

PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:

306 371

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl.:

C12C 12/00 (2006.01)
C12C 12/02 (2006.01)
C12C 12/04 (2006.01)
C12H 3/02 (2006.01)
C12N 9/24 (2006.01)
C12N 9/48 (2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2016-11**
(22) Přihlášeno: **11.01.2016**
(40) Zveřejněno: **21.12.2016**
(Věstník č. 51/2016)
(47) Uděleno: **09.11.2016**
(24) Oznámení o udělení ve věstníku: **21.12.2016**
(Věstník č. 51/2016)

(56) Relevantní dokumenty:

CZ 303804 B6; WO 2007/102850 A1; US 5021246; US 4971807; US 4666718; DE 3145020 A1; GB 2076852 A.

(73) Majitel patentu:
Výzkumný ústav pivovarský a sladařský, a.s., Praha
2, CZ

(72) Původce:
Ing. Martin Slabý, Kralupy nad Vltavou, CZ
RNDr. Dagmar Matoulková, Ph.D., Trutnov 1, CZ

(74) Zástupce:
Ing. Dobroslav Musil, patentová kancelář, Ing.
Dobroslav Musil, Zábrdovická 11, 615 00 Brno

sníží množství alkoholu v mladině v přepočtu na maximálně 0,5 % obj. u hotového piva. Po chmelovaru se vytvořený produkt zchladí na teplotu sudování, dosytí se a uloží do zracího tanku, ve kterém se nechá zrát minimálně 2 dny. Během zrání se daný produkt s výhodou ještě chmelí studeným chmelením. Řešení se dále týká také nealkoholického piva se sníženým obsahem glutenu a zatěžujících sacharidů připraveného způsobem podle vynálezu.

(54) Název vynálezu:

Způsob výroby nealkoholického piva se sníženým obsahem glutenu a zatěžujících sacharidů, a nealkoholické pivo se sníženým obsahem glutenu a zatěžujících sacharidů připravené tímto způsobem

(57) Anotace:

Řešení se týká způsobu výroby nealkoholického piva se sníženým obsahem glutenu a zatěžujících sacharidů, u kterého se sladina po rmutování a scezování zchladí na zákvasnou teplotu a poté se zakvasí svrchním kmenem pivovarských kvasnic, který se do ní přidá v množství minimálně 0,5 litru hustých pivovarských kvasnic na 1 hl sladinu, před hlavním kvašením a/nebo během něj se přidá alespoň jedna proteáza, která hydrolýzou bílkovin v dalším průběhu výroby piva sníží množství glutenu v přepočtu na maximálně 10 mg/100 g sušiny hotového piva, a alespoň jeden sacharolytický enzym, který rozštěpí zatěžující sacharidy na jednodušší cukry, které následně pivovarské kvasnice přemění na CO₂, energii a alkohol, v důsledku čehož se množství zatěžujících sacharidů v hotovém pivu sníží na maximálně 0,5 g/100 ml hotového piva. Hlavní kvašení pak probíhá při teplotě maximálně 25 °C do rozdílu mezi zdánlivým a dosažitelným prokvašením maximálně 5 %, a po jeho ukončení se prokvašená sladina filtruje a chmelí v přepočtu na hořkost hotového piva 15 až 30 IBU, přičemž se během následného chmelovaru, se odparem

CZ 306371 B6

Způsob výroby nealkoholického piva se sníženým obsahem glutenu a zatěžujících sacharidů, a nealkoholické pivo se sníženým obsahem glutenu a zatěžujících sacharidů připravené tímto způsobem

5

Oblast techniky

Vynález se týká způsobu výroby nealkoholického piva se sníženým obsahem glutenu a zatěžujících sacharidů.

10

Vynález se dále týká také nealkoholického piva se sníženým obsahem glutenu a zatěžujících sacharidů připraveného způsobem podle vynálezu.

15

Dosavadní stav techniky

Nealkoholické pivo, které je definováno jako kvašený nápoj z obilného sladu s obsahem alkoholu do 0,5 % obj., se v současné době vyrábí několika způsoby: 1) odstraněním alkoholu z již vyrobeného piva působením teploty nebo membránovými procesy, 2) předčasně ukončenou fermentací, 3) použitím speciálního kmene kvasinek, 4) změnou podmínek rmutování (tj. úpravou spektra zkvasitelných cukrů v mladině), 5) technikou kontinuální fermentace; případně kombinací některých z těchto postupů (např. použitím speciálního kmene kvasinek se sníženou produkcí alkoholu v kombinaci s předčasným ukončením kvašení, apod.) – viz např. Brányik et al.: „A review of methods of low alcohol and alcohol-free beer production“, J. Food Engin. 108: 493-506, 2012.

