

PO 4 0 0 5 6 3

**KÖZZÉTÉTELI
PÉLDÁNY**

00000000/03


A
2

**ELJÁRÁS SZERVES OLDÓSZEREKTŐL MENTES LIKOPINKON-
CENTRÁTUM ELŐÁLLÍTÁSÁRA, AZ ÍGY ELŐÁLLÍTOTT KON-
CENTRÁTUM ÉS E KONCENTRÁTUMNAK MEGFELELŐ KÉSZÍT-
MÉNY**

Kivonat

A találmány likopinforrás érintkeztetésére vonatkozik szuperkritikus folyadékkal olyan körülmények között, amelyek lehetővé teszik a likopin feloldását ebben a szuperkritikus folyadékban, valamint a likopinkoncentrátum elkülönítését a likopint tartalmazó szuperkritikus folyadék nyomásának csökkentésével. Ha a ^ynyomáscsökkentést 10 MPa alatti nyomásokon hajtják végre, oleorezint kapnak, és ha a nyomáscsökkentést ezen érték feletti nyomásokon hajtják végre, kivonatot nyernek, amelyek mindegyike likopinban dús és szerves oldószerektől mentes. A koncentrátum és a megfelelő készítmények antioxidáns tulajdonságokkal rendelkeznek, és felhasználhatók élelmiszerek, kozmetikumok, valamint gyógyszer- és élelmiszeripari termékek kidolgozására.

Li Zoyzq

**KÖZZÉTÉTELI
PÉLDÁNY**A **ELJÁRÁS SZERVES OLDÓSZEREKTŐL MENTES LIKOPINKON-
CENTRÁTUM ELŐÁLLÍTÁSÁRA, AZ ÍGY ELŐÁLLÍTOTT KON-
CENTRÁTUM ÉS E KONCENTRÁTUMNAK MEGFELELŐ KÉSZÍT-
MÉNY****A TALÁLMÁNY TERÜLETE**

A találmány szerves oldószerektől mentes likopinkoncentrátumra, ennek előállítására felhasznált eljárásra és ennek a koncentrátumnak megfelelő készítményre vonatkozik. Ezek a koncentrátumok és készítmények élelmiszertermékek, kozmetikumok, gyógyászati termékek és élelmiszertermékek előállítására alkalmazhatók.

A TALÁLMÁNY HÁTTERE

A likopin számos gyümölcs és zöldségféle vörös színéért felelős karotinoid. Ez a vegyület mint színezék néhány figyelemre méltó tulajdonsággal rendelkezik, és bár a β -karotinhoz hasonló összetételű, sokkal hatásosabb pigment. Ebben a vonatkozásban meg kell említenünk, hogy a likopin a színezékeknek szélesebb tartományát foglalja magában, amelyek a halványsárgától a narancsszínen át az intenzív vörös színig terjednek. Továbbá színerőssége nagyobb és a sárga-narancs-tartományban 6-8-szor erősebb, mint a β -karotiné. Engedélyezve van használata színezőszerként, és kódszáma az Európai Unióban E-160d.

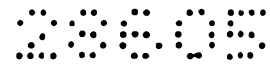
Jóllehet a likopin színezőszerként való alkalmazása érdekes, legkivételesebb sajátága antioxidáns potenciálja. A szervezetben az oxidációk sejtszinten mennek végbe szabad gyökök és különösen a szingulett-oxigén jelenlétének következtében. Ezek a nem kívánt reakciók nagyon veszélyesek, mivel – más, gyököket magában fog-



laló reakciókhoz hasonlóan – autokatalitikusak, azaz láncreakciós folyamat útján önmaguktól terjednek. Ennek eredményeként irreverzibilis károsodás léphet fel fontos sejtkomponensekben (mémbránlipidekben, nukleinsavakban) egy olyan folyamatban, amelyet oxidatív stressz néven ismerünk, és amely a sejtek öregedésével, degeneratív betegségekkel, ütőér-elzáródásokkal, valamint különböző ráktípusok megjelenésével kapcsolatos [Castro (199)] (lásd az „IDÉZETEK” című részt).

A likopinnek erős antioxidáns potenciálja van [Burton (1989); Diplock (1991)], amely a likopint szingulett-oxigén és szabad gyökök kiváló dezaktiválójává teszi [Di Mascio és munkatársai (1989), (1991)]. Ez a természetes pigment úgy hat antioxidáns hatóanyagként, hogy a szabad gyököknek elektronokat ad át és így azokat dezaktiválja. Ez az antioxidáns potenciál ezeket az anyagokat rákellenes aktivitással ruházza fel, és képessé teszi őket kardiovaszkuláris megbetegedések megelőzésére. Giovannucci (1998) és Giovannucci és munkatársai (1995) vizsgálatai azt mutatják, hogy paradicsomfajták, paradicsomszós és pizza fogyasztása közvetlen kapcsolatban áll különböző ráktípusok, például emésztőszervi rákbetegségek és prosztatarák kifejlődési veszélyének csökkenésével.

