

NÁVRH PROJEKTU DO VEŘEJNÉ SOUTĚŽE VE VÝZKUMU A VÝVOJI  
Programu Výzkum v agrárním komplexu, VAK s počátkem řešení projektů v roce 2009  
poskytovatel - MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ

Evideční číslo projektu - přidělí NAZV

Podací číslo projektu  
VUPP-320-2

Název projektu  
Nové metody a postupy využití zemědělských surovin pro koncepci funkčních potravin

VEŘEJNÁ SOUTĚŽ  
Programu Výzkum v agrárním komplexu, VAK s počátkem řešení projektů v roce 2009  
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  
Zajistit nové postupy zpracování, distribuce, kontroly a jednoznačné identifikace zdravých a nezávadných potravin a nalezení jejich nových zdrojů.

Doba řešení  
1.6.2009 - 31.12.2013

Projektový tým  
Výzkumný ústav potravinářský Praha, v.v.i. - příjemce - koordinátor  
Výzkumný ústav mlékárenský s.r.o. - příjemce  
Beskyd Fryčovice, a.s. - spolupříjemce  
Řešitelský tým - odpovědnost za řešení  
Gabrovská Dana Ing. - odpovědný řešitel  
Roubal Petr Ing. CSc. - řešitel  
Loučková Kamila - spoluřešitel

## 1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE PROJEKTU

### 1.1. ČÍSLO PROJEKTU - podací

VUPP-320-2

### 1.2. NÁZEV PROJEKTU

Nové metody a postupy využití zemědělských surovin pro koncepci funkčních potravin

### 1.3. SPECIFIKACE PROJEKTU

### 1.3.1. VEŘEJNÁ SOUTĚŽ

VS8MZEVAK0913 - Programu Výzkum v agrárním komplexu, VAK s počátkem řešení projektů v roce 2009

### 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

Popis problému, jeho možná či známá řešení

V České republice se za posledních 20 let podstatně zvýšila konzumace ovoce a zeleniny a to zejména v čerstvém stavu. Absolutní množství je však stále nedostatečné, což se projevuje tím, že obyvatelstvo se umísťuje na předních místech ve světových žebříčcích výskytu karcinomu tlustého střeva, prsu, prostaty, plic a dalších. Podle nejnovějších výživových doporučení (Dostálová a kol., My Pyramid) je třeba konzumovat zejména zeleninu a to nejlépe v 5 denních porcích a různých formách. Vzhledem k tradicím a výživovým zvyklostem je však velmi obtížné prosadit u obyvatel tuto zásadu.

Dalším aspektem je výskyt obezity, zejména u dětí. Česká vláda v souladu s rozhodnutím Evropské unie nyní přijala dotační program "Zelenina do škol". Naplnit tento program pro děti atraktivními produkty bude velkým úkolem potravinářského průmyslu i zpracovatelů zemědělských produktů. Současně je to pro ně velkou příležitostí.

Pro ulehčení konzumace čerstvé zeleniny byly nedávno na trh dány čerstvé dřeňové ovocno-zeleninové šťávy ošetřené moderní technologií pasterací vysokým tlakem bez ohřevu. Tato technologie zachová ve výrobcích veškeré vitamíny a biologicky aktivní látky. Tyto formy konzumace zeleniny jsou velmi vhodné, neboť snadněji vypijeme 150 ml šťávy, než sníme 300 gramů zeleniny, z níž byla vyrobena. Přitom obdržíme prakticky veškeré výživové látky z původního zdroje až na část vlákniny, která zůstává ve vyliscích. Zeleninové šťávy jsou pro konzumenta zdrojem významných nutričních látek (vitamíny, polyfenolické látky, vláknina potravy, minerální látky).

Zvolené řešení

Náplní navrženého projektu budou funkční potraviny na základě různě modifikovaných (směsných) zeleninových šťáv (jedno- a vícedruhové, se syrovátkou, s přidávkem ovocné šťávy, fermentované, nefermentované). V navrhovaném projektu chceme navázat na výše uvedené výsledky a obohatit dosud vyráběné šťávy o produkty obsahující bakterie mléčného kvašení. Rovněž se budeme zabývat mléčně kvašenou krájenou zeleninou ošetřenou vysokým tlakem k prodloužení její trvanlivosti. V těchto produktech se mohou zpracovat i dosud nevyužívané vylisky z výroby nekvašených i kvašených šťáv.

