceae). Vyskytuje se ve všech známých odrůdách chmele, v nichž bývá jako

majoritní prenylflavanoid (0,1 – 1% v sušině). V komerčně vyráběných pivech bývá jeho obsah do 0,2 mg/l. Ve fázi vaření mladiny většina X prodělá nežádoucí izomeraci na isoxanthohumul (IX), který je daleko lépe rozpustný v horké vodě, avšak nedosahuje ani zdaleka takových biologických aktivit, jako je tomu u X.

Cíl: Vypracování izolačního postupu xanthohumulového koncentráту z vytypované chmelové odrůdy.

Pro izolaci xanthohumolu se použije extrakční zbytek po CO₂ extrakci chmele. Při předpokládaném původním obsahu xanthohumolu ve chmelu v rozmezí 0,7 až 1% bude v extrakčním zbytku 1 až 1,3% xanthohumolu. Tento extrakční zbytek bude dále podroben extrakci organickým rozpouštědlem, či směsí organických rozpouštědel.

Cíl: Vypracování inovační technologie výroby piva se zvýšeným obsahem xanthohumolu. Při předběžných pokusech bylo na pracovišti Ústavu kvasné chemie a bioinženýrství zjištěno, že klíčové pro zvýšení rozpustnosti xanthohumolu jsou tři faktory. Prvním je použití speciálního extraktu se zvýšeným obsahem xanthohumolu (bude připraven v předchozím bodu), druhým jeho použití těsně před závěrem chmelovaru a třetím je fakt, že je vždy vyšší koncentrace xanthohumolu u tmavých piv. Při vývoji nového piva se zvýšeným obsahem xanthohumolu je důležité aplikovat všechny tyto faktory a optimalizovat jejich společným působením co nejvyšší účinek pro zvýšení rozpustnosti xanthohumolu a omezení jeho izomerace zároveň. Při optimálním účinku všech těchto faktorů by mělo být zvýšeno množství xanthohumolu v pivu až na 3,5 až 5 mg/l.

Očekávané výsledky:

Bude vypracován postup přípravy chmelových extraktů se zvýšeným obsahem xanthohumolu. Ve spolupráci s průmyslovým partnerem Pivovar Kácov, s.r.o. bude vypracována, odzkoušena a komercializována technologie výroby piva obohacených xanthohumolem.

Literatura:

Magalhaes, Paulo J. Dostálek, Pavel Cruz, Jose M. Guido, Luis F. Barros, Aquiles A. The impact of a xanthohumul-enriched hop product on the behavior of xanthohumul and isoxanthohumul in pale and dark beers: a pilot scale approach. *Journal of the Institute of Brewing* (2008), 114(3), 246-256.

Hofta, Pavel Dostalek, Pavel Basařová, Gabriela. Xanthohumul – chmelová pryskyřice nebo polyfenol? *Chemické Listy* (2004), 98(9), 825-830.

Ječmen, slad, nápoje.

Význam ječmene jako potraviny i krmiva je značný (Newman and Newman 2005, Newman and Newman 2008). V důsledku vysokého obsahu beta-glukanů má ječmen stejné nebo větší množství celkové a rozpustné vlákniny jako oves (Ranhotra et al. 1991). Kromě toho obsahuje stejně jako oves inhibitory biosyntézy cholesterolu (Qureshi et al. 1991). Tyto poznatky nepochybně ovlivňují využití ječmene v potravinách. V průběhu sladování (klíčení) dochází ke vzniku řady dalších prospěšných látek nebo ke zvýšení obsahu či aktivity látek, které jsou v latentním stavu obilky jen ve stopových množstvích. Zvyšuje se obsah vitaminů a aktivita enzymů (Havlová 1999, Kitzman 2008) spojených s antioxidační kapacitou. Závěrečná fáze výroby sladu - hvozdní obsah těchto látek snižuje v některých případech až pod úroveň, kterou měly v nesladované obilce (Briggs 1998).

Cíl: Využit technologie sladování k výrobě potravin se zvýšeným obsahem vitaminů A, E, s vyšší antioxidační kapacitou, případně s dalšími benefity.

Zvolené řešení:

V rámci projektu budou provedeny následující výzkumné činnosti: Optimalizace technologie sladování a sušení, která zvýší a zachová obsah přirozených zdraví prospěšných látek a zakonzervuje ho s minimálními ztrátami v materiálu s nízkým obsahem vody.

Originalita: Vývoj vhodné technologie dalšího zpracování (např. výroba vloček) pro následné komerční využití získaného materiálu s vyšším obsahem přirozených a zdraví prospěšných látek.

V projektu bude využit především nahý ječmen.

Očekávaný výsledek:

Postup výroby suroviny z naklíčeného ječmene s vyšším obsahem nutričně významných látek (vitaminů a enzymů s antioxidačními účinky).

Technologie zpracování této suroviny do komerčně využitelného výrobku.

Průmyslový partner: VÚPS – Raven Trading, s. r. o., Olomouc, sladovna Záhlinice

Literatura:

Briggs, D. E.: Malts and malting. Blackie Academic and Professional, London, 1998.

Havlová, P.: Hydrolytické a oxidoredukční enzymy ječného sladu. ÚZPI, Praha 1999.

Kitzman, T.: The sprouts alternative. Bakers journal, 8:32-33, 2008.

Newman, C. W., Newman, R. K.: Hulles barley for food and feed. In. Speciality grains for food and feeds. Abdel-Aal, E-S. M., Wood, P.J. (eds) AACC USA, 2005.

Newman, C. W., Newman, R. K.: Barley for food and health. Willey 2008.

Qureshi, A. A., Chaudhary, V., Weber, F. E., Chicoye, E., Qureshi, N.: Effects of brewer's grain and other cereals on lipid metabolism in chicken. Nutr. Res. 11:159-168.

Ranhotra, G. S., Geltroth, J. A., Astroth, K., Bhatti, R.: Relative lipidemic response in rats fed barley and oat meals and their fractions. Cereal Chem. 68:548-551, 1991.

Cíl: Kvašené nízkoalkoholické nápoje se zvýšeným obsahem vitamínů a antioxidantů. Ječmen, ale zejména některé další sladovatelné obiloviny, jako je pohanka obsahují významné množství polyfenolových antioxidantů. Sladováním se zvyšuje obsah zdravotně prospěšných látek typu vitamínů a antioxidantů v obilovinách (Dvořáková 2008, Krahl 2008) zároveň však roste i energetická zátěž, obsah lehce využitelných sacharidů. Různými podmínkami během technologického procesu lze ovlivnit poměr zkvasitelných a nezkrasitelných cukrů, rozpustné a nerozpustné vlákniny. Obdobně lze měnit podmínky přípravy sladiny, výluhů a rmutů (Diaz-Rubio 2009). Etanol vzniklý ze sacharidů při kvašení je významným podpůrným faktorem pro účinné biologické využití polyfenolových antioxidantů (Hofta et al. 2005), střídání konzumace alkoholu má pozitivní vliv na prevenci kardiovaskulárních chorob (Piendl 1998). V procesu kvašení vznikají aromatické a rovněž biologicky aktivní látky (Esslinger 2009). Pro výrobu nealkoholických piv je možno kromě odstranění etanolu fyzikální cestou (reverzní osmóza, vakuová odparka) možno využít speciální druhy kvasinek (Brányik 2008). Chmel je v pivu zdrojem řady látek s antimikrobiálními, antioxidačními a kanceroprotektivními vlastnostmi (De Keukeleire. 2001, Chen 2004, Langezaal 1992). Kombinací sladovaných surovin se zvýšeným množstvím antioxidantů, vitamínů a rozpustné vlákniny s kvašením speciálními kmeny kvasinek je možno vyrobit nízkoalkoholické nápoje s benefitem pro zdraví konzumenta.

Cíl: Vypracovat receptury pro výrobu nízkoalkoholických nápojů na bázi sladovaných netradičních obilovin kvašených speciálními kvasinkami.

Zvolené řešení:

V rámci projektu budou provedeny výzkumné aktivity:

Optimalizace technologie sladování a rmutování, která zvýší a zachová obsah přirozených zdraví prospěšných látek a sníží obsah zkvasitelných sacharidů.

Výběr druhů kvasinek s nízkou tolerancí k alkoholu z mezinárodně kodifikované sbírky mikroorganismů VÚPS a provedeny kvasné testy

Testování složení surovin a technologický postup pro výrobu plánovaných nízkoalkoholických chmelených i nechmelených nápojů.

Očekávané výsledky:

Fermentované nízkoalkoholické chmelené a nechmelené sladové nápoje se zvýšeným obsahem látek se zdravotním benefitem. Užité vzory, technologie, publikace ve vědeckých a odborných časopisech.

Literatura :

Brányik, T., Kuřec, M., Novák, P. Sborník příspěvků 34. Pivovarsko-sladařský seminář v Plzni, 23. - 24. 10. 2008, P19

De Keukeleire, D. et al.: Prenylated hop flavonoids are the key agents in relation to health-beneficial properties of beer. Proceedings of the 28th EBC Congress, Budapest, 2001.

Díaz-Rubio, M. E., Saura-Calixto, F. (2009)“ Dietary Fiber Complex in Beer. J. Am. Soc. Brew. Chem. 67(1), 38-43,

Dvořáková M., Guido L.F., Dostálek P., Skulilová Z., Moreira M.M., Barros A.A.: Antioxidant Properties of Free, Soluble Ester and Insoluble-Bound Phenolic Compounds in Different Barley Varieties and Corresponding Malts. J. Inst. Brew. 114, 114(1), 27–33 (2008)

Esslinger, H.M.: Handbook of brewing. WILEY-VCH Verlag, Weinheim, Germany, 2009

Hofta P., Åkesson B., Önning G., Dostálek P. (2005): Pivo-bohatý zdroj přírodních antioxidantů. Sborník příspěvků - XXXVI. Symposium o nových směrech výroby a hodnocení potravin, Skalský Dvůr, 23. – 25. 5.2005, VÚP Praha 2005, 258-261

Chen,W.J., Lin,J.K.(2004): Mechanism of cancer chemoprevention by hop bitter acids (aroma)through induction of apoptosis mediated by Fas and caspase cascades.J.Agric Food Chem., 52(1):55-64

Krahl, M., Back, W., Zarnkova, M., Kreis, S. Determination of Optimised Malting Conditions for the Enrichment of Rutin, Vitelin and Orientin in Common Buckwheat (*Fagopyrum esculentum* Moench). J. Inst. Brew.114(4),294–299, 2008

Langezaal,C.R., Chandra,A., Scheffer,J.J.(1992): Antimicrobial screening of essential oils and extracts of some *Humulus lupulus* L. cultivars.Pharm. Weekbl.Sci., 14(6): 353-356

Piendl, A. et al.: Brauwelt Int., 1998, 16(3), 228–231

Cereální výrobky.

Ječmen (*Hordeum vulgare*) patří k nejstarším obilovinám vůbec (znám 5tis. až 10tis. let). V ČR je pro pěstování ječmene vhodnější klima než pro pšenici. U nás je ječmen 2. nejpěstovanější obilovinou, celosvětově je na 4. místě. V minulosti byl ječmen běžně semílán na mouku, ale nebyl využíván pro výrobu pekařských výrobků. Ve staré odborné literatuře se uvádí, že chléb z ječné mouky byl výrazně odlišný od pšeničného a žitného, byl konzumenty odmítán a měl nepříjemnou až někdy nahořklou chuť. Vzhledem k odlišnému chemickému charakteru složek nemůže těsto z ječné mouky vytvořit obvyklý tvar klenutého bochníku nebo drobného pečiva. Uvádí se, že pro pekařské použití byl ječmen využíván jen v obdobích největší nouze, v době válek apod. Byl však rozsáhle používán v domácí kuchyni pro přípravu lívanců a vdolků, které naopak byly považovány za lepší než z pšeničné mouky. Toto jeho používání trvalo až do poloviny 20. stol. A ještě před 2. světovou válkou činilo jeho komerční semílání významný podíl produkce českých mlýnů.

Semílání zrna ječmene je popisováno jako obtížnější, jednak proto, že zrno má pluchu, kterou je třeba oloupat a s tím je spojena větší ztráta, jednak proto, že charakter částic mouky je odlišný od pšenice (v praxi je charakterizováno jako „ostré“).

Chemickým složením se ječmen odlišuje od ostatních obilovin hlavně vysokým obsahem β -glukanů. Ve 100 g obsahuje ječmen 2 – 8,6 % a nové odrůdy až 10 %, žito 1,9 - 2,9% a pšenice 0,4 – 1,4 %. Pentosanů obsahuje ječmen 3,5 – 11 %, pšenice 1,5 – 2,5 % a žito 4 - 10%. Díky těmto složkám, které jsou součástí vlákniny potravy, mají ječné produkty významné nutričně-zdravotní efekty. Zvyšují objem potravy pevným vázáním vody a tím přispívají k bilanci vody v organismu. Zpomalují vstřebatelnost tuků, cholesterolu, těžkých kovů a cukrů. V posledně jmenovaném případě napomáhají ke snížení glykemického indexu. Zvyšují peristaltiku střev a tím působí proti zácpě. Statisticky bylo ověřeno, že snižuje riziko rakoviny tlustého střeva a konečníku.

Po 2. světové válce zcela skončilo komerční mletí ječmene na mouku a jediným ječným výrobkem zůstávají kroupy. Z ekonomických důvodů převládlo pěstování a zpracování pšenice a i produkce žita klesla na malý zlomek hodnot z minulého století. Návrat k využívání ječmene a konzumaci výrobků z něj v širším měřítku by tedy měl po mnoha stránkách příznivé efekty.

Zvolené řešení:

Budou testovány směsi ječných mouk s pšeničnou a žitnou a s využitím technologických postupů a upravených ječných produktů (jako sušené fermentované produkty apod.) v pokusné pekárně a.s. Zeelandia prověřeny možnosti přípravy výrobků typu chleba a pečiva. V dalším postupu budou prověřovány možnosti příprav směsí pro přípravu ječných lívanců, vdolků a originálních druhů sladkých výrobků typu jemného a trvanlivého pečiva a těstovin. Těstoviny budou modelově vyráběny na laboratorním lisu na VŠCHT. Budou vypracovány a ověřeny metody hodnocení surovin pro jednotlivé druhy výrobků s cílem specifikovat kvalitativní požadavky na jednotlivé suroviny. Dále budou prověřeny metody hodnocení kvality polotovarů a hotových výrobků především s ohledem na hodnocení jejich nutriční hodnoty.

Budou prověřeny možnosti získávat mlýnské meziproducty se zvýšeným podílem β -glukanů.

V laboratorních podmínkách bude připraven klasický i bezlepkový chléb, běžné pečivo a další sortiment sladkého a slaného pečiva. s přísady konopné mouky a sojového pudru. Bude provedeno nutriční a senzorické hodnocení připravených vzorků a tak stanovena hladina přísady testovaného materiálu přijatelná pro řadového konzumenta.

Originalita a jedinečnost:

Dosavadní pokusy o výrobu typicky klenutého pekařského výrobku z ječné mouky, volně pečeného (bez formy) nebyly úspěšné. Originalita řešení spočívá v nalezení takových směsí, které umožní vyrobit pečivo vhodné struktury, pevnosti a trvanlivosti s akceptovatelnou senzorickou kvalitou.

