

PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

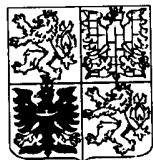
zveřejněná podle § 31 zákona č. 527/1990 Sb.

(21) Číslo dokumentu:

3737-98

(19)

ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **15. 05. 97**

(32) Datum podání prioritní přihlášky: **17.05.96**

(31) Číslo prioritní přihlášky: **96/96201388**

(33) Země priority: **EP**

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **14. 07. 99**
(Věstník č. 7/99)

(86) PCT číslo: **PCT/EP97/02711**

(87) PCT číslo zveřejnění: **WO 97/43914**

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl.⁶:

A 23 L 3/015
A 61 L 2/02

(71) Přihlášovatel:

UNILEVER N. V., Rotterdam, NL;

(72) Původce:

Agterof Wim, Vlaardingen, NL;

Lelleveld Hubertus Leonardus M.,

Vlaardingen, NL;

Reichelt Thomas, Vlaardingen, NL;

Smelt Johannes Petrus Paulus Maria,

Vlaardingen, NL;

(74) Zástupce:

Korejzová Zdeňka JUDr., Spálená 29, Praha
1, 11000;

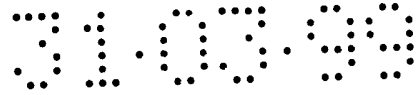
(54) Název přihlášky vynálezu:

**Způsob snižování životaschopnosti mikro-
organismů**

(57) Anotace:

Způsob pro snižování životaschopnosti mikro-
organismů a deaktivaci enzymů v kontamino-
vané látce spočívá ve vyvinutí vysokého tlaku
na substanci. Látka se vede ve stálém proudu
skrz otevřenou, úzkou trubicí, přičemž tlako-
vý rozdíl mezi vstupním koncem a výstupním
koncem trubice se udržuje na hodnotě 100
MPa nebo větší. Nárůst teploty produktu v
průběhu průchodu trubicí může být omezen
na méně než 5°C. Tento způsob umožňuje plně
kontinuální UHP konzervaci /konzervaci ultra
vysokým tlakem./.

CZ 3737-98 A3



Způsob snižování životaschopnosti mikroorganismů

Oblast techniky

Předkládaný vynález se týká způsobu konzervace, zejména konzervace za ultra vysokého tlaku. Tento způsob je využíván pro činnost v kontinuálním procesu a je obzvláště vhodný pro potravinářský průmysl.

Dosavadní stav techniky

Průmyslově připravované potraviny obvykle musí být podrobeny konzervační úpravě, aby se zabránilo kažení v průběhu následného skladování. Konzervace při ultra vysokém tlaku (UHP) je konzervační postup, který byl pro průmyslovou aplikaci vyvinut teprve relativně nedávno, přestože smrtící účinek ultra vysokého tlaku na mikroorganismy byl objeven již v minulém století B. H. Hitem. Přehled dosavadního stavu techniky lze nalézt v New Methods of Food Preservation (1995, vydavatel G. W. Gould). UHP konzervace je předmětem mnoha patentů: například patentových spisů US 4,873,094, US 5,228,394, US 4,873,094 a US 5,228,394. Patentový spis NL 102 914 popisuje vedení pomazánkového produktu skrz úzkou trubici za počátečního tlaku 40 atmosfér (přibližně 4 MPa) s výhodným účinkem na konzistenci produktu. Tento tlak ale není dostatečně vysoký, aby měl nějaký podstatnější účinek na životnost mikroorganismů.

Substance upravované v homogenizátoru jsou rovněž vystaveny velmi vysokému tlaku, ale během velmi krátkého časového intervalu (několik milisekund). V takovém zařízení stříhové síly vyvíjené na substanci v průběhu poklesu tlaku jsou obrovské a často poškodí strukturu produktu. Navíc energie potřebná pro vedení produktu skrz homogenizační

průchod se rychle rozptyluje v malém objemu stříhového zařízení, což má za následek lokální, nepříjemně vysoký nárůst teploty. Obvykle je tento nárůst teploty přibližně 5°C na 20 MPa tlakového poklesu, přičemž tento nárůst je rovněž závislý na tepelné jímavosti a tepelné vodivosti produktu.