Zvláštní důraz bude kladen na vývoj fermentovaných (mléčně kvašené a kyselé kultury) šťáv včetně šťáv obohacených probiotickými kulturami s možností vývoje synbiotik tak, aby byly deklarované mikroorganismy během celé doby trvanlivosti přítomny v terapeuticky významném množství. Mléčně kvašené výrobky ze zeleniny (celá, krájená, tekutá) si uchovává vysoký podíl ochranných látek původní suroviny a jednak během

kvasného procesu je bakteriemi mléčného kvašení produkována řada dalších zdraví prospěšných složek a zvyšuje se stravitelnost.

Nově vznikající chuťové, vonné a antimikrobiální látky a další látky snižují riziko mnohých civilizačních chorob a přispívají k zdravotnímu významu této skupiny potravin. V průběhu mléčného kvašení se tvoří především dobře stravitelná kyselina mléčná, kyselina octová, ethylalkohol a malá množství dalších kyselin (mravenčí, jantarová, propionová, valerová, kapronová), mannitol, bakteriociny, zejména nisin. Bakterie mléčného kvašení produkují dále dextrany, acetylcholin, sirné sloučeniny, aromatické látky. Vznikající kyseliny přispívají k okyselení produktu a ke zlepšení jeho chuti. Ethylalkohol se příznivě podílí na tvorbě esterů, které doplňují aroma produktu.

Namnožené bakterie mléčného kvašení působí příznivě na střevní mikroflóru. Všechny fermentací vzniklé látky se synergicky podílejí na zvýšení uchovatelnosti výrobku i na chemoprotektivních účincích produktu a na tvorbě kvalitativně odlišné chuti nového produktu. Původní nativní složky, minerální látky a vitaminy jsou v produktu dobře stabilizovány.

Pro vývoj zeleninových šťáv bude využito i syrovátky. Z živin obsažených v mléce v ní zůstává 20 % bílkovin, 95 % laktózy, 10 % tuku, 80 % minerálních látek a vitamínů rozpustných ve vodě. Z bílkovin se v syrovátce nacházejí především alfa-laktalbuminy a beta-laktoglobuliny. Z organických kyselin jsou to kyselina mléčná, citronová a těkavé mastné kyseliny octová, mravenčí, propionová a máselná.

Pro fermentace budou vybrány zákysové kultury schopné fermentovat zeleninový substrát, budou optimalizovány podmínky fermentace (očkovací dávka, teplota a doba fermentace, nutnost přídavku růstových faktorů) a bude sledováno přežívání kultur během skladování finálních výrobků. Navržené šťávy budou podrobeny nutričnímu a sensorickému hodnocení.

Pozornost bude také zaměřena na izolaci a charakterizaci kultur s probiotickými vlastnostmi z přirozeně fermentovaných zeleninových šťáv.

U vybraných šťáv bude použita metoda ošetření vysokým tlakem. Cílem je zachování nutričně významných biologicky aktivních látek ze zeleniny, neboť nedochází k jejich tepelné degradaci. Bude použita především u mléčně nekvašených šťáv, ale i u mléčně kvašených produktů jako konečné ošetření v obalu před distribucí s cílem prodloužit dobu použitelnosti výrobku.

#### Originalita, jedinečnost

Řešení tohoto projektu přispěje k rozšíření a obohacení trhu o další zajímavé zeleninové šťávy, bude testována řada dalších zelenin, například špenát, okurky, dýně, ředkev, červená řepa, zelí, celer, papriky, aj. Budou ověřovány a optimalizovány receptury a technologické postupy umožňující obohatit základní suroviny o další výživově hodnotné látky jako je rozpustná a nerozpustná vláknina, lykopen aj. karotenoidy, foláty, vitamin C, polyfenoly.

#### Další důležité skutečnosti

Navrhovaný projekt navazuje na úspěšně řešený projekt QF3287 Funkční potraviny ze zeleniny a ovoce a dalších zemědělských produktů vyrobené za použití vysokotlakého ošetření. Tento projekt obdržel 2. cenu ministra zemědělství za výsledek výzkumu realizovaný v praxi za rok 2006.