25

Nevýhodou těchto postupů je, že jimi připravené nealkoholické pivo obvykle svými organoleptickými vlastnostmi neodpovídá klasickému pivu, a proto nejsou takto připravovaná nealkoholická piva u spotřebitelů příliš oblíbená. Ještě podstatnější nevýhodou však je to, že žádný z těchto postupů neumožňuje výrobu nealkoholického piva se obsahem glutenu (lepku) pod 10 mg nebo dokonce pod 2 mg na 100 g sušiny a s obsahem zatěžujících sacharidů pod 0,5 g na 100 ml, které by tak bylo vhodné pro uživatele trpící celiakií nebo diabetes mellitus.

30

Celiakie je onemocnění, jehož projevy jsou vyvolané autoimunitními mechanismy, které byly spuštěny účinkem prolaminů obsažených v obilovinách. Pro osoby s onemocněním celiakie je rozhodující obsah glutenu v dané potravíně, přičemž podle závažnosti onemocnění mohou konzumovat buď potraviny se sníženým obsahem glutenu (obsah glutenu maximálně 10 mg na 100 g sušiny), nebo potraviny bezlepkové (obsah glutenu v potravíně maximálně 2 mg na 100 g sušiny).

40

Diabetes mellitus je onemocnění, které se projevuje poruchou metabolismu sacharidů a je charakteristické výskytem nadměrného množství cukrů v krvi (tzv. hyperglykémie). Toto onemocnění je běžnou komplikací celiakie, zejména při nedodržování bezlepkové diety.

45

Cílem vynálezu je navrhnout způsob výroby nealkoholického piva s obsahem glutenu pod 10 mg případně po 2 mg na 100 g sušiny a obsahem zatěžujících sacharidů pod 0,5 g na 100 ml, které by se z hlediska organoleptických vlastností, zejména chuti a vůně, co nejvíce blížilo klasickému pivu.

50

Kromě toho je cílem vynálezu také nealkoholické pivo připravené tímto způsobem.

Podstata vynálezu

Cíle vynálezu se dosáhne způsobem výroby nealkoholického piva se sníženým obsahem glutenu a zatěžujících sacharidů, jehož podstata spočívá v tom, že sladina se po rmutování a scezování
 5 zchladí na zákvasnou teplotu a poté se zakvasí svrchním kmenem pivovarských kvasnic, který se do ní přidá v množství minimálně 0,5 litru hustých pivovarských kvasnic na 1 hl sladinu. Před hlavním kvašením a/nebo v jeho průběhu se přidá alespoň jedna proteáza, která hydrolyzou bílkovin v dalším průběhu výroby piva sníží množství glutenu v přepočtu na maximálně 10 mg/-100 g sušiny hotového piva, a alespoň jeden sacharolytický enzym, který rozštěpí zatěžující
 10 sacharidy na jednodušší cukry, které následně pivovarské kvasnice přemění na CO₂, energii a alkohol, v důsledku čehož se množství zatěžujících sacharidů v hotovém pivu sníží na maximálně 0,5 g/100 ml hotového piva. Následující hlavní kvašení pak probíhá dle použitých pivovarských kvasnic při teplotě maximálně 25 °C do rozdílu mezi zdánlivým a dosažitelným prokvašením maximálně 5 %, a po jeho ukončení se prokvašená mladina filtruje a chmelí v přepočtu na
 15 hořkost hotového piva 15 až 30 IBU (international bitterness unit). Během následného chmelovaru, který trvá 60 až 120 minut se odparem sníží množství alkoholu v mladině v přepočtu na maximálně 0,5 % obj. u hotového piva. Po něm se takto vytvořený produkt zchladí na teplotu sudování, dosytí se a uloží do zracího tanku, ve kterém se nechá zrát minimálně 2 dny.

20 Z hlediska výsledné chutě a vůně hotového piva je výhodné, pokud se produkt během zrání minimálně 2 dny chmelí za studena vhodnou odrůdou chmele s vysokým obsahem silic a nízkým obsahem α -hořkých kyselin, jako jsou například odrůdy chmele Cascade, Centeniel, Amarillo, East Kent Golding, Hallertau, Kazbek, atd., a to v množství 50 až 250 g/hl.

