

PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

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

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **23.12.2008**
(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **28.07.2010**
(Věstník č. 30/2010)

(21) Číslo dokumentu:

2008-841

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl.:
C12C 12/00 (2006.01)

(71) Přihlašovatel:

AGRA GROUP, a.s., Střelské Hoštice, CZ

(72) Původce:

Stuchlík Milan RNDr., Opava, CZ
Kopenec Jiří Mgr., Střelské Hoštice, CZ

(74) Zástupce:

RNDr. Kateřina Hartvichová, Na Bělidle 3, Praha 5,
15000

(54) Název přihlášky vynálezu:

**Pivo a nápoje na bázi piva a způsob úpravy
obsahu polyfenolů a křemíku v nich**

(57) Anotace:

Vynález se týká piv a nápojů na bázi piva, v nichž je obsah polyfenolů a/nebo křemíku zvýšen přidavkem polyfenolů z ostropestfce mariánské ve vodorozpustné formě tvořené jejich směsí s alespoň jednou bazickou aminokyselinou nebo aminohexitolem v molárních poměrech 1:1 až 1:2 a/nebo přidavkem koloidního oxidu křemičitého ve vodorozpustné formě tvořené jeho směsí s alespoň jednou bazickou aminokyselinou nebo aminohexitolem v molárním poměru 1:3 a 1:4. Vynález dále popisuje způsob úpravy obsah těchto látek v nápojích.

Pivo a nápoje na bázi piva a způsob úpravy obsahu polyfenolů a křemíku v nich

Oblast techniky

Vynález se týká piva a nápojů na bázi piva s obsahem polyfenolů a křemíkatých látek přirozeně se nacházejících v sladových extraktech a způsobu úpravy obsahu polyfenolů a křemíkatých látek na fyziologicky vhodné koncentrace.

Dosavadní stav techniky

Pivo je snadno stravitelný, nahořklý nápoj podporující trávení a zvyšující chuť k jídlu. Pivem se rozumí pěňivé nápoje vyrobené zkvašením mladiny připravené ze sladu, vody, chmele nebo chmelových produktů, který vedle kvasným procesem vzniklého ethylalkoholu a oxidu uhličitého obsahuje i určité množství neprozkvašeného extraktu. Nápoje na bázi piva zahrnují zejména kvašené sladové nápoje vyrobené ze sladiny pivovarskou technologií a nápoje vyrobené smícháním piva s nealkoholickým nápojem nebo s nápojovým koncentrátem pro přípravu nealkoholických nápojů a sodovou vodou.

Slad je produkt vzniklý máčením, vyklíčením a zpravidla i usušením obilných zrn, u nichž sladováním došlo k enzymatickým přeměnám endospermu a k vytvoření typických chuťových, aromatických a barvicích látek. Pro přípravu sladu jsou využívány převážně odrůdy jarního ječmene setého dvouřadého variety níčí (*Hordeum vulgare L. convar. distichon var. nutans*) a v menší míře také odrůdy jiných obilnin, např. pšenice, ale i kukuřice a rýže. Slad lze do výše jedné třetiny hmotnosti celkového extraktu původní mladiny nahradit extraktem, zejména cukru, obilného škrobu, ječmene, pšenice nebo rýže.

Pivo obsahuje až 40 mg/l hořkých látek z chmele, které mají zejména sedativní až narkotický a bakteriostatický efekt. Hořké chmelové látky podporují sekreci žluče, čímž příznivě ovlivňují trávicí proces a zvyšují chuť k jídlu. Nealkoholické složky piva mají rozhodující podíl při výrazných stimulačních účincích piva na vylučování žaludečních šťáv a uvolňování gastrinu.

Pivo je isotonické až lehce hypotonické a vzhledem ke svému obsahu přibližně 1200 mg/l minerálních látek a průměrně 920 gramů vody/litr, může být považováno za iontový nápoj přispívající k uhašení pocitu žízně. Průměrná skladba makroprvků v pivu, ve srovnání s doporučenými denními dávkami je následující:



- Fosfor 500 ± 200 mg/l ; doporučená denní dávka 800 mg
- Draslík 450 ± 150 mg/l ; doporučená denní dávka 900 - 3500 mg
- Hořčík 105 ± 15 mg/l ; doporučená denní dávka 300 - 400 mg
- Sodík 65 ± 45 mg/l ; doporučená denní dávka 2,0 - 5,9 g (odpovídá 5 - 15 g NaCl)
- Vápník 50 ± 34 mg/l ; doporučená denní dávka 800 - 1200 mg.

Svým příznivým a vyváženým obsahem vitaminů a vitagenů může pivo pokrýt značnou část doporučených denních dávek vitaminů zejména skupiny B.

Pivo obsahuje rovněž rostlinné vlákniny tvořené polysacharidy buněčných stěn obilného sladu jako jsou celulosy, hemicelulosy a beta-glukany. Piva obsahují okolo 1,5 g vlákniny/litr a kvasnicová piva obsahují okolo 2,5 g vlákniny / litr piva. Obsah vlákniny v pivu závisí na podílu přítomného sladu.

Pivo obsahuje 3 - 5 g/l čistých bílkovin nebo polypeptidů, přičemž okolo 85 % z těchto bílkovin pochází ze sladu a okolo 15 % z pivovarských kvasinek. Aminokyselinový profil zahrnuje téměř všechny esenciální aminokyseliny.

Pro osoby s celiakií, nesnášející obilnou bílkovinu lepek, který je obsažen v ječmeném či pšeničném sladu, není pivo zcela bezpečným nápojem. Obsah lepku ve sladu ($\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$) se pohybuje v rozmezí 18,8–45,0 (ječmen) a 44–68 (pšenice). Lepek je obecně složen z prolaminu a glutelinu. Pšeničný prolamin je znám jako gliadin, prolamin ječmene jako hordein. I když proces výroby piva vede ke snižování obsahu lepku, ze 100 % lepku ve sladu, zůstane méně než 0,11 % lepku ve stabilizovaném pivu. V jednotlivých typech piva se obsah lepku ($\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$) zvyšuje v pořadí: nealkoholické pivo (< 3,0), ležáky (<3–8,7), černá piva (9,0–15,2), pšeničná piva (10,6–41,2).

Jako maximální tolerovatelný denní příjem lepku u osob s celiakií se uvádí 10 mg, ale každá osoba s celiakií má vlastní tolerovatelnou hladinu lepku a bezpečný denní limit příjmu lepku nelze určit.