Nyugati országokban az elhalálozások fő okai között szerepelnek a kardiovaszkuláris megbetegedések. Kezdetben úgy gondolták, hogy a megnövekedett plazma-koleszterinszintek ezen állapotok legfőbb veszélytényezőinek egyikét képviselik. Később a koleszterin szabad gyökök általi oxidációját tekintették az aterogenezis kulcslépésének. Kimutatták, hogy a kardiovaszkuláris megbetegedések gyakorisága szoros kapcsolatban áll a plazma karotinoid-szintjeivel, és a likopin különösen hatásos peroxidgyökök eltávolítására fiziológiai



körülmények között, valamint kis molekulatömegű lipoproteinek (LDL) aterogén formák irányában végbemenő oxidációjának a gátlására.

Különleges sajátosságai alapján a likopin valódi nutraceutikus (táplálkozási) hatóanyag. A nutraceutikus szer definíciója: „Élelmszertermék vagy annak egy része, amely orvosi vagy egészségügyi előnyökkel rendelkezik, ideértve betegségek megelőzését és kezelését” [De Felice (1991)].

A likopinban vagy más karotinoidban dús legtöbb koncentrátum vagy termék, amely jelenleg kereskedelmi forgalomban van, szerves oldószerek alkalmazását igényli (WO 96/13178, EP 671 461 A1). Minthogy a szerves oldószerek nagyobb vagy kisebb mértékű toxicitást jelentenek mind azon dolgozókkal szemben, akik a termékeket előállítják, mind a fogyasztók számára, nem ajánlatos szerves oldószerek használata nutraceutikus termékek vagy gyógyászati alkalmazású termékek előállítására, mert ezeknek a teljes kiküszöbölése nem biztosítható. Továbbá a szintetikus likopin alkalmazása sem biztosítja a szerves oldószerek elhárítását, mivel ezeket a szintézisük során alkalmazzák.

Ennek alapján fennáll az igény olyan eljárás kidolgozására, amelynek útján szerves oldószerektől mentes likopinkoncentrátum nyerhető.

A találmány olyan megoldást nyújt erre az igényre, amely egy folyadék szuperkritikus körülmények közötti alkalmazásán alapul a likopint tartalmazó nyersanyagban jelen levő likopin extrakciójával. A likopinnak szuperkritikus folyadék alkalmazásával végzett extrakciója azzal az előnnyel jár, hogy az extrakció befejezése után ez a folyadék teljes mértékben kiküszöbölhető, és nem hagy nyomot a koncentrátumban.



- 4 -

Mindezek alapján a találmány egyik célja szerves oldószerektől mentes likopinkoncentrátum, amelyet a továbbiakban „FOS likopinkoncentrátumnak” nevezünk.

A találmány egy további tárgya eljárás ennek a FOS likopinkoncentrátumnak az előállítására.

A találmány egy további kiegészítő tárgya ebből a FOS likopinkoncentrátumból megfelelő hígítószerrel és adott esetben egy vagy több elfogadható adalékanyaggal együtt alkotott készítmény.

A TALÁLMA NY RÉS ZLETES LEÍRÁ SA

A találmány eljárást nyújt FOS likopinkoncentrátum előállítására likopinforrásban tartalmazott likopin szuperkritikus extrakciója útján. Ezt az eljárást a továbbiakban találmány szerinti eljárásnak nevezük, mely a következőket tartalmazza:

a) egy likopinforrást szuperkritikus folyadékkal hozunk érintkezésbe olyan körülmények között, amelyek lehetővé teszik a likopin feloldását ebben a szuperkritikus folyadékban;

b) a szerves oldószerektől mentes likopinkoncentrátumot elkülönítjük úgy, hogy az a) lépésben kapott likoppinnel terhelt szuperkritikus folyadék nyomását csökkentjük.

Likopinforrásként (nyersanyag) bármilyen, likopint tartalmazó termék, például paradicsom vagy görögdinnye alkalmazható. Egy specifikus alkalmazás során ez a likopinforrás megfelel a paradicsom-feldolgozó iparban keletkező ipari szennyezéseknek. Ez a melléktermék, akár paradicsomhéjból vagy paradicsomhéjból és paradicsommagvakból áll, megfelelő kezelés útján kitűnő likopinforrás.

Így például a paradicsom-feldolgozás során kapott ipari hulladékból előállított FOS likopinkoncentrátumban (amely paradicsom-



- 5 -

héből és paradicsommagvakból áll) a likopin mennyisége a találmány szerinti eljárás esetén megközelítőleg 10 000 ppm-ig terjedhet, azaz 1 kg koncentrátumra vonatkoztatva 10 g likopint eredményezhet a paradicsomválozattól és a találmány szerinti eljárásban alkalmazott körülményektől függően, míg a friss paradicsom általában 1 kg paradicsomra vonatkoztatva 20-100 mg likopint tartalmaz (20-100 ppm) (bár néhány újabban kifejlesztett változat 1 kg paradicsomra vonatkoztatva 250 mg/kg szintet is elér). Ezzel szemben, ha a likopinforrás teljes egészében paradicsomhéjból áll, akkor a FOS likopinkoncentrátumban kapható likopin koncentrációja még magasabb, körülbelül 37 g (37 000 ppm) a koncentrátum 1 kg-jára vonatkoztatva, mivel a magvak nem tartalmaznak likopint és lipidtartalmuk magas, tehát csupán hígító hatást fejtenek ki.

