

PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

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

(21) Číslo dokumentu:

2003 -1987

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl. ⁷ :

C 12 H 1/048

C 12 H 1/056

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **07.01.2002**

(32) Datum podání prioritní přihlášky: **22.01.2001**

(31) Číslo prioritní přihlášky: **2001/0101507**

(33) Země priority: **GB**

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **15.10.2003**
(Věstník č. 10/2003)

(86) PCT číslo: **PCT/GB02/00045**

(87) PCT číslo zveřejnění: **WO02/057403**

(71) Přihlašovatel:

INEOS SILICAS LIMITED, Warrington, GB;

(72) Původce:

Earl Graham James, Winsford, GB;

McKeown Ian Patric, Liverpool, GB;

(74) Zástupce:

Hakr Eduard Ing., Přístavní 24, Praha 7, 17000;

(54) Název přihlášky vynálezu:

Způsob stabilizace nápojů

(57) Anotace:

Způsob stabilizace nápoje proti tvorbě zákalu spočívá v tom, že nápoj se ošetří stabilizačním prostředkem, obsahujícím částice siliky, která má střední průměr pórů přinejmenším 6 nm a která byla modifikována interakcí s vodorozpustným polymerem, majícím připojené pyrrolidonové skupiny, přičemž polymer je přítomen na silice v množství od 5 do 35 procent hmotnostních, vztaženo na hmotnost bezvodé siliky.

Způsob stabilizace nápojů

Oblast techniky

Vynález se týká stabilizace nápojů vůči tvorbě zákalu a zvláště použití modifikovaných silik pro stabilizaci kvašených i jiných nápojů.

Dosavadní stav techniky

Nápoje, zvláště alkoholické kvašené nápoje, například piva, mají tendenci k tvorbě zákalu, který může mít biologický nebo fyzikálně chemický původ. K odstranění složek, působících zákal, se používá mnoho produktů a pochodů. Zatímco hrubé zákaly se odstraní filtrací, vložkováním nebo odstředěním, sekundární zákal se vylučuje během skladování jako výsledek interakce mezi určitými polypeptidy a polyfenoly, které koagulují a vylučují se. Tento zákal se proto objeví až v okamžiku, kdy je nápoj připraven ke konzumaci a kdy je odstranění zákalu neproveditelné. K odstranění takových prekurzorů zákalu, jako jsou polyfenoly nebo polypeptidy, se může před balením použít mnoho organických i anorganických látek, čímž se nápoj stabilizuje.

Jednou z dobře známých látek je ve vodě nerozpustný, síťovaný polyvinylpyrrolidon (často nazývaný polyvinyl-polypyrrolidon, PVPP), který odstraňuje polyfenoly a tím stabilizuje nápoj proti tvorbě zákalu. Komerčně dostupné síťované polyvinylpyrrolidony obvykle obsahují ve vodě rozpustný, nesíťovaný materiál, který může po úpravě zůstat v nápoji. Navíc jsou tyto materiály poměrně drahé. Dále, v případě, že je žádoucí použít kombinaci siliky a PVPP v jediném stupni úpravy, musí se použít xerogel siliky, protože PVPP je fyzikálně nekompatibilní s jejím hydrogelem.

Překvapivě bylo nyní nalezeno, že kompozice, připravená ze siliky a polymeru, obsahujícího pyrrolidonové skupiny, může být použita k úpravě nápojů, a že její použití odstraňuje některé z výše uvedených nevýhod síťovaného polyvinylpyrrolidonu.

Podstata vynálezu

Podle předloženého vynálezu se tedy způsob stabilizace nápoje proti tvorbě zákalu vyznačuje tím, že se nápoj podrobí působení stabilizačního prostředku, sestávajícího z částic siliky, které mají střední průměr pórů přinejmenším 6 nm, a kterážto silika byla modifikována působením ve vodě rozpustného polymeru s připojenými pyrrolidonovými skupinami, přičemž množství tohoto polymeru na silice je od 5 do 35 % hmotnostních, vztaženo na hmotnost bezvodé siliky.