Hlavní nevýhodou známých technik UHP konzervace je to, že UHP konzervace je aplikována pouze dávkově. Protože většina potravinářských postupů pracuje v kontinuálním procesu, vyplnil by postup UHP, který by mohl být provozován jako kontinuální proces, žádanou potřebu. Pouze patentový spis WO 95/22912 popisuje UHP zařízení, se kterým může být prováděn polo-kontinuální proces. Současné zařízení pro UHP zpracování je složité s tak drahé, že vylučuje ekonomické využití a následně také obecné použití UHP konzervace.

Podstata vynálezu

Nyní byla zjištěna neočekávaně vhodná kombinace dvou zdánlivě protichůdných podmínek: jednou podmínkou je udržování vysokého kinematického tlaku v trubici, která je relativně úzká a otevřená na výstupním konci, přičemž tento kinematický tlak je v alespoň části trubice dostatečně vysoký, aby mikrobiologicky kontaminovaná tekutina v průběhu jejího proudění skrz trubici byla dekontaminována, druhou podmínkou je realizace proudění, které je dostatečně vysoké k tomu, aby proces byl ekonomicky výhodný.

Předkládaný vynález tedy zajišťuje způsob snižování životaschopnosti mikroorganismů a/nebo aktivity enzymů v kontaminované substanci prostřednictvím vyvinutí vysokého tlaku na substanci, jehož podstata spočívá v tom, že substance se vede ve stálém proudu skrz trubici, přičemž

tlakový rozdíl mezi vstupním koncem a výstupním koncem trubice se udržuje na hodnotě 100 MPa nebo větší. Předkládaný vynález tak umožňuje plně kontinuální proces UHP konzervace.

Přehled obrázků na výkrese

5

Obr.1 znázorňuje schematický pohled na zařízení, se kterým může být prováděn předkládaný vynález. Na obrázku je **c** trubice s délkou **L** a vnitřním průměrem **d**. **a** je skladovací kontejner spojený se vstupem trubice přes tlakovou jednotku **b**. V **d** je situováno otevřené ústí trubice.

10

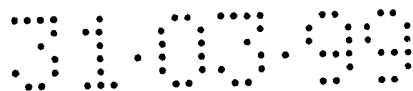
Příklady provedení vynálezu

Předkládaný vynález je v podstatě prováděn prostřednictvím přivedení substance ze skladovacího kontejneru **a** do vstupu trubice přes tlakovou jednotku **b** a potom jejím vedením skrz trubici k výstupu na pravé straně obrázku.

15

Předkládaný vynález může být aplikován na všechny typy tekutých substancí, které potřebují dekontaminační úpravu, při zajištění, že mají konzistenci, která umožňuje dostatečně rychlý průchod skrz nezbytně malé trubice použité podle předkládaného vynálezu. Takové substance zahrnují farmaceutické substance, lékařské kapaliny, a zejména potravinářské produkty, jako jsou pomazánky, majonézy, dresingy, mléko, čaj a dokonce produkty citlivé na teplo, jako je zmrzlina a měkký sýr. Vynález je obzvláště vhodný pro substance, které snesou pouze jemné úpravy. Substancí může být finální potravinářský produkt nebo ingredience (nebo směs ingrediencí) použitá pro přípravu potravinářského produktu,

25
30



včetně dokonce takových přírodních substancí, jako jsou bylinky, ovšem při zajištění, že mohou být začleněny do tekuté nosné substance, která může být čerpána skrz úzkou trubicí.

5 Aby se udržel tlak alespoň 100 MPa mezi vstupem a výstupem trubice, mělo by být nalezeno přesné vyvážení mezi na jedné straně průměrem a délkou trubice a na druhé straně danou viskozitou a požadovaným průtokem produktu, který má být upravován. Minimální objem V trubice vyplývá ze vzorce:

10
$$V = t * f,$$

kde t je minimální doba zdržení pro účinnou dekontaminaci a f je požadovaný průtok.

