

NÁVRH PROJEKTU DO VEŘEJNÉ SOUTĚŽE VE VÝZKUMU A VÝVOJI  
Programu Výzkum v agrárním komplexu, VAK s počátkem řešení projektů v roce 2010  
poskytovatel - MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ

Evideční číslo projektu - přidělí NAZV

Podací číslo projektu  
FFOOD

Název projektu  
Nové postupy produkce funkčních cereálních a mléčných potravin a funkčních nápojů s obsahem bioaktivních složek z vybraných rostlinných a živočišných zemědělských surovin s využitím probiotických mikroorganismů a postupy posuzování jejich kvality

VEŘEJNÁ SOUTĚŽ

Programu Výzkum v agrárním komplexu, VAK s počátkem řešení projektů v roce 2010  
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

Vypracovat nové receptury a postupy výroby funkčních potravin s využitím bioaktivních látek obilovin, chmele a mléka v nejvýznamnějších oborech potravinářské produkce (mlékárenství, pekárenství a nápojářství).

Doba řešení

1.1.2010 - 31.12.2014

Projektový tým

Výzkumný ústav potravinářský Praha, v.v.i. - příjemce - koordinátor

Fakultní Thomayerova nemocnice s poliklinikou - příjemce

Univerzita Karlova v Praze, 3. lékařská fakulta - příjemce

Výzkumný ústav mlékárenský s.r.o. - příjemce

Výzkumný ústav pivovarský a sladařský, a.s. - příjemce

Vysoká škola chemicko-technologická v Praze - příjemce

Jizerské Pekárny spol. s r.o. - spolupříjemce-uživatel

Bohušovická mlékárna, a.s. - spolupříjemce-uživatel

Řešitelský tým - odpovědnost za řešení

Vavreinová Slavomíra Ing. CSc. - odpovědný řešitel

Hložánek Ivo MVDr. DrSc. - řešitel

Drbohlav Jan Ing. CSc. - řešitel

Anděl Michal Prof. MUDr. CSc. - řešitel

Plocková Milada Doc. Ing. CSc. - řešitel

Mikyška Alexandr Ing. - řešitel

Šourková Simona Ing. - spoluřešitel

Jarmar Jan Ing. - spoluřešitel

## 1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE PROJEKTU

### 1.1. ČÍSLO PROJEKTU - podací

FFOOD

### 1.2. NÁZEV PROJEKTU

Nové postupy produkce funkčních cereálních a mléčných potravin a funkčních nápojů s obsahem bioaktivních složek z vybraných rostlinných a živočišných zemědělských surovin s využitím probiotických mikroorganismů a postupy posuzování jejich kvality

### 1.3. SPECIFIKACE PROJEKTU

#### 1.3.1. VEŘEJNÁ SOUTĚŽ

VS9MZEVAK1014 - Programu Výzkum v agrárním komplexu, VAK s počátkem řešení projektů v roce 2010

#### 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

### Současný stav

V současné době je stále více žádáno poskytovat obyvatelům a konzumentům potraviny, které co nejpřesněji odpovídají jejich potřebám. Prokazuje se totiž, že správnou výživou a správným životním stylem lze ovlivnit významně vývoj zdravotního stavu člověka. Proto se stále více složení potravin přizpůsobuje potřebám jednotlivých věkových kategorií, konzumentům trpícím určitými chorobami, konzumentům podle jejich profesního, fyzického, či psychického zatížení nebo skupinám konzumentů se speciálními požadavky na výživu odpovídající jejich zájmovým aktivitám / těžcí atleti, kulturisté, cyklisté/. Složení potravin se upravuje podle energetického obsahu, který má konzument přijímat nebo podle zdůraznění některé nutriční složky, kterou má konzument ve své stravě zvýšit či snížit, jako jsou základní složky potravin - bílkoviny, tuky, sacharidy, vitaminy, minerální látky a dále pak jejich určité součásti, jako např. aminokyseliny, mastné kyseliny, některé chemické prvky. Někdy jsou potraviny fortifikovány probiotiky a prebiotiky s cílem ovlivnit preventivně či léčebně zdravotní stav konzumenta. Jedná se o funkční potraviny, tj. potraviny obsahující jednu nebo více komponent, které požadovaným způsobem ovlivňují funkce lidského organismu a mají pozitivní vliv na jeho zdraví. Funkční potravina lze nazvat také potravina určená pro konzumenty trpící určitou chorobou (dříve dietní potraviny).

Na jedné straně tedy existuje zájem spotřebitele o výše uvedené druhy potravin, na straně druhé jsou k dispozici nové nebo málo využívané suroviny (zdroje) s vysokým obsahem požadovaných funkčních složek nebo naopak suroviny prosté nežádoucích složek a nové technologie umožňující zpracování suroviny za co nejmenších ztrát funkčních složek.

#### Navrhované řešení

Sklobení těchto dvou faktů vedlo k návrhu projektu, který se zaměřuje na konstrukci obecně funkčních potravin (včetně nápojů) na bázi sladů z minoritních obilovin nebo pseudoobilovin (popř. v kombinaci s „klasickým“ ječmenem), syrovátky, chmele a využití bakterií mléčného kvašení (včetně probiotik). Výběr surovin je proveden na základě znalostí jejich nutriční hodnoty, resp. benefiční hodnoty jejich složek.

Sladování je jedna z nejstarších biotechnologií, v níž se pomocí vody aktivují enzymy, obsažené v zrně. Výrazných změn biologické a sensorické kvality zrna se dosáhne máčením, jeho postupným naklíčením a hvozdením (sušením). Nepřeborným množstvím kombinací obsahu vody v zrně, délky a teploty při klíčení, použití světla a různých teplot sušení lze dosáhnout výrazných či méně výrazných změn kvality produktu. Různými podmínkami během technologického procesu lze ovlivnit aktivitu amylasy a v důsledku toho i poměr zkravitelných a nezkravitelných cukrů, rozpustné a nerozpustné vlákniny. Obdobně lze měnit podmínky přípravy sladiny, výluhů a rmutů. Tyto produkty neobsahují žádné konzervanty, barviva ani jiné aditivní látky - v technologickém procesu se přidává pouze pitná voda. Z nutričně významných složek jsou ve sladech přítomny zejména beta-glukany (ječné slady) (prebiotika) a polyfenoly (antioxidanty). Během celého procesu sladování dochází ke zvýšení obsahu některých nutričně významných látek, dochází k tvorbě sensoricky významných látek a všech těchto vlastností se s úspěchem využívá v pekárenské a cukrárenské technologii.

Přidávky sladů do pekárenských výrobků znamenají zlepšení jejich technologických a sensorických vlastností. Použití sladů z bezpečných surovin je cestou pro rozvoj sortimentu potravin vhodných pro bezlepkovou dietu.

Syrovátka vzniká jako vedlejší produkt při výrobě sýrů po vysrážení mléka a odstranění sýrového zrna. Její sušina obsahuje přibližně 40 % látek tvořících sušinu výchozího mléka, která je tvořena tisíci chemických sloučenin. Makrosložkami jsou zejména laktosa a syrovátkové bílkoviny. Mikrosložkami pak nebílkovinné dusíkaté látky (peptidy, aminokyseliny), minerální látky, vitamíny a organické kyseliny. Syrovátka může být použita buď jako celek nebo z ní mohou být vybrané funkční složky separovány a využity samostatně. Např. koncentráty syrovátkových bílkovin mají příznivý poměr aminokyselin (pokud budou přidány k rostlinným surovinám, zvýší podíl nedostatkových esenciálních aminokyselin v cereálních a luštěninových výrobcích) a schopnost zahušťovat a vázat vodu (umožní snížit energetickou hodnotu výrobku při zachování příznivých reologických vlastností) (van den Berg et al., 2009), kaseinomakropeptid brání bakteriálním i virovým infekcím (Osborn, 2001) a je vhodný do potravin pro fenylketonuriky a pro pacienty s onemocněním jater (Silva et Malcata, 2005), alfa-laktoglobulin se přidává do kojenecké a dětské výživy, protože je dominantní bílkovinou mateřského mléka, laktoperoxidasa a laktoferin mají antimikrobiální vlastnosti (schopnost potlačovat růst patogenních a technologicky nežádoucích mikroorganismů) (Schanbacher et al., 1998).

Chmel obsahuje kromě pivovarsky významných látek (chmelové pryskyřice a silice) i řadu dalších sekundárních metabolitů, z nichž mnohé mají buď prokázaný nebo potenciální fyziologický účinek (De Keukeleire, 2001). V první řadě se jedná o rozsáhlou skupinu chmelových fenolických a polyfenolických látek, jejichž obsah ve chmelu činí 2 až 6% hmotnostních. Rostlinné polyfenoly jsou účinnými antioxidanty, lapači volných radikálů, které vznikají při metabolických procesech. Estrogenní účinek vykazují genistein, daidzein, formononetin, biochanin A, 8-prenylnaringenin. Zmíněné látky mají pozitivní účinek na

zdravotní stav žen v postmenopauzálním období (De Keukeleire, 1997). Zvláštní skupinu polyfenolů, které byly nalezeny pouze v chmelu tvoří prenylované flavonoidy (xanthohumol, desmethylxanthohumol, isoxanthohumol a jiné). (Stevens et al., 1999). Při biosyntéze se sekretují společně s pryskyřicemi a silicemi do lupulinových žláz, tvoří jakýsi přechod mezi chmelovými pryskyřicemi a polyfenoly. Kromě výše uvedených účinků bylo u těchto látek v podmínkách "in vitro" dále prokázáno protizánětlivé a protivirové působení. Hořké látky chmele mají kromě digestivního působení i významné antiseptické vlastnosti (Bartsch et al., 2002, Tobe et al., 1997). Antibakteriálních účinků výše popsaných látek může být využito v doplňcích stravy při prevenci a léčbě vředové choroby a gastritidy. Bylo totiž prokázáno, že vředová choroba jako taková je v podstatě infekčním onemocněním (Marshall, Warren, 1983). Tvzení, že se jedná o mikrobiální záležitost, odstartoval svým objevem mikroorganismu *Helicobacter pylori* (dále jen *H. pylori*) v r. 1983 australský patolog Robin Warren. *H. pylori* je jedním z nejtypičtějších představitelů unikátní adaptace živého organismu na extrémní životní podmínky. Cytotoxiny a degradační produkty látkové výměny bakterie mohou navodit poškození žaludeční stěny. Jeho stupeň závisí na rozdílné virulenci kmenů a obranyschopnosti hostitele. *H. pylori* kromě cytotoxického působení zvyšuje i sekreci některých žaludečních šťáv. Komplexním výsledkem tohoto působení je vývin chronického zánětu (gastritidy), žaludečního a dvanáctíkového vředu a pravděpodobně i karcinomu žaludku (Lee, 1995). Výše uvedené obsahové látky chmele podléhají však po sklizni a v průběhu tradičního (tepelného) posklizňového zpracování nevratným změnám, které znamenají nezanedbatelné ztráty fyziologicky účinných látek. K těm v takové míře nedochází, pokud pro konzervaci chmele je použit vysoký tlak. S takto ošetřenou surovinou se počítá v projektu.