Překvapivě bylo nalezeno že, ačkoliv polymer je ve vodě rozpustný, zůstává během úpravy nápoje pevně vázán na siliku. Navíc příprava stabilizačního prostředku, použitého v předloženém vynálezu, je levnější než příprava běžného síťovaného polyvinylpyrrolidonu, protože k tvorbě dostatečného množství přístupných adsorpčních míst, která by účinně adsorbovala polyfenoly v nápojích, je potřebí podstatně méně pyrrolidonového polymeru. Dále, stabilizační prostředek podle vynálezu se může použít přímo jak je dodán, aniž by jej bylo nutno před použitím nechat nabobtnat.

Způsob podle vynálezu je možno použít ke stabilizaci jakéhokoliv nápoje, který má sklon k tvorbě zákalu v důsledku interakce polyfenolů s jinými složkami nápoje, jako jsou polypeptidy. Takové nápoje zahrnují piva, ležáky, ovocné džusy, vína a mošty. Způsob je obzvláště vhodný pro stabilizaci ležáků.

Silika pro přípravu stabilizačního prostředku, použitého při způsobu podle vynálezu, se vyznačuje tím, že její střední průměr pórů je přinejmenším 6 nm. Sřední průměr pórů (mean pore diameter, MPD) se vypočte za předpokladu válcového modelu pórů a za použití rovnice

$$\text{MPD (v nm)} = 4\,000 \times \text{PV/SA},$$

kde PV je objem pórů (pore volume) stanovený dusíkem (v cm^3g^{-1}) a SA je plocha povrchu (surface area), stanovená dusíkem (v m^2g^{-1}); obě veličiny jsou měřeny metodou, popsanou níže.

Střední průměr pórů je s výhodou přinejmenším 8 nm a obvykle není větší než 80 nm. Často není střední průměr pórů větší než 50 nm.

Zpravidla má silika plochu povrchu vůči dusíku v rozmezí 200 až $1000 \text{ m}^2\text{g}^{-1}$ a s výhodou v rozmezí 250 až $800 \text{ m}^2\text{g}^{-1}$. Objem pórů vůči dusíku se pohybuje obvykle v rozmezí 0,5 až $2,5 \text{ cm}^3\text{g}^{-1}$, zejména v rozmezí 0,8 až $2,0 \text{ cm}^3\text{g}^{-1}$. Tyto dva parametry je potřebí zvolit v kombinaci, aby se zajistil příslušný střední průměr pórů, jak bylo uvedeno výše. Vážená střední velikost částic (weight mean particle size) siliky je s výhodou v rozmezí 2 až 100 mikrometrů a měří se přístrojem Malvern Mastersizer, jak bude podrobněji popsáno níže. Výhodnější vážená střední velikost částic siliky je v rozmezí 5 až 50 mikrometrů.

Celkový obsah vlhkosti siliky se pohybuje v rozmezí 2 až 70 % hmotnostních, zvláště v rozmezí 5 až 65 % hmotnostních.

Silika, vhodná pro použití při způsobu podle vynálezu, se může připravit za použití jakékoliv obvyklé techniky. Obvykle se silika připravuje z křemičitanu alkalického kovu přidavkem minerální kyseliny. Siliky, které jsou připraveny tak zvanou gelovou cestou nebo tak zvanou srážecí metodou, jsou vhodné

pro použití při způsobu podle vynálezu za předpokladu, že vykazují charakteristické parametry, uvedené výše.

Ve vodě rozpustný polymer, který se používá k modifikaci siliky při přípravě stabilizačního prostředku ve způsobu podle vynálezu, má připojené pyrrolidonové skupiny. Typicky je to polymer nebo kopolymer vinylpyrrolidonu, přičemž je zvláště preferován homopolymer, polyvinylpyrrolidon (často označovaný jako PVP). V kontextu tohoto vynálezu je za ve vodě rozpustný polymer považován polymer, který se zcela rozpustí ve vodě při 20°C na stabilní roztok, obsahující přinejmenším 1 procento hmotnostní polymeru. Preferované polymery tvoří stálé vodné roztoky, obsahující přinejmenším 5 % procent hmotnostních polymeru při 20°C.

