

PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

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

(21) Číslo dokumentu:

2018-714

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl.:

C12C 13/00 (2006.01)
B01D 25/12 (2006.01)
B01D 29/39 (2006.01)
B01D 29/00 (2006.01)
B01D 15/00 (2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **18.12.2018**

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **08.07.2020**
(Věstník č. 28/2020)

(71) Přihlašovatel:
Vysoká škola chemicko-technologická v Praze,
Praha 6, CZ

(72) Původce:
Ing. Lukáš Jelínek, Ph.D., Středokluky, CZ
Ing. Marcel Karabín, Ph.D., Havířov - Prostřední
Suchá, CZ
prof. Ing. Pavel Dostálek, CSc., Mělník, CZ

(54) Název přihlášky vynálezu:
**Způsob prodloužení sorpční doby kontaktu
během stabilizační filtrace piva**

(57) Anotace:
Řešení poskytuje způsob prodloužení sorpční doby kontaktu během stabilizační filtrace piva. Prodloužením sorpční doby dojde ke zvýšení účinnosti částic pevných sorbentů sloužících k odstranění polyfenolových a bílkovinných prekursorů koloidního zákalu (křemičité gely a polyamidové sorbenty) během stabilizace do ztracena a je jí dosaženo pomocí zařazení tzv. retenčního tanku do filtračního komplexu, a to konkrétně mezi dávkovač stabilizačních sorbentů, zejména křemeliny a/nebo polyamidových sorbentů, a filtr. Zmíněná úprava umožňuje prodloužení doby zdržení částic stabilizačních materiálů v pivu o čas, který tyto stráví průchodem retenčním tankem, což se projeví zlepšením jejich adsorpčního účinku (odstraněním vyššího množství prekursorů koloidního zákalu).

Způsob prodloužení sorpční doby kontaktu během stabilizační filtrace piva

Oblast techniky

Vynález spadá do oblasti pivovarských procesů sloužících k prevenci vzniku protein-polyfenolového zákalu a tím pádem k prodloužení koloidní stability filtrovaného piva. Týká se konkrétně způsobu prodloužení doby zdržení pevných adsorbentů proteinů a polyfenolů prostřednictvím zařazení retenčního tanku mezi filtrační zařízení a dávkovač křemeliny.

Dosavadní stav techniky

V pivu panuje rovnováha mezi prekursory koloidního zákalu, konkrétně zákalotvornými polyfenoly (oxidované oligomery flavan-3-olů) a proteiny (štěpy sladových prolaminů bohaté na aminokyselinu prolin), jejíž narušení se projeví vznikem tzv. nebiologického (koloidního) zákalu. Při tomto jevu se v jinak čirém pivu začnou hromadit nepatrné amorfní precipitáty, které postupem času zvětšují svůj objem a od chvíle, kdy začnou být pozorovatelné okem, působí jako závažná senzorická vada piva. Samotný mechanismus vzniku koloidního zákalu není doposud zcela objasněn, nicméně podle všeobecně nejpřijímanější teorie [1] je doba, po kterou zůstane pivo čiré, ovlivněna v první řadě množstvím a poměrem zákalotvorných prekursorů, dále pak obsahem oxidačních agens (zejména rozpuštěného kyslíku) a podmínkami skladování (teplota, mechanický pohyb atd.). Není tedy žádným překvapením, že většina metod stabilizace piva (prevence vzniku koloidního zákalu) je založena na odstranění jednoho či obou typů zákalotvorných prekursorů a omezení styku nápoje s kyslíkem v průběhu celého výrobního procesu. Pro účely stabilizace se v současné době nejčastěji používají práškové sorbenty bílkovin (křemičité gely) a polyfenolů (polyamidové sorbenty). Tyto materiály se vyznačují výbornými adsorpčními vlastnostmi, selektivním účinkem, fyzikálně-chemickou stabilitou a senzorickou inertností. Adsorpce zákalotvorných prekursorů zde probíhá prostřednictvím vodíkových vazeb a v menší míře pak také prostřednictvím hydrofobních a π - π interakcí [2]. Při správném použití může stabilizované pivo zůstat čiré po dobu delší než jeden rok, na rozdíl od piv nestabilizovaných, jejichž trvanlivost zpravidla nebývá delší než jeden měsíc. Do piva se práškové sorbenty většinou dávkuje společně s křemelinou během filtrace, kde utvoří vrstvu na filtrační přepážce, kterou nestabilizované pivo protéká (tzv. stabilizace do ztracena). Doporučená dávka pro polyamidové sorbenty je 20 až 90 g/hl v závislosti na typu piva, pro křemičité gely se pak účinná dávka pohybuje v koncentračním rozmezí 20 až 50 g/hl [3].