A paradicsomhéj likopinforrásként való alkalmazásának magasabb likopintartalmú kivonat előállításán kívül az alábbi további előnyei vannak:

i) a likopin extrakciója sokkal gyorsabb (számos, a feltalálók által végzett próba igazolta, hogy paradicsomhéj alkalmazásával a likopin 70%-a egy óra alatt extrahálható, ha a szuperkritikus extrakciót 30 MPa nyomáson és 80 °C hőmérsékleten végezzük, míg ha a likopinforrás paradicsomhéjból és magvakból áll, és különben azonos körülmények között és azonos időtartammal dolgozunk, akkor csak 25% extrahálható; és

ii) a magvakból származó zsír többszörösen telítetlen (linolsavtartalma 50% fölött van), ennélfogva könnyen oxidálódik.

Másrészt ezeknek a paradicsomfeldolgozó iparból származó melléktermékeknek a felhasználása megoldást ad az ipari paradicsomhulladékokkal kapcsolatos környezetvédelmi kérdésre: ezeknek



a hulladékoknak csaknem semmiféle kereskedelmi értéke sincs, ennek következtében általában nem-szabályozható módon felhalmozódnak és gyorsan belekerülnek egy fermentációs folyamatba, amely az ezzel járó környezetvédelmi és egészségügyi problémákkal és azok következményeivel jár együtt.

Mielőtt a szuperkritikus folyadékkal érintkezésbe jut, a likopinforrást addig szárítjuk, amíg megfelelő nedvességtartalmat nem ér el. Egy különleges alkalmazási mód szerint a likopinforrást addig szárítjuk, amíg 1 és 10 százalék közötti nedvességtartalmúvá válik, mivel ennél magasabb nedvességtartalom a szuperkritikus extrakciós folyamatot hátráltathatja, míg 1% alatti nedvességtartalmak túlságosan erélyes szárítási körülményeket vagy igen drága szárító berendezést igényelnek. Ha a szárítási eljárás közvetlenül nem végezhető, ajánlatos a likopinforrást hűtött körülmények között tárolni, hogy elkerüljük a likopin bomlását.

Az alkalmas mértékű nedvességet tartalmazó likopinforrást megőröljük vagy aprítjuk, és így olyan részecskeméretet kapunk, amely megkönnyíti a szuperkritikus folyadékkal végzett extrakciót. Egy különleges alkalmazásban a likopinforrást őrölve 0,3 és 1,5 mm közötti részecskeméretet kapunk. A részecskeméret csökkentése általában növeli a hozamot és az extrakció fokát. Ezzel szemben túlságosan kis méretű részecskék technikai problémákat okozhatnak, például potenciálisan fontos nyomásvesztést okozhatnak. A nyomásvesztés a szuperkritikus folyadék csökkent sűrűségével jár, ami csökkenti az extrakciós kapacitást.

A szuperkritikus folyadék olyan folyadék, amely a megfelelő kritikus értékek fölötti hőmérsékleteken és nyomásokon létezik, és mindkét állapotnak, folyadéknak és gáznak a tulajdonságaival ren-



delkezik, például igen nagy sűrűsége és diffuzitása van. A találmány szerinti eljárásban való alkalmazásra bármilyen szuperkritikus folyadék alkalmazható, amely ártalmatlan és képes likopin kivonására; ilyen például a szén-dioxid, az etilén, az etán, a klór-fluor-metán, a propilén és más ilyen anyagok. Egy különleges alkalmazási mód szerint a szuperkritikus folyadék szén-dioxid, egy olyan termék, amely képes a likopinforrásban jelen levő apoláris komponensek kivonására, továbbá olcsó, ártalmatlan jellegű és más előnyökkel is rendelkezik [Rizvi és munkatársai (1986)].

A szuperkritikus extrakciós eljárást a szokásos szuperkritikus extrakciós berendezésben végezzük, amely a szuperkritikus folyadékot tároló tartályból, kompresszorból, extraháló berendezésből, egy vagy több elválasztó eszközből, termosztatikus körülményeket fenntartó rendszerből és néhány nyomáscsökkentő szelepből áll.

A szuperkritikus extrakció kivitelezése céljából a megfelelően kezelt likopinforrást az extraháló berendezésbe vezetjük, és a szilárd kiinduló anyagból álló ágyon át szuperkritikus folyadékot vezetünk olyan nyomás- és hőmérsékleti körülmények között, amelyek lehetővé teszik a likopin szolubilizálását a szuperkritikus folyadékban. Amint a szuperkritikus folyadék áthalad a kiindulási anyag ágyán, a szuperkritikus folyadék extrahálja az oldható komponenseket, majd az elegyet elválasztó berendezésekbe kerül, ahol a kívánt terméket kapjuk.

