

PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

Zveřejněná podle §31 zákona č. 527/1990 Sb.

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: 01.07.2016

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: 10.01.2018
(Věstník č. 2/2018)

(21) Číslo dokumentu:

2016-405

(13) Druh dokumentu: A3

(51) Int. Cl.:

A21D 13/06	(2017.01)
A21D 8/04	(2006.01)
A21D 2/36	(2006.01)
A23L 33/00	(2016.01)
A23L 33/135	(2016.01)
A23L 33/21	(2016.01)

(71) Přihlašovatel:
Vysoká škola chemicko-technologická v Praze,
Praha 6, Dejvice, CZ
Zeelandia spol. s r.o., Malšice, CZ

nového typu a v krmivářství.

(72) Původce:
Ing. Michaela Jiřová, Hluboká nad Vltavou, CZ
Ing. František Kovařík, Předměřice nad Jizerou, CZ
Ing. Vojtěch Kružík, Karlovy Vary, CZ
prof. Ing. František Kvasnička, CSc., Praha 6, CZ
Ing. Jan Pivoňka, Ph.D., Týnec nad Sázavou, CZ
Ing. Václav Pohůnek, Horoušany, CZ
Ing. Jana Prchalová, Bechyně, CZ
Ing. František Pudil, CSc., Praha 5- Barrandov I,
CZ
doc. Ing. Aleš Rajchl, Ph.D., Praha 10 - Strašnice,
CZ
Ing. František Smrž, Hluboká nad Vltavou, CZ
Ing. Radovan Smrž, Hluboká nad Vltavou, CZ
Ing. Rudolf Ševčík, Ph.D., Praha 4 - Krč, CZ
Ing. Zdeňka Urbančíková, Praha 4 - Chodov, CZ

(54) Název přihlášky vynálezu:
**Způsob přípravy probiotického produktu s
vysokým podílem prebiotik na bázi
ovocných materiálů**

(57) Anotace:
Způsob přípravy probiotického produktu s vysokým
podílem prebiotik na bázi ovocných materiálů spočívá ve
sledu jednotlivých technologických procesů tak, že se
z ovocného materiálu s výhodou z vedlejších produktů
zpracování ovoce jako jsou slupky, jádřince, výlisky
apod. vyrobí nový produkt s probiotickými vlastnostmi.
Homogenizovaná ovocná surovina se smísí s mokou a
syrovátkou ve stejném poměru a vzniklá suspenze se
fermentuje s využitím mikroorganismů rodu
Lactobacillus za vzniku probiotického materiálu
s obsahem prebiotik. Přípravek na bázi ovocného
materiálu se používá především v potravinářství jako
surovina do celé řady potravin a/nebo jako potravina

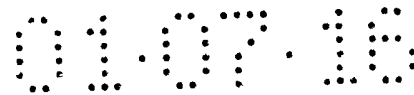
Způsob přípravy probiotického produktu s vysokým podílem prebiotik na bázi ovocných materiálů

Oblast techniky

Intenzifikace průmyslového zpracování v potravinářském sektoru je jedním z klíčových momentů průmyslové revoluce. Naprostá většina potravinářských technologií zpracovávajících ovoce produkuje velké množství odpadů spojených typicky s loupáním, odjadřincováním, lisováním apod. Současně dochází v některých letech, díky intenzifikaci v zemědělství, k nadprodukcí ovoce, které není možné z kapacitních důvodů průmyslově zpracovat. V této souvislosti se do popředí zájmu dostává využití těchto ovocných materiálů pro další zpracování a výživu člověka.

Dosavadní stav techniky

Při produkci a průmyslovém zpracování ovoce se vyprodukuje velké množství odpadního ovocného materiálu, jako jsou vedlejší produkty zpracování ovoce, nadprodukce apod. Při průmyslovém zpracování ovoce se dále vyprodukuje velké množství vedlejších produktů, které obsahují především slupky, jádérka, jádřince, atd. Samotná likvidace těchto produktů představuje ekonomickou zátěž pro zpracovatelský průmysl a problém pro životní prostředí. Tento potravinářský odpad je v současné době nejčastěji využíván ke kompostování, k výrobě pektinu, bioplynu, či slouží jako surovina pro výrobu krmiv. Množství těchto produktů a jejich složení závisí zejména na druhu ovoce a na použité technologii. Přitom tyto vedlejší produkty jsou zdroje složek s vysokou nutriční hodnotou a mohou být využity k výrobě nových produktů. Rovněž, epidemiologické studie dokládají, že zvýšený příjem ovoce, zeleniny a výrobků z nich, způsobuje výrazné snížení rizika chronického onemocnění. Vedlejší produkty zpracování ovoce jsou bohatým zdrojem fenolových látek, vlákniny, cukrů jako jsou glukóza a fruktóza, organických kyselin jako jsou kyselina jablečná a kyselina citronová a minerálních látek jako je draslík, vápník a hořčík. Dále tyto vedlejší produkty obsahují také proteiny a lipidické látky. Z uvedených informací vyplývá, že opětovné zužitkování odpadních ovocných materiálů je z mnoha hledisek výhodné a zároveň má i ekologický a ekonomický přínos. Významným