Další originální postupy představují nalezení kvalitativních charakteristik pro ječné mouky a jejich směsi. Takové charakteristiky byly dosud známy jen pro pšenici.

Komplexnost projektu:

Pracoviště VŠCHT disponuje s potřebným analytickým vybavením i pracovníky, kteří jsou schopni řešit úkoly kontroly kvality surovin, meziproductů i produktů. Spolupracující a.s. Zeelandia má dokonale vybavené pracoviště pro pokusné pečení a má rozsáhlé zdroje dalších surovin a zkušenosti s vývojem výrobků.

Cíl: Využití sojového pudru a konopné mouky v pekárenských a cukrárenských výrobcích se zaměřením na běžné výrobky a výrobky vhodné pro bezlepkovou dietu. Při vývoji

těchto výrobků bude využit sójový pudr, který zůstává jako odpadní produkt při výrobě sójové mouky. Tímto způsobem by bylo dosaženo bezodpadové produkce při výrobě sojových mouk.

Další surovinou bude konopná mouka. Konopí je považováno za kontroverzní plodinu vzhledem k obsahu psychoaktivního kanabinoidu THC. V České republice i v zemích Evropské unie se pro produkci semen a pro technické účely pěstují odrůdy konopí šlechtěné na minimální obsah THC, povoluje se maximální limit 0,3% THC (Zákon č.167/1998 Sb). Celé konopné semeno obsahuje 25-35 % tuku, 20-25 % bílkovin, 33% nerozpustné a kolem 3% rozpustné vláknin a cca 5% minerálních látek. Složení konopné mouky se liší podle způsobu přípravy a odtučnění. Uvádí se obsah 33% bílkovin, 7-13% tuku a více než 40% sacharidů (vlákniny). Ve 100g konopného semene bylo nalezeno 5-6mg beta-karotenu, 0,9mg thiaminu, 3mg vitaminu E, kolem 2mg riboflavinu a menší množství dalších vitaminů (). Z minerálních látek je vedle běžných prvků (P, K, Na, Ca, Mg) zajímavý obsah železa a zinku, které jsou kofaktory enzymů účastnících se metabolismu mastných kyselin (Peč a Dušek 2008).

Nejvíce ceněnou a také nejpoužívanější složkou konopného semene je vysychavý olej. jeho složení je proměnlivé v závislosti na odrůdě a klimatických podmínkách. Konopný olej je charakteristický vysokým podílem esenciálních nenasycených mastných kyselin. Ve spektru mastných kyselin bylo nalezeno 54% kyseliny linolové, 19% kyseliny alfa-linolenové , 10% kyseliny olejové, 3,6% kyseliny gama-linolenové a malé množství kyseliny eikosadienové. Podíl nasycených mastných kyselin tvořila z 6,6% kyselina palmitová a 2,7% kyseliny stearové. Vyšší nasycené mastné kyseliny (arachová a behenová) byly přítomny pouze ve stopových množstvích (Oomaha a kol. 2002). U nenasycených mastných kyselin je důležitý nejen jejich obsah, ale také vzájemný poměr ω ω kyselin. Moderní strava je bohatá vedle nasycených mastných kyselin na nenasycené kyseliny řady ω ω , které pocházejí z rostlinných olejů a ztužených tuků. Obecná výživová doporučení v současné době považují za zdraví prospěšné konzumovat vyšší podíl ω ω nenasycených mastných kyselin a tomuto požadavku právě odpovídá svým složením olej z konopných semen (Peč a Dušek 2008). Na tukovou složku konopného semene jsou vázány další zdraví prospěšné látky, zejména obsah karotenů a vitaminu E. Ve 100ml konopného oleje bylo nalezeno 1,99mg beta-karotenu a skoro 80mg tokoferolů. Mezi tokoferoly převládá s 73mg obsahu gama-tokoferol, následovalo 3,4mg alfa-tokoferolu a menší množství delta a beta izomerů. Obsah vitaminu E je tak 10,9mg ve 100ml oleje (Oomaha a kol. 2002). Z těchto údajů vyplývá, že konopný olej má významné antioxidační vlastnosti.

Specifické vlastnosti mají konopné bílkoviny. Téměř dvě třetiny bílkovinné složky tvoří edestin – globulinová frakce. Bílkoviny konopného semene mají vyvážené složení aminokyselin a jsou velmi dobře využitelné organismem. Vysoký je zejména obsah argininu a histidinu, dále sirných aminokyselin důležitých pro tvorbu enzymů a větvených aminokyselin. Na rozdíl od soji konopné semeno neobsahuje inhibitory trypsinu (www.hanf-natur.com, Callaway 2002). Z dalších minoritních látek byly v konopném semeni detekovány metabolity terpenických látek myrcen (160mg/l oleje) a beta-karyofylen (740mg/l) a dále pak beta-sitosterol. Z dalších biologicky aktivních látek v konopí je zajímavý obsah metylsalicylátu, který jeví antipyretické, protizánětlivé a analgetické účinky (Perlín 2002, Leizer a kol. 2000)

Očekávané výsledky:

Pekařské výrobky s obsahem konopné mouky nejsou běžnou součástí sortimentu, zejména u bezlepkového pečiva. Rozšíří se nabídka výrobků s příznivým účinkem na lidské zdraví.

Literatura:

- Andersson M. A. A., Armo E., Grangeon E., Fredriksson H., Andersson R., Aman P. (2004): Molecular weight and structure units of (1 \rightarrow 3, 1 \rightarrow 6)- β -glucans in dough and bread from hull-less barley milling fractions. *Journal of Cereal Science*, 40: 195-204.
- Byung-Kee B., Ullrich E. S. (2008): Barley for food: Characteristics, improvement and renewed interest. *Journal of Cereal Science*, 48: 233-242.
- Izydorczyk S. M., Dexter E. J. (2008): Barley β -glucans and arabinoxylans: Molecular structure, physicochemical properties, and uses in food products – a Review. *Food Research International*, 41: 850-868.
- Jacobs S. M., Izydorczyk S. M., Preston R. K., Dexter E. J. (2008): Evaluation of baking procedures for incorporation of barley roller milling fractions containing high levels of dietary fibre into bread. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 88: 558-568.
- Callaway, J.C. (2002): Hemp as Food at High Latitude, *J. Industrial Hemp*, 7(1), 105-118
- Leizer, C., Ribnicky, D., Poulev, A., Dushenkov, S., Raskin, I. (2000): The composition of hemp seed oil and its potential as an Important source of nutrition. *J.Nutraceuticals, Functional and Medical Foods*, 2(4), 35-53
- Oomaha, B.D., Bussonb, M., Godfrey, D.V., Drovera, C.G.(2002): Characteristics of hemp (*Cannabis sativa* L.) seed oils. *Food Chem.*, 76, 33-43
- Peč, J., Dušek, J.(2008): Složení a využití konopného oleje se zaměřením na terapeutické účinky esenciálních mastných kyselin. *Praktické lékařství*, 4(2), 86-89
- Perlín C. (2002): Konopí jako potravina, *Výživa a potraviny* 57(4), 121-122
- Theimer, R.: Hanfsamen. *Qualitat und Inhaltsstoffe*.
dostupné na www.hanf-natur.com
- Zákon č. 167/1998 Sb. Parlamentu České republiky o návykových látkách a o změně některých dalších zákonů

Luštěniny.

Záměr: Úpravy luštěnin vedoucí k odbourání flatulentních alfa-galaktosidů a ke zvýšení obsahu biologicky aktivních látek.

V České republice získala na popularitě výživa založená na sóji. Výrobky ze sóji, zejména sójové nápoje, tofu, tempeh, sójové fermentované dezerty a z nich odvozené pohotové potraviny se stávají součástí jídelníčku osob, vyhledávajících zdravou výživu, která současně neobsahuje složky živočišného původu. Důvodem může být alergie na živočišnou bílkovinu nebo vyznavačství určitého druhu myšlení, které můžeme shrnout pod pojem vegetariánství nebo veganství.

S konzumací sóji a výrobků z ní je až na výjimky spojená určitá problematika se zažíváním. Sója a další luštěniny obsahují totiž značné množství nestravitelných oligosacharidů (alfa-galaktosidů dále AG), mezi něž patří zejména stachyosa a rafinosa, případně verbaskosa. Tyto látky nejsou štěpeny v tenkém střevě a jsou rozkládány až v tlustém střevě přítomnými mikroorganismy za vzniku plynů, což způsobuje nadýmání a z toho pramenící nepříjemné pocity konzumentů. Tento problém byl zkoumán nedávno naším týmem u řady jiných luštěnin než u sóji: cizrny, hrachu, čočky a semen mungo, Kadlec et al.(2006 a,b), Kadlec et al.(2007), Dostálová et al.(2007). K odbourávání AG byla použita metoda klíčení ve spojitosti s ošetřením vysokým tlakem. Toto ošetření značně prodloužilo skladovatelnost naklíčených semen luštěnin inaktivací přítomných mikroorganismů. Nicméně nebylo tak účinné, aby zastavilo enzymatické procesy odbourávající AG. Ty pak mohly pokračovat i během skladování naklíčených luštěnin, takže došlo k téměř dokonalému odbourání AG. AG se štěpí na jednoduché cukry, které se mohou stát substrátem kulturních mikroorganismů (uplatnitelné při přípravě fermentovaných výrobků z klíčených luštěnin). My sami jsme navrhli aplikace klíčených luštěnin s

odbouranými AG. Šlo především o různé zeleninové saláty s přidavkem naklíčených luštěnin. Tyto poznatky jsou výsledkem projektu MZe QH 3287 "Funkční potraviny ze zeleniny a ovoce a dalších zemědělských produktů vyrobené za použití vysokotlakého ošetření", který získal vynikající hodnocení (některé produkty řešení získaly druhou cenu ministra zemědělství za nejlepší výsledek výzkumu realizovaný v praxi).

Zcela nedávno se objevila publikace o sóji, která vyzvedá námi použitou metodu klíčení luštěnin, jako metodu otevírající široké pole možností výroby na sóji založených výrobků nevyvolávajících nadýmání, Feng et al. (2008). V této práci je však pokročeno ještě dále, než jen aplikace klíčení k odbourání AG. Je uplatněna metoda, při níž se na klíčená předem mikrobiálně dekontaminovaná semena masivně inokuluje kulturní plíseň užívaná při přípravě plísňového sójového "sýra" tempeh. Ta vyvolává v klíčených semenech plísňový stres, což vede k tvorbě látek s antimikrobiálními účinky, které se souhrnně nazývají fytoalexiny, Feng et al. (2007). Mezi ně patří známý resveratrol se svými podrobně studovanými účinky na lidské zdraví. Mezi tyto látky však patří dále oxylipiny (oxooctadecadienoic acids [KODES] isomers a jejich glyceryl estery) a glyceolliny (typ fytoalexinů typický pro sójové boby). Tyto látky nejsou tak prozkoumané jako resveratrol, ale existují studie na zvířatech, že mohou inhibovat proliferaci nádorových buněk plic. Sójový fermentovaný výrobek ("sojagurt") připravený z takto klíčených luštěnin pak může představovat multifunkční potravinu obsahující sójové bílkoviny, isoflavony včetně glyceollinů, polynenasycené mastné kyseliny a probiotické kultury.

Zvolené řešení:

Na základě výše uvedených poznatků a našich předchozích výsledků chceme zkoumat možnosti uplatnění metod odbourávání AG za účelem omezení vzniku trávicích potíží po konzumaci luštěnin pro různé druhy luštěnin včetně sóji. Součástí řešení bude nově pojatý proces klíčení, který povede k minimalizaci mikrobiální kontaminace naklíčených semen. Současně chceme zkoumat postupy přípravy obdobných výrobků, které se dosud připravují tradičně ze sóji (typu "mléko", typu "tofu"), z klíčených luštěnin, zejména z vigny, hrachu, cizrny a jejich kombinací s produkty ze sóji. Chceme použít technologii vysokého tlaku jako alternativu tepelných procesů pro zastavování klíčení semen luštěnin, s cílem vyzkoumat, zda by to přineslo vyšší obsahy bioaktivních látek, zejména celkových daizeinů, celkových genisteinů, celkových glyceollinů a celkových KODES. Současně s těmito biologickými látkami budou analyzovány produkty na obsahy hlavních AG. Chceme však zdůraznit, že budeme zkoumat jako základní linii luštěnin a výrobky z nich, kde budou uplatněna pouze semena klíčená bez plísňového stresu tak, aby výsledkem řešení byly především výrobky s odstraněným nadýmáním. Jako modelové výrobky, uplatnitelné v praxi budou vybírány takové, které vyhoví nejen po stránce prospěšnosti pro zdraví, ale především po stránce sensorické. Klademe si za cíl najít takové druhy a odrůdy luštěnin a jejich kombinace a takové postupy klíčení a dalšího zpracování, které povedou k uplatnění v praxi. A v praxi se uplatní především takové výrobky, které jsou sensoricky akceptovatelné konzumentem. Jde o formu fermentovaných výrobků, pomazánek, polévek ale i ochucených plátků.

Originalita a jedinečnost:

Originalita navrhovaného řešení spočívá ve spojení poměrně nové technologie ošetření potravin vysokým tlakem, klíčení luštěnin a aplikace kulturních plísní k tvorbě a zachování biologicky aktivních, příznivě pro zdraví působících látek.

V tomto spojení nebyla tato problematika dosud ve světě řešena. Existující práce se zabývají pouze sójou. Námi navrhovaný projekt se chce pokusit o možnost přípravy výrobků typu tofu nebo typu fermentovaného výrobku "mléka" na bázi dalších druhů klíčených luštěnin než pouze sóji.

Další důležité skutečnosti:

Projekt předkládá tým, který nedávno úspěšně dořešil projekt QH 3287 "Funkční potraviny ze zeleniny a ovoce a dalších zemědělských produktů vyrobené za použití vysokotlakého ošetření". Výsledky projektu získaly vynikající hodnocení a jeden produkt uvedený na trh získal druhou cenu ministra zemědělství za nejlepší výsledek výzkumu realizovaný v praxi.

Komplexnost projektu:

Řešení projektu se účastní výzkumná pracoviště, která již v minulosti osvědčila svoji erudici a schopnost předávat výsledky řešení do praxe. Součástí týmu tohoto dílčího cíle je firma Kalma, která v současnosti vyrábí a dodává na trh značné množství výrobků ze sóji. Tato firma finanční spoluúčastí na řešení dává signál poskytovateli, že má zájem o řešení a zejména o bezprostřední aplikaci výsledků do praxe.

Literatura:

Dostalova, J., Kadlec, P., Strohalm, J., Culkova, J., Houska, M.(2007), Application of high-pressure processing for preservation of germinated legumes, High Pressure Research,27,139-142

Feng S., Saw Ch.L., Lee Y.K., Huang D., (2007), Fungal-stressed germination of black soybeans leads to generation of oxooctadecadienoic acids in addition to glyceollins, Journal of Agricultural and Food Chemistry,55,8589-8595

Feng S., Saw Ch.L., Lee Y.K., Huang D., (2008), Novel process of fermenting black soybean yogurt with dramatically reduced flatulence-causing oligosaccharides but enriched soy phytoalexins, Journal of Agricultural and Food Chemistry,56,10078-10084

Kadlec, P., Dostálová, J., Houška, M.c, Strohalm, J., Culková, J., Hinková, A., Štarhová, H., (2006a) High pressure treatment of germinated chickpea *Cicer arietinum* L. seeds, Journal of Food Engineering,77,445-448

Kadlec, P., Dostálová, J., Houška, M., Strohalm, J., Bubník, Z.(2006b), Evaluation of α -galactosides decrease during storage of germinated pea seeds treated by high pressure Journal of Food Engineering 77,364-367

Kadlec, P., Dostalova, J., Culkova, J., Houska, M., Strohalm, J.(2007), Microorganisms baroinactivation of germinated mung bean (green gram) seeds, High Pressure Research 27, 133-138.