#### Komplexnost projektu

Projekt řeší problematiku od použité základní suroviny, tj. zeleniny, přes moderní metody zpracování až po realizaci v praxi. Důkazem toho je aktivní zapojení i finanční spoluúčast Beskydu Fryčovice do řešení projektu již v jeho výzkumné fázi.

Náplní navrženého projektu budou funkční potraviny - zeleninové šťávy - jejichž konzumace může přispět k udržení, případně i zlepšení zdravotního stavu konzumenta.

## Literatura

Demir N., Savas-Bahceci K., Acar J.(2006): The effects of different initial Lactobacillus plantarum concentration on some properties of fermented carrot juice, Journal of Food Processing and Preservation, 30(3):352-363

Dostálová J., Hrubý S., Turek B. (2005): Výživa a potraviny 60, 1, 25-26

Jägerstad M., Jastrebova J., Svensson U. (2004): Foliates in fermented vegetables - pilot study, LWT-Food Science and Technology, 37(6):603-611

Karovičová J., Kohajdová Z.(2003): Lactic acid fermented vegetable juices, Hort.Sci.(Prague), 30(4):152-158

Kohajdová Z., Karovičová J.(2005): Sensory and chemical evaluation of lactic acid-fermented cabbage-onion juices, Chem.Pap.59(1), 55-61

Kopec K.(2000):Jakost mléčně kvašené zeleniny, Výživa a potraviny 3:93-94

Kyung Y.Y., Woodams E.E., Hang Y.D.(2006): Production of probiotic cabbage juice by lactic acid bacteria, Biosource Technology, 97(12):1427-1430

Warminska-Radyko I., Laniewska-Trokenheim L., Gerlich J.(2006): Fermented multi-vegetable juices supplemented with Propionibacterium cell biomass, Polish Journal of Food and Nutrition a Sciences, 15/56(4):433-436

Wiander B., Ryhanen E.L.(2005):Laboratory and large-scale fermentation of white cabbage into sauerkraut and sauerkraut juice by using starters in combination with mineral salt with a low NaCl content, European Food Research and Technology, 220(2):191-195

[www.mypyramid.gov](http://www.mypyramid.gov)

## 3. RÁMEC PROJEKTU

### 3.1. POSLÁNÍ PROJEKTU

#### 3.1.1. Definice účelu projektu

Posláním projektu je nabídnout spotřebitelům zeleninové šťávy fermentované a nefermentované s vyšším zdravotním benefitem. Nové metody a postupy zpracování zeleniny umožní spolehlivé zhodnocení kvality vstupů i finálních výrobků. Zeleninové šťávy přirozeně obsahují celou řadu významných nutričních složek a o další budou obohacovány. Současně budou fermentované šťávy významným zdrojem probiotických kultur. Vhodně vybrané probiotické kultury v kombinaci se zeleninovými prebiotiky

budou tvořit výrobky s novou kvalitou - synbiotické šťávy. V důsledku tento typ výrobků bude mít vyšší stravitelnost a tím bude přijatelnější pro větší skupinu obyvatel. Fermentační metody zeleniny a zeleninových šťáv ošetřených vysokým tlakem umožní přirozenou cestou zvyšovat bezpečnost potravin barierovým způsobem a přispět k zajištění zdravotní nezávadnosti potravinářských surovin a potravin. Úspěšné řešení projektu má významné nepřímé dopady na zdravý a kvalitní život. Především se zvýší průměrná spotřeba tepelně neošetřené zeleniny s nejvyšší nutriční hodnotou a vyšším stupněm stravitelnosti, čímž se zvýší spotřeba zeleniny a zvýší její produkce. Významná bude i vysoká přidaná hodnota k zemědělským produktům a tím i rozšíření možností rozvoje venkova.

### 3.1.2. Očekávané přínosy projektu

Základním přínosem projektu bude rozšíření sortimentu zdraví prospěšných výrobků a nápojů pro širokou populaci - nové typy zeleninových šťáv, kysané zeleninové výrobky se syrovátkou, s přidavkem ovocné šťávy, zeleninové šťávy s probiotickými kulturami a nové typy synbiotických výrobků. Následným přínosem může být zlepšení zdravotního stavu populace a v neposlední řadě dojde ke zvýšení konkurenceschopnosti českých výrobců potravin, především nápojů, které budou konkurovat kromě minerálních vod sladkým či uměle slazeným syntetickým limonádám.