25 Z hlediska jednodušší technologie je vhodným chmelovarem atmosférický chmelovar, který probíhá 90 až 120 minut.

Pro ještě větší snížení obsahu glutenu v hotovém pivu je možné vytvořit sladinu až z 50 % ze škrobového sirupu a/nebo sladové obilniny s nízkým obsahem glutenu, jako např. pohanky
 30 a/nebo prosa, atd.

Jako svrchní kmen pivovarských kvasnic se s výhodou použije kmen *Saccharomyces cerevisiae* US 05 (Fermentis), který je, stejně jako ostatní svrchní kmeny pivovarských kvasnic, charakteristický produkcí bohatšího spektra a vyšších koncentrací senzoricky aktivních látek.
 35

Vhodnou proteázou je pak proteáza, která štěpí vazbu prolinu na karboxylovém konci aminokyseliny prolinu v bílkovině, např. proteáza komerčně dostupná pod označením Brewers Clarex (výrobce DSM Food Specialities).

40 Aby mohlo být hotové pivo označené jako bezlepkové, sníží se působením proteázy množství glutenu na maximálně 2 mg/100 g sušiny hotového piva.

Jako sacharolytický enzym pro štěpení zatěžujících sacharidů se s výhodou použije alfa a/nebo beta amyláza, případně komerčně dostupný enzym (nebo směs enzymů) jako např. amyloglucosidáza dostupná pod označením Orba Gluko nebo alfa amyláza dostupná pod označením Orba Thermo (výrobce Orba Biokimya) nebo pod označením Thermamyl (výrobce Novozymes), případně směs alfa amylázy, betaglukanázy, arabinoxylanázy a hemicelulózy dostupná pod označením
 45 Brewers Compass (výrobce DSM Food Specialities), atd.

50 Cíle vynálezu se dále dosáhne také nealkoholickým pivem, které obsahuje maximálně 10 mg glutenu na 100 g sušiny, maximálně 0,5 g zatěžujících sacharidů na 100 ml, a jeho hořkost je 15 až 30 IBU, které se připraví způsobem podle vynálezu. Pro bohatší vůni a chuť je možné toto pivo studeným chmelením obohatit chmelovými silicemi.

Příklady uskutečnění vynálezu

Způsob výroby nealkoholického piva se sníženým obsahem glutenu a zatěžujících sacharidů podle vynálezu je založen na běžném postupu pro výrobu klasického piva, přičemž sladina se po
 5 rmutování a zcezdování zchladí na zákvasnou teplotu a poté se zakvasí svrchním kmenem pivovarských kvasnic, které se do ní přidají v množství 0,5 až 0,9 litru, s výhodou pak 0,7 litru, hustých pivovarských kvasnic na 1 hl sladiny. Hustými pivovarskými kvasnicemi se přitom rozumí 60% suspenze kvasnic ve vodě. Vhodnými svrchními kvasnicemi jsou zejména kvasnice druhu *Saccharomyces cerevisiae* (s výhodou např. kmen *Saccharomyces cerevisiae* US 05
 10 (Fermentis)), neboť tyto kvasnice jsou charakteristické produkcí bohatšího spektra a vyšších koncentrací senzoricky aktivních látek než např. spodní pivovarské kvasnice druhu *Saccharomyces pastorianus* – viz např. He a kol.: „Wort composition and its impact on the flavour-active higher alcohol and ester formation of beer – a review“, J. Inst. Brew., 120: 157-163, 2014, a Lodolo a kol.: „The yeast *Saccharomyces cerevisiae* – the main character in beer brewing“, FEMS Yeast Res., 8:1018-1036, 2008.

Před hlavním kvašením, např. během spílání sladiny, a/nebo během hlavního kvašení se pak přidá alespoň jedna proteáza, která hydrolýzou bílkovin v dalším průběhu výroby piva, zejména během hlavního kvašení, sníží množství glutenu v přepočtu na maximálně 10 mg/100 g sušiny u hoto-
 20 vého piva. Proteáza/proteázy se přitom přidává/přidávají v množství závislém na její/jejich aktivitě během hlavního kvašení a požadavcích na výsledné množství glutenu v hotovém pivu. Výhodnou proteázou je zejména proteáza s vysokou aktivitou štěpení peptidické vazby aminokyselin prolinu v bílkovině, jako např. papain nebo proteáza komerčně dostupná pod označením Brewers Clarex (výrobce DSM Food Specialities), která štěpí vazbu prolinu na karboxylovém konci aminokyseliny, atd. Stejným způsobem však lze využít také průmyslové preparáty používané pro koloidní stabilizaci piva, jako např. preparát komerčně dostupný pod označením Neutrase 0.8L BrewQ (výrobce Novozymes), atd.