Při použití homopolymeru polyvinylpyrrolidonu se jeho vhodná vážená molekulová hmotnost pohybuje v rozmezí od přibližně 8 000 do přibližně 1 300 000. Jako zvláště vhodné polymery se osvědčily PVP K15, K30 a K90, komerčně dostupné například od firmy Sigma-Aldrich Ltd.

Množství ve vodě rozpustného polymeru, použitého při přípravě stabilizačního prostředku podle vynálezu, se pohybuje v rozmezí 5 až 35 procent hmotnostních, vztaženo na hmotnost bezvodé siliky. S výhodou je toto množství v rozmezí 10 až 30 procent hmotnostních, vztaženo na bezvodou siliku.

Stabilizační prostředek je možno připravit jakoukoliv metodou, umožňující interakci ve vodě rozpustného polymeru s částicemi siliky. V typickém provedení se silika, která má být modifikována, disperguje na koncentraci v rozmezí 2 až 20 procent hmotnostních (vztaženo na hmotnost disperze) ve vodném roztoku ve vodě rozpustného polymeru, jehož koncentrace je v rozmezí 1 až 20 procent hmotnostních, vztaženo na hmotnost roztoku (použitá koncentrace polymeru je často dána rozpustností polymeru), a disperze se míchá po dobu 10 minut až 24 hodiny.

Tato doba musí být dostatečně dlouhá, aby byla zajištěna účinná interakce polymeru a siliky, ale obvykle se nepozoruje žádný škodlivý účinek, jestliže se v míchání pokračuje déle než je minimální potřebná doba. Modifikovaná silika se pak oddělí od vodného roztoku, typicky filtrací, promyje se vodou a potom se vysuší, například v sušárně při teplotě v rozmezí 40 až 110°C.

V alternativním postupu se suchá, nebo téměř suchá, silika smísí s takovým množstvím vodného roztoku ve vodě rozpustného polymeru, které právě postačuje k tomu, aby se dosáhlo žádaného množství polymeru v zamýšlené modifikaci, a pak se materiál vysuší jak bylo popsáno výše.

V postupu podle vynálezu se nápoj podrobí působení stabilizačního prostředku, aby se z nápoje odstranily polyfenoly, tvořící zákal. Použitý způsob je v podstatě podobný obvyklému ošetření síťovaným polyvinylpyrrolidonem. Stabilizační prostředek, použitý v předloženém vynálezu, se použije v podobném množství, v jakém se normálně používá síťovaný polyvinylpyrrolidon, ale stabilizační prostředek podle vynálezu obsahuje pouze až 35 procent hmotnostních polymeru. Proto u způsobu podle předloženého vynálezu je účinnost adsorpce polyfenolů vzhledem k množství použitého polymeru mnohem vyšší než u běžných pochodů a v důsledku toho náklady ošetření při použití nového postupu jsou podstatně nižší. Obvykle se stabilizační prostředek přidává k nápoji v koncentraci v rozmezí 50 až 500 g/m³, zvláště v rozmezí 150 až 400 g/m³, a použitá doba kontaktu se pohybuje v rozmezí 5 minut až 24 hodin, i když na nápoj nemá žádný škodlivý vliv, jestliže se nechá v kontaktu se stabilizačním prostředkem po delší dobu, například několik dní. Stabilizační prostředek se pak spolu s adsorbovanými polyfenoly odstraní z nápoje jakýmkoliv vhodným způsobem, typicky filtrací.

