



(19) Országkód

HU



**MAGYAR
KÖZTÁRSASÁG**

**MAGYAR
SZABADALMI
HIVATAL**

SZABADALMI LEÍRÁS

(11) Lajstromszám:

219 989 B

(21) A bejelentés ügyszáma: P 93 00482
(22) A bejelentés napja: 1991. 07. 09.
(30) Elsőbbségi adatok:
P 40 27 101.3 1990. 08. 28. DE
(86) Nemzetközi bejelentési szám: PCT/EP 91/01279
(87) Nemzetközi közzétételi szám: WO 92/03067

(51) Int. Cl.⁷

A 23 L 2/02
A 23 L 2/04
A 23 L 2/30
A 23 L 2/20

(40) A közzététel napja: 1993. 05. 28.
(45) A megadás meghirdetésének dátuma a Szabadalmi
Közlönyben: 2001. 10. 29.

(72) Feltalálók:

dr. Bott, Ernst Wilhelm, Oelde-Stromberg (DE)
Günnewig, Wolfgang, Beckum-Vellern (DE)
Nagel, Bernd, Detmold (DE)
dr. Wucherpfenning, Karl, Wiesbaden (DE)

(73) Szabadalmaz:

Westfalia Separator AG, Oelde (DE)

(74) Képvisező:

Komáromi Judit, DANUBIA Szabadalmi
és Védjegy Iroda Kft., Budapest

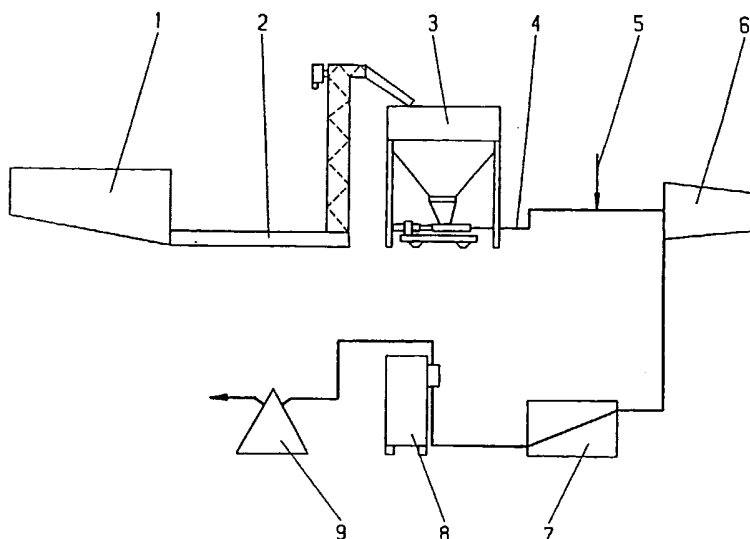
(54)

Eljárás préselt, adott esetben tisztított gyümölcs- és zöldséglevelek előállítására

KIVONAT

A találmány tárgya eljárás préselt, adott esetben tisztított gyümölcs- és zöldséglevelek előállítására, melynek során felaprított gyümölcsökből nyert cefrét zárt dobos csigacentrifugában gyümölcshúsreszre és lére választják szét, és a gyümölcsben lévő pektolitikus enzimeket és polifenoloxidázokat a kifolyó lé felhevítésével inaktívál-

ják, ahol a nem oldható gyümölcshúsrészek különválasztását a zárt dobos csigacentrifugával (6) időben közvetlenül a gyümölcs összeaprítása után végzik el, és közvetlenül ezután a gyümölcsben lévő pektolitikus enzimeket és polifenoloxidázokat a zárt dobos csigacentrifugából (6) kifolyó lé felhevítésével inaktíválják.



1. ábra

A találmány tárgya eljárás préselt, adott esetben tisztított gyümölcs- és zöldséglevelek előállítására, melynek során a felaprított gyümölcsökből és/vagy zöldségekből kapott cefrét zárt dobos csigacentrifugában gyümölcs- és/vagy zöldség-húsrészekre és -lére választják szét, és a gyümölcsben és/vagy zöldségben lévő pektolitikus enzimeket és polifenoloxidázokat a kifolyó lé felhevítésével inaktívják.

A gyümölcslé kinyerése manapság többnyire hagyományos, préseléses eljárással történik. A gyümölcsből történő lé kinyerésére szolgáló más eljárásokkal is igen sokat foglalkoznak, ezeket azonban a gyakorlatban eddig még nem vették át.

A préselés területén intenzív fejlődést lehet tapasztalni. Azáltal, hogy az iparban a termelési eredmények ésszerűsítésére törekednek állandóan, a piacon állandóan új rendszereket lehetett bevezetni. Az érdeklődés középpontjában a korábbiakkal megegyező módon a teljesen folyamatos lékinyerés áll.

Nem hiányoznak azok a kísérletek sem, hogy a préselési folyamatot elméletileg és számítások útján határozzák meg, a ma használatos gyümölcspréseléseket mégis empirikus tapasztalatok alapján építik fel. Míg korábban az alkalmazott préselőnyomásnak döntő szerepet tulajdonítottak, számos kísérlet azt mutatja, hogy a lékitermelés eredményességét döntően befolyásolják az aprítási fok, a rétegvastagság és a nyomásnövekedés sebessége. Ehhez jön továbbá az is, hogy az egyes gyümölcsfajták a préselésnél teljesen másként viselkednek, úgyhogy például az almához más préselőrendszerre van szükség, mint a szőlőhöz.