### 3.1.3. Způsob ověření dosažených přínosů

Od druhého roku řešení budou výsledky každoročně zpracovány do podoby výsledku registrovatelného v RIVu (zejména formou užitných vzorů, dále pak publikací v recenzovaných časopisech a prezentací na konferencích).

Právně chráněné výsledky - Užité vzory, patent na zeleninové šťávy  
Publikace výsledků v recenzovaných a impaktovaných časopisech  
Publikace výsledků v časopisech určených široké veřejnosti  
Zveřejnění výsledků na odborných konferencích i na akcích pro širokou veřejnost  
Rozšířený sortiment zeleninových šťáv na trhu

### 3.1.4. Kritické předpoklady dosažení účelu projektu

Zájem spotřebitelů, zpracovatelů zeleniny a výrobců potravin zdravé výživy.

## 3.2. CÍL PROJEKTU

### 3.2.1. Definice cíle projektu

#### 3.2.1.1. Co má být projektem dosaženo

Zajistit nové postupy zpracování, distribuce, kontroly a jednoznačné identifikace zdravých a nezávadných potravin a nalezení jejich nových zdrojů.

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

31.12.2013

### 3.2.1.3. Datum zahájení řešení

1.6.2009

### 3.2.2. Výsledky projektu

Receptury pro výrobu zeleninových šťáv se zvýšeným zdravotním benefitem  
Návrhy technologických postupů výroby a podmínek skladování finálních výrobků tak, aby byly k výživově hodnotným látkám a probiotickým mikroorganismům co nejšetrnější  
Nové kmeny kulturních mikroorganismů vhodných k fermentaci zeleninových šťáv

### 3.2.3. Forma zpracování a předání výsledků

užité vzory, publikace v recenzovaných a impaktovaných časopisech, prezentace na konferencích (sborníky) v následujících počtech a letech:

2011 - článek v impaktovaném časopise (Jimp) 1x  
článek ve sborníku (D) 1x  
užité vzor (F) 1x

2012 - článek v impaktovaném časopise (Jimp)1x  
článek v recenzovaném časopise (Jneimp) 1x  
článek ve sborníku (D) 1x  
užité vzor (F) 1x  
poloprovoz (Z) 1x

2013 - článek v impaktovaném časopise (Jimp)1x  
článek v recenzovaném časopise (Jneimp) 1x  
článek ve sborníku (D) 1x  
užité vzor (F) 1x  
patent(P) 1x

celkem 13 výsledků do RIV.

### 3.2.4. Kritické předpoklady dosažení cíle

Existence řešitelských pracovišť

## 3.3. DÍLČÍ CÍLE ŘEŠENÍ - přehled

V001

1.6.2009 - 31.12.2013 - Výzkumná a/nebo experimentální vývojová činnost

Navrhnout zeleninové šťávy (fermentované a nefermentované) se zvýšeným zdravotním benefitem pro spotřebitele

V002

1.1.2010 - 31.12.2012 - Výzkumná a/nebo experimentální vývojová činnost

Definovat stabilitu nutričně významných látek a bakterií mléčného kvašení (včetně probiotik) v průběhu různých technologických postupů výroby a skladování zeleninových šťáv

V003

1.6.2009 - 31.12.2011 - Výzkumná a/nebo experimentální vývojová činnost

Izolovat probiotické kultury z přirozeně fermentovaných zelenin, identifikovat a charakterizovat je

V004

1.6.2009 - 31.12.2013 - Výzkumná a/nebo experimentální vývojová činnost

Aplikace výsledků projektu v provozních podmínkách Beskydu Fryčovice, a.s.

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 zeleninové šťávy (fermentované a nefermentované) se zvýšeným zdravotním benefitem pro spotřebitele

3.3.1.2. Datum dosažení dílčího cíle

31.12.2013

3.3.1.3. Datum zahájení dílčího cíle

1.6.2009

3.3.1.4. Typ činnosti při řešení dílčího cíle

Výzkumná a/nebo experimentální vývojová činnost

3.3.2. Výsledky dílčího cíle

Návrhy receptur a technologických postupů pro výrobu zeleninových šťáv obohacených o výživově hodnotné komponenty jako jsou např. bakterie mléčného kvašení včetně probiotik a nově izolovaných kmenů (V003), prebiotika, rutin, n-3 polynenasycené mastné kyseliny, fytosteroly, apod.