3. RÁMEC PROJEKTU

3.1. POSLÁNÍ PROJEKTU

3.1.1. Definice účelu projektu

Posláním projektu je rozšíření spektra potravin o nové produkty na bázi mléka, masa, cereálií a dalších základních potravin pro výživu lidí a navržení vhodných účelných metod testování a hodnocení nových bezpečných potravin.

Navrhované potraviny na základě funkčních vlastností rozšíří skupinu bezpečných potravin s benefitem pro zdraví konzumentů.

Bioaktivní látky použité pro realizaci nových potravin jsou zaměřeny k potlačení projevů, resp. k prevenci, civilizačních onemocnění a to k prevenci zejména kardiovaskulárních onemocnění, osteoporózy, sarkopenie, metabolického syndromu.

Nově navrhované postupy hodnocení potravin umožní sledování a kontrolu dodržování technologické a výrobní spolehlivosti.

Multidisciplinární řešení a komplexní přístup jsou zárukou provázanosti a komplexního výzkumu dané problematiky.

3.1.2. Očekávané přínosy projektu

Přínosem navržených nových potravin s obsahem bioaktivních látek a postupů jejich identifikace a hodnocení je umožnění přispět na základě výživy ke zlepšení zdravotního stavu obyvatel a k prevenci civilizačních onemocnění, výživu směřovat od kvantity ke kvalitě se zaměřením na revitalizaci a prevenci.

3.1.3. Způsob ověření dosažených přínosů

Zavedení nových technologií a zkušebních postupů do praxe.
Publikační a informační činnost o řešené problematice.

3.1.4. Kritické předpoklady dosažení účelu projektu

Zájem ze strany spotřebitelů o nové potraviny, zájem výrobců potravin o nové technologie.

3.2. CÍL PROJEKTU

3.2.1. Definice cíle projektu

3.2.1.1. Co má být projektem dosaženo

Vyvinutí nových bezpečných potravin s benefity pro zdraví lidí, vypracování ověřených technologií pro jednotlivé výroby, vypracování metod hodnocení funkčních potravin z hlediska bezpečnosti. Komplexní řešení od suroviny do výrobku: 4 VÚ+ VŠCHT+ 7 podniků

3.2.1.2. Do jakého data bude dosaženo cíle

31.12.2014

3.2.1.3. Datum zahájení řešení

1.1.2011

3.2.2. Výsledky projektu

Nové bezpečné kvalitní potraviny s ověřenými vypracovanými technologickými postupy a recepturálním složením na bázi mléka, masa, cereálií a nápojů. Nové metody hodnocení kvality a bezpečnosti potravin.

3.2.3. Forma zpracování a předání výsledků

Dílčí a závěrečné zprávy o průběhu řešení.
Nové ověřené a modifikované technologie.
Nové a modifikované analytické a senzorické metody a postupy pro zpracovávané suroviny, mezivýrobky i finální produkty.

Články v recenzovaných a impaktovaných časopisech.
Vytvoření marketingových materiálů, organizace odborných setkání a publikace osvětových materiálů k využití nových výrobků s benefitem pro uživatele.

3.2.4. Kritické předpoklady dosažení cíle

Přijatelné sensorické vlastnosti navržených potravin
Zájem spotřebitelů,

3.3. DÍLČÍ CÍLE ŘEŠENÍ - přehled

V001

1.1.2011 - 31.12.2014 - Výzkumná a/nebo experimentální vývojová činnost

Výběr a charakterizace vhodných probiotických mikroorganismů a způsob jejich enkapsulace a výběr bílkovinných bioaktivních látek pro využití v mléčných produktech.

V002

1.1.2011 - 31.12.2014 - Výzkumná a/nebo experimentální vývojová činnost

Vývoj nových receptur a produktů kysaných mléčných produktů a sýrů s obsahem enkapsulovaných probiotických mikroorganismů a s bílkovinnými bioaktivními látkami.

V003

1.1.2011 - 31.12.2014 - Výzkumná a/nebo experimentální vývojová činnost

Vybrat vhodné metody pro posuzování masa z různých zdrojů a vypracovat technologické postupy na jeho zpracování s přihlédnutím k jeho vlastnostem na masné výrobky s vyšší nutriční či užitnou hodnotou.

V004

1.1.2011 - 31.12.2014 - Výzkumná a/nebo experimentální vývojová činnost

Zajištění údržnosti a odstranění vad baleného masa a masných výrobků

V005

1.1.2011 - 31.12.2013 - Výzkumná a/nebo experimentální vývojová činnost

Vypracování izolačního postupu xanthohumulového koncentráту z vytypované chmelové odrůdy

V006

1.1.2011 - 31.12.2014 - Výzkumná a/nebo experimentální vývojová činnost

Vypracování inovační technologie výroby piva se zvýšeným obsahem xanthohumolu.

V007

1.1.2011 - 31.12.2014 - Výzkumná a/nebo experimentální vývojová činnost

Navrhnout postupy pro využití naklíčeného ječmene jako výživové alternativy

V008

1.1.2011 - 31.12.2014 - Výzkumná a/nebo experimentální vývojová činnost

Kvašené nízkoalkoholické nápoje se zvýšeným obsahem vitamínů a antioxidantů

V009

1.1.2011 - 31.12.2014 - Výzkumná a/nebo experimentální vývojová činnost

Modifikace a standardizace kontrolních metod pro hodnocení ječné suroviny, meziproduktů i hotových výrobků

V010

1.1.2011 - 31.12.2014 - Výzkumná a/nebo experimentální vývojová činnost

Vývoj cereálních „funkčních“ výrobků s vysokým využitím ječmene. Rozšíření sortimentu pekárenských výrobků o výrobky s vyšší přidanou hodnotou a o výrobky pro bezlepkovou dietu.

V011

1.1.2011 - 31.12.2014 - Výzkumná a/nebo experimentální vývojová činnost

Postupy přípravy čtyř druhů luštěnin vedoucí k odbourání flatulentních alfa-galaktosidů a ke zvýšení biologicky aktivních látek příznivě působících na lidské zdraví

3.3.x. DÍLČÍ CÍL ŘEŠENÍ PROJEKTU - "V001" - podrobně

3.3.1. Definice dílčího cíle

3.3.1.1. Co má být dílčím cílem dosaženo

Výběr a charakterizace vhodných probiotických mikroorganismů a způsob jejich enkapsulace a výběr bílkovinných bioaktivních látek pro využití v mléčných produktech.

3.3.1.2. Datum dosažení dílčího cíle

31.12.2014

3.3.1.3. Datum zahájení dílčího cíle

1.1.2011

3.3.1.4. Typ činnosti při řešení dílčího cíle

Výzkumná a/nebo experimentální vývojová činnost

3.3.2. Výsledky dílčího cíle

Soubor identifikovaných kmenů LAB (sbírkových, případně nově izolovaných ze zažívacího traktu člověka) charakterizovaných z hlediska parametrů důležitých pro průchod a setrvání v trávicím traktu člověka a pro pozitivní působení na správné složení střevní mikroflóry.

Laboratorní protokol pro postup enkapsulace probiotických mikroorganismů.

3.3.3. Forma zpracování a předání výsledků dílčího cíle

Dílčí zprávy o řešení.

Články v recenzovaných popř. impaktovaných časopisech.

3.3.4. Kritické předpoklady dosažení dílčího cíle

Existence vhodných kmenů LAB s požadovanými probiotickými charakteristikami.

3.3.x. DÍLČÍ CÍL ŘEŠENÍ PROJEKTU - "V002" - podrobně

3.3.1. Definice dílčího cíle

3.3.1.1. Co má být dílčím cílem dosaženo

Vývoj nových receptur a produktů kysaných mléčných produktů a sýrů s obsahem enkapsulovaných probiotických mikroorganismů a s bílkovinnými bioaktivními látkami.

3.3.1.2. Datum dosažení dílčího cíle

31.12.2014

3.3.1.3. Datum zahájení dílčího cíle

1.1.2011

3.3.1.4. Typ činnosti při řešení dílčího cíle

Výzkumná a/nebo experimentální vývojová činnost

3.3.2. Výsledky dílčího cíle

Receptury a technologické postupy zpracování mléka z různých zdrojů (kravské,kozí,ovčí) na fermentované výrobky a sýry (čerstvé nebo zrající) se zvýšeným zdravotním a/nebo užitným benefitem pro spotřebitele.

Metodiky pro zjištění producentů biologicky aktivních látek a stanovení jejich obsahu ve výrobcích.

Rozšíření genofondu BMK o producenty biologicky aktivních látek využitelných pro výrobu funkčních potravin, výzkum a výuku v oblasti potravinářství.

Rozšíření znalostí o vlastnostech sbírkových kmenů uložených ve Sbírce mlékárenských mikroorganismů.

3.3.3. Forma zpracování a předání výsledků dílčího cíle

Dílčí zprávy o průběhu řešení.

Užitné vzory.

Články v recenzovaných popř. impaktovaných časopisech.

3.3.4. Kritické předpoklady dosažení dílčího cíle

Nejsou známy.

3.3.x. DÍLČÍ CÍL ŘEŠENÍ PROJEKTU - "V003" - podrobně

3.3.1. Definice dílčího cíle

3.3.1.1. Co má být dílčím cílem dosaženo

Vybrat vhodné metody pro posuzování masa z různých zdrojů a vypracovat technologické postupy na jeho zpracování s přihlédnutím k jeho vlastnostem na masné výrobky s vyšší nutriční či užitnou hodnotou.

3.3.1.2. Datum dosažení dílčího cíle

31.12.2014

3.3.1.3. Datum zahájení dílčího cíle

1.1.2011

3.3.1.4. Typ činnosti při řešení dílčího cíle

Výzkumná a/nebo experimentální vývojová činnost

3.3.2. Výsledky dílčího cíle

Metodiky posouzení vlivu vytipovaných surovin různého původu (zejména maso odchýlných vlastností) na jakost masných výrobků, vypracování metod rychlé operativní detekce a vytřídění uvedených surovin v průmyslovém měřítku. Následně budou navrženy a ověřeny možnosti úpravy technologických postupů využití s přihlédnutím k vlastnostem těchto surovin, resp. kompenzace jejich nedostatků a negativních vlastností.

3.3.3. Forma zpracování a předání výsledků dílčího cíle

Dílčí zprávy o průběhu řešení.
Ověřené technologie
Články v recenzovaných časopisech.

3.3.4. Kritické předpoklady dosažení dílčího cíle

Přijatelné vlastnosti navržených potravin
Dostatečně pestrý výběr materiálů předpokládaných vlastností
Zájem spotřebitelů a výrobců

3.3.x. DÍLČÍ CÍL ŘEŠENÍ PROJEKTU - "V004" - podrobně

3.3.1. Definice dílčího cíle

3.3.1.1. Co má být dílčím cílem dosaženo

Zajištění údržnosti a odstranění vad baleného masa a masných výrobků

3.3.1.2. Datum dosažení dílčího cíle

31.12.2014

3.3.1.3. Datum zahájení dílčího cíle

1.1.2011

3.3.1.4. Typ činnosti při řešení dílčího cíle

Výzkumná a/nebo experimentální vývojová činnost

3.3.2. Výsledky dílčího cíle

Postupy úpravy balení masa a masných výrobků s cílem nahrazení systémů založených na balení pod kyslíkem a eliminaci barevných změn skladovaného masa v místě kontaktu s obalem či jinými kousky masa. Bude ověřena možnost vakuového balení doplněného o další zákroky, které by kompenzovaly obvyklé zhoršení barvy takto baleného masa použitím obalových materiálů s antimikrobní aktivitou, aplikace přírodních antioxidantů či antibakteriálních látek, využití vakuové (skinové) technologie balení, inteligentních

systemů a případně předchozí technologická úpravu masa a masných výrobků tak, aby byla zvýšena jejich údržnost.

3.3.3. Forma zpracování a předání výsledků dílčího cíle

Dílčí zprávy o průběhu řešení.
Ověřené technologie
Články v recenzovaných časopisech.

3.3.4. Kritické předpoklady dosažení dílčího cíle

Přijatelné vlastnosti navržených potravin
Dostatečně rozsáhlý výběr materiálů předpokládaných vlastností
Zájem spotřebitelů a výrobců

3.3.x. DÍLČÍ CÍL ŘEŠENÍ PROJEKTU - "V005" - podrobně

3.3.1. Definice dílčího cíle

3.3.1.1. Co má být dílčím cílem dosaženo

Vypracování izolačního postupu xanthohumolového koncentráту z vytypované chmelové odrůdy

3.3.1.2. Datum dosažení dílčího cíle

31.12.2013

3.3.1.3. Datum zahájení dílčího cíle

1.1.2011

3.3.1.4. Typ činnosti při řešení dílčího cíle

Výzkumná a/nebo experimentální vývojová činnost

3.3.2. Výsledky dílčího cíle

Technologický postup přípravy chmelových extraktů se zvýšeným obsahem xanthohumolu (ve spolupráci s Chmelařským Institutem, s.r.o., Žatec). Vytypování vhodné české odrůdy chmele s vyšším obsahem xanthohumolu pro přípravu extraktů.

3.3.3. Forma zpracování a předání výsledků dílčího cíle

Užitný vzor, články v recenzovaných nebo impaktovaných časopisech.

3.3.4. Kritické předpoklady dosažení dílčího cíle

Nejsou známy.

3.3.x. DÍLČÍ CÍL ŘEŠENÍ PROJEKTU - "V006" - podrobně

3.3.1. Definice dílčího cíle

3.3.1.1. Co má být dílčím cílem dosaženo

Vypracování inovační technologie výroby piva se zvýšeným obsahem xanthohumolu.

3.3.1.2. Datum dosažení dílčího cíle

31.12.2014

3.3.1.3. Datum zahájení dílčího cíle

1.1.2011

3.3.1.4. Typ činnosti při řešení dílčího cíle

Výzkumná a/nebo experimentální vývojová činnost

3.3.2. Výsledky dílčího cíle

Nová technologie výroby piva obohacených xanthohumolem (ve spolupráci s průmyslovým partnerem Pivovar Kácov s.r.o.).

3.3.3. Forma zpracování a předání výsledků dílčího cíle

Užitný vzor, články v recenzovaných nebo impaktovaných časopisech.

3.3.4. Kritické předpoklady dosažení dílčího cíle

Přijetí sensorických vlastností piva obohaceného xanthohumolem zákazníky.