Bakterie mléčného kvašení zkvašují sacharidy za vzniku organických kyselin, které snižují pH výrobku, a tak se podílejí na prodloužení jeho trvanlivosti. Svou metabolickou aktivitou mohou také příznivým způsobem ovlivňovat sensorické a konzistenční vlastnosti potravin. Některé kmeny bakterií mléčného kvašení vykazují i probiotické vlastnosti. Probiotika (bifidobakterie, některé kmeny laktobacilů, *Enterococcus faecium*, a další) jsou mikroorganismy schopné přežít průchod trávicí soustavou a dosáhnout tlustého střeva, kolonizovat ho a svou aktivitou příznivým způsobem ovlivňovat zdravotní stav konzumenta (Vinderela et al., 2008). Probiotika znásobují příznivé účinky vlákniny, zlepšují resorpci vápníku, stimulují imunitní systém, produkují řadu biologicky aktivních látek (vitaminy, bioaktivní peptidy) (Burgess et al., 2009), potlačují růst patogenních a hnilobných mikroorganismů, působí preventivně proti průjmům i zácpám (Frias et al., 2009), řadou mechanismů snižují riziko karcinomu tlustého střeva (Scharlau et al., 2009), příznivě ovlivňují hladinu celkového, HDL a LDL cholesterolu v krvi (da Cruz et al., 2009), zlepšují střevní mikroflóru pacientů s metabolickými poruchami (obezita, diabetes I. typu, Crohnova choroba) (Serino et al., 2009).

Přednosti vyjmenovaných surovin budou uplatněny

- aplikací sladů, sladových výtažků, syrovátky a probiotik do pečiva a pekárenských výrobků
  - aplikací syrovátky, sladů, sladových výtažků nebo rmutů a probiotik do fermentovaných mléčných výrobků
  - aplikací syrovátky a sladů nebo sladových výtažků do trvanlivých mléčných výrobků
  - aplikací tlakem ošetřeného chmele do nealkoholických nápojů
  - aplikací homogenátu chmele s antimikrobiálním účinkem do doplňků stravy pro prevenci a léčbu vředové choroby a gastritidy
- Samotnému studiu aplikačních možností musí předcházet
- stanovení nejvhodnějších způsobů sladování pro dosažení požadované kvality konečného produktu (sladu, rmutu, výluhu)

- studium vlivu vybraných bioaktivních složek (především syrovátky, sladů a sladových výtažků) na růst a přežívání probiotik
- studium vlivu bioaktivních složek vybraných rostlinných a živočišných zemědělských surovin, především mléka, obilovin, chmele a probiotik na lidské zdraví (především na metabolismus při stresu a na látkové přeměny lipidů a lipoproteinů)
- identifikace a kvantifikace přírodních složek obsažených v chmelovém homogenátu, které vykazují baktericidní či bakteriostatické působení vůči *H. pylori*, včetně návrhu vhodné aplikační formy (úprava konzistence, sensorické přijatelnosti) jako podmínky pro její praktické použití.
- stanovení podmínek získání mikrobiálně stabilního vysoce kvalitního homogenátu chmelových hlávek za použití vysokého isostatického tlaku.

Logickým závěrem jsou vyjádření, nejlépe doporučení, odborníků z řad lékařů specialistů k navrhovaným funkčním potravinám na základě klinických testů.

Jedinečnost a originalita navrhovaného řešení

Jedinečností projektu je, že ctí multidisciplinární přístup k vývoji funkčních potravin, které jsou multidisciplinárním problémem. Řešení tohoto úproblému vyžaduje i odpovídající složení řešitelského týmu, který tvoří zástupci zemědělské prvovýroby, potravinářští technologové (výzkumní pracovníci i praktici – průmysloví partneři), chemici analytici a zdravotníci.

Další jedinečnost tohoto projektu spočívá ve výzkumu pro několik odvětví výroby a zpracování zemědělských surovin tak, aby byly jejich výhody a zdravotní přínosy společně zahrnuty v navržených potravinách.

Originalitu do projektu přináší zpracování homogenátu z čerstvých hlávek chmele vysokým hydrostatickým tlakem, které představuje naprosto novou technologii zpracování zemědělské a potravinářské produkce.

Významnost funkčních potravin jako předmětu navrhovaného projektu dokazuje i to, že inovace a rozvoj výroby funkčních potravin je ve středu zájmu potravinářských výrobců v ČR i v Evropě. Potravinářská komora ČR (PKČR) jako představitel výrobců potravin založila Českou technologickou platformu pro potraviny (ČTPP), jejímž hlavním cílem je orientovat výzkum v oblasti agrárního sektoru a potravinářství na směry, které přinesou co nejrychleji efekty výrobcům potravin a jejich konzumentů a napomáhat tím realizaci výsledků výzkumu v praxi. ČTPP si vytkla ze 7 priorit Evropské technologické platformy 4 pro ČR nejdůležitější, kterými jsou Potraviny a zdraví, Kvalita potravin, Bezpečnost potravin a Komunikace se spotřebitelem. V rámci priority Potraviny a zdraví jsou funkční potraviny hlavním tématem. Je to snaha vyjít vstříc požadavkům jednotlivých skupin konzumentů ať zdravých či postižených některými rozšířenými chorobami, především civilizačními.

Nejvýznamnějšími aktéry ČTPP v oblasti výzkumu jsou Výzkumný ústav potravinářský Praha v.v.i., Výzkumný ústav mlékárenský s.r.o., Výzkumný ústav pivovarnický a sladařský a.s. a ústavy Vysoké školy chemicko technologické v Praze. Tato čtyři výzkumná pracoviště jsou špičková a největší výzkumná potravinářská pracoviště v ČR a mají tradici v řešení výzkumných projektů a v poradenské a servisní činnosti pro potravinářskou praxi. Mají i přiměřené úspěchy v realizování výsledků výzkumu v praxi, což dokládají několika licenčními smlouvami o poskytnutí výsledků do potravinářské praxe. Jako důkaz realizovatelnosti očekávaných výsledků a zájmu průmyslu o výsledky se pro řešení projektu výzkumné organizace spojily s vybranými potravinářskými podniky (Bohušovická mlékárna, a.s., Jizerské pekárny, s.r.o.), které jsou schopné a ochotné se podílet na poloprovozním a provozním prověřování vybraných výsledků – výzkumu a jejich případném zavedení do výroby. Navíc tito průmysloví partneři jsou ochotni tyto

poloprovozní a provozní výzkumy financovat ze svých, tedy neveřejných zdrojů, a podílet se tak na spolufinancování přihlašovaného výzkumného projektu.

Použitá literatura:

Bartsch, H., Frank, N., et al.: Isolierung von Xanthohumol, einem prenylierten Chalcon aus Hopfen mit Krebs-chemopreventiver Wirkung. Hopfen-Rundschau International, 2002/2003, 44-55.

van den Berg, L., Rosenberg, Y., van Boekel, M.A.J.S., Rosenberg, M., van de Vedle, F. (2009): Microstructural features of composite whey protein/polysaccharide gels characterized at different length scales. Food Hydrocol. 23(5): 1288 – 1298.

Burgess, C.M., Smid, e.J., van Sinderea, D. (2009): Bacterial vitamin B2, B11 and B12 overproduction: an overview. Int. J. Food Microbiol. (in press, available online).

da Cruz, A.g., Buriti, F.C.A., de Souza, C.H.B., Faria, J.A.F., Saad, S.M.J. (2009): Probiotic cheese: health benefits, technological and stability aspects. Trend Food Sci Technol. (in press, available online).

Frias, R., Ouwehand, a., Spillmann, T., Vankerhoven, V., Herwicker-Trautwein, M., Salminen, S., Gueimonde, M. (2009): Effect of clinical and probiotic Lactobacillus rhamnosus strains on intestinal permeability and bacterial translocation in healthy and colitic rats. Food Res. Int. 42 (5 – 6): 636 – 640.

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.

De Keukeleire, D., Milligan, D. Heyerick, A.: The oestrogenic activity of hops. Pharm. Pharmacol Letters. 7, 83-86, 1997.

Lee A (1995) Helicobacter infections in laboratory animals: a model for gastric neoplasias. Ann Med 27:575–582.

Marshall, B.J., Warren, J.R.: Unidentified curved bacilli on gastric epithelium in active chronic gastritis. Lancet, 1983i(8336): 1273-5.

Osborn, H. (2001): Carbohydrates in medicine. Educ. Chem. 38: 96 – 98.

Schanbacher, F.L., Talhouk, R.S., Murray, F.A., Herman, L.I., Willett, L.B. (1998): Milk-born bioactive peptides. Int. Dairy J. 11: 441 – 447.

Scharlau, D., Borowicki, A., Habermann, N., Hofmann, T., Klenow, S., Miene, C., Munjal, U., Stein, K., Glej, M. (2009): Mechanisms of primary cancer prevention by butyrate and other products formed during gut flora-mediated fermentation of dietary fiber. Mutation Res. (in press, available online).

Serino, M., Luche, E., Chabo, C., Amar, J. Burcelini, R. (2009): Intestinal microflora and metabolic diseases. Diabetes and Metabol. (in press, available online).

Silva, S.V., Malcata, F.X. (2005): Kasein as a source of bioactive peptides. Int. Dairy J. 15: 1 – 15.

Stevens, F., Taylor, A., Deinzer, M.: Quantitative analysis of xanthohumol and related prenylflavonoids in hops and beer by liquid chromatography-tandem mass spectrometry. J. of Chrom. A 832, 97-107, 1999.

Tobe, H et al.: Bone resorption inhibitors from hop extract. Biosci. Biotech. Biochem. 61, 158-159, 1997.

Vinderela, G., Capellini, B., Villareal, F., Suárez, V., Quiberoni, A., Reinheimer, J. (2008): Usefulness of a set of simple in vitro tests for the screening and identification of probiotic candidates strains for dairy use. LWT – Food Sci Technol. 41 (9): 1678 – 1688.