Klíčovým faktorem je zde tzv. doba zdržení, která může být chápána jako doba styku sorbentu s pivem. Řadou laboratorních i provozních experimentů bylo zjištěno, že minimální doba zdržení pro optimální působení polyamidových sorbentů je 3 minuty, lépe však 5 až 10 minut [3]. V případě křemičitých gelů je tato doba mnohem kratší a maximálního množství adsorbovaných bílkovin je dosaženo již po třech minutách působení [4]. Konstrukce většiny filtračních zařízení v pivovarech, kde je stabilizace do ztracena používána, ovšem není na tento technologický krok uzpůsobena. Potrubí mezi dávkovačem sorbentů a filtrem bývá příliš krátké a průtok piva příliš vysoký, což mívá za následek skutečnost, že doba zdržení je mnohem kratší, než je zapotřebí k dosažení požadovaného stabilizačního účinku. Tento technologický nedostatek pak musí být kompenzován vyššími dávkami sorbentů, což se negativně projeví zejména v pořizovacích nákladech, ale také v nákladech spojených s jejich ekologickou likvidací. Není tedy žádným překvapením, že v současné době panuje ze strany pivovarů vysoká poptávka po cenově dostupném a současně technologicky nenáročném zásahu, s jehož pomocí by bylo možné výše zmíněné nedostatky eliminovat.

Podstata vynálezu

- Vynález se týká způsobu zvýšení účinnosti částic pevných sorbentů sloužících k odstranění polyfenolových a bílkovinných prekursorů koloidního zákalu (křemičité gely a polyamidové sorbenty) během stabilizace do ztracena pomocí zařazení tzv. retenčního tanku do filtračního komplexu, a to konkrétně mezi dávkovač stabilizačních sorbentů, zejména křemeliny a/nebo polyamidových sorbentů, a filtr. Zmíněná úprava umožňuje prodloužení doby zdržení částic stabilizačních materiálů v pivo o čas, který tyto stráví průchodem retenčním tankem, což se projeví zlepšením jejich adsorpčního účinku (odstraněním vyššího množství prekursorů koloidního zákalu).
- 10 Předkládaný vynález tedy poskytuje způsob zvýšení účinnosti filtrace piva ve filtračním zařízení pro stabilizaci piva, v němž se pivo provádí potrubím, do nějž se dávkuje stabilizační sorbent dávkovačem stabilizačního sorbentu, a následně se pivo se stabilizačním sorbentem provádí přes filtr, na němž se stabilizační sorbent zachycuje, jehož podstata spočívá v tom, že se mezi dávkovač stabilizačního sorbentu a filtr zařadí retenční tank tak, aby v něm bylo pivo s částicemi stabilizačního sorbentu zadrženo pro zvýšení doby kontaktu piva se stabilizačním sorbentem.

Vynález dále zahrnuje filtrační zařízení pro stabilizaci piva, které obsahuje dávkovač stabilizačních sorbentů a filtr spojené potrubím, jehož podstata spočívá v tom, že dále obsahuje retenční tank uspořádaný mezi dávkovačem stabilizačních sorbentů a filtrem.

20 Retenční tank je válcová či konická nádoba z korozivzdorné oceli vhodné pro použití v potravinářském průmyslu, jako např. ocel značky 1.4401 (AISI 316). S výhodou je objem retenčního tanku v závislosti na parametrech filtrační stanice, zejména pak objemovém průtoku, takový, aby doba zdržení částic sorbentů v něm byla minimálně 6 minut.

25 Retenční tank je opatřen vstupem shora nebo zespoda, a dále je opatřen výstupem. Plnění retenčního tanku je tedy možné provádět vrchem i spodem.

30 Podmínkou správného fungování takto upraveného stabilizačního procesu je kvalitní dávkovač stabilizačních sorbentů, který pracuje naprosto kontinuálně bez výrazných časových i objemových změn dávek stabilizačních materiálů.

Je zejména vhodné, je-li filtrem deskový nebo svíčkový filtr.

35 Zvýšení doby zdržení pomocí zařazení retenčního tanku do filtrační stanice je možné aplikovat na všechny komerčně dostupné práškové stabilizační sorbenty, a to na svíčkových i deskových filtrech.