Az elmúlt évtizedek során az egyes gyümölcsfajtákhoz tapasztalatok alapján sajátos eljárási lépéseket dolgoztak ki a préseléshez. A gyümölcsök és zöldségek légyártáshoz való feldolgozása a tárolással kezdődik, melyet a mosás, a gyümölcsök válogatása és az aprítási eljárás követnek. Az így kapott és tartályban felfogott és tárolt cefrét azután többnyire szivattyúval különböző szerkezeti felépítésű présekbe továbbítják. Hosszú idő óta túlnyomórészt úgynevezett bálapréseket és régóta ismert kosaras préseket használtak. Ezek ugyanis nagyon üzembiztosak, nehezen préselhető gyümölcsöket is feldolgoztak, azonban nagyfokú emberi felügyeletet és emberi munkát kívántak meg. Ezen okból ezeket már nem alkalmazzák.

Nem hiányoznak azok a kísérletek sem, hogy az ezen sajtolás vagy préselés közben végbemenő folyamatokat automatizálják. Nagy jelentőségűek a Gunkel-Schenk prések, a Lambert prések és a ZAC prések.

A későbbiekben megkísérelték a bálaprés elvén működő rendszereket egy úgynevezett vízszintes automatikával kiegészíteni. Ezeknek vagy egy lyukakkal ellátott vagy egy zárt préshengere van, amelyben egy nyomólapot lehet mozgatni. Ezzel a préselőberendezéssel a légyártás gyorsabb, mint a kosaras préselőberendezéssel, mivel hosszabb, és ennek következtében kisebb átmérőjű kosárhengere van. Ezeknél a berendezéseknél is megvan annak a lehetősége, hogy a henger elforgatásával a cefre további előpréselését hajtsák végre a préselőberendezésben, és egy láncrendszer segítségével vé-

gül az összepréselt cefrét a nyomólap visszahúzásával, azaz a préselőberendezés kinyitása nélkül fellazítsák, porhanyóssá tegyék. Ennek következtében ennél a berendezésnél kevesebb kézi munkára van szükség, mint a korábban szokásos kosaras préseknél.

Mikor a cefrét az előtárolóból betöltik és azt préselik, a mozgatható nyomólapot visszahúzzák, ezáltal a törköly fellazul. Ezután további préselések történnek ugyanilyen módon; rendes körülmények között négyszer préselik ki a törkölyt. A vízszintes préselőberendezéseknél a cefrére nemcsak olyan módon lehet nyomást kifejteni, hogy a préselőkosárban egy vagy két lapot elcsúsztatnak, hanem oly módon is, hogy a préselőkosárban tengelyirányban egy felfújható gumitömlőt rendeznek el, mely a cefrét a legrövidebb útvonalon, viszonylag kis nyomással a palástfelületeknek nyomja; ezenközben a cefrét nemcsak egy egyre kisebb és tömörebb állagú anyaggá préselik össze, hanem vastag törkölyrétegben a préselőkosár hasítékokkal ellátott falához nyomják, és ezen az úton kibővítik. Ennek következménye egy nagyon jó lékinyerés. Ennek a pneumatikus vízszintes présnek az elve az úgynevezett tankprésben változtatáson megy keresztül: ennél a rendszer-nél a cefrét egy fekvő, zárt préselőhengerbe vezetnek be, amelynek felső része egy felfújható gumifallal folyadék-tömören el van választva az alsó résztől. A tank felső része és a gumifal közé nagynyomású levegőt vezetnek be, és ezzel a cefrére nyomást fejtenek ki, ezáltal az alsó „tankfélben” lévő folyadékvezető rendszeren keresztül a lé kifolyik. Jóllehet, a préselési folyamat egyes lépéseit teljes mértékben automatizálták, az eddig ismertetett préselőrendszerek szakaszos üzemben dolgoznak. A technológusokat és az üzletembereket azonban a gyümölcsök, különösen az almafélék teljesen folyamatos feldolgozása érdekli.

A legegyszerűbb, teljesen folyamatos üzemű présekhez tartoznak a csigaprések. Lé kinyeréséhez csak kis átmérőjű csigapréseket használnak; gyümölcsborok vagy gyümölcsből készült égetett szeszes italok gyártására való felhasználásának azonban mindenekelőtt Franciaországban van jelentősége.

Egy teljesen más, azonban automatikusan működő préstípushoz tartoznak a szalagprésék. Ezeknél a kipréselendő anyagot két végtelenített szalag segítségével egy egyre szűkülő nyílásba vezetik be. A lé kipréselése az újonnan kifejlesztett típusoknál két szűrőszalag között történik. Ezek erős poliészterszálakból állnak és fémhuzalokkal vannak megerősítve. A szűrőszalagok szállító- és lékipréselő elemekként szolgálnak.

A cefrét ezt követően folyamatosan egy szalagra viszik fel, és ott egyenletesen eloszlatják. Átvezetik egy szűrőzónán, és egy ék alakú nyomászónában elvégzik az előpréselést és léelvonást, majd ezt követően a szalagokkal egy hengerrendszerbe vezetnek, ahol a végleges préselés történik. A hengerekkel a szalagokat többszörösen eltérítik. Részben egy szitaköpennyel vannak ellátva, amelyen keresztül a léelvezetés történik. A törkölyt a szalagokról levonókésekkel távolítják el.

Ipari nagyüzemekben a préselőberendezések jobb kihasználása érdekében arra tértek át, hogy csekély pektin-

tartalmú, puha gyümölcsök cefréjét egy első lépésben ki-préselik. Ebből a célból az összedarált gyümölcsöt egy ideig tárolják. A cefre 2–3 órányi állása alatt a gyümölcsben lévő enzimek a termés makromolekuláris anyagát lebontják. Ismeretes, hogy ezzel az anyaggal gyümölcsvíz van összekötve; a lebontás után a mustot gyorsabban el lehet választani a szilárd részekről. Az első lépésben történő léelvonáshoz egy sor rendszert fejlesztettek ki. Az egyes konstrukciók igen eltérőek; azoknak elméletileg több-kevesebb ferdén elhelyezett szitaszerű alja vagy oldala van, melyek lehetővé teszik a gyümölcslé körülbelül 30–50%-ának az elvezetését a tényleges préselési folyamat előtt, a legrövidebb idő alatt. Az első lépésben történő lékivonás után a cefrét, melynek tömege most már jelentősen kisebb, a présbe viszik.

