

Eljárás kukorica áztatására, valamint a kukorica feldolgozásához szükséges gépi berendezés

DORR Oliver Inc., Stamford, Amerikai Egyesült Államok

A bejelentés napja: 1990. 01. 16.

Elsőbbsége: 1989. 01. 17. (89 00098) Hollandia

K I V O N A T

Eljárás kukorica áztatására, amelynél a szemcséket egy vagy több tartályban kén-dioxid tartalmú áztatólében $40 - 55^{\circ}\text{C}$ közötti hőmérsékleten áztatják, oly módon, hogy az áztatást a kukorica szemcsékből és az áztató folyadékból álló fluid ágyban végzik.

A találmány oltalmi körébe tartozik továbbá a kukorica áztatására és feldolgozására szolgáló berendezés is.

153/90

27498

Képviselő:

DANUBIA SZABADALMI ÉS

VÉDJEgy IRODA KFT.

56741-1

**KÖZZÉTÉTELI
PÉLDÁNY**

NS205 802B 1104

Eljárás kukorica áztatására, valamint a kukorica feldolgozásá-
hoz szükséges gépi berendezés

DORR Oliver Inc., Stamford, Amerikai Egyesült Államok

Feltalálók:

CARANSA Abraham,

Uithoorn,

VAN DEN DORPEL Jan,

Bussum,

RACZ Imre Gyula,

Enschede

Hollandia

A bejelentés napja: 1990. 01. 16.

Elsőbbsége: 1989. 01. 17. (89 00098) Hollandia

68714-147-OE/KmO

A találmány tárgya eljárás kukorica áztatására, valamint a kukorica feldolgozásához szükséges gépi berendezés.

A találmány szerinti eljárásnál a kukorica szemek áztatását oly módon végezzük, hogy egy vagy több tartályban a kukorica-szemeket kén-dioxidot tartalmazó áztató folyadékban $40 - 55^{\circ}\text{C}$ hőmérsékleten érintkeztetjük. A kukoricakeményítő előállításánál általában a teljes, tisztított kukorica szemcséket először egy ismételt áztató kezelésnek vetik alá, amelynél kén-dioxid és/vagy tejsav vizes oldatában áztatják a szemeket annak érdekében, hogy azokat a következő őrlési folyamatra, és a keményítő elválasztási művelethez előkészítsék. Ezalatt az áztatási művelet alatt a vizes oldat a kukorica szemekből az oldható anyagokat kiextrahálja. A kapott áztató folyadékot tápközegként lehet alkalmazni mikrobiológiai fermentációs folyamatoknál, vagy betöményített formában tápanyagok komponense lehet.

Az áztatási műveletet általában vertikális elrendezésű reakciótartályokban végzik, oly módon, hogy ezeket a tartályokat a kukorica szemcsékkel feltöltik, hozzáadják a megfelelő mennyiségű áztató folyadékot, majd gőz segítségével a hőmérsékletet körülbelül 50°C -ra emelik. A kezelés befejezte után a folyadékot leszivatják, a kukorica szemeket a tartályból eltávolítják, majd az őrlési művelethez viszik.

A gyakorlatban több reakcióedényt, például hat - tíz darabot vagy még többet helyeznek el egymást követően, és ugyanilyen sorrendben töltik fel a kukoricával. Az ilyen eljárásoknál az első tartályban lévő kukorica szemek relatíve hosszú áztatási kezelésnek lesznek alávetve, mire az utolsó tartályt is megtöltik.

Az áztató folyadékot ezután az így sorba kötött tartályokon keresztül vezetik, először abba a tartályba vezetve a folyadékot, amelyikben a kukorica már viszonylag hosszú áztató kezelésnek lett alávetve, majd átvezetik abba a tartályba, ahol a kukorica egy rövidebb kezelést kapott, majd végül a folyadékot abba a tartályba vezetik, amely friss kukoricával van megtöltve.

A tartályok mindegyikében az áztató folyadék a kukoricából kiextrahálja az oldható anyagot úgy, hogy az oldatnak az oldható komponens tartalma fokozatosan növekszik.

Ily módon bár a kukorica nedves őrlési folyamata folyamatos művelet, maga az áztatás egy sztatikus, félfolyamatos művelet, és ezért időigényes és nem hatásos. Maga az áztatási idő 32 - 60 óra között változik, függően a kukorica minőségétől.