A szuperkritikus extrakciós lépésben [a) lépés] általában olyan nyomás- és hőmérsékletkörülményeket választunk, amelyek lehetővé teszik a likopin megfelelő szolubilizálását. Ennek alapján egy specifikus alkalmazási mód szerint a szuperkritikus extrakciós lépést magas, előnyösen 30 MPa-nál magasabb, általában 30 és 70 MPa kö-



zötti nyomáson hajtjuk végre. Az extrakciós lépésben a hőmérséklet széles intervallumban váltakozhat, mivel az oldhatóság, a nyomás és a hőmérséklet kombinációjának a függvénye. Egy specifikus kiviteli mód szerint a szuperkritikus extrakciós lépésben a hőmérséklet 50 °C és 80 °C közötti tartományban van, mivel 80°C feletti hőmérsékletek az extrahált anyag bomlását idézhetik elő. Mindazonáltal 50 °C alatti hőmérsékletek is alkalmazhatók, bár ebben az esetben igen magas nyomásokra lehet szükség.

Ezt követően a likopinnal töltött szuperkritikus folyadékot nyomáscsökkentésnek vetjük alá a likopinkoncentrátum elkülönítése céljából. Ez a lépés nagyon fontos.

Magának a likopinforrásnak a jellege következtében ez a forrás a likopinon kívül egyes lipidvegyületeket, főként triglicerideket is tartalmaz, amelyeket a szuperkritikus folyadék a likopinnal együtt extrahálhat. Általában ezek a lipidvegyületek jól oldódnak a széndioxidban (szuperkritikus folyadékban) mérsékelt hőmérsékleteken és nyomásokon, például 20 MPa nyomáson és 40-50 °C hőmérsékleten, míg a likopin ilyen körülmények között oldhatatlan. Ezek a jellemző tulajdonságok lehetővé teszik a likopin koncentrációját a kezelendő koncentrátumban, mert:

- a) ha a likopinnal terhelt szuperkritikus folyadék nyomását alacsony, 10 MPa-nál alacsonyabb nyomásokra állítjuk, akkor a likopin és a legtöbb lipid-komponens (főként trigliceridek) kicsapódik, és egy szerves oldószerektől mentes likopinkoncentrátumot nyerünk, amelyet ebben a leírásban „FOS likopin-oleorezinnek” nevezünk; ez az oleorezin (növényi eredetű természetes termék, amely gyanták és esszenciális olajok keverékéből áll, amelyet úgy kapunk, hogy a növényt



extrakciós eljárásnak vetjük alá) hasonló ahhoz a termékhez, amelyet szerves oldószerekkel végzett extrakcióval nyerünk, előnye azonban, hogy nem alkalmaztunk az egészségre káros termékeket; és

- b) ha a likopinnal terhelt szuperkritikus folyadékot viszonylag magas nyomások elérése céljából, tehát 10 MPa-nál magasabb vagy 10 MPa nyomáson, előnyösen körülbelül 20 MPa nyomáson és 40 °C és 60 °C közötti hőmérsékleten nyomásmentesítjük, akkor a likopin nem oldható és kicsapódik, míg a legtöbb másfajta komponens nem csapódik ki, hanem a szeparátort a szuperkritikus folyadékban oldva hagyja el. Ennek következtében olyan FOS likopinkoncentrátumot kapunk, amelyet ebben a leírásban „FOS-likopinban dús kivonatként” nevezünk oleorezin helyett, mivel csaknem valamennyi többi komponenst kiküszöböltük, és ennek nagyobb likopintartalma van. Az ilyen úton nyert FOS likopin kivonat szerves oldószerektől is mentes, és mivel szerves oldószereket a likopin kivonásához nem használunk, lényegében lipidmentes is.

A szuperkritikus folyadéknak az extrakciós eljárásban való alkalmazása következtében ennek befejeztével, amikor az extrahált termék atmoszferikus nyomásra tér vissza, a folyadék gázállapotba jut és teljes mértékben, nyomok nélkül kiküszöbölődik. Hasonlóképpen, a javasolt munkahőmérsékleteken a nyert kivonat nem szenved szerkezeti módosulást, és a nyert likopin teljesen természetes likopinnak tekinthető.

A találmány továbbá a találmány szerinti eljárás felhasználásával nyert FOS likopinkoncentrátumot is szolgáltat. A FOS likopinkon-



centrációjától függően – amely az alkalmazott nyomáscsökkentő körülményektől függ – a koncentrátum FOS likopinban dús oleorezin vagy FOS likopinban dús kivonat lehet.

Olyan értelemben, ahogyan ezt ebben a leírásban használjuk, a „likopinben dús” azt jelenti, hogy a koncentrátum (oleorezin vagy kivonat) a likopint magasabb koncentrációban tartalmazza, mint amely abban a természetes termékben (likopinforrásban) van, amelyből kinyertük. Általában a likopin koncentrációja a FOS likopinkoncentrátumban a likopinforrásként alkalmazott természetes termékekben jelen levő likopin koncentrációjánál több, mint százszor nagyobb vagy egyenlő azzal, és előnyösen több, mint ötszázszor nagyobb vagy azzal azonos. Például a likopin koncentrációja egy likopinben dús kivonatban, amelyet a paradicsom-feldolgozás ipari hulladékai-ból kapunk és amely paradicsomhéjból áll, a találmány szerinti eljárás útján 37 120 ppm-nak adódott, míg friss paradicsom mint kiinduló anyag alkalmazásával ez a paradicsomhéj 53 ppm-et tartalmazott.