Az összes préselési eljárásnál közös az, hogy többé-kevésbé hosszú ideig tartanak. A gyümölcs aprítása és a kipréselt mustnak az eltarthatóvá tétele között a jelenlegi körülmények között egy bizonyos idő telik el, ami legkevesebb egy vagy több órát tesz ki. Ezalatt az idő alatt a cefrében mindenekelőtt enzimes átalakulások mennek végbe. Ezek a gyümölcsben lévő enzimek hatására történnek, melyek az érintetlen gyümölcsben az élettani folyamatokat befolyásolják.

A leszűretelt gyümölcslé és zöldségnél élő szervezetekről vagy növények élő szervrészeiről van szó, amelyekben az anyagátalakulás ezt követően még továbbfolytatódik. Mivel az anyanövényzet révén történő tápanyag-hozzávezetést megszakítják, az egyre jobban sorvad. Ez a benne lévő anyagok elvesztésével van összekötve, és végül a szövet elhal. Az érintetlen gyümölcsben az enzimes átalakulások egy vezérlőmechanizmusnak vannak alávetve, mely elmarad, amikor a gyümölcs sejtjeit az aprítási folyamattal megsértik. Ekkor enzimes leépülési és átalakulási reakciók mennek végbe, melynek következtében a gyümölcsben lévő anyagok megváltoznak.

Az enzimek vagy fermentek az élő sejtek által képezett anyagok, melyek szervesen katalizátorként, önmagukban lassan végbemenő kémiai reakciókat képesek felgyorsítani vagy megváltoztatni. Ezen okból ezeket biokatalizátoroknak is nevezzük. Ezek fehérje-összetevőkből állnak és kolloidálisan oldatba mehetnek. A növények és állatok testháztartásában ezeknek az alkotórészek felépítése, átalakulása és leépülése során nagy szerepük van, valamint ugyancsak nagy szerepük van a tápanyagok felhasználása során. Az élő sejtekben nagyszámú, különböző típusú enzim képződik, és ezek közül mindegyik csak egészen meghatározott reakciókat tud végrehajtani. Az enzimeknek egy viszonylag kis mennyisége viszonylag nagymennyiségű szóban forgó anyagot, az úgynevezett szubsztrátumot tud átalakítani anélkül, hogy eközben ő maga átalakulna. Fehérjetermészetük miatt az enzimek a hő hatására károsodnak. A fehérje-összetevők teljes denaturálása inaktiváláshoz vezet, ami már 50 °C-nál megkezdődhet. A különböző anyagosztályokhoz, sőt gyakran az egyes helyettesítőkhöz is különleges enzimek léteznek. A bonyolult tápanyagok leépülésének vagy felépülésének egyes fokozataihoz magához is egészen meghatározott enzimek tartoznak úgy, hogy a

teljes folyamat különböző enzimreakciók egymásba kapcsolódásából áll.

A gyümölcsben lévő enzimekhez, melyek a gyümölcsök és zöldségek tárolásánál és feldolgozásánál jelentős szerepet játszanak, tartoznak azok, melyek a pektinanyagokat lebontják és a polifenolokat oxidálják. Mindkét enzimescsoport látható változásokat idéz elő a gyümölcsön vagy a cefrén. A gyümölcsben lévő pektolitikus enzimek hatásának látható bizonyítéka, hogy a tárolás során a gyümölcs lággyá és porhanyóssá válik. A lággyá válás amiatt van, hogy a gyümölcsben lévő enzimek a vízben oldhatatlan protopektint vízben oldható pektinné bontják le. Pektinanyagok minden magasabb növényben találhatók, és különösen a primer sejtfalakban és a közbenső lemezekben. Ezek tartják össze kötőanyagként a sejteket és hozzájárulnak a szövet szilárdságához. A gyümölcsben lévő enzimek hatására a protopektin oldható pektinné alakítható át. Ezen reakciók következtében a szövet fellazul, és a gyümölcs puha lesz. A vízben oldódóvá vált pektin a pH-érték miatt a cukorral reakcióba tud lépni, és gélszerű kötések tud képezni. Emiatt a préselési munka és a préselés során kinyert lé mennyisége csökkenni fog. A pektinleépítés rendes körülmények között azonban nem fejeződik be a protopektin bomlásával, az ekkor képződött vízben oldódó pektin leépítését a gyümölcsben lévő enzimek továbbfolytatják. Ezt a körülményt technológiailag hasznosítani lehet, amennyiben nemcsak almaféle gyümölcsöt, hanem bogyós és csonthéjas gyümölcsöket is több órán keresztül állni hagynak a kipréselés előtt. Ezáltal a cefre ismét préselhetővé válik, és kisebb viszkozitású mustot kapnak, amelyben a pektin messzemenően le van bontva. A pektinanyagok lényeges építőeleme a D-galakuronsav, mely $\alpha(1 \rightarrow 4)$ glikozidos kötéssel egy poliuronid főlánccal össze van kötve. A karboxilcsoportok kétharmad része metil-alkohollal észtereződik. A főlánc oldallánccokat hordozhat. A cellulóz mellett a pektinanyagok a primer sejtfal fő összetevőit képezik. Ezek felelősek a gyümölcsök és zöldségek textúrájáért, és az úgynevezett középréteget képezik, mint arról már szó volt a fentiekben. Az enzimek hatására a sejtfalakat képező és azokat összeragasztó polimer anyagok építőelemeikre vagy kisebb molekulájú darabjaira hasadnak. Ezáltal a gyümölcs szövetszerkezete folyadékra bomlik fel, amelyben a gyümölcsben lévő anyagok feloldódnak, és az oldhatatlan részek pedig szuszpendálódnak. Ismeretes, hogy a levegőben lévő oxigén hatására létrejövő oxidáció a gyümölcscrészek vagy a gyümölcslé megbarnulásához vezet. Ez egy további látható megváltozása a gyümölcsben lévő anyagoknak. Ezeket a gyümölcsben lévő polifenoloxidáz-enzimek idézik elő, melyek a héjban találhatók. Emellett a polifenolok chinoid formába mennek át, mely kondenzálódásra képes, melynek során végül úgynevezett vörösbarna flobafének keletkeznek, melyek oldhatatlan-ná tudnak válni, és ennek következtében a gyümölcslé zavarossá válik és üledék keletkezik benne.