A jelenleg ismeretes áztatási eljárásoknál a folyadék iránya föntről lefele halad. A tartályokban lévő kukorica és minden egyes mag több mint 65 %-ban van egy másik kukorica maggal fedve. Minden kukorica szem stacioner állapotban van az áztatási művelet alatt, ami még csak fokozza azt, hogy a folyadék-áramlás a kukorica magok között nem megfelelő. Az áztatási művelet alatt a magok víz felvétele révén duzzadnak. Azonban nagy térfogatú tartályok esetén a kukorica térfogata nem igen nő, mivel a szemcsék tömege a duzzadó magokat a köztük lévő szabálytalan üres helyekre kényszeríti. Amikor ezen üregek mérete csökken, a magok közötti folyadék áramlási sebessége és a tömeg transzfer mérete egyaránt csökken, és így idővel az áztatási művelet hatásossága is csökken.

Különböző kísérletek történtek az áztatási idő csökkentésére. Kempf kimutatta [Die Stärke, 23 (1971) Nr. 3, 89-95. o.],

laboratóriumi kísérletei során, hogy a szemcsék mechanikai mozgatásával rövidebb áztatási idővel is azonos keményítő kihozatalt és keményítő minőségét lehet elérni. A kvantitatív és kvalitatív eredmények azonban csak olyan esetekben összemérhetők az ismert módszerek eredményeivel, amikor az áztatási idővel csak igen csekély mértékű csökkenés következett be.

Hassanean /Die Stärke, 38 (1968) Nr. 12, 417-419. o.⁷ két laboratóriumi módszer szerint áztatott kukorica szemcséket. Az első módszer a szokásos ellenáramú módszer volt, amelyet 50 órán keresztül végzett. A második módszer szerint szintén ellenáramú rendszerben kis sebességgel keverést végzett (150 fordulat/perc) 10 órán át. Az áztatószer az első 5 órában kénsavas oldat volt, a második 5 órában friss SO₂ oldat.

A kapott eredmények azt mutatták, hogy az intakt szemcsék nedvesség és protein tartalma a két különböző módszer szerint kezelt termékkel azonos volt, és a keményítő kihozatal is hasonló volt. Mindazonáltal az áztató folyadék cseréje ipari méretű kezelések esetében problémát jelent. Továbbá ugyanebben a cikkben írták le azt is, hogy az áztatási idő nagyüzemben 25 órára csökkenthető, ellenáramú rendszerben, ha a kukorica szemcséket és az áztató vizet cirkuláltatják.

A technika állása szerint ismert módszerek, amelyek keverést és mechanikai mozgatást ajánlanak, igen energiaigényesek, és nagyipari méretekben igen nehezen kivitelezhetők. A találmány célja ennek megfelelően olyan kukorica áztatási eljárás biztosítása, amelyet technikai nehézségek nélkül rövid ideig lehet végezni.

A fentiek szerint a találmány tárgya eljárás kukorica áztatására, amelynél a műveletet a kukorica szemcsékből és az áztató folyadékból képzett fluid ágyban végzik. Azt tapasztaltuk, hogy a fluidizálás igen jelentősen javítja a tömeg transzferet és azt eredményezi, hogy az áztatási idő 12 órára lecsökkenthető. A találmány szerinti eljárást egyetlen edényben végezhetjük, amelyben az áztató folyadékot az edényen keresztül folyamatosan recirkuláljuk, folyamatosan elvezetve a folyadékot a tartály tetején, és a friss folyadékot az edény alján betáplálva.

Más kiviteli forma szerint a találmány szerinti eljárást több, sorba kapcsolt reakcióedényben is végezhetjük, amelynél az áztató folyadékot ellenáramban vezetjük a tartályokon keresztül, és a folyadékot folyamatosan vezetjük el a tartály tetején, és a következő tartály alján tápláljuk be a friss folyadékot.

A jó fluid állapot fenntartása érdekében minimálisan 20×10^{-3} m/sec sebesség, előnyösen 20×10^{-3} - 100×10^{-3} m/s, különösen előnyösen 60×10^{-3} m/sec fluidizációs sebesség szükséges. Más módszer szerint a fluidizációs körülményeket a használt áztató folyadék áramlási sebességével (időegység alatt történő folyadék mennyiség) is kifejezhetjük.