S rostoucí spotřebou piva ve světě se rozšířil zájem o jeho vliv na lidský organismus a o optimalizaci jeho fyziologických vlastností.

Postupem podle vynálezu lze připravit pivo patřící do skupiny bylinné pivo. Bylinná piva jsou kategorií ochucených piv a lze je připravit jako spodně kvašená i jako svrchně kvašená kvasinkami rodu *Saccharomyces*.

V pivu a nápojích na bázi piva lze koncentrace přirozeně se nacházejících rostlinných polyfenolů, aminokyselin a křemíku upravovat způsobem podle vynálezu na fyziologicky optimální hodnoty.

V biologickém prostředí působí polyfenoly prokazatelně antioxidačně a zpomalují tak průběh patologických procesů jako jsou rakovina, ateroskleróza, infarkt myokardu. Pivo a nápoje na bázi piva jsou přirozeným a vhodným zdrojem těchto látek. Množství katechinů nebo flavanolů v nápojích se sladovými výtažky však bývá značně proměnlivé, pivo obsahuje v 1 litru v průměru okolo 0,5 mg kvercetinu a 0,5 mg myricetinu .

Například patent US 4,946,701 chrání přípravu nápoje s obsahem polyfenolů přidavkem extraktu ze zeleného čaje. Další patent US 5,240,732 chrání přípravu vícesložkového nápoje s obsahem polyfenolů přidavkem extraktů z listu jinanu dvoulaločného (*Ginkgo biloba*) a tomelu japonského (*Diospyros kaki*), plodu hlohu (*Crataegus oxyacantha*) a kustovnice čínské (*Lycium chinense*). V obou těchto případech se však jedná jen o cílenou inkorporaci fyziologicky hodnotných polyfenolů do nápoje na bázi pitné vody, nikoliv o úpravu koncentrace přirozeně se vyskytujících polyfenolů.

V US Pat.příhlášce 20030157229 jsou chráněny nealkoholické nápoje, u kterých přidavek polyfenolů z plodů *Fromosynsepalum dulcificum* z čeledi Sapotaceae a *Siraitia grosvenorii* z čeledi Cucurbitaceae snižuje pocit vnímání jejich sladké chuti.

Extrakt ostropestřce mariánského, CAS No: [84604-20-6] je prakticky nerozpustný ve vodě, rozpustný je v methanolu, ethanolu acetonu a ethylacetátu. Protože je zmiňovaný extrakt ostropestřce mariánského v ethanolu dostatečně rozpustný, k přípravě hořkého likéru s tonizujícím a choleretickým působením dle patentu RU 2111237 se užívá jen mletý ostropestřcový plod. Rovněž příprava vodky popsaná v patentu RU 2241029 probíhá prostou extrakcí plodu ostropestřce mariánského 40 % ethanolom s přidavkem cukru, kyseliny vinné a hydrogenuhličitanu sodného.

Pro pivo a nápoje na bázi piva s obvyklým obsahem ethanolu do 6 obj. % je nutno hledat technologicky vhodnější způsoby vpravení polyfenolů do nápojů. Žádoucího obsahu polyfenolů v nízkoalkoholických nápojích lze docílit zvyšováním jejich rozpustnosti ve vodě. Např. US Pat.příhláška 20060153936 chrání způsob solubilizace polyfenolů ze různých flavonoidních skupin v nealkoholických nápojích pomocí sojového saponinu.

Směs aktivních polyfenolů v extraktu ostropestřce mariánského se nazývá silymarin. Příprava rozpustných solí složek silymarinu s aminopolyhydroxyalkoholy jako je meglumin



byla popsána již v 1978 v US Patentu 3,994,925. Megluminové soli v molárním poměru 1:1 s teoretickým obsahem nad 70 % složek silymarinu jsou značně hygroskopické a jejich příprava časově náročná.

Nověji byla podána patentová přihláška WO2002/069962 na biologicky dostupný silymarinový komplex s tromethaminem v hmotnostním poměru 1:1, určený k přípravě lékových forem, kdy se k jejich etanolickému roztoku přidává poloxamer 407 nebo laurylsíran sodný a pevný produkt se připraví oddestilováním rozpouštědla za vakua při teplotě do 40 °C.

Podstata vynálezu

Předmětem vynálezu je pivo nebo nápoj na bázi piva, jehož podstata spočívá v tom, že obsahuje polyfenoly z ostropestřce mariánského ve vodorozpustné formě tvořené jejich směsí s alespoň jednou bazickou aminokyselinou nebo aminohexitolem v molárním poměru 1 : 1 až 1 : 2 a/nebo koloidní oxid křemičitý ve vodorozpustné formě tvořené směsí s alespoň jednou bazickou aminokyselinou nebo aminohexitolem v molárním poměru 1 : 3 až 1 : 4.

Extrakty z plodů ostropestřce mariánského (*Silybum marianum* (L.) Gaertn.) jsou známy svými polyfenolickými obsahovými látkami s polyhydroxyfenyl chromanovým skeletem (G. Hahn et al., *Arzneimittel - Forschung Drug Res.* 1968,18, 698-704.). Ostropestřcový extrakt tvoří zejména silybin a jeho enantiomery (silybin A, silybin B, isosilybin A, isosilybin B), dále potom silydianin, silychristin, izosilychristin a taxifolin, které jsou souhrnně označovány jako silymarin.

Extrakt ostropestřce mariánského, CAS No: [84604-20-6] je prakticky nerozpustný ve vodě, rozpustný je v acetonu, ethylacetátu, methanolu a ethanolu. Obsahové látky z plodu ostropestřce mariánského se svými fyziologickými vlastnostmi v mnoha směrech překrývají se skupinou polyfenolických látek přirozeně se v pivu vyskytujících. Svými fytoestrogenními, hepatoprotektivními a antioxidačními účinky, ale i kancerostatickým a antidiabetickým působením mohou v nápojích podle vynálezu působit příznivě na organismus, zejména u žen před menopausou. U nápojů podle vynálezu je žádoucí, aby obsah alkoholu nebyl vyšší než 1 obj. %, s výhodou do 0,4 obj. % a obsah zatěžujících sacharidů nepřevyšoval 7,5 g/litr a obsah bílkovin nepřevyšoval 4 g/litr.