15 Doba zdržení může být nastavena beze změny rozměrů úzké trubice prostřednictvím vložení komory na přední konec úzké trubice, mezi výstup tlakového zařízení a vstup úzké trubice. S takovou komorou je objem s ultra vysokým tlakem zvětšen, čímž je následně zvětšena také doba zdržení tekutiny. Z důvodů její odolnosti proti vysokým tlakům je 20 taková komora rovněž trubicí, jejíž průměr je větší než průměr úzké trubice, takže tlakový pokles a průtok nejsou významně ovlivněny přítomností této komory. Výhodně má tato komora průměr, který je alespoň 5 krát větší než je průměr 25 úzké trubice. Následující popis trubice není aplikovatelný na tuto zadržovací komoru, ale na připojenou úzkou trubicí, Pokud není uvedeno jinak, je termín trubice použit pro úzkou trubicí.

30 V kontextu předkládaného popisu je trubice považována za kruhovou nádobu se dvěma otvory na obou koncích nádoby, přičemž délka nádoby je alespoň deseti násobek šířky nádoby.



Obecně je poměr délky a středního průměru trubice, vhodný pro předkládaný vynález, alespoň 1000 a výhodně alespoň 10 000. Obecně to znamená, že průměr má pouze několik milimetrů a délka má alespoň několik metrů. Optimální rozměry mohou být
5 snadno zjištěny s pomocí určitých výpočtů a pokusů. Dobré výsledky mohou být dosaženy s trubicí mající délku pouze 200 m a vnitřní průměr 10 mm. Je velmi překvapivé, že potravinářské produkty, které často mají spíše viskózní konzistenci, mohou být protlačovány skrz takovou trubicí s rychlostí průtoku dostačující pro ekonomické zpracování. S
10 takovýmito otevřenými trubicemi může být při vyvinutí tlaku 1000 MPa realizován výstup za hodinu přibližně 50 litrů produktu majícího olejovou viskozitu. Vysoké průtoky potřebné v praxi jsou realizovány kombinováním do svazků velkých počtů
15 paralelních trubic. To je patrné rovněž z Tabulky I uvádějící příklady vhodných rozměrů trubic ve vztahu k dané viskozitě substance a vyvíjenému tlaku.

Předpokládalo se, že vyváření tlaku v otevřené trubicí je možné pouze s extrémně dlouhými trubicemi. Je
20 ovšem vysledováno neočekávaně výhodné chování tlaku v závislosti na viskozitě.

Tlak uvnitř trubice by měl být alespoň 100 MPa, ale tlaky alespoň 300 MPa jsou výhodné. Obecně umožňují vyšší
25 tlaky kratší doby dekontaminace.

Ultra vysoké tlaky potřebné pro fungování předkládaného vynálezu mohou nejlépe vydržet trubice s relativně úzkými průměry: výhodně 10 mm nebo méně. Speciální vyztužení není potřebné. Předkládané konzervační zařízení
30 nepotřebuje obzvláště silné stěny zařízení podle dosavadního stavu techniky.

Tabulka I

Tekutina	P MPa	L m	d m	L/d	Viskozita Pa.s	Průtok l/h
1	751	100	0,001	10000	0,001	50
2	566	100	0,001	100000	0,01	50
3	559	100	0,0015	66667	0,05	50
4	539	100	0,0018	55556	0,1	50
5	377	100	0,0035	28571	1	50
6	437	100	0,006	16667	10	50
7	566	100	0,01	10000	100	50
8	546	100	0,0012	83333	0,1	10
9	707	100	0,002	50000	0,1	100
10	442	100	0,004	25000	0,1	1000
11	699	1000	0,003	333333	0,1	50
12	566	10	0,001	10000	0,1	50
13	354	10	0,002	5000	1	50

Použitelné pro tekutiny mající hustotu přibližně 1000 kg/m³ a tepelnou jímavost 4,2 J/g.K.

P : pokles tlaku v MPa

d : střední průměr trubice v metrech

Průtok : rychlost toku v litrech za hodinu

L : délka trubice v metrech

Viskozita : viskozita v Paskal sekundách.