Ve výhodné variantě se množství glutenu působením proteázy/proteáz sníží v přepočtu pod
 30 2 mg/100 g sušiny u hotového piva, kdy pak toto pivo splňuje normou stanovené hodnoty pro bezpečkové potraviny.

Pro další snížení obsahu glutenu v hotovém pivu je možné nahradit až 50 % ječného sladu sladem
 35 připraveným ze sladových obilnin s minimálním obsahem glutenu, jako např. prosa a/nebo pohanky, apod., a/nebo ze škrobového sirupu.

Před hlavním kvašením, např. během spílání sladiny, a/nebo během hlavního kvašení se navíc přidá alespoň jeden sacharolytický enzym, který rozštěpí zatěžující sacharidy na jednodušší cuk-
 40 ry, čímž je zpřístupní k utilizaci kvasnicím, které je následně přetvoří na CO₂, energii a alkohol, v důsledku čehož se sníží množství zatěžujících sacharidů (tj. sacharidů s vysokým glykemickým indexem) v hotovém pivu na maximálně 0,5 g/100 ml hotového piva, což je množství, který umožňuje bezpečnou konzumaci takového piva většinou uživatelů trpících onemocněním diabetes.

Takovým sacharolytickým enzymem je např. alfa a/nebo beta amyláza. S výhodou se použije sacharolytický enzym (nebo směs sacharolytických enzymů), např. amyloglukosidáza komerčně
 45 dostupná pod označením Orba Gluko nebo alfa amyláza dostupná pod označením Orba Thermo (výrobce Orba Biokimya) nebo pod označením Thermamyl (výrobce Novozymes), případně směs alfa amylázy, betaglukanázy, arabinoxylanázy a hemicelulózy dostupná pod označením
 50 Brewers Compass (výrobce DSM Food Specialities), atd. Sacharolytický enzym/enzymy se přitom přidává/přidávají v množství závislém na jeho/jejich aktivitě během hlavního kvašení a požadavcích na výsledné množství zatěžujících sacharidů v hotovém pivu.

Hlavní kvašení pak dle kmene použitých pivovarských kvasnic probíhá při teplotě maximálně
 55 25 °C do rozdílu mezi zdánlivým a dosažitelným prokvašením 0 až 5 %. Po jeho ukončení se

prokvašená mladina filtruje a následně se chmelí šíškami chmele a/nebo chmelovým extraktem a/nebo granulovaným chmelem, pro dosažení hořkosti hotového piva 15 až 30 IBU, s výhodou pak 25 IBU.

- 5 Během následného chmelovaru (dynamického nebo výhodněji atmosférického), který trvá 60 až 120 minut, s výhodou 90 až 120 minut, se odparem sníží množství alkoholu v mladině v přepočtu na maximálně 0,5 % obj. u hotového piva. Poté se takto vytvořený produkt zchladí na sudovací teplotu (do 6 °C), dosytí se a uloží do zracích tanků, ve kterých se nechá zrát dle potřeby –
- 10 minimálně 2 dny. Během zrání se s výhodou minimálně 2 dny za studena chmelí chmelem pro studené chmelení. Vzhledem k tomu, že chmel je při studeném chmelení dávkován za nízké teploty, nedochází k izomeraci hořkých kyselin, ale pouze k maceraci chmelových silic, které výslednému pivu dodávají výraznou chmelovou vůni a chuť. Nejvhodnějšími odrůdami chmele pro studené chmelení jsou odrůdy z tzv. skupiny „flavor hops“, s vysokým obsahem chmelových silic a naopak s nízkým obsahem α -hořkých kyselin, jako jsou například odrůdy chmelem odrůdy
- 15 Cascade, Centeniel, Amarillo, East Kent Golding, Hallertau, Kazbek, atd. v množství 50 až 250 g/hl. Chmel se přitom s výhodou použije ve formě granulí, jejichž tuhé zbytky se po ukončení studeného chmelení z piva odstraní (např. filtrací).

- Pro výrobu piva podle vynálezu se s výhodou použijí suroviny určené pro výrobu Českého piva –
- 20 tj. nejméně 80 % celkového množství sladového šrotu tvoří slad vyrobený z odrůd ječmene schválených nebo doporučených pro České pivo a nejméně 15 % α -hořkých kyselin (u světlého ležáku nejméně 30 % α -hořkých kyselin) pochází z chmele schváleného nebo doporučeného pro výrobu Českého piva Výzkumným ústavem pivovarským a sladařským. Např. pro sladovací kampaň 2015/2016 jde o odrůdy jarního ječmene Advent, Aksamit, Blaník, Bojos, Calgary,
- 25 Francin, Laudis 550, Malz, Petrus, Radegast, Tolar, Vendela, Zhana. V případě chmele pak o odrůdy českého chmele Žatecký poloraný červenák, Sládek, Premiant z oblasti Žatecko, Ústěcko, Tršicko. Kromě uvedených odrůd však lze použít jak ječmen, tak i chmel jiné odrůdy.