A polifenolfogalom alatt a növényvilágból származó fenolos anyagok egy szélesebb tartományát értjük. Itt lényegében fenolkarbonsavakról és azok kötéseiről,

valamint flavonoidszármazékokról van szó. Ezeket növényi fenoloknak is nevezik. A polifenoloxidázok hatására kis részben oldható formába alakulnak át, sokkal nagyobb részük azonban szuszpendált seprő- vagy üledékanyagokhoz kötődik a kisajtott mustban. Polifenoloxidázok találhatók a gombákban, zöldegekben és gyümölcsökben. A gyümölcsfeldolgozás szempontjából elsősorban a tirozináz (dehidratáló hatású enzimnek) és a lakkáz (sellaknak) van jelentősége. A tirozináz az almákban és az egészséges szőlőkben fordul elő, és ennél fogva az üdítőital-gyártásban játszik szerepet. Ez a sejtekben a membránhoz kötődve fordul elő. Az almákat és a földiepret kivéve majdnem minden hazai (Németországban honos) gyümölcs- és zöldségfajta tartalmaz lakkázt. Lakkázt tartalmaz továbbá néhány trópusi gyümölcs is, mint például a kiwi és banán (kivéve az ananászt). Az egészséges szőlők csak tirozinázt tartalmaznak, lakkázt nem, ha azonban mégis Botrytis-rothadású (szürke rothadással fertőzött) leszemelt szőlőt dolgoznak fel, akkor a kisajtott must tartalmazza ezt az enzimet. A Botrytis-törzsektől és a rothadás fokától függően különböző mértékű és különböző enzimaktivitás jön létre.

A lakkáz a sejtnedvben oldható. Sokkal nagyobb oxidációs képességgel rendelkezik, mint a tirozináz, és nemcsak a monofenolokat és az orto-difenolokat ragadja meg, hanem a meta- és para-difenolokat, valamint a diaminokat és az aszkorbinsavakat is. A polifenoloxidázok oxigénátvivő anyagok, melyek az oxigént például a szintelen fenolkötésekbe átviszik. Ezek plusz oxigén megkötésével színes chinonokká válnak, és végezetül további dehidrálni reakciók révén nagyobb molekulájú kondenzációs termékek épülnek át, melyeknek kisebb az oldhatósága. További oxidációkkal és kondenzálási reakciókkal a molekulák megnőnek úgy, hogy azok a léből leválaszthatók, vagy akár saját maguktól is kicsapódnak. Az enzimek hatására képződött chinonok tiszta kémiai kondenzációs reakciók révén képezik a sötét színű termékeket (flobaféneket). A külső körülményektől függően, mint például a hőmérséklet és a levegő-hozzávetetés, a pH-érték és a teljes savtartalom, valamint a polifenoloxidáz-tartalomtól függően a kondenzációs reakciók különböző sebességekkel folynak le. Így például az almafélé gyümölcsök és a szőlő-cefrék, valamint az azokból előállított levek viszonylag gyorsan elszíneződnek. A tapasztalatok egyértelműen azt mutatják, hogy a ma szokásos préselési módszerekkel nem sikerülhet gyümölcs- és zöldségleveket a gyümölcsben lévő anyagok enzimikus megváltozása nélkül előállítani. Az aprítási eljárás a sejtekben lévő és az enzimek miatt szükséges átalakulásokat vezérlő mechanizmusok részleges kimaradásához vezet. Ennek következtében rendezetlen le- és átépülési vagy alakulási reakciók lépnek fel, melyek a cefre előpréselésekor, a prés megtöltésének során és a préselés közben maguktól végbemennek. Az enzimikus reakciók a mustban is tovább folytatódnak, mivel azt rendes körülmények között nem lehet azonnal felhevíteni, hogy az enzimeket inaktiválják és a mikroorganizmusokat elpusztítsák. A hőkezelés szokásos módon egy lemezes berendezésben törté-

nik meg, és pedig olyanban, amelyen a finom üledéket tartalmazó leveket át lehet áramoltatni, de amely szükségessé teszi, hogy a durvaszemcsés seprőrészeket, amelyek a préselés során kényszerűen belekerülnek a mustba, le kell választani. Ennek következtében a leveket a lemezes berendezésben történő hevítés előtt szűrni és/vagy szeparálni kell, amelyek ismét csak olyan feldolgozási lépések, amelyekhez további időre van szükség. Ezenkívül a durvaszemcsés gyümölcshúsdarabok leválasztása előtt és után felfogó vagy átmeneti tárolóedényekre van szükség.

Dr. Gasztonyi K.: Az élelmiszerkémia alapjai (323–324., 346–347., és 373–374. oldal, Budapest, 1979.) számú iratban ismertetik a polifenoloxidázok és pektinázok hőkezeléssel történő inaktiválását, amelyek a borászatban szokásos eljárási módok. Ezek szerint a feldolgozáshoz egy közbelső tartályt alkalmaznak, ami viszont bonyolítja az eljárás végrehajtását.