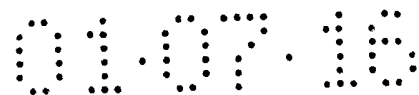
trendem v lidské výživě je výroba probiotických a prebiotických potravinářských výrobků, při nichž se uplatňují zejména mikroorganismy rodu *Lactobacillus*. Některé druhy rodu *Lactobacillus* jsou ale v současnosti používány při výrobě mléčných výrobků jako je kefir, jogurt aj. Konzumace probiotických mikroorganismů, ve formě tzv. funkčních potravin, je v současné době vnímána z výživového hlediska velmi pozitivně a je spojována s rovnováhou střevní mikroflóry. Zejména s ohledem na nutriční potenciál těchto vedlejších produktů zpracování ovoce je stávající způsob jejich využití nevhodný a je žádoucí vrátit tyto produkty do výživy obyvatelstva. Z nutričního i technologického hlediska jsou tyto vedlejší produkty cenné zejména díky vysokému obsahu vlákniny, přičemž v odborné literatuře je diskutováno využití různých druhů rostlinné vlákniny do potravinářských produktů, jako jsou například pečivo, těstoviny, džemy, nápoje, cukrovinky, mléčné výrobky, maso a omáčky. Vedlejší produkty při zpracování ovoce, zejména jablečný odpad, je také využíván při biotechnologiích, kdy je např. fermentován metodou SSF (solid-state fermentation) pomocí vláknitých hub jako např. *Aspergillus niger*, kde výsledným produktem jsou kyselina citronová, kyselina mléčná a etanol.

Podstata vynálezu

Schéma výroby je znázorněno na obrázku č. 1.

Vynález se týká způsobu přípravy nové potravinářské suroviny/potraviny vyráběné s využitím ovocných materiálů typicky vedlejších produktů zpracování ovoce typicky slupek, jádřinců, výlisků jako obohacující a zlepšující složky do vybraných typů potravin, nebo jako nová potravina. V případě fermentace odpadních ovocných materiálů vhodnými druhy mikroorganismů, jako jsou bakterie rodu *Lactobacillus*, pak může vzniknout výsledný produkt s prebiotickými a probiotickými vlastnostmi, což v případě jiného způsobu fermentace nelze.

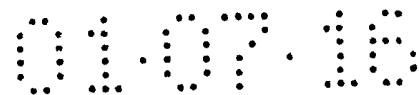
Technické řešení vynálezu spočívá ve sledu jednotlivých technologických procesů tak, že se z ovocného materiálu, s výhodou z vedlejších produktů zpracování ovoce jako jsou slupky, jádřince, výlisky apod., vyrobí nový produkt s probiotickými vlastnostmi. To znamená, že výrobek obsahuje živé mikroorganismy především rodu *Lactobacillus*, které příznivě působí na zažívání. Dále má produkt i prebiotické vlastnosti, protože obsahuje potravinářskou vlákninu, která podporuje růst mikroorganismů v zažívacím traktu člověka. Odpadní ovocné produkty typicky jádřince, slupky, výlisky aj. jsou získány při výrobě ovocných pomazánek, šťáv,



kompotů apod., nebo z nadprodukce ovoce apod. Pro použití těchto vedlejších odpadů není rozhodující jaký způsob zpracování ovoce, typicky lisování, pasírování, použití celulytických a pektolytických enzymů pro zvýšený výtěžnosti šťávy apod., byl použit. S vedlejšími produkty zpracování ovoce je nutno zacházet jako s neúdržným materiálem, tj. urychleně maximálně do 2 hodin zpracovat, popřípadě použít vhodný konzervační zákrok, typicky chlazení, mrazení, pasterace, síření apod. prodlužující údržnost těchto vedlejších produktů zpracování ovoce.