A leírásban használt értelemben a „szerves oldószerektől mentes” kifejezés arra vonatkozik, hogy a termék teljesen mentes szerves oldószerektől, mert a kinyerése céljából alkalmazott eljárásban szerves oldószert nem használunk. A találmány legfontosabb szempontjainak egyike éppen az, hogy a likopinkoncentrátum szerves oldószertől mentes. Az a lehetőség, hogy képesek vagyunk biztosítani, hogy a likopin kinyerésére, valamint a különböző termékek kialakítására olyan eljárást alkalmazunk, amely szerves oldószert nem tartalmaz, esszenciális jellegű, mivel a likopinkoncentrátumok – amelyeket ez a találmány lehetővé tesz – lehetséges piaca az élelmiszeriparban van. Amennyire ennek a szabadalmi leírásnak a fel-

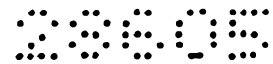


találói ezt ismerik, tiszta, szerves oldószerektől mentes likopin korábban nem létezett, mivel az irodalomból ismert eljárásokban a likopin oldása szerves oldószerekkel a tisztítást megelőző lépés.

Ebben a leírásban a célzott értelemben vett „FOS likopinban dús kivonat” kifejezés egy olyan termékre vonatkozik, amely a találmány szerinti eljárással kapható, azonban viszonylag alacsony nyomásokkal végzett nyomáscsökkentés útján, ahol a FOS likopin a nagyobb mennyiségű komponens. Ennélfogva a FOS likopinben dús kivonatnak nem feltétlenül kell megfelelnie a tiszta likopinnek, bár a FOS likopinnek kell a nagyobb mennyiségű komponensnek lennie. Egy specifikus alkalmazás szerint a FOS likopinben dús kivonat FOS likopintartalma 50 tömeg% vagy annál magasabb, előnyösen 70 tömeg% vagy annál magasabb.

Egy másik specifikus alkalmazásban, ha a likopinforrás paradicsom vagy paradicsom ipari hulladéka, amely paradicsomhéjból és magvakból áll, a kivonat FOS likopinban dús második legfontosabb komponense általában β -karotin, azaz egy másik karotinoid, amely érdekes táplálkozási sajátosságokkal rendelkezik. Ebben az esetben, ha paradicsomhéjat alkalmazunk likopinforrásként, amelyben a likopin:karotin arány 4,5:1 (a paradicsom minőségétől függően), a találmány szerinti eljárás követésével FOS likopinban dús kivonatot kaphatunk, amely megközelítőleg 70 tömeg% likopint tartalmaz (a kivonat nyerésére alkalmazott eljárás különböző változóitól függően), és amelyben a megmaradó 30%-ban megközelítőleg 15% β -karotin van, azaz ez a kivonat kereken 85% fontos táplálkozási vonatkozású karotinoidot tartalmaz, míg a maradék 15% számos kis mennyiségű komponensből állhat.

A leírásban célzott értelemben a „FOS likopinban dús oleore-



zin” kifejezés olyan oleorezinre vonatkozik (növényi eredetű természetes termék, amely gyanta és olyan esszenciális olajok keverékéből áll, amelyeket akkor kapunk, ha az üzemet extrakciós eljárásá alakítjuk át), amelyet a találmány szerinti eljárással nyerünk, azonban viszonylag alacsony nyomáson végzett nyomáscsökkentéssel, és amelynek likopintartalma magasabb, mint abban a természetes termékben, amelyből azt kapjuk, és amely szintén mentes szerves oldószerektől. Egy sajátos alkalmazás során ebben az oleorezinben a likopin koncentrációja azonos vagy több, mint százszor, előnyösen több mint ötszázszor nagyobb, mint a természetes termékekben jelen levő likopin koncentrációja. Ebben az oleorezinben a FOS likopinkoncentrációja igen széles tartományban változhat, mivel az alkalmazott kiinduló anyagtól és a kinyerésére alkalmazott körülményektől függ. Egy sajátos alkalmazás során, ha a kiinduló anyag paradicsomhéjnak felel meg, egy oleorezin az egész tömeghez viszonyított tömegszázalékban kifejezve 10% likopint, 2,2% β -karotint, 16,2% palmitinsavat, 5,1% sztearinsavat, 11,9% olajsavat, 43,4% linolsavat, 7,7% linolinsavat és más, kis mennyiségű komponenst tartalmaz.

A találmány szerint megvalósított FOS likopinkoncentrátumnak színező és antioxidáns sajátságai vannak, abszorpciója könnyű, és felhasználható olyan termékek kimunkálására, amelyek ezeket a koncentrátumokat tartalmazzák.

Következésképpen a találmány készítményt szolgáltat és ezt a továbbiakban találmány szerinti készítménynek nevezzük, amely a FOS likopinkoncentrátumot megfelelő hígítószerrel együtt tartalmazza. Adott esetben a találmány szerinti készítmény egy vagy több adalékot, például antioxidánsokat, emulgeálószeret vagy ezek keverékeit tartalmazhatja. A találmány szerinti készítmény táplálék,



kozmetikai, gyógyászati vagy élelmiszeripari termék lehet.

A találmány szerinti készítmény úgy állítható elő, hogy a találmány szerinti koncentrátumot hígítószerrel hígítva érjük el a FOS likopin megfelelő koncentrációját, és adott esetben egy vagy két további megfelelő adalékanyagot, például antioxidánsokat, emulgeálószerket, valamint ezek keverékeit adjuk hozzá.