Ez az áramlási mennyiség 10 - 100 %/óra között változhat. Optimális eredményt érünk el laboratóriumban 12 %/óra áramlás esetében, miközben az áztatási művelet többi paramétere hasonló az ismert eljárásokéhoz, azaz a hőmérséklet 50°C körüli érték, és az SO_2 -tartalom 0,2 %. Ilyen körülmények között az áztatási időt 12 órára csökkenthetjük, azaz az ismert módszerekhez viszonyítva azoknak 25 %-ára csökkenthetjük, miközben fenntarthatók a következők:

- a kukorica szemcse nedvesség adszorpciója
- a különböző komponensek (szálas anyagok, csírák, keményítő és ragasztóanyagok) eltávolíthatósága, az ismert Pelshenke és Lindemann módszer szerint,
- a különböző termékek minősége.

A találmány szerinti eljárásnál nyomás alkalmazása különösebb hatást nem jelent, ily módon az eljárást előnyösen atmoszférikus nyomáson végezzük.

Ha az áztató folyadékhoz a kukorica komponenst degradáló enzimeket adagolunk, igen kedvező hatást érhetünk el. Erre a célra különösen phytin-degradáló enzimet és celluláz-enzimet alkalmazunk.

Laboratóriumi kísérletekkel kimutattuk, hogy például U.S. Yellow Nr. 2 típusú színezékkel egy évnél fiatalabb kukorica esetében, és/vagy phytin-degradáló vagy más típusú enzim alkalmazásával az áztatási idő 8 - 10 órára vagy még kevesebbre csökkenthető.

A találmány vonatkozik továbbá kukorica feldolgozási eljárásra is, amely a következő egymást követő lépésekből áll:

- a) a kukorica szemeket meleg, kén-dioxidot tartalmazó vizes oldattal a kukorica szemcsékből és az áztató folyadékból képzett fluid ágyban áztatjuk,
- b) az áztató vizet elválasztjuk a szemcséktől és betöményítjük,
- c) a szemcséket durvára őröljük, és a csírákat elválasztjuk és víztelenítjük,
- d) a szemcséket finomőrlésnek vetjük alá, a szálas anyagot a keményítőtől és a fehérjétől elválasztjuk, a szálas

frakciót víztelenítjük, és

- e) a keményítőt és a fehérjét egymástól elválasztjuk, a fehérje frakciót betöményítjük, szárítjuk és/vagy a keményítő frakciót átalakítjuk.

A találmány vonatkozik továbbá a kukorica feldolgozására alkalmas gépi berendezésre is, amely lényegében egy reakciótartályból, vagy több, sorba kötött reakciótartályból álló áztatórészt tartalmaz, amely áztatórész egy, a különböző kukorica frakciókat, így például szálal anyagot, keményítőt és fehérjét elválasztó szeparátorhoz van kapcsolva, azzal jellemezve, hogy az alkalmazott tartályok fluid ágyas reaktorok.

Egy előnyös megvalósítási forma szerint a fluid ágyas áztató berendezés egy hengeres tartály, amely három részből áll:

- egy alsó konikus rész, amely a folyadéknak a teljes keresztmetszetben való egyenletes eloszlására szolgáló eszközzel van felszerelve,
- egy középső rész, amely a kukorica magokból kialakított fluid ágyat tartalmazza, és amely fel van szerelve egy eszközzel, amely megakadályozza a magoknak a felső részbe való kerülését,
- egy felső rész, amelyből az áztató folyadék elvezetésre kerül.

A kezeletlen kukorica szemcsék a középső részben kerülnek betáplálásra, és az áztatott szemek ugyancsak ebből a részből, vagy az alsó részből kerülnek elvezetésre.

Példa

A kísérletnél French South-West kukoricát alkalmaztunk, térfogat súlya 763 g/l, nedvességtartalma 12,95 %. Az analitikai vizsgálat szerint a keményítő szárazanyag-tartalma 71,13 %, fehérjetartalma 9,67 %, zsírtartalma 4,82 %, ásványi hamu tartalma 1,27 % és oldható rész 4,23 %.

A laboratóriumi vizsgálatot két módon végeztük:

- A. egy 48 órás ismert módon végzett áztatás,
- B. egy 12 órás fluid ágyban, 12 %/óra áramlási sebesség mellett végzett áztatás.

Az áztatás után a kukorica szemeket az ismert Pelschenke és Lindemann módszer szerint vizsgáltuk.

Az SO₂-tartalom mindkét kísérletnél 0,2 % volt.

Az A kísérletnél a hőmérséklet 50 °C, a B kísérletnél a hőmérséklet 47 - 49 °C volt.