40 Objasnění výkresů

Na obrázku č. 1 je vyobrazeno schéma filtrační stanice s retenčním tankem pro prodloužení doby zdržení sorpčních materiálů.

45 Příklady uskutečnění vynálezu

Příklad 1

50 Ke klasické filtrační soupravě sestávající ze svíčkového naplavovacího filtru o objemu 630 l a dávkovače křemeliny je připojen válcovitý retenční tank o objemu 400 l tak, aby čerpané pivo protéklo nejprve dávkovačem křemeliny, pak retenčním tankem a nakonec tělesem filtru. Dávkovač křemeliny je dle pokynů výrobce naplněn křemelinou, křemičitým xerogelem/hydrogelem pro stabilizaci zákalotvorných bílkovin a polyvinylpolypyrrolidonem pro stabilizaci zákalotvorných polyfenolů. Průtok piva je nastaven tak, aby jeho hodnota nepřesáhla

1,1 l/s. S takto nastavenou filtrační stanicí je pak přefiltrován a stabilizován požadovaný objem piva.

Příklad 2

5

Ke klasické filtrační soupravě sestávající z deskového naplavovacího filtru o objemu 1180 l a dávkovače křemeliny je připojen válcovitý retenční tank o objemu 1000 l tak, aby čerpané pivo proteklo nejprve dávkovačem křemeliny, pak retenčním tankem a nakonec tělesem filtru. Dávkovač křemeliny je dle pokynů výrobce naplněn křemelinou, křemičitým xerogelem/hydrogelem pro stabilizaci zákalotvorných bílkovin a přípravkem BEERPAP pro stabilizaci zákalotvorných polyfenolů. Průtok piva je nastaven tak, aby jeho hodnota nepřesáhla 2,7 l/s. S takto nastavenou filtrační stanicí je pak přefiltrován a stabilizován požadovaný objem piva.

15

Průmyslová využitelnost

Způsob prodloužení doby zdržení sorpčních materiálů během stabilizační filtrace piva presentovaný v tomto dokumentu umožňuje prostřednictvím jednoduchého a finančně nenáročného technologického zařízení zvýšit množství zákalotvorných prekursorů odstraněných z piva během stabilizace do ztracena. Takto ošetřené pivo si pak udrží svou čírost po delší dobu v porovnání s klasicky stabilizovanými výrobky.

Použitá literatura:

25

- [1] Siebert K. J. et al., LWT-FOOD SCI TECHNOL. 2006, 39 (9), 987-994.
- [2] Rehmanji M. et al., TECH. Q. MASTER BREW. ASSOC. AM. 1998, 35 (2), 95-100.
- [3] Dostálek, P. et al., KVASNÝ PRŮM. 2011, 57(7-8), 290-295.
- [4] Briggs, D. E. et al. *Brewing science and practice*; CPR Press: New York, 2004