A találmány szerinti készítmény változó mennyiségű FOS likopint tartalmazhat attól függően, hogy milyen célra használjuk.

Hígítószerként bármely anyag használható, amelyben a likopin oldható, és amelyet az élelmiszeripari vagy gyógyszerkönyvi szabályozások engedélyeznek abban az országban, amelybe a terméket, például a zsírokat, olajokat és ezek keverékeit szánjuk. Egy sajátos alkalmazásban a hígítószer egy vagy több növényi olajat, például olívaolajat, mogyoróolajat, napraforgóolajat vagy repceolajat tartalmaz. Egy sajátos és előnyös alkalmazásban ez a hígítószer olívaolaj, előnyösen tiszta olívaolaj, mert ez természetes termék, amely oldószer alkalmazása nélkül kapható, és figyelemre méltó mértékben tokoferolokat tartalmaz. Az utóbbiak antioxidáns sajátosságokkal rendelkező vegyületek, amelyek szinergetikus hatásúak a találmány szerinti készítményben jelen levő likopinnal. Továbbá számos vizsgálat megmutatta, hogy az olívaolaj kardiovaszkuláris megbetegedések ellen megelőző hatást mutat.

Antioxidánsként bármely antioxidáns alkalmazható, amelyet annak az országnak a törvényei, amelybe a terméket szánjuk, engedélyeznek; ilyenek például az aszkorbinsav (C vitamin) és a tokoferolok (E vitamin stb.).

Emulgeálószerként bármilyen emulgeálószer alkalmazható,



amelyet annak az országnak az élelmiszerszabályai engedélyeznek, ahová a terméket szánjuk. Így például lecitin vagy monogliceridek alkalmazhatók.

Egy sajátos alkalmazási módban a találmány olyan készítményt nyújt, amely 5% FOS likopint tartalmazó oleorezinből és egy nagy tápértékű termékből, például tiszta olívaolajból áll. Ez a készítmény közvetlenül, vagy pedig termékben, például salátaöntetekben fogyasztható.

A találmány szerinti készítmény bármilyen kiszerezelt formában, így folyadék- vagy szilárd formában vagy lágyzselatinkapszulákba foglalva előállítható. Ezek a kapszulák a fogyasztó által közvetlenül fogyaszthatók.

A kapszulázott oleorezin egyik specifikus alkalmazásában ezt az oleorezint nitrogén alatt kell a szokásos műszaki eljárások szerint [Fauli és Trillo (1993)] lágyzselatin-kapszulákba foglalni, amelyeket színezní kell, hogy megelőzzük a fényhatásra végbemenő bomlást. Az összes így nyert terméket nitrogén alatt kell csomagolni, és opak tartóedényekben kell elhelyezni, amelyek a fényt kizárják.

Bár az ajánlott lipofil napi mennyiségére vonatkozólag egyértelmű megegyezés nem áll fenn, ez a tartomány 5-10 mg, noha magasabb koncentrációkat alkalmazó vizsgálatok sem mutattak károsító hatásokat.

A találmány által rendelkezésre bocsátott termékek további előnye – mind a FOS likopinkoncentrátum, mind azon készítmények tekintetében, amelyek ezt a FOS koncentrátumot tartalmazzák – abban a tényben rejlik, hogy szemben a természetes likopinforrásokkal, ezek inkább a likopin bélcsatornában végbemenő abszorpcióját segítik elő. Valójában a természetes likopinforrásokban, például a para-



dicsomban a likopint a kromoplasztok zárják be, amelyek a sejt organelumai fallal körülvéve, és ez bizonyos mértékig gátolja a bélcsatornában végbemenő abszorpciót.

A találmány bármely olyan ipar szempontjából figyelemre méltó, amely likopintartalmú hulladékot termel; ilyen például a paradicsom-feldolgozó ipar, mivel az ilyen típusú iparban kapott maradék kiváló likopin-forrás. A találmány szerint kialakított FOS likopinkoncentrátumokat és azokat a készítményeket, amelyek ezt tartalmazzák, főként az élelmiszeriparnak szánjuk, ahol megnövekedett kiegészítő értéket eredményeznek, ennél fogva ennek az iparnak a szempontjából fontos jövedelemforrást jelentenek.

Az alábbi példák a találmányt szemléltetik, de nem tekinthetők korlátozó jellegűnek a bejelentés oltalmi köre szempontjából.

1. példa

Likopinban dús kivonat előállítása paradicsomhéjból előállított ipari hulladékból

Ebben a példában leírjuk likopinban dús kivonat előállítását paradicsomhéjat tartalmazó ipari hulladékból. A paradicsomhéjat addig szárítjuk, amíg nedvessége 10% alá nem csökken, és ezzel biztosítjuk, hogy a termék hőmérséklete nem haladja meg az 50-60 °C-ot. Ezt követően a paradicsomhéjat őröljük 0,3 és 1,5 mm közötti szemcseméretre, majd a nyersanyagot egy szuperkritikus extrakciós berendezés extraktorába vezetjük be, és hőmérsékletét termosztáttal 60 °C és 80 °C közötti munkahőmérsékletre állítjuk be. Ennek a hőmérsékletnek az elérése után előzőleg ugyanilyen hőmérsékletre melegített szén-dioxid-áramot vezetünk át rajta, majd 30 MPa és 70 MPa közötti munkanyomást állítunk be. A szén-dioxidot az oldott

szilárd anyagokkal együtt az első szeparátoron vezetjük át, amely előre megválasztott körülmények között, például 20 MPa nyomáson és 40 °C hőmérsékleten működik olyan körülmények között, hogy egy zömében likopin-komponenst tartalmazó (>50%) kivonatot kapunk.

