

PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

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

(21) Číslo dokumentu:

2018-715

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl.:

C11B 1/10 (2006.01)
C11B 1/00 (2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **18.12.2018**

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **01.07.2020**
(Věstník č. 27/2020)

(71) Přihlašovatel:
Vysoká škola chemicko-technologická v Praze,
Praha 6, CZ
Výzkumný ústav pro hnědé uhlí a.s., Most, CZ

(72) Původce:
doc. Ing. Karel Ciahotný, CSc., Praha 8 - Dolní
Chabry, CZ
Ing. Veronika Kyselová, Ph.D., Praha 6, CZ
Ing. Lenka Jílková, Kladno, CZ
Jaroslav Kusý, Horní Litvínov, CZ
RNDr. Ing. Josef Valeš, Černčice, CZ
Ing. Lukáš Anděl, Louny, CZ

(54) Název přihlášky vynálezu:
**Způsob zvyšování výtěžku řepkového oleje
při jeho výrobě z řepkového semene**

(57) Anotace:
Při lisování řepkového oleje z řepkového semene zůstává velká část oleje zachycena v pokrutinách. Způsob zvyšování výtěžku oleje spočívá v zahřívání pokrutin z lisování oleje na teplotu, při které dojde k uvolnění řepkového oleje v podobě par do parní fáze. Po ochlazení par na normální teplotu pak dojde ke zpětné kondenzaci par. Teplotu zahřívání pokrutin je potřeba volit s ohledem na teplotní stabilitu řepkového oleje, aby nedocházelo k jeho tepelné degradaci. Postup umožňuje získat až 32 % řepkového oleje (vztaženo na hmotnost pokrutin před zahříváním).

Způsob zvyšování výtěžku řepkového oleje při jeho výrobě z řepkového semene

Oblast techniky

5

Vynález se týká způsobu zvýšení výtěžku řepkového oleje při jeho lisování z řepkového semene zahříváním pokrutin po lisování na teploty až 950 °C v prostředí bez přístupu vzduchu. Řepkový olej vyrobený postupem dle vynálezu se s výhodou využívá k výrobě methylesteru řepkového oleje či jiných biopaliv.

10

Dosavadní stav techniky

15

Při lisování řepkového oleje z řepkového semene, které se provádí buď za studena (lepší potravinářská kvalita oleje), nebo za tepla (nižší viskozita oleje a s tím spojený vyšší výtěžek oleje), zůstává značná část oleje v pokrutinách (pevný zbytek po lisování). Pro získání této části oleje z pokrutin se v některých případech používá extrakce oleje vhodnými extrahovadly na bázi těkavých organických rozpouštědel (obvykle se jako extrahovadlo používá 2-methylpentan). Následně se vyextrahovaný olej odděluje od extrakčního činidla rektifikací. Použití těkavého extrahovadla však vede ke zvýšení emisí extrahovadla do ovzduší, které je nutné složitým způsobem zachycovat a zpětně získávat. Extrakce pokrutin vede jen k částečnému zvýšení výtěžku řepkového oleje, protože nezajistí úplné odstranění oleje z pokrutin.

20

25

Další možností zvýšení výtěžku a zachování užitečných vlastností řepkového oleje je dvoustupňové lisování, kdy první stupeň probíhá lisováním za studena a druhý stupeň pak po zahřátí pokrutin vodní parou na teploty až 120 °C za tepla. Někdy se mezi první a druhý stupeň lisování zařazuje ještě extruze pokrutin, která má za cíl zvýšit účinnost lisování ve druhém stupni a zlepšit kvalitu výlisků při jejich použití pro krmné účely. Zahřívání materiálu se provádí s cílem snížení viskozity oleje a narušení buněčných stěn pokrutin. To obojí zajišťuje zvýšení výtěžku oleje, avšak současně také zvýšení energetické náročnosti lisování.

30

35

Všechny tyto lisovací postupy se používají v technologiích s následným využitím produkovaných pokrutin ke krmivářským účelům. Žádný z nich však nezajistí úplné odstranění oleje z pokrutin. Při použití řepkového oleje k výrobě biopaliv není nutriční hodnota oleje významnou záležitostí a je tedy možné ke zvýšení výtěžku oleje použít postupy, které vedou k degradaci některých látek zajišťujících vysokou potravinářskou kvalitu oleje. Takovým postupem je suchá destilace oleje z pokrutin zvýšením jejich teploty.

40

Podstata vynálezu

45

50

Zvýšení výtěžku řepkového oleje vázaného po lisování řepkového semene v pokrutinách je možné dosáhnout zahříváním pokrutin na vysokou teplotu v prostředí inertního plynu, při čemž dojde k oddestilování velké části tohoto oleje do parní fáze, ze které je možné po jejím ochlazení páry oleje vykondenzovat a získaný kondenzát přidat k části oleje získané lisováním řepkového semene. Tento postup umožňuje účinné odstranění oleje z pokrutin spolu s dalšími organickými látkami využitelnými jako biopalivo. Zároveň dojde k částečnému zuhelnatění pokrutin za vzniku tzv. biocharu, který se dá s výhodou využít jako zdroj uhlíku a dalších biogenních prvků při zlepšování vlastností zemědělských půd ochuzených o tyto živiny právě v důsledku pěstování zemědělských plodin určených k výrobě biopaliv. Zůstává tak zachována vysoká kvalita a vysoká úrodnost těchto zemědělských ploch, protože cyklus biogenních prvků obsažených v půdě je zde uzavřen.