Význakem vynálezu je, že polyfenoly z ostropestřce mariánského přidávané do nápoje v množství nepřevyšujícím 100 mg silymarinu/litr ve směsi s alespoň jednou bazickou aminokyselinou nebo aminohexitolem v molárním poměru 1 : 1 až 1 : 2 pochází z upraveného plodu ostropestřce mariánského nebo jeho suchého extraktu a mohou obsahovat případně další pomocné látky, s výhodou fyziologicky indiferentní smáčedlo.

Jelikož je vhodné obsahové látky z ostropestřce mariánského přidávat do piva či nápoje na bázi piva v množství až do 100 mg/litr, s výhodou 10 až 50 mg/litr, nejvýhodněji 40 až 50 mg/litr, je technologicky žádoucí zvýšit jejich rozpustnost ve vodě. Toho lze u piva a nápojů podle vynálezu docílit přidáním směsi ostropestřcového extraktu s alespoň jednou bazickou aminokyselinou nebo aminohexitolem v molárním poměru 1:1 až 1:2, v kterékoliv výrobní fázi. Směs může případně obsahovat další pomocné látky, s výhodou fyziologicky indiferentní smáčedlo.

Jiným aspektem postupu přípravy piva podle vynálezu je přídavek alespoň jedné bazické aminokyseliny nebo aminohexitolu k mletému odtučněnému plodu ostropestřce mariánského či jeho oplodí se známým obsahem silymarinu v molárním poměru 1:1 až 1:2, a přidání této směsi k pivu, s výhodou při výrobní fázi vystírání. Při přípravě piva z upraveného ostropestřcového plodu je nutno vycházet ze skutečnosti, že obsah silymarinu v nativním plodu by neměl být nižší než 3,5 % až 4,0 %. Podle charakteru zvolené úpravy plodu se v něm obsah silymarinu zvyšuje nejméně na dvojnásobek původní hodnoty, v důsledku odstranění části endospermu.

Vystíráním se zde rozumí smísení sladového šrotu s odtučněným plodem ostropestřce mariánského nebo s jeho oplodím a asi čtyřnásobným množstvím vody za neustálého intenzivního míchání. Teplota vystírací vody je nejčastěji 37 nebo 52 °C. Po vystírání, kdy jsou všechny složky dokonale rozmíchány, se směs podrobí některému z obvyklých rmutovacích postupů, s výhodou tzv: „dvourmutovým“ výrobním postupem, kdy teplotní režim probíhá odděleně.

Směsi ostropestřcového extraktu s alespoň jednou bazickou aminokyselinou nebo aminohexitolem mohou případně obsahovat ještě pomocné látky, nejlépe fyziologicky indiferentní smáčedla, jako jsou např. PEG 6000 nebo rostlinné saponiny.

Pivo je rovněž bohaté na obsah biologicky využitelného oxidu křemičitého, zastoupeného kyselinou orto-křemičitou z fytolytického oxidu křemičitého vyskytujícího se v ječmeni.

Pivo může obsahovat typicky okolo 30-80 mg kyseliny orto-křemičité v 1 litru. Představuje tak důležitý zdroj využitelného křemíku, z něhož je většina rychle v organismu absorbována ale i vyměšována. Konzumace piva s obsaženým křemíkem může posilovat kosti a chránit je před lámavostí, kterou trpí především ženy ve věku nad 50 let.

Dodávání křemíku do organismu může zlepšit nebo zmírnit špatnou distribuci vápníku do kostí, kloubů a měkčích tkání a tím příznivě ovlivnit choroby kůže, vlasů a nehtů. Navíc, křemík pomáhá udržovat také potřebné množství kolagenu, jenž dodává kostem větší ohebnost. Sklerotické změny na tepnách jsou charakteristické zvýšeným obsahem vápníku a nízkým obsahem křemíku. Stravou se dostane do organismu obvykle 20-50 mg Si za den, z čehož okolo 60 % pochází z obilovin, kde je přítomen jako fytoický oxid křemičitý, hydratovaný polymer $\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ a 20 % pochází z pitné vody a z nápojů.

K suplementaci křemíku do lidského organismu se používá často cholinem stabilizovaná kyselina o-křemičitá (Barel A. et al.: Effect of oral intake of choline stabilized orthosilicic acid on skin nails and hair in women with photodamaged skin. *Arch. Dermatol. Res.*, 2005, 297, 147-153). Takové kapalné přípravky jsou podle US Pat. 5,922,360 vyráběny stabilizací o-křemičité kyseliny pomocí tetraalkyl amoniových sloučenin, s výhodou cholinem.

S překvapením bylo zjištěno, že přidavkem směsi bazické aminokyseliny nebo aminohexitolu s amorfním koloidním oxidem křemičitým k nápojům podle vynálezu zůstává v nich obsah křemíku stabilní při zrání piva a jeho skladování. Směs může obsahovat i další pomocné látky, s výhodou fyziologicky indiferentní smáčeklo.

Pro pivo a Dia pivo lze použít s výhodou přidavku křemíku v množství 25 mg Si/litr. Pro nealkoholické nebo pivo nízkoalkoholické pivo, ve kterých se zpravidla nachází méně přírodního křemíku, lze množství křemíku v nápojích podle vynálezu upravit do celkové výše 100 mg Si/litr piva, s výhodou do 50 mg Si/litr piva.

V rámci úpravy obsahu přírodních polyfenolických obsahových látek v nápojích podle vynálezu ostropestřcovými extrakty lze v nich souběžně upravovat také obsah křemíku jedním technologickým krokem.

Předmětem vynálezu je tedy také způsob úpravy obsahu křemíku v pivu a nápojích na bázi piva přidavkem směsi koloidního oxidu křemičitého o měrném povrchu částic 200 až 380 m^2 / g s alespoň jednou bazickou aminokyselinou nebo aminohexitolem. Měrný povrch částic koloidního oxidu křemičitého je vypočítán Brauner-Emmet- Tellerovým algoritmem (S. Brunauer, P. H. Emmett and E. Teller, *J. Am. Chem. Soc.*, 1938, 60, 309).



U mužů je asi 17 % denního přísunu křemíku do organismu působeno pitím piva, které obsahuje běžně 8 – 23 mg Si /l , u žen to představuje jen okolo 3,5 % denního přísunu křemíku. Příprava potravních doplňků a léčivých přípravků s o-křemičitou kyselinou stabilizovanou cholinem je popsána v US Patentu 5,922,360. Pro pivo a nápoje na bázi piva však není charakteristický zápach cholinu vhodný.