A kapott eredményeket a következő táblázatban foglaljuk össze:

Táblázat

Kihozatal %-ban, szárazanyagra számolva

Kísérlet	A	B
Áztatólé szárazanyagtart.	4,47	4,94
Onka (zsírtartalom)	7,79 (43,96)	10,90 (44,27)
Szálas anyag (kötött keményítő tartalom)	10,42 (16,36)	10,12 (15,14)
Keményítő (fehérjetartalom)	66,88 (0,83)	66,08 (1,10)
Szikér (fehérjetartalom)	7,10 (51,49)	8,95 (49,13)
Felülúszó szárazanyag	2,78	1,78

Táblázat
(folytatás)

Ki s ér let	A	B
Össz. szárazanyagtartalom	99,45	99,77
Keményítő kihozatal	94,0	92,9
Nedvességtartalom az áztatás után	43,267	40,78

A táblázat eredményeiből kitűnik, hogy a találmány szerinti eljárással és az ismert eljárással végzett áztatásnál az értékek igen közel vannak egymáshoz.

Szabadalmi igénypontok

1. Eljárás kukorica áztatására, amelynél a szemcséket egy vagy több tartályban kén-dioxid tartalmú áztatólében $40 - 55^{\circ}\text{C}$ közötti hőmérsékleten áztatjuk, a z z a l j e l l e m e z v e , hogy az áztatást a kukorica szemcsékből és az áztató folyadékból álló fluid ágyban végezzük.

2. Az 1. igénypont szerinti eljárás, a z z a l j e l l e m e z v e , hogy az áztatásnál egy tartályt alkalmazunk, amelyben az áztató folyadékot recirkuláltatjuk oly módon, hogy a tartály tetején folyamatosan elvezetjük a folyadékot, és a tartály alján visszatápláljuk.

3. Az 1. igénypont szerinti eljárás, a z z a l j e l l e m e z v e , hogy az áztatást több, sorbakapcsolt tartályban végezzük, és az áztató folyadékot ellenáramban vezetve az egyik tartály tetején vezetjük el, és az azt követő tartály alján tápláljuk vissza.

4. Az 1-3. igénypontok bármelyike szerinti eljárás, a z z a l j e l l e m e z v e , hogy $20 \cdot 10^{-3} - 100 \cdot 10^{-3}$ m/s fluidizációs sebességet alkalmazunk.

5. Az 1-4. igénypontok bármelyike szerinti eljárás, a z z a l j e l l e m e z v e , hogy az áztató folyadékban egy vagy több kukorica komponenszt degradáló enzimet alkalmazunk.

6. Az 5. igénypont szerinti eljárás, a z z a l j e l l e m e z v e , hogy az áztató folyadékban egy vagy több fitin-degradáló enzimet és/vagy celluláz enzimet alkalmazunk.

7. Az 1-6. igénypontok bármelyike szerinti eljárás, a z z a l j e l l e m e z v e , hogy az áztatást atmoszférikus nyomáson végezzük.

8. Az 1-7. igénypontok bármelyike szerinti eljárás, a z z a l j e l l e m e z v e , hogy az áztatást 8 - 20 órán át végezzük.

9. Eljárás kukorica feldolgozására, amelynél

- a) a kukorica szemeket kén-dioxid tartalmú meleg vízben áztatjuk,
- b) az áztató vizet és a szemcséket elválasztjuk egymástól és betöményítjük,
- c) a szemeket durvára őröljük és a csírákat elválasztjuk és víztelenítjük,
- d) a szemcséket finomra őröljük, a szál as anyagot a keményítőtől és a fehérjétől elválasztjuk, a szál as anyag frakciót víztelenítjük, és
- e) a keményítőt és a fehérjét egymástól elválasztjuk, a fehérje frakciót betöményítjük, szárítjuk és/vagy a keményítő frakciót átalakítjuk,

a z z a l j e l l e m e z v e , hogy a fenti a) pont szerinti áztatási lépést valamely előző 1 - 8. igénypont szerint végezzük.

10. Berendezés kukorica feldolgozására, amely lényegében egy vagy több, sorba kapcsolt reakciótartályból, és az áztató-rendszerhez kapcsolt, a szál as anyag, keményítő és fehérje elválasztására szolgáló részből áll, a z z a l j e l l e m e z v e , hogy a reakciótartály vagy tartályok fluid ágyas reaktorok.

11 oldal

A meghatalmazott:

Tömör

DANUBIA
Szabadalmi és Védjegyi Iroda Kft.
11.