Navrženy budou šťávy fermentované i nefermentované, zeleninové i v kombinaci zeleniny a syrovátky, zeleniny a ovoce. Nutriční a senzorické hodnocení navržených šťáv.

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

užité vzory (F) 3x  
prezentace na konferenci (D)1x  
oponované periodické zprávy

Při ukončení druhého roku řešení projektu bude k dispozici výsledek, který bude možné zaregistrovat do Rejstříku informací o výsledcích (RIV) a bodově jej ohodnotit podle Metodiky hodnocení výzkumu a vývoje a jejich výsledků .

### 3.3.4. Kritické předpoklady dosažení dílčího cíle

nalezení vhodných kombinací uvažovaných surovin, které poskytnou přijatelné technologické, reologické a senzorické vlastnosti

## 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

Definovat stabilitu nutričně významných látek a bakterií mléčného kvašení (včetně probiotik) v průběhu různých technologických postupů výroby a skladování zeleninových šťáv

#### 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

Verifikace a modifikace zavedených metodik stanovení nutričně významných látek a posouzení vlivu technologických postupů na jejich stabilitu.



Doporučení pro pořadí a podmínky jednotlivých technologických kroků výroby zeleninových šťáv tak, aby byla výroba k nutričně významným látkám a přítomným kulturním a probiotickým mikroorganismům co nejšetrnější.

Soubor dat o koncentracích nutričně hodnotných látek a obsahu kulturních i kontaminujících mikroorganismů v průběhu skladování navržených zeleninových šťáv. Doporučení a podklady pro tvorbu podnikového HACCP.

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

Soubory dat o změnách koncentrací nutričně hodnotných látek za různých podmínek technologického zpracování (pasterace, ošetření vysokým tlakem, fermentace) a o růstu a přežívání bakterií mléčného kvašení (včetně probiotik) v zeleninových šťávách.

Výsledky pro RIV, bodově hodnotitelné podle Metodiky hodnocení výzkumu a vývoje a jejich výsledků:

publikace v impaktovaných časopisech (Jimp) 3x  
článek ve sborníku (D) 1x

### 3.3.4. Kritické předpoklady dosažení dílčího cíle

Současně používané metodiky nebudou aplikovatelné pro stanovení sledovaných hodnot pro technologicky upravené materiály.

## 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

Izolovat probiotické kultury z přirozeně fermentovaných zelenin, identifikovat a charakterizovat je

#### 3.3.1.2. Datum dosažení dílčího cíle

31.12.2011

#### 3.3.1.3. Datum zahájení dílčího cíle

1.6.2009

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

Výzkumná a/nebo experimentální vývojová činnost

### 3.3.2. Výsledky dílčího cíle

Soubor nově izolovaných kmenů bakterií schopných zkvašovat zeleninové substráty. Identifikace a charakterizace (podmínky růstu, probiotické vlastnosti, rezistence k nízkému pH, žlučovým solím) těchto kmenů.

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

Vybrané kmeny budou deponovány pro účely dalšího využití ve výzkumu, vývoji a výrobě fermentovaných potravin.

Výsledky pro RIV, bodově hodnotitelné podle Metodiky hodnocení výzkumu a vývoje a jejich výsledků - publikace v recenzovaném časopise (Jneimp) 2x

článek ve sborníku z odborné konference (D) 1x

### 3.3.4. Kritické předpoklady dosažení dílčího cíle

Mezi izolovanými kmeny budou i ty s požadovanými vlastnostmi

## 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

Aplikace výsledků projektu v provozních podmínkách Beskydu Fryčovice, a.s.

#### 3.3.1.2. Datum dosažení dílčího cíle

31.12.2013

#### 3.3.1.3. Datum zahájení dílčího cíle

1.6.2009

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

Výzkumná a/nebo experimentální vývojová činnost

### 3.3.2. Výsledky dílčího cíle

Ověřené vybrané postupy - pilotní studie v praxi  
modelové výrobky  
marketingová studie

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

Výsledky pro RIV, bodově hodnotitelné podle Metodiky hodnocení výzkumu a vývoje a jejich výsledků - patent (P) 1x, poloprovoz (Z) 1x

### 3.3.4. Kritické předpoklady dosažení dílčího cíle

Fungující provozní zařízení

## 4. PLÁN PROJEKTU

### 4.1. METODIKA ŘEŠENÍ

Hypotéza: Je možné připravit šťávy z různých druhů zeleniny, obohatit je o další výživově hodnotné látky a suroviny a fermentovat je bakteriemi mléčného kvašení za vzniku sensoricky přijatelných modelových finálních výrobků.