A DE 960512 számú szabadalmi leírásban is javasoltak már egy olyan megoldást, hogy a már megszárt lével felhígított cefrét egy zárt dobos csigacentrifugában szétválasszák szilárd anyagra és lére. Az eddig ismert préselési eljárások fentiekben leírt időbeni lefolyása miatt a cefrében a nevezett enzimikus átalakulásokon és megváltozásokon kívül azok a zárt dobos csigacentrifugában végzett centrifugálási, szétválasztási folyamat hatékonyságát is hátrányosan befolyásolják. Ezen okból ezt az eljárást eddig nem lehetett végrehajtani.

A találmány feladata az ismert eljárás olyan továbbfejlesztése, hogy a lékinyerés során a nemkívánatos enzimikus átalakulások és megváltozások elmaradjanak, és a zárt dobos csigacentrifuga hatékonysága növekedjék.

A kitűzött feladatot a találmány szerint olyan eljárás kidolgozásával oldottuk meg, melynek során a felapított gyümölcsökből és/vagy zöldegekből kapott cefrét zárt dobos csigacentrifugában gyümölcs- és/vagy zöldség-húsrészekre és -lére választjuk szét, és a gyümölcsben és/vagy zöldségben lévő pektolitikus enzimeket és polifenoloxidázokat a kifolyó lé felhevítésével inaktiváljuk.

A találmány szerinti eljárás lényege, hogy a nem oldható húsrészek különválasztását a zárt dobos csigacentrifugával időben közvetlenül a gyümölcs összeaprítása után végezzük el, és közvetlenül ezután a gyümölcsben lévő pektolitikus enzimeket és polifenoloxidázokat a zárt dobos csigacentrifugából kifolyó lé felhevítésével inaktiváljuk.

Meglepő módon azt tapasztaltuk, hogy lehetséges préselt levek előállítása a gyümölcsben lévő anyagok enzimikus megváltozása nélkül, melyben lemondunk a felfogó és átmeneti tárolóedényekről, valamint a szivattyúról, és a gyümölcsből vagy zöldségből egy megfelelő aprítást követően közvetlenül választjuk szét egy zárt dobos csigacentrifugával nem oldható részeket, és az így kapott levét azonnal felhevítjük, mellyel az enzimeket inaktiváljuk és a mikroorganizmusokat elpusztítjuk. A találmány szerinti eljárással az is lehetséges, hogy természetes állapotában meghagyott, friss levét állítsunk elő. A három eljárási lépés kombinációjával – aprítás, szilárdanyag-leválasztás zárt dobos csigacentri-

fugával és hevítés – a préselési folyamathoz csupán néhány másodpercnyi időre van szükség úgy, hogy gyakorlatilag semmiféle enzimes le- és átépülési reakció nem lép fel. A zárt dobos csigacentrifugából kifolyó levet az ismert eljárásokkal szemben előzetes szűrés és/vagy szeparálás nélkül lehet a melegítőberendezésben pasztörizálni.

Meglepő módon azt tapasztaltuk továbbá, hogy nem szükséges a zárt dobos csigacentrifugában végzett fázis-szétválasztás előtt a gyümölcsöket finomra és a legfinomabbra aprítani. A keményebb textúrájú gyümölcsök és zöltségek esetében, mint például az almák és a répák, elegendő azokat „szemcsés” cefrévé darálni, és a darálásnál a magméretnek átlagban 3 mm-esnek kell lennie. Ennek a feldolgozási módnak az az előnye, hogy a növényi szövet sejteinek nagy része érintetlen marad, és ezzel az enzimes reakciók végbemenéséhez szükséges vezérlőmechanizmus fennmarad. A sejtekből a lé eltávolítása ezután először a zárt dobos csigacentrifugában történik meg. A lágy gyümölcsöknél és zöltségeknél, mint például a szőlő vagy paradicsom a centrifugálásos szétválasztási folyamatot megelőzően azokat a zárt dobos csigacentrifugával csupán össze kell nyomkodni. Erre a célra megfelelnek az ismert szokásos gumihengeres, recés vagy szárnyas, hengeres őrlőberendezések. Azokat a gyümölcsöket, melyeknek színezőanyaga a héjban található, az aprítás után fel kell melegíteni, hogy a héj sejtszejtjei a színezőanyag számára átjárhatókká váljanak.

A zárt dobos csigacentrifugák egy nagy fordulatszámmal forgó, nem kilyukasztott dobból állnak, melyben egy eltérő fordulatszámmal forgó kihordósíga található. A lé kinyeréséhez a cefrét közvetlenül a gyümölcsök aprítása után egy központi bevezetőcsövön keresztül bevezetjük a csiga bevezetőkamrájába. Onnan a gyümölcsök fajlagosan nehezebb, nem oldható alkotórészeit a dobköpeny belső oldalához visszük és ott tároljuk, míg a fajlagosan könnyebb folyadék afölött egy gyűrűt képez. Az eltérő fordulatszámmal forgó csigával a leválasztott szilárd anyagot megragadjuk és a kimenővéghez továbbítjuk. A préselt levet egy hántolótárcsával fogjuk fel és nagy nyomással elvezetjük. A dob és a csiga ugyanabban az irányban forog, de különböző fordulatszámmal.

A három eljárási lépés megfelelő kombinációjával például almából olyan préselt levet kapunk, mely nem sárgásbarna színű, hanem gyakorlatilag teljesen fehér színű, mint amilyen maga az alma húsa. Ez a tapasztalat azt mutatja, hogy a préselésnél a polifenoloxidázok gyakorlatilag nem tudják hatásukat kifejteni. Az oxidációs reakciókkal szembeni biztonságot azonban tovább lehet növelni, amennyiben a teljes préselési folyamatot védőgázban, egy légmentes kialakítású, zárt dobos csigacentrifugában hajtjuk végre.