3.3.x. DÍLČÍ CÍL ŘEŠENÍ PROJEKTU - "V007" - podrobně

3.3.1. Definice dílčího cíle

3.3.1.1. Co má být dílčím cílem dosaženo

Navrhnout postupy pro využití naklíčeného ječmene jako výživové alternativy

3.3.1.2. Datum dosažení dílčího cíle

31.12.2014

3.3.1.3. Datum zahájení dílčího cíle

1.1.2011

3.3.1.4. Typ činnosti při řešení dílčího cíle

Výzkumná a/nebo experimentální vývojová činnost

3.3.2. Výsledky dílčího cíle

Aplikace technologie sladování k výrobě potravin se zvýšeným obsahem vitamínů A, E, s vyšší antioxidační kapacitou, případně s dalšími benefity.

3.3.3. Forma zpracování a předání výsledků dílčího cíle

Postup výroby suroviny z naklíčeného ječmene s vyšším obsahem nutričně významných látek (vitaminů a enzymů s antioxidačními účinky).

Technologie zpracování této suroviny do komerčně využitelného výrobku.

3.3.4. Kritické předpoklady dosažení dílčího cíle

Nesjou známy.

3.3.x. DÍLČÍ CÍL ŘEŠENÍ PROJEKTU - "V008" - podrobně

3.3.1. Definice dílčího cíle

3.3.1.1. Co má být dílčím cílem dosaženo

Kvašené nízkoalkoholické nápoje se zvýšeným obsahem vitamínů a antioxidantů

3.3.1.2. Datum dosažení dílčího cíle

31.12.2014

3.3.1.3. Datum zahájení dílčího cíle

1.1.2011

3.3.1.4. Typ činnosti při řešení dílčího cíle

Výzkumná a/nebo experimentální vývojová činnost

3.3.2. Výsledky dílčího cíle

Nové receptury pro výrobu nízkoalkoholických nápojů na bázi sladovaných netradičních obilovin kvašených speciálními kvasinkami.

3.3.3. Forma zpracování a předání výsledků dílčího cíle

Technologické postupy výroby nových fermentovaných nízkoalkoholických chmelených i nechmelených sladových nápojů se zvýšeným obsahem látek se zdravotním benefitem. Užité vzory, publikace ve vědeckých a odborných časopisech.

3.3.4. Kritické předpoklady dosažení dílčího cíle

Riziková varianta: Pokud nebude nalezen produkční kmen vyhovující z hlediska technologie i snezorických vlastností výrobku, bude pro receptury použita technologie přerušného kvašení.

3.3.x. DÍLČÍ CÍL ŘEŠENÍ PROJEKTU - "V009" - podrobně

3.3.1. Definice dílčího cíle

3.3.1.1. Co má být dílčím cílem dosaženo

Modifikace a standardizace kontrolních metod pro hodnocení ječné suroviny, meziproductů i hotových výrobků

3.3.1.2. Datum dosažení dílčího cíle

31.12.2014

3.3.1.3. Datum zahájení dílčího cíle

1.1.2011

3.3.1.4. Typ činnosti při řešení dílčího cíle

Výzkumná a/nebo experimentální vývojová činnost

3.3.2. Výsledky dílčího cíle

Budou souhrnně specifikovány parametry požadované pro pekařské a některé další příbuzné obory potravinářského průmyslu zpracování ječmene
Budou vypracovány a ověřeny metody hodnocení surovin pro jednotlivé druhy výrobků s cílem specifikovat kvalitativní požadavky na jednotlivé suroviny. Dále budou prověřeny a modifikovány metody hodnocení kvality polotovarů a hotových výrobků.

3.3.3. Forma zpracování a předání výsledků dílčího cíle

Dílčí zprávy o průběhu řešení.

Nové vypracované metody na hodnocení cereálních surovin se zaměřením na nové výrobky s přísadkou ječné suroviny.

Modifikované metody na hodnocení polotovarů a hotových výrobků.

Články v recenzovaných popř. impaktovaných časopisech.

3.3.4. Kritické předpoklady dosažení dílčího cíle

Dostatečně standardní kvalita ječmene ze sklizňového roku.

3.3.x. DÍLČÍ CÍL ŘEŠENÍ PROJEKTU - "V010" - podrobně

3.3.1. Definice dílčího cíle

3.3.1.1. Co má být dílčím cílem dosaženo

Vývoj cereálních „funkčních“ výrobků s vysokým využitím ječmene. Rozšíření sortimentu pekárenských výrobků o výrobky s vyšší přidanou hodnotou a o výrobky pro bezpečnou dietu.

3.3.1.2. Datum dosažení dílčího cíle

31.12.2014

3.3.1.3. Datum zahájení dílčího cíle

1.1.2011

3.3.1.4. Typ činnosti při řešení dílčího cíle

Výzkumná a/nebo experimentální vývojová činnost

3.3.2. Výsledky dílčího cíle

Nové postupy výroby pekařských výrobků chleba a běžného pečiva s přídavkem ječných surovin.

Nové druhy těstovin s ječnými mlýnskými produkty.

Nové postupy výroby pekařských výrobků jemného a trvanlivého pečiva s přídavkem ječných surovin.

Další druhy nových cereálních výrobků s přídavkem ječných surovin: knedlíky, lívance, vdolky, koblihy

Postupy výroby chleba, běžného pečiva a dalších výrobků s obsahem sojového pudru a konopné mouky, bezpečné výrobky s těmito surovinami.

3.3.3. Forma zpracování a předání výsledků dílčího cíle

Dílčí zprávy o průběhu řešení.

Nové ověřené a modifikované technologie.

Články v recenzovaných popř. impaktovaných časopisech.

Vytvoření marketingových materiálů, organizace odborných setkání a publikace osvětových materiálů k využití ječných produktů.

3.3.4. Kritické předpoklady dosažení dílčího cíle

Dostatečně intenzivní zájem výrobních organizací o provozní aplikace.

Spotřebitelská přijatelnost některých druhů výrobků nebo surovin.

3.3.x. DÍLČÍ CÍL ŘEŠENÍ PROJEKTU - "V011" - podrobně

3.3.1. Definice dílčího cíle

3.3.1.1. Co má být dílčím cílem dosaženo

Postupy přípravy čtyř druhů luštěnin vedoucí k odbourání flatulentních alfa-galaktosidů a ke zvýšení biologicky aktivních látek příznivě působících na lidské zdraví

3.3.1.2. Datum dosažení dílčího cíle

31.12.2014

3.3.1.3. Datum zahájení dílčího cíle

1.1.2011

3.3.1.4. Typ činnosti při řešení dílčího cíle

Výzkumná a/nebo experimentální vývojová činnost

3.3.2. Výsledky dílčího cíle

Optimální způsob klíčení luštěnin (hrachu, soji, vigny a cizrny) s minimalizací mikrobiální kontaminace. Postupy zpracování luštěnin s využitím vysokotlakého ošetření a dalších metod vedoucích k zachování co nejvyššího obsahu biologicky aktivních látek.

3.3.3. Forma zpracování a předání výsledků dílčího cíle

Výzkumná zpráva, užitečný vzor, funkční model výrobku, publikace v recenzovaných a impaktovaných časopisech

3.3.4. Kritické předpoklady dosažení dílčího cíle

Splnění hypotézy, že lze nalézt takové podmínky klíčení a zpracování naklíčených luštěnin, které vedou k přípravě mikrobiálně bezpečných a sensoricky přijatelných modelových výrobků.

4. PLÁN PROJEKTU

4.1. METODIKA ŘEŠENÍ

Dílčí cíl 1 - Vybrat a charakterizovat vhodné probiotické mikroorganismy a vhodný způsob jejich enkapsulace pro využití v mléčných produktech.

Hypotéza: Existují vhodné kmeny probiotických LAB a způsob enkapsulace, který zlepšuje odolnost probiotických LAB vůči podmínkám zažívacího traktu.

Etapy řešení:

1.1.2011-31.12.2011

Výběr a charakterizace probiotických mikroorganismů LAB různého původu. Porovnání vybraných kmenů sbírkových, případně nově izolovaných ze zažívacího traktu člověka a

standardních komerčních probiotických kmenů z hlediska tolerance k pH, solím žlučových kyselin, antimikrobiální aktivity, adheze, autoagregace, hydrofobicity.

Na řešení se budou podílet pracovníci VŠCHT, Ústavu technologie mléka a tuků a VÚM s.r.o..

1.1.2012-31.12.2012

Vývoj vhodného způsobu emulzní enkapsulace probiotických kmenů LAB a metodiky pro sledování účinnosti jednotlivých kroků enkapsulační procedury. Stanovení distribuce velikosti mikrokapslí. Porovnání stability různých probiotických kmenů LAB enkapsulovaných a neenkapsulovaných v podmínkách imitujících prostředí trávicího traktu.

Na řešení se budou podílet pracovníci VŠCHT, Ústavu technologie mléka a tuků.

1.1.2013-31.12.2013

Optimalizace procesu enkapsulace s cílem získat stabilní kapsle vhodných rozměrů, které neovlivňují negativně senzoričné parametry fermentovaných mléčných výrobků. Porovnávání stability enkapsulovaných a neenkapsulovaných probiotických LAB přidaných do modelového fermentovaného mléčného výrobku po dobu minimální trvanlivosti.

Na řešení se budou podílet pracovníci VŠCHT, Ústavu technologie mléka a tuků.

1.1.2014-31.12.2014

Hodnocení stability enkapsulovaných a neenkapsulovaných probiotických bakterií přidaných do modelového čerstvého sýra a hodnocení jejich vlivu na senzoričné parametry sýra. Na řešení se budou podílet pracovníci VŠCHT, Ústavu technologie mléka a tuků a VUM s.r.o.

Metody a postupy:

Probiotické bakterie mléčného kvašení budou mikroenkapsulovány novými postupy, které budou vycházet ze současné úrovně znalostí o této progresivní technologii. Mikroenkapsulované částice budou hodnoceny a na základě výsledků budou modifikovány technologické parametry. Výchozím zdrojem informací, týkajících se procesu mikroenkapsulace a metod hodnocení, jsou zejména práce, které publikovali Őzer a kol. (2009), Heidebach a kol. (2009), Pimentel-Gonzalez a kol. (2009), Champagne a Fustier (2007).

Pro posouzení rezistence bakterií mléčného kvašení vůči nízkému pH a solím žlučových kyselin a dalších vlastností důležitých pro probiotické bakterie je zavedeno několik metodických postupů, např. postup, který publikovali Mättö a kol. (2004).

Antimikrobiální aktivita bakterií mléčného kvašení bude testována (výběr kmenů s antimikrobiální aktivitou, charakterizace inhibující látky) některou z dostupných a zavedených plotnových metod – agar spot test, agar-well diffusion assay, cross-streak assay (Hernández a kol., 2005, Christiansen a kol., 2005), popř. ve vhodně navržených modelových pokusech. V případě pozitivních výsledků budou detekovány také geny pro tvorbu bakteriocinů (Dušková a kol., 2009).

Výsledky bodované dle RIV:

1xJimp (01) - 2013

3xJneimp (04) - 2011, 2012, 2014

2xD (16) - 2012, 2014

Literatura:

Champagne C.P., Fustier P. (2007): Microencapsulation for delivery of probiotics and other ingredients in functional dairy products. V knize: Saarela, M. (Ed.): Functional dairy products, Vol. 2, str. 404 - 426. Woodhead Publishing Limited, Abington, Cambridge, England. ISBN 978-1-84569-153-0.

Christiansen, P., Petersen, M.H., Kask, S., Moller, P.L., Petersen, M., Nielsen, E.W., Vogensen, F.K., Ardö, Y. (2005): Anticlostridial activity of Lactobacillus isolated from semi-hard cheese. *Int. Dairy J.* 15: 901 – 909.

Dušková, M., Španová, A., Dráb, V., Rittich, B. (2009): Searching for genes of Lactococcus lactis subsp. lactis encoding the bacteriocin nisin using DNA/DNA hybridisation. *Czech J. Food Sci.* Vol. 27, Special Issue: S366 – S368.

Heidebach T., Först P., Kulozik U. (2009): Microencapsulation of probiotic cells by means of rennet-gelation of milk proteins. *Food Hydrocolloids*, 23(7): 1670-1677.

Hernández, D., Cardell, E., Zárate, V. (2005): Antimicrobial activity of lactic acid bacteria isolated from Tenerife cheese: initial characterization of plantaricin TF711, a bacteriocin-like substance produced by Lactobacillus plantarum TF711. *J. Appl. Microbiol.* 99: 77 – 84.

Mättö, J., Malinen, E., Suihko, M.L., Alander, M., Palva, A., Saarela, M. (2004): Genetic heterogeneity and functional properties of intestinal bifidobacteria. *J. Appl. Microbiol.* 97 (3): 459 – 470.

Özer B., Avni Kirmaci H., Ebru Senel E., Atamer M., Hayaloglu A. (2009): Improving the viability of Bifidobacterium bifidum BB12 and Lactobacillus acidophilus La-5 in white-brined cheese by microencapsulation. *Int. Dairy J.*, 19: 22-29.

Pimentel-Gonzalez D.J., Campos-Montiel R.G., Lobato-Calleros C., Pedroza-Islas R., Vernon-Carter E.J. (2009): Encapsulation of Lactobacillus rhamnosus in double emulsions formulated with sweet whey as emulsifier and survival in simulated gastrointestinal conditions. *Food Research International*, 42(2): 292-297

Dílčí cíl 2 - Vypracovat nové receptury a technologické postupy pro zpracování mléka na fermentované výrobky s vyšší zdravotní, nutriční popř. užitnou hodnotou.

Hypotéza: Je možné navrhnout receptury a technologické postupy a podle nich vyrobit fermentované mléčné výrobky s lepšími resp. srovnatelnými sensorickými vlastnostmi s dosud vyráběnými produkty, které by vykazovaly zvýšený zdravotní a/nebo nutriční benefit popř. další užitné a aplikační vlastnosti (functional foods).

Etapy řešení:

1.1.2011-30.06.2012

Vypracování a/nebo optimalizace analytických metod pro sledování obsahu biologicky aktivních látek v mléčné surovině a fermentovaných výrobcích (Pritchard a kol., 2010 Tsukatani a kol., 2005).

Testování enzymatických aktivit kmenů souvisejících s tvorbou bioaktivních látek (proteolytická, peptidázová, aminopeptidázová aktivita, APIZYM).

Výběr kmenů na základě schopnosti produkce bioaktivních látek.

Na řešení se budou podílet pracovníci VÚM s.r.o. a PLASTCOM

1.7.2012 – 31.12.2013

Tvorba bioaktivních látek u vybraných kmenů či jejich kombinací v simulovaných podmínkách odpovídajících standardně používaným výrobním technologiím fermentovaných mléčných výrobků, v závislosti na typu mléka a přídavku různých suplementů (mléčné bílkoviny či jejich štěpy, prebiotika, cereálie). Sledování vlivu na sensorické vlastnosti a stability obsahu bioaktivních látek během doby minimální trvanlivosti.

Testování vlivu fortifikace mléčných výrobků bioaktivními látkami mléčného i nemléčného původu za účelem zdravotního, nutričního a/nebo technologického zhodnocení potravin.