Před samotným zpracováním se ovocný materiál homogenizuje na finální zrnitost v rozmezí 0,1 – 0,2 mm. Homogenizovaný ovocný materiál se dále smísí s obilnou moukou typicky pšeničnou, žitnou, ječná apod. a syrovátkou či zpracovanou syrovátkou typicky reverzní osmózou apod. Homogenizace by měla probíhat na zařízení, které zajistí dokonalé smíchání sypkého a tekutého podílu tak, aby došlo k rovnoměrnému zamíchání bez vzniku shluků. Takto připravená suspenze se použije pro samotnou fermentaci. Novost fermentace ovocného materiálu spočívá ve výběru vhodných kultur mikroorganismů na základě dlouhodobého výzkumu, analytických a technologických zkoušek. Tento výběr mikroorganismů je také vázán na surovinu určenou k fermentaci a také na jejich probiotickou aktivitu.

Pro fermentaci se použije směs mikroorganismů rodu *Lactobacillus*. Zásobní kmeny bakterií rodu *Lactobacillus* jsou uskladněny jako buněčná konzerva při teplotě nižší než minus 80°C v mrazicím zařízení ve zkumavkách s využitím vhodného kryoprotektantu, typicky glycerin, sacharóza apod. Před použitím jsou zkumavky vloženy do vodní lázně s teplotou vody mezi 20 – 30 °C. První stupeň inokula se připraví tak, že každý druh rodu *Lactobacillus* se samostatně smíchá se suspenzí, která je tvořena směsí mouky, typicky žitná, pšeničná, ječná apod. a syrovátky, a to v poměru 1:50. Vzniklá směs je samostatně kultivována v míchaném fermentoru při teplotě $34,5 \pm 2$ °C po dobu 24 hodin. Druhý stupeň inokula se připraví následujícím způsobem: jednotlivá inokula I. stupně se smísí ve stejném poměru a tato směs je dále smíchána v poměru 1:50 se suspenzí mouky (jako např. pšeničnou, žitnou apod.) a syrovátky připravené ve stejném poměru. Fermentace následně probíhá v míchaném fermentoru při teplotě 35 ± 2 °C po dobu 48 hodin. Takto připravené inokulum II. stupně je použito pro samotnou fermentaci, kdy se toto inokulum II. stupně smísí 1:70 se suspenzí ovocné suroviny, mouky a syrovátky připravené ve stejném poměru. Fermentace probíhá v míchaném fermentoru při teplotě 35 ± 2 °C po dobu asi dvou dnů. V průběhu této fermentace dochází k poklesu pH v důsledku biotransformace přítomných sacharidů z ovoce a syrovátky na organické kyseliny, kdy v závislosti na počátečním složení suspenze (použité vedlejší produkty zpracování ovoce, použitá mouka) dosahuje pH



minimálně 4,0. V tomto kroku vznikne produkt s živými mikroorganismy, které dodávají výrobku probiotické vlastnosti.

Během fermentace dochází k biotransformaci nutričně nevhodných cukrů na organické kyseliny (mléčná, propionová apod.), které vzniklý produkt mikrobiálně dále stabilizují. Vzniklý produkt je bohatý na mikroorganismy a vlákninu, které spolu tvoří zdraví prospěšnou kombinaci vhodnou pro zažívací trakt člověka.

Vzniklý produkt není údržný a je třeba jej udržovat v chladu. Vzniklý produkt je možno pro další použití chemicky konzervovat a upravovat přidavkem sladidel, barviv aj. Produkt je vhodný k přímé konzumaci, jako nová potravina. Produkt je dále možné využít jako surovinu k dalšímu zpracování v potravinářských technologiích popř. v krmivářství. Výrobek je unikátní z dietetického hlediska, a to z důvodu kombinace probiotických účinků, danou tím, že výrobek obsahuje směs živých mikroorganismů rodu *Lactobacillus* a prebiotických vlastností, spočívajících v obsahu ovocné vlákniny. Další výhodou je, že díky činnosti mikroorganismů je snížen obsah výživově nevhodných cukrů, čímž je snížena jeho energetická hodnota.

Příklady provedení vynálezu:

Příklady realizace vynálezu jsou uvedeny pro ilustraci a nikoliv jako omezení příkladů na uvedené případy. V závislosti na použitém vedlejším produktu zpracování ovoce, tj. jeho složení (závislost na způsobu zpracování, odrůdě, vyzrálosti ovoce apod.) je možno dosáhnout finálních produktů s určitou variabilitou ve složení.