Alternativní způsob stabilizace nápojů podle vynálezu pozůstává v ošetření nápoje stabilizačním prostředkem, obsahujícím částice siliky o váženém středním průměru nejméně 6 nm, modifikované interakcí s vodorozpustným polymerem s připojenými pyrrolidonovými skupinami, přičemž polymer je přítomen na silice v množství od 5 do 35 procent hmotnostních, vztaženo na hmotnost bezvodé siliky, a dále obsahujícím nemodifikovaný silikagel. Nemodifikovaný silikagel může být přítomen ve formě hydrogelu nebo xerogelu. V tomto alternativním způsobu se na nápoj působí směsí modifikované siliky a nemodifikovaného hydrogelu.

Obecně se při tomto alternativním způsobu může použít jakýkoliv nemodifikovaný silikagel, vhodný pro úpravu nápojů. Obvykle se modifikovaná silika a nemodifikovaný silikagel používají jako kombinovaný stabilizační prostředek, kde hmotnostní poměr modifikované siliky k nemodifikovanému silikagelu je v rozmezí 1:1 až 1:20. S výhodou tento hmotnostní poměr modifikované siliky k nemodifikovanému silikagelu je v rozmezí 1:2 až 1:10.

Tento alternativní způsob umožňuje z nápoje odstranit jak polypeptidy tak polyfenoly v jediném stupni, který používá preferovanou, málo prášivou hydrogelovou formu siliky. Navíc bylo nalezeno, že filtrace nápoje, který je ošetřen tímto kombinovaným stabilizačním prostředkem, je rychlá ve srovnání s jednoduchým stabilizačním prostředkem, určeným k odstranění polyfenolů, nebo ve srovnání s alternativním kombinovaným prostředkem, určeným k odstranění polyfenolů a polypeptidů.

K určení hodnot parametrů, charakterizujících silikový nosič a stabilizující prostředek podle vynálezu, a rovněž k testování účinnosti stabilizačního prostředku u nápojů, byly použity následující standardní testy:

i) Velikost povrchu a objem pórů

Velikost povrchu a objem pórů silikového nosiče se měří standardními metodami adsorpce dusíku podle Brunauera, Emmetta a Teller (BET) za použití mnohabodové metody na přístroji ASAP 2400 (Micromeritics of USA). Metoda je popsána v publikaci S. Brunauer, P.H. Emmett a E. Teller, J. Am. Chem. Soc., 60, 309 (1938). Vzorky se odplyní zahřátím ve vakuu po dobu jedné hodiny při teplotě 270°C, před měřením při přibližně 196°C.

ii) Celkový obsah vlhkosti

Celkový obsah vlhkosti se určí z hmotnostního úbytku vzorku siliky po žihání v peci na 1000°C do konstantní hmotnosti.

iii) Vážená střední velikost částic

Vážená střední velikost částic silik, použitých ve vynálezu, se určí za použití přístroje Malvern Mastersizer Model X (Malvern Instruments, Malvern, Worcestershire) opatřeného „MS17 sample presentation unit“. Tento přístroj využívá vyvinuté Fraunhoferovy teorie rozptylu k modelování naměřeného světla laserového paprsku, který je rozptýlen materiálem (Mie-teorie). K osvětlení květy se vzorkem, kterým je suspenze částic v kapalině, se užívá nízkovýkonný He/Ne laser. Před měřením se částice dispergují ultrazvukem ve vodě po dobu 5,5 minut, aby se získala vodná suspenze, a pak se mechanicky míchají před tím, než se podrobí měřicí proceduře, popsané v návodu k použití přístroje. V systému se používá čočky o ohniskové délce 100 mm.

iv) Stabilizace piva

Ke vzorkům piva se přidá příslušné množství stabilizátoru v uzavřené nádobě, předem propláchnuté kysličníkem uhličitým, a

nechá se působit vhodnou dobu při teplotě 0°C. Ošetřené pivo se zfiltruje při 0°C přes celulózový filtr, který byl předem pokryt infuzoriovou hlinkou (0,7 kg/m², Clarcel CBL) a za přidání téže infuzoriové hlíny (1000 g/m³). Filtrát se podrobí analýze na tannoidy za použití Tannometru.