Bazické aminokyseliny jsou s výhodou vybrány ze skupiny zahrnující L-histidin, racemický histidin, L-lysin, racemický lysin, L-arginin, racemický arginin, L-ornithin a racemický ornithin. Typickým aminohexitolem k přípravě směsi s ostropestřcovým extraktem nebo směsí s koloidním oxidem křemičitým je deoxy-1-(methylamino)-D-glucitol zvaný též meglumin, případně 2-amino-2-deoxy-D-mannitol. Způsob přípravy 2-amino-2-deoxy-D-mannitolu je popsán v US Patentu 4,894,344 .

V pivu se vyskytuje velmi široká škála aminokyselin, z nichž je nejrozšířenější aminokyselinou prolin okolo 30-250 mg/l. Bazické aminokyseliny použité k přípravě nápojů podle vynálezu mají specifické účinky na lidský organizmus. Mezi jejich všeobecné účinky však patří urychlení regenerace, obnova energetických zásob, ochrana svalové hmoty při dietách, podpora novotvorby svalové hmoty atd. Přídavkem polyfenolických látek s ostropestřce mariánského a/nebo koloidního oxidu křemičitého ve směsi s bazickými aminokyselinami způsobem podle vynálezu se jejich obsah v nápojích úměrně navýší. Obvykle průměrné obsahy esenciálních aminokyselin ve výčepním pivu činí u L-histidinu 36 mg/l a L-lysinu 16 mg/l. Semi-esenciálního L-argininu bývá ve výčepním pivu v průměru okolo 72 mg/l .

Během stárnutí piva dochází k poklesu celkového obsahu aminokyselin, přičemž jednotlivé aminokyseliny projeví ke změnám rozdílnou náchylnost. V pivu jsou však obsaženy aminokyseliny a hydrogensoli kyselin, které mají schopnost vázat vodíkový proton, a tím i snižovat kyselost obsahu žaludku, čímž zmenšují agresivitu žaludečních sekretů vůči jeho stěnám a stěnám dvanácterníku. Hodnota pH piva se pohybuje okolo 4,5, což je blíže k neutrální oblasti než mívá samotný obsah žaludku.

Při všech fázích výroby piva se ustavuje rovnováha mezi bílkovinami a polyenoly, přičemž produkt reakce může existovat v rozpustné nebo nerozpustné formě. Jestliže jsou stabilizačním zásahem odstraněny bílkoviny a tím změněna rovnováha, je pravděpodobnost tvorby zákalu menší. Nízké teploty při zrání piva mají podobný efekt. Pivo je označováno

za stabilní, když si po určité době zachovává své vlastnosti ve vůni, chuti, barvě, pěnivosti a svou mikrobiologickou a koloidní stabilitu. Nebiologické zákaly jsou způsobeny převážně sloučeninami tríslovin s bílkovinami, ale na tvorbě zákalu se podílejí také polysacharidy, minerální látky a také těžké kovy, jejichž podíl kolísá v širokých mezích. Chladový zákal se tvoří při nízkých teplotách a při zahřátí piva se opět rozpustí. trvalým zákaem se rozumí proces, který je nevratný. Vysokomolekulární bílkoviny a polyfenoly, které jsou přítomny v surovinách ječmeni a chmelu a během sladování a výroby piva podléhají změnám. Vysokomolekulární dusík koaguluje při rmutování a chmelovaru a vyvločková při kvašení a studeném zrání ve formě kalů. Čím rychlejší je rozkvašení s výraznějším poklesem pH při, tím dříve se vylučují aglomeráty bílkovin. U zákalů, jejichž prekursory jsou polyfenoly, mají především kondenzované proanthokyanidiny schopnost srážet bílkoviny. To se během kvašení a zrání projevuje poklesem obsahu proanthokyanidinů.

Předmětem vynálezu je dále způsob úpravy obsahu polyfenolů v pivu a nápojích na bázi piva, jehož podstata spočívá v tom, že se k pivu nebo nápoji na bázi piva přidá suchý extrakt plodu ostropestřce mariánského odpovídající množství do 100 mg silymarinu/litr nápoje, s výhodou 10 až 50 mg silymarinu /litr nápoje, nejvýhodněji 40 až 50 mg silymarinu/litr nápoje, ve formě směsi s alespoň jednou bazickou aminokyselinou nebo aminohexitolem v molárním poměru 1:1 až 1:2, v libovolné výrobní fázi. Směs může případně dále obsahovat pomocné látky, s výhodou fyziologicky indiferentní smáčedlo.

Rovnovážné rozpustnosti silymarinu ve dvou druzích piva po přidavku vodorozpustné směsi s ostropestřcovými polyfenoly podle příkladu provedení č.1 jsou uvedeny v následující tabulce :

Složky ostropestřcového extraktu	Ležák Radegast Premium	Nealko Radegast Birell
	[mg / l]	[mg / l]
Silychristin	187,51	176,46
Silydianin	66,12	61,71
Silybin A	43,03	38,22
Silybin B	85,18	75,70
Isosilybin A+B	54,33	48,22
Celkové množství silymarinu	436,17	400,31

Předmětem vynálezu je dále způsob úpravy obsahu polyfenolů v pivu a nápojích na bázi piva, jehož podstata spočívá v tom, že se k pivu nebo nápoji na bázi piva přidá oplodí ostropestřce mariánského nebo jeho odtučněný plod v množství odpovídajícím množství do 100 mg silymarinu/litr nápoje, s výhodou 10 až 50 mg silymarinu /litr nápoje, nejvýhodněji 40 až 50 mg silymarinu/litr nápoje, ve formě směsi s alespoň jednou bází aminokyselinou nebo aminohexitolem v molárním poměru 1:1 až 1:2, v libovolné výrobní fázi, s výhodou při výrobní fázi vystírání. Směs může případně dále obsahovat pomocné látky, s výhodou fyziologicky indiferentní smáčedlo.

Předmětem vynálezu je dále způsob úpravy obsahu křemíku v pivu a nápojích na bázi piva, jehož podstata spočívá v tom, že se k pivu nebo nápoji na bázi piva přidá do 100 mg křemíku/litr nápoje, s výhodou do 50 mg křemíku/litr nápoje ve formě vodného roztoku koloidního oxidu křemičitého o měrném povrchu částic 200 až 380 m²/g ve směsi s alespoň jednou bází aminokyselinou nebo aminohexitolem v molárním poměru 1:3 až 1 : 4, v libovolné výrobní fázi, s výhodou při výrobní fázi kvašení. Směs může případně dále obsahovat pomocné látky, s výhodou fyziologicky indiferentní smáčedlo.