A gyümölcsökbe bezárt gázok eltávolítására és a védő óvintézkedések ellenére mégis felvett és feloldott gázok eltávolítására azokat közvetlenül a zárt dobos csigacentrifuga elhagyását követően és közvetlenül a felhevítés előtt, vagy a felhevítési eljárás során folyamatosan eltávolítjuk a frissen kinyert léből. Jóllehet, nem oxidált leveket csak gyors aprítással, centrifugálásos

szétválasztással és hevítéssel sikerül előállítani, a fent említett kiegészítő intézkedésekkel a kis oxidációs reakciók veszélyét tovább lehet csökkenteni.

Továbbá meglepő módon azt tapasztaltuk, hogy a lé viszkozitása a kipréselt anyag stabilitásával szemben abszolút alárendelt szerepet játszik; talán attól függ, hogy egy meghatározott mennyiségű vízben oldható pektinnek kell lennie. Egy lé viszkozitása szempontjából a pektinmolekula nagysága, illetve molekulatömege játszik döntő szerepet, míg annak mennyisége ebben a vonatkozásban alárendelt jelentőségű. A kipréselt anyag stabilitásával kapcsolatban a viszonyok azonban fordítva vannak: az optimális stabilitás szempontjából a vízben oldható pektin mennyisége a döntő, nem pedig annak molekulatömege. Ezek a frissen kipréselt lé finomszemcsés préselt anyagát elektrosztatikus vonzóerővel körülveszik, és ezzel védő kolloidot képeznek. Mivel elektrosztatikusan azonos értelmű töltéssel rendelkeznek, a finom kipréselt anyagrészek egymást kölcsönösen taszítják, és így egy abszolút stabil szerkezetet képeznek, amelyben nem jön létre említésre méltó csapadékképződés.

Mint már említettük, a vízben oldható pektin enzimes leépítése nem vezet annak alkotóelemeinek – galakturonsavainak és metil-alkoholjának – lebontására. Rendes körülmények között csupán a pektinanyag 10%-a lesz két fő alkotóelemére lebontva, míg a maradék kisebb molekulájú töredékek formájában megmarad. Ezek képezik ezután a kipréselt anyag stabilitásáért felelős védőkolloidot.

Végezetül meglepő módon azt is tapasztaltuk, hogy optimális kipréseltanyag-stabilitást érünk el, ha a gyümölcsökben körülbelül 2 g/kg vízben oldható pektin, illetve azok töredékei vannak jelen. Irodalmi adatok szerint az almafélék körülbelül 8 g/kg pektint tartalmaznak. Ezek az érésben lévő gyümölcsben mindenekelőtt vízben oldhatatlan formában, mint protopektinek vannak jelen. Az érés során és mindenekelőtt a szüretelés utáni tárolás alatt ez a gyümölcsben lévő enzimek hatására részben oldható pektinné és annak töredékeivé hasad. Ez a leépülés lényegében a tárolási körülményektől függ. Ha addig várunk, míg körülbelül 2 g/kg vízben oldható pektin van benne, akkor ezekből az almafélékből a találmány szerinti eljárással optimális tulajdonságú, kipréselt, stabil levet lehet előállítani.

A kipréselt anyag szilárdanyag-tartalmát és részecsenagyságát előnyös módon egy tányércentrifuga alkalmazásával be lehet állítani, melyet a hevítőberendezés után kell elrendezni. A szűrővel szemben a tányércentrifugának az az előnye van, hogy a préselt gyümölcsléből pontosan azokat az összetevő részeket lehet kiválasztani, melyek a későbbi megjelenést és ízt befolyásolni tudják. Ugyanakkor a kívánt léösszetevők benne maradnak a termékben. Egy ilyen eljárást osztályozásnak is lehet nevezni. A kipréselt anyagra és annak egyenletes eloszlására a Stoke-i törvényből ismert fizikai paraméterek érvényesek. Eszerint a gyümölcscrészecskék csak akkor csapódnak ki, ha azok átmérője elegendően nagy, különbség áll fenn, ha folyadék- és részecskesűrűség között, a folyadék viszkozitása nem nagyon nagy,

és a gyors kicsapódáshoz elegendő a tömegvonzás. Ez a törvényszerűség akkor előnyös, ha egy anyagkeverékből csak azokat a részecskéket kell kiválasztani, melyek nagyobbak vagy nagyobb sűrűségűek, mint azok a részecskék, melyeknek a folyadékban kell maradniuk. A tányércentrifugákkal ennél fogva a nemkívánatos kiperéselt anyag részecskéket a centrifuga megfelelő beállításával el lehet távolítani a levekből.

A tányércentrifugával kapott eredményt tovább lehet javítani, ha a kiperéselt anyagot megelőzőleg egy nagynyomású homogenizátorba vezetjük, mely a kiperéselt anyag részecskéit jobb eloszlását teszi lehetővé.

A préselt gyümölcslevekből megfelelő préselési eljárásokkal tiszta, szűrt levet is elő lehet állítani. Ez az eset azokkal a termékekkel kapcsolatban is, melyeket a találmány szerinti eljárással állítottunk elő. Ebből a célból a présztisztaságú, friss leveket pektolitikus enzimkészítményekkel kezeljük. Ekkor a vízben oldható pektin-anyagok, valamint azok töredékeinek leépítésére, és ezzel a védő kolloidok leépítésére kerül sor. Ezáltal elmarad azok stabilizáló hatása, és a kiperéselt anyagok ki tudnak csapódni.