- Způsobem podle vynálezu se připraví nealkoholické pivo s obsahem alkoholu do 0,5 % obj.,
- 30 obsahem glutenu maximálně 10 mg na 100 g sušiny a obsahem zatěžujících sacharidů maximálně 0,5 g/100 ml, s hořkostí 15 až 30 IBU. Takové pivo splňuje normou stanovené hodnoty obsahu alkoholu pro nealkoholické pivo, normou stanovené hodnoty glutenu pro potraviny se sníženým obsahem lepku, případně pro bezlepkové potraviny, a současně je vhodné pro bezpečnou konzumaci osobami trpícími onemocněním diabetes. Přitom má díky svrchnímu kvašení bohatší
- 35 chmelové aroma a chuť než stávající nealkoholická piva.

- V případě, že navíc došlo ke studenému chmelení, je toto pivo dále obohaceno o širokou škálu chmelových silic, které se projevují jak v jeho vůni, tak i jeho chuti, a značně ho přibližují klasickému pivu.
- 40

Příklad 1

- K přípravě nealkoholického světlého piva se sníženým obsahem glutenu a sníženým obsahem
- 45 sacharidů podle vynálezu se použil dvourmutový postup s vystírkou při 52 °C při sypaní světlého sladu plzeňského typu v celkovém množství 80 % hmotnostních, kdy 80 % hmotnostních tohoto sypaní tvořil slad z odrůdy ječmene Malz. Do vystírky se přidal sacharolytický enzym Orba Thermo v množství 3 g/l. Získaná sladina se zchladila na zákvasnou teplotu 20 °C a zakvasila kmenem kvasnic *Saccharomyces cerevisiae* US 05 (Fermentis), který se do ní přidal v množství
- 50 0,7 litrů hustých kvasnic na 1 hl. Během spílání sladiny se do ní přidal enzym Brewers Clarex v množství 4 g/hl. Hlavní kvašení pak probíhalo při maximální teplotě 18 °C do rozdílu mezi zdánlivým a dosažitelným prokvašením 0 až 5 %. Prokvašená sladina se poté zfiltrovala a chmelila chmelem odrůdy Premiant v množství odpovídajícím hořkosti hotového piva 21 IBU. Poté proběhl atmosférický chmelovar, který trval 95 min s celkovým odparem 10 %, při kterém

se odparem snížil obsah alkoholu v mladině. Výsledný produkt se poté zchladil na teplotu 3 °C, dosytil se a sesudoval do ležáckého tanku. V něm pak zrál 3 dny.

5 Tímto způsobem se vytvořilo nealkoholické pivo s obsahem glutenu, který byl pod mezí detekce imunochemického testu ELISA (tj. pod 0,74 mg/100 g sušiny); a s obsahem zatěžujících sacharidů 0,47 g/100 ml.

10 Příklad 2

K přípravě nealkoholického světlého piva se sníženým obsahem glutenu a sníženým obsahem sacharidů podle vynálezu se použil dvourmutový postup s vystírkou při 52 °C při sypání světlého sladu plzeňského typu v celkovém množství 80 % hmotnostních, kdy 80 % hmotnostních tohoto sypání tvořil slad z odrůdy ječmene Bojos. Získaná sladina se zchladila na zákvasnou teplotu 15 20 °C a zakvasila kmenem kvasnic *Saccharomyces cerevisiae* US 05 (Fermentis), které se do ní přidaly v množství 0,7 litrů hustých kvasnic na 1 hl. Během spílání sladiny se do ní přidal enzym Brewers Clarex v množství 4 g/hl a sacharolytický enzym Orba Gluko v množství 4 g/l. Hlavní kvašení pak probíhalo při maximální teplotě 18 °C do rozdílu mezi zdánlivým a dosažitelným prokvašením 0 až 5 %. Prokvašená sladina se zfiltrovala a chmelila se chmelem odrůdy Žatecký Poloraný Červeňák v množství odpovídajícím hořkosti hotového piva 25 IBU. Poté proběhl 20 atmosférický chmelovar, který trval 90 min s celkovým odparem 10 %, při kterém se odparem snížil obsah alkoholu v mladině. Výsledný produkt se poté zchladil na teplotu 4 °C, dosytil se a sesudoval do ležáckého tanku. V něm zrál 5 dnů, přičemž se polovinu této doby chmelil studeným chmelením granulemi chmele odrůdy Kazbek v dávce 120 g/hl.