Na řešení se budou podílet pracovníci VÚM s.r.o. a PLASTCOM

1.7.2013-1.7.2014

Návrh receptur nových mléčných potravin s funkčními a zdravotními benefity pro konzumenta a jejich zkoumání v laboratorním a poloprovozním měřítku při použití konvenčních a ekologických zdrojů surovin se zaměřením na sensorické, technologické a užité vlastnosti výrobků, především na zachování obsahu bioaktivních látek.
Na řešení se budou podílet pracovníci VÚM s.r.o. a PLASTCOM

Výsledky bodované dle RIV:
2xJneimp (04) - 2013, 2014
2xF1 (21) - 2014

Literatura:

Pritchard S.R., Phillips M., Kailasapathy K., 2010: Identification of bioactive peptides in commercial Cheddar cheese, Food Research International, In Press, Accepted Manuscript, Available online 30 April 2010, ISSN 0963-9969, DOI: 10.1016/j.foodres.2010.03.007.

Tsukatani T., Higuchi T., Matsumoto K., 2005: Enzyme-based microtiter plate assay for γ -aminobutyric acid: Application to the screening of γ -aminobutyric acid-producing lactic acid bacteria. Anal. Chim. Acta, 540 (2): 293-297.

Dílčí cíl 3 - Vybrat vhodné metody pro posuzování masa z různých zdrojů a vypracovat technologické postupy na jeho zpracování s přihlédnutím k jeho vlastnostem na masné výrobky s vyšší nutriční či užitečnou hodnotou.

Hypotéza: předpoklad, že vzhledem k vysoké ceně masa hledají výrobci cesty, jak snížit materiálové náklady při výrobě masných výrobků. Jde o nákupy levného masa (možnost horších technologických vlastností, zejména myopatií, důsledky použití zmrazeného masa), využívání masa kanečků, snižování podílu masa a využívání náhradních levných surovin. Důsledkem bývá často zhoršení organoleptických vlastností, nutriční hodnoty, barvy a textury i údržnosti.

Metody a postupy:

Dílčím cílem v oblasti zpracování masa bude posoudit vliv vytipovaných surovin na jakost, zhodnotit možnosti zachování vyššího podílu masa pro potraviny s vyšší nutriční hodnotou, a využití suroviny a jejich vlastností. Zvláštní pozornost bude věnována vlastnostem masa z ekologických chovů. Budou nalezeny možnosti rychlé operativní detekce a vytřídění uvedených surovin v průmyslovém měřítku. Následně budou navrženy a ověřeny možnosti úpravy technologických postupů využití s přihlédnutím k vlastnostem těchto surovin, resp. kompenzace jejich nedostatků a negativních vlastností. Důraz bude na omezení aditivních látek či substituentů. Navržené postupy budou ověřeny u spolupracujících průmyslových subjektů.

Etapy řešení:

1.1.2011-31.12.2011

Budou vytipovány rozhodující suroviny jejich složení a technologické vlastnosti, které mají vztah k vlastnostem finálního výrobku a použitému technologickému postupu. Zvláštní důraz bude kladen na složení a kvalitu vepřové svaloviny (myopatií, texturu) a tukové tkáně (složení mastných a kyselin a vztah ke konzistenci). Budou vybrány možné metody jejich operativního rozpoznání v průmyslových podmínkách.
Na řešení se budou podílet pracovníci VŠCHT a spolupracujících podniků Krásno a KU.

1.1.2012-31.12.2012

Vývoj vhodné metodiky pro sledování technologických vlastností svaloviny s cílem vytřídit tuto surovinu a rozdělit na možné další použití. Úprava technologických postupů (příprava díla, proces tepelného opracování) tak, aby bylo možné optimálně využít specifické vlastnosti vytříděných surovin pro vývoj nových výrobků s vyšší kvalitou, případně prodlouženou údržností

Na řešení se budou podílet pracovníci VŠCHT a spolupracujících podniků Krásno a KU.

1.1.2013-31.12.2013

Optimalizace výrobních procesů (zejména tepelného opracování) s cílem minimálního zatížení suroviny, čímž bude dosaženo lepších vlastností finálního výrobku (textura, organoleptické vlastnosti) i omezení ztrát při výrobě. Výběr a ověření technologického postupu zacházení s tukovou tkání odlišných parametrů, aby bylo možné omezit problémy při procesech sušení a fermentace trvanlivých salámů. Ověření vlivu navržených technologických postupů na stabilitu a údržnost nově vyvinutých či upravených výrobků.

Na řešení se budou podílet pracovníci VŠCHT a spolupracujících podniků Krásno a KU.

1.1.2014-31.12.2014

Ověření navržených technologických postupů ve výrobních podmínkách. Hodnocení stability výrobků a jejich na senzorních vlastnostech.

Na řešení se budou podílet pracovníci VŠCHT a spolupracujících podniků Krásno a KU.

Výsledky bodované dle RIV budou uvedeny společně u dílčího cíle 4.

Dílčí cíl 4 - Zajištění údržnosti a odstranění vad baleného masa a masných výrobků.

Hypotéza: předpoklad, že použití modifikované atmosféry obsahující kyslík (který se přidává pro vytvoření jasně červené barvy oxymyoglobinu) vede za určitých okolností k diskoloracím, oxidaci tuků a zhoršení jakosti. Vyloučení kyslíku sice obvykle znamená méně jasnou červenou barvu, na druhé straně však omezuje oxidace tuků a potlačuje aerobní mikroflóru. Podobně i u masných výrobků dochází často k diskoloracím souvisejícím se zkázou výrobku. Využitím jiného typu atmosféry s vyloučením kyslíku a úprava obalu, může tyto problémy omezit.

Metody a postupy:

Řešením uvedených problémů zpracování masa je vyhodnocení příčin diskolorací masa a masných výrobků obecně i v konkrétních podmínkách masných podniků. Budou hledány možnosti optimalizace balení masa v modifikované atmosféře s cílem nahrazení systémů založených na balení pod kyslíkem a eliminaci barevných změn skladovaného masa v místě kontaktu s obalem či jinými kusy masa. Bude ověřena možnost vakuového balení doplněného o další zákroky, které by kompenzovaly obvyklé zhoršení barvy takto baleného masa. Půjde zejména o studium použití obalových materiálů s antimikrobní aktivitou, využití aplikace přírodních antioxidantů extrahovaných z koření, využití vakuové (skinové) technologie balení, využití inteligentních systémů (indikátory složení atmosféry, čerstvosti, mikrobiální kontaminace atd.) a případně předchozí technologickou úpravu masa a masných výrobků tak, aby byla zvýšena jejich údržnost.

Etapy řešení:

1.1.2011-31.12.2011

Nejprve budou shrnuty a vyhodnoceny všechny možné příčiny diskolorací masa, a to jak baleného v různých typech atmosféry, tak i v důsledku dotyku jednotlivých částí masa. Stejným způsobem bude postupováno i v případě masných výrobků. Budou vyzkoušeny

různé technologické vlivy působící diskolorace masa a masných výrobků u spolupracujících partnerů..

Na řešení se budou podílet pracovníci VŠCHT a spolupracujících podniků Krásno a KU.

1.1.2012-31.12.2012

Bude vyzkoušeno použití alternativního způsobu balení masa v atmosféře bez obvyklého kyslíku s tím, že budou hledány způsoby jak efektivně a ekonomicky odstranit z vnitřní atmosféry reziduální kyslík, který by mohl diskolorace působit. Bude sledován vliv této úpravy na vlastnosti výrobku, zejména na oxidaci jejich složek (hemová barviva, lipidy) a důsledky na vlastnosti výrobků, zejména barvu, organoleptické vlastnosti a údržnost. Pro zajištění požadované vnitřní atmosféry budou vybrány i vhodné obalové materiály s antimikrobní úpravou pro eliminaci diskolorací v místě dotyku masa či masných výrobků s obalem.

Na řešení se budou podílet pracovníci VŠCHT a spolupracujících podniků Krásno a KU.

1.1.2013-31.12.2013

Bude sledován vliv obalů s antimikrobní úpravou na vlastnosti baleného masa a masných výrobků, Zároveň budou vyzkoušeny látky bránící oxidaci a mikrobiálnímu rozvoji s přednostním využíváním přírodních antioxidantů extrahovaných z koření a jiných rostlinných materiálů. Budou navrženy a vyzkoušeny indikátory složení atmosféry a čerstvosti umožňující indikovat změny masa či jeho zkázu i v případě, že nedochází k barevným změnám masa samotného. Bude ověřen vliv použitých technologických postupů na údržnost baleného masa.

Na řešení se budou podílet pracovníci VŠCHT a spolupracujících podniků Krásno a KU.

1.1.2014-31.12.2014

Ověření navržených technologických postupů ve výrobních podmínkách. Hodnocení stability výrobků, jejich barvy a vliv na senzorycké vlastnosti.

Na řešení se budou podílet pracovníci VŠCHT a spolupracujících podniků Krásno a KU.

Výsledky bodované dle RIV za dílčí cíle 3 a 4:

3xJimp (01) - 2012, 2013, 2014

3xJneimp (04) - 2012, 2013, 2014

3xD (16) - 2012, 2013, 2014

1xZB (20) - 2014

2xV (27) - 2012, 2014

Literatura:

Ballin N.Z., Lametsch R., (2008), Analytical methods for authentication of fresh vs. thawed meat – A review, *Meat Science* 80, 151-158
Jannie S. Vestergaard, John-Erik Haugen, Derek V. Byrne Application of an electronic nose for measurements of boar taint in entire male pigs. *Meat Science* 74 (2006) 564–577.
Inghild Aldala, aystein Andresenb,T, Ann Kristin Egelib, John-Erik Haugenc,Arild Grbdumd, Ole Fjetlande, Jon Leif H. Eikaas: Levels of androstenone and skatole and the occurrence of boar taint in fat from young boars. *Livestock Production Science* 95 (2005) 121–129
Jeleníková,J. – Pipek,P. – Staruch,L. (2008): The influence of ante-mortem treatment on beef texture. *Meat Science* 80(3)870-874. ISSN 0309-1740
Pipek,P. – Staruch,L. – Izumimoto,M. (2008) : Stabilization of Minced Meat Colour by Carbon Monoxide. *Czech J.Food Sci* 26(6) 333-338. ISSN 1212-1800
Petrová,M. – Šimoniová,A. -Bělková,B.A. – Pipek,P.(2010): Detekce zmrazování a rozmrazování masa pomocí citratsynthasy. *Sborník příspěvků XXXVI.*

Semináře o jakosti potravin a potravinových surovin „Ingrový dny“. Brno 3.3.2010. s. 171-175. ISBN 978-80-7375-384-Pipek, P. – Petrová, M. – Bělková, B-A. – Svěrková, R.: (2008): Effect of natural antioxidants extracted from spices on quality of dry sausages. Proc. 54th ICoMST. Cape Town 10-15.8.2008. 3B17. ISBN Machold, U., Troeger, K., Moje, M. Evaluation of health status of pigs and cattle in organic production compared to those in conventional production based on the results of the official slaughter animal and meat inspection. Mitteilungsblatt der Fleischforschung Kulmbach. 44, (167): 1-8, 2005. Yanishlieva, N.V. – Marinova, E. – Pokorný, J. (2006): Natural antioxidants from herbs and spices, European Journal of Lipid Science and Technology 108(9), 776-793, ISSN 1438-9312.

Dílčí cíl 5 - Vypracování izolačního postupu xanthohumolového koncentráту z vytypované chmelové odrůdy

a

Dílčí cíl 6 - Vypracování inovační technologie výroby piva se zvýšeným obsahem xanthohumolu.

Hypotéza: Použitím chmelových extraktů obohacených xanthohumolem ve spojení s úpravami technologie výroby piva je možné zvýšit koncentraci této látky v pivu na hladiny 3,5 až 5 mg/l.

Metody a postupy:

Z důvodů nižších nákladů se vytypuje vhodná česká odrůda chmele s vyšším obsahem xanthohumolu. Pro izolaci se použije extrakční zbytek po CO₂ extrakci této odrůdy. Zbytek má formu jemného prášku, který je zbaven převážného podílu chmelových pryskyřic a silic s prakticky nezměněným obsahem xanthohumolu. Při předpokládaném původním obsahu xanthohumolu ve chmelu v rozmezí 0,7 až 1% bude v extrakčním zbytku 1 až 1,3% xanthohumolu. Tento extrakční zbytek bude dále podroben extrakci organickým rozpouštědlem, či směsí organických rozpouštědel. Přesný postup bude předmětem výzkumu.

Analytická kontrola meziproductů a koncových produktů bude provedena pomocí kapalinové chromatografie s detekcí diodového pole, případně s hmotnostní detekcí. Při předběžných pokusech bylo na pracovišti Ústavu kvasné chemie a bioinženýrství (ÚKCHB) zjištěno, že klíčové pro zvýšení rozpustnosti xanthohumolu jsou tři faktory. Prvním je použití speciálního extraktu se zvýšeným obsahem xanthohumolu (bude připraven v dílčím cíli 5), druhým jeho použití těsně před závěrem chmelovaru a třetím je fakt, že je vždy vyšší koncentrace xanthohumolu u tmavých piv. Při vývoji nového piva se zvýšeným obsahem xanthohumolu je důležité aplikovat všechny tyto faktory a optimalizovat jejich společné působení pro co nejvyšší zvýšení rozpustnosti xanthohumolu a omezení jeho izomerace zároveň. Pro dosažení tohoto cíle je nutno odzkoušet optimální dávku a okamžik přidavku extraktu obohaceného xanthohumolem v průběhu výroby piva. Bude odzkoušeno několik variant přidavku (po chmelovaru, po ochlazení mladiny, po ukončení hlavního kvašení, na konci dokvašování). Zkoušky budou v první fázi provedeny ve čtvrtprovozním měřítku (Minipivovary ÚKCHB VŠCHT Praha a CHI Žatec). Pro provozní zkoušky (Pivovar Kácov) bude nutné nejprve v provozním měřítku zjistit bilanci xanthohumolu, ve druhé fázi přenést zkušenosti z varních testů ve čtvrtprovozním měřítku do měřítka provozního. Při optimálním účinku všech těchto faktorů by mělo být zvýšeno množství xanthohumolu v pivu až na 3,5 až 5 mg/l.

Časový plán:

1.1.2011 - 30.6.2012

Dílčí cíl 5 - vytypování vhodné české odrůdy chmele s vyšším obsahem xanthohumolu
Na úkolu se budou podílet pracovníci CHI Žatec a ÚKCHB - VŠCHT Praha
Dílčí cíl 6 - mapování současného stavu obsahu a izomerace xanthohumolu během
varního procesu a dalšího navazujícího kvasného procesu výroby piva
Na úkolu se budou podílet pracovníci ÚKCHB VŠCHT Praha (čtvrťprovozní zkoušky), CHI
Žatec(čtvrťprovozní zkoušky) a Pivovaru Kácov (provozní zkoušky).

30.6.2012 - 31.12.2013

Dílčí cíl 5 - vypracování izolačního postupu xanthohumolu z extrakčního zbytku po CO₂
extrakci chmele

Na úkolu se budou podílet pracovníci CHI Žatec a ÚKCHB - VŠCHT Praha.

Dílčí cíl 6 - čvrprovozní zkoušky zaměřené na aplikační formu xanthohumolového
preparátu a technologické podmínky přípravy mladiny a hotového piva se zvýšeným
obsahem xanthohumolu

Na úkolu se budou podílet pracovníci ÚKCHB VŠCHT Praha (čtvrťprovozní zkoušky), CHI
Žatec(čtvrťprovozní zkoušky) a Pivovaru Kácov (provozní zkoušky).