A pektinleépítéshez szükséges enzimkészítményt mikroorganizmusokból nyerhetjük ki, mivel ezek többféle enzimrendszert tartalmaznak, melyek ugyanolyan hatást fejtenek ki, mint a gyümölcsben lévő. Mikroorganizmusokat egyre növekvő mértékben alkalmaznak iparilag előállított enzimkészítmények előállítására. A gyors növekedési sebesség miatt az enzimmelőállítás szempontjából a lehetőség gyakorlatilag korlátlan. A kinyerés olyan módon történik, hogy az enzimeket a sejtek roncsolása után kiválasztott és megfelelő módon tenyésztett mikroorganizmusokkal a tenyészközegből extraháljuk. A vizes, nyers kivonatból a proteinek, végezve a kívánt enzimek esnek ki. A csapadékot ismét feloldjuk és újból kicsapjuk, amivel bizonyos tisztítás van összekötve. A csapadékot ezután ki lehet szűrni vagy centrifugálni, vagy esetleg még szárítani is lehet. A preparátumokat részben szilárd hordozó alapelemekre lehet felvinni. Hordozóként ma általában cukoranyagok szolgálnak. Lehetséges azonban az is, hogy a kicsapott enzimkeveréket vízben való feloldás után folyékony formában hozzuk forgalomba.

Az enzimkinyerés fentiekben felvázolt módszereiből azonban kiderül, hogy az élelmiszerek kezelésére felkínált termékek semmi esetre sem nagy mértékben tisztított enzimek. Ebből a csoportból jobb, ha nem beszélünk enzimekről, hanem enzimkészítményekről.

Az enzimkezelés után a leveket a szokásos módon pelyhesítőanyaggal lehet tovább „tisztítani”. Ehhez megfelel az úgynevezett „zselatin-kovasavgéllal végzett de-rités”. Végezve a termékeket úsztatásos, réteges vagy keresztülfolyó membránszűrővel teljes mértékben tisztítjuk. A hagyományosan előállított tiszta levekkel szemben a találmány szerinti eljárással kapott lé azonban nem tartalmaz oxidált gyümölcsben lévő anyagot, és ezzel jobban eltartható természetes módon.

A találmány szerinti eljárással olyan gyümölcsleveket lehet kapni, melyek a gyümölcsben lévő enzimek által gyakorlatilag semmiféle változáson nem mennek ke-

resztül. Ezáltal optimális kiperéseltanyag-stabilitású és oxidált gyümölcsben lévő anyag nélküli préselt terméket kapunk. Ezeket préseléses eljárásokkal tovább lehet tisztítani, és olyan leveket lehet előállítani, melyekben a benne lévő anyag olyan formában van jelen, mint amilyenben azok a gyümölcsökben előfordulnak, azaz nincsenek oxidálva.

A találmány egy kiviteli példáját a mellékelt ábrán szemléltetjük, és ezt az alábbiakban részletesebben ismertetjük.

A feldolgozásra szánt almaféle gyümölcsöt laza hal-mokban tároljuk 1 silóban és az aprítás előtt egy 2 el-árasztásos csatornában alaposan megmossuk. Ezt követően a gyümölcsöt egy 3 gyümölcsdarálóval aprítjuk, és az így előállított cefrét egy 4 zárt vezetéken keresztül citromsav hozzávezetésével egy 5 vezetéken keresztül egy 6 zárt dobos csigacentrifugába vezetjük, amelyben a cefrének gyümölcshúsrészekre és lére való szétválasztása történik. A lét egy 7 hevítőberendezésbe vezetjük, hogy a gyümölcsben lévő enzimeket és polifenoloxidázokat inaktíváljuk. Egy ezt követő nagynyomású 8 homogenizátorban a lében lévő szilárdanyag-részecskéket diszpergáljuk, és ezután a lé kiperéseltanyag-tartalmát, valamint a kiperéselt anyag nagyobb szemcsés részeit egy 9 tányércentrifuga segítségével a kívánt értékre állítjuk be. Ezután a levet tárolóedényekbe lehet helyezni.

Példa

Az alábbiakban a találmány szerinti eljárást egy példával szemléltetjük.

a) A légýártáshoz előkészített, megmosott gyümölcsöt és/vagy zöldséget 0–25 °C hőmérsékleten aprítjuk.

b) Az aprított gyümölcsöt és/vagy zöldséget 1 másodpercen belül beadagoljuk a zárt dobos csigacentrifugába.

c) A zárt dobos csigacentrifugában a gyümölcshúsrészre és -lére való szétválasztást legfeljebb 30 másodperc alatt végrehajtjuk.

d) A kapott levet 1 másodpercen belül beadagoljuk a hőkezelő berendezésbe, ahol

e) azt legfeljebb 20 másodpercen keresztül 85 °C hőmérsékleten hőkezeljük, a pektolitikus enzimek és polifenoloxidázok inaktíválásáig.

A teljes eljárás időtartama így 52 másodperc, azaz 1 percnél rövidebb ideig tart.

SZABADALMI IGÉNYPONTOK

1. Eljárás préselt, adott esetben tisztított gyümölcs-és zöldséglevék előállítására, melynek során felaprított gyümölcsökből nyert cefrét zárt dobos csigacentrifugában gyümölcshúsrészre és -lére választjuk szét, és a gyümölcsben lévő pektolitikus enzimeket és polifenoloxidázokat a kifolyó lé felhevítésével inaktíváljuk, az-
zal jellemezve, hogy a nem oldható gyümölcshúsrészek különválasztását a zárt dobos csigacentrifugával (6) időben közvetlenül a gyümölcs összeaprítása után végezzük el, és közvetlenül ezután a gyümölcsben lévő pek-

tolitikus enzimeket és polifenoloxidázokat a zárt dobos csigacentrifugából (6) kifolyó lé felhevítésével inaktíváljuk.

2. Az 1. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy a gyümölcsöket a zárt dobos csigacentrifugával (6) való lékipréselés előtt „szemcsés” cefrévé daráljuk, melynek szemcsenagysága legfeljebb 5 mm.

3. A 2. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy a cefrét 3 mm szemcsenagyságúra daráljuk.

4. Az 1–3. igénypontok bármelyike szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy az oldhatatlan gyümölcshúsrészeket a zárt dobos csigacentrifugában (6) védőgáz alatt választjuk külön.