A szén-dioxidot a megmaradt oldott anyagokkal együtt néhány szűrőn vezethetjük át ezeknek az oldott anyagoknak a kiküszöbölése céljából, majd – tisztítva lévén – ismét a kompresszorba küldhetjük vagy egy második extraktorba vezethetjük, amelyet kis, 1 MPa és 2 MPa közötti nyomáson és 0 °C és 20 °C közötti hőmérsékleten tartunk, hogy valamennyi addig oldott vegyület kicsapódhassék, majd a szén-dioxidot a kompresszorba vezetjük.

Egy sajátos alkalmazás során 0,767 mm szemcseméretű és 6% nedvességet tartalmazó paradicsomhéjat alkalmaztunk. Az extrakció hőmérséklete 80 °C, míg a nyomás 30 MPa volt. Az első szeparátorban 20 MPa és 40 °C munkafeltételekkel dolgoztunk. 86% likopint tartalmazó kivonatot kaptunk.

2. példa

Oleorezinben dús likopin előállítás paradicsomhéjból álló ipari hulladékból

Az 1. példában megadott eljárást ismételtük meg, de ebben az esetben a nyomáscsökkentést egyetlen szeparátorban végeztük kis, 1 MPa és 2 MPa közötti nyomáson és 0 °C és 20 °C közötti hőmérsékleten úgy, hogy valamennyi addig oldott vegyület kicsapódjék, ami után a szén-dioxidot a kompresszorba vezettük. 3,71% tisztaságú, azaz 37 120 ppm oleorezint nyertünk.



3. példa

Lágy oleorezin-kapszulák

Olyan lágy zselatinkapszulák előállítására, amelyek FOS likopinban dús oleorezint tartalmaznak, előbb megfelelő koncentrációjú oleorezint kell előállítani. Például előállítunk 0,60 tömeg%-os oleorezint (6,0 g likopin/kg oleorezin) úgy, hogy likopinben dús kivonatot hígítunk, vagy az 1. vagy a 2. példa szerint kapott oleorezint megfelelő mennyiségű tiszta olívaolajjal hígítjuk.

Például ha 10%-os oleorezinnel indulunk, akkor a 10%-os oleorezin 1 kg-jára vonatkoztatva 15,67 kg olívaolajat kell hozzáadnunk, míg ha 60% likopint tartalmazó kivonattal indulunk, akkor az olívaolaj 1 kg-jára számítva ennek a kivonatnak 10 g mennyiségét kell oldanunk. Bármelyik esetben az így kapott 0,6%-os oleorezint vákuumban rázással homogenizáljuk (például 100 rpm fordulatszámmal). A napfény jelenlétét mindig kerülni kell, mert a likopin nagyon fényérzékeny.

Homogenizálás után az oleorezint a szokásos eljárásokkal, nitrogénnel védve lágy kapszulákba foglaljuk, amelyek karamell színű zselatinból állíthatók elő, és így lágyzselatin-kapszulákba zárt terméket kapunk. Valamennyi kapszulába 0,5 g oleorezint töltünk, tehát minden egyes kapszula 3 mg likopint tartalmaz.

A találmány lehetővé teszi új, táplálkozás szempontjából értékes kapszulázott termék előállítását – amelyet eddig természetes termékekből állítottak elő – az eljárás bármelyik lépésében szerves oldószerek felhasználása nélkül. Ennek a terméknek a javasolt adagja 3 kapszula/nap, ami összesen 9 mg-ot jelent.

A fentiekben leírt terméket bázisként alkalmazva további termékek dolgozhatók ki, amelyek kapszulánként további komponense-

ket is tartalmaznak:

emulgeálószer:	1-15 tömegrész (mg)
antioxidáns	1-15 tömegrész (mg)
Összes tartalom kapszulánként	500 tömegrész (mg)

A technika állása számos irodalmi adatot tartalmaz, amelyek alátámasztják olyan likopinkiegészítők előnyös hatásait, amelyeket adott esetben más, magas tápértékű termékekkel együtt vesznek be. Így például az egészségre kifejtett kedvező hatások kitűnnek a Találmány Háttére című fentebbi fejezetben felsorolt közleményekből. A találmány által nyújtott termékek fontos tulajdonsága, hogy abszorpciójuk jobb, mint a természetes likopiné. W. Stahl és H. Sies (University of Düsseldorf) igazolták, hogy olaj jelenléte drasztikusan növeli a likopin abszorpcióját [Stahl és Sies (1996)].

IRODALOM

Burton G. W. (1989), „Antioxidant action of carotenoids”, *J. Nutr.* **119**, 109-111.