Tannoidy jsou definovány jako takové frakce polyfenolových sloučenin, které se dají srazit přidavkem polyvinylpyrrolidonu, PVP K90, ke vzorku piva. Zahrnují polyfenoly o nízké a střední molekulové hmotnosti, polymery pyrokatechinu a anthokyanogeny. Stanovení obsahu tannoidů v pivu se provádí za použití Tannometru (Pfeuffer GmbH, Kitzingen, Německo).

Kontinuálním vstřikováním roztoku PVP do vzorku se tvoří zákal, až jsou všechny tannoidy vázány. Množství PVP, potřebné k docílení maximálního zákalu, je úměrné obsahu tannoidů ve vzorku. Tannometr měří množství vzniklého zákalu proti množství injikovaného PVP a výsledky jsou vyjádřeny v mg PVP na 1000 cm³. V níže uvedených příkladech provedení vynálezu se měření provádí jak na neošetřených kontrolních vzorcích, tak na ošetřených vzorcích a výsledky jsou vyjádřeny jako procenta snížení obsahu tannoidů po ošetření stabilizačním prostředkem.

v) Obsah polymeru ve stabilizačním prostředku

Množství polymeru, vázaného na siliku po modifikační proceduře se stanoví změřením obsahu uhlíku v silice před modifikací a po ní, za použití přístroje Leco CS244 Analyzer. Množství polymeru na silice se pak vypočte podle následujícího výrazu:

$$\text{Hmotn. \% polymeru na silice} = 100 \times [(\text{hmotn. \% C na modifikované silice}) - (\text{hmotn. \% C na nemodifikované silice})] / (\text{hmotn. \% C v polymeru})$$

Hmotnostní % C v polymeru se vypočtou ze strukturního vzorce polymeru. Pro polyvinylpyrrolidon je tato hodnota 64,86 %.

vi) Retence polymeru na silice

Retence polymeru se měří ve vodě při laboratorní teplotě i při 6°C. Připraví se suspenze (10 % hmotnostních) stabilizačního prostředku a míchá se po dobu 16 hodin, načež se zfiltruje. Analýza filtrátu se provádí měřením UV absorpce při 215 nm za použití kyvety o tloušťce 1 cm. Koncentrace polymeru v roztoku se stanoví pomocí kalibračního grafu.

V dalším jsou uvedeny příklady provedení, které slouží pro ilustraci a v žádném případě vynález neomezují.

Příklady provedení vynálezu

Příklad 1

10 g siliky, mající velikost povrchu $400 \text{ m}^2\text{g}^{-1}$ (BET, vůči dusíku), váženou velikost částic $10 \text{ }\mu\text{m}$ (měřeno na přístroji Malvern Mastersizer®) a objem pórů vzhledem k dusíku $1,0 \text{ cm}^3\text{g}^{-1}$ (vypočtený střední průměr pórů je 10 nm) se přidá ke 100 cm^3 vody a k tomu se přidá 12,36 g (PVP K15 nebo PVP K30) nebo 10,30 g (PVP K90) práškového polyvinylpyrrolidonu (PVP K15, K30 a K90 jsou různé druhy polyvinylpyrrolidonu, lišící se molekulovou hmotností) a směs se míchá 24 hodin při laboratorní teplotě ve válcové míchačce se sklopenou trubicí. Produkt se pak izoluje filtrací, promyje se 500 cm^3 vody, vysuší se v sušárně s nuceným oběhem při teplotě 60°C a rozmělní se na částice velikosti $10 \text{ }\mu\text{m}$. Množství polymeru na silice se vypočte z analytický stanoveného obsahu uhlíku.

Vzorek evropského celosládového piva ležáku se podrobí působení modifikované siliky způsobem, popsáním výše v oddílu „Stabilizace piva“. Procento odstraněných tannoidů se stanoví

metodou, popsanou výše a výsledky jsou uvedeny v tabulce 1, ve které je též provedeno porovnání se síťovaným polyvinylpyrrolidonem, prodáváným pod obchodní značkou Polyclar 10 (získaným od International Specialty Products).