5. Az 1–4. igénypontok bármelyike szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy az oldhatatlan gyümölcshúsrészeknek a zárt dobos csigacentrifugában történő különválasztása és a felhevítés között, vagy a gyümölcslé felhevítése alatt folyamatos gázeltávolítást hajtunk végre.

6. Az 1–5. igénypontok bármelyike szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy 2 g/kg vízben oldható pektin-anyagtartalmú gyümölcsöket dolgozunk fel.

7. Az 1–6. igénypontok bármelyike szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy a lé kipréseltanyag-tartalmát és a kipréselt anyag részecskénagyságát a felhevítés után

egy tányércentrifuga (9) segítségével a kívánt értékre állítjuk be.

8. A 7. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy tányércentrifugaként (9) egy önkiürülő centrifugát alkalmazunk.

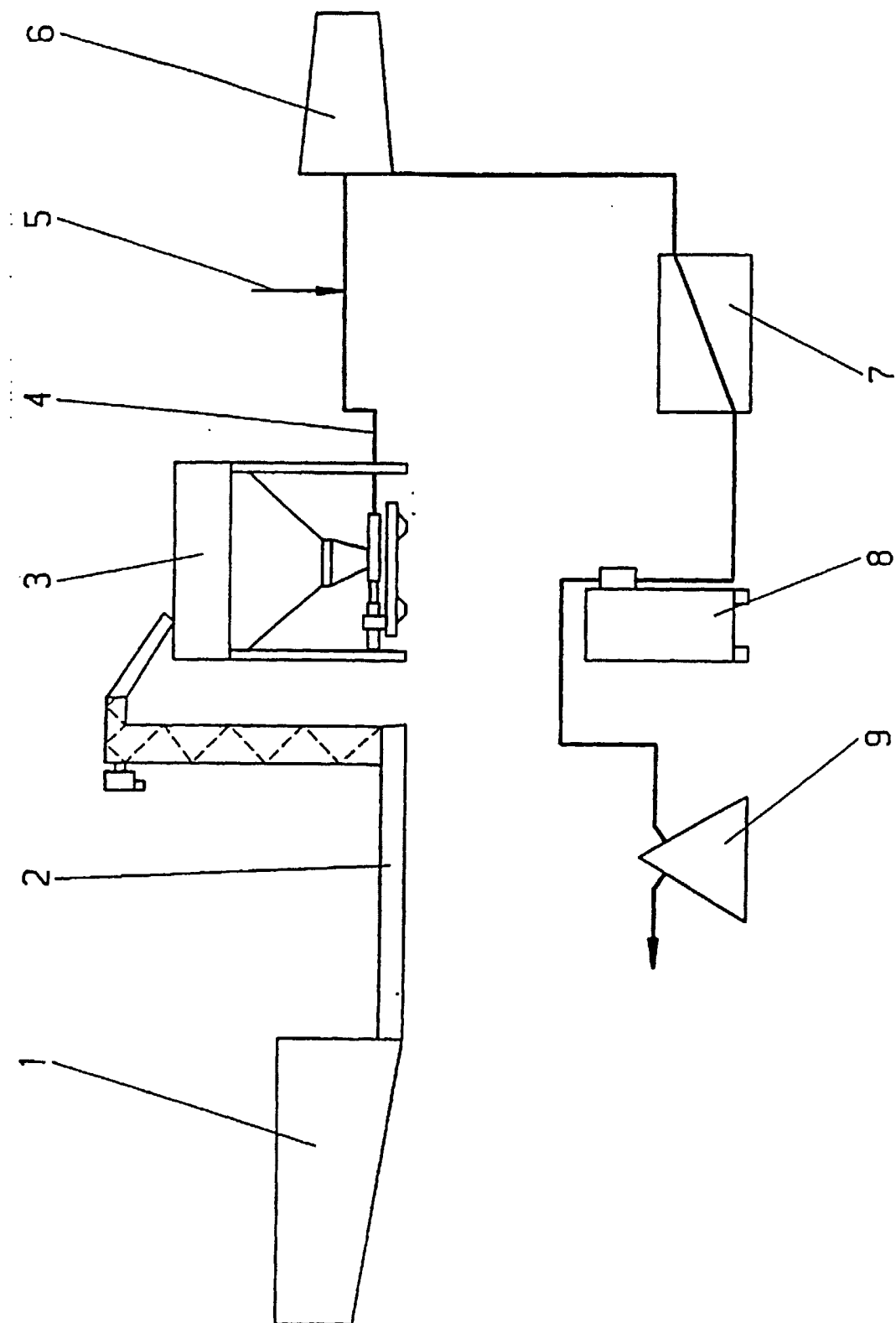
9. A 7. vagy 8. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy a tányércentrifuga (9) elé egy homogenizátort (8) kapcsolunk.

10. Az 1–9. igénypontok bármelyike szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy a préselt gyümölcs- és/vagy zöldségleveket enzimkezeljük és tisztítjuk, előnyösen derítéssel és szűréssel tiszta, nem oxidált terméket állítunk elő.

11. Az 1–10. igénypontok bármelyike szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy a nem oldható gyümölcshúsrészeknek a különválasztását az összeaprítás után, és a kifolyó lé felhevítését a szétválasztás után néhány másodperc alatt hajtjuk végre.

12. Az 1–10. igénypontok bármelyike szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy az összeaprítást követően a különválasztást legfeljebb 31 másodperc alatt végrehajtjuk.

13. Az 1–12. igénypontok bármelyike szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy a különválasztást követően a kifolyó lé felhevítését legfeljebb 21 másodpercen keresztül, 85 °C-on végezzük.



Kiadja a Magyar Szabadalmi Hivatal, Budapest
A kiadásért felel: Törőcsik Zsuzsanna főosztályvezető-helyettes
Windor Bt., Budapest