V dílčím cíli V001 budou navrženy funkční potraviny - zeleninové šťávy - jejichž konzumace může přispět k udržení případně i zlepšení zdravotního stavu konzumenta. V současné době jsou na trhu zeleninové šťávy z rajčat, mrkve apod. Při řešení tohoto dílčího cíle bude testována také řada dalších surovin, například špenát, okurky, dýně, červená řepa, zelí, celer, papriky, jejich kombinace s ovocem, popř. houby. Ověřovány a optimalizovány budou receptury a technologické postupy umožňující obohatit základní suroviny o další výživově hodnotné látky jako je rozpustná a nerozpustná vláknina, lykopen aj. karotenoidy, foláty, vitamin C, polyfenoly. Zvláštní důraz bude kladen na vývoj fermentovaných šťáv včetně šťáv probiotických, případně synbiotických tak, aby byly deklarované mikroorganismy během celé doby trvanlivosti přítomny v terapeuticky významném množství. Vybrány budou kyselé kultury schopné fermentovat zeleninové a ovocné substráty, optimalizovány budou podmínky fermentace (očkovací dávka, teplota a doba fermentace, nutnost přidavku růstových faktorů), sledováno bude množství a poměr kyselin vznikajících při fermentaci. Navržené šťávy budou podrobeny nutričnímu a sensorickému hodnocení.

Hypotéza: Je možné optimalizovat receptury a technologické postupy výroby zeleninových a směsných šťáv tak, aby měly přiměřeně dlouhou dobu spotřeby a aby v nich po tuto dobu zůstaly nutričně významné látky i kulturní mikroorganismy zachovány v požadované koncentraci.

V dílčím cíli V002 bude sledován vliv technologických postupů zpracování a skladování finálních šťáv na obsah nutričně významných látek a růst a přežívání kultur bakterií mléčného kvašení, včetně probiotik.

Hypotéza: Zeleninové a směsné šťávy podléhají přirozené fermentaci kontaminujícími mikroorganismy, mezi kterými jsou významnou měrou zastoupeny i bakterie mléčného kvašení s vhodnými technologickými a probiotickými vlastnostmi.

V dílčím cíli V003 bude provedena izolace a charakterizace probiotických kultur z přirozeně fermentovaných šťáv

Hypotéza:

Bude možné převést laboratorní přípravu šťáv do poloprovozu a následně do provozu.

V dílčím V004 bude průběžně převáděna do poloprovozu výroba vybraných šťáv. Styčným bodem budou konzultace k metodám použitelným v praxi dále pilotní pokusy. V prvních letech řešení projektu bude pozornost zaměřena na marketingovou studii modelových výrobků. V posledních letech se bude jednat již o vlastní přípravu výroby.

Rozpis činností řešitelských pracovišť:

VÚPP, v.v.i.

Vývoj receptur, ošetření vysokým tlakem, nutriční a senzorické hodnocení, mikrobiologické hodnocení, izolace a charakterizace probiotických kultur přítomných v zeleninových šťávách

VÚM, s. r. o.

Výběr kultur a fermentace, návrhy receptury, identifikace izolátů a jejich charakterizace, mikrobiologické analýzy

Beskyd Fryčovice, a.s.

Konzultace k metodám použitelným v praxi, ověřování vybraných postupů pilotními pokusy v praxi, modelové zavedení vybraných modelových výrobků (marketingová studie), výběr obalu, testování bezpečnosti a doby skladovatelnosti.

rok 2009

V prvním roce řešení budou připraveny zeleninové šťávy z vybraných druhů zeleniny, ošetřeny budou pasterací nebo vysokým tlakem a následovat budou tyto činnosti:

- stanovení významných nutričních faktorů v závislosti na druhu zeleniny - vláknina rozpustná a nerozpustná, obsah karotenoidů, lykopenu, folátů, vitamínu C, celkové polyfenoly, bude stanovena antioxidační aktivita
- senzorické hodnocení
- obohacování zeleninových šťáv o vybrané nutriční faktory
- zahájení izolace, identifikace a charakterizace mikrobiálních kultur izolovaných z přirozeně fermentovaných zeleninových šťáv a tradičních fermentovaných výrobků
- testování možností zlepšení senzorických vlastností zeleninových šťáv přidáváním podílu ovocných šťáv či koncentrátů

rok 2010

Pokračování aktivit z roku 2009 a zahájení následujících prací:

- optimalizace podmínek fermentace zeleninových šťáv sbírkovými kmeny bakterií mléčného kvašení
- příprava produktů ze zeleninových šťáv a kysaných mléčných výrobků
- příprava směsných zeleninových šťáv se syrovátkou a s přísadami vybraných nutričních faktorů. U vybraných kombinací surovin budou otestovány možnosti přípravy fermentovaných variant.
- sledování změn nutričních faktorů a mikrobiologických parametrů během skladování a technologických postupů

rok 2011

Na konci tohoto roku bude ukončen dílčí cíl V003. Práce budou pokračovat v následujících bodech:

- charakterizace kultur z přirozeně fermentovaných zeleninových šťáv z hlediska fyziologických a probiotických vlastností, možnosti jejich uplatnění ve výrobcích
- příprava směsných zeleninových šťáv
- publikace formou článku (Jimp), prezentace na konferenci - příspěvek ve sborníku (D), adně bude přihlášen užitečný vzor (F)
- skladovací pokusy u vybraných výrobků

- ověření možnosti využití nisinu a nisin produkujících mlékařských kultur pro prodloužení údržnosti výrobků

Při ukončení třetího a každého následujícího roku řešení projektu bude k dispozici výsledek, který bude možné zaregistrovat do Rejstříku informací o výsledcích (RIV).

rok 2012

Na konci tohoto roku bude ukončen dílčí cíl V002.

- dokončeny budou práce na posouzení stability nutričních faktorů a přežívání kultur bakterií mléčného kvašení v zeleninových šťávách

- pokračovat bude optimalizace složení zeleninových šťáv z hlediska sensorických a nutričních vlastností a obsahu funkčních složek. Používány budou mimo jiné kultury získané v rámci dílčího cíle V003.

- publikace formou článku (Jimp, Jneimp), příspěvek ve sborníku z konference(D), užití vzor (F), poloprovoz (Z)

2013

Na konci tohoto roku bude ukončen dílčí cíl V001.

Výsledky projektu budou shrnuty do poznatků využitelných pro praxi a poskytnuty jejich uživatelům.

- publikace formou článku (Jimp, Jneipm), příspěvek ve sborníku z konference(D), užití vzor (F), patent (P) a další výsledky dle možností řešitelů

Metody stanovení:

5-methyltetrahydrofolát (hlavní folát přítomný v zelenině) - RP-HPLC s fluorescenční detekcí po tepelné a enzymové hydrolýze a čištění pomocí SPE

vitamin C(jako kyselina L-askorbová) - RP-HPLC s UV detekcí při 251 nm po extrakci kyselinou metafosforečnou

celkové karotenoidy - spektrofotometrická metoda po přímé extrakci organickými rozpouštědly, případně v extraktu nezmýdelnitelného podílu

lykopen - RP-HPLC metoda s UV detekcí při 475 nm po přímé extrakci organickými rozpouštědly

celkové polyfenoly - spektrofotometrická metoda za použití Folin-Ciocalteuova činidla (měření při vlnové délce 765 nm)

fenolické látky - gradientová metoda HPLC na reverzní fázi

vláknina potravy - enzymo - gravimetrická metoda v souladu s metodou AOAC enzymový set Bioquant ( firma Merck), filtrační zařízení FIBERTEC E (firma ScaTec)

obsah dusičnanů (u listové zeleniny)- HPLC, kolona Hema -Bio 1000Q , UV detekce

kyseliny vznikající fermentací (mléčná, octová, příp. další) -izotachoforéza (analýzátor IONOSEP)

celková antioxidační aktivita - fotoluminiscenční metoda na přístroji PHOTOCHEM (Analytik Jena AG), přístroj kombinuje rychlou fotochemickou generaci superoxidových radikálů s citlivou luminometrickou detekcí a umožňuje měření antioxidační aktivity hydrofilních a lipofilních složek.