Příklad 1:

Vezme se jeden díl jádřinců získaných odjadrincováním jablek, tyto jádřince se podrtí v homogenizátoru na zrnitost v rozmezí 0,1 až 0,2 mm, k těmto homogenizovaným výliskům se přidá jeden díl pšeničné mouky a jeden díl syrovátky. Po důkladné homogenizaci vznikne kašovitá suspenze s obsahem vody (50 – 60 %). Pro fermentaci se připraví směs následujících mikroorganismů v poměru (1:1:1): *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus plantarum* a *Lactobacillus kefiranofaciens*. Bakterie rodu *Lactobacillus* se uchovávají při teplotě minus 80°C a nižší v mrazicím zařízení. Před použitím jsou vialky buněčné konzervy těchto mikroorganismů vloženy do vodní lázně s teplotou vody 20 – 30 °C. Příprava prvního stupně inokula: každý druh

se samostatně smíchá se směsí (poměr 1:1) pšeničné mouky a syrovátky a to v poměru 1:50 a je samostatně kultivován v termostatu při teplotě $34,5 \pm 2$ °C po dobu 24 hodin. V průběhu těchto 24 hodin se měří intenzita fermentace prostřednictvím kyselosti, přičemž hodnota pH by měla být v rozmezí 3,8 – 4,0. Příprava druhého stupně inokula: všechny tři druhy mikroorganismů rodu *Lactobacillus* připravené dle postupu v prvním stupni inokula se smíchají dohromady (tedy v poměru 1:1:1) a následně se smísí se suspenzí pšeničné mouky a syrovátky, (přičemž tato suspenze se připraví smísením jednoho dílu syrovátky a jednoho dílu pšeničné mouky) v poměru jeden díl směsné kultury a 50 dílů suspenze pšeničné mouky a syrovátky. Kultivace probíhá při $34,5 \pm 2$ °C po dobu 24 hodin. Po kultivaci se inokulum připravené ve druhém stupni inokula smísí v poměru 1 : 70 ve vertikálním míchači se suspenzí (připravené v poměru jeden díl homogenizovaných jablečných jádřinců, jeden díl pšeničné mouky a jeden díl syrovátky) homogenizovaných jádřinců, pšeničné mouky a syrovátky. Fermentace probíhá ve fermentoru při teplotě 35 ± 2 °C po dobu 46 – 50 hodin s frekvencí míchání 15 otáček/hodinu.

Příklad 2:

Vezme se jeden díl višňových výlisků získaných lisováním višňové šťávy, tyto výlisky se podrtí v homogenizátoru na zrnitost v rozmezí (0,5 – 2 mm), k těmto homogenizovaným výliskům se přidá jeden díl žitné mouky a jeden díl syrovátky. Po důkladné homogenizaci vznikne kašovitá suspenze s obsahem vody (50 – 60 %). Pro fermentaci se připraví směs následujících mikroorganismů v poměru (1:1:1): *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus plantarum* a *Lactobacillus brevis*. Bakterie rodu *Lactobacillus* se uchovávají při teplotě minus 80°C a nižší v mrazicím zařízení. Před použitím jsou vialky buněčné konzervy těchto mikroorganismů vloženy do vodní lázně s teplotou vody 20 – 30 °C. Příprava prvního stupně inokula: každý druh se samostatně smíchá se směsí (poměr 1:1) pšeničné mouky a syrovátky po reverzní osmóze a to v poměru 1:50 a je samostatně kultivován v termostatu při teplotě $34,5 \pm 2$ °C po dobu 24 hodin. V průběhu těchto 24 hodin se měří intenzita fermentace prostřednictvím kyselosti, přičemž hodnota pH by měla být v rozmezí 3,8 – 4,0. Příprava druhého stupně inokula: všechny tři druhy mikroorganismů rodu *Lactobacillus* připravené dle postupu v prvním stupni inokula se smíchají dohromady (tedy v poměru 1:1:1) a následně se smísí se suspenzí žitné mouky a syrovátky, (přičemž tato suspenze se připraví smísením jednoho dílu syrovátky a jednoho dílu žitné mouky) v poměru jeden díl směsné kultury a 50 dílů suspenze žitné mouky a syrovátky. Kultivace probíhá při $34,5 \pm 2$ °C po dobu 24 hodin. Po kultivaci se inokulum připravené ve druhém stupni inokula smísí v poměru 1 : 70 ve vertikálním míchači se suspenzí (připravené v poměru jeden díl homogenizovaných višňových výlisků, jeden díl žitné mouky a jeden díl syrovátky) žitné mouky

a syrovátky. Fermentace probíhá ve fermentoru při teplotě 35 ± 2 °C po dobu 46 – 50 hodin s frekvencí míchání 15 otáček/hodinu.