Tabulka 1

Typ polymeru	Množství polymeru na silice, %hmotn.	Snížení obsahu tannoidů, %			
		200 g/m ³	400 g/m ³	600 g/m ³	800 g/m ³
PVP K15*	16,2	20,2	22,8	23,6	27,8
PVP K30*	16,2	-	22,5	25,4	33,0
PVP K90*	12,4	-	31,3	33,1	36,0
PVPP (reference)	-	34,7	-	-	-

* Polyvinylpyrrolidon byl získán od firmy Sigma-Aldrich.

Příklad 2

Opakuje se postup v příkladu 1 za použití alternativního vzorku siliky, která má velikost povrchu 350 m²g⁻¹ (BET, vůči dusíku), váženou střední velikost částic 10 μm (Malvern Mastersizer®) a objem pórů 1,6 cm³g⁻¹ (vůči dusíku). Vypočtený průměr pórů je přibližně 18 nm. V každém případě se 10 g siliky modifikuje působením 12,36 g polymeru. Účinnost modifikované siliky při odstraňování tannoidů se vyhodnotí způsobem, který je popsán v příkladu 1. Získané výsledky jsou uvedeny níže v tabulce 2.

Tabulka 2

Typ polymeru	Množství polymeru na silice, %hmotn.	Snížení obsahu tannoidů, %			
		200 g/m ³	400 g/m ³	600 g/m ³	800 g/m ³
PVP K15	19,2	35,4	37,6	41,5	43,7
PVP K30	17,3	–	35,3	33,2	36,1
PVP K90	14,8	32,1	32,5	–	–
PVPP (reference)	–	35,8	–	–	–

Příklad 3

Opakuje se postup v příkladu 1 za použití alternativního vzorku siliky, která má velikost povrchu 690 m²g⁻¹ (BET, vůči dusíku), váženou střední velikost částic 15 μm (Malvern Mastersizer®) a objem pórů 1,7 cm³g⁻¹ (vůči dusíku). Vypočtený průměr pórů je přibližně 10 nm. V každém případě se 10 g siliky modifikuje působením 12,36 g polymeru. Modifikovaná silika se testuje na odstranění tannoidů v druhém evropském celosladovému pivu ležáku. Získané výsledky jsou uvedeny níže v tabulce 3.

Tabulka 3

Typ polymeru	Množství polymeru na silice, %hmotn.	Snížení obsahu tannoidů, %			
		200 g/m ³	400 g/m ³	600 g/m ³	800 g/m ³
PVP K15	19,0	–	25,6	25,6	31,6
PVP K30	21,2	24,3	22,0	29,4	28,9
PVP K90	22,9	21,7	25,8	27,1	–
PVPP (reference)	–	22,6	–	–	–

Příklad 4

Připraví se disperze 3,2 kg siliky, která má velikost povrchu $690 \text{ m}^2\text{g}^{-1}$ (BET, vůči dusíku), střední velikost částic $15 \text{ }\mu\text{m}$ (Malvern Mastersizer®) a objem pórů vůči dusíku $1,7 \text{ cm}^3\text{g}^{-1}$ (vypočtený střední průměr pórů přibližně 10 nm), v $0,04 \text{ m}^3$ vody. K disperzi se přidá 1,2 kg polyvinylpyrrolidonu PVP K90 ve formě 5%ního roztoku ve vodě a směs se míchá 2 hodiny při laboratorní teplotě. Produkt se pak izoluje filtrací, promyje se vodou, vysuší se v sušárně s nucenou cirkulací při 60°C , a rozmělní se na velikost částic $15 \text{ }\mu\text{m}$. Množství polymeru na silice, vypočtené z analýzy na uhlík, je 16,4 % hmotnostních.

Produkt se vyhodnotí na retenci polymerů testovací metodou, popsanou výše. Výsledky se porovnají s retencí polymerů pro následující komerční produkty používané ke stabilizaci piva: dva vzorky síťovaného polyvinylpyrrolidonu (Polyclar 10, a produkt firmy Fisher Fine Chemicals, UK) a Polyclar Plus 730, což je směs xerogelu siliky a Polyclaru 10 od firmy International Specialty Products. Výsledky jsou uvedeny v tabulce 4.