Trubice může být uložena v jakékoliv poloze, ale výhodně je zvolena kompaktní forma, jako je cívka. trubice

mající kruhový průřez jsou nejvýhodnější vzhledem k odolnosti proti vysokým tlakům, ale jiné tvary průřezů nejsou vyloučeny.

Výhodnými materiály trubice jsou sklo a nerezová ocel, to jest materiály kompatibilní s potravinami.

Tlakové zařízení nebo jednotka mohou být vybrány ze zařízení nacházejících se na trhu, která jsou určena pro čerpání tekutin pod ultra vysokými tlaky.

Aby vyvíjený tlak měl dostatečný účinek na mikroorganismy, měla by být doba zdržení tekutiny v trubici alespoň 1 sekunda. Obecně jsou potřebné delší doby zdržení, když je tlak nižší než 350 MPa. Výhodně je doba zdržení alespoň 2 minuty, zvláště výhodně alespoň 5 minut a obzvláště výhodně alespoň 10 minut.

Je obtížné uvést obecná pravidla, protože chování tečení substance zpracovávané za UHP podmínek obecně nemůže být předvídáno. S danou určitou substancí ale určité pokusy snadno zajistí správnou kombinaci rozměrů trubice a tlaku.

Předkládané zařízení pracuje s trvale otevřeným ústím na konci trubice. Důsledkem je tlakový spád podél celé délky trubice. Následně je tlak v trubici vyšší v předních částech než v zadních částech trubice, což má za následek, že dekontaminace probíhá převážně v přední části trubice.

Vysokotlaká energie je rozptylována rovnoměrně po celé délce trubice.

Uvnitř trubice jsou střižové síly relativně malé. Navíc jak relativně velký vnější povrch trubice vzhledem k objemu trubice tak i relativně tenká stěna trubice umožňují

snadné řízení teploty obsahu trubice, pokud je to potřebné s pomocí přídavného chlazení. Nárůst teploty zpracovávané substance v průběhu průchodu trubicí může být omezen na méně než 10°C, výhodně na méně než 5°C. To odpovídá moderním konceptům pro zamezení nežádoucího ohřevu průmyslově připravovaných potravin v nejvyšší možné míře.

Provádění procesu při teplotách odlišných od teploty okolí může být výhodné. Když je teplota snížena, zvýší se viskozita, což umožňuje udržování tlaku na požadované úrovni dokonce i když tekutina určená k úpravě není dostatečně viskózní při teplotě okolí. Zvýšení teploty způsobí snížení viskozity, což bude mít za následek výhodné zvýšení průtoku. Takové zvýšení bude splňovat zjevné omezení, že substance určená k úpravě potřebuje minimální dobu zdržení v trubicí.

Předkládaný vynález poskytuje způsob, který umožňuje dekontaminaci potravinářských produktů tam, kde použití konzervačních ingrediencí, nízkého pH nebo použití ohřevu je nežádoucí. Nicméně předkládaný způsob UHP konzervace může být použit v kombinaci s jedním nebo více z dalších konzervačních způsobů. Při kombinování postupů často mnohem méně přísné celkové podmínky budou postačovat pro získání požadovaného stupně dekontaminace. Obzvláště účinnou kombinací je aplikace smrtících pulzních elektrických nebo magnetických polí na substanci, když prochází skrz vysokotlakou trubicí.

Způsob podle vynálezu deaktivuje vegetativní buňky. Pro deaktivaci mikrobiálních spor by měl být aplikován obecně vyšší tlak a/nebo delší doba zdržení. Ovlivněné mikroorganismy zahrnují bakterie a také plísňe a kvasinky, ale rovněž viry. Přestože v principu je možná úplná sterilizace produktu, často postačuje nižší stupeň

dekontaminace, takže mohou být aplikovány méně přísné podmínky procesu. UHP konzervace má přídatnou výhodu v tom, že jsou rovněž částečně nebo zcela deaktivovány enzymy.