Castro Goemz, F. J. (1999), „Estudio de la extraccion del licopeno procedente de los residuos industriales del tomate mediante el empleo de disolventes”, Proyecto Fin de Carrera. Escuela de Ingenierias Industriales, Universidad de Extremadura.

De Felice, S. L. (1991), „The nutraceutical initiatives: A proposal for economic and regulatory reform”, Ed. The Foundation for Innovation in Medicine.

Di Mascio P., Murphy M. E. és Sies, H. (1989). „Lycopene as the most efficient biological carotenoid singlet oxygen quencher”, *Arch. Biochem. Biophys.*, **274**, 532-538.

Di Mascio P., Murphy M. E. és Sies H. (1991), „Antioxidant



defence systems: The role of cartooned tocopherols and thiols", Am. J. Clin. Nutr., **53**, 1945-2005.

Diplock A. T. (1991), „Antioxidant nutrients and disease prevention: an overview", Am. J. Clin. Nutr. **53**, 189S-193S.

Fauli and Trillo C. (1993), „Capsules de gelatina blandas", en Tratado de Farmacia Galenica, 1. kiadás, Luzan 5, S.A. de Ediciones, 587-592. oldal.

Giovanucci, E. (1998), „Tomato intake and cancer risk: A review of the epidemiologic evidence", 3rd Worldwide Congress of the tomato Processing Industry. Pamplona, 1998. május 25-28., 69-80. oldal.

Giovanucci E., Ascherio A., Rimm E. B., Stampfer M. J., Colditz G. A. és Willett W. C. (1995). „Intake of cartooned and retinol in relation to risk of prostate cancer", J. Natl. Cancer. Inst., **87**, 1767-1776.

Rizvi S. S. H., Daniels J. A., Benado A. L. és Zollweg J. A. (1986), „Supercritical fluid extraction: operating principles and food applications", Food Technology July, **40(7)**, 57.

Stahl W. és Sies H., Archives of Biochemistry and Biophysics, Vol. 336, No. 1 (1996).



Szabadalmi igénypontok

1. Eljárás szerves oldószerektől mentes (FOS) likopinkoncentrátum előállítására, amely abban áll, hogy

a) egy likopinforrást szuperkritikus folyadékkal hozunk érintkezésbe olyan körülmények között, amelyek ebben a szuperkritikus folyadékban lehetővé teszik a likopin feloldását; és

b) a FOS likopinkoncentrátumot az a) lépésben kapott likopint tartalmazó szuperkritikus folyadék nyomásának csökkentésével elkülönítjük;

azzal jellemezve, hogy a likopint tartalmazó szuperkritikus folyadékban a nyomást 10 MPa-ra vagy ennél magasabb értékre és a hőmérsékletet 40 °C és 60 °C közötti értékre csökkentjük.

2. Az 1. igénypont szerinti eljárás, **azzal jellemezve**, hogy a likopinforrás likopint tartalmazó termék.

3. Az 1. igénypont szerinti eljárás, **azzal jellemezve**, hogy ez a likopinforrás a paradicsom-feldolgozó iparból származó ipari hulladék.

4. Az 1. igénypont szerinti eljárás, **azzal jellemezve**, hogy ez a likopinforrás paradicsomhéj, adott esetben paradicsommagvakkal együtt.

5. Az 1. igénypont szerinti eljárás, **azzal jellemezve**, hogy a likopinforrást szárítjuk és őröljük, mielőtt a szuperkritikus folyadékkal kapcsolatba hozzuk.

6. Az 5. igénypont szerinti eljárás, **azzal jellemezve**, hogy a szárítási lépést addig végezzük, amíg 1% és 10% nedvességtartalmú terméket nem kapunk.

7. Az 5. igénypont szerinti eljárás, **azzal jellemezve**, hogy a



- 21 -

likopinforrás őrlési lépését addig végezzük, amíg 0,3 mm és 1,5 mm közötti szemcseméretet el nem érünk.

8. Az 1. igénypont szerinti eljárás, **azzal jellemezve**, hogy a szuperkritikus folyadékot szén-dioxid, etilén, etán, klór-trifluor-metán és propilén közül választjuk.

9. A 8. igénypont szerinti eljárás, **azzal jellemezve**, hogy a szuperkritikus folyadék szén-dioxid.

10. Az 1. igénypont szerinti eljárás, **azzal jellemezve**, hogy az a) lépést 30 MPa vagy annál magasabb munkanyomáson hajtjuk végre.

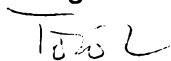
11. A 10. igénypont szerinti eljárás, **azzal jellemezve**, hogy az a) lépést 30 MPa és 70 MPa közötti munkanyomáson hajtjuk végre.

12. Az 1. igénypont szerinti eljárás, **azzal jellemezve**, hogy az a) lépést 80 °C-on vagy annál alacsonyabb hőmérsékleten hajtjuk végre.

13. A 12. igénypont szerinti eljárás, **azzal jellemezve**, hogy az a) lépést 50 °C és 80 °C közötti hőmérsékleten hajtjuk végre.

Universidad de Extremadura

helyett a meghatalmazott:


DANUBIA
Szabadalmi és Védjegy Iroda Kft.
Dr. Palágyi Tivadar L.
szabadalmi ügyvivő