Zarnkow M., Kessler M., Burberg F., Back W., Arendt E.K., Kreis S. (2007): The use of response surface methodology to optimise malting conditions of proso millet as a raw material for gluten-free food, Journal of the Institute of Brewing, 133(3):280-292

### 3. RÁMEC PROJEKTU

#### 3.1. POSLÁNÍ PROJEKTU

##### 3.1.1. Definice účelu projektu

Hlavní smysl projektu je získání poznatků, které přispějí k rozšíření sortimentu funkčních potravin pro prevenci některých významných chorob. Konkrétním smyslem projektu je získání nových poznatků o vlivu bioaktivních složek vybraných nejrozšířenějších rostlinných a živočišných zemědělských surovin, především mléka, obilovin, chmele v případné kombinaci s probiotickými mikroorganismy a prebiotiky na zdraví konzumenta. To dá základ k naplnění cíle navrhnout nové receptury a technologické postupy funkčních potravin se zvýšeným zdravotním benefitem. Posláním projektu je rozšířit sortiment funkčních potravin v nejvýznamnějších kategoriích potravin, jako jsou mléčné výrobky, pečivo a cereální výrobky a ve skupině nápojů. Dále to znamená nabídnout českým výrobcům potravin nové receptury a technologické postupy, které jim umožní zvýšit svou konkurenceschopnost na českém i zahraničním trhu. Zároveň s tím podpořit i zájem o surovinu na výrobu těchto potravin - zejména mléko, obiloviny a chmel. Neméně důležitým posláním je přispět k dobré pohodě a ke zlepšení zdravotního stavu konzumentů prostřednictvím spotřeby funkčních potravin s přiměřenou výživovou hodnotou a se zdravotním benefitem.

Posláním projektu a jeho cíle mohou být naplněny jen při multidisciplinárním řešení, využití zemědělských surovin a jejich bioaktivních látek pro konstrukci receptur a technologií nejvýznamnějších funkčních potravin s iniciací a posouzením produktů zdravotnickou sférou a se zájmem o realizaci výsledků v praxi. Proto své síly spojila čtyři nejvýznamnější

výzkumná a univerzitní potravinářská pracoviště a výzkumné pracoviště zdravotnické sféry. Zájem o realizaci výsledků projevuje průmyslová sféra svou účastí v řešení projektu a svým spolufinancováním projektu.

### 3.1.2. Očekávané přínosy projektu

Projekt svými výsledky přispěje ke zlepšení možností prevence prostřednictvím výživy a snížení zdravotních rizik a ve svém důsledku tak může přispět k zlepšení zdravotního stavu obyvatel. Budou navrženy nové postupy a receptury produktů funkčních potravin vyšší kvality a bezpečnosti jako výživy pro speciální skupiny obyvatel a funkční potraviny, což bude mít významné zdravotní přínosy pro spotřebitele. Uživatelem výsledků je široká populace, resp. její významná část, nejen v naší republice, ale celosvětově. Zlepšením kvality a rozšířením sortimentu funkčních potravin při vyloučení nežádoucích vlivů dojde k vytvoření předpokladů pro zlepšení zdravotního stavu obyvatel. Příímým uživatelům – výrobcům potravin - výsledky projektu přinesou řadu možností rozšíření sortimentu žádaných potravin s vyšší přidanou hodnotou a tím zvýšení jejich konkurenceschopnosti, zvýšení obratu a profitu. Očekávaným přínosem projektu bude rozšíření nabídky sortimentu zdraví prospěšných potravin. Podporou tohoto projektu dojde k rozšíření rozsahu řešené problematiky zvýšením počtu očekávaných přínosů a ke zkrácení doby nutné k získání těchto informací ve srovnání se situací, kdy by byl projekt uskutečňován bez podpory.

Očekávané přínosy projektu lze shrnout takto:

- zvýšení poptávky po surovinách jako jsou obiloviny, mléko a chmel, a tím podpoření jejich prvovýrobců
- obohacení sortimentu funkčních potravin a zvýšení konkurenceschopnosti českých výrobců funkčních potravin, přičemž by mohlo být dosaženo zvýšení obratu o desítky milionů korun ročně
- rozšíření možností pro ozdravení výživy jako významného faktoru ovlivňujícího zdravotní stav obyvatelstva či konkrétních populačních skupin a přispění k dobré pohodě konzumentů
- spolupráce několika odlišných potravinářských odvětví - mlékárenství (včetně využití kultur bakterií mléčného kvašení), nápojářství, pekárenství, sladařství.

### 3.1.3. Způsob ověření dosažených přínosů

Dosažený přínos bude možné hodnotit podle vybraných ukazatelů zdravotního a nutričního stavu probandů, především na základě změn biochemických markerů v průběhu krátkodobých nutričních testů, v tržbách výrobců funkčních potravin za nové produkty a v tržbách prvovýrobců zemědělských surovin, které jsou zdroji bioaktivních látek. Od prvního roku řešení budou výsledky každoročně zpracovávány do podoby výsledků registrovatelných a bodově hodnotitelných v RIVu, zejména formou užitečných vzorů, ověřených technologií a publikací v recenzovaných a v impaktovaných časopisech.

### 3.1.4. Kritické předpoklady dosažení účelu projektu

Zájem praxe - výrobců potravin o produkci funkčních potravin a zájem konzumentů o jednotlivé druhy funkčních potravin

## 3.2. CÍL PROJEKTU



### 3.2.1. Definice cíle projektu

#### 3.2.1.1. Co má být projektem dosaženo

Vypracovat nové receptury a postupy výroby funkčních potravin s využitím bioaktivních látek obilovin, chmele a mléka v nejnámějších oborech potravinářské produkce (mlékárenství, pekárenství a nápojářství).

#### 3.2.1.2. Do jakého data bude dosaženo cíle

31.12.2014

#### 3.2.1.3. Datum zahájení řešení

1.1.2010

### 3.2.2. Výsledky projektu

Návrhy receptur a technologických postupů výroby funkčních potravin a nápojů (zejména pečiva aj. cereálních výrobků, trvanlivých i fermentovaných mléčných výrobků a nealkoholických nápojů) obsahujících bioaktivní látky z obilovin, mléka nebo chmele, popř. i probiotické kultury. Doporučené metody pro posuzování kvality a bezpečnosti těchto výrobků.

#### 3.2.3. Forma zpracování a předání výsledků

Výsledky, jakožto poznatky z řešení projektu, tj. technická, recepturální a technologická data, budou uvedeny v periodických zprávách a jejich technických zprávách a ve zprávě závěrečné.

Výsledky budou prezentovány v recenzovaných a impaktovaných časopisech, budou chráněny užitnými vzory a zachyceny budou v ověřených technologiích. Výsledky pro RIV jsou uvedeny v rozsahu bodu 6 Upřesňující údaje této přihlášky.

F1 - 12

Jimp - 4

Jneimp - 11

ZB - 4

G - 2

W - 3

#### 3.2.4. Kritické předpoklady dosažení cíle

Existence řešitelských pracovišť.

### 3.3. DÍLČÍ CÍLE ŘEŠENÍ - přehled

V001

1.1.2010 - 31.12.2014 - Výzkumná a/nebo experimentální vývojová činnost

Navrhnout postupy výroby preparátů bioaktivních látek, především sladů, sladových výtažků a rmutů z tradičních i netradičních surovin pro využití v pekárenských a mléčných funkčních potravinách

V002

1.1.2010 - 31.12.2013 - Výzkumná a/nebo experimentální vývojová činnost

Stanovit vliv bioaktivních látek mléka a obilovin, především frakcí mléčných bílkovin a výtažků z obilovin, na růstové vlastnosti vybraných probiotických mikroorganismů.

V003

1.1.2010 - 31.12.2014 - Výzkumná a/nebo experimentální vývojová činnost

Vypracovat nové receptury a postupy výroby funkčních cereálních potravin s využitím bioaktivních látek obilovin a pseudoobilovin, mléka a probiotických mikroorganismů.

V004

1.1.2010 - 31.12.2014 - Výzkumná a/nebo experimentální vývojová činnost

Vypracovat nové receptury a postupy výroby mléčných trvanlivých funkčních potravin s využitím bioaktivních látek mléka a metody posuzování jejich kvality a bezpečnosti.

V005

1.1.2010 - 31.12.2014 - Výzkumná a/nebo experimentální vývojová činnost

Navrhnout nové receptury a postupy výroby mléčných fermentovaných funkčních potravin s využitím bioaktivních látek obilovin a mléka a metody posuzování jejich kvality a bezpečnosti

V006

1.1.2010 - 31.12.2014 - Výzkumná a/nebo experimentální vývojová činnost

Koncipovat využití bioaktivních látek mléka a obilovin v mlékárenských funkčních potravinách a ověřit jejich účinek na vybrané parametry látkové přeměny při akutním podání.

V007

1.1.2010 - 31.12.2014 - Výzkumná a/nebo experimentální vývojová činnost

Vyzkoumat optimální aplikační formu homogenátu čerstvého chmele pro funkční nápoje na bázi nealkoholického piva nebo sladového nápoje s vysokým obsahem antioxidantů pro prevenci civilizačních chorob.

V008

1.1.2010 - 31.12.2014 - Výzkumná a/nebo experimentální vývojová činnost

Vyzkoumat mikrobiální a chemickou stabilitu homogenátu čerstvého chmele a vyzkoumat optimální aplikační formu funkční potraviny na bázi chmele s prokázaným antimikrobním účinkem vůči H. pylori.

V009

1.1.2010 - 31.12.2012 - Výzkumná a/nebo experimentální vývojová činnost

Vypracovat receptury na zlepšující přípravky pro pekárenskou technologii s využitím sladů obilovin a pseudoobilovin

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

Navrhnout postupy výroby preparátů bioaktivních látek, především sladů, sladových výtažků a rmutů z tradičních i netradičních surovin pro využití v pekárenských a mléčných funkčních potravinách

3.3.1.2. Datum dosažení dílčího cíle

31.12.2014

3.3.1.3. Datum zahájení dílčího cíle

1.1.2010

3.3.1.4. Typ činnosti při řešení dílčího cíle

Výzkumná a/nebo experimentální vývojová činnost

3.3.2. Výsledky dílčího cíle

Vybrané druhy a odrůdy obilovin a pseudoobilovin, které jsou nejvhodnější pro sladování a pro aplikaci do uvažovaných typů funkčních potravin  
Optimalizované podmínky sladování a postupy přípravy sladů, sladových výluhů a rmutů požadovaných vlastností.

### 3.3.3. Forma zpracování a předání výsledků dílčího cíle

Výsledky, jakožto poznatky z řešení projektu, tj. technická, recepturální a technologická data, budou uvedeny v periodických zprávách a jejich technických zprávách a ve zprávě závěrečné.

Výsledky bodově hodnotitelné podle pravidel RIV a to formou minimálně dvou užitných vzorů (2xF1) a jednoho článku v recenzovaném časopise (1xJneimp).

### 3.3.4. Kritické předpoklady dosažení dílčího cíle

Potvrzení výzkumné hypotézy:

Dobrá sladovatelnost vybraných druhů obilovin a pseudoobilovin.