Příklady provedení

Vynález je dále objasněn na následujících příkladech, které však jeho rozsah nijak neomezuji.

Příklad 1

Příprava vodorozpustné směsi s ostropestřcovými polyfenoly

Navážka:

Silymarin 80 %	120,611 g
L-arginin 98 %	71,103 g
Polyethylenglykol 6000	8,286 g
<hr/>	<hr/>
Celkem	200,000 g

Směs byla připravena smísením silymarinu s L-argininem a sprejově sušeným

polyethylenglykolem v homogenizátoru tvaru rotující krychle na laboratorním robotu ERWEKA po dobu 20 minut. Prášková směs obsahuje 48,24 % silymarinu.

Do násady na přípravu každého ze tří zkoušených typů piva se přidala navážka směsi podle příkladu provedení 1 v dávce odpovídající 100 mg silymarinu / 1 litr piva. Celkový obsah ostropestřcových polyfenolů v pivech byl hodnocen metodou HPLC v hotovém pivu po lahvování jako součet silymarinových složek.

Typ piva		DIA pivo	NEALKO pivo	PILS 12% pivo
Složky silymarinu				
Meze stanovitelnosti [mg/l]		Obsah [mg/l]	Obsah [mg/l]	Obsah [mg/l]
Silychristin	< 0,098	32,7	40,5	42,1
Silydianin	< 0,027	3,9	7,6	5,2
Silybin A	< 0,150	5,7	11,5	15,1
Silybin B	< 0,190	15,4	29,4	28,4
Isosilybin A+B	< 0,320	20,9	12,5	15,3
Celkový obsah silymarinu		78,6	101,5	106,1

U jednotlivých typů piva obohacených ostropestřcovými polyfenoly na horní hranici přijatelnosti bylo při trojúhelníkové degustační zkoušce vnímáno velmi mírně zvýšené doznívání a trpkost ve srovnání s kontrolními vzorky.

Chuťové srovnání piva trojúhelníkovou zkouškou (10 degustátorů)

Typy piva	NEALKO		DIA		PILS 12% pivo	
	Kontrolní	Obohaceno	Kontrolní	Obohaceno	Kontrolní	Obohaceno
Parametry degustace						
říz	2,10	2,20	2,20	2,40	2,60	2,60
plnost	2,30	2,30	2,30	2,40	2,80	2,80
hořkost	2,50	2,70	2,40	2,50	3,00	3,10
doznívání	2,60	3,00	2,50	2,70	2,80	3,30
trpkost	2,00	2,30	1,50	2,00	1,60	2,40
sladkost	1,20	1,00	1,60	1,50	0,90	1,10
kyselost	1,00	1,10	1,00	0,90	0,80	0,90
chmelová	0,30	0,30	0,00	0,00	0,20	0,00
ovocná/esterová	0,90	1,10	1,60	1,50	1,30	1,40
karamelová	0,00	0,00	0,10	0,10	0,10	0,00
parfémová	0,00	0,00	0,10	0,10	0,20	0,10
sirupová	0,10	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00

mladinová	1,50	1,30	0,00	0,00	0,00	0,00
diacetylová	0,20	0,10	0,00	0,00	0,20	0,20
připálená	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10
kovová	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00
Celkový subj. dojem	4,60	4,90	4,60	4,85	4,40	4,70

Výsledek trojúhelníkové zkoušky:

NEALKO Kontrolní/Obohaceno :významný rozdíl(8/10)

DIA Kontrolní/Obohaceno : negativní (5/10)

LEŽÁK Kontrolní/Obohaceno : negativní (6/10)

Příklad 2

Příprava vodorozpustné směsi s obsahem křemíku

Navážka:

Aerosil® 200	128,50 g
L-lysin monohydrát 97 %	1205,60 g
Polyethylenglykol 6000	15,90 g
Celkem	1350,00 g

Směs byla připravena smísením koloidního oxidu křemičitého s lysinem a polyethylenglykolem v homogenizátoru tvaru rotující krychle na laboratorním robotu ERWEKA po dobu 20 minut. Prášková směs obsahuje 3,70 % elementárního křemíku.

Prášková směs s obsahem vodorozpustného křemíku stabilizovaného L-lysinem podle tohoto příkladu provedení byla použita k úpravě obsahu křemíku ve dvou pokusných 40 litrových várkách piva. Ke zvýšení obsahu křemíku o 25 mg / liter se do každé várky přidalo 27,03 g směsi předem rozpuštěné ve 200 ml vody.

I. Postup přípravy piva typu PILS 12 % s upraveným obsahem křemíku

Suroviny:

Slad světlý „plzeňský“, odrůda ječmene Tolar

50 % chmelového extraktu připraveného extrakcí oxidem uhličitým

50 % Žatecký poloranný červeňák

Přídavek rozpuštěné směsi s obsahem křemíku byl proveden při zakvácení mladiny po zchlazení na zákvasnou teplotu.

Rmutování a chmelovar:

Byl použit dvourmutový způsob s vystírkou při 37 °C, a následnou zapárkou na 52 °C.

I.rmut:

Prodleva při 63 °C 10 minut (nižší cukrotvorná)

Prodleva při 72 °C 15 minut (zcukření)

Pováření I.rmutu 20 minut

II.rmut:

Prodleva při 72 °C 15 minut

Pováření II. Rmutu 20 minut,

Odpočinek na scezovací kádi při 75 °C, 30 minut

Chmelovar 90 minut.

Hlavní kvašení:

Zákvasná teplota 8 °C, maximální teplota 10 °C, délka hlavního kvašení 192 hodin.

Zrání piva, filtrace a stáčení:

Pivo zrál 30 dnů při teplotě 1 °C, filtrováno bylo deskovým filtrem a stáčeno bylo pod ochranou oxidem uhličitým. Pasterováno bylo ve vodní lázni s úrovní pasterace 25 jednotek. (Jedna pasterační jednotka je definována jako vyhřátí na 60 °C po dobu jedné minuty.) Množství pasteračních jednotek se zvyšováním teploty nad 60 °C roste exponenciálně. 25 pasteračních jednotek tak představuje integrál výdrže nad 60 °C s tím, že maximální teplota je 62 °C. Obsah křemíku ve srovnávací várce 41 mg/litr. Obsah křemíku v pokusné várce 61 mg/litr.