1.1.2014 - 31.12.2014

Dílčí cíl 6 - čvrprovozní a provozní zkoušky zaměřené na finální úpravy technologie výroby
piv se zvýšeným obsahem xanthohumolu

Na úkolu se budou podílet pracovníci ÚKCHB VŠCHT Praha (čtvrťprovozní zkoušky), CHI
Žatec(čtvrťprovozní zkoušky) a Pivovaru Kácov (provozní zkoušky).

Výsledky bodované dle RIV za dílčí cíle 5 a 6:

2xJimp (01) - 2013, 2014

2xJneimp (04) - 2012, 2014

2xF1 (21) - 2013, 2014

Literatura:

Magalhaes, Paulo J. Dostálek, Pavel Cruz, Jose M. Guido, Luis F. Barros, Aquiles A. The
impact of a xanthohumol-enriched hop product on the behavior of xanthohumol and
isoxanthohumol in pale and dark beers: a pilot scale approach. Journal of the Institute of
Brewing (2008), 114(3), 246-256.

Hofta, Pavel Dostalek, Pavel Basařová, Gabriela. Xanthohumol – chmelová pryskyřice
nebo polyfenol? Chemické Listy (2004), 98(9), 825-830.

Dílčí cíl 7 - Navrhnout postupy pro využití naklíčeného ječmene jako výživové alternativy.

Doba trvání: 1.1.2011 - 31.12.2014

Dílčí cíl bude řešit: VÚPS a.s., Raven Trading s.r.o.

Hypotéza:

Různými technologickými faktory (teplota, obsah vody v obilce) a délkou klíčení je možné
ovlivnit obsah zdravotně prospěšných látek v obilce ječmene (vitamín A, E, antioxidační
kapacita) a vhodným postupem konzervace (sušením) tyto látky uchovat ve výsledném
produktu.

Metody a postupy:

Předmětem řešení bude vypracování a optimalizace technologie klíčení a sušení, která
zvýší a zachová obsah přirozených zdraví prospěšných látek a zakonzervuje ho s
minimálními ztrátami v produktu s nízkým obsahem vody.

Navržené technologie budou testovány v laboratorní sladovně VÚPS. Laboratorní sladovna je v provedení nerez, sestávající se ze dvou samostatných skříní. Jedna skříň slouží jen k máčení ječmene, včetně vzdušných přestávek, druhá skříň umožňuje klíčení ječmene a hvozďení zeleného sladu. Při máčení lze provést volbu teploty vody a délky doby namočení, délku a počet odsávání CO₂ nebo provětrávání. Během klíčení je regulována teplota a vlhkost vzduchu a pomocí klapek je možno připravit směs čerstvého a vratného vzduchu. Kapacita sladovny je 16 kg ječmene, který může být zpracován v nerezových nádobách v rozsahu 0,25 kg až 8 kg suchého ječmene.

Vzorky ječmene ve sladovně jsou vždy jedenkrát denně ručně obraceny a promíchány, čímž je zaručena maximální homogenita každého vzorku. Sladovna je laboratorní zařízení, které pracuje s vysokou spolehlivostí a reprodukovatelností.

Vzorky ječmen budou odebírány v pravidelných časových intervalech a budou analyzovány na obsah zdravotně prospěšných látek.

U vybraných technologií bude testována jejich praktická realizace v podmínkách sladovny Záhlinice firmy Raven Trading s.r.o.

Časový harmonogram:

2011 – Studium vlivu teploty a doby klíčení na obsah zdravotně prospěšných látek při standardním obsahu vody v obilce

2012 – Studium vlivu obsahu vody v obilce a doby klíčení na obsah zdravotně prospěšných látek

2013 – Navržení a odzkoušení různých postupů sušení s cílem zachovat co nejvyšší obsah zdravotně prospěšných látek v usušeném produktu

2014 - Optimalizace technologie výroby finálního produktu s cílem maximalizovat obsah zdravotně prospěšných látek

Výsledky bodované dle RIV:

2xJneimp (05) - 2012, 2013

1xF1 (21) - 2014

Dílčí cíl 8 - Vypracovat receptury pro výrobu nízkoalkoholických nápojů na bázi sladovaných netradičních obilovin kvašených speciálními kvasinkami.

Doba trvání: 1.1.2011 - 31.12.2014

Dílčí cíl bude řešit: VÚPS a.s., Raven Trading s.r.o.

Hypotéza:

Ze sladin vyrobených ze směsi ječných sladů a sladů z dalších obilovin je možno speciálními druhy kvasinek vyrobit kvašené nízkoalkoholické chmelené i nechmelené nápoje se zvýšeným obsahem přirozených zdraví prospěšných látek a sensorickými vlastnostmi atraktivními pro konzumenty.

Metody a postupy:

Ze sbírky mikroorganismů VÚPS a případně z dalších sbírek budou vybrány sbírkové kmeny druhů kvasinek potenciálně vhodných pro výrobu nízkoalkoholických nápojů (nízká tolerance etanolu). První stupeň selekce kmenů budou provedeny v laboratorních kvasných pokusech (sledování parametrů kvašení, tvorby sensoricky aktivních sekundárních metabolitů). Vybraný kmen (kmeny) bude testován ve čtvrtprovozních kvasných pokusech (40 l, klasické otevřené kvašení), a stanoveny optimální teplotní a

časové podmínky kvašení (modelování parametrů kvašení, sledování kvasných křivek a tvorby sensoricky aktivních sekundárních metabolitů). Bude testována stabilita technologických vlastností produkčního kmene při opakovaném nasazení kultury. Se zvolenými perspektivními variantami směsi ječných sladů a sladů z dalších obilovin s požadovanými vlastnostmi budou provedeny čtvrtprovozní rmutovací pokusy s podrobnou analýzou sladin včetně antioxidantů, vitaminů, vlákniny. Vybraná receptura (receptury) rmutování bude použita pro další práce zaměřené na kvasné postupy. Následovat budou čtvrtprovozní varní (kvasné) pokusy s několika vybranými kombinacemi sladů a různým chmelením, zámyslem je vypracovat jak recepturu pro speciální nízkoalkoholické pivo, tak sladový nechmelený nápoj. Podrobně bude hodnocen obsah látek se zdravotním benefitem, obsah sensoricky aktivních látek a organoleptické vlastnosti připravených nápojů. Výsledky čtvrtprovozních várek budou prověřeny v poloprovozním měřítku v pilotním pivovaru VUPS (200 l, uzavřené kvašení v CKT). Bude provedena optimalizace celého postupu a vypracovány receptury nápojů. Slady z ječmene a dalších obilovin s požadovanými speciálními kvalitativními parametry potřebné pro řešení budou připraveny u průmyslového partnera projektu.

Riziková varianta: Pokud se nezdaří nalézt produkční kmen kvasinek vyhovující z hlediska technologických vlastností či sensorických vlastností finálního výrobku, bude technologie kvašení vypracována na principu „přerušného kvašení“.

Časový harmonogram:

2011 – Výběr vhodných mikroorganismů pro výrobu nízkoalkoholických nápojů, laboratorní kvasné testy, selekce perspektivních kmenů. Úvodní čtvrtprovozní kvasné testy s vybranými kmeny. Výběr perspektivních variant směsi ječných sladů a sladů z dalších obilovin, úvodní čtvrtprovozní rmutovací pokusy.

2012 – Čtvrtprovozní rmutovací pokusy, kombinace sladů z různých obilovin, podrobná analýza sladin a mladín z hlediska pivovarských vlastností, obsahu antioxidantů, vitaminů, vlákniny. Čtvrtprovozní kvasné pokusy, stanovení teplotních a časových podmínek kvašení. Testování stability technologických vlastností produkčního kmene při opakovaném nasazení kultury.

2013 – Ověření a optimalizace technologie rmutování v poloprovozním měřítku v pilotním pivovaru VUPS. Čtvrtprovozní varní (kvasné) pokusy s několika vybranými kombinacemi sladů a různým chmelením, vypracování receptury pro speciální nízkoalkoholické pivo a sladový nechmelený nápoj.

2014 - Poloprovozní varní a kvasné pokusy, ověření výsledků čtvrtprovozu, optimalizace technologického postupu, dopracování receptur.

Výsledky bodované dle RIV:

1xJimp (01) - 2014

1xJneimp (05) - 2012

1xP1 (18) - 2013

1xF1 (21) - 2014

Dílčí cíle 9 a 10

Hypotéza:

Chemickým složením se ječmen odlišuje od ostatních obilovin hlavně vysokým obsahem β -glukanů. Ve 100 g obsahuje ječmen 2 – 8,6 % a nové odrůdy až 10 %, žito 1,9 - 2,9% a

pšenice 0,4 – 1,4 %. Pentosanů obsahuje ječmen 3,5 – 11 %, pšenice 1,5 – 2,5 % a žito 4 – 10%. Díky těmto složkám, které jsou součástí vlákniny potravy, mají ječné produkty významné nutričně-zdravotní efekty. Zvyšují objem potravy pevným vázáním vody a tím přispívají k bilanci vody v organismu. Zpomalují vstřebatelnost tuků, cholesterolu, těžkých kovů a cukrů. V posledně jmenovaném případě napomáhají ke snížení glykemického indexu. Zvyšují peristaltiku střev a tím působí proti zácpě. Statisticky bylo ověřeno, že snižuje riziko rakoviny tlustého střeva a konečníku.

Dílčí cíl 9 - Modifikace a standardizace kontrolních metod pro hodnocení ječné suroviny, meziproductů i hotových výrobků.

Metody a postupy:

Budou testovány směsi ječných mouk s pšeničnou a žitnou a s využitím technologických postupů v pokusné pekárně a.s. Zeelandia prověřeny možnosti přípravy výrobků typu chleba a pečiva. V dalším postupu budou prověřovány možnosti příprav směsí pro přípravu ječných lívanců, vdolků a originálních druhů Sladkých výrobků typu jemného a trvanlivého pečiva a těstovin. Budou vypracovány a ověřeny metody hodnocení surovin pro jednotlivé druhy výrobků s cílem specifikovat kvalitativní požadavky na jednotlivé suroviny. Dále budou prověřeny metody hodnocení kvality polotovarů a hotových výrobků. Budou vyhodnoceny nutriční vlastnosti výrobků (β -glukany a bílkovinné frakce) a výsledky budou zveřejněny. Budou prověřeny možnosti získávat mlýnské meziproducty se zvýšeným podílem β -glukanů.

Definice účelu projektu:

Využití nutričně hodnotné suroviny ječmene různých formách cereálních výrobků. Vývoj zpracovatelských postupů pro výrobce hotových výrobků.

Očekávané přínosy projektu:

Abychom omezili množství onemocnění, nebo jim úplně předešli, měl by se ječmen opět začlenit do naší stravy. Ječmen je díky poměrně vysokému obsahu β -glukanů a jiných neškrobových polysacharidů, které tvoří vlákninu potravy, vhodným doplňkem naší stravy. Lze ho použít i do tzv. „funkčních“ potravin, jejichž základem jsou cereálie a hlavní složkou je vláknina. Ověření dosažených přínosů. Vyrobení vzorků pro širší senzorické hodnocení, předání zpracovatelských postupů výrobcům.

Literatura:

Andersson M. A. A., Armo E., Grangeon E., Fredriksson H., Andersson R., Aman P. (2004): Molecular weight and structure units of beta-glucans in dough and bread from hull – less barley milling fractions. *Journal of Cereal Science*, 40: 195-204. Byung-Kee B., Ullrich E. S. (2008): Barley for food: Characteristics, improvement and renewed interest. *Journal of Cereal Science*, 48: 233-242. Izydorczyk S. M., Dexter E. J. (2008): Barley β -glucans and arabinoxylans: Molecular structure, physicochemical properties, and uses in food products – a Review. *Food Research International*, 41: 850-868. Jacobs S. M., Izydorczyk S. M., Preston R. K., Dexter E. J. (2008): Evaluation of baking procedures for incorporation of barley roller milling fractions containing high levels of dietary fibre into bread. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 88: 558-568.

Další očekávané cíle v Dílčím cíli 9 jsou následující:

Modifikace a standardizace kontrolních metod pro hodnocení ječné suroviny, meziproductů i hotových výrobků, A1109/1 Vypracování přehledu kontrolních metod pro navrhované suroviny 2011, A1109/2

Vypracování systému senzorického hodnocení kvality pro výrobky s ječmenem 2011,A1109/3
Laboratorní prověření navržených metod, vypracování kritérií kvality pro testované výrobky 2012,A1109/4
Testování obsahu β -glukanů v navrhovaných surovinách 2011 – 2012,A1109/5

Testování obsahu β -glukanů v testovaných výrobcích 2012 – 2013,A1109/6
Testování bílkovinných frakcí v použitých mlýnských produktech z ječmene 2011 - 2013

Dílčí cíl 10 - Vývoj cereálních „funkčních“ výrobků s vysokým využitím ječmene. Rozšíření sortimentu pekařských výrobků o výrobky s vyšší přidanou hodnotou a o výrobky pro bezlepkovou dietu.

Metody a postup řešení:

Vývoj cereálních „funkčních“ výrobků s vysokým s využitím ječmene A1110/1

Vývoj pekařských výrobků chleba a běžného 2011,A1110/2

Vývoj těstovin s ječnými mlýnskými produkty 2011-2012, A1110/3

Vývoj pekařských výrobků jemného a trvanlivého pečiva 2012 - 2014, A1110/4

Vývoj ostatních výrobků tvořící jídelniček: knedlíky, lívance, vdolky, koblíhy 2012 – 2014,A1110/5

Souhrnná specifikace parametrů požadovaných pro pekařské a některé další příbuzné obory potravinářského průmyslu zpracování ječmene 2014, A1110/6

Příprava marketingových materiálů, organizace odborných setkání a publikace osvětových materiálů k využití ječných produktů 2014

Výsledky bodované dle RIV jsou společně uvedeny u dílčího cíle 10.

Další cíl v Dílčím cíli 10 je následující:

Využití sójového pudru a konopné mouky v pekařských a cukrářských výrobcích se zaměřením na běžné výrobky a výrobky vhodné pro bezlepkovou dietu.

Metody a postupy:

Při vývoji těchto výrobků bude využit sójový pudr, který zůstává jako odpadní produkt při výrobě sójové mouky. Tímto způsobem by bylo dosaženo bezodpadové produkce při výrobě sojových mouk.

Další cíl v Dílčím cíli 10:

Další surovinou bude konopná mouka. Obsahuje řadu nutričně cenných látek, zejména vhodné složené spektrum nenasycených mastných kyselin a lipofilních vitaminů. Bílkoviny v konopné mouce jsou dobře biologicky využitelné a svým složením aminokyselin vhodně doplní klasické cereální suroviny. Tato skutečnost je významná zejména u bezlepkového pečiva, kde se využívají v receptuře škroby a tak se snižuje podíl bílkovin ve výrobku.

Metody a postupy:

V laboratorních podmínkách bude připraven klasický i bezlepkový chléb, běžné pečivo a další sortiment sladkého a slaného pečiva. s přísadami konopné mouky a sójového pudru. Bude provedeno nutriční a senzorické hodnocení připravených vzorků a tak stanovena hladina přísadky testovaného materiálu přijatelná pro řadového konzumenta.