## 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

Stanovit vliv bioaktivních látek mléka a obilovin, především frakcí mléčných bílkovin a výtažků z obilovin, na růstové vlastnosti vybraných probiotických mikroorganismů.

#### 3.3.1.2. Datum dosažení dílčího cíle

31.12.2013

#### 3.3.1.3. Datum zahájení dílčího cíle

1.1.2010

#### 3.3.1.4. Typ činnosti při řešení dílčího cíle

Výzkumná a/nebo experimentální vývojová činnost

### 3.3.2. Výsledky dílčího cíle

Růstové a kysací křivky vybraných kultur probiotických mikroorganismů v mléce s přidavkem bioaktivních látek mléka a obilovin (zejména frakcí mléčných bílkovin a výtažků z obilovin), data o přežívání kultur v průběhu skladování fermentovaných produktů, fermentační profily.

### 3.3.3. Forma zpracování a předání výsledků dílčího cíle

Výsledky dílčího cíle V002 budou využity při řešení dílčího cíle V005, a budou tak součástí vybraných užitných vzorů v rámci V005.

Výsledky, jakožto poznatky z řešení projektu, budou uvedeny v periodických zprávách a jejich technických zprávách a ve zprávě závěrečné.

Výsledky dílčího cíle V002 budou publikovány:

v 1 souhrnném článku v impaktovaném časopise (1xJimp)  
ve 3 člancích v recenzovaných časopisech (3x Jneimp)

#### 3.3.4. Kritické předpoklady dosažení dílčího cíle

Výzkumná hypotéza je založena na předpokladu existence pozitivního vlivu vybraných látek (bioaktivní látky mléka a obilovin) na růst vybraných probiotických mikroorganismů. Pokud se tato hypotéza nepotvrdí, naplnění dílčího cíle bude zajištěno výběrem jiného probiotického mikroorganismu vhodného pro přípravu fermentovaných výrobků a výběrem vhodného bioaktivního či prebiotického preparátu.

#### 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

Vypracovat nové receptury a postupy výroby funkčních cereálních potravin s využitím bioaktivních látek obilovin a pseudoobilovin, mléka a probiotických mikroorganismů.

###### 3.3.1.2. Datum dosažení dílčího cíle

31.12.2014

###### 3.3.1.3. Datum zahájení dílčího cíle

1.1.2010

###### 3.3.1.4. Typ činnosti při řešení dílčího cíle

Výzkumná a/nebo experimentální vývojová činnost

##### 3.3.2. Výsledky dílčího cíle

Receptury na funkční cereální potraviny

Receptury na bezlepkové pekárenské výrobky s využitím sladů z bezlepkových cereálií a pseudocereálií

Senzorické a nutriční hodnocení vybraných výrobků, včetně stanoviska lékařů

##### 3.3.3. Forma zpracování a předání výsledků dílčího cíle

Výsledky, jakožto poznatky z řešení projektu, tj. technická, recepturální a technologická data, budou uvedeny v periodických zprávách a jejich technických zprávách a ve zprávě závěrečné.

Výsledek bodově hodnotitelný podle pravidel RIV a to formou:

minimálně dvou užitečných vzorů (2xF1)

jedné ověřené technologie (1xZB)

jednoho článku v recenzovaném časopise (1xJneimp)

#### 3.3.4. Kritické předpoklady dosažení dílčího cíle

Potvrzení výzkumné hypotézy.

### 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

Vypracovat nové receptury a postupy výroby mléčných trvanlivých funkčních potravin s využitím bioaktivních látek mléka a metody posuzování jejich kvality a bezpečnosti.

##### 3.3.1.2. Datum dosažení dílčího cíle

31.12.2014

##### 3.3.1.3. Datum zahájení dílčího cíle

1.1.2010

##### 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 pro trvanlivé mléčné výrobky s přidavkem bioaktivních látek z mléka (zejména ve formě syrovátky nebo jejích frakcí). Sensorické a nutriční hodnocení včetně stanoviska lékařů.

#### 3.3.3. Forma zpracování a předání výsledků dílčího cíle

Výsledky, jakožto poznatky z řešení projektu, tj. technická, recepturální a technologická data, budou uvedeny v periodických zprávách a jejich technických zprávách a ve zprávě závěrečné.

Výsledky bodově hodnotitelné podle pravidel RIV a to formou:

minimálně dvou užitečných vzorů (2xF1)

jedné ověřené technologie (1xZB)

dvou článků v recenzovaném časopise (2xJneimp)

a jednoho výsledku bez bodového hodnocení - jednoho workshopu (1xW)

#### 3.3.4. Kritické předpoklady dosažení dílčího cíle

Potvrzení výzkumné hypotézy, že je syrovátka, popř. její frakce vhodnou součástí trvanlivých mléčných výrobků. Nalezení takových receptur a technologických postupů, které povedou k přijatelným sensorickým a aplikačním vlastnostem navržených potravin, zejména nalezení vhodných zdrojů bioaktivních látek z mléka a jejich optimální koncentrace, a to jak z hlediska účinnosti tak z hlediska praktické realizovatelnosti navržených funkčních potravin v provozních podmínkách výrobního závadu.

Pokud by se výzkumná hypotéza nepotvrdila, naplnění dílčího cíle bude zajištěno obohacením receptur o další suroviny, které mají stabilizační vlastnosti.

### 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

Navrhnout nové receptury a postupy výroby mléčných fermentovaných funkčních potravin s využitím bioaktivních látek obilovin a mléka a metody posuzování jejich kvality a bezpečnosti

##### 3.3.1.2. Datum dosažení dílčího cíle

31.12.2014

##### 3.3.1.3. Datum zahájení dílčího cíle

1.1.2010

##### 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 pro fermentované mléčné výrobky s probiotickými mikroorganismy a přidavkem bioaktivních látek z obilovin a mléka (zejména ve formě syrovátky, frakcí syrovátkových bílkovin, sladu, sladových výtažků nebo rmutů). Nutriční a senzorické hodnocení, včetně stanoviska lékařů.

##### 3.3.3. Forma zpracování a předání výsledků dílčího cíle

Výsledky, jakožto poznatky z řešení projektu, tj. technická, recepturální a technologická data, budou uvedeny v periodických zprávách a jejich technických zprávách a ve zprávě závěrečné.

Výsledek bodově hodnotitelný podle pravidel RIV a to formou:

minimálně tři užitných vzorů (3xF1)

jednoho článku v impaktovaném časopise (1xJimp)

dvou článků v recenzovaném časopise (2xJneimp)

jedné ověřené technologie (1xZB)

a dvou výsledků bez bodového hodnocení - dvou workshopů (2xW)

##### 3.3.4. Kritické předpoklady dosažení dílčího cíle

Potvrzení výzkumné hypotézy, že je možné obohatit fermentované mléčné výrobky o zdroje bioaktivních látek z obilovin a mléka a zároveň dosáhnout příznivých senzorických a mikrobiologických parametrů.

Pokud by se výzkumná hypotéza nepotvrdila, budou senzorké vlastnosti zlepšeny výrazným ochucením a mikrobiologické parametry přidavkem surovin podporujících růst a přežívání probiotických kultur.  
Naplnění dílčího cíle V002.

### 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

Koncipovat využití bioaktivních látek mléka a obilovin v mlékárenských funkčních potravinách a ověřit jejich účinek na vybrané parametry látkové přeměny při akutním podání.

##### 3.3.1.2. Datum dosažení dílčího cíle

31.12.2014

##### 3.3.1.3. Datum zahájení dílčího cíle

1.1.2010

##### 3.3.1.4. Typ činnosti při řešení dílčího cíle

Výzkumná a/nebo experimentální vývojová činnost

#### 3.3.2. Výsledky dílčího cíle

Nutriční a metabolické stanovisko k daným funkčním potravinám.

#### 3.3.3. Forma zpracování a předání výsledků dílčího cíle

Výsledky, jakožto poznatky z řešení projektu, budou uvedeny v periodických zprávách a jejich technických zprávách a ve zprávě závěrečné. Výsledky bodově hodnotitelné podle pravidel RIV, a to jednak formou samostatné publikace v recenzovaném časopise (1xJneimp) jednak budou z povahy věci součástí publikačních výstupů jiných dílčích cílů, zejména V004 a V005.

#### 3.3.4. Kritické předpoklady dosažení dílčího cíle

Potvrzení výzkumné hypotézy. Pokud nebude výzkumná hypotéza potvrzena, budou navrženy úpravy dané funkční potraviny, ev. opuštění příslušného konceptu.

### 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

Vyzkoumat optimální aplikační formu homogenátu čerstvého chmele pro funkční nápoje na bázi nealkoholického piva nebo sladového nápoje s vysokým obsahem antioxidantů pro prevenci civilizačních chorob.

#### 3.3.1.2. Datum dosažení dílčího cíle

31.12.2014

#### 3.3.1.3. Datum zahájení dílčího cíle

1.1.2010

#### 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 pro rtvanlivé funkční nápoje na bázi nealkoholického piva nebo sladového nápoje s vysokým antioxidačním účinkem pro prevenci civilizačních chorob.

#### 3.3.3. Forma zpracování a předání výsledků dílčího cíle

Výsledky, jakožto poznatky z řešení projektu, tj. technická, recepturální a technologická data, budou uvedeny v periodických zprávách a jejich technických zprávách a ve zprávě závěrečné.

Výsledky bodově hodnotitelné podle pravidel RIV a to formou publikace v impaktovaném časopise (1xJimp), recenzovaném časopise (1xJneimp), užitém vzoru (1xF1) a funkční vzorek (1xGB).

#### 3.3.4. Kritické předpoklady dosažení dílčího cíle

Výzkumná hypotéza je založena na předpokladech, že tlakem stabilizovaný čerstvý chmel obsahuje oproti sušenému chmelu podstatně vyšší množství přirozených antioxidantů a že lze nalézt takové podmínky aplikace chmelového homogenátu, za nichž bude dosaženo vysoké antioxidační kapacity nealkoholického piva nebo sladového nápoje při zachování chuťové akceptovatelnosti spotřebitelem. Pakliže se pracovní hypotéza nepotvrdí, budou zkoumány alternativní postupy pro fortifikaci nápoje chmelovými antioxidanty - aplikace chmele odhořčeného kapalným oxidem uhličitým nebo extrakce ethanolem.

### 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

Vyzkoumat mikrobiální a chemickou stabilitu homogenátu čerstvého chmele a vyzkoumat optimální aplikační formu funkční potraviny na bázi chmele s prokázaným antimikrobním účinkem vůči H. pylori.