25 Tímto způsobem se vytvořilo nealkoholické pivo s obsahem glutenu, který byl pod mezí detekce testu ELISA (tj. pod 0,74 mg/100 g sušiny); s obsahem zatěžujících sacharidů 0,45 g/100 ml, obohacené chmelovými silicemi.

30

Příklad 3

K přípravě nealkoholického světlého piva se sníženým obsahem glutenu a sníženým obsahem sacharidů podle vynálezu se použil dvourmutový postup s vystírkou při 37 °C při sypání světlého sladu plzeňského typu v celkovém množství 80 % hmotnostních, kdy 80 % hmotnostních tohoto sypání tvořil slad z odrůdy ječmene Malz. Do vystírky se přidal sacharolytický enzym Brewers Compassiciv množství 4 g/l. Získaná sladina se zchladila na zákvasnou teplotu 20 °C a zakvasila kmenem kvasnic *Saccharomyces cerevisiae* RIMB 139 California yeast, který se do ní přidal v množství 0,6 litrů hustých kvasnic na 1 hl. Během spílání sladiny se do ní přidal enzym 40 Brewers Clarex v množství 4 g/hl. Hlavní kvašení pak probíhalo při maximální teplotě 20 °C do rozdílu mezi zdánlivým a dosažitelným prokvašením 0 až 5 %. Prokvašená sladina se zfiltrovala a chmelila chmelem odrůdy Žatecký Poloraný Červeňák v množství odpovídajícím hořkosti hotového piva 20 IBU. Poté proběhl atmosférický chmelovar, který trval 90 min s celkovým odparem 10 %, při kterém se odparem snížil obsah alkoholu v mladině. Výsledný produkt se poté 45 zchladil na teplotu 4 °C, dosytil se a sesudoval do ležáckého tanku. V něm zrál 4 dny, přičemž se polovinu této doby chmelil studeným chmelením granulemi chmele odrůdy Kazbek v dávce 150 g/hl.

50 Tímto způsobem se vytvořilo nealkoholické pivo s obsahem glutenu, který byl pod mezí detekce testu ELISA (tj. pod 0,74 mg/100 g sušiny); s obsahem zatěžujících sacharidů pod 0,48 g/100 ml, obohacené chmelovými silicemi.

Příklad 4

K přípravě nealkoholického světlého piva se sníženým obsahem glutenu a sníženým obsahem sacharidů podle vynálezu se použil jednormutový postup s vystírkou při 52 °C při sypání světlého
 5 sladu plzeňského typu v celkovém množství 80 % hmotnostních, kdy 80 % hmotnostních tohoto sypání tvoří slad z odrůdy ječmene Laudis 550. V průběhu rmutování byl přidán sacharolytický enzym Orba Thermo v množství 3 g/l. Získaná sladina se zchladila na zákvasnou teplotu 20 °C a zakvasila kmenem kvasnic *Saccharomyces cerevisiae* RIBM 158 – Belgian Golden Ale Yeast, který se do ní přidal v množství 0,7 litrů hustých kvasnic na 1 hl. Během spílání sladiny se do ní
 10 přidal enzym Brewers Clarex v množství 4 g/hl. Hlavní kvašení pak probíhalo při maximální teplotě 20 °C do rozdílu mezi zdánlivým a dosažitelným prokvašením 0 až 5 %. Prokvašená sladina se zfiltrovala a chmelila chmelem odrůdy Premiant, v množství odpovídajícím hořkosti hotového piva 28 IBU. Poté proběhl atmosférický chmelovar, který trval 90 min s celkovým odparem 10 %, při kterém se odparem snížil obsah alkoholu v mladině. Výsledný produkt se poté
 15 zchladil na teplotu 2 °C, dosytil se a sesudoval do ležáckého tanku. V něm zrál 6 dnů, přičemž se polovinu této doby chmelil studeným chmelením granulemi chmele odrůdy Cascade v dávce 100 g/hl.

Tímto způsobem se vytvořilo nealkoholické pivo s obsahem glutenu, který byl pod mezí detekce
 20 testu ELISA (tj. pod 0,74 mg/100 g sušiny); s obsahem zatěžujících sacharidů pod 0,41 g/100 ml, obohacené o chmelové silice.