II. Postup přípravy piva typu DIA 10 % % s upraveným obsahem křemíku

Suroviny :

Slad světlý „plzeňský“, odrůda ječmene Tolar

50 % chmelového extraktu připraveného extrakcí oxidem uhličitým

50 % Žatecký poloranný červeňák

Mikrobiální enzymové preparáty – alfa-amylasa + amyloglukosidasa: přídavek do vystírky.

Přídavek rozpuštěné směsi s obsahem křemíku byl proveden při zakvácení mladiny po zchlazení na zákvasnou teplotu .

Rmutování a chmelovar:

Byl použit jednormutový způsob s vystírkou při 37 °C a následnou zapárkou na 52 °C.

Prodleva při 52 °C 15 minut

Vyhřátí na 62 °C , prodleva 20 minut

I.rmut:

Prodleva při 72 °C, 20 minut

Pováření rmutu 20 minut

Teplota po vrácení rmutu 72 °C, prodleva 20 minut a vyhřátí na 76 °C, odpočinek 20 minut.

Chmelovar 90 minut.

Hlavní kvašení:

Zákvasná teplota 8 °C, maximální teplota 10 °C, délka hlavního kvašení 192 hodin

Zrání piva, filtrace a stáčení:

Pivo zrál 30 dnů při teplotě 1 °C, filtrováno bylo deskovým filtrem a stáčeno bylo pod ochranou oxidem uhličitým. Pasterováno bylo ve vodní lázni s úrovní pasterace 25 jednotek.

Obsah křemíku ve srovnávací várce 33 mg/litr. Obsah křemíku v pokusné várce 58 mg/litr.

Příklad 3

Příprava vodorozpustné směsi s ostropestřcovými polyfenoly

Navážka:

Silymarin 80 %	603,05 g
1-Deoxy-1-(methylamino)-D-glucitol 99 %	394,34 g
Čajový saponin	2,61 g
Celkem	1000,00 g

Směs byla připravena mísením silymarinu s čajovým saponinem v homogenizátoru ve tvaru rotujícího dvojitého komolého kužele na laboratorní robotu ERWEKA po dobu 10 minut. K této směsi se po ukončeném míchání přidal 1-deoxy-1-(methylamino)-D-glucitol a obsah homogenizátoru se promíchával dalších deset minut. Připravená prášková směs obsahuje 48,24 % silymarinu.

Do 40 litrové násady na přípravu každého ze tří zkoušených typů piva se přidala navážka 3,7313 g vodorozpustné směsi s ostropestřcovými polyfenoly podle příkladu provedení 3 v dávce odpovídající 45 mg silymarinu / 1 litru piva. Směs s obsahem silymarinu byla dispergována v 1 litru vody a vpravena násady na piva typu PILS 12 % a typu DIA při zakvašení mladiny po zchlazení na zákvasnou teplotu. Postup výroby těchto dvou typů piva odpovídal postupu uvedenému u příkladu provedení 2.

Postup přípravy piva typu NEALKO:

Do sudu nealko piva Radegast Birell byla přidána vodorozpustná směs ostropestřcových polyfenolů v množství odpovídajícímu 45 mg silymarinu / litr piva a po jejím rozpuštění bylo pivo zfiltrováno deskovým filtrem a stáčeno bylo pod ochranou oxidem uhličitým. Pasterováno bylo ve vodní lázni s úrovní pasterace 25 jednotek.

U takto připravených typů piva byla vyhodnocena jejich trvanlivost stanovením EBC jednotek. Běžná komerční piva mají hodnotu EBC jednotek mezi 0,3 - 0,7. Jelikož se hodnoty čirosti v čase nemění, výsledky sledování stability prokazují, že piva obohacena ostropestřcovým extraktem podle vynálezu jsou koloidně stabilní, složky jako jsou bílkoviny a polyfenoly z roztoku nevypadávají a netvoří zákal piva. Výsledky porovnání trvanlivosti tří typů piva s úpravou obsahu polyfenolů ve srovnáním s kontrolními pivy jsou uvedeny v následující tabulce:

Stanovení trvanlivosti piva.

Typ piva Stáří vzorku	DIA pivo		NEALKO pivo		PILS 12 % pivo	
	Kontrolní	Obohaceno	Kontrolní	Obohaceno	Kontrolní	Obohaceno
Počáteční analýza	0,42	0,32	0,18	0,15	0,28	0,27
Po 21 dnech	0,47	0,33	0,20	0,17	0,32	0,3
Po 35 dnech	0,5	0,38	0,20	0,17	0,34	0,31
Nárůst EBC jedn.	0,08	0,06	0,02	0,02	0,06	0,04

Příklad 4

Příprava vodorozpustné směsi s obsahem křemíku

Navážka :

Aerosil® 200	102,78 g
1-Deoxy-1-(methylamino)-D-glucitol 99 %	1112,10 g
Polyethylenglykol 6000	35,12 g
Celkem	1250,00 g

Směs byla připravena smísením koloidního oxidu křemičitého a sprejově sušeného polyethylenglykolu v homogenizátoru tvaru dvojitého komolého kužele na laboratorním robotu ERWEKA po dobu 10 minut. Potom byl do nádoby homogenizátoru dovážen 1-deoxy-1-(methylamino)-D-glucitol a opětovně byl celý obsah míchán 10 minut. Homogenní prášková směs obsahuje 3,20 % elementárního křemíku.

Prášková směs s obsahem vodorozpustného křemíku stabilizovaného 1-deoxy-1-(methylamino)-D-glucitolem podle tohoto příkladu provedení byla použita k úpravě obsahu křemíku v pивní mladině a sledování stability obsahu křemíku v pivu v závislosti na délce skladování a podmínek skladování (pH a teplota). Hodnocení proběhlo u tří druhů vzorků:

Vzorek I :

Mladina bez přídavku Si

K pivní mladině (s přírodním obsahem Si = 46 mg / liter) bylo přidáno do objemu 600 ml 12 g odstředěných kvasnic. Kvašení probíhalo laboratorně při 12 °C, po dosažení rozdílu prokvašení cca 8 % bylo dokvašováno při teplotě 2 °C. Kvašení probíhalo laboratorně při 12 °C, po dosažení rozdílu prokvašení cca 8 % bylo dokvašováno při teplotě 2 °C.