#### 3.3.1.2. Datum dosažení dílčího cíle

31.12.2014

#### 3.3.1.3. Datum zahájení dílčího cíle

1.1.2010

#### 3.3.1.4. Typ činnosti při řešení dílčího cíle

Výzkumná a/nebo experimentální vývojová činnost

#### 3.3.2. Výsledky dílčího cíle

Poznatky o stabilitě a skladovacích podmínkách čerstvého chmelového homogenátu z hlediska mikrobiálního a chemického.

Funkční potravina na bázi chmele s prokázaným antimikrobním účinkem vůči H. pylori.

#### 3.3.3. Forma zpracování a předání výsledků dílčího cíle

Výsledky, jakožto poznatky z řešení projektu, tj. technická, recepturní a technologická data, budou uvedena v periodických zprávách a jejich výzkumných zprávách a ve zprávě závěrečné. Výsledky bodově hodnotitelné podle pravidel RIV a to formou publikace v impaktovaném časopise (1xJimp), užitném vzoru (1xF1), funkční vzorek (1xGB).

#### 3.3.4. Kritické předpoklady dosažení dílčího cíle

Potvrzení výzkumné hypotézy, že lze nalézt takové podmínky skladování chmelového homogenátu, za nichž bude stabilní do příští sklizně. Pokud nebude výzkumná hypotéza potvrzena, bude využití takto zpracovaného homogenátu sníženo jen na dobu stability, ale nebude znemožněno.

Potvrzení výzkumné hypotézy, že vyvinutá aplikační forma bude účinná vůči H. pylori a zároveň požitelná. V případě nepoživatelnosti ve formě funkční potraviny bude volena náhradní varianta enkapsulace nebo úprava, která umožní příjem podobný lékovým formám.

### 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

Vypracovat receptury na zlepšující přípravky pro pekárenskou technologii s využitím sladů obilovin a pseudoobilovin

### 3.3.1.2. Datum dosažení dílčího cíle

31.12.2012

### 3.3.1.3. Datum zahájení dílčího cíle

1.1.2010

### 3.3.1.4. Typ činnosti při řešení dílčího cíle

Výzkumná a/nebo experimentální vývojová činnost

### 3.3.2. Výsledky dílčího cíle

Receptury na zlepšující přípravky pro běžné pečivo a pekárenské výrobky a pro bezlepkové výrobky

### 3.3.3. Forma zpracování a předání výsledků dílčího cíle

Výsledky, jakožto poznatky z řešení projektu, tj. technická, recepturální a technologická data, budou uvedeny v periodických zprávách a jejich technických zprávách a ve zprávě závěrečné.

Výsledek bodově hodnotitelný podle pravidel RIV a to formou minimálně:

jednoho užitého vzoru (1xF1)

jedné ověřené technologie (1xZB)

### 3.3.4. Kritické předpoklady dosažení dílčího cíle

Potvrzení výzkumné hypotézy.

## 4. PLÁN PROJEKTU

### 4.1. METODIKA ŘEŠENÍ

#### Hypotéza 1:

Je možné technologickými postupy sladování připravit slady, sladové výluhy nebo rmuty nejen z tradičních surovin (sladovnický ječmen), ale i z minoritních obilovin a pseudoobilovin, pro využití v mléčných, pekárenských a funkčních potravinách a funkčních nápojích.

#### Dílčí cíl V001:

Z vybraných obilovin a pseudoobilovin pomocí speciálních technologických postupů, experimentálně realizovaných na mikrosladovně a v laboratorním pivovárku, připravit slady, sladové výluhy nebo rmuty - optimalizovat podmínky sladování a složení sladů (z jednoho druhu obilovin nebo pseudoobilovin nebo z jejich směsí, např. se sladovnickým ječmenem) tak, aby bylo dosaženo takových vlastností (např. míra amylolytické aktivity) sladů, sladových výluhů a rmutů, jaké budou potřeba pro daný typ funkční potraviny.

Připravené slady, sladové výluhy a rmuty předat do VÚPP, v.v.i. a VÚM s.r.o. pro další experimenty.

Doba trvání: 1.1.2010 - 31.12.2014

Dílčí cíl V001 bude řešit: VÚPS a.s.

výsledky bodovatelné dle RIV:

1xF1 - 2012

1xF1 - 2013

1xJneimp - 2014

Hypotéza 2:

Růst a přežívání probiotik a bakterií mléčného kvašení v mléce s přidanou syrovátkou (nebo jejími frakcemi) nebo sladařskými meziprodukty (slady, sladovými výtažky, rmuty) jsou srovnatelné nebo lepší než v samotném mléce. Bakterie jsou ovlivněny složením (např. obsah bílkovin a volných aminokyselin nebo poměrem zkrasitelných a nezkrasitelných cukrů) přidaných surovin, které lze ovlivnit způsobem jejich získávání (výběrem surovin pro sladování a podmínkami při máčení, klíčení, hvozdění a rmutování, použitím kyselé nebo sladké syrovátky).

Dílčí cíl V002:

Otestovat vliv přídatku syrovátky nebo jejích frakcí a vliv přídatku sladařských meziproduktů na růst a přežívání probiotických bakterií mléčného kvašení v mléce. Naměřit růstové a kysací křivky, fermentační profily, změny v denzitě mikroorganismů v průběhu skladování. Optimalizovat podmínky fermentace (teplota, čas, velikost inokula) a složení kultivačních médií (složení a koncentrace přidávaných funkčních složek).

Doba trvání: 1.1.2010 – 31.12.2013

Dílčí cíl V002 bude řešit: VŠCHT + VÚM s.r.o.

výsledky bodovatelné dle RIV:

1xJneimp - 2010

1xJneimp - 2011

1xJimp - 2012

1xJneimp - 2013

Hypotéza 3:

Je možné obohatit pečivo a pekárenské výrobky o slady a/nebo sladové výluhy s cílem zvýšit výživovou hodnotu těchto výrobků při zachování příznivých sensorických vlastností. Je možné využít slady z bezpečkových cereálií a pseudocereálií pro vývoj bezpečkových pekárenských výrobků. Dále je možné zlepšit sensorické vlastnosti a zvýšit výživovou hodnotu a zdravotní přínos pro konzumenty pečiva a pekárenských výrobků aplikací syrovátky a/nebo kultur bakterií mléčného kvašení v průběhu technologického procesu.

Dílčí cíl V003:

Obohatit pečivo a pekárenské výrobky o syrovátku, slady a/nebo sladové výluhy, popř. bakterie mléčného kvašení (BMK). Optimalizovat množství syrovátky, sladu, sladových výtažků a přídatvek BMK, optimalizovat technologický postup s ohledem na využití BMK. Vyvinout pekárenské výrobky zaměřené také na bezpečkové výrobky s využitím sladů z bezpečkových cereálií a pseudocereálií. U získaných receptur provést sensorické

hodnocení, na základě kterého vybrat sensoricky přijatelné receptury. U těchto receptur provést nutriční hodnocení.

Doba trvání: 1.1.2010 – 31.12.2014

Dílčí cíl V003 bude řešit: VÚPP v.v.i., Jizerské pekárny, s.r.o.

výsledky bodovatelné dle RIV:

1xF1 - 2012

1xF1 - 2013

1xZB - 2014

1xJneimp - 2014

Hypotéza 4:

Syrovátka, popř. její frakce, jsou vhodnou součástí funkčních trvanlivých mléčných potravin, a to jak z hlediska nutričních a zdravotních, tak z hlediska sensorických a aplikačních vlastností (příznivé reologické vlastnosti, stabilita v průběhu skladování, apod.) finálních výrobků.

Dílčí cíl V004:

Ve spolupráci výzkumného pracoviště, odborníků z řad lékařů a výrobního podniku vyvinout receptury a technologické postupy výroby funkčních trvanlivých mléčných potravin s přidanou syrovátkou popř. jejími frakcemi (koncentráty syrovátkových bílkovin). U navržených výrobků provést nutriční a sensorické hodnocení. Realizovatelnost vybraných variant ověřit poloprovozními a provozními technologickými pokusy.

Doba trvání: 1.1.2010 – 31.12.2014

Dílčí cíl V004 bude řešit: VÚM s.r.o., Bohušovická mlékárna a.s., UK v Praze, 3.LF a VÚPP v.v.i.

výsledky bodovatelné dle RIV:

1x Jneimp - 2012

1x Jneimp - 2014

1x ZB - 2014

1x F1 - 2013

1x F1 - 2014

bez bodového hodnocení

1x W - 2014

Hypotéza 5:

Je možné obohatit funkční fermentované mléčné výrobky o slady, sladové výluhy nebo rmuty nebo syrovátku, popř. její frakce tak, aby tyto výrobky měly příznivé sensorické vlastnosti a zároveň v nich použité probiotické kultury přežívaly v denzitě minimálně 1000000 JTK/g po dobu čtyř týdnů skladování při teplotě 2 - 8 °C.

Dílčí cíl V005

Navrhnout fermentované mléčné výrobky s přídavkem syrovátky popř. jejích frakcí nebo sladů, sladových výluhů nebo rmutů. Pozornost zaměřit zejména na jogurty a probiotické fermentované mléčné nápoje, dále pak na termizované tvarohové dezerty a pomazánky, popř. další typy výrobků. U navržených výrobků provést nutriční, sensorické a

mikrobiologické hodnocení. Realizovatelnost vybraných variant ověřit poloprovozními a provozními technologickými pokusy.

Doba trvání: 1.1.2010 – 31.12.2014

Dílčí cíl V005 bude řešit: VÚM s.r.o., VŠCHT, VÚPS a.s., Bohušovická mlékárna a.s., UK v Praze, 3.LF a VÚPP v.v.i.

výsledky bodovatelné dle RIV:

1x Jimp - 2014

1x Jneimp - 2011

1x Jneimp - 2013

1x ZB - 2013

2x F1 - 2012

1x F1 - 2013

bez bodového hodnocení:

1x W - 2011

1x W - 2013

Hypotéza 6:

Navržené funkční potraviny mohou již při akutním nebo krátkodobém podání příznivě ovlivnit biochemické a metabolické parametry.

Dílčí cíl V006:

Ověřit efekt akutního či krátkodobého podání dané funkční potraviny na vybrané biochemické a metabolické parametry u zdravých dobrovolníků. Celkem bude testováno 5 funkčních potravin nebo jejich složek.