Časový postup řešení:

Aplikace sójového pudru do pekařských výrobků, nutriční a senzorické hodnocení – 2011-2012

Aplikace konopné mouky do pekařských výrobků, nutriční a senzorické hodnocení – 2012-2013

Výsledky bodované dle RIV za dílčí cíle 9 a 10:

1xJimp (01) - 2014

2xJneimp (04) - 2011, 2013

1xJneimp (05) - 2012
2xZA (20) - 2012, 2014
1xZB (20) - 2014
1xV (27) - 2014
1xM (29) - 2014
1xW (30) - 2012

Dílčí cíl 11

Předmětem řešení budou následující etapy, které budou časovány tak, abychom mohli postupně zkoumat využití i kombinací klíčených luštěnin. Chceme rovněž revidovat dosavadní metody klíčení a nalézt takové, které umožní minimalizovat nárůst běžné mikrobiální flory. Výzkum tvorby biologicky aktivních látek díky klíčení luštěnin za přítomnosti kulturní plísně bude proveden na všech druzích luštěnin hned v prvních dvou letech řešení, abychom eliminovali druhy, u kterých se tyto látky netvoří. Jako standard bude použito sóji, která je známá tvorbou specifických látek. Vzorky luštěnin, u kterých budou zjištěny snížené obsahy AG (alfa-galaktosidů) nebo obsah látek s kladným zdravotním účinkem, budou navrženy na přípravu modelových potravin. Předpokládáme, že tento proces bude zahrnovat antimikrobní ošetření, rozemletí, separaci tuhé fáze, využití fermentace, koagulace a dalších metod. Cílem budou potraviny typu sojagurtů, pomazánek, polévek a plátků. Tyto potraviny budou připraveny z vybraných druhů sledovaných luštěnin, kde aplikované metody dají největší výhodu. Vybrané vzorky modelových potravin budou analyzovány na základní složení a další nutriční faktory a budou podrobeny sensorické analýze. Hypotéza Obecnou hypotézou tohoto dílčího cíle je, že lze nalézt takové podmínky klíčení a zpracování naklíčených luštěnin, které vedou k přípravě mikrobiálně bezpečných a sensoricky přijatelných modelových výrobků. Dílčí hypotézy jsou zdůrazněny u dále popsáných etap řešení.

Etapa E11-001 rok 2011-2012

Budou hledány optimální postupy klíčení hrachu, soji, vigny a cizrny z hlediska co nejmenšího nárůstu mikrobiální flory a metody zpracování s využitím vysokotlakého ošetření vedoucí k sensoricky přijatelným modelovým výrobkům. Součástí výzkumu bude i metoda klíčení za přítomnosti kulturních plísní, vedoucí ke zvýšení obsahu biologicky příznivě působících látek.

Hypotézou této etapy je předpoklad, že se podaří nalézt postup klíčení, který umožní klíčení za minimálního nárůstu mikrobiální flory. Rovněž se předpokládá, že metoda klíčení za přítomnosti kulturních plísní povede ke zvýšení obsahu biologicky příznivě působících látek.

Etapa E11-002 rok 2012-2013

Předmětem výzkumu bude nalezení optimálních způsobů zpracování naklíčených luštěnin na vhodné typy jednodruhových výrobků z naklíčeného hrachu, soji, vigny a cizrny včetně z variant, klíčených za přítomnosti kulturních plísní. Budou rovněž zkoumány možnosti přípravy mléčně kvašených variant výrobků (například hrachogurt, vignagurt, cizrgurt, sojagurt).

Etapa E11-003 rok 2013-2014

Předmětem výzkumu a vývoje bude hledání optimálních kombinací vybraných druhů klíčených luštěnin na základě výsledků etap E11-001 a E11-002, k dosažení sensorické přijatelnosti modelových výrobků.

Hypotézou tohoto dílčího cíle je předpoklad, že kombinace klíčených luštěnin se sojou dají sensoricky přijatelnější modelové produkty, než produkty ze samotné klíčené soji.

Metodika klíčení semen

Základní postup klíčení bude zaměřen na odstranění galaktosidů. Semena budou klíčena pod hladinou vody ošetřené persterilem, která bude kontinuálně probublávána vzduchem. Po ukončení klíčení (doba bude optimalizována z hlediska odstranění AG) budou vzniklé klíčky odstraněny (předběžně ověřeno jako podmínka sensorické přijatelnosti výrobků typu sojamléko apod). Alternativní metoda klíčení za účasti kulturních plísní bude prováděna bez ošetření vody persterilem, avšak voda bude zaočkována kulturní plísní.

Metodika ošetření klíčených semen tlakem

Jde o zařízení na vysokotlaké ošetření potravin s komorou o objemu 2 litry (isostatický lis ŽĐAS, typ CYX 6/0103). Zařízení umožňuje ošetřit vzorky potravin tlakem až 550 MPa po zvolenou dobu. Zařízení se používá k pasteraci za standardních parametrů 500 MPa po dobu 10 minut. Tyto parametry zajistí inaktivaci běžných mikroorganismů nejméně o 5 řádů. Klíčená semena se umístí do nálevu z vody a kyseliny askorbové, případě kyseliny citrónové o pH 3-3,5 s cílem dosažení pH nálevu po tlakování pod 4,3. Tím dojde k zabránění možnosti klíčení spor klostridií po dobu skladování naklíčených semen v chladu.

Metodika stanovení rozpustných sacharidů

Rozemletý suchý vzorek se extrahuje za mírného varu směsí ethanol-demineralizovaná voda (80:20, v/v) pod zpětným chladičem po dobu 60 minut. Extrakt se přefiltruje a odpaří na vakuové rotační odparce při teplotě 60 °C. Sacharidy v naředěném vzorku (fruktosa, glukosa, galaktosa, sacharosa a alfa-galaktosidy: raffinosa, verbaskosa, stachyosa) jsou separovány pomocí kapalinové chromatografie s refraktometrickým detektorem na koloně Lichrospfer NH2 (4 x 250 mm) za následujících podmínek: mobilní fáze: směs acetonitrilu a demineralizované vody (70:30, v/v), průtok mobilní fáze: 1,2 ml/min, pracovní tlak 11 MPa, nástřik: 100 µl, teplota 30°C. Pro kvantifikaci byla použita metoda vnějšího standardu.

Metodika sensorického hodnocení

Senzorické hodnocení - za podmínek stanovených normou ISO 6658, ISO 8589 a ISO 8586.

Metodika pro stanovení základního složení

Sušina se stanoví gravimetricky sušením při 105°C, bílkoviny podle Kjeldahla tuk extrakcí chloroformem po kyselé hydrolýze, popel gravimetricky po spalování při 540°C vláknina rozpustná a nerozpustná enzymaticko-gravimetrickou metodou na přístroji Fibertec.

Analýzy glyceolinů a dalších biologicky aktivních látek

Látky budou identifikovány a kvantifikovány na základě dostupných standardů, v případě neznámých látek bude využita technika GC-MS, eventuelně GC-MS po derivatizaci (např. silylace, acetylace) a srovnání s knihovnou NIST. Vybrané frakce budou pro ověření neznámých látek analyzovány pomocí LC-MS. V případě nedostupnosti standardů glyceolinů bude ověřována možnost jejich získávání pomocí preparativní kapalinové chromatografie.

Extrakce

Vzhledem k zastoupení širokého spektra látek v rostlinách a ve výrobcích z nich bude nejprve nutné vypracovat vhodnou metodiku aplikovatelnou na daný materiál. Při vývoji metodiky extrakce bude vycházeno z několika různých postupů. Materiál bude nejdříve extrahován nepolárními rozpouštědly s cílem odstranění interferujících nepolárních látek, poté polárními rozpouštědly. Z polárních rozpouštědel bude používán ethanol používaný pro potravinářské účely, eventuálně jeho směsi s vodou. Extrakty budou čištěny, eventuálně zakoncentrovány podle potřeby pomocí SPE a analyzovány zejména pomocí vysoce účinné kapalinové chromatografie, po derivatizaci (např. acetylace, silylace) také pomocí plynové chromatografie ve spojení s hmotnostní spektrometrií.

Výsledky bodované dle RIV za dílčí cíl 11:

1xJimp (01) - 2013

1xJneimp (04) - 2014

3xD (16) - 2012, 2013, 2014

1xP1 (18) - 2014

4xZA (20) - 2012, 2013 a 2x2014

4xF1 (21) - 2011, 2012, 2013, 2014

4.2. PROJEKTOVÝ A ŘEŠITELSKÝ TÝM

4.2.1. Představení týmu

Tým řešící dílčí cíl 1 a 2

Tým pro řešení těchto cílů se skládá z Ústavu technologie mléka a tuků na Vysoké škole chemicko-technologické v Praze a z VÚM s.r.o. Praha.

Pracoviště Ústavu technologie mléka a tuků VŠCHT se dlouhodobě zabývá výzkumem bakterií mléčného kvašení, má bohaté zkušenosti s mikrobiologickými metodami a je plně vybaveno pro řešení cíle předkládaného projektu. Pracoviště v posledních letech úspěšně řešilo řadu národních projektů zaměřených na kvalitu a jakost potravin (NAZV, GAČR, MŠMT) a také úzce spolupracuje s výrobními mlékárenskými podniky. Doc. Pločková je přední odbornicí v oblasti mikrobiologie mléka, což je podpořeno publikační aktivitou v tuzemských i zahraničních odborných časopisech a prezentací na odborných konferencích.

Řešitelský tým příjemce VUM s r.o. tvoří vědečtí pracovníci v oblasti mlékárenského průmyslu. Pracoviště se zabývá rozšiřováním, testováním a využitím genetického potenciálu čistých mlékařských kultur, vývojem a ověřováním moderních mikrobiologických metod pro kvantifikaci a identifikaci bakterií, kvasinek a plísní a jejich metabolitů v potravinách a vývojem výrobků pro skupinu obyvatel se zvláštními požadavky na výživu. Rovněž se zabývá studiem fyziologických a biochemických vlastností mikroorganismů včetně studia biologicky aktivních látek a jiných důležitých produktů metabolismu bakterií mléčného kvašení.

PLASTCOM a.s.

Plastcom je společnost zabývající se obalovými materiály pro mlékárenský průmysl, součástí společnosti je i divize mlékárna Příšovice kde se vyrábí polotvrdé sýry typu Eidam, čerstvé máslo, stolní máslo, máslo s rostlinným tukem, uzené a porcované sýry.

Činnost pracoviště bude spočívat v zajišťování pokusných výrob a odběru vzorků, laboratorní rozbory.

Tým řešící dílčí cíl 3 a 4

Tým pro řešení těchto cílů se skládá z Ústavu konzervace potravin a technologie masa na Vysoké škole chemicko-technologické v Praze a spolupracujících masozpracujících podniků Masný průmysl Krásno, a.s. a Kostelecké uzeniny, a.s.

Pracoviště Ústavu konzervace potravin a technologie masa VŠCHT se dlouhodobě zabývá zajištěním údržnosti a kvality masa a masných výrobků, optimalizací technologických postupů i balením potravin a je plně vybaveno pro řešení cílů předkládaného projektu. Pracoviště v posledních letech úspěšně řešilo řadu národních projektů zaměřených na kvalitu a technologii potravin (NAZV, MPO, GAČR, PRV) a také úzce spolupracuje s výrobními masnými podniky. Prof. Pipek a Ing. Ševčík, PhD. Patří k předním odborníkům v oblasti technologie masa a údržnosti a kvality potravin, což je podpořeno publikační aktivitou v tuzemských i zahraničních odborných časopisech a prezentací na odborných konferencích.

Masný průmysl Krásno, a.s. je velkým a významným podnikem, který se zabývá zpracováním masa a produkcí širokého sortimentu masných výrobků. Ve spolupráce s VŠCHT se podílel v minulosti již na řadě výzkumných aktivit, naposledy v rámci Programu rozvoje venkova. Moderní vybavení a kvalitní tým pracovníků umožňuje v provozních podmínkách uskutečnit všechny potřebné experimenty, zároveň je podnik potenciálním odběratelem vyvinutých technologií.

Kostelecké uzeniny, a.s. je naším největším podnikem, který se zabývá zpracováním masa a produkcí širokého sortimentu masných výrobků. Ve spolupráce s VŠCHT se podílel v minulosti již na řadě výzkumných aktivit. Moderní vybavení a kvalitní tým pracovníků umožňuje v provozních podmínkách uskutečnit všechny potřebné experimenty, zároveň je podnik potenciálním odběratelem vyvinutých technologií.

Tým řešící dílčí cíl 5 a 6

Řešitelský tým se skládá z pracovníků Ústavu kvasné chemie a bioinženýrství VŠCHT v Praze, Chmelařského institutu v Žatci a pivovaru v Kácově.

Členové týmů jsou specialisté v oborech, týkajících se jednotlivých dílčích cílů a aktivit navrhovaného projektu: analytická chemie hořkých kyselin a prenylflavonoidů, separační techniky, extrakční postupy rostlinných maticí, pivovarský technolog. Do řešitelského týmu jsou také zařazeni techničtí pracovníci, kteří budou provádět odběry vzorků a jejich zpracování pro chemické analýzy.

Ústav kvasné chemie a bioinženýrství VŠCHT je plně kompetentním pracovištěm pro výzkum přírodních látek a disponuje jak analytickým, tak technologickým vybavením pro řešení projektu. Pracovníci Ústavu kvasné chemie a bioinženýrství se již desetiletí zabývají chemií chmele a studiem obsahových látek chmele a studiem jejich biologických účinků. Řešitelé tohoto projektu mají zkušenosti s řešením velkých projektů podobného zaměření. Na Ústavu byl řešen projekt obdobného zaměření - EU projekt CRAFT – Rheolyse –G1ST-CT-2002-50343 - Safeguarding EU Food Exports by the Development of a Natural Gel Product With Enhancing Properties, v letech 2003-2005. Výstupem toho

projektu byla technologie výroby a aplikace biologicky aktivních látek izolovaných z odpadních kvasnic a z mláta.

VŠCHT Praha disponuje veškerou technikou analytiky chmele a chmelových preparátů, provozuje pokusný minipivovar a má k dispozici poloprovozní zařízení pro extrakci, odpaření a vysokotlakou homogenizaci. Organizace také disponuje velmi dobrými informačními zdroji (elektronické sekundární a primární informační zdroje). Doc.Ing.Pavel Dostálek,CSc. a doc.ing.Tomáš Brányik patří k předním odborníkům na pivovarskou technologii a analytiku včetně zaměření na chmel a jeho biologicky aktivní látky.

Chmelařský institut v Žatci se spolupracující organizací VŠCHT v Praze má nezbytné předpoklady k naplnění cílů řešené problematiky. Od roku 2007 zavedl systém řízení jakosti dle ISO 9001:2001. Disponuje veškerou technikou pro pěstování a sklizeň chmele, provozuje pokusný minipivovar a má k dispozici laboratorní techniku potřebnou pro realizaci analytických aktivit v rámci navrhovaného projektu. Organizace také disponuje velmi dobrým počítačovým a softwarovým vybavením. Technické vybavení: traktory, kultivátory, rosiče, česací stroje, sušárny chmele, dopravní prostředky (osobní a nákladní automobily). Vybavení analytických laboratoří (analytické váhy, vlhkoměr, plynový chromatograf Varian 3400, Thermo-Focus, hmotnostní detektory Finnigan ITD 800 a Thermo DSQII, kapalinové chromatografy SHIMADZU LC 10A, LC 20A,UV-VIS spektrofotometr.