Vzorek II :

Mladina s přídavkem 25 mg Si / liter ; pH mladiny = 5,5

K pivní mladině (s přírodním obsahem Si = 46 mg / liter) bylo přidáno do objemu 600 ml 12 g odstředěných kvasnic a 469 mg směsi s vodorozpustným křemíkem dle tohoto příkladu provedení . Kvašení probíhalo laboratorně při 12 °C, po dosažení rozdílu prokvašení cca 8 % bylo dokvašováno při teplotě 2 °C. Kvašení probíhalo laboratorně při 12 °C, po dosažení rozdílu prokvašení cca 8 % bylo dokvašováno při teplotě 2 °C.

Vzorek III :

Mladina s přídavkem 25 mg Si / liter ; pH mladiny = 5,2 (po úpravě kys. mléčnou).

K pivní mladině (s přírodním obsahem Si = 46 mg / liter) bylo přidáno do objemu 600 ml 12 g odstředěných kvasnic a 469 mg směsi s vodorozpustným křemíkem dle tohoto příkladu provedení . Kvašení probíhalo laboratorně při 12 °C, po dosažení rozdílu prokvašení cca 8 % bylo dokvašováno při teplotě 2 °C. Kvašení probíhalo laboratorně při 12 °C, po dosažení rozdílu prokvašení cca 8 % bylo dokvašováno při teplotě 2 °C.

Výchozí obsahy Si byly změřeny v nefiltrovaných vzorcích původní mladiny (vz.I) i po přídavku Si k mladině (vz. II a III). Po skončeném kvašení (1.týden) a dokvašování (2. – 4. týden) byly všechny vzorky před analýzou filtrovány.

Výsledky nalezených obsahů Si v kvasící mladině po přídavku vodorozpustné směsi s obsahem křemíku podle příkladu provedení 4 jsou uvedeny v následující tabulce:

Označení vzorku	Výchozí obsah mg Si /litr	Obsah po 1. týdnu /12°C	Obsah po 2. týdnu / 2°C	Obsah po 3. týdnu / 2°C	Obsah po 4. týdnu / 2°C
Vzorek I	46 mg Si /litr	46 mg Si /litr	46 mg Si /litr	45 mg Si /litr	45 mg Si /litr
Vzorek II	69 mg Si /litr	70 mg Si /litr	68 mg Si /litr	70 mg Si /litr	70 mg Si /litr
Vzorek III	70 mg Si /litr	71 mg Si /litr	69 mg Si /litr	70 mg Si /litr	71 mg Si /litr

Po přidavku směsi s křemíkem stoupl jeho obsah přibližně na předpokládanou hodnotu. Při dokvašování po snížení teploty se obsah Si prakticky nemění a vliv pH ve sledovaném rozmezí není patrný.

Příklad 5

Sledování stability obsahu křemíku v pivu

Vodorozpustná směs s obsahem křemíku, podle příkladu provedení 2 byla přidána v množství 405 mg do 600 ml pивní mladiny (s přírodním obsahem Si = 46 mg / liter) společně s 12 g odstředěných kvasnic. Kvašení probíhalo laboratorně při 12 °C, po dosažení rozdílu prokvašení cca 8 % bylo dokvašováno při teplotě 2 °C. Výchozí obsahy Si byly změřeny v nefiltrovaných vzorcích původní mladiny (vz.I) i po přidavku Si k mladině (vz. II a III). Po skončeném kvašení (1.týden) a dokvašování (2. – 4. týden) byly všechny vzorky před analýzou filtrovány.

Výsledky nalezených obsahů Si v kvasící mladině po přidavku vodorozpustné směsi s obsahem křemíku ve složení podle příkladu provedení 2 jsou uvedeny v následující tabulce:

Přídavek vodorozpustné směsi s obsahem křemíku ve složení podle příkladu provedení č.2 do mladiny se jeví jako použitelná forma, neboť po kvašení, dokvašování a filtraci klesne obsah přidaného křemíku jen o cca 5 %.

Označení vzorku	Výchozí obsah mg Si /litr	Obsah po 1. týdnu /12°C	Obsah po 2. týdnu / 2°C	Obsah po 3. týdnu / 2°C	Obsah po 4. týdnu / 2°C
Vzorek I	46 mg Si /litr	45 mg Si /litr	46 mg Si /litr	46 mg Si /litr	47 mg Si /litr
Vzorek II	70 mg Si /litr	65 mg Si /litr	66 mg Si /litr	64 mg Si /litr	67 mg Si /litr
Vzorek III	72 mg Si /litr	66 mg Si /litr	67 mg Si /litr	66 mg Si /litr	68 mg Si /litr

Příklad 6.

Laboratorní příprava piva s extraktem lisovaného plodu ostropestřce mariánského

Násada na 20 litrů tmavého piva:

Práškový koncentrát mladiny tmavého piva z VÚPS, Praha	2500,00 g
Lisovaný plod ostropestřce mariánského odrůda Silyb	20,00 g
L-histidin 99 %	0,65 g
Pivovarské kvasnice (Fermentis)	11,50 g
Voda na doředění mladiny	do objemu 20 litrů

Při laboratorní přípravě piva byla použita balená pramenitá voda TOMA z vrtu Natura v Adršpaško-Teplických skalách

Výrobní postup:

K pomletému ostropestřcovému plodu, který byl odtučněný lisováním, se přidal L-histidin a ke směsi ve skleněné baňce se přililo 100 ml teplé vody a ponechala se na laboratorní třepačce 24 hodin. Potom se k práškovému koncentrátu mladiny přidalo 3,75 litrů vlažné vody, roztrhaná suspence ostropestřcového plodu v roztoku histidinu a vše se rozmíchalo na kaši v nerezové nádobě na 25 litrů. Lyofilizované kvasinky se rozmíchaly s 0,30 litry vody teplé 35 °C a asi po jedné hodině stání se přidaly do rozmíchané mladiny s ostropestřcovým plodem a znovu se důkladně promísily. Po přidání kvasinek se doplnil obsah nádoby vodou na objem 20 litrů (13,4 litrů vody). Nádoba s mladinou se umístila do chladné místnosti s teplotou 12 – 15 °C a kvasná nádoba se přikryla plátnem propouštějícím plyny. Po 5 dnech kvašení se sejmul povrch z hladiny a kapalina nad kvasinkami se stáhla hadičkou do skleněných lahví na 0,5 litrů se šroubovým uzávěrem.