Doba trvání: 1.10.2010 - 31.12.2014

Dílčí cíl V006 bude řešit: UK v Praze, 3.LF + VÚM a VÚPP v.v.i.

výsledky bodovatelné dle RIV:

1 x Jneim - 2014

dále viz výstupy dílčích cílů V004 a V005

Hypotéza 7:

Zachování vyššího podílu biologicky aktivních látek (antioxidantů na bázi polyfenolů, antimikrobních látek) v tlakem ošetřeném homogenátu vybraného druhu chmele oproti tradičnímu způsobu zpracování chmele sušením vede k získání suroviny vhodné pro výrobu funkční potraviny na bázi nealkoholického nápoje - nealkoholického piva a sladového nápoje pro prevenci civilizačních chorob (kardiovaskulární choroby, nádorová onemocnění) způsobených oxidativním stresem organismu, přičemž kvalita, antiradikálová aktivita finálního produktu závisí na způsobu aplikace této suroviny.

Dílčí cíl V007

Navrhnout a ověřit receptury pro nealkoholické pivo a sladový nápoj s použitím homogenátu chmele ošetřeného vysokým tlakem. V prvním roce řešení budou provedeny orientační pivovarské testy aplikace chmelového homogenátu upraveného vysokým tlakem. Přídavek vysokotlakých homogenátů chmele bude testován ve dvou způsobech aplikace, a sice jako přídavek do třetího chmelení, jako chmelení za studena při zrání piva a kombinace obou. Na základě výsledků těchto testů budou v dalších letech ověřeny

vhodné způsoby aplikace tohoto homogenátu, vhodná technologie výroby nealkoholického piva (přerušené kvašení, dealkoholizace piva speciální membránou, originální technologie výroby nealkoholického piva vyvíjená v současnosti na VÚPS). Sladový nápoj bude koncipován na bázi pivovarské sladiny chmelené homogenátem. Bude vypracována technologie pro zajištění odpovídající koloidní a sensorické trvanlivosti vyvíjených funkčních nápojů.

Pivovarské testy budou provedeny v pokusných minipivovarech VÚPS Praha. VÚPS Praha disponuje dvěma minipivovary, ověření výsledků nadějných receptur proběhne ve větším z nich (2 hl). Piva a sladové nápoje budou hodnocena analyticky i sensoricky. Kromě základního pivovarského rozboru budou stanoveny hořké chmelové kyseliny a jejich transformační produkty, polyfenolové látky, volné fenolické antioxidanty (fenolové kyseliny, jednoduché polyfenoly, xanthohumol, fytoestrogeny) antioxidační kapacita, koloidní trvanlivost. Sensorické hodnocení všech připravených piv bude provedeno stálou hodnotitelskou komisí VÚPS Praha v souladu s metodikou EBC (European Brewery Convention).

Doba trvání: 2010 - 2014

Dílčí cíl V007 bude řešit: VÚPS,a.s. a VÚPP

Výsledky bodově hodnotitelné podle pravidel RIV:

1xJneimp - 2012

1xF1 - 2013

1xGB – 2014

1xJimp – 2014

Hypotéza 8:

Vysokotlakou pasterací a vyloučením sušení se v homogenátu chmele zachová více obsahových látek, než v chmelu tradičně zpracovaném sušením při zachování mikrobiální stability po dobu nejméně jednoho roku. Aplikáční forma homogenátu bude účinná vůči *H. pylori* a zároveň požitelná.

Dílčí cíl V008

Získat novou formu chmele aplikací vysokotlaké pasterace homogenátu čerstvých nebo při sklizni zchlazených chmelových hlávek. Řešení této části dílčího cíle je plánováno na tři roky, aby se ověřila nová metoda na chmelu ze tří sklizní. V prvním roce řešení ověřit použití zmrazeného chmele, který bude rozmražen, homogenizován a tlakován jako by šlo o chmel čerstvý. V dalších letech použít čerstvě česaný chmel. Bude třeba ověřit vliv tlaku a způsobu přípravy homogenátu (vakuování, homogenizace pod ochrannou atmosférou, oprání v kyselině askorbové, úprava pH) na koncentraci obsahových látek v průběhu skladování v chladu a na mikrobiální stabilitu.

Doba trvání: 2010-2014

Dílčí cíl V008 bude řešit: VÚPP,v.v.i., VÚPS,a.s. a FTHsP

Výsledky bodově hodnotitelné podle pravidel RIV:

1xJimp - 2013

1xF1 - 2013

1xGB – 2014

Hypotéza 9:

Bude možné připravit zlepšující přípravky ze sladů obilovin a pseudoobilovin s požadovanými pozitivními účinky na pekárenské výrobky

Dílčí cíl V009:

Ze spektra připravených sladů obilovin a pseudoobilovin budou vybrány slady pro přípravu zlepšujících přípravků a to vhodných pro široké použití v pekárenské technologii, tak pro výrobky vhodné pro bezlepkovou dietu.

Doba trvání: 1.1.2010 - 31.12.2012

Dílčí cíl bude řešit: VUPS,a.s., VÚPP,v.v.i. a Jizerské Pekárny, s.r.o.

výsledky bodovatelné

1xF1 - 2012

1xZB -2012

Časový plán:

2010

-V001 - připravit slady na bázi obilovin a pseudoobilovin požadované kvality a množství pro práci na výstupech V002, V003, V004, V005 a V009. Provést základní stanovení běžně prováděné pro charakterizaci sladů.

-V002 - vybrat vhodné mikroorganismy s probiotickými vlastnostmi (odolnost vůči podmínkám trávicího traktu, antimikrobiální aktivita apod.). Otestovat schopnosti těchto mikroorganismů využívat různé substráty jako zdroje uhlíku a energie.

-V003 - navrhnout receptury na pečivo a pekárenské výrobky s přidávkou sladu a s využitím bakterií mléčného kvašení (BMK) -optimalizace přísadkových jednotlivých složek. Provést sensorické hodnocení, vybrat sensoricky přijatelné receptury a provést nutriční hodnocení.

-V004 – vybrat suroviny, studovat vzájemné interakce vybraných surovin a jejich stabilitu v průběhu vybraných technologických operací pro výrobu trvanlivých mléčných potravin (zejména sterilace)

-V005 – vybrat suroviny, studovat vzájemné interakce vybraných surovin a jejich stabilitu v průběhu vybraných technologických operací pro výrobu fermentovaných mléčných potravin (zejména pasterace a fermentace)

-V006 - vybrat bioaktivní suroviny a navrhnout kombinace surovin (zdrojů bioaktivních látek a nosných surovin), u kterých se očekává žádoucí vliv na vybrané biochemické a metabolické parametry konzumentů. Navrhnout podrobný design nutričních testů.

-V007- Úvodní pivovarské pokusy, aplikace chmelového homogenátu ve studeném chmelení a v různých fázích chmelovaru. Bilance přechodu polyfenolových antioxidantů z homogenátu do piva. V případě, že se běžnou pivovarskou aplikací homogenátu nedosáhne zásadního zvýšení obsahu antioxidantů v nápoji, budou v dalším řešení zkoumány možnosti izolace antioxidantů z homogenátu a aplikace izolátu do vyvíjených nápojů.



-V008 - úvodní pokusy, výběr vhodných sbírkových kmenů z hlediska frekvence výskytu v populaci ČR, zpřesnění metodiky kultivace, pasážování a in-vitro testů inhibice H. pylori,  
- příprava chmelových homogenátů zmraženého chmele

-V009 - testovat slady v různých kombinacích pro přípravu meziproductů pro pekárenské využití ve výrobcích pro běžné spotřebitele i pro spotřebitele s celiakií

2011

-V001 připravit slady na bázi obilovin a pseudoobilovin požadované kvality a množství pro práci na výstupech V002, V003, V004, V005 a V009. Provést základní stanovení běžně prováděné pro charakterizaci sladů.

-V002 - kultivovat vybrané mikroorganismy (dle výsledků dílčího cíle V002 v roce 2010) na médiích s obsahem bioaktivních látek s různým složením (mléko, syrovátka, přídavky látek získávaných při zpracování sladu). Hodnotit vliv bioaktivních látek na bázi mléka, syrovátky a sladu na produkty fermentace s důrazem na metabolity s biologickou aktivitou.

-V003 - navrhnout receptury na pečivo a pekárenské výrobky se syrovátkou a/nebo sladovými výluhy a s využitím BMK. Optimalizovat technologický postup s ohledem na využití BMK. Provést senzorní a nutriční hodnocení.

-V004 – navrhnout receptury a technologické postupy výroby trvanlivých mléčných výrobků s přídavkem bioaktivních látek z mléka

-V005 – navrhnout receptury a technologické postupy výroby fermentovaných mléčných výrobků s přídavkem bioaktivních látek z mléka

-V006 - započít s realizací nutričních testů pro posouzení efektu akutního či krátkodobého podání dané funkční potraviny na vybrané biochemické a metabolické parametry u zdravých dobrovolníků.

-V007- Na základě výsledků roku 2010 budou provedeny pivovarské pokusy zaměřené na testování dávky a způsobu aplikace chmelového homogenátu (studené chmelení, chmelovar, kombinace obou způsobů) pro dosažení vysokého obsahu antioxidantů v pivu a sladovém nápoji na bázi chmelené sladiny.

-V008 - in vitro testy inhibičních účinků tlakovaných různě upravených homogenátů chmele (pH, konzistence, koncentrace) na 2 vybrané sbírkové kmeny H. pylori, modifikace současných nebo vývoj nových difusních a ředících metodik  
- příprava chmelových homogenátů čerstvého chmele  
- výzkum vhodné aplikační formy vybraného účinného homogenátu (nápoj, gel, tobolka).

-V009-testovat slady v různých kombinacích pro přípravu zlepšujících přípravků pro pekárenské využití ve výrobcích pro běžné spotřebitele i pro spotřebitele s celiakií, právní ochrana

2012

-V001-připravit slady na bázi obilovin a pseudoobilovin požadované kvality a množství pro práci na výstupech V002,V003, V004, V005 a V009. Provést základní stanovení běžně prováděné pro charakterizaci sladů.

-V002 - navrhnout vhodné mikrobiální konsorcium složené z komerčních probiotických kmenů a kmenů charakterizovaných v letech 2010 - 2011 pro fermentaci médií testovaných v roce 2011. Sledovat stabilitu probiotických mikroorganismů v průběhu skladování za různých podmínek.

-V003 - dokončit vývoj receptur na pečivo a pekárenské výrobky obohacené o syrovátku, slady a/nebo sladové výluhy, popř. bakterie mléčného kvašení (BMK). Výběr pro poloprovozní pokusy.

-V004 – navrhnout receptury a technologické postupy výroby trvanlivých mléčných výrobků s přídavkem bioaktivních látek z mléka, hodnotit navržené výrobky

-V005 – navrhnout receptury a technologické postupy výroby fermentovaných mléčných výrobků s přídavkem bioaktivních látek z mléka a z obilovin, hodnotit navržené výrobky

-V006 - pokračovat v nutričních testech pro posouzení efektu akutního či krátkodobého podání dané funkční potraviny na vybrané biochemické a metabolické parametry u zdravých dobrovolníků.