Příklad 5

25 K přípravě nealkoholického světlého piva se sníženým obsahem glutenu a sníženým obsahem sacharidů podle vynálezu se použil dvourmutový postup s vystírkou při 52 °C při sypání světlého sladu plzeňského typu v celkovém množství 80 % hmotnostních, kdy 80 % hmotnostních tohoto sypání tvoří slad z odrůdy ječmene Bojos. Získaná sladina se zchladila na zákvasnou teplotu
 30 20 °C a zakvasila kmenem kvasnic *Saccharomyces cerevisiae* US 05 (Fermentis), který se do ní přidal v množství 0,7 litrů hustých kvasnic na 1 hl. Během spílání sladiny se do ní přidal enzym Brewers Clarex v množství 4 g/hl a sacharolytický enzym Orba Gluko v množství 2,5 g/hl. Hlavní kvašení pak probíhalo při maximální teplotě 18 °C do rozdílu mezi zdánlivým a dosažitelným prokvašením 0 až 5 %. Prokvašená sladina se zfiltrovala a v průběhu chmelovaru se
 35 chmelila chmelem odrůdy Premiant v množství odpovídajícím hořkosti hotového piva 25 IBU. Atmosférický chmelovar trval 90 min s celkovým odparem 10 %, přičemž se při něm snížil obsah alkoholu v mladině. Výsledný produkt se poté zchladil na teplotu 4 °C, dosytil se a sesudoval do ležáckého tanku. V něm zrál 5 dnů, přičemž se polovinu této doby chmelil studeným chmelením granulemi chmele odrůdy Kazbek v dávce 150 g/hl.

40 Tímto způsobem se vytvořilo nealkoholické pivo s obsahem glutenu, který byl pod mezí detekce testu ELISA (tj. pod 0,74 mg/100 g sušiny); s obsahem zatěžujících sacharidů 0,39 g/100 ml, obohacené o chmelové silice.

45

Příklad 6

K přípravě nealkoholického světlého piva se sníženým obsahem glutenu a sníženým obsahem sacharidů podle vynálezu se použil jednormutový postup s vystírkou při 52 °C při sypání světlého
 50 sladu plzeňského typu v celkovém množství 50 %, kdy 50 % hmotnostních tohoto sypání tvoří snad z odrůdy ječmene Francin a zbylých 50 % tvořil snad připravený z pohanky. Do vystírky se přidal sacharolytický enzym Orba Thermo v množství 3 g/l. Získaná sladina se zchladila na zákvasnou teplotu 20 °C a zakvasila kmenem kvasnic *Saccharomyces cerevisiae* US 05 (Fermentis), který se do ní přidal v množství 0,7 litrů hustých kvasnic na 1 hl. Během spílání sladiny se
 55 do ní přidal enzym Brewers Clarex v množství 4 g/hl. Hlavní kvašení pak probíhalo při maximál-

ní teplotě 18 °C do rozdílu mezi zdánlivým a dosažitelným prokvašením 0 až 5 %. Prokvašená sladina se poté zfiltrovala a chmelila chmelem odrůdy Premiant v množství odpovídajícím hořkosti hotového piva 21 IBU. Poté proběhl atmosférický chmelovar, který trval 95 min s celkovým odparem 10 %, při kterém se odparem snížil obsah alkoholu v mladině. Výsledný mezi-

5

produkt se poté zchladil na teplotu 3 °C, dosytil se a sesudoval do ležáckého tanku. V něm pak zrál 3 dny.

Tímto způsobem se vytvořilo nealkoholické pivo s obsahem glutenu, který byl pod mezí detekce imunochemického testu ELISA (tj. pod 0,74 mg/100 g sušiny); a s obsahem zatěžujících sachari-