5 V kontextu tohoto popisu je podstatným snížením životaschopnosti mikroorganismů míněno omezení počtu životaschopných mikroorganismů se součinitelem 1000 nebo větším. To je často vyjádřeno jako logaritmické snížení ($\log(N_0/N_t)$), které by mělo být 3 nebo větší. N_t je počet po procesu a N_0 před procesem.

10 Předkládaný způsob se liší od postupů podle dosavadního stavu techniky jeho překvapující jednoduchostí, která přispívá nejen k jeho ekonomické výhodnosti, ale i ke spolehlivosti procesu.

15 Vynález je dále ilustrován následujícím příkladem.

Příklad 1

20 V 1000 ml glycerolu bylo rozptýleno 1000 buněk na ml kvasinky *Saccharomyces cerevisiae*. Tato disperze, ve které byl napodoben stav přirozené kontaminace, byla vedena skrz trubici o délce 25 m a průměru 1 mm s tlakem 300 MPa na vstupu trubice. Doba zdržení v trubici byla 60 sekund a teplota byla teplotou okolí, to jest 21°C. Byla zjišťována kontaminace substance získané na konci trubice, ale nemohlo

25 být zjištěno žádné detekovatelné množství kvasnicových buněk.

Zastupuje :

P A T E N T O V É N Á R O K Y

1. Způsob snižování životaschopnosti mikroorganismů a/nebo aktivity enzymů v kontaminované substancí prostřednictvím vyvinutí vysokého tlaku na substancí, v y z n a č u j í c í
5 s e t í m , že substance se vede ve stálém proudu skrz trubici, přičemž tlakový rozdíl mezi vstupním koncem a výstupním koncem trubice se udržuje na hodnotě 100 MPa nebo větší, výhodně 300 MPa nebo větší.

10 2. Způsob podle nároku 1, v y z n a č u j í c í s e t í m , že doba zdržení substance v trubici je alespoň 1 sekunda, výhodně alespoň 2 minuty, zvláště výhodně alespoň 10 minut.

15 3. Způsob podle kteréhokoliv z předcházejících nároků, v y z n a č u j í c í s e t í m , že substancí je potravinářský produkt nebo ingredience pro potravinářský produkt.

20 4. Způsob podle kteréhokoliv z předcházejících nároků, v y z n a č u j í c í s e t í m , že poměr délky a průměru trubice je alespoň 1000, výhodně 10000.

25 5. Způsob podle kteréhokoliv z předcházejících nároků, v y z n a č u j í c í s e t í m , že trubice obsahuje na jejím předním konci komoru, výhodně ve formě trubice, jejíž průměr je alespoň 5 krát větší než je průměr zbytku trubice.

30 6. Způsob podle kteréhokoliv z předcházejících nároků, v y z n a č u j í c í s e t í m , že nárůst teploty substance v průběhu průchodu trubici je menší než 10°C, výhodně menší než 5°C.

Zastupuje :

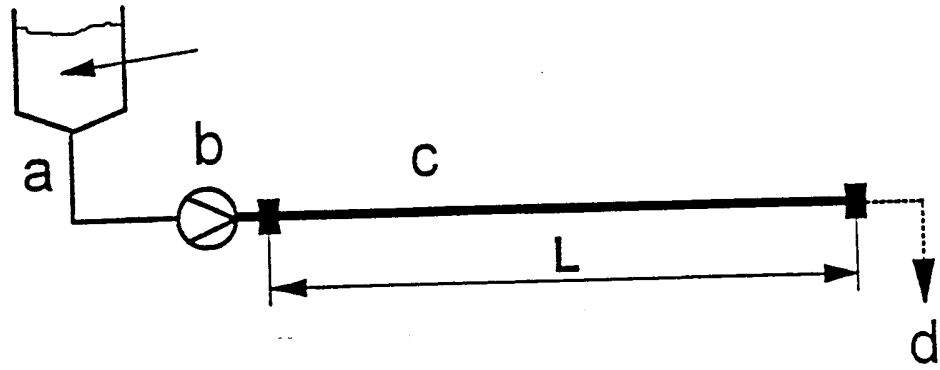


Figure 1