-V007- Pokračování pivovarských pokusů, upřesnění dávky a způsobu aplikace chmelového homogenátu (studené chmelení, chmelovar, kombinace obou způsobů) pro dosažení vysokého obsahu antioxidantů v pivu a sladovém nápoji na bázi chmelené sladiny. Testování technologie výroby nealkoholického piva vhodné pro vyvíjenou recepturu.

-V008-in vitro testy inhibičních účinků tlakovaných různě upravených homogenátů chmele (pH, konzistence, koncentrace) na další vybrané sbírkové, nebo klinické kmeny *H. pylori*, modifikace současných nebo vývoj nových difusních a ředících metodik, - výzkum vhodné aplikační formy vybraného účinného homogenátu (nápoj, gel, tobolka).

-V009 - ukončení dílčího cíle - právní ochrana navržených zlepšujících přípravků, realizace provozních pokusů

2013

- V001-připravit slady na bázi obilovin a pseudoobilovin požadované kvality a množství pro práci na výstupech V002,V003, V004, V005 a V009. Provést základní stanovení běžně prováděné pro charakterizaci sladů.

-V002 - optimalizovat fermentační procesy (teplota, čas, velikost inokula, složení kultivačního média) s cílem dosáhnout maximálního počtu probiotických mikroorganismů.

-V003 - provést poloprovozní testy pekárenských výrobků

-V004 – provést poloprovozní testy trvanlivých mléčných výrobků

-V005 – provést poloprovozní testy fermentovaných mléčných výrobků, finalizovat návrhy a receptury fermentovaných mléčných výrobků s přidavkem bioaktivních látek z obilovin

-V006 - pokračovat v nutričních testech pro posouzení efektu akutního či krátkodobého podání dané funkční potraviny na vybrané biochemické a metabolické parametry u zdravých dobrovolníků.

-V007- Pivovarské pokusy s vybranými variantami aplikace homogenátu chmele zaměřené na sensorickou kvalitu a trvanlivost vyvíjeného nealkoholického piva a sladového nápoje.

-V008 - in vitro testy inhibičních účinků tlakovaných různě upravených homogenátů chmele (pH, konzistence, koncentrace) na klinické kmeny *H. pylori*, výzkum vhodné aplikační formy vybraného účinného homogenátu (nápoj, gel, tobolka).

2014

- V001-připravit slady na bázi obilovin a pseudoobilovin požadované kvality a množství pro práci na výstupech V002, V003, V004, V005 a V009. Provést základní stanovení běžně prováděné pro charakterizaci sladů.

-V003 - realizovat provozní testy pekárenských výrobků

-V004 – realizovat provozní testy trvanlivých mléčných výrobků

-V005 – realizovat provozní testy fermentovaných mléčných výrobků

-V006 - dokončit nutriční testy pro posouzení efektu akutního či krátkodobého podání dané funkční potraviny na vybrané biochemické a metabolické parametry u zdravých dobrovolníků.

-V007 - Optimalizace receptury pro funkční nápoje s vysokou antioxidační kapacitou na bázi nealkoholického piva a sladového nápoje, dokončení a vyhodnocení testů, příprava závěrečné publikace, ochrana duševního vlastnictví k získaným výsledkům.

-V008 - dokončení a vyhodnocení testů, příprava závěrečné publikace, ochrana duševního vlastnictví k získaným výsledkům

Metody:

Senzorické hodnocení - zaškolení hodnotitelé ve specializované sensorické laboratoři VÚPP v.v.i. vybavená v souladu s ČSN ISO 8589 (2008). Sensorické hodnocení nealkoholického piva panelem certifikovaných hodnotitelů VÚPS, a.s.

Nutriční hodnocení - sušina gravimetricky sušením při 105 °C, bílkoviny podle Kjeldahla, tuk extrakcí chloroformem po kyselé hydrolýze, popel gravimetricky po spalování při 540 °C, vláknina enzymaticko-gravimetrickou metodou na přístroji Fibertec, energetická hodnota výpočtem, dle potřeby i profil aminokyselin kapalinovou chromatografií, organické kyseliny izotachoforézou, vybrané vitaminy kapalinovou chromatografií.

Mikrobiologické metody - např. ČSN ISO 7889 (2004) pro jogurtové bakterie, ČSN 56 0100 (1994) pro *Enterococcus faecium*, ČSN ISO 15214 (2000) pro laktokoky, a další

Hodnocení surovin z hlediska sladařských vlastností - technologická kvalita surovin bude hodnocena podle platných ČSN norem pro sladovnický ječmen, potravinářskou pšenici a žito. Ostatní komodity podle dostupných metodik.

Sladařské a pivovarské produkty - budou hodnoceny podle metodik EBC a MEBAK (obsah extraktivních látek, enzymatická aktivita, zkvasitelnost, obsah polyfenolů, atd.).

In-vitro metoda stanovení inhibičních účinků homogenátů chmele na *H. pylori* zahrne testování v tekutých i polotekutých kultivačních mediích. V průběhu řešení bude současně hledáno vhodné uspořádání maximálně modelující situaci in-vivo.

Kultivace bakterií mléčného kvašení (BMK) v laboratorních podmínkách a jejich stanovení na selektivních půdách.

Kultivace BMK v podmínkách simulujících trávicí trakt savců.

Analytika metabolitů BMK s důrazem na metabolity s antimikrobiální aktivitou (enzymové kity Megazyme pro stanovení optických izomerů kyseliny mléčné a octové, instrumentální metody HPLC apod.) vznikající při různých podmínkách fermentace

Difuzní agarové metody pro průkaz produkce látek s antimikrobiální aktivitou (produkce bakteriocinů a dalších).

Stanovení schopnosti BMK využívat různé druhy substrátů jako zdroje uhlíku a energie pomocí mikrotitračních destiček.

Analýzy chmele po tlakování:

Analýzy chmele po tlakování : Obsah vody. Alfa a beta-kojické kyseliny (stanovení kapalinovou chromatografií dle metody EBC 7.7.). Xanthohumol (stanovení HPLC). Obsah volných fenolických látek, fytoestrogenů (stanovení pomocí HPLC-CoulArray). Obsah celkových polyfenolů, anthokyanogenů, flavanoidů. Chmelové silice (stanovení GC). Antioxidační kapacita chmele (stanovení ESR-DPPH). Mikrobiální čistota vysokotlakých homogenátů (kvasinky, bakterie, plísně)

Analýzy nealkoholického piva a meziproduktů jeho výroby, analýzy sladového nápoje : budou provedeny podle metodik EBC a MEBAK, kožné látky, polyfenolové látky a antioxidační kapacita bude stanovena metodami uvedenými pro analýzu chmele po tlakování.

Materiál a jeho zdroje:

- obiloviny : sladovnický ječmen, nahý ječmen, jednozrnka, dvouzrnka, špalda a další
- pseudoobiloviny: pohanka setá, proso seté, amarant
- rýžový slad, kukuřičný slad

zdroje: prvovýrobci, tržní síť, Jizerské pekárny, s.r.o.

- mléko a mléčné meziprodukty - prvovýrobci, tržní síť, Bohušovická mlékárna a.s.
- zdroje bioaktivních látek z mléka - tržní síť, Bohušovická mlékárna a.s. (získání v rámci V004 a V005)
- zdroje bioaktivních látek z obilovin - VÚPS, a.s. (získání v rámci V001)

- chmel - prvovýrobci, VÚPP v.v.i. (získání v rámci V008)
- probiotické a další kulturní mikroorganismy - z CCDM Laktoflora a dalších sbírek mikroorganismů

#### Výběr odrůd chmele

Pro experimentální práce budou použity dvě české odrůdy chmele - Žatecký poloraný červeňák (vysoký obsah polyfenolových látek, fytoestrogenů, dalších biologicky aktivních látek a relativně nižší obsah hořkých kyselin a chmelových silic) a Agnus (nízký obsah polyfenolových látek a vysoký obsah hořkých kyselin a chmelových silic).

#### Postup přípravy chmele pro úpravu vysokým tlakem

Chmelové hlávky vybraných odrůd budou odebrány v době sklizně přímo od česací linky a v nejkratší době přepraveny k dalšímu zpracování. Pro pokusy v roce 2010 se připraví vzorky chmele ze sklizně 2009 ve zmrazeném stavu. Z hlávek bude vyroben homogenát za přítomnosti antioxidantů (po oprání v slabém roztoku kyseliny askorbové) a tento homogenát bude naplněn bez vakua do plastových sáčků s ověřenou stálostí vůči ošetření tlakem s dostatečnou bariérovou odolností proti pronikání kyslíku (nejlépe pokovená folie PA/PE). Budeme zkoušet variantu homogenátu s okyselením na hodnotu pH menší nebo rovnu 4,2 a s přirozenou hodnotou pH.

#### Ošetření vzorků tlakem

Sáčky s chmelovým homogenátem budou vloženy do komory laboratorního isostatického lisu Žďas a.s. typ CYX 6/105 s objemem komory 2 litry a maximálním tlakem 600 MPa. Praktické hodnoty tlaku a doby působení budou předmětem optimalizace s cílem inaktivace přítomných mikrobů při zachování maximálně možného množství obsahových látek. Prakticky ověřené hodnoty dle dlouhodobých zkušeností jsou 500 MPa a doba působení tlaku 10 minut při dosažení teploty 17-22 °C (změnu teploty při stlačení a odtlakování předpokládáme ve výši 12 °C) při výchozí teplotě homogenátu 5-10 °C (po odtlakování teplota okamžitě klesne).

#### In vitro ověření antibakteriálního účinku proti H. pylori

Problematiku in vitro ověření baktericidních nebo bakteriostatických účinků chmele ošetřeného vysokým tlakem bude řešit jako spolunositel projektu Fakultní Thomayerova nemocnice. Cílem je stanovit míru inhibice růstu mikroorganismu různě velkými přídávky tlakem ošetřeného homogenátu chmele vhodného typu. K testování budou použity sbírkové kmeny a kmeny získané z klinického materiálu. Inhibice růstu H. pylori bude stanovena difusními a ředíci metodami (MIC) na agarových nebo v tekutých kultivačních médiích. Součástí řešení je i vytvoření nových metodik pro stanovení antimikrobiálních účinků v závislosti na fyzikálních a chemických vlastnostech chmelového homogenátu.

#### Nutriční testy funkčních potravin

Soubor bude tvořit 20 - 30 probandů, u nichž bude předem odebrána anamnéza, zjištěny stravovací zvyklosti a provedeno základní fyzikální, antropometrické a biochemické vyšetření.

Po akutním nebo krátkodobém podání funkční potraviny budou provedeny odběry krve a sledovány vybrané biochemické, metabolické, případně imunologické parametry, resp. jejich změny. Uvedeným způsobem bude v průběhu řešení testováno cca 5 funkčních potravin.

## 4.2. PROJEKTOVÝ A ŘEŠITELSKÝ TÝM

### 4.2.1. Představení týmu

Příjemcem-koordinátorem projektu je Výzkumný ústav potravinářský Praha, v.v.i. (spolupříjemce Jizerské pekárny spol. s.r.o.), příjemci Výzkumný ústav mlékárenský s.r.o. (spolupříjemce Bohušovická mlékárna a.s.), Univerzita Karlova v Praze - 3. lékařská fakulta, Výzkumný ústav pivovarský a sladařský, a.s., Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, Fakultní Thomayerova nemocnice s poliklinikou.

#### VÚPP, v.v.i. - Oddělení výživových látek

Pracovní náplní oddělení jsou základní rozborů potravinářských surovin a výrobků – základní složení (bílkoviny, sušina, tuk, popel a vláknina), aminokyselinové složení, spektrum mastných kyselin, stanovení vitaminů skupiny B (thiamin, riboflavin, niacin, B6, kyselina pantothenová, kyselina listová), lipofilních vitaminů ( tokoferoly, vitamin A, celkové karotenoidy), vitaminu C, stanovení obsahu gliadinu a dalších alergenních proteinů, celkových polyfenolů, vybraných fenolických látek a antioxidační aktivity. Tyto analytické rozborů jsou prováděny v rámci řešených úkolů a na zakázku pro výrobce potravinářských produktů, zemědělce, distributory potravních doplňků apod. Oddělení disponuje kvalitně vybavenou senzorickou laboratoří a kompletně vybavenou PCR laboratoří.

Oddělení se řadu let věnovalo a dále se věnuje vývoji receptur výrobků pro speciální a dietní výživu (diabetes, celiakie, phenylketonurie) a vývoji receptur s netradičních potravinářských surovin.

#### VÚPP, v.v.i. - Oddělení potravinářského inženýrství

Oddělení potravinářského inženýrství se zabývá navrhováním procesů tj. procesním inženýrstvím, navrhováním a testováním nových metod zpracování potravin včetně progresivních metod mikrobiální dekontaminace partikulárních potravin (semena obilovin, ovesné vločky, semena koření) a vysokotlakého zpracování potravin. Tým je vybaven na stanovení fyzikálních vlastností potravin (reologických, texturních, tepelných, geometrických a rovněž barvy potravin). Tým je vybaven na měření řady procesních parametrů, zejména teplot během skladování a distribuce rychle zkazitelných potravin. Tým se účastní řešení projektu NOVELQ (6. rámcový program EU).

#### VÚPS, a.s.

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 VÚPS 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, senzorickou a koloidní stabilitu. VÚPS provádí výzkum zaměřený na obsah cizorodých látek i látek se zdravotním benefitem v pivovarských surovinách i finálním výrobku. Na VÚPS byly nebo jsou řešeny i problematiky pivovarských produktů se zvýšeným zdravotním benefitem. Byly úspěšně vyřešeny projekty týkající se technologie výroby piva se zdravotním benefitem pro ženy (QF3299) a

antioxidačních vlastností chmele (1B44061), řešen je projekt „Výzkum a vývoj technologie umožňující výrobu piva pro celiatiky“ (MPO). Řešitelský tým je složen ze šesti výzkumných pracovníků a tří technických pracovníků. Všichni členové řešitelského týmu jsou kmenoví pracovníci, většinou s dlouholetou praxí v surovinovém a technologickém výzkumu prováděném na VÚPS v rámci projektů financovaných z veřejných prostředků (MŠMT, NAZV, MPO) i specifických projektů financovaných soukromými subjekty. Stěžejní výzkumní pracovníci (Ing. Mikyška, Ing. Prokeš, Ing. Hašková, RNDr. Jurková ) jsou odborníky v dané oblasti výzkumu. Techničtí pracovníci se budou podílet na technologických pokusech (pokusný pivovar H. Fukal), přípravě vzorků a analýzách sladu (A.Helánová) a nealkoholického piva (R.Hakenová).

UK v Praze, 3. LF

Výzkum v oblasti metabolických onemocnění, diabetu, aterosklerózy, klinické a preventivní výživy je na UK v Praze, 3. LF tradiční a v současné době patří ke klíčovým směrům výzkumu na fakultě. Ústav výživy se orientuje zejména na problematiku tuků a mastných kyselin ve výživě, hodnocení nutričního stavu a studium výživy starých lidí a fragilních populačních skupin. V širším kontextu Centra pro výzkum diabetu, metabolismu a výživy, do něhož patří jako klinická báze pro nutriční a metabolický výzkum II. interní klinika, však řešíme témata, týkající se výživy v prevenci a léčbě diabetu, obezity a aterosklerózy, jakož i klinické výživy, včetně výživy nemocných v těžkých stavech. Konkrétní zkušenosti máme v oblasti využití mléka pro přípravu výrobků speciální enterální výživy (serie Nutrilac).

Pracoviště v současné době koordinuje rozsáhlý mezifakultní výzkumný záměr "Prevence, diagnostika a terapie diabetes mellitus, metabolických a endokrinních postižení organismu" (z jehož řešení jen v posledních dvou letech vzešlo 71 publikací v časopisech s faktorem impaktu a 21 v ostatních recenzovaných časopisech) a tradičně řeší zejména granty Interní grantové agentury MZČR.

Stěžejní pracovníci (prof. Anděl, dr. Dlouhý) jsou odborníky v dané oblasti výzkumu. Předpokládá se přijetí dalšího pracovníka - doktoranda na částečný pracovní úvazek. Na řešení projektu se dále bude podílet technický asistent (příprava pokusů, zpracování biologického materiálu), nutriční terapeut a zdravotní sestra (odběry).

VÚM s.r.o.

Výzkumný ústav mlékárenský má pronajaty výzkumné prostory a vybavení laboratoří a přístrojové vybavení od MILCOM a.s.

Má k dispozici veškeré potřebné prostory 18 laboratoří a jejich vybavení laboratorní a další infrastruktury, k provádění výzkumu v oboru složení mléka a postupů pro získávání a zpracování mléka a šetření kvality mléka a mléčných produktů. Má potřebné podmínky pro provádění výzkumu a vývoje v oblastech mikrobiologie mléka, jak užitečné, tak nežádoucí mikroflory, chemie mléka a v oblasti fyzikálních a senzorických vlastností. Výzkumný ústav mlékárenský s.r.o. je jedno z největších a nejspecializovanějších pracovišť v této oblasti v ČR. Jeho zřízení vyhovuje zákonu 130/2002 vykovává převážně výzkumnou neziskovou činnost při řešení Výzkumného záměru MSM2672286101 Mléko-významná součást zdravé a bezpečné výživy. Navazuje na ve své převážně výzkumné činnosti na 53 let výzkumné činnosti Výzkumného ústavu mlékárenského, jako součásti mlékárenského průmyslu ČR včetně jeho činnosti od roku 1993 v rámci MILCOM a.s. Pro výzkum má k dispozici přední odborníky ve výzkumu mléka v ČR. Publikáční činnost pracovníků, kteří budou řešit tento projekt ze strany VÚM s.r.o. je uveden u jejich charakteristik v odstavci řešitelský tým.

FTNsP úsek laboratorních metod.

Vedoucí úseku laboratorních metod, MVDr. Ivo Hložánek, DrSc, se věnuje laboratorní diagnostice. Dlouhodobě se věnuje problematice infekcí, molekulární genetiky infekčních procesů a metodám inhibice virů in vitro. Předpokládá se rozšíření řešitelského týmu o jednoho specialistu na klinickou lékařskou mikrobiologii.

#### VŠCHT Praha

Výzkumný tým se skládá ze zkušených pracovníků Ústavu technologie mléka a tuků, Fakulty potravinářské a biochemické technologie. Pracoviště v posledních 10 letech řešilo národní projekty tematicky zaměřené na problematiku bezpečnosti a jakosti potravin. Pracoviště úzce spolupracuje s výrobními podniky zvláště na řešení problematiky souvisejícími s mlékárenskými technologiemi.

Zkušenosti řešitelského týmu VŠCHT jsou podloženy úspěšně vyřešenými projekty grantových agentur (NAZV, GAČR, MŠMT) a publikační aktivitou jak v tuzemských tak zahraničních odborných časopisech, prezentací na odborných konferencích atd.

#### JIPEK spol. s r.o.

Provozovna PEKÁRNA LÍPA je nejvýznamnější podnikatelskou aktivitou firmy Jizerské Pekárny spol. s r.o. Jedná se o moderní průmyslový komplex určený pro pekárenskou a cukrárenskou výrobu. Strojně technologické vybavení a specializovaná výrobní technologie umožňuje výrobu širokého pekařského a cukrářského sortimentu.

Na trh je nabízen široký sortiment pekařských výrobků (chlebů, běžného pečiva, výrobků racionální (např. BIO) a bezlepkové výživy, jemného pečiva), českých knedlíků a samozřejmě široký sortiment cukrářských výrobků jak k okamžité spotřebě, tak i trvanlivých.

Po vývojové etapě (s přímou účastí na výzkumném úkolu) byl postupně od roku 2001 zaváděn na trh specializovaný sortiment bezlepkových pekařských výrobků. V současnosti představuje nabídka sortiment více než 30 druhů, vč. bezlepkové směsi, které jsou distribuovány v rámci celé ČR. Tím je plošně uspokojena potřeba celiaků plně odkázaných na bezlepkovou výživu.

#### BM a.s.

Bohušovická mlékárna je jednou z nejstarších mlékáren v Čechách - dne 21. 4. 1901 byl přijat návrh předložený ředitelem firmy Alfa-Laval k postavení mlékárny na k.ú, Brňany.

Novodobá historie Bohušovické mlékárny začala v druhé vlně kupónové privatizace.

Majoritním akcionářem se zhruba 55% podílem se stala rakouská firma Wien-Milch, jejíž celý podíl se podařilo odkoupit české obchodní firmě ACCOM.

Podařilo se rychle zajistit ziskovost mlékárny a na přelomu let 98/99 provést významné investice. Díky jim se 7. 8. 2000 dostává BM na seznam schválených českých exportérů pro země EU a získává registrační označení CZ 219.

V roce 2001 byla dokončena výstavba nového moderního centrálního skladu, který je propojen automatickým dopravním systémem s jednotlivými výrobními halami. Díky dalším investicím se Bohušovická mlékárna stala v roce 2005 jedním z nejlépe vybavených závodů v České republice a podařilo se jí úspěšně umístit své výrobky i v zemích EU. Na trhu České republiky a Slovenska je známa především sortimentem smetan do kávy a tvarohových krémů Bobík.