Příklad 1

Pokrutiny z lisování řepkového semene za studena byly podrobeny suché destilaci zahříváním v reaktoru s pevným ložem v proudu dusíku na teplotu 650 °C. Plyny a páry odcházející z reaktoru byly ochlazeny na laboratorní teplotu v nepřímém vodním chladiči, při čemž došlo ke kondenzaci par organických látek. Zachycený kondenzát byl následně analyzován metodou plynové chromatografie s hmotnostním detektorem org. látek. Bylo zjištěno, že zahříváním na danou teplotu je možné z pokrutin odstranit až 79,2 % těkavých látek (organických par a plynů). Podíl plynů z tohoto množství činil 2,4 % (zastoupeny jsou hlavně CO, CO₂, H₂O a dusík uvolněný rozkladem biomasy). V kondenzátu mají největší zastoupení kyselina 9-oktadecenová (41,9 %), kyselina hexadekanová (4,9 %), dimethoxyacetofenon (4,7 %) a toluen (2,7 %). Všechny tyto látky jsou využitelné při výrobě biopaliv.

Příklad 2

Pokrutiny z lisování řepkového semene za tepla byly podrobeny suché destilaci zahříváním v reaktoru s pevným ložem v proudu dusíku na teplotu 750 °C. Plyny a páry odcházející z reaktoru byly ochlazeny na laboratorní teplotu v nepřímém vodním chladiči, při čemž došlo ke kondenzaci par organických látek. Zachycený kondenzát byl následně analyzován metodou plynové chromatografie s hmotnostním detektorem org. látek. Bylo zjištěno, že zahříváním na danou teplotu je možné z pokrutin odstranit až 78,1 % těkavých látek (organických par a plynu). Podíl plynů z tohoto množství činil 3,1 % (zastoupeny jsou hlavně CO, CO₂, H₂O a dusík uvolněný rozkladem biomasy). V kondenzátu mají největší zastoupení kyselina 9-oktadecenová (39,6 %), dimethoxyacetofenon (4,4 %), toluen (2,8 %) a kyselina hexadekanová (2,4 %). Všechny tyto látky jsou využitelné při výrobě biopaliv.

Příklad 3

Pokrutiny z lisování řepkového semene extrahované následně 2-methylpentanem byly podrobeny suché destilaci zahříváním v reaktoru s pevným ložem v proudu dusíku na teplotu 550 °C. Plyny a páry odcházející z reaktoru byly ochlazeny na laboratorní teplotu v nepřímém vodním chladiči, při čemž došlo ke kondenzaci par organických látek. Zachycený kondenzát byl následně analyzován metodou plynové chromatografie s hmotnostním detektorem org. látek. Bylo zjištěno, že zahříváním na danou teplotu je možné z pokrutin odstranit až 68,1 % těkavých látek (organických par a plynů). Podíl plynů z tohoto množství činil 5,7 % (zastoupeny jsou hlavně CO, CO₂, H₂O, dusík uvolněný rozkladem biomasy a páry 2-methylpentanu). V kondenzátu mají největší zastoupení kyselina 9-oktadecenová (21,8 %), dimethoxyacetofenon (5,8 %), toluen (3,8 %) a kyselina hexadekanová (4,3 %). Všechny tyto látky jsou využitelné při výrobě biopaliv.

Průmyslová využitelnost

Způsob zvyšování výtěžku řepkového oleje popsáný tímto vynálezem je možné využít ve všech lisovních řepkového oleje určeného dále k výrobě biopaliv pro pohon motorových vozidel. Zvláště výhodné je pak použití tohoto postupu u lisoven provádějících lisování řepkového semene za studena bez následné extrakce produkovaných pokrutin organickými rozpouštědly, protože v těchto případech je dosaženo nejvyšších výtěžků řepkového oleje získaného z pokrutin za současně malých nároků na energie potřebné k lisování oleje.

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Způsob zvyšování výtěžku řepkového oleje při jeho lisování z řepkového semene za studena spočívající v zahřívání pokrutin produkovaných jako vedlejší produkt při lisování řepkového oleje na teploty v rozmezí od 350 °C do 950 °C v proudu inertního plynu a následné kondenzaci par uvolněných organických látek po jejich ochlazení na nízké teploty v rozmezí od – 150 °C do +60 °C.
2. Způsob podle nároku 1 **vyznačující se tím**, že se jedná o pokrutiny získané lisováním řepkového semene za tepla.
3. Způsob podle nároku 1 **vyznačující se tím**, že se jedná o pokrutiny získané lisováním řepkového semene za studena a následným lisováním pokrutin po jejich zahřátí na zvýšenou teplotu až 150 °C teplotu za tepla.
4. Způsob podle nároku 1 **vyznačující se tím**, že se jedná o pokrutiny získané lisováním řepkového semene za studena a následně extrahované organickými rozpouštědly.