Tabulka 4

Produkt	Extrahovaný rozpustný PVP (ppm)	
	Při laboratorní teplotě	Při 6°C
Příklad 4	69,8	81,6
Polyclar 10	1368,3	1249
Síťovaný polyvinylpyrrolidon ex. Fisher	941,3	–
Polyclar Plus 730	148,7	–

Výsledky v tabulce 4 ukazují, že v tomto testu se extrahuje z produktu příkladu 4 mnohem méně PVP polymeru než ze síťovaného polyvinylpyrrolidonu a z Polyclaru Plus 730, který je směsí siliky a Polyclaru 10.

P A T E N T O V É N Á R O K Y

1. Způsob stabilizace nápoje proti tvorbě zákalu,
v y z n a č u j í c í s e t í m, že se nápoj podrobí
působení stabilizačního prostředku, sestávajícího z částic
siliky o středním průměru pórů přinejmenším 6 nm, která
byla modifikována interakcí částic siliky s ve vodě
rozpustným polymerem, majícím připojené pyrrolidonové
skupiny, přičemž množství tohoto polymeru přítomného na
silice je od 5 do 35 % hmotnostních, vztaženo na hmotnost
bezvodé siliky.
2. Způsob podle nároku 1, v y z n a č u j í c í s e t í m,
že nápoj je pivo ležák.
3. Způsob podle nároku 1 nebo 2, v y z n a č u j í c í s e
t í m, že silika má velikost povrchu vůči dusíku v rozmezí
200 až 1000 m²g⁻¹.
4. Způsob podle kteréhokoliv z předcházejících nároků,
v y z n a č u j í c í s e t í m, že silika má objem pórů
vůči dusíku v rozmezí 0,5 až 2,5 cm³g⁻¹.
5. Způsob podle kteréhokoliv z předcházejících nároků,
v y z n a č u j í c í s e t í m, že silika má váženou
střední velikost částic v rozmezí 2 až 100 mikrometrů.
6. Způsob podle kteréhokoliv z předcházejících nároků,
v y z n a č u j í c í s e t í m, že silika má celkový
obsah vlhkosti v rozmezí 2 až 70 procent hmotnostních.

7. Způsob podle kteréhokoliv z předcházejících nároků,
v y z n a č u j í c í s e t í m, že ve vodě rozpustný
polymer je kopolymer nebo homopolymer vinylpyrrolidonu.
8. Způsob podle nároku 7, v y z n a č u j í c í s e t í m,
že polymer je polyvinylpyrrolidon, mající váženou průměrnou
molekulovou hmotnost v rozmezí 8 000 až 1 300 000.
9. Způsob podle kteréhokoliv z předcházejících nároků,
v y z n a č u j í c í s e t í m, že množství ve vodě
rozpustného polymeru, přítomného na silice, je v rozmezí 10
až 30 procent hmotnostních, vztaženo na hmotnost bezvodé
siliky.
10. Způsob podle kteréhokoliv z předcházejících nároků,
v y z n a č u j í c í s e t í m, že stabilizační
prostředek se smíchá s nápojem v množství v rozmezí 50 až
500 g/m³.
11. Způsob podle nároku 10, v y z n a č u j í c í s e t í m,
že nápoj je v kontaktu se stabilizačním prostředkem po dobu
v rozmezí 5 minut až 24 hodin.
12. Způsob podle kteréhokoliv z předcházejících nároků,
v y z n a č u j í c í s e t í m, že nápoj se podrobí
působení stabilizačního prostředku, jak je užit v nároku 1,
spolu s nemodifikovaným hydrogelem siliky.
13. Způsob podle nároku 12, v y z n a č u j í c í s e t í m,
že stabilizační prostředek a hydrogel siliky se použijí
v hmotnostním poměru stabilizační prostředek:nemodifikovaný
hydrogel siliky, který je v rozmezí 1:1 až 1:30.