Lahve se ponechaly 3 dny při teplotě kvašení a potom se umístily do chladničky a při 5-7 °C se nechaly vyzrát 7-10 dnů. Ve vzniklém nefiltrovaném kvasničném pivu bylo nalezeno 39 mg silymarinu/litr, což představuje 81,25 % výtěžek silymarinu.

Výsledky analýzy lisováním odtučněného plodu ostropestřce mariánského, který byl použit k přípravě tmavého 12 % piva, byly následující:

Ztráta sušením :	6,5 %
Tuky	6,0 %
Obsah silymarinu	4,8 %
Z toho silybinu	3,2 %
silydianinu	0,2 %
silychristinu	1,2 %

18

taxifolinu 0,3 %

Aflatoxiny B1, B2, G1 a G2 <4 µg/kg

Průmyslová využitelnost

Vynález má použití v nápojářském průmyslu zejména pro přípravu piva, ochucených piv se sníženým obsahem alkoholu a také se sníženým obsahem cukru. Je rovněž využitelný při výrobě nápojů na bázi piva, zejména kvašených sladových nápojů vyrobených ze sladiny pivovarskou technologií, ale i míchaných nápojů vyrobených smícháním piva s nealkoholickým nápojem nebo s nápojovým koncentrátem pro přípravu nealkoholických nápojů a sodovou vodou.

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Pivo nebo nápoj na bázi piva, vyznačené tím, že obsahují polyfenoly z ostropestřce mariánského ve vodorozpustné formě tvořené jejich směsí s alespoň jednou bazickou aminokyselinou nebo aminohexitolem v molárních poměrech 1 : 1 až 1 : 2 a/nebo že obsahují koloidní oxid křemičitý ve vodorozpustné formě tvořené jeho směsí s alespoň jednou bazickou aminokyselinou nebo aminohexitolem v molárním poměru 1 : 3 až 1 : 4.

2. Pivo nebo nápoj na bázi piva podle nároku 1, vyznačené tím, že bazické aminokyseliny jsou vybrány ze skupiny zahrnující L-histidin, racemický histidin, L-lysin, racemický lysin, L-arginin, racemický arginin, L-ornithin, racemický ornithin a aminohexitol je s výhodou 1-deoxy-1-(methylamino)-D-glucitol nebo 2-amino-2-deoxy-D-mannitol.

3. Pivo nebo nápoj na bázi piva podle nároku 1, vyznačené tím, že obsah polyfenolů z ostropestřce mariánského v pivu nebo nápoji na bázi piva nepřevyšuje 100 mg silymarinu/litr, s výhodou je 10 až 50 mg silymarinu/litr, nejvýhodněji 40 až 50 mg silymarinu/litr, a tím, že polyfenoly jsou přidány ve formě upraveného plodu ostropestřce mariánského nebo jeho suchého extraktu ve směsi s alespoň jednou bazickou aminokyselinou nebo aminohexitolem v molárních poměrech 1 : 1 až 1 : 2, která může obsahovat případně další pomocné látky, s výhodou fyziologicky indiferentní smáčeadlo.

4. Pivo nebo nápoj na bázi piva podle nároku 1, vyznačené tím, že obsah koloidního oxidu křemičitého v pivu nebo nápoji na bázi piva nepřevyšuje 100 mg křemíku/litr, s výhodou nepřevyšuje 50 mg křemíku/litr, a koloidní oxid křemičitý je ve formě koloidního oxidu křemičitého o měrném povrchu částic 200 až 380 m²/g ve směsi s alespoň jednou bazickou aminokyselinou nebo aminohexitolem v molárním poměru 1:3 až 1 : 4, která může obsahovat případně další pomocné látky, s výhodou fyziologicky indiferentní smáčeadlo.

5. Pivo nebo nápoj na bázi piva podle nároků 1 až 4, vyznačené tím, že mají obsah alkoholu do 0,4 % hmotnostních, obsah zatěžujících sacharidů nejvýše 7,5 g/litr a bílkovin nejvýše 4 g/litr.

6. Způsob úpravy obsahu polyfenolů v pivu a nápojích na bázi piva, vyznačený tím, že se k pivu nebo nápoji na bázi piva přidá suchý extrakt plodu ostropestřce mariánského odpovídající množství do 100 mg silymarinu/litr nápoje, s výhodou 10 až 50 mg silymarinu /litr nápoje, nejvýhodněji 40 až 50 mg silymarinu/litr nápoje, ve formě směsi s alespoň jednou bazickou aminokyselinou nebo aminohexitolem v molárním poměru 1:1 až 1:2, případně s dalšími pomocnými látkami, s výhodou s fyziologicky indiferentním smáčedlem, v libovolné výrobní fázi.

7. Způsob úpravy obsahu polyfenolů v pivu a nápojích na bázi piva, vyznačený tím, že se k pivu nebo nápoji na bázi piva přidá oplodí ostropestřce mariánského nebo jeho odtučněný plod v množství odpovídajícím množství do 100 mg silymarinu /litr nápoje, s výhodou 10 až 50 mg silymarinu /litr nápoje, nejvýhodněji 40 až 50 mg silymarinu /litr nápoje, ve formě směsi s alespoň jednou bazickou aminokyselinou nebo aminohexitolem v molárním poměru 1:1 až 1:2, případně s dalšími pomocnými látkami, s výhodou s fyziologicky indiferentním smáčedlem, v libovolné výrobní fázi, s výhodou při výrobní fázi vystírání.

8. Způsob úpravy obsahu křemíku v pivu a nápojích na bázi piva, vyznačený tím, že se k pivu nebo nápoji na bázi piva přidá do 100 mg křemíku/litr nápoje, s výhodou do 50 mg křemíku/litr nápoje, ve formě vodného roztoku koloidního oxidu křemičitého o měrném povrchu částic 200 až 380 m²/g ve směsi s alespoň jednou bazickou aminokyselinou nebo aminohexitolem v molárním poměru 1:3 až 1 : 4, případně s dalšími pomocnými látkami, s výhodou s fyziologicky indiferentním smáčedlem, v libovolné výrobní fázi, s výhodou při výrobní fázi kvašení.