30

PATENTOVÉ NÁROKY

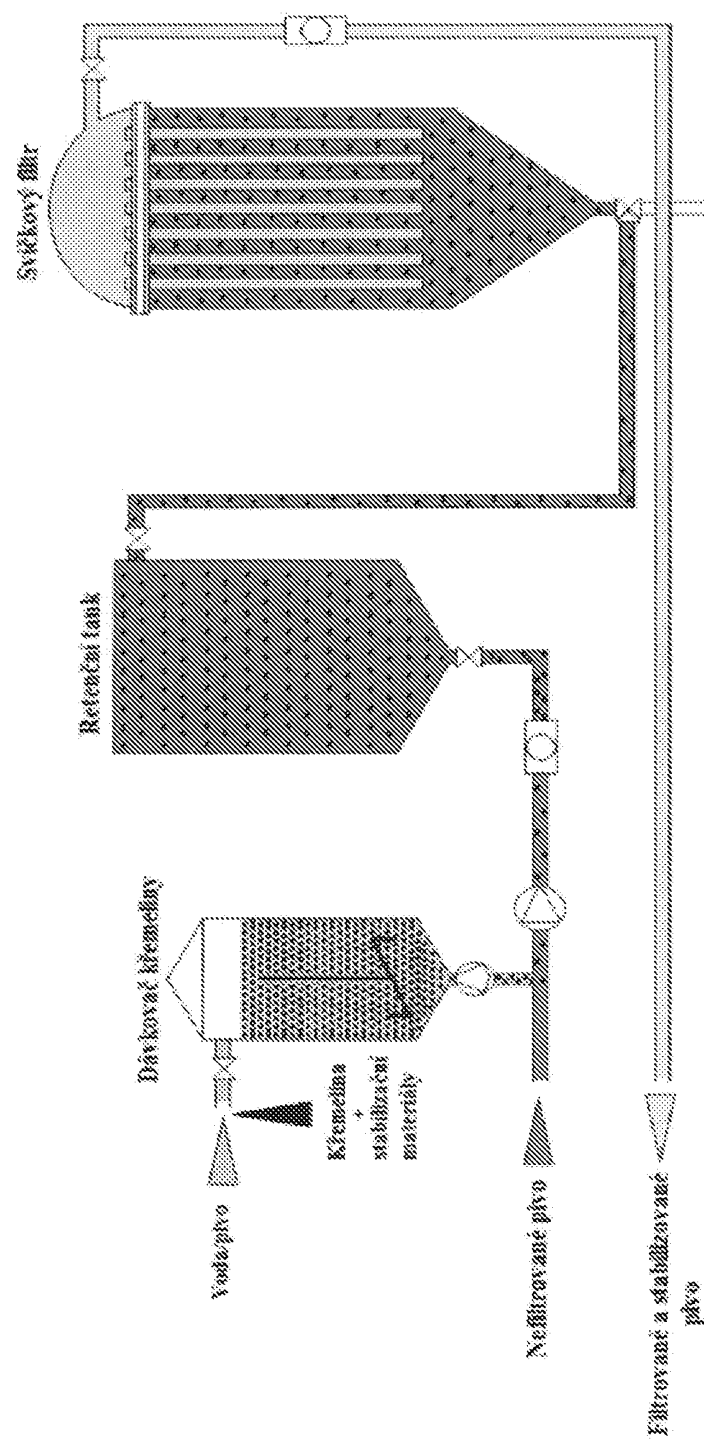
35

1. Filtrační zařízení pro stabilizaci piva, které obsahuje dávkovač stabilizačních sorbentů a filtr, spojené potrubím, **vyznačené tím**, že dále obsahuje retenční tank uspořádaný mezi dávkovačem stabilizačních sorbentů a filtrem.
2. Filtrační zařízení podle nároku 1, **vyznačené tím**, že retenční tank je válcová či konická nádoba opatřená vstupem a výstupem, s výhodou vyrobená z korozivzdorné oceli vhodné pro použití v potravinářském průmyslu.
3. Filtrační zařízení podle nároku 1 nebo 2, **vyznačené tím**, že retenční tank má takový objem, že při daném objemovém průtoku filtračního zařízení zajišťuje dobu zdržení částic sorbentů v retenčním tanku alespoň 6 minut.
4. Filtrační zařízení podle kteréhokoliv z předcházejících nároků, **vyznačené tím**, že dávkovač stabilizačních sorbentů je kontinuální dávkovač, s výhodou s odchylkou objemu nadávkovaného sorbentu za jednotku času do 5% průměrné či nastavené hodnoty.
5. Filtrační zařízení podle kteréhokoliv z předcházejících nároků, **vyznačené tím**, že filtrem je deskový nebo svíчковý filtr.
6. Způsob zvýšení účinnosti filtrace piva ve filtračním zařízení pro stabilizaci piva, v němž se

55

- pivo provádí potrubím, do nějž se dávkuje stabilizační sorbent dávkovačem stabilizačního sorbentu, a následně se pivo se stabilizačním sorbentem provádí přes filtr, na němž se stabilizační sorbent zachycuje, **vyznačený tím**, že se mezi dávkovač stabilizačního sorbentu a filtr zařadí retenční tank tak, aby v něm bylo pivo s částicemi stabilizačního sorbentu zadrženo pro zvýšení doby kontaktu piva se stabilizačním sorbentem.
7. Způsob podle nároku 6, **vyznačený tím**, že doba zadržení částic stabilizačního sorbentu v retenčním tanku je alespoň 6 minut.
8. Způsob podle nároku 6 nebo 7, **vyznačený tím**, že retenční tank je válcová či konická nádoba opatřená vstupem a výstupem, s výhodou vyrobená z korozivzdorné oceli vhodné pro použití v potravinářském průmyslu.
9. Způsob podle kteréhokoliv z nároků 6 až 8, **vyznačený tím**, že dávkovač stabilizačních sorbentů je kontinuální dávkovač, s výhodou s odchylkou objemu nadávkovaného sorbentu za jednotku času do 5% průměrné či nastavené hodnoty.
10. Způsob podle kteréhokoliv z nároků 6 až 9, **vyznačený tím**, že filtrem je deskový nebo svíчковý filtr.

1 výkres



Obr. 1