Pivovar Kácov s.r.o. je pro řešení projektu jako průmyslový partner klíčový ze dvou hledisek. Bude se podílet na provozních zkouškách a vyvinutá technologie bude u něj přímo realizována. Pivovar disponuje kompletním výrobním zařízením a velmi kvalifikovanými zaměstnanci.

Tým řešící dílčí cíl 7 a 8

Tým pro řešení těchto cílů se skládá z VÚPS, a.s. (Výzkumný ústav pivovarský a sladařský) a z RAVEN TRADING s.r.o (sladovny Záhlinice).

Řešitelský tým VÚPS je složen ze šesti výzkumných pracovníků a osmi technických pracovníků. Všichni členové řešitelského týmu jsou kmenoví pracovníci s praxí v surovinovém a technologickém výzkumu prováděném na VÚPS v rámci projektů financovaných z veřejných prostředků (MŠMT, NAZV, MPO, GAČR) i specifických projektů financovaných soukromými subjekty. Stěžejní výzkumní pracovníci - Ing. A. Mikyška (sladchmel-pivo), Ing. V. Psota CSc. (ječmen, slad), Ing. I. Hartman, Ph.D.(ječmen, slad), Mgr. D. Matoulková (mikrobiologie, vedoucí sbírky kvasinek), Ing. M. Slabý (pivovarská technologie) jsou odborníky v dané oblasti výzkumu. Techničtí pracovníci – laboranti, technici na mikroskladovně a pilotním pivovaru se budou podílet na technologických pokusech (sladování, vaření piva, kvašení), přípravě vzorků a analýzách sladu a piva. Výzkumný ústav pivovarský a sladařský, a.s. sestává ze dvou pracovišť, Sladařského ústavu Brno (Mostecká 7) a Pivovarského ústavu Praha (Lípová 15). Je jedinou výzkumnou organizací v ČR, jejíž hlavní činností je komplexní výzkum v oblasti sladařství a pivovarství. Pracoviště VUPS v Brně i Praze jsou akreditována u ČIA ČR podle EN ISO 17025. Výzkum na VÚPS pokrývá celou problematiku sladařství a pivovarství od výzkumu ječmene a chmele přes sladařskou a pivovarskou technologii po kvalitativní parametry, zdravotní prospěšnost i zdravotní nezávadnost. Činnost Sladařského ústavu Brno je zaměřena na výzkum odrůd ječmene, jeho vlastností, složení ječmene a na výzkum sladařských technologií. Činnost Pivovarského ústavu Praha je zaměřena především na výzkum surovinových a technologických aspektů pivovarského procesu, které ovlivňují kvalitu piva, jeho analytické znaky, senzickou a koloidní stabilitu. VÚPS provádí výzkum

zaměřený na obsah cizorodých látek i látek se zdravotním benefitem v pivovarských surovinách i finálním výrobku. Členové řešitelského týmu VÚPS se podíleli (podílejí) na řešení problematik pivovarských produktů se zvýšeným zdravotním benefitem (NAZV QF3299, 1B44061, MPO F1-IM5/067) nebo projektů týkajících se zdravotních rizik v potravinách a potravinářských procesech (MŠMT 2B08022, 2B08049).

Společnost RAVEN TRADING s.r.o. je dodavatelem základních surovin pro výrobu piva (dodávky sladu, chmele a křemeliny CECA). Výrobní program sladovny Záhlinice je zaměřen především na produkci plzeňského sladu a dále produkuje bavorský slad, vídeňský slad a pšeničný slad. Jedná se o humnovou sladovnu, která zachovává tradiční technologické postupy. Jednotlivá pracoviště jsou vybavena potřebnou mechanizací a automatizací, především pak v procesu máčení (odsávání CO₂, provzdušňování s vodou, sprchování) a hvozdění (automatizace procesu hvozdění). Roční produkce sladovny Záhlinice je 2 800 tun sladu. Velikost provozovny a její technické vybavení dává předpoklad pro oddělené zpracování vybraných partií a umožňuje tak ověřit různé technologie výroby produktů v praxi na menším množství materiálu.

Řešitelský tým za RAVEN TRADING s.r.o. je zastoupen Alešem Přinosilem, jednatelem společnosti, který zajišťuje nákup suroviny, její skladování a výrobu sladu. Řešitel je dlouholetým pracovníkem v oboru a problematice sladování se věnuje po celou dobu své praxe. Působil ve sladovně v Benátkách nad Jizerou a dlouhodobě pak ve sladovně v Brodce u Přerova. Vždy se jednalo o humnové sladovny vyžadující neustálý dozor nad technologií a její citlivé řízení ve vztahu k použité surovině a vnějším vlivům.

Tým řešící dílčí cíle 9 a 10

Dílčí cíle 9 a 10 budou převážně řešit Ústav chemie a technologie sacharidů VŠCHT Praha, Zeelandia s.r.o. Malšice a VÚP Praha.

Ústav chemie a technologie sacharidů VŠCHT Praha je špičkovým pracovištěm v oblasti technologie cereálních výrobků a zpracování cereálních surovin. Ústav se dlouhodobě zabývá metodami analýzy a kontoly kvality obilovin, mlýnských výrobků a polotovarů a pekárenských výrobků. Pracovníci ústavu řešili výzkumné úkoly zaměřené na sledování kvality a frakcí bílkovin cereálních surovin, vlivu technologických procesů na vlákninu potravy, vlivu surovin a technologických procesů na aktivitu vody v pekárenských výrobcích. Modelově byly sledovány vlivy různých surovin a přísad na vlastnosti těstovin vyrobených na laboratorním těstárenském lisu. Vedoucí týmu doc.Příhoda je uznávaným předním českým i mezinárodním odborníkem v této oblasti s řadou výzkumných i vývojových prací s průmyslovými podniky. Zaměření jeho výzkumné práce je zejména v hlavní oblasti řešení projektu, tj. vývoj nových cereálních výrobků se zdravotním benefitem pro spotřebitele. Vybavení pracoviště pro sledované cíle je plně kompetentní a komplexní - od zpracování suroviny do možnosti výroby finálního výrobku včetně analytiky a hodnocení. Koordinátor celého projektu prof.Bubník a též účastník uvedeného týmu je orientován na potravinářské procesy a jejich řízení, např. moderní aplikace Image analysis v cereální oblasti.

Podnik Zeelandia s.r.o. se dlouhodobě zabývá vývojem pekárenských výrobků pro speciální diety a směsí pro pekaře a cukráře. V programu je trvale zaměřena na nutričně výhodné složky a na využití jiných obilovin než pšenice. Firma má vybavenou pokusnou pekárnu a cukrárnu a mikrobiologickou laboratoř. Ve výbavě má také celou řadu strojů pro poloprovodní zkoušení přípravy surovin i výrobu výrobků. Je také dobře vybavena moderním zařízením pro prezentaci výsledků. Ve všech zmíněných ohledech má možnost zahraniční spolupráce a napojení na zahraniční pracoviště.

Tým řešící dílčí cíl 11

Rozsáhlý dílčí cíl 11 bude řešen celou skupinu pracovišť: VÚP Praha, Ústav chemie a analýzy potravin a Ústav chemie a technologie sacharidů VŠCHT Praha a dále průmyslový partner firma Kalma k.s. Sviadnov.

Úlohou VÚPP bude řízení práce při řešení dílčího cíle 11 a právní ochrana získaných výsledků. Ve vlastní výzkumné činnosti půjde zejména o problematiku klíčení, stanovení základního složení, vitamínů a dalších nutričně významných složek produktů a polotovarů, sensorické hodnocení produktů, ošetření produktů a polotovarů vysokým tlakem, tepelné ošetření, mikrobiologické testy a inokulace klíčených zrn kulturními plísněmi. VÚPP bude hradit ve službách případné biologické testy antimutagenicity poloproduktů a výrobků z luštěnin klíčených pod plísněmi.

Úlohou ústavů VŠCHT bude analýza klíčených zrn z hlediska obsahu galaktosidů, dále náměty na využití klíčených zrn ve výživě a v modelových potravinářských výrobcích a pokrmech. Úlohou bude též analytika biologicky aktivních látek, vytvořených v klíčených luštěninách za přítomnosti kulturních plísní.

Úlohou firmy Kalma bude odzkoušování pro praxi perspektivních produktů, korigování směrů výzkumu z hlediska jeho aplikovatelnosti v praxi a ověřování skladovatelnosti vybraných perspektivních modelových potravin, vytypování vhodných obalů, sensorické hodnocení, výchozí marketing pro odhad aplikovatelnosti.

Tým VÚPP sestává z pracovníků oddělení potravinářského inženýrství, pracovníků oddělení mikrobiologie a hygieny potravin a pracovníků oddělení výživových látek. Tým oddělení potravinářského inženýrství tvoří: Ing. Milan Houška, CSc, řešitel navrhovaného projektu za VÚPP (vzděláním procesní inženýr, vede oddělení potravinářského inženýrství), Karel Kýhos, výzkumný pracovník oddělení potravinářského inženýrství (řada vynálezů včetně realizace v praxi), Jan Strohalm, výzkumný pracovník (zabývá se především vysokotlakou technologií), Ing. Pavla Novotná, výzkumná pracovníce, vystudovala chemické inženýrství (zabývá se zpracováním experimentálních dat statistickými metodami, měřením fyzikálních vlastností), Ing. Aleš Landfeld, výzkumný pracovník, vzděláním procesní inženýr (zabývá se měřením a regulací fyzikálních veličin, elektronickým snímáním a zpracováním dat včetně využití software Lucia). Tým oddělení tvoří dále Jiřina Průchová, laborantka oddělení potravinářského inženýrství (zabývá se přípravou vzorků, měřením dat a jejich vyhodnocením). Za oddělení mikrobiologie a hygieny potravin se řešení účastní RNDr. Vladimír Erban, CSc (vedoucí oddělení) a Ing. Eliška Kovářiková, PhD a Ing. Eva Eichlerová (tito pracovníci budou mít na starosti problematiku inokulace klíčených semen luštěnin ušlechtilými plísněmi). Za oddělení výživových látek se řešení projektu účastní Ing. Jana Rysová, Ing. Dana Gabrovská, Ing. Jarmila Ouhřabková (modelové výrobky, základní složení), Ing. Renata Winterová (stanovení galaktosidů) a Ing. Ivana Laknerová (Paulíčková) (sensorické hodnocení produktů).

Pracovníci oddělení potravinářského inženýrství se zabývají procesním inženýrstvím, navrhováním a testováním nových metod zpracování potravin, včetně ošetření vysokým tlakem a progresivních metod mikrobiální dekontaminace partikulárních potravin (semena obilovin, ovesné vločky, semena koření). Tým je vybaven na stanovení barvy potravin. Pracovníci oddělení mikrobiologie a hygieny potravin jsou vybaveni na stanovení počtu mikroorganismů, množení kulturních mikroorganismů a jejich inokulaci do zvoleného substrátu.

Pracovníci oddělení výživových látek jsou vybaveni mimo jiné na stanovení celkové antioxidační aktivity u vybraných klíčených semen optimálním způsobem. Rovněž budou

sledovat změny senzoričké kvality produktů během skladování (s důrazem na vzhled a aroma).

V Ústavu chemie a analýzy potravin VŠCHT, podílejícího se na dílčím cíli 11, bude řešena problematika odbourávání nestravitelných alfa galaktosidů. S analýzou těchto látek mají pracovníci ústavu dlouholeté zkušenosti z řešení projektu NAZV a dalších aktivit. Pokrmy z naklíčených luštěnin budou hodnoceny senzoričkou analýzou, která má na ústavu tradici již několik desetiletí, kdy kolektiv řešil řadu národních i mezinárodních projektů. Problematika lidské výživy je řešena teoreticky - např. prof. Dostálová byla vedoucím autorského kolektivu, který v roce 2004 vypracoval Výživová doporučení pro obyvatelstvo ČR a podílí se na vypracování Národního akčního plánu pro prevenci a léčení obezity, který byl předložen vládě ČR ke schválení. V současné době je koordinátorkou české části projektu ENHR II project, který je řešen v rámci EU a jehož výstupem je kniha European Nutrition and Health Report 2009. Na ústavu byly v poslední době obhájeny 2 doktorské disertační práce s podobnou tematikou: Ing. M. Zátoková - Nestravitelné sacharidy a jejich změny během technologického zpracování luštěnin a Ing. J. Bernášková-Culková - Změny sacharidů během technologického zpracování luštěnin.

Výzkumná činnost pracovníků Ústavu sacharidů VŠCHT, podílejících se na řešení cíle 1, je orientována na následující oblasti: chemické a biochemické změny při klíčení a sušení semen luskovin. K nejvýznamnějším patří výsledky dvou mezinárodních projektů Copernicus: Carbohydrate biotechnology network for grain legumes, CABINET, COPERNICUS (1997 - 1999) - prof. Kadlec, koordinace JIC Norwich, UK Electromagnetic heating for food production, COPERNICUS (1998 - 2000) - prof. Kadlec, koordinace University Bristol, UK a navazujících projektů MŠMT OK 284 - Informační síť o biotechnologii sacharidů luskovin (1997 - 2000) a OK 325 EUPRO - Mikrovlnný ohřev při výrobě potravin (1998 - 2000). V rámci této výzkumné problematiky byly na pracovišti řešeny čtyři doktorské disertační práce: Ing. M. Skulinová: Chemické a biochemické změny při klíčení a sušení luštěnin Ing. J. Pinkrová, roz. Kaasová: Chemické, fyzikální a biochemické změny při mikrovlnném ohřevu obilovin, Ing. M. Zátoková: Nestravitelné sacharidy a jejich změny během technologického zpracování luštěnin Ing. J. Bernášková-Culková: Změny sacharidů během technologického zpracování luštěnin (poslední dvě byly obhájeny na Ústavu chemie a analýzy potravin).

V letech 2003-2006 se oba ústavy FPBT VŠCHT podílely na řešení grantu NAZV QF3287 "Funkční potraviny ze zeleniny a ovoce a dalších zemědělských produktů vyrobené za použití vysokotlakého ošetření (koordinace VÚP Praha, řešitelé za VŠCHT Doc. Dostálová, Prof. Kadlec s dílčím cílem stanovení podmínek ošetření vysokým tlakem naklíčených semen cizrny beraní, čočky a viny z hlediska snížení obsahu alfa-galaktosidů a snížení mikrobiologické kontaminace tlakově ošetřených vzorků při skladování, včetně senzoričké hodnocení salátů, připravených z tlakově ošetřených naklíčených semen luštěnin.

Pracovníci firmy Kalma, k.s. mají erudici ve výzkumu a vývoji nových výrobků (pohotových, určených k přímé spotřebě - dále RTE), zejména na bázi sóji. Firma je plně vybavená a oprávněná k výrobě těchto výrobků. Je držitelem standardů kvality ISO 9000 a je úspěšně auditovaná pro dodávky do obchodních řetězců BRC global. Zástupcem firmy ve výzkumném týmu bude manažerka jakosti a vývoje RNDR. Jarmila Mecnerová. Firma je držitelem užitečného vzoru na Sojanézu, dokument č.9934 z roku 2000.