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

celkový počet mesofilních mikroorganismů - ČSN ISO 4833

koliformní bakterie ČSN ISO 4832

kvasinky a plísně ČSN ISO 7954

jogurtové bakterie ČSN ISO 7889

bifidobakterie ISO TC 34/SC 5N

mesofilní bakterie mléčného kvašení ČSN ISO 15214

Ošetření vysokým tlakem

Ve VÚPP je k dispozici zařízení na ošetřování potravin vysokým tlakem laboratorní velikosti o objemu komory 2 litry s pracovním tlakem 400-600 MPa s možností volit teplotu při výdrži na tlaku v rozsahu 25-70°C. Ošetření šťáv probíhá v obalu, zpravidla PET lahvičce nebo PA/PE sáčku. Po ošetření se produkty skladují v chladu. Cílem ošetření tlakem je zachování nutričně významných biologicky aktivních látek ze zeleniny, neboť nedochází k jejich tepelné degradaci. Ošetření tlakem se bude provádět před přidáním kultur s cílem inaktivovat přirozeně se vyskytující živé mikroorganismy a tím upřednostnit růst inokulovaných kultur. Bude proveden rovněž výzkum ušlechtilých kultur, které by eventuelně přežily šetrné ošetření tlakem (například 400 MPa, 5 minut), čímž by došlo k částečnému potlačení růstu a prodloužení trvanlivosti produktu při zachování jejich vitality po konzumaci (s cílem potlačení překysávání).

## 4.2. PROJEKTOVÝ A ŘEŠITELSKÝ TÝM

### 4.2.1. Představení týmu

Příjemcem-koordinátorem projektu je Výzkumný ústav potravinářský Praha, v.v.i., jehož spolupříjemcem je Beskyd Fryčovice, a.s. Dále je v projektovém týmu v roli příjemce zahrnut Výzkumný ústav mlékárenský, s.r.o.

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, celkových polyfenolů,

vybraných fenolických látek a antioxidační aktivity. Tyto analytické rozbory jsou prováděny v rámci řešených úkolů a na zakázku pro výrobce potravinářských produktů, zemědělce, distributory potravních doplňků apod. 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 se zabývá novými technologiemi zpracování potravin, zejména pasterací potravin vysokým tlakem. Úlohou tohoto týmu bude příprava šťáv a výzkum receptur a vhodných kombinací šťáv z hlediska konzumentské přijatelnosti. V rámci výzkumu budou hledány vhodné parametry tlakového ošetření z hlediska teploty a doby skladovatelnosti výsledných produktů.

VÚPP, v.v.i. - Oddělení mikrobiologie a hygieny potravin

Náplní oddělení je sledování fyziologie mikroorganismů v potravinách a jejich předpovědní modely pro hodnocení jakosti

zdravotní nezávadnost potravin z mikrobiologického hlediska. Oddělení zajišťuje základní mikrobiologické rozbory potravin a surovin, disponuje laboratorním lyofilizátorem do objemu 3 litry vzorku a nabízí pomoc při zavádění systému HACCP.

Další náplní oddělení je oblast prediktivní mikrobiologie pro modelování možnosti růstu patogenů ve výrobních potravinářských procesech.

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. Publikační činnost pracovníků, kteří budou řešit tento projekt ze strany VÚM s.r.o. je uveden u jejich charakteristik v odstavci řešitelský tým.

Beskyd Fryčovice a.s.

Tým Beskydu Fryčovice sestává z pracovníků střediska zpracování zeleniny a pěstování zeleniny a pracovníků oddělení kvality. Spoluřešitelkou projektu za Beskyd Fryčovice a.s. je Kamila Loučková, která je vedoucí střediska výzkumu. Řešení projektu se zúčastní další pracovníci organizace dle potřeby řešení, zejména, manažerka kvality a manažer střediska zpracování zeleniny a manažer marketingu. Podnik se zabývá zpracováním zeleniny a produkcí výrobků z čerstvé i zpracované zeleniny pro přímý konzum i dodatečné zpracování, produkcí zeleninových výrobků pro maloobchodní i velkoobchodní řetězce, cateringové společnosti i sítě rychlého občerstvení. Podnik je držitelem řady certifikátů jakosti, především HACCP, ISO 9001, BRC Global, ISO 22000 a dalších, potřebných pro dodávky do obchodních řetězců, působících na území České republiky.