10

Příklad 7

K přípravě nealkoholického světlého piva se sníženým obsahem glutenu a sníženým obsahem sacharidů podle vynálezu se použil jednormutový postup s vystírkou při 52 °C při sypání světlého sladu plzeňského typu v celkovém množství 50 %, kdy 50 % hmotnostních tohoto sypaní tvoří slad z odrůdy ječmene Petrus 30 % škrobový sirup a 20 % slad připravený z pohanky. Získaná sladina se zchladila na zákvasnou teplotu 20 °C a zakvasila kmenem kvasnic *Saccharomyces cerevisiae* US 05 (Fermentis), který se do ní přidal v množství 0,7 litrů hustých kvasnic na 1 hl. Během spílání sladiny se do ní přidal enzym *Brewers Clarex* v množství 4 g/hl a sacharolytický enzym *Orba Gluko* v množství 2,5 g/hl. Hlavní kvašení pak probíhalo při maximální teplotě 18 °C do rozdílu mezi zdánlivým a dosažitelným prokvašením 0 až 5 %. Prokvašená sladina se zfiltrovala a v průběhu chmelovaru se chmelila chmelem odrůdy Premiant v množství odpovídajícím hořkosti hotového piva 25 IBU. Atmosférický chmelovar trval 90 min s celkovým odparem 10 %, přičemž se při něm snížil obsah alkoholu v mladině. Výsledný produkt se poté zchladil na teplotu 4 °C, dosytil se a sesudoval do ležáckého tanku. V něm zrál 5 dnů, přičemž se polovinu této doby chmelil studeným chmelením granulami chmele odrůdy Kazbek v dávce 150 g/hl.

Tímto způsobem se vytvořilo nealkoholické pivo s obsahem glutenu, který byl pod mezí detekce testu ELISA (tj. pod 0,74 mg/100 g sušiny); s obsahem zatěžujících sacharidů 0,39 g/100 ml, obohacené o chmelové silice

35

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Způsob výroby nealkoholického piva se sníženým obsahem glutenu a zatěžujících sacharidů, **vyznačující se tím, že:**

sladina se po rmutování a scezování zchladí na zákvasnou teplotu a poté se zakvasí svrchním kmenem pivovarských kvasnic, který se do ní přidá v množství minimálně 0,5 litru hustých pivovarských kvasnic na 1 hl sladiny,

před hlavním kvašením a/nebo během něj se přidá alespoň jedna proteáza, která štěpí vazbu prolinu na karboxylovém konci aminokyseliny prolinu v bílkovině, a která hydrolýzou bílkovin v dalším průběhu výroby piva sníží množství glutenu v přepočtu na maximálně 10 mg/100 g sušiny hotového piva, a alespoň jeden sacharolytický enzym, který rozštěpí zatěžující sacharidy na jednodušší cukry, které následně pivovarské kvasnice přemění na CO₂, energii a alkohol, v důsledku čehož se množství zatěžujících sacharidů v hotovém pivu sníží na maximálně 0,5 g/100 ml hotového piva,

50

hlavní kvašení probíhá při teplotě maximálně 25 °C do rozdílu mezi zdánlivým a dosažitelným prokvašením maximálně 5 %, a po jeho ukončení se prokvašená mladina filtruje a chmelí v přepočtu na hořkost hotového piva 15 až 30 IBU,

příčemž se během následného chmelovaru, který trvá 60 až 120 minut odparem sníží množství alkoholu v mladině v přepočtu na maximálně 0,5 % obj. u hotového piva,
a po chmelovaru se vytvořený produkt zchladí na teplotu sudování, dosytí se a uloží do zracího tanku, ve kterém se nechá zrát minimálně 2 dny.

5

2. Způsob podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že alespoň jedna proteáza a/nebo alespoň jeden sacharolytický enzym se přidají během spílání sladiny.

10

3. Způsob podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že během zrání se produkt minimálně 2 dny chmelí za studena.

15

4. Způsob podle nároku 3, **vyznačující se tím**, že produkt se za studena chmelí chmelem Cascade, Centeniel, Amarillo, East Kent Golding, Hallertau, Kazbek v množství 50 až 250 g/hl.

5. Způsob podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že chmelovar probíhá jako atmosférický 90 až 120 minut.

20

6. Způsob podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že sladina je až z 50 % vytvořená ze škrobového sirupu a/nebo pohanky a/nebo prosa a/nebo jiné sladové obilniny s nízkým obsahem glutenu.

25

7. Způsob podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že sladina se zakvasí kvasnicemi kmene *Saccharomyces cerevisiae* US 05 (Fermentis).

8. Způsob podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že množství glutenu se působením proteázy sníží v přepočtu na minimálně 2 mg/100 g sušiny hotového piva.

30

9. Způsob podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že jako sacharolytický enzym se použije alfa a/nebo beta amyláza.

35

10. Nealkoholické pivo, **vyznačující se tím**, že obsahuje maximálně 10 mg glutenu na 100 g sušiny, maximálně 0,5 g zatěžujících sacharidů na 100 ml, a jeho hořkost je 15 až 30 IBU.

40

11. Nealkoholické pivo podle nároku 10, **vyznačující se tím**, že je obohaceno chmelovými silicemi.

Konec dokumentu