Příklad 3:

Vezme se jeden díl jablek, tyto výlisky se podrtí v homogenizátoru na zrnitost v rozmezí (0,5 – 2 mm), k jednomu dílu takto homogenizovaných jablek se přidá jeden díl žitné mouky a jeden díl syrovátky. Po důkladné homogenizaci vznikne kašovitá suspenze s obsahem vody (55 – 60 %). Pro fermentaci se připraví směs následujících mikroorganismů v poměru (1:1:1): *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus plantarum* a *Lactobacillus brevis*. Bakterie rodu *Lactobacillus* se uchovávají při teplotě minus 80°C a nižší v mrazicím zařízení. Před použitím jsou vialky buněčné konzervy těchto mikroorganismů vloženy do vodní lázně s teplotou vody 20 – 30 °C. Příprava prvního stupně inokula: každý druh se samostatně smíchá se směsí (poměr 1:1) žitné mouky a syrovátky po reverzní osmóze a to v poměru 1:50 a je samostatně kultivován v termostatu při teplotě $34,5 \pm 2$ °C po dobu 24 hodin. V průběhu těchto 24 hodin se měří intenzita fermentace prostřednictvím kyselosti, přičemž hodnota pH by měla být v rozmezí 3,8 – 4,0. Příprava druhého stupně inokula: všechny tři druhy mikroorganismů rodu *Lactobacillus* připravené dle postupu v prvním stupni inokula se smíchají dohromady (tedy v poměru 1:1:1) a následně se smísí se suspenzí žitné mouky a syrovátky, (přičemž tato suspenze se připraví smísením jednoho dílu syrovátky a jednoho dílu žitné mouky) v poměru jeden díl směsné kultury a 50 dílů suspenze žitné mouky a syrovátky. Kultivace probíhá při $34,5 \pm 2$ °C po dobu 24 hodin. Po kultivaci se inokulum připravené ve druhém stupni inokula smísí v poměru 1 : 70 ve vertikálním míchači se suspenzí (připravené v poměru jeden díl homogenizovaných jablek, jeden díl žitné mouky a jeden díl syrovátky) homogenizovaných jablek, žitné mouky a syrovátky. Fermentace probíhá ve fermentoru při teplotě 35 ± 2 °C po dobu 46 – 50 hodin s frekvencí míchání 15 otáček/hodinu. Vniklý produkt se pro další uchování stabilizuje přidávkem směsi kyseliny benzoové a kyseliny sorbové, tak aby jejich výsledná koncentrace ve výrobku činila 1 g/kg těchto kyselin.

Přehled obrázků

Obrázek č. 1: Schéma výrobního procesu

Průmyslová využitelnost:

Způsob přípravy probiotického produktu s vysokým podílem prebiotik na bázi ovocných materiálů je určen především pro oblast potravinářství a krmivářství, přičemž vynález je využitelný v mnoha průmyslových odvětvích. Vynález umožňuje efektivně využít nadprodukcí ovoce a vedlejší produkty zpracování ovoce tak, že tímto postupem připravený materiál je vhodný jako nová potravina, potravinářská surovina či jako krmivo či surovina pro výrobu krmiva. V této souvislosti je zajímavá možnost obohacovat materiálem připraveným tímto postupem potraviny tak, že budou vykazovat probiotické a současně prebiotické vlastnosti. Z hlediska životního prostředí ve spojení s problematikou udržitelného rozvoje je zajímavá možnost využití nadprodukce a potravinářských odpadů.

Patentové nároky

1. Způsob výroby probiotického přípravku s prebiotickými vlastnostmi **vyznačující se tím**, že se homogenizovaný ovocný materiál s přídavkem mouky a vody fermentuje směsí bakterií rodu *Lactobacillus* tak, že se vytvoří produkt s živými mikroorganismy a obsahem potravinářské vlákniny.
2. Způsob výroby probiotického potravinářského přípravku s prebiotickými vlastnostmi podle nároku 1 **vyznačující se tím**, že dále obsahuje extrakty koření a bylinné extrakty.
3. Způsob výroby probiotického potravinářského přípravku s prebiotickými vlastnostmi podle nároků 1 a 2 **vyznačující se tím**, že dále obsahuje přírodní a/nebo syntetická barviva a/nebo sladidla.
4. Způsob výroby probiotického potravinářského přípravku s prebiotickými vlastnostmi podle nároků 1 až 3 **vyznačující se tím**, že dále obsahuje konzervační látky.

1/1 *ra*

PV 2016-425
01.07.18

Obrázek č. 1:

