

Señor
Director de la Dirección de Nuevas Creaciones
Superintendencia de Industria y Comercio
Ministerio de Comercio, Industria y Turismo
E. S. D.

Re.: Expediente No. **NC2019/0011978**
Solicitud de registro Patente PCT entrada en Fase Nacional, para:
**“MÉTODO DE PROCESAMIENTO ECONÓMICO DE
DESCONEXIÓN/DESPRENDIMIENTO DE COMPONENTES DE MATERIAS
PRIMAS DE ORIGEN VEGETAL, SU OBTENCIÓN Y USO”**
Solicitante: **MAX DIETZ**

RESPUESTA OFICIO NO.11707

Yo, **MARGARITA CASTELLANOS ABONDANO**, mayor de edad, identificada y domiciliada como aparece al pie de mi firma, obrando en mi calidad de apoderada de la sociedad solicitante del asunto citado en la referencia, en atención a su oficio **No. 11707** notificado el 30 de octubre de 2019, me permito dar respuesta al mismo de la siguiente manera:

1. Capítulo descriptivo

Se adjunta nuevamente el capítulo descriptivo de la presente solicitud de patente, tal como fue cargado en el sistema SIPI el 28 de octubre de 2019 con 198 páginas.

2. Anexos

- Capítulo descriptivo

Señor Director,



Margarita Castellanos Abondano
C.C. No. **39.779.654** de Bogotá
T.P.A. No. **70.819** del C. S. J.
Calle 94 A No. 7 A-09 - Bogotá, D.C.
Teléfono (PBX): 7560770

Bogotá,
MCA/mg
P5283

MÉTODO DE PROCESAMIENTO ECONÓMICO DE DESCONEXIÓN/DESPRENDIMIENTO DE COMPONENTES DE MATERIAS PRIMAS DE ORIGEN VEGETAL, SU OBTENCIÓN Y USO

ANTECEDENTES DE LA INVENCIÓN

La composición de productos vegetales tales como semillas, granos y pepas en general puede ser dividida esencialmente en cuatro componentes principales: lípidos neutros (8-40%), carbohidratos (15-35%), proteínas (20-50%) y materiales fibrosos (20-40%). Además, los productos vegetales contienen cantidades variables de colorantes y aromas, lípidos polares, antioxidantes, minerales, etc. El uso de los componentes de los productos vegetales es de gran importancia en la dieta de los seres humanos y los animales. Por ejemplo, las semillas que tienen un alto contenido de aceite se presionan para extraer aceite. Después de la separación de los lípidos neutros, un contenido de aceite de 5 a 15% del peso de los residuos de prensado permanece en estos. Esta proporción puede disminuir a valores entre 2-8% del peso mediante subsiguientes procesos de extracción, pero a un costo de procesamiento mayor.

Las semillas de plantas con un bajo contenido de grasa neutra se trituran o se muelen y las partículas resultantes se clasifican por medios físicos, como tamizado o clasificación por aire, para obtener fracciones con una alta proporción de ciertos componentes. Para cumplir con los estándares de calidad para el uso de estos productos, se deben respetar los límites con respecto a los contenidos de lípidos neutros, colorantes, aromas, sabores y antinutrientes.

Además de los lípidos neutros, pequeñas cantidades de componentes lipófilos también se encuentran en los residuos de prensado o productos de molienda; estos incluyen carotenoides, lecitinas o alcaloides lipófilos, que afectan el aprovechamiento de los componentes principales, en particular de la fracción de proteína. Los aromas y sustancias saborizantes a menudo perturban y reducen la calidad del producto. Por esta razón, se han desarrollado métodos, por ejemplo para eliminar aromas amargos o sustancias tóxicas, permitiendo el uso de productos recuperables, especialmente proteínas, para la nutrición humana. Estos procesos consumen energía y/o requieren el uso de solventes orgánicos. Además, los compuestos antinutrientes, como las ureasas, los inhibidores de la tripsina y las alfa-glucosidasas, pueden estar contenidos en los residuos de prensado y en los productos de molienda. La inactivación de tales compuestos puede llevarse a cabo de acuerdo con los métodos del estado del arte, por ejemplo por medio del blanqueo, que comprende exponer el material vegetal a vapor caliente, inactivando las enzimas anti-nutritivas, pero Y al final, alterando estructuralmente las proteínas de almacenamiento. Para poder llevar a cabo tales métodos lo más eficientemente posible, es necesario que el material

vegetal se muele muy finamente, con el fin de lograr una eliminación más eficiente del aroma y sustancias amargas con las técnicas convencionales. Por ejemplo, en el documento WO 83/00419 se propone moler el material de semilla a la harina más fina, con tamaños de grano entre 1 μm y 50 μm , para lo cual se requieren pasos adicionales del proceso, así como un mayor gasto de energía. En otros procesos del estado del arte, sustancias que causan el aroma y sabor se separan de las fracciones de proteínas de origen vegetal aisladas mediante lavado con solventes orgánicos como el isopropanol (Yumiko Yoshie-Star, Functional and bioactive properties of rapeseed protein concentrates and sensory analysis of food application with rapeseed protein concentrates, LWT - Food Science and Technology Volume 39, 2006, p 503-512).

Además, generalmente se requiere que el contenido residual de lípidos neutros en los productos obtenidos de semillas vegetales sea <1% en peso. Por lo tanto, según el estado del arte se requiere la eliminación del aceite del material vegetal antes de la recuperación del producto o la descomposición siguiente. Esto se aplica en particular a las fracciones de proteínas que pueden obtenerse a partir de materias primas vegetales. Más recientemente, se han propuesto técnicas que permiten la eliminación simultánea de aceite y la recuperación de proteínas. Los métodos se basan esencialmente en el desplazamiento del aceite de los grupos de células abiertas a través de una solución alcohólica. Sin embargo, resultó que para obtener un alto rendimiento de aceite se requiere una digestión completa del material de la semilla. Incluso a través de altas fuerzas de cizallamiento generadas con mezcladores de cizallamiento u homogeneizadores de alta presión, solo el 63% del aceite presente en la materia de partida pudo separarse con el extracto acuoso y aproximadamente un cuarto permaneció unido en el sólido fino. En el mejor de los casos, se logró un rendimiento de aceite de solo el 72%. Aunque esta deficiencia puede mejorarse utilizando una solución alcohólica acuosa según el método Friolex (EP1228701 A1), los costos del proceso también son significativamente más altos. Debido a los requisitos de calidad para el uso de productos sostenibles de la descomposición de semillas y granos de plantas como fuente de nutrientes para los seres humanos, el uso económico de muchos residuos de prensado o productos molidos de semillas/granos no ha sido posible en su mayor parte. Por ejemplo, la mayoría de los residuos de prensa de las semillas de colza se utilizan para la alimentación animal. Sin embargo, en los productos de prensado o de molienda, también se incluyen materiales vegetales que no son nutritivos, como los materiales que contienen lignina. Estos, a su vez, pueden ser potencialmente muy valiosos, ya que los biopolímeros y los derivados que pueden usarse de manera sostenible se pueden producirse a partir de ellos. Todavía no se conoce un proceso para obtener una fracción de material que

contenga lignina pura a partir de residuos de prensa o productos molidos. Además, las semillas vegetales contienen cantidades relevantes de materiales fibrosos, que también constituyen una fracción de sustancia valiosa. Debido a la fuerte unión de proteínas y carbohidratos solubles a estas estructuras fibrosas, no existe ningún método por el cual las fracciones fibrosas de las semillas de plantas se puedan separar económicamente y en forma pura.

Para obtener proteínas de semillas vegetales se han propuesto procesos técnicos húmedos (DE19643961 C2), en los cuales el objetivo es extraer proteínas con soluciones de metales alcalinotérreos o ácidos inorgánicos u orgánicos. De nuevo, se requiere la degradación mecánica completa del material de semilla y la mezcla intensiva de la materia prima molida con agentes de extracción acuosos utilizando homogeneizadores. Para obtener una fracción con un contenido de proteína de más del 50%, el material de la semilla debe calentarse a más de 70° C. El uso de separadores o decantadores es necesario para la separación del material. La fracción de proteína que se puede disolver en estas condiciones en un medio acuoso solo se puede separar en cantidades relevantes a un pH de 2.5 a 4.5 después de la coagulación (precipitación) de las proteínas. La recuperación del agua de proceso requiere ultracentrifugación o ultrafiltración. La aplicación de estos métodos de separación contribuye significativamente a los altos costos del proceso en comparación con otros procesos. Puede mostrarse que las propiedades físicas de las proteínas que se han obtenido en las condiciones de separación del estado del arte, es decir, mediante coagulación térmica o ácida en un proceso técnico en húmedo, son significativamente peores que si se realiza una separación bajo condiciones de pH neutro, a través de ultracentrifugación.

También se sabe que con el aumento del grado de desnaturalización de las proteínas, su solubilidad en agua disminuye y sus propiedades funcionales, como la capacidad de unión de agua y la capacidad emulsionante, la formación de espuma y la estabilidad, se correlacionan con esto. Por lo tanto, en particular, deben evitarse temperaturas >60° C, como se usa comúnmente en los métodos de extracción técnica en húmedo. Además, la mayoría de los métodos conocidos no eliminan sustancias anti-nutritivas de la fracción de proteína recuperable. Esto es especialmente cierto para el ácido fítico, que está presente, por ejemplo, en fracciones de proteína de arveja con un contenido de peso seco de 3-5%. Otro ejemplo son las alfa-glucosidasas presentes en tales fracciones de proteínas recuperadas en una concentración en masa de 0.5 a 3.5% en peso. Otros compuestos anti-nutritivos incluyen, entre otros, inhibidores de tripsina, taninos, saponinas, lectinas, ciano-glucósidos, inhibidores de la fitohemaglutinina proteasa, taninos, alcaloides del ácido fítico, gossipol, glucosinolatos, sinapina.

Los productos vegetales, como las semillas de plantas, también contienen sustancias endógenas o exógenas que son potencialmente tóxicas para los seres humanos. Las toxinas endógenas producidas por la propia planta incluyen, por ejemplo, ésteres de forbol en el caso de la semilla oleaginosa de *Jatrofa* o el ácido erúico en el caso de las semillas de camelina. Los compuestos exógenos que se acumulan en los compartimentos (proteína o aceite) de los productos vegetales son, por ejemplo, pesticidas, herbicidas o fungicidas.

Para mejorar las propiedades nutritivas y/o funcionales de las fracciones de proteínas que pueden obtenerse mediante descomposición acuosa de semillas vegetales prensadas o molidas, puede ser necesario agregar otros compuestos, como por ejemplo, carbohidratos o vitaminas o antioxidantes a la fracción proteica. Esto se hace de acuerdo con la técnica para las fracciones de proteínas obtenidas de un proceso de separación agregando y mezclando posteriormente estos compuestos con los condensados o aislados de proteínas. Sin embargo, una distribución/unión uniforme de estos compuestos con proteínas, que puede ser crucial para el establecimiento de propiedades funcionales y nutricionales particulares, solo se puede lograr si estos compuestos se auto-ensamblan electrostáticamente en la región de los dominios de proteínas hidrófilas o hidrófobas. Esto le da al producto combinado (proteína + compuesto(s) auto-ensamblado(s)) otras propiedades físicas que si, tal como en el estado del arte, las proteínas ya condensadas estén "recubiertas" con otros compuestos, es decir, se adhieran a las proteínas agregadas o se aglomeren con estas. Esta diferencia puede ser de gran importancia para el resultado cualitativo y funcional del producto deseado. A partir del estado del arte, no se conocen métodos con los que las proteínas puedan cargarse y separarse con otros compuestos durante un proceso de extracción, de modo que se pueda obtener un producto combinado en el que se haya logrado una disposición espacial fisiológica de los compuestos por autoensamblaje.

Por lo tanto, existe la necesidad de un proceso mediante el cual los compuestos de los productos vegetales, como los productos molidos y los residuos de prensado de semillas, se puedan separar y fraccionar con respecto a sus componentes principales con un simple proceso de liberación y extracción acuosos para obtener productos con calidad de producto mejorada. También existe una gran necesidad de un proceso técnico húmedo mediante el cual se puedan obtener los ingredientes/compuestos de las semillas y los granos vegetales y que funcione de económicamente. Esto se aplica en particular a la reutilización de los agentes de proceso utilizados y, en particular, del agua de proceso, ya que en dichos procesos se producen grandes cantidades de agua de proceso con cantidades considerables de material orgánico (COT, Carbono orgánico total). Además, estos procesos consumen mucha energía, por lo que hay una gran necesidad de un proceso de baja energía para liberar los componentes de semillas y granos

vegetales. Además, existe una gran necesidad de tener un proceso técnico en húmedo que pueda garantizar la utilización completa del material de los principales compuestos de las semillas de plantas y productos de molienda, de modo que se puedan producir fracciones puras de aceites, proteínas, carbohidratos y fibras en una forma de uso inmediato.

La solicitud de patente china CN 106 720 920 A describe un proceso para la producción de aislado de proteína de soja, donde se necesita un gran volumen de agua para la hidratación de los compuestos. En la solicitud de patente estadounidense US 2004/009263 A1, se describe un método para la extracción de zeína de la harina de maíz. Las partículas de proteína son más grandes que 10µm. El documento EP 2 404 509 A1 es una solicitud de patente Europea dirigida a la extracción de proteínas de semillas de uva fresca. La precipitación se logra mediante ácido a un pH de 3.

Liu Rui-Lin et al., describen en la publicación científica Food Analytical Methods, Springer New York LLC, EE. UU., vol. 10, No. 6, 21 de noviembre de 2016, páginas 1169-1680, una extracción de proteínas de semillas de calabaza. En este caso, se utiliza un líquido iónico (PEG-cloruro de colina) como agente de extracción. Un problema es que también se sabe que los polifenoles y los taninos se extraen con este método y, por lo tanto, entran en la fase del producto.

Schneider et al., (Nahrung - Food, Vol. 33, No. 2, 1 de enero de 1989, páginas 177-182) describe la extracción acuosa de proteínas de frijoles de campo. El agua se utiliza para la extracción de proteínas. Hay una precipitación de proteínas con ácido clorhídrico a un pH de 4.2. Después de la separación de los sólidos, se realiza la neutralización con NaOH. El agua neutralizada se reutiliza paralelamente a esta, alternativamente, se usa una solución acuosa de enjuague de la fase de proteína. Se reutilizó 10 veces. Como era de esperar, la concentración de sal aumenta; por lo tanto, debido a que se alcanza una meseta, el cloruro de sodio se debe descargar en la fase de la proteína, lo cual es indeseable. No se recomienda una reutilización del 100%; la tasa de ahorro de agua dulce se da en un 40%.

La solicitud de patente estadounidense US 2015/073127 A1 está dirigida a métodos para aislar proteínas de tortas de harina o aceite. La extracción se lleva a cabo con una gran cantidad de agua, el volumen de agua se reduce de nuevo por ultrafiltración, por lo que los compuestos tóxicos y los carbohidratos solubles se eliminan de la solución de proteína acuosa.

De los procesos ejemplares presentados en el estado del arte, se puede ver que aún no existe un proceso que apunte a separar completamente todos los componentes de una materia prima vegetal, que garantice una tecnología de proceso económicamente operable e industrialmente aplicable en la que todos los compuestos se obtengan directamente como productos utilizables.

Por lo tanto, existe una gran necesidad de un proceso que no solo permita que los compuestos de una materia prima vegetal se liberen por completo para obtener directamente los productos utilizables de los componentes purificados, sino que también garanticen una ejecución de procesos económicamente factible, y en la cual no exista la necesidad de utilizar disolventes orgánicos, permitiendo una reutilización completa de las sustancias utilizadas y además se minimicen las demandas de volumen de agua y, en última instancia, se mejoren los productos obtenidos por el proceso.

SUMARIO DE LA INVENCION

La presente invención se refiere a un proceso eficiente para la separación de componentes, que incluyen:

- compuestos solubles en agua y disueltos que contienen proteínas y carbohidratos y/o saborizantes y/o agentes colorantes y/o grasas y/o toxinas;
- opcionalmente compuestos solubles en agua y no disueltos que comprenden almidón;
- materia sólida que comprende fibras a base de celulosa y/o cáscaras ricas en lignina presentes en forma deshidratada/compactada;

a partir de una materia prima biogénica que contiene proteínas, en donde el método comprende las siguientes etapas:

1) proporcionar la materia prima biogénica que contiene proteínas,

2a) añadir el material inicial de la etapa 1) a una solución acuosa que tenga un pH entre 7.5 y 13.5, que contenga al menos un aminoácido disuelto con una masa molar de menos de 400 g/mol y solubilidad de al menos 35 g/L en agua a 20° C y/o péptido con 2 a 50 aminoácidos, preferiblemente 2 a 10 aminoácidos para la completa humectación/impregnación de los componentes de la materia prima biogénica que contiene proteínas, hasta obtener compuestos solubles hidratados y materia sólida descompactada,

2b) agregar un volumen acuoso de dispensación con una proporción de peso en relación con la masa seca de la materia prima biogénica con contenido de proteína de 5:1 a 500:1 y agitar para obtener una mezcla de dispensación de los componentes desconectados y/o desprendidos de la etapa 2a) con el fin de alcanzar compuestos solubles disueltos, y materia sólida descompactada,

3) separación de la materia sólida descompactada y opcionalmente los compuestos solubles en agua no disueltos de la mezcla de dispensación de la etapa 2b) para producir una solución acuosa de los compuestos solubles en agua y disueltos sin materia sólida y sin los compuestos opcionales solubles en agua y no disueltos,

4) agregar un agente de agregación/condensación que consiste en una solución acuosa con al menos un ácido orgánico y agregar los compuestos solubles en agua y disueltos que contienen proteínas y/o carbohidratos de la solución acuosa de la etapa 3) hasta obtener una suspensión de los compuestos agregados con las proteínas y/o carbohidratos (las proteínas y, si están presentes, los carbohidratos) y una fase acuosa que contiene los compuestos no agregados, solubles en agua y disueltos,

5) separación de la suspensión de la etapa 4) y deshidratación de los compuestos agregados mediante la separación de agua y obtención de compuestos agregados deshidratados y una fase acuosa clarificada, y opcionalmente purificación de la fase acuosa clarificada,

6) agregar la fase acuosa clarificada de la etapa 5) como una solución acuosa a la etapa 2a) y/o como un volumen acuoso de dispensación al paso 2b), o usar la fase acuosa clarificada de la etapa 5) para purificar la materia sólida separada de la etapa 3), o usar la fase acuosa clarificada de la etapa 5) para purificar la materia sólida separada de la etapa 3) para obtener una fase acuosa de enjuague y agregar la fase acuosa del enjuague como una solución al paso 2a) y/o como volumen acuoso de dispensación a la etapa 2b).

Se prefiere una materia prima biogénica que contiene proteínas que sea de origen vegetal no leñoso. Se prefiere que al menos un aminoácido y/o un péptido y que sea un aminoácido catiónico y/o un péptido que contenga un aminoácido catiónico.

Para el propósito de la desconexión/desprendimiento de los principales componentes de las semillas, granos o pepas de plantas, se requiere su desintegración. La desintegración se puede lograr usando un proceso físico conocido, como por ejemplo procesos mecánicos tales como pelado/desollado, picado, trituración, prensado o molido, o procesos térmicos tales como escaldado. En este caso, los procesos térmicos tienen la desventaja de que consumen energía y, sobre todo, pueden dañar térmicamente los componentes de los materiales iniciales, por lo que ya no serían utilizables o serían utilizables a menor grado.

En los procesos mecánicos, los procesos de prensado difieren de otros procesos desintegradores en que las estructuras celulares y tisulares en el material a desintegrar se destruyen en gran medida. Esto provoca la extrusión de aceite, por lo tanto, junto con la humedad residual, por ejemplo de una semilla, los compuestos anfífilos como los fosfolípidos, glicolípidos, ácidos grasos libres, pero también las proteínas se emulsionan y, debido al calor de la fricción, estos y otros componentes de la semilla se comprimen y combinan para formar un material compuesto homogéneo y prácticamente anhidro. Esto también incluye fracciones de fibra fracturada. Por lo tanto, las tortas de presión son generalmente muy duras e hidrófobas, es decir que tienen baja capacidad de absorción de agua. Un problema con una torta de prensa que resulta de un proceso

de prensado es que se hincha solo en el transcurso de los días cuando se procesa con agua para separar los diferentes componentes principales. Además, quedan agregados insolubles que no pasan por un tamiz grueso. Por lo tanto, un proceso de liberación de una torta de prensa que resulta de un proceso de prensado permanece incompleto si se usa agua pura. Aunque el hinchamiento puede acelerarse significativamente mediante la adición de una solución cáustica, aún quedan muchos agregados no solvatados. Por lo tanto, la formación de agregados no solvatados en el caso de una torta de prensa no se puede evitar ni con una fase acuosa básica ni con una neutra. Por lo tanto, una separación casi completa de las proteínas de los componentes sólidos no se puede lograr con el procedimiento de la técnica anterior, como se describe previamente.

Además, en el caso de un tratamiento acuoso, puede producirse la descomposición o hinchamiento de los carbohidratos complejos, por ejemplo, de almidón, lo que hace que la pulpa resultante se vuelva rápidamente en "viscosa". Cuando se usan ácidos, los componentes de los productos prensados o molidos no se disuelven.

El proceso de molienda también desintegra las estructuras celulares y fibrosas. Al contrario que con un proceso de prensado, sin embargo, no se da lugar el aglutinamiento de los diversos componentes. Por lo tanto, el producto molido se desintegra relativamente bien en agua a agregados más pequeños. El tratamiento con alcalinos aquí también resulta en un hinchamiento más rápido. Sin embargo, esto también resulta en una "formación mucosa" y se forman agregados insolubles que son visibles a simple vista. Los agregados insolubles no pueden disolverse en los pasos siguientes del proceso utilizando una solución acuosa. La combinación de un proceso de molienda junto con un tratamiento posterior que utilice una solución cáustica tiene la desventaja adicional de que no se puede realizar una separación completa de las proteínas de los componentes sólidos. La solicitud de patente estadounidense US 2015/073127 A1 se centra en los métodos para aislar proteínas de harina o tortas de aceite. La extracción se realiza con una gran cantidad de agua, que luego se reduce por ultrafiltración, por lo que los compuestos tóxicos y los carbohidratos solubles se eliminan de la solución de proteína acuosa. La precipitación se lleva a cabo utilizando un alcohol o acetona. La separación de compuestos hidrófobos, como los polifenoles, solo se puede lograr de acuerdo con la descripción mediante el uso de disolventes orgánicos. Dado que los disolventes orgánicos destruyen la estructura terciaria de las proteínas, la funcionalidad de las proteínas puede verse afectada. Si la funcionalidad de los productos se ha conservado no se deduce de la patente. Las reivindicaciones del producto se refieren a aislamientos con bajo contenido de solventes, ácido sinapínico, glucosinolatos y grasas.

El contenido de saborizantes no se describe. Los detalles sobre otras sustancias peligrosas no están disponibles. La solubilidad de la proteína es 74% y 81%, respectivamente.

Sorprendentemente, se ha encontrado y se describe en esta solicitud de patente que las soluciones de aminoácidos y/o péptidos disueltos efectúan una desconexión/desprendimiento rápido y completo de los compuestos en materias primas vegetales como semillas, granos o pepas. Por lo tanto, se ha encontrado que los componentes presentes en los residuos de prensado y los productos de molienda se pueden humedecer completamente, es decir, impregnados con una solución acuosa de este tipo, lo que permite que se separen muy fácilmente entre sí en un medio acuoso. Se pudo mostrar que debido al contacto con una solución acuosa que tiene un pH entre 7.5 y 13.5, contiene al menos un aminoácido disuelto con una masa molar inferior a 400 g/mol y una solubilidad de al menos 35 g/l en agua a 20° C y/o péptidos con 2 a 50 de estos aminoácidos, los compuestos solubles formaron una masa blanda y hubo agregados insolubles. Sin embargo, se requiere la humectación/impregnación completa de los componentes de la materia prima biogénica con contenido de proteínas.

Particularmente sorprendente es la disolución de las proteínas de los componentes sólidos, en donde las proteínas se descomponen simultáneamente en sus subunidades, de modo que las proteínas disueltas pasan a través de un filtro de membrana con un tamaño de malla de tamiz de 10 μm y muy probablemente debido a un gran volumen de agua unida, en parte permanecen permanentemente disueltas en el medio acuoso. El estado solvatado (hidratado) se puede reconocer, por ejemplo, por el hecho de que las proteínas permanecen en suspensión, es decir, no sedimentan o solo en una pequeña extensión, lo que puede detectarse, por ejemplo, mediante inspección visual o la determinación de la turbidez de la solución. Además, no hay o solo una disolución o hinchamiento mínimo de carbohidratos complejos, como el almidón, por soluciones acuosas con aminoácidos y/o péptidos catiónicos disueltos. Por otro lado, las proteínas se disuelven rápida y completamente tanto de los compuestos de fibra como de las fracciones de cáscara, de modo que el último se sedimenta muy rápidamente mientras las proteínas permanecen en solución, lo que permite una separación muy simple y eficiente de las fracciones de cáscara ricas en lignina. La desconexión/desprendimiento de proteínas se efectúa particularmente por soluciones acuosas que contienen aminoácidos y/o péptidos catiónicos disueltos de 2 a 50, preferiblemente de 2 a 20, aún más preferiblemente de 2 a 10 aminoácidos catiónicos tales como Arg, Lys, His y Phe, preferiblemente Lys, His y Arg, y particularmente preferible Lys e His, de modo que por primera vez es posible la separación de estructuras de fibra de estos productos vegetales, que por su naturaleza pueden clasificarse como fibras basadas en celulosa. Además, se ha encontrado que las fibras basadas en celulosa obtenidas en un proceso

en el que las proteínas se han disuelto y liberado de las fibras, por lo cual se descompactan, se hinchan extremadamente bien en las fases acuosas, por lo que pueden separarse muy fácilmente de las proteínas disueltas, por ejemplo, con técnicas de filtración convencionales. Adicionalmente, se ha encontrado que el mínimo de solubilidad de las proteínas disueltas se desplaza a un rango de pH neutro, de modo que las proteínas pueden condensarse y separarse en condiciones muy suaves. Además, con el método es posible reutilizar completamente las fases acuosas de proceso utilizadas y hacer que los productos obtenibles sean directamente accesibles a las aplicaciones sin generar residuos ni efluentes. Este fue particularmente el caso al usar aminoácidos y péptidos catiónicos.

Por lo tanto, se prefiere un método en el que la solución acuosa con un pH entre 7.5 y 13.5 no contiene más aminoácidos además de al menos un aminoácido catiónico y/o péptidos con 2 a 50 de estos aminoácidos.

Por consiguiente, la invención está dirigida a un proceso de liberación técnica en húmedo que permite la desconexión/desprendimiento completo de productos de origen vegetal, en particular de productos de desintegración de plantas, tales como productos prensados y molidos de semillas, granos y granos, con el fin de obtener ingredientes puros (componentes), en particular proteínas, carbohidratos, fibra a base de celulosa y fracciones de cáscara ricas en lignina.

Además, el método está dirigido a la separación y producción de productos proteicos de alta calidad funcional y/o nutricional a partir de productos vegetales desintegrados. Adicionalmente, el método está dirigido a la producción de productos/agregados funcionales y/o nutritivos de alta calidad combinados con proteínas de productos de desintegración de origen vegetal.

Además, el método está dirigido a la producción y obtención de fibras a base de celulosa de calidad cualitativa y/o funcional y/o productos de la cáscara ricos en lignina.

Adicionalmente, el método está dirigido a un uso económico de los compuestos y el volumen de agua requerido para la implementación del proceso, incluida la reutilización (reciclaje) de las soluciones del proceso y la facilidad de uso/reutilización sin residuos de los materiales de inicio y proceso.

Además, los métodos de la invención se dirigen al uso de fracciones de valor agregado funcionales y/o de alta calidad obtenibles, tales como alimentos, aditivos alimentarios y materiales de partida en procesos químicos, farmacéuticos o agrícolas.

El objetivo de la presente invención es, por lo tanto, proporcionar un proceso con el cual los componentes de la materia prima vegetal y en particular de los productos de desintegración, como los residuos de prensado y los productos molidos de las semillas de plantas, puedan separarse, de modo que los componentes principales sean completamente separables entre sí en un líquido

de proceso acuoso, del cual los componentes disueltos y sólidos se pueden separar en etapas de proceso consecutivas y se obtengan en forma pura.

También es objeto de la invención eliminar simultáneamente compuestos orgánicos y/o inorgánicos indeseables o utilizables por separado y dirigirlos, si es necesario, después de la separación para su uso posterior.

Es un objeto adicional de la invención proporcionar un método para obtener fracciones de proteínas que contienen otros compuestos orgánicos derivados o añadidos a la materia prima vegetal, mejorando así las propiedades del producto de los productos de combinación obtenibles. Finalmente, el objetivo de la invención es proporcionar un método para garantizar una reutilización económica de los líquidos del proceso y los compuestos utilizados para el proceso de liberación.

Sorprendentemente, es posible liberar los productos de desintegración de semillas de plantas, granos y pepas con un proceso acuoso y separarlos en los componentes principales mediante una tecnología de proceso adecuada, para obtener productos puros con una calidad de producto mejorada.

De una manera extremadamente ventajosa, los requisitos para la tecnología económica de proceso también pueden realizarse mediante una de las secuencias de proceso descritas en el presente documento.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

Figura 1. Es un ejemplo de ejecución de un proceso con reciclaje de fases acuosas de proceso. Los pasos de proceso de la etapa I se llevan a cabo para el tratamiento de la corriente principal y la etapa II del proceso para el tratamiento de los métodos de proceso de flujo lateral. La materia prima se llena desde el depósito V1 en el recipiente de reacción R1. Desde el tanque de almacenamiento V2, una fase acuosa en la que se disuelven los aminoácidos y/o péptidos (solución A/P) se agrega al recipiente de reacción R1 y se mezcla con la materia prima. En la etapa de proceso 2b), se llena una fase acuosa del depósito V3 en el recipiente de reacción R1 y se mezcla.

En la etapa 3, la materia sólida se separa con un dispositivo de separación de fases, la materia sólida obtenida se transfiere al recipiente de reacción R 3 y la fase líquida se alimenta al recipiente de reacción R2. En la etapa 4, una solución acuosa que contiene un agente de agregación alimenta al recipiente de reacción R2 y las fases se mezclan. En la etapa 5, los compuestos solubles condensados se separan y se deshidratan con un dispositivo de separación de fases. La fase que contiene compuestos solubles deshidratados se llena en el recipiente del producto

P1. La fase acuosa separada del proceso clarificado se dirige al tanque de almacenamiento V5 o V5a. Entonces, las siguientes secuencias de proceso son posibles en la etapa 6:

1. Transferencia de la fase acuosa de proceso clarificada (PWP) desde V5a al recipiente del reactor R3 mediante mezcla, en la que los sólidos separados en la etapa 3-I.a se combinan con los separados en la etapa 3). Posteriormente, se separa una fracción de materia sólida en la etapa 3-I.b. Los sólidos separados se llenan en el recipiente de producto P2. El eluato/filtrado de este paso alimenta a un proceso de separación de ciclones en la etapa 3-I.c y los sólidos separados se eliminan de la fase acuosa por medio de una técnica de separación y se introducen en recipientes de productos P 3 y P4. Los PWP se alimentan juntos o por separado al tanque de almacenamiento V5b.

2. Transfiera el PWP del tanque de almacenamiento V5 o V5b al recipiente de reacción R4, en el que se realiza una limpieza. Posteriormente, el PWP tratado se dirige al tanque de almacenamiento V5c.

Para la reutilización de PWP, el PWP clarificado y limpio del tanque de almacenamiento V5c, que puede contener el PWP clarificado, reciclado y luego limpio en la ejecución de un proceso, y el PWP del tanque de almacenamiento V5b que contiene el PWP reutilizado clarificado de la etapa 3-Ic, son usados. La introducción del PWP a una ejecución de proceso adicional se lleva a cabo opcionalmente alimentando al tanque de almacenamiento V2 y/o V3.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

Sorprendentemente, se ha encontrado que las soluciones acuosas que contienen aminoácidos y/o péptidos en forma disuelta desconectan las uniones cohesivas que forman las proteínas entre sí y con otros componentes, lo que permite el desprendimiento de proteínas de otros componentes de una materia prima vegetal que estaba presente en una forma compuesta/compactada. Así, los diversos componentes de la materia prima están presentes en una forma individual descompactada y pura.

Sorprendentemente, se ha encontrado que además de la desconexión/desprendimiento de proteínas de su matriz y su descomposición en subunidades, hay una hidratación completa de las proteínas en las soluciones acuosas utilizadas para el proceso de liberación de acuerdo con la invención. Esto provoca una considerable expansión y unión al agua de las proteínas disueltas con las soluciones acuosas que contienen aminoácidos y/o péptidos catiónicos disueltos, por lo que permanecen en suspensión en el medio acuoso utilizado para liberación en forma aislada, con una densidad específica baja. Por lo tanto, la fuerte turbidez de una solución acuosa usada para liberar de acuerdo con la invención, que se obtuvo después de tratar una torta de prensa de

colza con una solución acuosa usada para liberar, permaneció constantemente turbia a lo largo de más de 6 semanas. Tras la agregación/condensación posterior de las proteínas disueltas, la solución utilizada para la liberación pudo clarificarse completamente; Los condensados resultantes consistieron en >90% en peso de proteínas.

Se ha encontrado que las soluciones acuosas que contienen aminoácidos y/o péptidos disueltos causan una rápida desintegración de los residuos de prensado o las harinas en sus componentes, lo que no fue el caso con agua pura, un álcali o una solución ácida. Estos efectos fueron particularmente pronunciados cuando los aminoácidos catiónicos y/o los péptidos que contenían aminoácidos catiónicos estaban presentes en las soluciones utilizadas para la liberación. Se ha demostrado que la desconexión de los componentes de la materia prima vegetal tiene lugar en las interfaces/límites de superficie de los componentes de la materia prima, ya que prácticamente no había adherencias en las superficies de los componentes sólidos, como las de materiales de fibra, fracciones de cáscara o compuestos de carbohidratos complejos. Por lo tanto, el proceso de desconexión/desprendimiento altamente efectivo ya se puede lograr a temperatura ambiente. Tal desprendimiento libre de residuos de adherencias superficiales de los compuestos sólidos de los materiales de partida no puede lograrse con otras soluciones o no en las mismas condiciones. La efectividad del método se documentó tanto para el uso de soluciones acuosas de aminoácidos catiónicos disueltos individuales como de péptidos disueltos y péptidos que contienen dichos aminoácidos o funcionalidades de estos aminoácidos, así como para combinaciones de diferentes aminoácidos disueltos y péptidos disueltos con aminoácidos y/o péptidos catiónicos presentes en las soluciones acuosas. La causa de este efecto sorprendente, de una desconexión/desprendimiento de los componentes en sus interfaces, sigue sin estar clara.

Se da preferencia a un proceso para la separación de componentes orgánicos de materias primas vegetales, en el que se logra una desconexión/desprendimiento de los compuestos por una solución acuosa que contiene aminoácidos y/o péptidos disueltos. Particularmente preferida es una modalidad del método en el que los aminoácidos y/o péptidos disueltos son aminoácidos y/o péptidos catiónicos disueltos.

El método de la invención puede llevarse a cabo con uno o diferentes aminoácidos disueltos y/o oligo- o polipéptidos disueltos que tienen una secuencia de aminoácidos diferente o diferentes oligo- o polipéptidos disueltos, que son cada uno oligo- o polipéptidos de un aminoácido, siempre que estos sean solubles en un medio acuoso. De este modo, ha sido posible demostrar que los aminoácidos hidrófobos también son adecuados para llevar a cabo la desconexión/desprendimiento de proteínas de acuerdo con la invención, siempre que se disuelvan, por ejemplo, fenilalanina en un oligopéptido con lisina. A este respecto, es necesario

que los aminoácidos y/o los péptidos estén presentes en una forma que esté completamente disuelta en agua y se puedan agregar al material orgánico que se liberará o se puede poner en contacto con este material en forma disuelta en agua. Particularmente adecuados son los aminoácidos arginina, lisina, histidina y fenilalanina. Pero otros ácidos alfa-carboxílicos también son adecuados. También son adecuados los di-, tri- u oligopéptidos y polipéptidos compuestos de uno, dos o más aminoácidos. Se da preferencia a los péptidos de cadena corta, como el RDG. Son particularmente preferidos los péptidos que consisten en aminoácidos que tienen grupos laterales tanto hidrófobos como hidrófilos, tales como (letras de acuerdo con la nomenclatura de aminoácidos) GLK, QHM, KSF, ACG, HML, SPR, EHP o SFA. Además, son particularmente preferidos los péptidos que tienen grupos laterales tanto hidrófobos como catiónicos y/o aniónicos, tales como RDG, BCAA, NCR, HIS, SPR, EHP o SFA. Otros ejemplos con 4 aminoácidos son NCQA, SIHC, DCGA, TSVR, HIMS o RNIF o con 5 aminoácidos son HHGQC, STYHK, DCQHR, HHKSS, TSSHH, NSRR. Particularmente preferidos son RDG, SKH o RRC. Son particularmente preferidos los di, tri o oligopéptidos y polipéptidos que contienen al menos un aminoácido catiónico o di, tri o oligopéptidos y polipéptidos que contienen una funcionalidad que es característica de un aminoácido catiónico.

Cuando se usan aminoácidos catiónicos, el término "péptido", que luego se usa sin más especificaciones, significa que un péptido consiste en 2-50, preferiblemente 2-20, y más preferiblemente 2-10 aminoácidos, preferiblemente aminoácidos proteinogénicos, en donde el péptido consiste en al menos el 20% de los aminoácidos, preferiblemente al menos el 30% de los aminoácidos, más preferiblemente al menos el 50% de los aminoácidos, incluso más preferiblemente al menos el 80% de los aminoácidos y lo más preferiblemente 100 % de los aminoácidos de aminoácidos catiónicos, en particular Lys, His y Arg.

Por lo tanto, la presente invención también se refiere a un proceso para la desconexión/desprendimiento económico de todos los componentes que comprende:

- Compuestos solubles en agua y disueltos que comprenden proteínas y carbohidratos y/o saborizantes y/o agentes colorantes y/o grasas y/o toxinas;
- compuestos opcionalmente solubles en agua y no disueltos que comprenden almidón;
- materia sólida que consta de fibras a base de celulosa y/o cáscaras ricas en lignina;

de materia prima biogénica que contiene proteínas, donde el método comprende los pasos de:

- 1) proporcionar la materia prima biogénica que contiene proteínas,
- 2a) combinación de la materia prima de la etapa 1) con una solución acuosa con un pH entre 7.5 y 13.5, que contiene al menos un aminoácido catiónico disuelto con una masa molar inferior a 400 g/mol y una solubilidad de al menos 35 g/l en agua a 20° C y/o péptidos con 2 a 50,

preferiblemente 2 a 10 de estos aminoácidos, preferiblemente al menos un aminoácido catiónico proteinogénico disuelto y/o péptidos con 2 a 50, preferiblemente 2 a 10 de estos aminoácidos catiónicos proteinogénicos, hasta la completa impregnación/humectación de los componentes de la materia prima biogénica que contiene proteínas, hasta obtener una hidratación completa de los componentes de la materia prima biogénica que contiene proteínas, hasta la obtención de compuestos solubles hidratados y la descompactación de la materia sólida,

2b) añadir un volumen acuoso de dispensación con una relación en peso a la masa seca de la materia prima biogénica que contiene proteínas de 5:1 a 500:1 y mezclar con el fin de obtener una mezcla de dispensación de los componentes desconectados/desprendidos de la etapa 2a) para obtener compuestos solubles disueltos, y materia sólida descompactada,

3) separación de la materia sólida descompactada y opcionalmente los compuestos solubles en agua no disueltos de la mezcla de dispensación de la etapa 2b) para obtener una solución acuosa de los compuestos disueltos y solubles en agua sin materia sólida y sin los compuestos opcionales solubles en agua y no disueltos,

4) agregar un agente de agregación/condensación que comprende una solución acuosa que contiene al menos un ácido orgánico y agregar los compuestos solubles en agua y disueltos que comprenden proteínas y/o carbohidratos de la solución acuosa de la etapa 3) hasta obtener una suspensión de los compuestos agregados que abarca las proteínas y, si están presentes, los carbohidratos y una fase acuosa que contiene los compuestos no agregados, solubles en agua y disueltos,

5) separación de la suspensión de la etapa 4) y deshidratación de los compuestos agregados mediante separación de agua y obtención de compuestos agregados deshidratados y una fase acuosa clarificada, y opcionalmente purificación de la fase acuosa clarificada,

6) agregar la fase acuosa clarificada de la etapa 5) como una solución acuosa a la etapa 2a) y/o como un volumen acuoso de dispensación a la etapa 2b), o usar la fase acuosa clarificada de la etapa 5) para purificar la materia sólida separada de la etapa 3), o usar la fase acuosa clarificada de la etapa 5) para purificar la materia sólida separada de la etapa 3) para recibir una fase acuosa de enjuague y agregar la fase acuosa de enjuague como una solución acuosa a la etapa 2a) y/o como volumen acuoso de dispensación a la etapa 2b).

Preferiblemente, la materia prima biogénica con contenido de proteínas es un material de base vegetal no leñoso.

Sin embargo, el uso de aminoácidos que contienen azufre puede conducir a efectos indeseables sensorialmente y a cambios estructurales y funcionales en las proteínas y fibras basadas en

celulosa. Por lo tanto, en la primera etapa del proceso según CN 106 720 920 A, se proporciona una solución acuosa que contiene cisteína con un pH de la solución de 6-7. Dado que la cisteína tiene un punto isoeléctrico de 5.3, no es suficientemente posible hidratar las proteínas, en particular la hidratación de los compuestos encerrados por sólidos, como las fibras basadas en celulosa, no puede efectuarse. La descripción de la solicitud de patente china muestra que en la etapa 1, el pH se ajusta a 6-7 con una solución acuosa de hidróxido de sodio. Por lo tanto, la cisteína estaba presente en forma de una solución ácida y tuvo que ser neutralizada con soda cáustica. Por lo tanto, la hidratación de las proteínas por la cisteína no se produjo.

Sin embargo, el uso de aminoácidos que contienen azufre puede conducir a efectos indeseables sensorialmente y a cambios estructurales y funcionales en las proteínas y fibras basadas en celulosa. Por lo tanto, en la primera etapa del proceso según CN 106 720 920 A, se proporciona una solución acuosa que contiene cisteína con un pH de la solución de 6-7. Dado que la cisteína tiene un punto isoeléctrico en 5.3, no es suficientemente posible hidratar las proteínas, en particular la hidratación de los compuestos encerrados por sólidos, como las fibras basadas en celulosa, no puede efectuarse. La descripción de la solicitud de patente china muestra que en la etapa 1, el pH se ajusta a 6-7 con una solución acuosa de hidróxido de sodio. Por lo tanto, la cisteína estaba presente en forma de una solución ácida y tuvo que ser neutralizada con soda cáustica. Por lo tanto, la hidratación de las proteínas por la cisteína no se produjo.

La hidratación efectiva de las proteínas unidas en/a las fibras no se puede lograr en estas condiciones como se conoce en la técnica y como se describe en la solicitud china. Además, inicialmente, se agrega un gran volumen para la hidratación, lo cual es muy poco práctico cuando debe estar presente un ingrediente costoso en una concentración determinada y relevante. En esta divulgación, se utiliza la cantidad mínima requerida de agua con la menor cantidad de compuestos que se requiere para el proceso de hidratación, que se puede aplicar por medio de un proceso de impregnación o de humedecimiento que también se conoce como una impregnación de acuerdo con La presente solicitud. Además, la cisteína interactúa químicamente con las proteínas; por ejemplo, el gluten (fracción proteica de la harina) se modifica despolimerizando las moléculas de la fracción de gluten por intercambio de disulfuro de tiol con los enlaces disulfuro intermoleculares, lo que significa que la cisteína rompe los enlaces que mantienen unidas las moléculas de cadena larga. Como resultado, la masa se vuelve más elástica y se desarrolla más rápido, lo que no siempre es deseado y con frecuencia presenta un problema. Sin embargo, el uso de aminoácidos que contienen azufre puede conducir a efectos indeseables sensorialmente y a cambios estructurales y funcionales en las proteínas y fibras basadas en

celulosa. Por lo tanto, en la primera etapa del proceso según CN 106 720 920 A, se proporciona una solución acuosa que contiene cisteína con un pH de la solución de 6-7. Dado que la cisteína tiene un punto isoeléctrico en 5.3, no es suficientemente posible hidratar las proteínas, en particular la hidratación de los compuestos encerrados por sólidos, como las fibras basadas en celulosa, no puede efectuarse. La descripción de la solicitud de patente china muestra que en la etapa 1, el pH se ajusta a 6-7 con una solución acuosa de hidróxido de sodio. Por lo tanto, la cisteína estaba presente en forma de una solución ácida y tuvo que ser neutralizada con sosa cáustica. Por lo tanto, la hidratación de las proteínas por la cisteína no se produjo.

La hidratación efectiva de las proteínas unidas en/a las fibras no se puede lograr en estas condiciones como se conoce en el estado del arte y como se describe en la solicitud china. Además, inicialmente, se agrega un gran volumen para la hidratación, lo cual es muy poco práctico cuando debe estar presente un ingrediente costoso en una concentración determinada y relevante. En esta divulgación, se utiliza la cantidad mínima requerida de agua con la menor cantidad de compuestos que se requiere para el proceso de hidratación, que se puede aplicar por medio de un proceso de empapado o de humedecimiento que también se conoce como una impregnación de acuerdo con la presente solicitud. Además, la cisteína interactúa químicamente con las proteínas; por ejemplo, el gluten (fracción proteica de la harina) se modifica despolimerizando las moléculas de la fracción de gluten por intercambio de disulfuro de tiol con los enlaces disulfuro intermoleculares, lo que significa que la cisteína rompe los enlaces que mantienen unidas las moléculas de cadena larga. Como resultado, la masa se vuelve más elástica y se desarrolla más rápido, lo que no siempre es deseado y con frecuencia presenta un problema. En la solicitud de patente estadounidense US 2004/009263 A1, se describe un método para la extracción de zeína de la harina de maíz. Compuestos con contenido de azufre y en particular aminoácidos que contienen azufre se utilizan para intercruzarlos específicamente con compuestos de azufre de proteínas. En ambos casos, las proteínas se alteran químicamente, lo cual es un problema si las proteínas naturales se recuperan. Durante la extracción, se permite un pH máximo de 7. Para la extracción, se utiliza un alcohol. Las partículas de proteína son más grandes que 10µm.

En un método particularmente preferido, la solución acuosa con un pH entre 7.5 y 13.5 no contiene ningún aminoácido aparte de al menos un aminoácido catiónico y/o péptidos con 2 a 50 de estos aminoácidos.

El al menos un aminoácido disuelto de acuerdo con la etapa 2a) tiene preferiblemente una masa molar en el intervalo de 75 g/mol a 350 g/mol, más preferiblemente de 100 g/mol a 320 g/mol, más preferiblemente de 140 g/mol a 300 g/mol y/o una solubilidad de al menos 75 g/L en agua a

20° C, preferiblemente de al menos 100 g/L en agua a 20° C y más preferiblemente de al menos 140 g/L en agua a 20° C y/o es un aminoácido α , β o γ y/o aminoácidos proteínogénicos y/o no proteínogénicos.

El uso de aminoácidos es particularmente ventajoso porque son componentes fisiológicos de proteínas y pueden permanecer en una fracción proteica a ser obtenida. De una manera particularmente ventajosa, es posible seleccionar aminoácidos que están presentes en la fracción proteica que pueden separarse de manera incompleta de tal forma que estos puedan suministrarse de manera dirigida con el producto obtenido para la nutrición humana o animal. En principio, lo mismo se aplica al uso de oligo y polipéptidos, siempre que no tengan un potencial alergénico o tóxico. Se da preferencia a una solución acuosa en la que los aminoácidos y/o péptidos disueltos de acuerdo con la invención ajustan automáticamente el pH de la solución sin aditivos adicionales.

En otras realizaciones preferidas, el pH de la solución acuosa que contiene aminoácidos y/o péptidos disueltos, se ajusta mediante la adición de una base o un ácido. Esto se puede hacer, por ejemplo, para aumentar la solubilidad de uno o más de los aminoácidos/péptidos. En particular, los aminoácidos catiónicos tales como arginina, lisina o histidina son adecuados para este propósito. También son adecuados para este propósito los iones hidróxido, pero también las aminas terciarias o cuaternarias, tales como trietilamina o amoníaco. La selección y la concentración utilizable dependen de la aplicación (por ejemplo la producción de un ingrediente alimenticio), los efectos sobre los componentes orgánicos a disolver (por ejemplo inducción de hidrólisis o desnaturalización) y la descarga del producto y del líquido del proceso (si molesta). La selección de un ácido adecuado y la selección de una concentración adecuada dependen de manera análoga de la aplicación y la posibilidad de permanecer en un producto. Los ácidos adecuados incluyen, por ejemplo, ácidos orgánicos tales como lactato, piruvato, ácido cítrico, ácido oxálico, ácido fosfórico, ácido ascórbico, ácido acético, EDTA y ácidos inorgánicos tales como ácido fosfórico o ácido sulfúrico. Los criterios de selección para una base o ácido adecuados son conocidos por los expertos en la técnica.

Sin embargo, también es posible llevar a cabo una solubilización con sistemas ternarios, lo que significa con la ayuda de co-disolventes. Los co-disolventes adecuados son, por ejemplo, alcoholes, tales como alcohol isopropílico, etanol o metanol, además etoxilatos, éteres, ésteres, DMSO, betaínas, sulfobetaínas o imidazolinas, pero también se pueden usar otros disolventes. Se prefiere solo el uso de bajas concentraciones. Los co-disolventes adecuados también pueden ser compuestos orgánicos con poca o ninguna polaridad. Por ejemplo, se pueden agregar ácidos carboxílicos, como el ácido hexanoico u octanoico. Por otro lado, se pueden usar compuestos

alquílicos como hexano u octano, pero también ésteres metílicos de ácidos grasos y triglicéridos, como aceite de colza o girasol. Se prefieren combinaciones de diversos disolventes orgánicos de polaridad baja a no polar. Se prefiere el uso de una concentración baja en relación con la concentración de los aminoácidos y/o péptidos disueltos utilizados. El uso de compuestos menos polares o apolares es particularmente ventajoso si están presentes compuestos anfífilicos o no polares en los aglomerados orgánicos a disolver. Como resultado de la adición de compuestos orgánicos de polaridad baja a no polar, los compuestos anfífilicos a no polares a separar se pueden combinar más fácilmente en una fase lipídica que se forma y, por lo tanto, se pueden separar más fácilmente de una fase acuosa en la que las proteínas y otros compuestos hidrófilos están contenidas. Los compuestos no polares preferidos son grasas neutras, tales como triglicéridos, alcanos o ésteres metílicos de ácidos grasos.

Se da preferencia a un proceso para la separación de componentes orgánicos de materiales vegetales, en el que se utilizan disolventes orgánicos de polaridad baja a no polar para la separación de compuestos anfífilicos o no polares.

Aún más inesperado fue el efecto de usar una solución de aminoácidos y/o péptidos catiónicos disueltos en las propiedades de solubilidad de las proteínas hidratadas por los métodos. Se sabe por la literatura que las proteínas vegetales disueltas acuosas tienen un mínimo de solubilidad a un pH entre 2.5 y 4.5 y pueden ser coaguladas/precipitadas mediante la adición de ácidos o sistemas de regulación correspondientes en este rango de pH, mientras que este no es el caso a un pH rango que está por encima de 5. La coagulación/precipitación hace que las proteínas se desplieguen, resultando en una pérdida completa de la estructura terciaria y, dependiendo del pH, la pérdida de la estructura secundaria. Esto cambia significativamente las propiedades fisicoquímicas de tales proteínas degeneradas. Entre otras cosas, la capacidad de unión de agua se reduce considerablemente. Pero otras propiedades, como la capacidad de intercruzamiento también se pierden. El grado de desnaturalización se correlaciona inversamente con el pH durante la coagulación con un ácido. Dependiendo del grado de degeneración, las proteínas coaguladas/precipitadas no pueden ser disueltas en el agua por más tiempo o solo de manera limitada.

Sorprendentemente, hubo una agregación/condensación muy rápida y completa de proteínas que se habían desconectado/separado con aminoácidos y/o péptidos catiónicos disueltos en el medio acuoso, ya después de la adición de cantidades mínimas de ácidos. Se encontró que la agregación/condensación completa de las proteínas disueltas ocurrió a un pH neutro, lo que significa un pH 7, o en un rango de pH aproximadamente neutro, lo que significa un pH de 5.5 a 8. Dichos agregados/condensados pueden dispersarse en partículas más finas a través de

agitación fuerte. Particularmente preferido es un método en el que en la etapa 4) el pH de la solución acuosa de la etapa 3) se ajusta a un pH en el rango entre 5.5 y 8.

Por lo tanto, se ha encontrado sorprendentemente que con el método, el mínimo de solubilidad de las proteínas disueltas se puede cambiar a un rango de pH neutro o aproximadamente neutro. Sorprendentemente, una rápida reducción del pH de la solución que contiene las proteínas separadas y disueltas de acuerdo con la invención a un pH de <5 solo resultó en una baja agregación de las proteínas disueltas; la tasa de agregación se redujo aún más con un pH decreciente y fue en forma parecida a la leche. Incluso cuando el pH se redujo a valores inferiores a 3, no hubo coagulación/precipitación de las proteínas disueltas. Por lo tanto, de una manera sorprendente y extremadamente ventajosa con el método de acuerdo con la invención, el mínimo de solubilidad de las proteínas disueltas se puede cambiar a un rango de pH mayor que 5. Además, fue sorprendente que no haya pérdida de la estructura terciaria en los agregados; por lo tanto, las propiedades fisicoquímicas de los agregados de proteínas obtenidos se conservaron en contraste con los coagulados/precipitados de proteínas en los que se perdió la estructura terciaria. Además, se puede mostrar que una vez iniciado, el proceso de agregación continúa por sí solo, sin la necesidad de agregar ninguno de los agentes de agregación enumerados en este documento.

De este modo, se puede lograr una agregación/condensación espontánea completa de proteínas no desnaturalizadas sin la inclusión relevante de los compuestos añadidos para iniciar la reacción de agregación/condensación. Esto es particularmente ventajoso ya que se puede prescindir de un proceso de purificación de la masa proteica obtenida que es habitual en la técnica anterior. Además, solo se necesitan pequeñas cantidades de agentes de agregación/condensación. Adicionalmente, se puede así prescindir de pasos de purificación de la solución del proceso que son demandantes, por ejemplo, la neutralización de una solución de proceso ácida. Además, la solución de proceso, como se ilustra a continuación, quedará inmediatamente disponible para su reutilización en otro paso del proceso. Más aún, fue posible documentar que los productos proteicos obtenibles, como resultado de la conservación de sus propiedades fisicoquímicas, tienen propiedades mejoradas del producto en comparación con las preparaciones proteicas de la técnica anterior. Así, con el método de acuerdo con la invención es posible una separación de proteínas a un pH neutro, por lo que las propiedades funcionales de las proteínas separadas pueden mejorarse significativamente, como se demuestra a continuación. Por lo tanto, una modalidad preferida del método de acuerdo con la invención es la disolución de proteínas en/con un aminoácido catiónico y/o una solución peptídica catiónica para cambiar la solubilidad mínima de las proteínas disueltas a un rango de pH de preferencia >5 , más preferiblemente >5.5 , más

preferiblemente >6 y más preferiblemente de 7. Más preferida es la preparación de un mínimo de solubilidad de las proteínas solubilizadas que está a un pH de <13, más preferiblemente <12, incluso más preferiblemente <11, e incluso más preferiblemente < 10. Particularmente preferido es un cambio del mínimo de solubilidad de las proteínas disueltas a pH 7.

Se da preferencia a un proceso en el que se logra un aumento en el mínimo de solubilidad de proteínas disueltas.

Se da preferencia a un proceso en el cual el mínimo de solubilidad de las proteínas disueltas se desplaza a un rango de pH entre 5.5 y 8.

Se da preferencia a un proceso para agregar/condensar y obtener proteínas no o casi no degeneradas agregando/condensando proteínas disueltas en una solución acuosa que contiene aminoácidos y/o péptidos disueltos por medio de un agente de agregación/condensación. Particularmente preferida es una modalidad del método en el que los aminoácidos y/o péptidos disueltos son aminoácidos y/o péptidos catiónicos disueltos.

Se da preferencia a las proteínas que no están modificadas degenerativamente, que se pueden obtener a través de la condensación de las proteínas disueltas.

Se prefiere un método en el que el mínimo de solubilidad se desplace a un rango de pH entre 5.5 y 8 mediante una solución de aminoácidos y/o péptidos disueltos y las proteínas disueltas pueden condensarse y separarse/obtenerse ajustando el pH de la solución a un valor entre 5.5 y 8. Particularmente preferida es una modalidad del método en el que los aminoácidos y/o péptidos disueltos son aminoácidos y/o péptidos catiónicos disueltos.

Se ha demostrado que cuando las mismas proteínas en las que se logró un aumento en el mínimo de solubilidad con el método de acuerdo con la invención, por ejemplo, aquellas de una torta de prensado de colza o soja, se extrajeron de manera preparatoria de la materia prima, el mínimo de solubilidad habría estado en el rango de pH de 2.8 a 4.2.

Además, se ha encontrado sorprendentemente que en las proteínas en las que, debido a los aminoácidos y/o péptidos catiónicos disueltos, el mínimo de solubilidad se ha cambiado a un rango neutro o aproximadamente neutro, las proteínas disueltas e hidratadas también pueden ser agregadas/ condensadas con una variedad de compuestos iónicos o no iónicos. Así, por ejemplo, con una solución de CaCl_2 de pH neutro, pero también soluciones que contienen aniones de silicato y/o carbonato, se puede lograr una agregación/condensación de acuerdo con la invención. Los condensados de proteínas se caracterizan porque forman estructuras espaciales muy voluminosas, que tienen solo una ligera tendencia a la sedimentación, debido a una gran capa de hidratación. A diferencia de los coagulados preparados por precipitación ácida de proteínas aisladas de proteínas vegetales con ácidos a un pH entre 2.5 y 4.5, los agregados/condensados

o la masa deshidratada de condensados fueron rápidamente solubles cuando se resuspendieron en agua, lo cual no fue el caso o solo en pequeña medida con las proteínas coaguladas con ácido. Estas proteínas coaguladas también tenían volúmenes significativamente más pequeños y una proporción significativamente menor de agua unida. Por lo tanto, en las proteínas agregadas/condensadas de acuerdo con la invención, en contraste con las proteínas coaguladas, se obtiene una capa de hidratación que permite una hidratación rápida de proteínas condensadas, y/o condensadas y deshidratadas. Sorprendentemente, se ha encontrado que precisamente estas propiedades tienen una influencia decisiva en las etapas adicionales de procesamiento de las proteínas condensadas, y/o condensadas y deshidratadas. En particular, debido a una hidratabilidad más fácil, por ejemplo, la purificación, el acondicionamiento, la funcionalización o la unión/contacto con otros compuestos se mejora significativamente.

Sorprendentemente, se ha encontrado que los aminoácidos catiónicos disueltos y/o los péptidos disueltos que contienen aminoácidos catiónicos o que tienen una carga positiva total son particularmente adecuados para aumentar la solubilidad mínima de proteínas disueltas de acuerdo con la invención. Por lo tanto, se prefieren especialmente los aminoácidos catiónicos disueltos y/o los péptidos disueltos que contienen aminoácidos catiónicos o tienen una carga positiva. Particularmente preferidos son arginina, lisina, histidina y sus derivados.

Se da preferencia a un proceso en el que se logra un aumento en la solubilidad mínima de las proteínas disueltas mediante aminoácidos catiónicos disueltos y/o péptidos disueltos que contienen aminoácidos catiónicos.

Además, fue sorprendente que las proteínas fueran completa o casi completamente inodoras e insípidas y que no contuvieran o casi ningún agente colorante que pueda ser disuelto por un medio acuoso, cuando esas proteínas se obtuvieron después de que el mínimo de solubilidad se hubiera cambiado a un rango de pH neutro por medio de las soluciones de aminoácidos y/o péptidos de acuerdo con la invención y después de que las proteínas disueltas se hayan condensado y separado del medio acuoso mediante un ajuste de pH en esta área. Además, la fracción proteica obtenida tenía un pH neutro.

Las proteínas obtenidas de esta manera pudieron disolverse fácilmente al resuspenderse en agua. Sorprendentemente, se encontró que, en particular, los aminoácidos catiónicos y/o péptidos que se añadieron en solución a dicha suspensión causaron, ya en concentraciones muy bajas, la hidratación de las proteínas, lo que llevó a las proteínas hidratadas y condensadas mencionadas anteriormente a tener una capacidad de unión de agua muy alta. Esto se determinó mediante la condensación de las proteínas hidratadas y la eliminación de agua libre con un filtro (tamaño de tamiz de 10 μm) al vacío. El residuo ya no fluible se pesó y luego se secó en un horno

para determinar el peso seco. Sobre la base de la diferencia de peso en relación con el peso seco, se calculó la capacidad de unión de agua. Esta estaba entre 430 y 850% en peso para tales proteínas resuspendidas.

Además, se mostró que las proteínas de un método de preparación extractiva convencional que tienen un mínimo de solubilidad en un rango de pH entre 2.5 y 4.5 tienen un mínimo de solubilidad entre pH 6.5 y 8.5 después de ser suspendidas en una solución de aminoácidos y/o péptidos preparada de acuerdo con la invención, que luego se pueden condensar, deshidratar y separar con los compuestos enumerados en este documento. Luego se encontró que la capacidad de unión de agua de las mismas proteínas obtenidas de los materiales de partida por medio de un proceso de extracción y con un mínimo de solubilidad a un pH entre 2.8 y 4.2, después de resuspender en agua durante 10 horas, estaba entre 140 y 220 % en peso, mientras que la capacidad de unión de agua de las mismas proteínas, cuando se suspendió o resuspendió en una solución de aminoácidos y/o péptidos catiónicos disueltos, aumentó a entre 450 y 650% en peso.

Por lo tanto, en una modalidad del método preferido, las proteínas coaguladas se suspenden y/o se resuspenden y se hidratan por medio de una solución de aminoácidos y/o péptidos, obteniendo así una capacidad de unión de agua de preferiblemente > 400% en peso, más preferiblemente > 500% en peso, más preferiblemente > 600% en peso% e incluso más preferiblemente > 700% en peso.

Se prefiere un método para hidratar proteínas coaguladas suspendiéndolas en una solución de aminoácidos y/o péptidos disueltos. Particularmente preferida es una modalidad del método en el que los aminoácidos y/o péptidos disueltos son aminoácidos y/o péptidos catiónicos disueltos. Se prefieren los aminoácidos y/o péptidos catiónicos. La concentración preferida de los aminoácidos y/o péptidos catiónicos presentes en la suspensión de proteínas a hidratar es entre 10 μ mol y 3 mol/l, más preferiblemente entre 10 μ mol y 1 mol/l, más preferiblemente entre 1 mmol y 0.5 mol/l. La temperatura a la cual tiene lugar la hidratación de las proteínas de acuerdo con la invención está preferiblemente entre 5 ° y 90° C, más preferiblemente entre 10 ° y 60° C y más preferiblemente entre 15 ° y 45° C. El pH de la solución en la hidratación de proteínas según la invención se realiza preferiblemente entre 7.5 y 13.5, más preferiblemente entre 7.5 y 12.5 y más preferiblemente entre 7.5 y 11.5. Preferiblemente, la solución se agita con las proteínas a hidratar mediante el uso de un mezclador de hélice. La duración requerida para la hidratación completa de las proteínas depende de los otros parámetros del proceso y, por lo tanto, debe determinarse individualmente. Se prefiere una duración entre 5 minutos y 5 días, más preferiblemente entre 10 minutos y 1 día y más preferiblemente entre 15 minutos y 1 hora.

Se da preferencia a un proceso en el que la hidratación de las proteínas se logra mediante soluciones de aminoácidos y/o péptidos. Particularmente preferida es una modalidad del método en el que los aminoácidos y/o péptidos disueltos son aminoácidos y/o péptidos catiónicos disueltos.

Se prefiere un método para suspensión y/o resuspensión e hidratación de proteínas condensadas/agregadas/complejas con soluciones de aminoácidos y/o péptidos. Se prefiere particularmente una modalidad del método en el que los aminoácidos y/o péptidos disueltos son aminoácidos y/o péptidos catiónicos disueltos.

Se prefiere un método para aumentar la capacidad de unión de agua de proteínas mediante aminoácidos y/o péptidos catiónicos disueltos.

Proceso de desconexión/desprendimiento

Se sabe por el estado del arte que las proteínas que están unidas o complejas con otros compuestos tienen solo una baja capacidad de absorción de agua y de unión de agua. Esto explica por qué, incluso después de la desintegración mecánica y la rotura mecánica, las semillas, los granos o las pepas solo pueden ser penetradas lenta e incompletamente por el agua. Se ha demostrado que las bases y los ácidos del estado del arte anterior no son adecuados para lograr la degradación completa de la materia prima vegetal en sus componentes principales, incluso después de la desintegración mecánica. Las investigaciones sobre la separación de compuestos de materias primas vegetales en soluciones acuosas mostraron que las soluciones acuosas alcalinas que se habían preparado con metales alcalinotérreos no dieron como resultado la solvatación completa de los agregados sólidos de los residuos de la prensa. Sin embargo, sorprendentemente, las soluciones acuosas de aminoácidos altamente solubles en agua inicialmente permitieron una gran hinchazón de los materiales de partida, que luego se desintegran espontáneamente. Al agitar suavemente, los componentes principales fueron identificables en la fase acuosa y se pudieron separar. Luego se ha demostrado que la incorporación de los materiales de partida en soluciones acuosas en las que los aminoácidos y/o péptidos están presentes en forma disuelta también resulta en una disolución/solvatación rápida y completa de los componentes de las materias primas, que pueden ser individualizados/aislados aquí. Este fue especialmente el caso en presencia de aminoácidos catiónicos o péptidos que contienen aminoácidos catiónicos.

En una modalidad del método preferido, las materias primas vegetales desintegradas mecánicamente se introducen en una solución acuosa que contiene uno o más aminoácidos y/o péptidos en forma disuelta y se dejan hasta que se logre la desconexión/desprendimiento

completo de los principales componentes de los materiales de partida y que luego están presentes aquí en forma aislada, disuelta o suspendida. La relación en peso entre la materia prima y la solución acuosa está preferiblemente entre 1:5 y 1:500, más preferiblemente entre 1:10 y 1:150 y más preferiblemente entre 1:15 y 1:50. La temperatura a la que se puede lograr esto es arbitraria; se prefiere una temperatura entre 10 ° y 120° C, más preferida entre 15 ° y 90° C y más preferida entre 20 ° y 60° C. Preferiblemente, la mezcla continua o discontinua se lleva a cabo.

La duración de la etapa del proceso en la que se realiza una desconexión/desprendimiento y dispensación de los componentes de la materia prima en un volumen de agua simultáneamente depende de los parámetros del proceso y se debe determinar individualmente. Tal prueba se puede llevar a cabo, por ejemplo, retirando una muestra representativa de la mezcla de solución agitada y filtrando con un tamiz (tamaño de malla de tamiz 100 µm). Si no se reconocen más aglomerados de los diversos componentes de los materiales de partida en el residuo del tamiz y los componentes se pueden separar fácilmente, el proceso se completa.

Se prefiere un método en el que la desconexión/desprendimiento de los componentes de semillas, granos o pepas desintegradas mecánicamente se logra colocando las semillas, granos o granos en una solución que contenga aminoácidos y/o péptidos disueltos hasta que los componentes sean fácilmente separables.

Sorprendentemente, luego se encontró que al impregnar/humedecer las materias primas vegetales con soluciones acuosas en las que los aminoácidos y/o péptidos estaban presentes en forma disuelta, la penetración completa de la solución acuosa a través del material vegetal de partida ocurre muy rápidamente, el cual se hincha fácilmente. La posterior adición de agua permitió luego la disolución/solvatación completa de los componentes de la materia prima. Este fue especialmente el caso en presencia de aminoácidos catiónicos o péptidos con aminoácidos catiónicos. Se encontró que incluso bajas concentraciones de aminoácidos y/o péptidos catiónicos disueltos, como la arginina o sus derivados, son suficientes para lograr dicha desconexión/desprendimiento de las estructuras compuestas de los materiales de partida. Por otro lado, el proceso de solución puede acelerarse utilizando altas concentraciones de aminoácidos y/o péptidos disueltos. Se ha demostrado que la desintegración de la materia prima vegetal se logra debido y/o durante el método del proceso, lo que produce la separación de los principales componentes del material vegetal. Se ha encontrado que al dispensar un material vegetal de partida totalmente impregnado/humedecido en un volumen suficientemente grande de agua, hay una dispensación inmediata y completa de los componentes de la materia prima para que los diversos componentes ya estén directamente presentes en forma aislada. Se ha encontrado que por este método, a diferencia de cargar los materiales de partida en una solución

acuosa en la que se realiza simultáneamente un proceso de desconexión/desprendimiento y una dispensación de los componentes liberados de la materia prima, la cantidad de aminoácidos disueltos y/o los péptidos necesarios para disolver/hidratar completamente los componentes pueden reducirse significativamente. Por ejemplo, se pudo demostrar que una solución de arginina a una concentración de 10 mmol/l dio como resultado una desconexión/desprendimiento total de los componentes de la materia prima dentro de 1 hora, después de insertar la materia prima en la solución en una relación de peso de 1:20. Esta relación en peso fue suficiente para permitir la separación/individualización de los componentes. Si el material vegetal de partida fue completamente humedecido con la misma solución que se logró en una relación masa/peso de 1:1.2, que se dejó en penetración durante 4 horas y luego la masa humedecida/impregnada se suspendió/disolvió y se dispuso en agua en la relación de masa que correspondía a la de la investigación anterior (1:20), hubo una separación/individualización completa e inmediata de los componentes de la materia prima vegetal.

Por lo tanto, se ha demostrado que la impregnación del material vegetal de partida con una solución acuosa de aminoácidos y/o péptidos disueltos aquí hace que los componentes de la materia prima vegetal se liberen, por lo que una dispensación en suficientemente grande volumen de agua es posible un gran volumen de agua sin la adición adicional de las sustancias de la invención. La implementación del proceso permite así un ahorro considerable de aminoácidos y/o péptidos, que se requieren para una separación de los componentes del material de partida de acuerdo con la invención. En una modalidad de método preferida, se mantiene una fase de desconexión/desprendimiento en la que el material vegetal de partida se pone en contacto con una solución acuosa de aminoácidos y/o péptidos presentes dentro en la misma forma disuelta, de modo que se obtenga una completa penetración/humectación de la materia prima vegetal con contenido de proteína con la solución acuosa. La presencia de una humectación/impregnación completa se puede probar, por ejemplo, dividiendo finamente a través de medios mecánicos la materia prima humedecida/impregnada y determinando la integridad de la penetración de humedad (humectación) visualmente o por métodos analíticos.

Se da preferencia a un proceso para la separación de componentes de materias primas vegetales, en el que la desconexión/desprendimiento de estos componentes se logra mediante la impregnación de la materia prima vegetal con una solución acuosa que contiene aminoácidos y/o péptidos disueltos. Particularmente preferida es una modalidad del método en el que los aminoácidos y/o péptidos disueltos son aminoácidos y/o péptidos catiónicos disueltos.

En una modalidad del método preferido, se realiza una etapa del proceso en la que el material vegetal desintegrado mecánicamente se aplica en un recipiente adecuado con una de las

soluciones acuosas de acuerdo con la invención, que contiene aminoácidos y/o péptidos disueltos, con el fin de impregnarlo aquí. La impregnación significa que en un material humedecido/impregnado finamente dividido, este queda completamente húmedo (contenido de humedad > 20% en peso). La presencia de humedad (humectación) de la materia prima puede detectarse, por ejemplo visualmente, por un cambio de color, o analíticamente, por ejemplo, por un cambio en la conductividad eléctrica. El término "húmedo" no significa que la materia prima esté empapada o goteando; la centrifugación de la materia prima humedecida/impregnada a $2,000 \times g$ no separa ningún líquido libre. La aplicación de las soluciones acuosas se puede llevar a cabo por métodos de la técnica óptima actual. Para este propósito, es adecuado un tanque agitado, que permite el contacto completo del material mezclado y en el que se agrega la solución acuosa hasta que se da una humectación/impregnación completa en una muestra representativa. En otra modalidad del proceso, el material vegetal de partida se extiende sobre una cinta transportadora o una cinta de tamiz transportadora y estando extendido se pulveriza con la solución acuosa. Se da preferencia a impregnar la materia prima vegetal con un volumen de la solución acuosa que contiene aminoácidos y/o péptidos disueltos y, en particular, aminoácidos catiónicos o péptidos de aminoácidos catiónicos en una relación de masa de 1:0.5 a 1:10. más preferiblemente entre 1:1 y 1:8 y más preferiblemente entre 1:1.2 y 1:4. La temperatura a la cual se puede llevar a cabo la impregnación es arbitraria, se prefiere una temperatura entre 6° y 90° C, más preferiblemente entre 10° y 60° C y más preferiblemente entre 18° y 40 °.

El material vegetal de partida impregnado puede permanecer en el contenedor o puede ser llenado en otro contenedor después de evidenciar la finalización de la impregnación en estado de reposo o agitado adicional, hasta que se lleve a cabo la siguiente etapa del proceso. La transferencia se puede realizar mediante técnicas de transporte conocidas, por ejemplo, con una cinta transportadora.

En una modalidad más preferida, se lleva a cabo un hinchamiento completo de la materia prima vegetal con el proceso de desconexión/desprendimiento de acuerdo con la invención. El volumen de soluciones acuosas requeridas para el hinchamiento completo de la materia prima, que contiene aminoácidos y/o péptidos disueltos, es mayor que el requerido para la humectación/impregnación completa de la materia prima. Esto puede ser particularmente ventajoso cuando la mezcla de reacción de esta etapa del proceso se va a transportar a otro recipiente con un dispositivo de bombeo; el material hinchado se puede eliminar fácilmente mediante dispositivos de bombeo del nivel de la técnica, por ejemplo, a través de una tubería. Se pudo mostrar que después de una hinchazón de la materia prima desintegrada mecánicamente, que no aumenta más con una agregación adicional de agua, el proceso de

desconexión/desprendimiento se completa y los componentes se pueden separar completamente entre sí mediante agua y sin más adición de aminoácidos disueltos o péptidos u otros compuestos. A diferencia de las materias primas humedecidas/impregnadas, la materia prima completamente hinchada se debe describir como empapada. Por ejemplo, la hinchazón completa se puede reconocer por el hecho de que el material hinchado ya no puede aglutinar más agua, reconocible por el hecho de que una adición adicional de agua no conduce a un aumento adicional en el volumen del material homogéneo hinchado y con centrifugación ($2,000 \times g$) solo una fase líquida libre mínima se separa. Se puede realizar una prueba de si es posible una unión adicional al agua agregando una solución 0.3 molar del aminoácido y/o solución peptídica en pequeñas unidades de volumen a una muestra del material hinchado cuya masa se conoce. Si se forma una fase acuosa libre, el proceso de hinchamiento se completa, de lo contrario, la adición del aminoácido y/o la solución peptídica utilizada para la mezcla continuará. El volumen de adición de soluciones acuosas que contienen aminoácidos y/o péptidos disueltos varía naturalmente en gran medida dependiendo de qué materia prima se utiliza y en qué forma está presente. La relación de masa de la materia prima con las soluciones acuosas que contienen aminoácidos y/o péptidos disueltos está preferiblemente entre 1:4 y 1:20, más preferiblemente entre 1:5 y 1:15 y más preferiblemente entre 1:6 y 1:10. La temperatura a la cual se puede llevar a cabo la impregnación es arbitraria, preferiblemente una temperatura entre 6° y 90° C, más preferiblemente entre 10° y 60° C y más preferiblemente entre 18° y 40° C. La materia prima vegetal completamente hinchada puede permanecer en el recipiente en un estado de reposo o agitado adicional o puede llenarse en otro recipiente hasta que se lleve a cabo la siguiente etapa del proceso. La transferencia se puede realizar mediante técnicas de transporte conocidas, como una bomba de tornillo que permite la etapa a través de una tubería.

Se da preferencia a un proceso para la separación de componentes de materias primas vegetales, en la que se logra una desconexión/desprendimiento de estos compuestos mediante un hinchamiento del material vegetal de partida con una solución acuosa que contiene aminoácidos y/o péptidos disueltos. Particularmente preferida es una modalidad del método en el que los aminoácidos y/o péptidos disueltos son aminoácidos y/o péptidos catiónicos disueltos. En una modalidad del método preferido, a la etapa del proceso de desconexión/desprendimiento del material vegetal de partida, que se procesa por medio de un proceso de humectación o hinchamiento, se agregan soluciones acuosas que contienen aminoácidos y/o péptidos presentes en forma disuelta, en donde la concentración de los aminoácidos y/o péptidos está preferiblemente entre 1 mmol/l y 5 mol/l, más preferiblemente entre 50 mmol/l y 1 mol/l y más preferiblemente entre 100 mmol/l y 400 mmol/l.

La adición de la solución acuosa se puede llevar a cabo una vez, repetidamente o continuamente y según sea necesario. El proceso de liberación se realiza preferiblemente a temperaturas ambiente, o en los rangos de temperatura indicados anteriormente. En realizaciones adicionales del proceso, puede ser ventajoso llevar a cabo el proceso de desconexión/desprendimiento a una temperatura más baja o más alta. Una temperatura más baja es ventajosa si, por ejemplo, se obtiene un compuesto termosensible como un producto de la mezcla de sustancias, y una temperatura elevada es ventajosa si, por ejemplo, una reducción simultánea de la carga bacteriana (incluidos los gérmenes y las esporas) es deseado.

Con el fin de lograr la desconexión/desprendimiento completo de los componentes del material vegetal de partida, se prefiere mantener un tiempo de residencia entre la impregnación completa o el hinchamiento completo y el rendimiento de la siguiente etapa del proceso, que es preferiblemente entre 5 minutos y 24 horas, más preferiblemente entre 10 minutos y 12 horas y más preferiblemente entre 20 minutos y 6 horas. No es necesario agitar la mezcla después de humedecerla o hincharla. Sin embargo, para evitar la sedimentación de los ingredientes, se puede realizar una agitación, por ejemplo, por medio de un agitador. La temperatura de la mezcla durante el período de almacenamiento/transporte hasta la siguiente etapa del proceso se puede elegir libremente, se prefiere una temperatura entre 6 ° y 90° C, más preferiblemente entre 10 ° y 60° C y más preferida entre 18 ° y 40° C.

Se puede usar un procedimiento de prueba simple para determinar si una mezcla de este paso del proceso es adecuada para pasar al siguiente paso del proceso. Para este propósito, se toma una muestra representativa de la mezcla y se coloca en agua (25° C), en una proporción de masa de 1:20 y se agita durante 2 minutos a 200 rpm. Posteriormente, toda la suspensión se filtra (tamaño de malla de tamiz 100 µm). El residuo de tamizado se examina visualmente y/o microscópicamente para detectar la presencia de agregados/aglomerados de los componentes de la materia prima vegetal. Si no hay agregados/aglomerados presentes, se ha logrado la suficiente desconexión/desprendimiento de los componentes de la materia prima y se ha completado la etapa del proceso.

Método de dispensación

En una modalidad preferida, una dispensación y separación de los componentes de la materia prima vegetal se lleva a cabo después de la etapa del proceso en la que ha tenido lugar una desconexión/desprendimiento de los componentes del material vegetal de partida. Debido al completo desprendimiento/desarticulación de las proteínas de otros componentes, se logra una

gran capacidad de unión de agua. Por lo tanto, se requiere un gran volumen acuoso de dispensación para la separación espacial de los componentes.

Sorprendentemente, se ha encontrado que la separación de componentes del material vegetal de partida de acuerdo con la invención se hace posible en una forma particularmente ventajosa al proporcionar un volumen suficientemente grande de agua para dispensar y separar la materia sólida y los componentes solubles disueltos del material de partida, mediante el cual se obtienen directamente fracciones particularmente puras. Se ha encontrado que si no se proporciona un volumen suficientemente grande de agua en la fase de dispensación, los componentes sólidos de la materia prima vegetal obtenibles por técnicas de filtración no son separables y tienen uniones/adherencias de los componentes solubles de la materia prima. Por lo tanto, un criterio decisivo para dispensar y separar los componentes sólidos de la materia prima de acuerdo con la invención es la provisión de un volumen acuoso de dispensación suficientemente grande. Además, fue posible demostrar que la condensación y/o la agregación y/o la formación de complejos de los compuestos disueltos de acuerdo con la invención mediante agentes de condensación no tienen lugar o solo se realizan de manera incompleta si los compuestos solubles disueltos no se disuelven en un volumen acuoso de dispensación suficientemente grande. Se ha demostrado que el volumen requerido de agua depende en particular de la composición, el tipo y la concentración de los componentes solubles de la materia prima y, por lo tanto, la cantidad requerida de un volumen de agua que se requiere para llevar a cabo la etapa del método de acuerdo con la invención debe ser determinado individualmente. La determinación de un volumen de agua suficientemente grande, que permite tanto la separación de los componentes sólidos de la materia prima, como la ejecución/logro completo o casi completo de la condensación y/o agregación y/o formación de complejos de los compuestos solubles disueltos aquí con los agentes de condensación de acuerdo con la invención, puede llevarse a cabo fácilmente mediante los métodos de examen descritos a continuación, por un experto en la técnica.

En una modalidad preferida, la mezcla de desconexión/desprendimiento se disuelve en agua. Para este propósito, el agua de proceso clarificada de los pasos subsiguientes del proceso se puede usar o agua de ciudad o de pozo desionizada o sin tratamiento adicional.

Preferiblemente, la determinación de un volumen suficientemente grande de agua de la fase de dispensación se realiza preparando una serie de dilución con una muestra de la etapa del proceso anterior (la mezcla de desconexión/desprendimiento) (por ejemplo, 10 g). Después de agitar durante 3 minutos, la suspensión se filtra (tamaño de malla de tamiz 100 μm). El residuo del filtro se analiza (visualmente o microscópicamente) en busca de adherencias/uniones de compuestos solubles y enjuagables con agua. El filtrado se mezcla con una solución adecuada de un agente

de condensación en una dosis creciente. Un volumen de dispensación suficientemente grande está presente cuando no hay adherencias/uniones a los componentes sólidos de la materia prima presente en el residuo del filtro, así como una condensación completa y/o agregación y/o cuando la complejación de los compuestos solubles disueltos presentes en la mezcla de dispensación se ha logrado.

Se da preferencia a un proceso para la separación de componentes de materiales vegetales de partida, en el que se logra una desconexión/desprendimiento de los componentes del material vegetal de partida a través de una solución acuosa que contiene aminoácidos disueltos y/o péptidos, y posteriormente se proporciona un volumen suficientemente grande de agua para dispensar los componentes. Particularmente preferida es una ejecución del método con aminoácidos y/o péptidos catiónicos disueltos.

Se prefiere un método para determinar un volumen de agua suficiente para separar los componentes sólidos de una materia prima vegetal sin adherencia y para condensar completa o casi completamente los compuestos solubles de la materia prima que están en forma disuelta con un agente de condensación para obtener la condensación/agregación/complejación de los mismos.

El volumen de agua requerido para llevar a cabo la siguiente etapa del proceso de acuerdo con la invención se proporciona en un recipiente adecuado.

En una modalidad preferida, la determinación del volumen de agua de esta etapa del proceso, o la relación de masa entre la mezcla de desconexión/desprendimiento de la etapa del proceso anterior y la fase acuosa de la etapa del proceso de dispensación, se basa en valores empíricos o estándar. Naturalmente, tales rangos de valores pueden estar por encima o por debajo del valor determinado a partir de una determinación de un volumen de agua suficientemente grande requerido para un desempeño óptimo del proceso adicional. En esta modalidad del proceso, se prefiere una relación del volumen de agua a la masa seca de la materia prima entre 5:1 y 500:1, más preferiblemente entre 10:1 y 150:1 y más preferiblemente entre 15:1 y 50:1. El tipo de introducción o contacto de la mezcla de desconexión/desprendimiento y la fase acuosa de este paso del proceso es arbitrario. Se da preferencia a un aditivo que se realiza por medio de un mezclador de cizallamiento de alto rendimiento u otro mezclador intensivo, junto con la fase acuosa. Por lo tanto, esto es particularmente ventajoso porque da como resultado la separación directa de los componentes de la materia prima en la fase acuosa y, por lo tanto, se puede realizar un procesamiento adicional inmediato de la mezcla de dispensación para la separación del material. En principio, se pueden utilizar todos los métodos conocidos para mezclar soluciones y suspensiones para esta etapa del proceso. El proceso de dispensación puede ser continuo o

discontinuo. El proceso de dispensación se puede llevar a cabo a cualquier temperatura, se prefiere un rango de temperatura de la suspensión acuosa entre 6 ° y 90° C, más preferiblemente entre 10 ° y 60° C y más preferiblemente entre 18 ° y 40° C. La duración El proceso de dispensación es arbitrario, se prefiere una duración de entre 1 minuto y 24 horas, más preferiblemente de 5 minutos a 5 horas y más preferiblemente de 10 minutos a 1 hora.

En una modalidad del método descrito en el presente documento, la mezcla para obtener una mezcla de dispensación de los componentes desconectados y/o desprendidos de la etapa 2a) se realiza por medio de un mezclador intensivo.

El proceso de dispensación es suficiente y completo cuando una muestra representativa, que se toma de la mezcla de dispensación y luego se filtra utilizando un tamiz grueso (tamaño de malla de 1 mm) y luego un tamiz fino (tamaño de malla 100µm), y no hay agregados/aglomerados de los diferentes componentes de los materiales vegetales de partida reconocibles a simple vista en los residuos. La dispensación exitosa de los componentes de la materia prima también se puede reconocer por el hecho de que una muestra de la mezcla de dispensación se llena en un cilindro de medición y en un corto período de tiempo se distinguen 3 fases separadas o en presencia de lípidos 4 fases son fácilmente distinguibles de unos y otros. El tiempo requerido para esto no debe exceder de 4 horas.

La fase más baja se caracteriza por una alta proporción de materiales de fibra ricos en lignina, si están presentes. En la capa superior hay una alta proporción de materiales de fibra a base de celulosa y carbohidratos complejos. En la fase acuosa superior están los compuestos solubles disueltos, especialmente las proteínas disueltas y los carbohidratos solubles disueltos, así como otros compuestos solubles. En presencia de lípidos, estos están por encima de la solución acuosa. Las composiciones y las proporciones de los otros compuestos disueltos varían considerablemente con las posibles aplicaciones con el método. Estos pueden ser compuestos, como azúcares, vitaminas, aminoácidos, ácidos carboxílicos, polifenoles, colorantes, olores y agentes saborizantes, que están presentes en forma disuelta en el volumen de dispensación acuosa.

Por lo tanto, si la investigación de la integridad del proceso de dispensación ha revelado una separación suficiente de los componentes de la materia prima, es posible una posterior separación sin residuos de los compuestos orgánicos disueltos y la materia sólida.

Se da preferencia a un proceso para la separación de componentes de materia prima vegetal en la que, tras una desconexión/desprendimiento de los componentes del material vegetal de partida mediante una solución acuosa que contiene aminoácidos y/o péptidos disueltos, se realiza una dispensación de los componentes de la materia prima en una fase acuosa. Particularmente

preferida es una modalidad del método en el que los aminoácidos y/o péptidos disueltos son aminoácidos y/o péptidos catiónicos disueltos.

En una modalidad particularmente preferida, la concentración de los aminoácidos y/o péptidos disueltos presentes en la mezcla de dispensación después del proceso de dispensación no se diluye en agua para que sea inferior a 10 mmol/l, más preferiblemente no <30 mmol/l y más preferido no <50mmol/l. La presencia de una concentración particular de los aminoácidos y/o péptidos de acuerdo con la invención se puede ajustar en una modalidad más preferida del método mediante una adición complementaria de aminoácidos y/o péptidos disueltos. Esto se puede hacer a través de un solo proceso de mezcla intensiva o por mezcla continua. Es ventajoso evitar el atrapamiento de aire o la formación de burbujas, ya que esto puede producir espuma. A este respecto, es ventajoso el uso de un proceso de mezcla que provoca un flujo laminar. La espumación puede ser contrarrestada por técnicas conocidas. Además, es posible el control y el ajuste opcional del pH de la solución dispensadora de acuerdo con la invención. Esto se puede hacer con bases o ácidos del nivel de la técnica, los ácidos preferidos son HCl o ácido fórmico, las bases preferidas son NaOH o urea. La solución de dispensación tiene preferiblemente un pH entre 7.5 y 13, más preferiblemente entre 8.0 y 12.5, e incluso más preferiblemente entre 8.5 y 11.

En realizaciones preferidas adicionales, pueden añadirse aditivos/auxiliares a las mezclas de dispensación para conseguir resultados y efectos particularmente ventajosos adicionales. Tales efectos se relacionan, por ejemplo, con un acondicionamiento de la superficie de las fibras basadas en celulosa que se expanden en esta etapa del proceso con el agua del proceso. Tal acondicionamiento puede, por ejemplo, resultar en un aumento en la capacidad de unión de agua, como resultado de lo cual las fibras basadas en celulosa, por una parte, pueden separarse más fácilmente en los pasos de proceso subsiguientes y pueden, por otra parte, mejorar las propiedades del producto de las fibras a base de celulosa.

Además, por ejemplo, mediante la adición de adsorbentes, se puede lograr una eliminación de agentes colorantes o toxinas o electrolitos, etc. La selección de uno o más aditivos para agregar al volumen de dispensación de esta etapa del proceso depende de la aplicación específica y de la materia prima y puede ser decidida por un experto en la materia. Ejemplos de posibles aditivos incluyen: urea, DMSO, zeolitas, resinas de intercambio iónico.

En una modalidad más preferida, la separación de la materia sólida de la mezcla acuosa de dispensación se lleva a cabo en una etapa adicional del método, en la que en una modalidad la materia sólida está representada esencialmente por los materiales de fibra y carbohidratos complejos. La separación es particularmente ventajosa, ya que los materiales de fibra que están

presentes después de la desconexión/desprendimiento de acuerdo con el método de la invención en un volumen acuoso de dispensación tienen una capacidad de unión de agua muy alta y por lo tanto atrapan proteínas disueltas, pero también otros compuestos solubles disueltos presentes en la solución acuosa en las estructuras espaciales formadas por estas estructuras fibrosas. Si en tal suspensión se inicia la condensación/agregación/complexación de los compuestos orgánicos disueltos, los compuestos orgánicos disueltos presentes dentro del material de fibra, por lo tanto, se pierden para su recuperación, o dicho material de fibra cargado se agrega o forma un complejo con los condensados en formación, lo que provoca que se introduzcan en la fracción obtenible de compuestos orgánicos condensados. Por lo tanto, la separación de la masa de fibra con la recuperación del contenido de agua unida es una modalidad particularmente preferida del método. También se ha encontrado que este es un criterio crucial para obtener fracciones de compuestos solubles condensados que son total o casi completamente inodoros y/o insípidos. También se ha encontrado que los aromas y/o agentes saborizantes, pero también otros compuestos, tales como agentes colorantes, que no son deseables en un alimento, están presentes especialmente en la fase acuosa que está encerrada/unida a los materiales fibrosos y en particular por las fibras a base de celulosa. Por lo tanto, si los condensados de compuestos orgánicos incluyen las fibras a base de celulosa expandida que contienen los aromas/agentes de sabor y/o colorantes disueltos, y por lo tanto permanecen allí, esas fibras a base de celulosa son esencialmente responsables de un sabor/olor indeseable y/o color incluso después de la deshidratación de los condensados. Por lo tanto, un criterio clave para obtener una fracción de los componentes solubles condensados y deshidratados de la materia prima que está libre de malos olores y sabores es la separación completa o casi completa de la materia sólida. Se pudo demostrar que este criterio se cumple si, después de la expansión/hidratación de los compuestos solubles y de los materiales fibrosos y después de la hinchazón de los carbohidratos complejos, la suspensión de los compuestos solubles disueltos puede pasar libremente a través de un filtro con un tamaño de malla de 10 μm . Tales soluciones/suspensiones están libres de fibra o casi libres de fibra. Casi libres de fibra significa >98% en peso.

Sorprendentemente, se ha demostrado que la separación completa o casi completa de la materia sólida que está presente en la mezcla de dispensación acuosa es posible mediante el uso de filtros que tienen un tamaño de malla de tamiz significativamente mayor que los diámetros espaciales determinados para las partículas y fibras presentes en la mezcla de dispensación.

El término "materia sólida" tal como se usa aquí describe estructuras corpusculares que no pasan a través de un filtro con un tamaño de malla de malla de 10 micrones. De este modo, se puede proporcionar una tecnología de proceso muy simple, con la cual toda o casi toda la materia sólida

se separa selectivamente de la mezcla de dispensación en la que permanecen las proteínas disueltas, así como otros compuestos solubles y disueltos. El efecto sorprendente y particularmente ventajoso que resulta del proceso de acuerdo con la invención es que se obtiene una fase acuosa, en la que los principales componentes de la materia prima vegetal, que representan la fracción de materia sólida, ya no están presentes allí y la cual contiene virtualmente todas las proteínas solubles presentes en la materia prima en forma disuelta e hidratada. Por lo tanto, en una modalidad preferida, el método de la invención se practica de manera que después de dispensar los componentes en un volumen acuoso de dispensación, se obtiene una solución acuosa por medio de un proceso de filtración, que contiene proteínas disueltas e hidratadas, que están libres de materia sólida.

Se da preferencia a un proceso para la separación de componentes de materiales vegetales de partida, en el que se logra una desconexión/desprendimiento de los componentes de la materia prima vegetal por medio de una solución acuosa que contiene aminoácidos y/o péptidos disueltos, por lo que la materia sólida se remueve completa o casi completamente de las proteínas disueltas presentes en una fase acuosa de dispensación mediante técnicas de separación por filtración. Particularmente preferida es una modalidad del método en el que los aminoácidos y/o péptidos disueltos son aminoácidos y/o péptidos catiónicos disueltos.

Se prefiere un proceso para la separación de componentes de materiales vegetales de partida, en el que se logra una desconexión/desprendimiento de los componentes de la materia prima vegetal por medio de una solución acuosa que contiene aminoácidos y/o péptidos disueltos, y después de una dispensación de los componentes en un volumen acuoso de dispensación, se obtiene una solución acuosa que contiene proteínas disueltas e hidratadas después de un proceso de filtración, que está libre o casi libre de materia sólida. Particularmente preferida es una modalidad del método en el que los aminoácidos y/o péptidos disueltos son aminoácidos y/o péptidos catiónicos disueltos.

Los dispositivos de tamizado adecuados son conocidos en el estado de la técnica. Particularmente adecuados para este propósito son los dispositivos de tamiz que, al mismo tiempo, agitan el material deshidratado/los residuos de la malla, como los tamices vibrantes o giratorios, ya que el residuo del tamiz que se acumula perjudica en gran medida la etapa de la fase acuosa. Otras técnicas de filtración particularmente adecuadas son, por ejemplo, mallas curvas, filtros de banda o decantadores de tamiz. Sin embargo, también es posible utilizar procesos de separación centrífuga, como decantadores, centrifugadoras o separadores. Una desventaja de una separación centrífuga es que también pueden descargarse/separarse proteínas de mayor peso molecular en el campo gravitacional junto con la materia sólida y se

debe realizar una purificación adicional de la masa sólida obtenida, para separar los compuestos disueltos solubles descargados de la materia sólida, que a su vez se realizan preferiblemente por medio de una tecnología de filtración adecuada.

El tamaño del tamiz que se requiere para obtener un filtrado de la solución acuosa de dispensación que, después de pasar uno o más tamices, tiene un contenido de materia sólida de <2% en peso, más preferiblemente <1% en peso y más preferiblemente <0.1% en peso, se determinará para la aplicación individual. Se prefiere un tamaño de malla de uno de los filtros >50 μm , más preferiblemente >80 μm y más preferiblemente >100 μm . La ventaja de usar un tamiz con un tamaño de malla más grande es que se puede filtrar un volumen significativamente mayor de la solución de dispensación por unidad de tiempo, lo que reduce significativamente los costos de materiales y procesos. En una modalidad preferida, se realiza una separación fraccionada de componentes sólidos de la materia prima vegetal, que preferiblemente se puede llevar a cabo en una etapa del proceso. Por ejemplo, los carbohidratos complejos (por ejemplo, gránulos de almidón), que pueden tener dimensiones de 0.5 a 2 mm, se separan selectivamente por medio de un tamiz preliminar, ya que, dependiendo de la materia prima, las fibras a base de celulosa pasan completamente por dicho tamiz preliminar cuando están presentes en el volumen de agua que fluye. Por lo tanto, el método también es adecuado para la separación selectiva de carbohidratos complejos, como los gránulos de almidón.

Se da preferencia a un proceso para la separación de componentes de materias primas vegetales, en el que se realiza una desconexión/desprendimiento de los componentes del material vegetal de partida por medio de una solución acuosa que contiene aminoácidos disueltos y/o péptidos, y donde, después de una dispensación de los componentes en un volumen acuoso de dispensación, los hcarbohidratos complejos se separan selectivamente por filtración. Particularmente preferida es una modalidad del método en el que los aminoácidos y/o péptidos disueltos son aminoácidos y/o péptidos catiónicos disueltos.

En una modalidad particularmente ventajosa, el residuo de filtro obtenido de esta etapa del proceso se deshidrata. Los métodos para esto son conocidos en el estado de la técnica. Particularmente adecuados son las prensas de tamiz o prensas de tornillo o procesos centrífugos, tales como centrifugadoras o decantadores. Como resultado, el contenido de humedad del residuo del tamiz se puede reducir a un contenido de humedad residual de preferiblemente <80% en peso, más preferiblemente <60% en peso y más preferiblemente <40% en peso. En una modalidad preferida del método, el líquido de filtrado recuperable se suministra al líquido de filtrado del proceso de filtración realizado previamente. Esto ventajosamente permite casi ninguna pérdida del líquido del proceso de la fase de dispensación y los compuestos disueltos contenidos

en ella. Por otra parte, los componentes sólidos así obtenidos, que están casi libres de componentes solubles del material vegetal de partida, pueden obtenerse en una forma altamente condensada y por lo tanto transportable. Además, el procesamiento adicional de los componentes sólidos se simplifica significativamente.

Sorprendentemente, se pudo demostrar que al recibir las dos condiciones siguientes: una solución de dispensación en la que la materia sólida no se aglomera con los componentes solubles, y un filtrado en el que no se producen partículas $> 10 \mu\text{m}$, los componentes solubles agregados y condensados que se obtienen a partir de la solución filtrada no contienen odorantes (aromas)/saborizantes y/o colorantes que han estado presentes en la fase de mezcla de dispensación.

Con esta etapa del proceso, se obtiene una solución libre de fibra que contiene preferiblemente $>98\%$ en peso, más preferiblemente $>99\%$ en peso y lo más preferiblemente $>99.5\%$ en peso de la masa de proteínas originalmente presente en la materia prima.

Las condiciones de proceso restantes se pueden seleccionar libremente. El filtrado y el residuo tamizado o prensado se recogen o introducen en recipientes separados y adecuados.

En una modalidad más preferida, la condensación y/o agregación y/o formación de complejos de las proteínas disueltas y/u otros compuestos disueltos del filtrado de la etapa del proceso precedente se realizan en una etapa de proceso adicional. El objetivo de este proceso de condensación es lograr una agregación de proteínas disueltas o hidratadas y/u otros compuestos disueltos, lo que hace posible formar una masa de proteína o masa de producto que se puede separar mediante técnicas de separación conocidas y, si es posible, se puede obtener con la menor cantidad de agua de proceso posible. Sorprendentemente, este objetivo se puede lograr ya en bajas concentraciones de los agentes de condensación listados aquí en forma disuelta. Agentes de condensación particularmente adecuados son, por ejemplo, ácidos, preferiblemente ácidos orgánicos, tales como ácido cítrico o ácido láctico, además sales, tales como NaCl, y también agentes complejantes, tales como EDTA, pero también adsorbentes. Además, se prefieren cationes divalentes solubles, tales como sales de aluminio, calcio y magnesio. Adicionalmente, compuestos de amonio, tales como sulfato de amonio, y betaínas, sulfobetaínas, imidazolininas. También, los compuestos tensioactivos como el DMSO o el DDT. Además, silicatos y carbonatos. Además, las combinaciones de los agentes de condensación listados en el presente documento son ventajosas, tales como una combinación de ácido cítrico y cloruro de aluminio. Se da preferencia al uso de soluciones acuosas de los agentes de condensación.

La temperatura a la que se puede realizar la condensación y/o la agregación y/o la formación de complejos puede, en principio, elegirse libremente. Se prefiere una temperatura entre 6° y 90°

C, más preferida entre 10 ° y 60° C y más preferida entre 18 ° y 40° C. Se da preferencia al ajuste de un rango de pH específico, los resultados óptimos de la selección o combinación del (de los) agente (s) de condensación. El rango de pH óptimo puede determinarse por el método descrito anteriormente. El pH de la solución acuosa que contiene compuestos disueltos, en el que se lleva a cabo la condensación y/o agregación y/o formación de complejos de las proteínas disueltas y/u otros compuestos disueltos de acuerdo con la invención, es preferiblemente >5.5, más preferiblemente >6 y más preferiblemente de 7. Se prefiere más la preparación de proteínas solubilizadas que tienen una solubilidad mínima a un pH de <13, más preferiblemente de <12, incluso más preferiblemente de <11 y más preferiblemente de <10.

Sorprendentemente, la adición de carbonatos condujo a la formación de condensados que contenían predominantemente proteínas, pero también otros compuestos tales como carbohidratos solubles. Las soluciones de carbonato de sodio, bicarbonato de sodio o hidrogenocarbonato de sodio agregadas a la solución de filtrado libre de fibras que contiene compuestos disueltos fueron más eficientes en tiempo en la condensación de los compuestos disueltos que cuando estos compuestos se agregaron como un sólido a la solución del proceso. Sorprendentemente, una formación similar de condensados, que contenía predominantemente proteínas, también fue posible con compuestos de silicato. Son particularmente adecuados los compuestos, tales como metasilicato de sodio, ortosilicato de sodio. Particularmente adecuadas son las soluciones acuosas de estos compuestos.

Además, fue sorprendente que una combinación de compuestos de carbonato y silicato aumentara el efecto de agregación de los compuestos individuales, de modo que en una combinación de las clases de compuestos, la cantidad de agente de condensación utilizada fue menor entretanto que logró el mismo resultado de separación que cuando se dispuso de la cantidad requerida para esto al usar solo uno de los compuestos.

Se da preferencia a un proceso en el que la condensación/agregación/complejación de una fase acuosa que contiene proteínas se logra por medio de carbonatos y/o silicatos.

Se da preferencia a un proceso para la separación de componentes de materias primas vegetales, en el que se realiza una desconexión/desprendimiento de los componentes del material vegetal de partida mediante una solución acuosa que contiene aminoácidos y/o péptidos disueltos, seguido de una dispensación de los componentes en un volumen acuoso de dispensación, y en el que después de la separación de los componentes sólidos, se logra una condensación de los compuestos disueltos por medio de carbonatos y/o silicatos. Particularmente preferida es una modalidad del método en el que los aminoácidos y/o péptidos disueltos son aminoácidos y/o péptidos catiónicos disueltos.

La idoneidad de los diversos agentes de condensación posibles debe seleccionarse individualmente para cada aplicación. El experto en la materia puede reconocer muy fácilmente la idoneidad añadiendo y mezclando diferentes agentes de condensación en concentraciones crecientes a muestras de la solución libre de fibra de compuestos disueltos y, en particular, de las proteínas disueltas allí. La condensación se puede detectar después de un corto tiempo de residencia a simple vista. La selección de la concentración apropiada se puede hacer centrifugando una solución de muestra que se haya sometido a condensación y tratando el flotante nuevamente con agentes de condensación. Si no se pueden formar y/o separar condensados/agregados/complejos visibles, la solución contiene <6% en peso, preferiblemente <4% en peso y lo más preferiblemente <2% en peso de los compuestos disueltos o proteínas disueltas a condensar.

La cantidad a agregar que se determina con este método de prueba se puede utilizar para la ejecución del proceso y el control del proceso. Por otra parte, el proceso también puede controlarse mediante estos métodos de prueba, ya que, en el caso de la formación de condensados/agregados/complejos mediante la adición de uno o más agentes de condensación adicionales según la invención al flotante de la solución del proceso en el que ya se ha llevado a cabo el proceso de condensación y después de centrifugar el líquido del proceso, el (los) agente(s) de condensación correspondiente(s) aún pueden agregarse al líquido del proceso y mezclarse con él. En otras palabras, la cantidad requerida de agente(s) de condensación se agregan al líquido del proceso cuando no se produce condensación de proteínas hidratadas en el flotante de una muestra del líquido del proceso obtenido por centrifugación, a la que se agregó un agente de condensación. Sorprendentemente, este objetivo ya se puede lograr con bajas concentraciones de los agentes de condensación listados en este documento. Agentes de condensación particularmente adecuados son, por ejemplo, ácidos, entre ellos preferiblemente ácidos orgánicos, tales como ácido cítrico o ácido láctico, además sales, tales como NaCl, y también agentes complejantes, tales como EDTA, pero también adsorbentes. Además, se prefieren cationes divalentes solubles, tales como sales de aluminio, calcio y magnesio. Además, las combinaciones de los agentes de condensación listados en el presente documento son ventajosas, tales como una combinación de ácido cítrico y cloruro de aluminio.

Los agentes de condensación preferidos se disuelven preferiblemente en un medio acuoso. También es posible, según la invención, preparar dos o más de los agentes de condensación juntos en una solución y añadirlos a la solución con compuestos disueltos. Es posible, por ejemplo, ajustar el pH de la solución que contiene agente de condensación agregando un tampón. Las concentraciones apropiadas pueden ser determinadas fácilmente por un experto en la técnica

y están determinadas por las condiciones del proceso. La influencia de otros parámetros del proceso también se puede estudiar con las técnicas descritas.

El o los más agentes preferibles de condensación disueltos que se agregan juntos y/o consecutivamente a la solución que contiene compuestos disueltos se pueden adicionar en forma continua y/o discontinua, como un chorro o gota a gota. Cuando se aplica como un sólido, se prefiere agregar el (los) agente (s) de condensación en forma de polvo.

En una modalidad de proceso preferida, el (los) agente (s) de condensación se agregan al líquido del proceso bajo agitación suave de la mezcla. Es importante asegurar una mezcla completa. La duración del proceso de mezclado es, en principio, libremente seleccionable. En una modalidad del método preferido, esto puede llevarse a cabo solo durante la adición de uno o más agentes de condensación o por una duración de entre 10 segundos y 5 minutos, más preferiblemente entre 20 segundos y 2 minutos.

Sorprendentemente, se ha encontrado que después de mezclar los agentes de condensación de acuerdo con la invención, la condensación y/o la agregación y/o la formación de complejos de compuestos previamente disueltos se producen en el transcurso de unos pocos segundos a unos pocos minutos, lo cual es reconocible a simple vista como formaciones espaciales (tridimensionales), mientras que al mismo tiempo la solución acuosa previamente turbia se aclara. Se ha demostrado que el flujo del proceso también se puede controlar sobre la base de la evaluación visual y el inicio de la aclaración de la solución del proceso. Los condensados resultantes aumentan de tamaño, incluso sin agregar más agentes de condensación, y comienzan a sedimentarse en el transcurso de unos pocos minutos a unas pocas horas, por lo que se separan muy fácilmente como una fracción de la fase acuosa que luego se clarifica y que se puede condensar aún más. Se ha encontrado que en el proceso de condensación mediante la adición de una cantidad de agente de condensación, que es mayor que la cantidad requerida para la condensación completa, la cantidad de compuestos orgánicos condensados que se pueden obtener disminuye considerablemente. Este es especialmente el caso cuando el pH de la solución de reacción se reduce por un agente de condensación por debajo de 5.0. En una modalidad del método preferido, por lo tanto, el pH de la mezcla de reacción se controla y controla de forma continua o discontinua durante la adición de agentes de condensación. Además, es preferible monitorear y controlar el proceso de manera que el valor de pH no caiga por debajo de un valor dado. Se prefiere que el pH no caiga por debajo de 4.5, más preferiblemente no por debajo de 5.0, aún más preferiblemente no por debajo de 5.5, y aún más preferiblemente no por debajo de 6.0.

Se prefiere que el pH de las soluciones acuosas durante el proceso no caiga por debajo del valor de 5.

Una innovación del proceso descrito aquí para la separación de las proteínas es que el pH no disminuye a valores por debajo de 4.5, y de manera óptima no por debajo de <5 además de que se forman agregados/condensados voluminosos de proteínas disueltas, que se suspenden y sedimentan espontáneamente, incluso con pH neutro. A diferencia del precipitado de proteínas, los agregados/condensados de proteínas que se pueden obtener mediante el método descrito aquí son completamente solubles en agua neutra lo que genera una suspensión lechosa que puede pasar completamente a través de un tamiz de 10 μm ; En contraste, un precipitado de proteínas no se disuelve fácilmente en agua. Por este motivo, la hidrólisis se debe llevar a cabo en CN 106 720 920 A en la etapa 5 y la homogeneización de la fracción proteica se realiza en la etapa 8 para obtener un aislado proteico, ya que en la etapa 2 se realiza una precipitación a un pH de 4.5. Se sabe en la técnica que las proteínas que han sufrido un pH en el intervalo inferior a 4 tienen propiedades fisicoquímicas alteradas y que las proteínas alteradas de esta manera prácticamente ya no son espumables.

Como en otros métodos de obtención de proteínas descritos antes, que implican la separación de proteínas disueltas de una fase acuosa mediante precipitación (precipitación con ácido y/o disolvente), no se consideró aquí que otros compuestos también están presentes en la suspensión acuosa, como hidratos de carbono solubles, agentes colorantes, saborizantes, fenoles, compuestos antinutritivos o toxinas, que se incluyen en un precipitado en formación y no se pueden lavar simplemente enjuagando la fase de precipitado. Esto representa la diferencia decisiva en la ingeniería del proceso de la presente solicitud, ya que las proteínas completamente disueltas se agregan en una forma fisiológica mientras retienen la cubierta hidratada, bloqueando en gran medida la adherencia de otros compuestos, que son solubilizados por los aminoácidos/péptidos presentes en la solución. Además, las proteínas agregadas y condensadas se pueden enjuagar con agua para eliminar los residuos de impurezas presentes en la fase acuosa combinada. Por lo tanto, las fracciones de proteínas que se pueden obtener mediante esta etapa del proceso también se pueden usar directamente como un producto, por ejemplo, para consumo humano, y no contienen aromas sensoriales detectables ni compuestos antinutritivos. En particular, la desodorización de la fracción proteica resultante, como se propone en CN 106720920 A, no se requiere en la tecnología de proceso propuesta aquí, lo cual es de particular importancia para la economía del proceso.

En particular, las pectinas disueltas e hidratadas pueden incorporarse en una fase de precipitado de proteínas mediante tratamiento ácido. La técnica descrita en el presente documento permite

que los compuestos no proteicos disueltos por la solución de aminoácido/péptido se agreguen y separen selectivamente. Esto se puede hacer después cambiando el pH de la solución y/o agregando otros agentes agregantes, es decir luego de la agregación/complejación de las proteínas y su separación. Además, se sabe en la técnica que los precipitados de proteínas que pueden obtenerse por medio de un ácido y/o un disolvente orgánico pierden esencialmente su capacidad de unión de agua.

Esto también es evidente en CN 106720920 A en el que, después de la precipitación ácida, el contenido de humedad de la fracción de proteína disponible es menor o igual al 55%. El bajo contenido de agua de esta fase de proteína indica que se ha producido la coagulación; estas proteínas han perdido esencialmente su capacidad de unión de agua, que se asocia con una pérdida de propiedades funcionales de las proteínas, como el comportamiento de formación de espuma y las propiedades reológicas (efecto espesante), que deberían estar presentes especialmente con los concentrados de proteínas. Como ejemplo de los métodos disponibles, el documento CN 106 720 920 A describe el dilema resultante de una técnica de solubilización con un hidróxido de metal alcalino y precipitación con un ácido, así como la necesidad de una posterior neutralización (nuevamente por medio de una solución alcalina). De este modo, se produce una sal que, al utilizar las fases acuosas del proceso en las repeticiones posteriores del proceso, tiene un efecto negativo en el proceso y requiere su eliminación o adición de agua dulce. Esto tiene un impacto significativo en los costos del proceso. Por lo tanto, en CN 106 720 920 A, luego de la precipitación, la neutralización se logra agregando una solución cáustica al precipitado ácido para ajustar el pH de la suspensión de proteína entre 6 y 8. La desventaja de este paso es que la solución requerida de volumen es de 3 a 5 veces el peso de la fase de proteína y, por lo tanto, la energía para secar la fase de proteína aumenta significativamente. Entonces es deseable evitar la neutralización para que la fase de la proteína se pueda secar o usar directamente después de la deshidratación. A modo de ejemplo, se muestra en CN 106 720 920 A que los sabores y astringentes no se pueden eliminar completamente del precipitado de proteínas mediante el proceso acuoso propuesto; por lo tanto, en otro paso, se debe realizar una desodorización con vapor para lograr un producto final de bajo aroma. Esto aumenta aún más los costos del proceso. También ejemplificado en la técnica anterior, el documento CN 106 720 920 A describe la necesidad de una etapa del proceso de secado por pulverización para lograr una solubilidad al menos parcial de la preparación de proteínas. Con el método descrito aquí, no se requiere el secado por pulverización que tiene un consumo de energía muy alto. Adicionalmente, se ha encontrado que los aminoácidos o péptidos que contienen azufre por la reactividad conocida con proteínas conducen a propiedades de producto indeseables de las proteínas obtenibles (ver a

continuación), por lo que los aminoácidos o péptidos que contienen azufre no deben estar presentes o solo una pequeña proporción en una de las soluciones acuosas de la invención.

La solicitud de patente europea EP 2 404 509 A1 describe un método para extraer proteínas de semillas de uvas frescas. El uso de un tampón que contenga glicina, sosa y cloruro de hidrógeno o hidróxido de sodio es necesario para lograr un pH entre 8.5 y 10.5. La relación mínima entre la solución de extracción y el sólido es 1:5, el tiempo mínimo para este paso es de 3 horas. La precipitación se logra mediante un ácido con un pH de 3. No se sugiere una humectación/impregnación para lograr la hidratación con el fin de reducir los costos del proceso a través de una menor proporción de volumen de agua. Además, no se mencionan las propiedades del producto de las proteínas.

Liu Rui-Lin et al. (Food Analytical Methods, Springer New York LLC, EE. UU., Vol. 10, No. 6, 21 de noviembre de 2016, páginas 1169-1680) utiliza un alcohol para la precipitación. El proceso utiliza calentamiento por microondas y ultrasonido y consume mucha energía, por lo que no está orientado a ser un proceso económico.

Se prefiere para esta invención que la etapa 4 del proceso se lleva a cabo sin el uso de disolventes orgánicos.

Se prefiere mantener un tiempo de reposo después de la adición de uno o más agentes de condensación en los que no se realice una mezcla de la mezcla o que sea mínima. De una manera análoga, se puede determinar el tiempo requerido de la fase de condensación, que es preferiblemente entre 5 minutos y 10 horas, más preferiblemente entre 10 minutos y 5 horas y más preferiblemente entre 15 minutos y 2 horas. Si el tiempo de reposo se reduce al mínimo, la duración mínima del tiempo de reposo después de la adición del agente de condensación se puede determinar fácilmente sobre la base de una muestra que se centrifuga y en la que, de manera análoga a la descrita anteriormente, se verifica la integridad de la condensación y/o agregación y/o complejación lograda por el (los) agente (s) de condensación.

Se prefiere que las proteínas/compuestos solubles condensados/agregados/complejados se obtengan en forma de sedimento. La salida de la fase de sedimento se realiza preferiblemente a través de una salida inferior que alimenta un proceso adicional en secuencia. La fase de condensación se realiza preferiblemente a temperatura ambiente, se prefiere un rango de temperatura entre 15 ° y 40° C. También se obtienen algunas ventajas cuando tiene lugar a una temperatura más baja o más alta. Se da preferencia a un rango de temperatura entre 5 ° y 15° C, por un lado, y entre 40 ° y 80° C, por otro lado. La selección de una temperatura reducida puede ser ventajosa, por ejemplo, en la recuperación de compuestos termolábiles. La elección de una alta temperatura, por ejemplo. 60° C, se puede elegir, por ejemplo, para reducir la carga

microbiana de la materia prima, por ejemplo, en forma de pasteurización. Por otro lado, el calentamiento también puede inactivar los alérgenos y ciertas toxinas y compuestos anti-nutritivos.

Se prefiere un método para obtener un sedimento que contenga proteínas condensadas/agregadas/complejas.

Sorprendentemente, se encontró que los aromas y los agentes saborizantes que también se disuelven mediante el proceso de liberación y están presentes en forma disuelta en la solución de la mezcla de dispensación no se adsorben ni complejizan con las proteínas/condensados/aglomeradas/complejas mientras se realiza el método de condensación/agregación/complejación. Los agentes aromáticos y saborizantes todavía presentes en la fracción de agua unida o encerrada por la fracción de proteína se pueden separar de los condensados/agregados/complejos de la fracción de proteína, junto con el agua en la que se disuelven mediante los métodos descritos aquí. Si se desea, la fracción de proteína producida se puede enjuagar mediante cualquiera de los métodos de proceso de flujo lateral descritos en este documento. Además, fue sorprendente que las toxinas y sustancias peligrosas que pueden estar presentes en los residuos de la prensa de origen vegetal o en los productos de molienda, como el ácido erúico, los ésteres de forbol o los pesticidas sintéticos, se separen de las proteínas y estén presentes en forma disuelta en la solución de dispensación.

Bajo las condiciones de proceso de la invención usadas para la condensación de los compuestos/proteínas disueltas, persiste la solubilidad de los compuestos disueltos que no corresponden a una proteína o un carbohidrato soluble o un fosfolípido o un glicoglicerolípido. Por lo tanto, si el agente de condensación se seleccionó de acuerdo con la invención, no hubo condensación/agregación/complejación de toxinas o sustancias peligrosas para la salud, a las que también se hace referencia más adelante como sustancias peligrosas, y no hubo incorporación o unión de tales compuestos en la condensados/agregados/complejos de compuestos solubles condensados/fracción de proteína o en las fracciones de proteína obtenibles. Se prefiere que la solubilidad de toxinas y compuestos peligrosos contenidos en los residuos de prensado a base de plantas o productos de molienda se puedan mantener o aumentar, por ejemplo, agregando una o más clases de compuestos tales como alcoholes, ésteres o éteres durante este y/u otros pasos del proceso.

Se prefiere un método en el cual la solubilidad de las toxinas y sustancias peligrosas en una solución de proteína acuosa se mantenga o aumente luego de la eliminación/separación de los componentes de la materia prima de origen vegetal mediante una solución acuosa que contenga

aminoácidos disueltos y/o péptidos. Se prefiere particularmente una modalidad del método en el que los aminoácidos y/o péptidos disueltos sean aminoácidos y/o péptidos catiónicos disueltos. Además, se prefiere que en una etapa adicional del proceso, la deshidratación de los compuestos/proteínas solubles condensados /agregados/complejas se logre mediante deshidratación. Esto se puede lograr mediante técnicas conocidas por los expertos en la técnica. Particularmente adecuados son los procesos centrífugos, especialmente el uso de un decantador. La eliminación de agua hace posible obtener una masa deshidratada de los compuestos solubles u obtener una masa proteica que preferiblemente fluya libremente, se prefiere además obtener una masa esparcible y se prefiere particularmente obtener una masa dimensionalmente estable de componentes solubles condensados y deshidratados de la materia prima. Por consiguiente, se prefiere una masa proteica cuyo contenido de humedad residual sea <90% en peso, <80% en peso, <70% en peso e incluso mejor <60% en peso e incluso mucho mejor <40% en peso. El contenido de humedad residual deseado puede variar para las diferentes aplicaciones, por lo que la configuración de parámetros del dispositivo de separación debe ajustarse adecuadamente. En principio, se busca el mayor rendimiento de separación posible para el proceso de separación. Cuando se usa un decantador, la separación se lleva a cabo preferiblemente $a > 2,000 \text{ * g}$, preferiblemente $> 3,000 \text{ * g}$ y mucho mejor $> 3,500 \text{ * g}$. El tiempo de permanencia en un decantador es recomendable que sea > 10 segundos, preferiblemente > 20 segundos e incluso mejor > 30 segundos. Se prefiere una separación que se realice a temperatura ambiente en un rango entre 15° y 40° C . Seleccionar una temperatura más baja o más alta, en el rango entre 5° y 15° C , o entre 40° y 80° C es ventajoso.

Sorprendentemente, se ha encontrado que los compuestos condensados con la tecnología de proceso de la presente invención y en particular las proteínas condensadas forman estructuras tridimensionales que hacen posible la deshidratación mediante técnicas de filtración. Los compuestos solubles y disueltos, que estaban presentes antes de la condensación/aglomeración/formación de complejos, y que pasaron libremente a través de un tamiz de malla de $10 \text{ }\mu\text{m}$, tenían un volumen en la forma condensada al final de la etapa del proceso de condensación que ya no permitía la etapa a través de un filtro de tamaño de malla de tamiz de $200 \text{ }\mu\text{m}$; Su filtrado prácticamente no contiene proteínas. Por lo tanto, de la manera más ventajosa, la deshidratación de proteínas solubles condensadas y/u otros componentes condensados se puede lograr por filtración, lo que resulta en ninguna o casi ninguna pérdida de compuestos/proteínas solubles condensados. Asimismo, se ha demostrado que las proteínas condensadas de acuerdo con la invención se pueden separar por medio de una prensa que se

puede realizar sobre o en una tela de filtro, de modo que se mantengan/alcancen los contenidos de humedad residual previamente especificados. Por lo tanto, el proceso de la invención es particularmente adecuado para obtener una fase de proteína deshidratada con contenido de humedad residual de <90% en peso, más preferiblemente <80% en peso, más preferiblemente <70% en peso y aún más preferiblemente <60 % en peso y aún más preferiblemente <40% en peso, obtenible por medio de una técnica de filtración de proteínas condensadas. Los procesos de filtración son conocidos por los expertos en la técnica. Se prefieren los filtros de banda o los filtros de cámara, o las prensas de filtro y las prensas filtro de cámara, así como los filtros de cinta de vacío.

Se da preferencia a un proceso para obtener proteínas deshidratadas que, después de la desconexión/desprendimiento de los componentes de la materia prima biogénica por medio de una solución acuosa con aminoácidos disueltos y/o péptidos, se pueda obtener por filtración de proteínas condensadas. Particularmente se prefiere que los aminoácidos y/o péptidos disueltos sean aminoácidos y/o péptidos catiónicos disueltos.

Sorpresivamente, se ha encontrado que las proteínas deshidratadas obtenidas de esta manera son completamente o casi completamente inodoras y/o insípidas y se disuelven muy rápidamente en agua y no liberan colorantes o prácticamente ningún colorante en el medio acuoso. Medio casi completo significa > 98%.

Se da preferencia a un proceso para obtener proteínas deshidratadas que se obtienen después de la desconexión/desprendimiento de los componentes de la materia prima biogénica por medio de una solución acuosa que contiene aminoácidos y/o péptidos disueltos y que están completa o casi completamente sin olor y/o de sabor neutro y se disuelven muy rápidamente en agua y no dan colorantes o prácticamente ningún colorante al medio acuoso. Particularmente se prefiere que los aminoácidos y/o péptidos disueltos sean aminoácidos y/o péptidos catiónicos disueltos.

También se ha encontrado que tales proteínas deshidratadas se pueden purificar de manera muy simple y suave en la forma deshidratada obtenida. Se prefiere que la masa proteica deshidratada se aplique a una franja/tejido de filtro con un cierto grosor y se pase a través de esta capa, con o sin un soporte de otro filtro, de un líquido y/o un vapor y/ o un gas que entre desde abajo o desde arriba. El proceso de re-deshidratación se puede hacer como antes o con otro método para deshidratar/secar. El procesamiento adicional de los componentes/ proteínas solubles deshidratadas obtenidas se lleva a cabo en un proceso de flujo lateral, que preferiblemente implica la purificación.

Se da preferencia al procesamiento de los componentes condensados y deshidratados en un proceso de flujo lateral.

Sorprendentemente, en un balance de masa de los productos obtenidos a partir de materias primas biogénicas, se encontró que > 95% en peso de las proteínas contenidas en el presente documento se separaron y se obtuvieron en forma deshidratada. Por lo tanto, se prefiere un método con > 95% en peso, más preferiblemente con > 97% en peso y más preferiblemente con > 98.5% en peso de las proteínas presentes en la materia prima orgánica se separen y se deshidraten.

Se da preferencia a un proceso en el cual > 95% en peso de las proteínas contenidas en la materia prima biogénica se obtengan en forma de proteínas deshidratadas, después de la desconexión/desprendimiento de los componentes de la materia prima biogénica por medio de una solución acuosa que contenga aminoácidos y/o péptidos disueltos. Particularmente se prefiere que los aminoácidos y/o péptidos disueltos sean aminoácidos y/o péptidos catiónicos disueltos.

Los componentes/proteínas solubles deshidratados obtenidos como resultado del proceso se pueden usar directamente o se pueden almacenar o procesar posteriormente. El almacenamiento, que tiene lugar en contenedores adecuados, se debe llevar a cabo preferiblemente en condiciones de refrigeración. Sorprendentemente, se ha encontrado que los condensados de proteínas producidos de acuerdo con la invención tienen una muy buena estabilidad de almacenamiento. Así, por ejemplo, no se observó colonización microbiana de un condensado de proteína obtenido de una torta de prensa de colza y con un contenido de humedad residual del 50% en peso después del almacenamiento durante 14 días a 6° C. Además, se pudo demostrar que no hubo cambios en el sabor inicial existente ni en la neutralidad. Incluso todavía había una muy buena solubilidad de las proteínas deshidratadas en agua.

Se prefiere que las proteínas deshidratadas se sometan a un proceso de secado en la forma resultante o después de la suspensión en agua o en una solución líquida. Se da preferencia al secado por aspersión y al secado por congelación. Ventajosamente, pueden producirse mezclas de proteínas en polvo, concentrados de proteínas o aislados de proteínas. Sin embargo, se pueden usar otros procedimientos y técnicas de secado del estado de la técnica.

Se da preferencia a un proceso para la preparación de proteínas deshidratadas con alta estabilidad de almacenamiento, obtenible mediante la desconexión/desprendimiento de los componentes de la materia prima biogénica por medio de una solución acuosa que contenga aminoácidos y/o péptidos disueltos. Particularmente preferida es una modalidad del método en el que los aminoácidos y/o péptidos disueltos sean aminoácidos y/o péptidos catiónicos disueltos. Dependiendo de la materia prima utilizada y la ejecución del proceso, se incurren en grandes cantidades de agua clarificada en la etapa 5 del proceso, en particular en la producción industrial

a gran escala. Como todavía hay cantidades relevantes de los aminoácidos y/o péptidos disueltos (algunos exceden más de 100 mmol/l) presentes en las fases acuosas del proceso clarificadas, se requiere una reutilización de esa fase para disminuir los costos en la implementación.

Se ha encontrado que los agentes de condensación también contenidos en el presente documento, que no se liberaron con el producto en la etapa 5 del proceso, hacen que la reutilización de la fase acuosa clarificada de la etapa 5 del proceso en las etapas del proceso principal sea difícil o imposible, ya que conduce a condensados, por ejemplo, de proteínas, en las etapas de proceso 2b) y 2), respectivamente, que luego estarán presentes en el residuo del filtro en la etapa de proceso 3) y, por lo tanto, resultan en pérdida de producto y en un mayor esfuerzo de limpieza para los productos que se obtienen de esta etapa de proceso.

Sorprendentemente, se ha encontrado que solo el uso de la fase acuosa de proceso clarificada de la etapa de proceso 5) de una manera particularmente oportuna proporciona el agotamiento de proteínas solubles disueltas que aún están presentes en la fase acuosa unidas al residuo del filtro de la etapa 3) de las fibras de celulosa obtenibles y de las cáscaras ricas en lignina. Por lo tanto, se ha demostrado que al purgar y purificar la materia sólida separable de la etapa 3) con la fase acuosa clarificada del proceso de la etapa 5), existe una descarga extremadamente efectiva de compuestos orgánicos disueltos que todavía están presentes, reduciendo así estos compuestos orgánicos. Compuestos, que se acumulan en el agua del proceso y permanecen allí después de la separación de la materia sólida. Sorpresivamente, la eficacia del agotamiento de los compuestos disueltos, que todavía estaban en el residuo del filtro de la etapa 3, con la fase acuosa clarificada de la etapa 5, fue significativamente mayor que cuando se lavó y limpió (enjuague) el residuo del filtro, realizado con agua dulce.

Sorprendentemente, esto también dio como resultado una reducción significativa en la concentración de agentes complejantes presentes en la fase acuosa del proceso clarificado de la etapa 5 del proceso, cuya concentración después del enjuague y limpieza de la materia sólida obtenida en la etapa 3 del proceso fue significativamente menor que antes. Se encontró que las concentraciones restantes de agentes de condensación en la fase acuosa del proceso obtenidas después de la separación de la materia sólida purificada, cuando se introducen (añaden) en las etapas del proceso 2a), 2b) y 2 del proceso principal, no causan una agregación de compuestos orgánicos solubles. Además, se encontró que la concentración de los aminoácidos y/o péptidos disueltos utilizados para desconectar/separar los componentes de la materia prima fue mayor en la fase acuosa de la etapa del proceso de flujo lateral, que se obtuvo después del lavado y limpieza (enjuague) de los residuos del filtro de la etapa 3 del proceso, que en el caso con la fase acuosa clarificada del proceso de la etapa 5 del proceso.

Como resultado, de manera favorable los compuestos utilizados para la desconexión/desprendimiento de los componentes de la materia prima se pueden recuperar y, al mismo tiempo, debido a su presencia, se dispone de una fase acuosa de proceso que es adecuada para una aplicación para la desconexión/desprendimiento de los componentes de la materia prima. Por lo tanto, un uso adicional de la fase acuosa del proceso, que se obtiene a partir de la etapa del proceso 5), a través de un método de proceso de flujo lateral para enjuagar y limpiar las fibras a base de celulosa y/o las capas ricas en lignina es un procedimiento que se prefiere ya que permite un reciclaje altamente eficiente de los compuestos utilizados para la desconexión/desprendimiento de los componentes de la materia prima y el agente de condensación utilizado, con una producción óptima del producto. Además, la ejecución de este proceso puede reducir considerablemente los costos del proceso en el proceso de flujo lateral, en el que se incurre para enjuagar y limpiar las fibras a base de celulosa y/o las porciones de cáscara ricas en lignina. Así, se puede proporcionar un método económico para separar los componentes de una materia prima mediante el reciclaje/uso adicional de las fases acuosas del proceso entre el método de proceso principal y un método de proceso de flujo lateral.

Se da preferencia a un proceso y una ejecución de proceso para la separación económica de los componentes de materia prima basado en plantas.

Si uno de los procesos de flujo lateral de acuerdo con la invención no se ejecuta o no tiene lugar inmediatamente, se prefiere realizar una purificación de la (s) fase (s) acuosa (s) del proceso clarificadas obtenidas después de la separación de los condensados/agregados/complejos de la etapa de proceso 5) y/o de la fase acuosa separada, que se obtiene en la deshidratación de los condensados/agregados/complejos condensados, se puede llevar a cabo en una etapa adicional del proceso de flujo lateral. Se ha encontrado que el agotamiento de los agentes de condensación que todavía se encuentran en la fase acuosa clarificada del proceso de la etapa 5 del proceso se puede llevar a cabo por varios métodos. Así, por ejemplo, el calcio ionizado se puede precipitar por valoración con ácido fosfórico y luego se elimina por filtración del medio acuoso. Por otro lado, en el caso de un cambio del rango de pH del agua de proceso a valores <10 , causado por el uso de un ácido como agente de condensación, el pH se puede ajustar al nivel de pH requerido mediante la adición de una base adecuada, por ejemplo, por medio de la urea, que no impide la reutilización del agua. Incluso otros compuestos pueden reducirse o eliminarse por adsorción o por medio de un procedimiento de diálisis, por ejemplo, por electrodiálisis.

En una implementación de proceso de acuerdo con esta invención, las fases acuosas de proceso clarificadas que se pueden obtener de la etapa 5 del proceso contienen sólo pequeñas cantidades de materia suspendida y ya están claras o semitransparentes. La materia en suspensión y/o los

agentes turbios se pueden eliminar fácilmente mediante los métodos del estado de la técnica. Particularmente adecuados para este propósito son los filtros finos y ultrafinos del estado de la técnica. Como resultado, se puede obtener una fase acuosa libre de turbidez (sin agentes turbios). Además, los electrolitos disueltos en el mismo, como sodio, potasio, calcio, cloruro, hierro, cobre y similares pueden estar presentes en cantidades variables. Si es necesario, estos pueden eliminarse mediante métodos conocidos, por ejemplo, mediante electrodiálisis o compuestos de intercambio iónico. Además, pueden estar presentes toxinas y/o compuestos nocivos en la solución del proceso. Se conocen métodos con los que tales compuestos, principalmente orgánicos, se pueden eliminar de un medio acuoso. Entre otras, las técnicas de proceso de adsorción son adecuadas para este propósito, como la cromatografía en columna o el carbón activado. En el caso de que los compuestos termolábiles tengan un riesgo para la salud humana, la fase acuosa del proceso también se puede calentar a una temperatura y durante un período suficiente para inactivar o descomponer esos compuestos. Ventajosamente, ninguno de los aminoácidos y/o péptidos disueltos presentes en el presente documento se eliminan mediante las etapas de purificación opcionales mencionadas anteriormente de la (s) fase (s) de agua del proceso. Con una o más de estos métodos de purificación de las fases acuosas de proceso, que pueden llevarse a cabo secuencialmente o en paralelo en cualquier secuencia, una fase acuosa de proceso purificada que contiene aminoácidos disueltos y/o péptidos adecuados para la desconexión/desprendimiento de componentes de un biogénico se obtiene materia prima con una baja concentración de agente de condensación que no interfiere con la reutilización de la fase acuosa de proceso purificada y en la que se ha logrado una reducción o eliminación suficiente de compuestos tóxicos y nocivos.

Se prefiere que la fase acuosa del proceso obtenida del enjuague y limpieza de los residuos del filtro de la etapa 3 del proceso se someta a una de las etapas del proceso de purificación en un proceso de flujo lateral u otro método del proceso de flujo lateral.

Por lo tanto, mediante una selección adaptativa al proceso de uno o más de los pasos de proceso opcionales de la etapa 6, el flujo de la fase acuosa del proceso se puede diseñar de una manera extremadamente beneficiosa para asegurar un valor agregado óptimo del proceso y garantizar la reutilización de las fases del agua de proceso. Los diseños de proceso opcionales individuales se pueden resumir en los siguientes subpasos del método de proceso opcional:

6.1) Suministro de agua de proceso para un proceso de flujo lateral

6.2) Devolución y provisión de la fase acuosa de proceso utilizada de la etapa 6.1) del proceso de flujo lateral

6.3) Purificación de la fase acuosa, que se puede obtener en la etapa 5) y/o 6.2) y/o un paso del método de proceso de flujo lateral

6.4) Provisión de una fase acuosa de proceso clarificada y purificada.

Esto da lugar a varias combinaciones posibles en la ejecución de la etapa 6), que se caracterizan por el número y el orden de los pasos opcionales, tales como: 6.1 luego 6.2 luego 6.3 luego 6.4, o 6.3 luego 6.4 o 6.3 luego 6.1 luego 6.2 luego 6.4, o 6.2 luego 6.3 luego 6.1.

Las fases acuosas de agua provenientes de diferentes pasos del proceso principal y/o lateral también se pueden combinar y alimentar para reutilizarlos en uno de los pasos del proceso o para los procesos de purificación que se enumeran en el presente documento para su purificación.

Por lo tanto, es particularmente ventajoso suministrar la fase acuosa de proceso clarificada y purificada en una de las etapas del proceso para la desconexión/desprendimiento de los componentes de la materia prima orgánica durante una ejecución posterior del proceso. Por lo tanto, la fase acuosa del proceso que se puede obtener en esta etapa del proceso es adecuada para su reutilización como fase acuosa del proceso.

Se da preferencia a un proceso para la separación de componentes de la materia prima orgánica, en la que se realice una desconexión/desprendimiento de los componentes de la materia prima biológica por medio de una solución acuosa que contenga aminoácidos disueltos y/o péptidos, seguido de una dispensación de los componentes en un volumen de dispensación acuoso y una posterior separación de los componentes solubles y condensados, y posteriormente se obtendrá una fase acuosa clarificada del proceso, que se purifica y luego se puede reutilizar para una de las etapas del proceso.

Particularmente preferida es una modalidad del método en el que los aminoácidos y/o péptidos disueltos son aminoácidos y/o péptidos catiónicos disueltos.

Se da preferencia a un proceso para la separación de los componentes de la materia prima orgánica en la que se realice una desconexión/desprendimiento de los componentes por medio de una solución acuosa con aminoácidos y/o péptidos disueltos. A esto le sigue una dispensación de los componentes en un volumen de dispensación acuoso y, después de la consecuente separación entre la parte sólida y los componentes solubles y condensados, se obtiene una fase acuosa clarificada, que se utiliza en un proceso de flujo lateral de lavado para enjuagar/limpiar y luego se purifica para usarse de nuevo en uno de los pasos principales del proceso. Particularmente se prefiere que los aminoácidos y/o péptidos disueltos sean aminoácidos y/o péptidos catiónicos disueltos.

Se da preferencia a un proceso en el que la fase acuosa de proceso clarificada y purificada se reutilice para la desconexión/desprendimiento de los componentes de la materia prima biogénica

por medio de una solución acuosa con aminoácidos y/o péptidos disueltos. Particularmente se prefiere que los aminoácidos y/o péptidos disueltos sean aminoácidos y/o péptidos catiónicos disueltos.

Preferiblemente, <3% en peso, más preferiblemente <1.5% en peso, y lo aún mejor con <0.5% en peso de compuestos orgánicos presentes en la fase acuosa de proceso clarificada y/o clarificada y purificada. Preferiblemente, es una solución clara que no tiene o solo tiene una cantidad mínima de materia suspendida. El método preferiblemente permite el control del proceso libre de aguas residuales. Preferiblemente, la fase acuosa del proceso de clarificada y/o clarificada y purificada se almacena temporalmente en un recipiente adecuado o se reutiliza directamente. Cuando se almacena, el establecimiento de condiciones adecuadas es importante. Durante el proceso, la fase acuosa clarificada y/o clarificada y purificada se enfría durante el período de almacenamiento. Se prefiere enfriar a <10° C, más preferiblemente a <8° C, y mejor a <6° C. La vida útil de la fase acuosa del proceso clarificada y/o clarificada y purificada es preferiblemente > 7 días, más preferiblemente > 14 días y mejor si es más de 4 semanas. La vida útil en este contexto implica la ausencia de gérmenes, patógenos o toxinas potencialmente dañinas, en una concentración que sea perjudicial para la salud. En otras palabras, una fase acuosa del proceso clarificada y/o clarificada y purificada tiene un tiempo de almacenamiento durante el cual su reutilización es adecuada y son segura para su uso en la producción de alimentos. La fase acuosa del proceso clarificada se puede devolver al proceso en los distintos pasos a través de un sistema adecuado de bomba y tubería.

Se prefiere la reutilización de una fase acuosa del proceso clarificada y/o clarificada y purificada, que puede obtenerse en la etapa 6). Se ha demostrado que, especialmente cuando se utiliza la fase acuosa del proceso de la etapa 6 (que proporciona una fase acuosa del proceso de clarificada y purificada), la cantidad de aminoácidos y/o péptidos utilizados para la desconexión/desprendimiento de los componentes de la materia prima se puede reducir en comparación con el uso de una fase de agua dulce en los pasos 2a) y/o 2b) del proceso, o 2).

Por lo tanto, los aminoácidos y/o péptidos que estaban presentes tanto en la fase acuosa del proceso clarificada como en la clarificada y purificada de la etapa 6 pueden determinar una muy buena disolución de los componentes solubles de la materia prima. Además, existe un resultado de dispensación idéntico cuando se usa la fase acuosa de la etapa 6 del proceso (reciclaje y provisión de la fase acuosa usada en un proceso de flujo lateral), como cuando se usa un volumen igual de una fase de agua dulce para dispensar los componentes desconectados/desprendidos de la materia prima de las etapas del proceso 2b) o 2).

También se ha demostrado que puede obtenerse una mayor cantidad (materia seca) de componentes solubles condensados/agregados/complejados que es el caso cuando se usa agua dulce para la misma ejecución de la etapa. Este fue el caso en particular en la producción de una fracción proteica. Además, hubo una diferencia apreciable en los productos producidos. Por lo tanto, existe una excelente reutilización de una fase acuosa de proceso clarificada y/o clarificada y purificada para una separación y recuperación de componentes de su materia prima.

Se da preferencia a un proceso para la separación de componentes orgánicos de la materia prima orgánica, en la que se utiliza una fase acuosa de proceso clarificada y/o clarificada y purificada de los pasos del proceso principal y/o de flujo lateral para el reprocesamiento. El método preferido está constituido por los siguientes pasos:

- 1) proporcionar la materia prima,
- 2a) agregar la materia prima de la etapa 1) a una solución acuosa con aminoácidos y/o péptidos disueltos para la desconexión/desprendimiento de los componentes de la materia prima,
- 2b) proporcionar un volumen de dispensación acuoso y dispensación de los componentes desconectados/desprendidos de la mezcla de la etapa 2a),
- 3) separación de la materia sólida de la mezcla de dispensación de la etapa 2b) obteniendo así una solución acuosa libre de fibra de componentes disueltos de la materia prima,
- 4) condensación/agregación/complejación de los componentes disueltos de la solución acuosa de la etapa 3) para obtener una fase acuosa que contiene componentes solubles condensados de la materia prima,
- 5) separación y deshidratación de los componentes solubles condensados de la materia prima de la etapa 4) y obtención de un condensado deshidratado de la etapa 4) y una fase acuosa del proceso clarificada,
- 6) usar la fase acuosa de proceso clarificada de la etapa 5) para uno o más de los pasos opcionales del proceso:
 - 6.1) proporcionar una fase acuosa de proceso para un proceso de flujo lateral;
 - 6.2) retorno de la fase acuosa del proceso de la etapa 6.1) disponible de un proceso de flujo lateral y proporcionar la fase acuosa del proceso usado en un proceso de flujo lateral
 - 6.3) purificación de la fase acuosa del proceso obtenible de los pasos del proceso 5) y/o 6.2)
 - 6.4) provisión de una fase acuosa de proceso clarificada y purificada,
- 7) Reutilización de la fase acuosa del proceso clarificada y/o clarificada y purificada en donde la fase acuosa de proceso clarificada y/o clarificada y purificada de la etapa 7) se obtiene de uno o más procesos de la etapa 6) y se reutiliza en la etapa 2a) y/o 2b) o un proceso de flujo lateral.

En otra variante del proceso, los pasos 2a) y 2b) del proceso se realizan en un solo paso. Para este propósito, la materia prima vegetal de la etapa 1) se pone en contacto directo con el volumen de una solución que contiene, por un lado, una concentración suficiente de aminoácidos y/o péptidos disueltos, los aminoácidos y/o péptidos disueltos siendo disueltos, preferiblemente son aminoácidos y/o péptidos catiónicos, para asegurar la desconexión/desprendimiento de los componentes de la materia prima biogénica y, por otro lado, tiene una cantidad del volumen de dispensación acuoso que es suficiente para dispensar los componentes de la materia prima. La concentración de los aminoácidos y/o péptidos disueltos, así como la relación de volumen o cantidad con respecto a la materia prima, se puede determinar mediante los métodos descritos en este documento. Es ventajosa una concentración de los aminoácidos y/o péptidos disueltos que esté entre 10 mmol y 800 mmol. Los otros parámetros de proceso se aplican de manera análoga, como se describe en los pasos individuales del proceso 2a) y 2b). Después de la etapa 2), el proceso como se describe en este documento puede continuar con la etapa 3.

Por lo tanto, también se prefiere un método que se caracterice por los siguientes pasos del método:

- 1) proporcionar la materia prima vegetal,
- 2) agregar la materia prima vegetal de la etapa 1) con una solución acuosa, que contenga aminoácidos y/o péptidos disueltos para la desconexión/desprendimiento de los componentes de la materia prima vegetal y con un volumen de dispensación acuosa y dispensación de los componentes desconectados/desprendidos,
- 3) separación de la materia sólida de la mezcla de la etapa 2) obteniendo así una solución acuosa libre de fibra de los componentes disueltos de la materia prima,
- 4) condensación/agregación/complejación de los componentes disueltos de la solución acuosa de la etapa 3) para obtener una fase acuosa que contenga componentes solubles condensados de la materia prima,
- 5) separación y deshidratación de los componentes solubles condensados de la materia prima de la etapa 4) y obtención de un condensado deshidratado de la etapa 4) y una fase acuosa del proceso clarificada,
- 6) 6.1) proporcionar una fase acuosa a un proceso de flujo lateral;
- 6.2) retorno de la fase acuosa del proceso de la etapa 6.1) disponible del proceso de flujo lateral y proporcionar la fase acuosa del proceso usado a un proceso de flujo lateral;
- 6.3) purificación de la fase acuosa del proceso obtenible de los pasos del proceso 5) y/o 6.2)
- 6.4) provisión de una fase acuosa de proceso clarificada y purificada,
- 7) reutilización de la fase acuosa del proceso clarificada y/o clarificada y purificada

en donde la fase acuosa de proceso clarificada y/o clarificada y purificada de la etapa 7) se obtiene de uno o más procesos de la etapa 6) y se reutiliza en la etapa 2a) y/o 2b) o un proceso de flujo lateral.

El método según la invención además permite numerosas variantes que permiten otras realizaciones altamente ventajosas.

Variantes de la etapa 1 del proceso

Se prefiere la utilización de materia prima vegetal y, en particular, en el caso de residuos de prensado o productos molidos de semillas de plantas, se realiza bajo condiciones especiales. El llenado del recipiente (y posiblemente también en las siguientes etapas del proceso) se realiza bajo condiciones protectoras o de gas inerte. Como resultado, por ejemplo, pueden evitarse los cambios oxidativos que se producen en condiciones ambientales. Esto puede ser decisivo en particular para obtener propiedades específicas del producto. En este caso, los contenedores para los subsiguientes pasos deben equiparse en correspondientemente.

En otra forma de modalidad del método, el (los) contenedor (es) de la etapa 1 y los siguientes pasos del proceso están protegidos contra explosiones.

Se da preferencia a un proceso para la separación de componentes, en el que la materia prima vegetal se proporcione en un recipiente adecuado.

Se prefiere un proceso para separar componentes en el que de la materia prima vegetal se proporcione en un recipiente y aparatos adecuados mediante los cuales se puedan preparar y mantener una atmósfera de gas protector/inerte.

Variantes para los pasos del proceso 2), o 2a) y 2b)

En una modalidad, antes, durante o después de que la materia prima vegetal de la etapa 1 se mezcle con una solución acuosa que contenga aminoácidos y/o péptidos disueltos, se añaden uno o más compuestos adicionales. Se prefiere en particular los componentes lipofílicos de la materia prima vegetal ya que pueden separarse de los componentes anfifílicos e hidrófilos de la materia prima vegetal.

Por lo tanto, por ejemplo, se puede agregar un alcohol para disolver los ingredientes del residuo de la prensa o un producto molido durante los pasos posteriores del proceso. Los alcoholes adecuados son, por ejemplo, alcohol isopropílico, metanol o etanol u octanol. Se prefiere la adición de una fracción de volumen pequeño de uno o más alcoholes. Se da preferencia a una fracción en volumen de 0.1 a 30% en volumen, mejor de 0.5 a 20% en volumen, aún mejor entre 0.8 y 10% en volumen e incluso mejor entre 1 y 8% en volumen.

De este modo, compuestos como los colorantes pueden separarse de otros componentes de la materia prima y/o mantenerse en solución. Se prefiere que uno o más alcohol (es) se añadan a la mezcla de proceso en una etapa opcional del proceso 2a1) y/o 2b1).

Los procesos oxidativos que pueden tener lugar en uno de los medios acuosos en los que los componentes disueltos de la materia prima se reducen mediante antioxidantes. Preferiblemente, en las etapas opcionales 2a2) y/o 2a2) en las que se añaden uno o más antioxidantes al líquido del proceso. Esto es particularmente ventajoso para proteger, por ejemplo, polifenoles, vitaminas o colorantes de la oxidación que se puede dar durante el curso del proceso y para obtenerlos en forma no oxidada.

Se da preferencia a un proceso en el que se agreguen uno o más compuestos orgánicos y/o inorgánicos en los pasos 2a) y/o 2b), en los pasos opcionales del proceso 2a1) 2a2), 2b1) o 2b2) para formar compuestos orgánicos de la materia prima para disolver, mantener soluble y/o proteger.

Se prefiere un método en el que el al menos un compuesto agregado en la etapa 2a1), 2a2), 2b1) o 2b2) sea un alcohol y/o un antioxidante.

En una modalidad más preferida, la adición de compuestos lipofílicos y/o disolventes orgánicos se lleva a cabo en una o ambas etapas opcionales del proceso 2a3) y/o 2b3). Esto puede ser particularmente ventajoso para permitir la formación de una fase orgánica/fase lipídica separada en etapas posteriores del proceso y/o para facilitar la eliminación, en particular de lípidos neutros. Los disolventes adecuados son, entre otros, hexano, pentano, octano, éster metílico, triglicéridos, parafinas o aceites de silicona. Se da preferencia a la mezcla completa de los compuestos y soluciones añadidos con la mezcla de reacción.

Se ha demostrado que los lípidos, y en particular los lípidos neutros, no se unen a los componentes hidratados de la materia prima que están presentes en la mezcla de dispensación y se liberan de los compuestos hidratados. Este efecto puede usarse ventajosamente para unificar selectiva o no selectivamente los lípidos y/o los compuestos lipofílicos que están presentes en la mezcla de dispensación en una fase lipídica. Es posible que los lípidos que se forman en la fase lipídica ya hayan estado presentes en la materia prima biogénica y/o se agreguen en uno de los pasos. El uso de mezclas de lípidos y/o combinaciones con solventes orgánicos es ventajoso. Se prefiere particularmente usar una fase de triglicéridos ya purificada que se obtiene presionando la materia prima. Debido a la formación de una fase lipídica, los lípidos micelares y los compuestos lipofílicos pueden absorberse en la fase lipídica de una manera particularmente ventajosa, por lo que pueden separarse muy fácilmente de la fase acuosa y, si es necesario, pueden usarse posteriormente. Esto se aplica, entre otros, para la extracción

de sinapina, tocoferoles, vitaminas liposolubles o agentes colorantes. La fase lipídica que se forma preferiblemente de manera espontánea se separa en la superficie del medio acuoso y puede separarse del medio acuoso mediante técnicas de separación conocidas tales como un skimmer.

Se prefiere en los pasos opcionales del proceso 2a3) y/o 2b3) que se agreguen compuestos lipofílicos, ya que permiten ventajosamente la formación de una fase lipídica.

Se ha encontrado que la adición de, por ejemplo, aceite comestible hace posible la separación de una fase lipídica que flota en las fases acuosas del proceso. Se encontró que los lípidos presentes como componentes de la materia prima vegetal permanecieron presentes. Se da preferencia a una mezcla de las soluciones acuosas de proceso con los compuestos lipofílicos. La separación de la fase lipofílica se puede lograr mediante un método de sedimentación o un método centrífugo. La separación de una fase lipídica se realiza preferiblemente al final de la etapa 2 del proceso, es decir, antes de la etapa 3 del proceso.

Se da preferencia a un proceso para la separación de los componentes lipofílicos de la materia prima vegetal, en el que los compuestos lipofílicos se agregan en la etapa 2a3) y/o 2b3) del proceso y se mezclan con la mezcla del proceso.

Se da preferencia a un proceso en el cual, en la etapa 2a3) y/o 2b3), se agrega/mezcla un lípido neutro y/o un solvente lipofílico orgánico y se mezcla con la mezcla acuosa.

Se prefiere un método en el que se forma una fase lipídica a través de la cual y con la cual los compuestos lipofílicos pueden retirarse de la mezcla de dispensación y recuperarse.

Se da preferencia a un método en el que una fase lipídica, que se forma o se puede formar durante el método paso 2b) o 2), se retira de la solución dispensadora acuosa antes de llevar a cabo la etapa 3).

Variantes de proceso del proceso paso 2b)

En la etapa 2b) del proceso, la eliminación de compuestos hidrófilos y/o anfifílicos se logra en la etapa de proceso 2b4). Esto puede hacerse mediante métodos de adsorción/formación de complejos/filtración/diálisis/hidrólisis. Así, por ejemplo, los agentes colorantes y odorantes pueden unirse/inmovilizarse a diferentes adsorbentes, tales como carbón activado o zeolitas. Además, por ejemplo, las enzimas pueden usarse para desactivar, por ejemplo, compuestos antinutricionales. Además, las toxinas pueden ser complejadas por, p. quelatos. Además, los métodos de diálisis se pueden usar en particular en compuestos de moléculas pequeñas, como las toxinas.

Se prefiere que en el proceso los compuestos hidrofílicos y/o anfifílicos se remuevan mediante procesos de adsorción/formación de complejos/filtración/diálisis/hidrólisis.

Se da preferencia a un método en el cual, en la etapa del método 2b4), se lleve a cabo la adsorción/formación de complejos/filtración/diálisis/hidrólisis de compuestos hidrófilos y/o anfifílicos.

Variantes de proceso del proceso paso 3

Para la filtración diferencial de los componentes sólidos de la materia prima se prefiere usar filtros con diferentes dimensiones de malla de tamiz para este propósito, primero se filtran las partículas más grandes y luego las partículas más pequeñas en una o más etapas de filtración adicionales. Se utilizan preferiblemente mallas vibratorias. Además de la separación selectiva por tamaño de los componentes corpusculares sólidos de la mezcla de dispensación, es posible la separación según la densidad de partículas.

Para este propósito, hay métodos conocidos, tales como el uso de hidrociclones. De manera particular, esto permite que los materiales de fibra, pero también los carbohidratos insolubles y complejos se separen en las fracciones individuales, que luego pueden reciclarse en un proceso opcional, paso 3a), mediante técnicas de tamizado y/o método de separación de ciclones, como se describe con más detalle a continuación.

Se da preferencia a un método en el cual, en la etapa 3a), las fibras a base de celulosa solvatadas y los componentes corpusculares sólidos se pueden separar de acuerdo con su tamaño y/o su peso específico por medio del método de tamizado diferencial y/o separación de ciclones y subsecuentemente utilizados.

En una variante de proceso de la etapa 3 del proceso, se logra preferiblemente una separación de microcomplejos/partículas en la etapa 3b), después de la separación de los materiales de fibra. Microcomplejos/partículas se entienden como agregados que tienen un tamaño entre 0.5 y 2 μm . Los agregados consisten en una gran cantidad de carbohidratos o materiales fibrosos. Estos agregados pueden eliminarse mediante técnicas centrífugas o de filtro. Si se seleccionan parámetros de proceso adecuados, los complejos más pequeños se pueden separar sin pérdida de proteínas.

Preferiblemente en la etapa 3b), los microcomplejos/partículas se separan sin pérdida de proteínas disueltas.

Se prefiere particularmente que en la etapa 3) del proceso, la materia sólida se separe de la mezcla de dispensación de la etapa 2b) mediante filtración o sedimentación.

Variantes de proceso de la etapa 4 del proceso

Se prefiere que en la etapa 4 del proceso, los compuestos que contienen carbohidratos, fosfolípidos, glicolípidos, glicoglicerolípidos, antioxidantes, vitaminas se agreguen y/o estén

contenidos en la solución acuosa de la etapa 3), que están unidos a las proteínas disueltas y agregados con las proteínas.

En una modalidad más preferida, el método según la invención después de la etapa 4) y antes de la etapa 5) comprende la etapa 4a):

Separación de las proteínas agregadas y posterior adición de uno o más agentes agregadores adicionales para la agregación de los carbohidratos disueltos de acuerdo con la etapa 3).

En una modalidad más preferida, en la etapa 4a) antes, durante o después del inicio de la condensación/agregación/formación de complejos de los componentes solubles disueltos, tales como las proteínas, uno o más compuestos de la solución libre de fibra que contiene proteína se agregan para unir/formar complejos con las proteínas y así introducirlas en la fracción de proteínas obtenible.

En una modalidad particularmente preferida, en la etapa 4a) del proceso, se añaden compuestos a la solución acuosa libre de fibra que contiene proteínas, que preferiblemente comprenden fosfolípidos, glicolípidos, ácidos carboxílicos, antioxidantes, vitaminas y/o carbohidratos.

En una modalidad particularmente preferida adicional, en la etapa de proceso 4a) compuestos, que se añaden a la solución acuosa libre de fibra que contiene proteínas, que incluyen preferiblemente fosfolípidos, glicolípidos, ácidos carboxílicos, antioxidantes, vitaminas y/o carbohidratos y/o que ya son contenidos allí, se unen a las proteínas disueltas y se agregan junto con las proteínas. En una variante de proceso, este paso del método también se puede llevar a cabo en la etapa 2 del método como paso 2b5 del método.

En una modalidad del método, los compuestos disueltos o las clases de compuestos presentes en la solución acuosa libre de fibra de la etapa 4 del proceso) se agregan/complejan diferencialmente con las proteínas disueltas y/u otros compuestos disueltos. Esto se puede hacer en la etapa 4b) agregando uno o más compuestos antes, durante o después del inicio de la condensación/agregación/formación de complejos de las proteínas y/u otros compuestos disueltos, a la solución de proteína libre de fibra, que cambia la solubilidad de compuestos que no son proteínas, que, por ejemplo, se reduce. Esto puede hacerse, por ejemplo, agregando carbonatos para modificar la solubilidad de los glucolípidos o agregando agentes quelantes para modificar la solubilidad de los fosfolípidos. Pero también se pueden usar otros compuestos, como Na_2SO_4 , sulfato de amonio, CaCl_2 , MgCl_2 , acetatos, tartratos o silicatos. Esto asegura que la solubilidad de uno o más compuestos disueltos se reduzca, como resultado de lo cual se adhieren/complejan con las proteínas. Esto preferiblemente tiene lugar durante la condensación/agregación/formación de complejos de las proteínas en esta etapa del proceso.

Como resultado, los compuestos, cuya solubilidad se reduce en la mezcla de reacción, se absorben en los condensados/agregados/complejos de proteínas que se forman y se obtienen de esta forma. Este proceso se lleva a cabo preferiblemente en un rango de pH neutro, preferiblemente un pH entre 6 y 8. Para influir en la solubilidad, se puede establecer una temperatura de reacción adecuada, que puede ser diferente de la temperatura que se prefiere durante la adición de agentes de condensación consecutivos.

Se prefiere un método en el que en la etapa 4a del proceso se añaden uno o más compuestos a la solución acuosa del proceso para unirlos a proteínas disueltas y/o en condensación/agregación/formación de complejos y/o para unirlos y/o combinarlos a/con proteínas condensadas/agregadas/complejadas, antes, durante o después del inicio de la condensación/agregación/complejación de las proteínas.

Se da preferencia a un proceso en el cual, en la etapa 4b), los compuestos que se disuelven en la solución acuosa del proceso se unen a las proteínas condensadas o se condensan/agregan/complejan con ellas agregando estos compuestos antes, durante o después del inicio de la condensación/agregación/complejación de proteínas. La fracción de proteína complejada puede condensarse con técnicas centrífugas, como un decantador, en una masa deshidratada.

Se da preferencia a un proceso en el que en la etapa 4b) los compuestos que se disuelven en la solución acuosa del proceso se unen a las proteínas disueltas condensando/agregando/formando complejos con las proteínas disueltas.

Particularmente preferido es un proceso, en el que en la etapa 5) la separación de la suspensión de la etapa 4) se lleva a cabo mediante un proceso de filtración.

Variantes de proceso del proceso paso 6):

En una modalidad preferida, en la etapa de proceso 6), los compuestos que todavía están contenidos en la fase acuosa clarificada de la etapa de proceso 5) se reducen/eliminan mediante una purificación de la fase acuosa de proceso. Esto se puede lograr mediante procedimientos de adsorción, agregación, complejación o diálisis. En esta etapa del proceso, uno o más compuestos o clases de compuestos pueden eliminarse de la fase acuosa usando métodos del estado de la técnica. Así, por ejemplo, los aromas y sabores disueltos pueden eliminarse con minerales arcillosos, como Ca-bentonita, saponita o kerolith. Además, se pueden usar zeolitas o preparaciones de carbón activado, carbón activado, geles de sílice, tamices moleculares, arcillas, alúmina, polímeros de estireno. Adicionalmente, los colorantes se pueden eliminar con adsorbentes adecuados, como carbón activado.

El líquido de proceso clarificado de la etapa 5) también puede contener fosfolípidos y/o glicolípidos. Esto puede controlarse mediante la ejecución del proceso de los pasos del proceso realizados previamente. En una modalidad, una o ambas de estas clases de compuestos se eliminan mediante la adición de precipitantes al fluido del proceso. Los reactivos adecuados incluyen, entre otros, silicatos, carbonatos, óxidos de magnesio, calcio, aluminio o compuestos de cobre, tales como cloruro de cobre o carbonato de calcio. Esto afecta la agregación/complejación de estos compuestos para producir aglomerados que pueden detectarse a simple vista. Después de un tiempo y una concentración suficientes del precipitante, que se identifica cuando no se forman más agregados, se pueden separar y recuperar mediante técnicas de separación centrífuga. También se prefieren los coagulantes, como $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, CaSO_4 , MgSO_4 , Na_2SO_4 o sustancias orgánicas como la glucano-lactona. Se prefiere eliminar los condensados/agregados y complejos resultantes de la fase acuosa del proceso mediante una técnica de filtro o mediante procesos centrífugos.

En otra forma de modalidad ventajosa del método de la etapa 6) del proceso, se eliminan los compuestos iónicos e ionizables presentes en el líquido del proceso clarificado, como sodio, potasio, magnesio o calcio. Para este propósito, se pueden agregar resinas de intercambio iónico conocidas, como Amberlite XAD 16HP, XAD 7HP, XAD 1180NFPX 66 o Dowex 1x8 al fluido del proceso o se puede realizar una electrodiálisis del fluido del proceso.

Se da preferencia a un proceso en el cual, en la etapa 6 del proceso, la fase acuosa del proceso se purifica en el cual los compuestos orgánicos y/o inorgánicos disueltos presentes en la fase acuosa clarificada se reducen o eliminan mediante procesos de adsorción, agregación, complejación o diálisis.

En otra modalidad preferida del método, las toxinas o herbicidas o pesticidas u otros compuestos dañinos se eliminan de la fase acuosa clarificada por métodos adecuados. Los métodos adecuados son, por ejemplo, ultrafiltración o nanofiltración de la solución o adsorción de toxinas o sustancias peligrosas.

En una modalidad preferida adicional, los compuestos y/o microorganismos disueltos se inactivan y se separan mediante un tratamiento térmico. El rango de temperatura preferido para el tratamiento térmico es entre 40 ° y 120° C o entre 18 ° y 0° C. La separación se logra cambiando la solubilidad de los compuestos/microorganismos a separar debido al tratamiento térmico y, por lo tanto, condensando y/o complejándolos, por lo que los condensados/agregados pueden eliminarse del líquido mediante técnicas de separación conocidas. Los procesos de separación adecuados son procesos centrífugos, así como técnicas de filtrado y cribado o tamizado. Con

este paso del proceso, es posible separar los compuestos que pertenecen a la clase de sustancia, como los carbohidratos.

Se da preferencia a un proceso en el que, en la etapa 6), la fase acuosa del proceso se purifica, mediante la ejecución de un tratamiento térmico, mediante el cual los compuestos y/o microorganismos disueltos se condensan y/o complejan y posteriormente se separan.

En una modalidad de método particularmente preferida adicional de la etapa 6) del proceso, se llevan a cabo etapas adicionales de purificación con el fin de reutilizar la fase acuosa del proceso clarificada. Estos incluyen, entre otros, cualquier reducción o eliminación de gérmenes/esporas si es necesario. Para este propósito, pueden usarse métodos conocidos, tales como microfiltración (filtración estéril) o irradiación (rayos UV o rayos gamma).

Se da preferencia a un proceso en el que en la etapa 6 del proceso se lleva a cabo un método para reducir y/o eliminar gérmenes y esporas.

Sorprendentemente, se ha demostrado que las fases acuosas utilizadas pueden ser completamente recicladas y reutilizadas en el proceso. Dado que la tecnología de proceso requiere grandes cantidades de agua de proceso, esto es de considerable importancia económica. La formación de aguas residuales del proceso de separación se puede evitar por completo. Se pudo demostrar que la reutilización continua de los líquidos del proceso no tiene influencia negativa en la cantidad y calidad de las fracciones del producto.

En una modalidad particularmente preferida del método, se ejecutan uno o más pasos de flujo lateral o secundario además de los pasos del proceso principal descritos. La ejecución de estos pasos del proceso es óptima y puede ser independiente del tiempo y el espacio. Sin embargo, para la economización del proceso, es ventajoso y, por lo tanto, preferible conectar la secuencia del proceso principal y el método de proceso de flujo lateral o secundario 3-I entre sí en términos de tiempo y espacio.

Método del proceso de flujo lateral o secundario

Los pasos del método de proceso de flujo lateral o secundario opcional según la invención hacen posible, de una manera particularmente ventajosa y sorprendente, obtener efectos altamente ventajosos adicionales en el uso de los residuos de tamiz obtenibles en la etapa 3 del proceso. La composición de los componentes orgánicos corpusculares sólidos del residuo del tamiz depende de los componentes presentes en la materia prima vegetal. En principio, se pueden encontrar los siguientes componentes sólidos principales: fibras a base de celulosa, cáscaras a base de lignina, carbohidratos complejos, donde los carbohidratos complejos están predominantemente presentes en forma de fracciones corpusculares sólidas hasta gránulos de almidón completamente conservados. Los análisis microscópicos han demostrado que las

fracciones individuales están presentes en forma pura, lo que significa que no se complejan entre sí o con proteínas u otros compuestos orgánicos. Por lo tanto, mediante el uso de un proceso de separación mecánica muy simple, se puede lograr un fraccionamiento adicional de estos componentes. En los pasos de proceso opcionales del método de proceso de flujo lateral o secundario 3-I, se usa el residuo de tamiz o la torta de filtro (opcionalmente pre-fraccionado por la etapa de proceso 3a o 3b) obtenido en la etapa de proceso 3. El material se mezcla en la etapa 3-I.a del proceso con una fase acuosa en un recipiente de reacción (R3 según el esquema 1). Esta es preferiblemente una fase acuosa de proceso clarificada, que se obtuvo por ejemplo después de la etapa del proceso 5) y se suministra desde el tanque de almacenamiento V5a a este paso del proceso. Pero también se puede usar cualquier otra fase acuosa y agua dulce fresca. La relación de adición de la cantidad de agua en relación con el residuo del filtro depende de las impurezas todavía presentes, preferiblemente la relación es entre (m:m) 1:1 y 500:1 % en peso, más preferiblemente entre 2:1 y 200:1 % en peso y más preferiblemente entre 3:1 y 100:1 % en peso. Se prefiere un procedimiento de mezcla intensivo, por ejemplo con un mezclador de cizallamiento de alto rendimiento o un molino coloidal. Para la ejecución del proceso, la temperatura del proceso se puede aumentar, preferiblemente a valores entre 35 ° y 70° C, más preferiblemente a 40° a 60° C. La duración de la mezcla depende de la configuración de los parámetros del proceso y de la pureza de los componentes que se obtienen por fraccionamiento. En la etapa opcional 3-I.b del proceso, primero se realiza una separación de agregados de carbohidratos complejos y materiales de partida insuficientemente triturados (por ejemplo, granos, hojas). En una aplicación de método preferida, esto se hace tamizando la suspensión del recipiente de reacción R3, que se hace dentro de un recipiente lleno de un líquido usando un tamiz adecuado que tiene un tamaño de malla que permite pasar >95% de las fibras a base de celulosa y componentes de cáscara a base de lignina. Las fibras que pasan y las partículas de cáscara se sedimentan en el recipiente colector (A3) y están presentes junto con el líquido del proceso. Al realizar el proceso de tamizado, por ejemplo, el tamiz se desborda y/o se facilita la etapa a través de una vibración del tamiz, en el que las partículas de carbohidratos y las partículas grandes no pasan a través del tamiz. Los carbohidratos o partículas complejos retenidos se pueden eliminar de la malla y alimentar al recipiente de producto P2. Estos productos se pueden usar para otras aplicaciones. En otro método preferido, etapa 3-Ic, las fracciones corpusculares sólidas suspendidas en el recipiente de recogida A3 se separan entre sí según su densidad por medio de un separador ciclónico (por ejemplo, hidrociclón); preferiblemente, las fibras a base de celulosa más ligeras se separan en el flujo volumétrico a través de la salida superior y las partículas de cáscara a base de lignina más pesadas se separan a través de la salida inferior.

Los pasos del proceso del método de proceso de flujo lateral opcional según la invención hacen posible, de una manera particularmente ventajosa y sorprendente, obtener efectos altamente ventajosos adicionales en el uso de los residuos de tamiz obtenibles en la etapa 3 del proceso). La composición de los componentes orgánicos corpusculares sólidos del residuo del tamiz depende de los componentes presentes en la materia prima. En principio, se pueden encontrar los siguientes componentes sólidos principales: fibras a base de celulosa, cáscaras a base de lignina, carbohidratos complejos, donde los carbohidratos complejos están predominantemente presentes en forma de fracciones corpusculares sólidas hasta gránulos de almidón completamente conservados. Los análisis microscópicos han demostrado que las fracciones individuales están presentes en forma pura, lo que significa que no se complejan entre sí o con proteínas u otros compuestos orgánicos. Por lo tanto, mediante el uso de un proceso de separación mecánica muy simple, se puede lograr un fraccionamiento adicional de estos componentes. En los pasos de proceso opcionales del método de proceso de flujo lateral 3-I, se usa el residuo de tamiz o la torta de filtro (opcionalmente pre-fraccionado por la etapa de proceso 3a) o 3b)) obtenido en la etapa de proceso 3). El material se mezcla en la etapa 3-I.a del proceso con una fase acuosa en un recipiente de reacción (R3 según el esquema 1). Esta es preferiblemente una fase acuosa de proceso clarificada, que se obtuvo e. sol. después de la etapa del proceso 5) y se suministra desde el tanque de almacenamiento V5a a este paso del proceso. Pero también se puede usar cualquier otra fase acuosa y agua dulce. La relación de adición de la cantidad de agua en relación con el residuo del filtro depende de las impurezas todavía presentes, preferiblemente la relación es entre (m:m) 1:1 y 500:1% en peso, más preferiblemente entre 2:1 y 200:1% en peso y más preferiblemente entre 3:1 y 100:1% en peso. Se prefiere un procedimiento de mezcla intensiva, por ejemplo, con una mezcladora de corte de alto rendimiento o un molino coloidal. Para la ejecución del proceso, la temperatura del proceso se puede aumentar, preferiblemente a valores entre 35 ° y 70° C, más preferiblemente a 40 ° a 60° C. La duración de la mezcla depende de la configuración de los parámetros del proceso y de la pureza de los componentes que se obtienen por fraccionamiento. En la etapa opcional 3-I.b. Del proceso, primero se realiza una separación de agregados de carbohidratos complejos y materiales de partida insuficientemente triturados (por ejemplo, granos, hojas). En una aplicación de método preferida, esto se hace tamizando la suspensión del recipiente de reacción R3, que se hace dentro de un recipiente lleno de un líquido usando un tamiz adecuado que tiene un tamaño de malla que permite > 95% de las fibras a base de celulosa y lignina. componentes de shell basados para pasar. Las fibras que pasan y las partículas de cáscara se sedimentan en el recipiente colector (A3) y están presentes junto con el líquido del proceso. Al realizar el proceso de tamizado,

por ejemplo, el tamiz se desborda y/o se facilita la etapa a través de una vibración del tamiz, en el que las partículas de carbohidratos y las partículas grandes no pasan a través del tamiz. Los carbohidratos o partículas complejos retenidos se pueden eliminar de la malla y alimentar al recipiente de producto P2. Estos productos se pueden usar para otras aplicaciones. En otro método preferido, etapa 3-Ic, las fracciones corpusculares sólidas suspendidas en el recipiente de recogida A3 se separan entre sí según su densidad por medio de un separador ciclónico (por ejemplo, hidrociclón); preferiblemente, las fibras a base de celulosa más ligeras se separan en el flujo volumétrico a través de la salida superior y las partículas de cáscara a base de lignina más pesadas se separan a través de la salida inferior.

En otra etapa del proceso preferida del método, las fases acuosas del drenaje superior e inferior de la separación de hidrociclones, un proceso para la separación de los componentes corpusculares sólidos, se alimentan a la fase acuosa del proceso. Preferiblemente, la separación se lleva a cabo por medio de técnicas de filtración, tales como un tamiz vibratorio o por métodos centrífugos, tales como centrifugadoras o decantadores. Las fracciones resultantes (fibra basada en celulosa y cáscaras ricas en lignina) se someten a un proceso de secado o se alimentan para un uso posterior. Las fases acuosas de proceso obtenidas pueden combinarse y, por ejemplo, sin purificación adicional, reciclarse para procesar los pasos 2a), 2b) o 3). Por lo tanto, de una manera extremadamente ventajosa, se pueden obtener fracciones puras de fibras basadas en celulosa y fracciones de cáscara ricas en lignina mediante este método de proceso. Además, el agua de proceso requerida para esto se puede recircular a los pasos del proceso aguas arriba. Preferiblemente, para este propósito, el agua de proceso de la etapa de proceso de flujo lateral 3-I.c se alimenta al tanque de almacenamiento V5b.

En una etapa más preferida del proceso del método, las fases acuosas del drenaje superior e inferior de la separación de hidrociclones, un proceso para la separación de los componentes corpusculares sólidos, se alimentan a la fase acuosa del proceso. Preferiblemente, la separación se lleva a cabo por medio de técnicas de filtración, tales como un tamiz vibratorio o por métodos centrífugos, tales como centrifugadoras o decantadores. Las fracciones resultantes (fibra basada en celulosa y ricas en lignina) se someten a un proceso de secado o se alimentan para un uso posterior. Las fases acuosas de proceso obtenidas pueden combinarse y, por ejemplo, sin purificación adicional, reciclarse para procesar los pasos 2a), 2b) o 3). Por lo tanto, de una manera extremadamente ventajosa, se pueden obtener fracciones puras de fibras basadas en celulosa y fracciones de cáscaras ricas en lignina mediante este método de proceso. Además, el agua de proceso requerida para esto se puede recircular a los pasos anteriores del proceso (aguas arriba).

Preferiblemente, para este propósito, el agua de proceso de la etapa de proceso de flujo lateral 3-I.c se alimenta al tanque de almacenamiento V5b.

Se da preferencia a un proceso en el que los materiales fibrosos basados en celulosa, las fracciones de cáscara ricas en lignina y/o los carbohidratos complejos/complejados que se originan a partir de materiales biogénicos de partida se pueden separar y usar en forma pura.

Se da preferencia a las fracciones puras de materiales fibrosos basados en celulosa, fracciones de cáscara ricas en lignina y/o carbohidratos complejos/complejados, que se pueden obtener en forma pura mediante uno de los procesos de acuerdo con la invención.

Puro significa que otros componentes/compuestos orgánicos están presentes en una fracción en peso de <10%.

A continuación, se describirán aspectos de procedimiento particularmente ventajosos.

Extracción de lípidos de materiales biogénicos de partida.

Según la técnica anterior, en materiales biogénicos de partida que contienen aceite, tales como semillas de plantas oleaginosas, por ejemplo, colza o soja, antes de la recuperación de proteínas y/o carbohidratos de estos, primero se realiza un proceso de remoción del aceite, en el cual las semillas o granos se exprimen o se hace una extracción por medio de solventes orgánicos. Esto es necesario porque los compuestos lipofílicos, principalmente triglicéridos, de otro modo se extraerían junto con las proteínas o carbohidratos, reduciendo así la calidad del producto. También se requiere la remoción o extracción completa de semillas o extractos de plantas debido a los aromas y sabores contenidos en la fracción de aceite. Se sabe por la literatura que los lípidos restantes se acumulan en la fracción proteica durante el proceso de aislamiento de proteínas y afectan negativamente las propiedades sensoriales (sabor y olor amargos, rancios). Este sabor desagradable se transfiere a los alimentos cuando se aplican preparaciones de proteínas a estos y, por lo tanto, no es deseable.

Para la remoción del aceite, se proponen métodos en la técnica anterior en los que se extrajeron lípidos no polares de soluciones/suspensiones acuosas de semillas de plantas trituradas poniendo en contacto el material vegetal con disolventes orgánicos a temperatura ambiente o elevada durante un período de tiempo prolongado. Posteriormente, las grasas neutras y las toxinas disueltas se encuentran en el disolvente.

Dichas aplicaciones requieren un mayor costo del proceso y pueden dar como resultado que los solventes orgánicos queden en los productos a recuperar. Este es el caso, en particular, cuando se usa un alcohol como disolvente que puede eliminarse de la fase acuosa solo a un gran costo y, por lo tanto, en particular, restringe considerablemente la reutilización de la solución de extracción acuosa. Además, los ingredientes valiosos son irreversiblemente dañados por los

alcoholes, como los polifenoles. En la patente DE10101326 A1, se presentó un método simplificado en el que se añadió CO₂ supercrítico como disolvente a las semillas de plantas trituradas y mediante una separación de fases, aceite crudo y un residuo desaceitado fueron obtenidos; No se revelan las propiedades cualitativas de las fracciones de proteínas obtenibles. Dichos métodos están asociados con un gasto significativo de energía y apenas son adecuados para la aplicación a gran escala.

En otros métodos, una vez más, el proceso de extracción de lípidos neutros se lleva a cabo directamente con disolventes orgánicos, como hexano o pentano, y generalmente se utilizan altas temperaturas. En este caso, los compuestos anfífilos, como los ácidos grasos libres, los fosfolípidos o las vitaminas y los polifenoles, se eliminan, por lo que estos compuestos se pierden o deben extraerse de los efluentes. Por otro lado, se ha demostrado que los concentrados de proteínas ricas en lecitina tienen excelentes propiedades emulsionantes y, por lo tanto, son de gran interés en la industria alimentaria. Para lograr esto, se agrega lecitina purificada o lecitina cruda a las proteínas aisladas de acuerdo con la técnica anterior, por ejemplo, usando una técnica de pulverización. Tal procedimiento requiere un considerable esfuerzo técnico y, por lo tanto, también económico para obtener aislados de proteínas con propiedades emulsionantes excepcionalmente buenas. En un estudio sobre diferencias cualitativas de 2 fracciones de proteínas obtenidas de la torta de prensa de colza, se obtuvo una fracción después de la remoción del aceite de hexano, seguida de fraccionamiento acuoso y precipitación ácida y la otra por fraccionamiento acuoso y recuperación de la fracción de proteína por ultracentrifugación, fue descubierto que la solubilidad en agua de la fracción de proteína era solo del 24% en el primer proceso a un pH de 7-9, mientras que en el segundo proceso era del 50% (Yumiko Yoshie-Stark, Chemical composition, functional properties, and bioactivities of rapeseed protein isolates, Food Chemistry, Food Chemistry, Volumen 107, 2008, pp. 32-39). Se sabe por la literatura que la solubilidad de las globulinas está influenciada por el plegamiento de la cadena de proteínas. Si se produce una modificación física por cambio de pH y/o por tratamiento térmico que está por encima de la temperatura de desnaturalización, la estructura y la distribución de carga en la superficie molecular cambian. Cuando los residuos de aminoácidos no polares alcanzan la interfaz del disolvente, la solubilidad (en agua) disminuye significativamente. Ciertas modificaciones físicas de la estructura, por ejemplo, los inducidos por el pH, son a menudo reversibles, mientras que la desnaturalización térmica generalmente conduce a cambios estructurales y de propiedades irreversibles. Por lo tanto, es ventajoso usar un método para desaceitar, en el que no se usa un disolvente orgánico, ni se lleva a cabo un calentamiento.

Sorprendentemente, se ha descubierto que mediante una aplicación de proceso de acuerdo con la invención, no se requiere la presencia de un disolvente orgánico ni el uso de una temperatura elevada para separar los lípidos neutros de las proteínas y los carbohidratos. Además, fue posible obtener fracciones de proteínas con las variantes del proceso de acuerdo con la invención en las que los fosfolípidos estaban presentes en una proporción del 2 al 15% en peso. Adicionalmente, se pudieron encontrar otras sustancias llamadas grasas acompañantes en las fracciones de proteínas o carbohidratos además de los fosfolípidos, como los ácidos grasos libres, los carotenoides, los isoflavonoides y los tocoferoles. Tales ingredientes anfífilos de los materiales biogénicos de partida tienen un alto potencial nutricional y pueden ser deseables en fracciones de proteínas y carbohidratos. Se ha demostrado que tales compuestos anfífilos pueden obtenerse química y físicamente sin cambios junto con las fracciones de proteínas obtenibles del proceso. Además, las fracciones de proteína obtenibles no tenían mal sabor. Más aún, las fracciones de proteína obtenidas mostraron muy buenas propiedades físicas, con una solubilidad en agua (NSI) que fue > 70%.

Adicionalmente, se pudo lograr una separación de grasas neutras con las técnicas de proceso de acuerdo con la invención. Dado que estos generalmente están en forma micelar junto con fosfolípidos y/o glucoglicerolípidos, su separación es considerablemente más difícil en un medio acuoso. Sorprendentemente, se ha encontrado que es posible bajo ciertas condiciones durante el proceso de acuerdo con la invención separar/liberar lípidos neutros completamente o casi completamente de los otros componentes de la materia prima biogénica y separarlos. En una modalidad de proceso particularmente preferida, la temperatura de la mezcla de reacción en la etapa 2b) o 2) se eleva, y/o antes o durante la alimentación y mezcla del agente de condensación en la etapa 3). Se prefiere aumentar la temperatura entre 50 ° y 95° C, más preferiblemente entre 55 ° y 75° C y más preferiblemente entre 60 ° y 70° C. Se ha encontrado que por este medio, las grasas neutras unidas se disuelven y dependiendo de su gravedad específica, flotan en la superficie de la mezcla de reacción acuosa. Preferiblemente, los agentes de condensación se agregan solo después de alcanzar la temperatura deseada bajo agitación suave del medio. Es particularmente ventajoso llevar a cabo uno o más de los pasos del método 2a1) - 2a3) y/o 2b1) - 2b3) por separado o juntos antes/durante o después de que se haya alcanzado el aumento de la temperatura. Se da preferencia para obtener la fase lipídica que se forma y se puede recuperar, por ejemplo, por medio de descremado o método de rebose.

Se da preferencia a un proceso acuoso para desaceitar proteínas de origen vegetal que se puede llevar a cabo a temperatura ambiente y/o temperatura elevada.

Se da preferencia a un proceso para la separación de componentes orgánicos de materias primas vegetales, en el que la remoción de los lípidos neutros se efectúa mediante una solución acuosa que contiene aminoácidos y/o péptidos disueltos y una fracción de proteína que tiene una solubilidad en agua de $> 70\%$. Particularmente preferida es una modalidad del método en el que los aminoácidos y/o péptidos disueltos son aminoácidos y/o péptidos catiónicos disueltos.

Se da preferencia a un proceso para la separación de componentes orgánicos de materias primas vegetales, en el que la remoción de lípidos neutros y la recuperación de proteínas se logra mediante una solución acuosa que contiene aminoácidos y/o péptidos disueltos sin calentamiento.

Particularmente preferida es una modalidad del método en el que los aminoácidos y/o péptidos disueltos son aminoácidos y/o péptidos catiónicos disueltos.

Sin calentamiento significa que no se excede una temperatura de 60°C .

Se da preferencia a una fracción de proteína neutral libre de grasa.

Libre de peso neutro significa una fracción de masa de $< 0.1\%$ en peso.

Sorprendentemente, en el proceso de liberación acuoso según la invención, se produce una separación de fase espontánea de los lípidos neutros y la fase acuosa. Estas fases lipídicas mostraron solo una ligera formación de emulsión en el área del límite de fase y fueron en parte casi transparentes. La separación pudo lograrse drenando por separado las fases. De las muestras tomadas de la fase acuosa que han estado por debajo de la fase lipídica, los disolventes orgánicos no pudieron extraer lípidos neutros. Por lo tanto, este efecto del proceso es particularmente ventajoso ya que se omite un paso adicional del proceso para la eliminación de los lípidos neutros por parte de los disolventes. El proceso de separación sedimentaria puede acelerarse mediante técnicas de separación centrífuga. Además, la fase lipídica puede removerse en varios pasos del proceso. En una modalidad de método preferida, la fase lipídica que se separa espontáneamente se puede remover de forma continua o discontinua en un recipiente con una descarga controlable en la región superior, de modo que la fase lipídica se puede separar mediante descarga a través de la salida, ya sea debido al llenado continuo del recipiente, o en el caso de un llenado discontinuo después de la formación de una fase lipídica, antes de drenar la fase acuosa. En una modalidad preferida del método, la fase lipídica se remueve después de los pasos 2b) o 2) del proceso, en donde preferiblemente los componentes orgánicos ya se han disuelto completamente. En una modalidad preferida adicional, la fase lipídica se descrema después de la separación de la materia sólida en la etapa 3) del proceso. En otra implementación del método preferido, el descremado se realiza después de ajustar el pH de la solución acuosa. Esto es especialmente ventajoso cuando, para la separación de una fase de proteína

condensada, toda la fase acuosa se fracciona por medio de un separador de campo centrífugo, por lo que la separación de las fases con un tricanter es particularmente ventajosa. Esto hace posible de una manera particularmente ventajosa separar las tres fases que están presentes: materia sólida, fase acuosa y fase lipídica en una etapa del proceso y obtenerlas con un alto grado de pureza. Si se añadió una fase de grasa neutra a la solución acuosa del proceso durante una etapa del proceso, se puede remover nuevamente en la misma o en una de las etapas posteriores del proceso utilizando los métodos mencionados anteriormente.

La separación de la fase de grasa neutra se ve favorecida por una alta dilución de la fase acuosa de la mezcla acuosa de proceso en relación con el contenido de materia sólida contenida en la misma o por una temperatura de proceso elevada.

Desintegración de materias primas vegetales o materiales vegetales de partida y productos obtenibles

El método de la invención también está dirigido a un reciclaje completo de todos los componentes o componentes del material vegetal de partida o materia prima vegetal. En la técnica anterior, para un fraccionamiento eficiente de los componentes, como la fracción de proteína con un contenido de proteína de > 80% en peso, es necesario realizar una desintegración mecánica de la materia prima a base de plantas para obtener una harina muy fina o polvo. Este proceso consume mucha energía y no permite la separación de todos los componentes entre sí, por lo que no se obtienen fracciones puras de material.

Sorprendentemente, ha sido posible demostrar que las etapas del proceso de acuerdo con la invención también hacen posible desintegrar el material vegetal de partida y, como resultado, prescindir de complejos procesos de desintegración mecánica. Al mismo tiempo, se puede lograr una usabilidad completa de todos los componentes de la materia prima vegetal, con un alto grado de pureza. Por lo tanto, ha sido posible demostrar que no es necesario quebrantar mecánicamente el material vegetal de partida tan finamente como sea posible para asegurar una alta eficiencia de separación de los componentes con el proceso de acuerdo con la invención; Una fragmentación mecánica más fina solo redujo la duración de la humectación/impregnación del material vegetal de partida con las soluciones acuosas de acuerdo con la invención y los resultados del producto no diferirían si solo la materia prima vegetal se ha preparado en bruto, como con una harina o sémola en comparación con una harina fina. También se ha encontrado que incluso los agregados grandes, que también pueden estar en una escala de centímetros, están completamente impregnados con el tiempo por las soluciones acuosas de acuerdo con la invención, que no es el caso con soluciones acuosas que contienen bases, ácidos o tensioactivos.

Sin embargo, el requisito previo es que haya una permeabilidad al agua del material vegetal de partida que será liberado. Por lo tanto, en una modalidad preferida, primero se lleva a cabo una desintegración de la cobertura/cáscara del material vegetal, que forma una capa o capas repelentes al agua y/o impermeables al agua, de modo que el material vegetal de partida pueda ser penetrado por las soluciones acuosas según la invención a temperatura ambiente. Con los métodos descritos en este documento, es fácilmente posible decidir si se ha logrado una desintegración suficiente de la materia prima vegetal y si los componentes se han separado unos de otros y, por lo tanto, se pueden separar en un volumen de dispensación. Por lo tanto, el método de la invención es particularmente adecuado para una desintegración de material vegetal de partida no solo o ligeramente desintegrado mecánicamente, con desconexión/desprendimiento simultáneo de los componentes de la materia prima vegetal, que permite la recuperación de los componentes en forma pura. En este caso, no es necesaria una desintegración mecánica, en particular, si las soluciones acuosas según la invención que contienen aminoácidos y/o péptidos disueltos pueden penetrar libremente en el material vegetal de partida.

Se da preferencia a un proceso para desintegrar material vegetal de partida por medio de una solución acuosa que contiene aminoácidos y/o péptidos disueltos, por medio del cual los componentes del material vegetal de partida pueden obtenerse en forma pura. Particularmente preferida es una modalidad del método en el que los aminoácidos y/o péptidos disueltos son aminoácidos y/o péptidos catiónicos disueltos.

Otro aspecto de la invención apunta a una utilización completa de todos los componentes de semillas de plantas, granos o pepas. Como regla general, los procesos de la técnica anterior tienen el objetivo de poner a disposición solo una fracción de los ingredientes en una forma lo más pura posible; los procesos que permiten liberar completamente los componentes de los materiales vegetales de partida no están disponibles.

Sorprendentemente, se pudo demostrar que ahora es posible con los procesos de acuerdo con la invención separar todos los componentes presentes en las materias primas vegetales unos de otros y obtenerlos en forma pura para uso comercial. Esto se aplica en particular a los componentes principales del material vegetal de partida, como proteínas, carbohidratos, fibras a base de celulosa y fracciones de cáscara ricas en lignina y lípidos neutros, pero también componentes menores, como fosfolípidos, glucolípidos, glucoglicerolípidos, colorantes, antioxidantes o vitaminas y minerales.

Se da preferencia a un proceso en el que, sin un pretratamiento adicional de los productos de origen vegetal, la recuperación completa se logra al obtenerlos en forma pura mediante el proceso de liberación acuoso de los componentes principales.

Por lo tanto, la invención se refiere a un proceso para el método de liberación acuoso que da como resultado la desconexión/desprendimiento completo de los componentes o componentes de los materiales vegetales/biogénicos de partida o materias primas vegetales/biogénicas para la utilización completa de los materiales.

El proceso de acuerdo con la invención es además particularmente adecuado para obtener una forma inalterada de compuestos termolábiles que están presentes en la materia prima biogénica y cuya estructura y/o función se destruyen por calentamiento. El método de la invención permite la liberación y la recuperación de ingredientes/componentes a temperatura ambiente. La temperatura de las fases acuosas mientras se realizan los pasos del proceso está preferiblemente entre 1 ° y 60° C, más preferiblemente entre 5 ° y 40° C, más preferiblemente entre 10 ° y 40° C y particularmente preferiblemente entre 15 ° y 35° C.

Fracciones de proteínas obtenibles y fracciones menores.

Otro aspecto de la invención se refiere a aromas y sabores que están contenidos en particular en semillas de plantas y se unen predominantemente a las proteínas contenidas en ellas. Estos compuestos, como las cetonas o los aldehídos, son difíciles de separar con procedimientos de la técnica anterior. Se desconoce un proceso acuoso por el cual los sabores o colorantes de proteínas se pueden desprender (remover) y separar. Se conocen métodos de la técnica anterior, con los cuales primero se realiza una eliminación del amargor mediante el tratamiento del grano molido con ácidos, antes de que se realice una extracción de los otros ingredientes (DE 5 37 265). Dichos métodos requieren un alto costo de proceso y tienen una eficiencia limitada.

Sorprendentemente, ahora se ha descubierto que al desconectar/desprender los componentes de los materiales de partida biogénicos con las soluciones acuosas que contienen aminoácidos y/o péptidos catiónicos disueltos, también es posible disolver los aromas y sabores de sus enlaces y extraerlos en la solución acuosa de dispensación. Se puede suponer que la expansión de las proteínas como resultado de la hidratabilidad lograda con el proceso promueve el desprendimiento/desligamiento de los aromas y sabores y evita la deposición/adhesión.

Las soluciones acuosas clarificadas obtenidas después de la separación de la materia sólida y los componentes solubles condensados/agregados/complejados (proteínas) contienen los aromas y sabores correspondientes en gran medida. Como resultado, las fracciones de proteína obtenibles son completamente o casi completamente inodoros e insípidos. Al obtener una fracción de proteína mediante extracción acuosa, se pudo demostrar en investigaciones realizadas sin los compuestos de la presente invención que los aromas y sabores (especialmente los agentes amargos) permanecieron asociados con la fracción de proteína y todavía estaban presentes en

un extracto de proteína obtenido por precipitación o separación centrífuga, lo que produce efectos sensoriales y antinutritivos no deseados. Por lo tanto, en una modalidad del proceso, se pueden obtener fracciones de proteínas que son bajas o libres de sabores desagradables. Por otro lado, los aromas disueltos y los agentes saborizantes, incluidas las sustancias amargas, se pueden obtener por separado. Para este propósito, se conocen métodos de la técnica anterior.

Se da preferencia a un proceso en el que los aromas y/o sabores y/o compuestos antinutritivos y/o toxinas endógenas o exógenas se separan de los componentes.

Se prefiere un proceso para la recuperación de aromas y sustancias saborizantes biogénicas.

En una modalidad, los pasos del método de acuerdo con la invención también se pueden usar para purificar fracciones de proteínas. Se ha demostrado que no solo los aromas y las sustancias saborizantes pueden disolverse y separarse de los componentes de los materiales biogénicos de partida, sino también otras sustancias producidas fisiológica o no fisiológicamente. Las sustancias fisiológicas incluyen, entre otros, fitoesteres, glucósidos, alcaloides, inositoles, polifenoles, flavinoides, vitaminas, fitosteres, saponinas, glucoinolatos, fitoestrógenos, monoterpenos y toxinas endógenas como los ésteres de forbol o ciertos ácidos grasos, como el ácido erúico o el ácido fítico. Las sustancias no fisiológicas incluyen, entre otros, pesticidas, herbicidas, fungicidas o toxinas exógenas, por ejemplo, de hongos, como aflatoxinas, ocratoxinas, toxinas de alternaria, alternariol monometil éter (AME), altenuen y ácido tenuacónico, fumonisinas, toxinas de fusarium o alcaloides del cornezuelo o ergot. Como se indicó anteriormente, algunas de las sustancias fisiológicamente presentes son responsables de las propiedades antinutritivas, como las alfa-glucosidasas, los inhibidores de la tripsina, el ácido fítico, los taninos o los fenoles oxidados. Se pudo demostrar que las fracciones de proteínas producidas por el proceso de acuerdo con la invención prácticamente no tenían rastros medibles de compuestos antinutricionales o tóxicos, si estos estaban originalmente presentes en los materiales biogénicos de partida.

Se da preferencia a un proceso para desprender/desligar y separar aromas y/o saborizantes y/o sustancias antinutritivas y/o toxinas endógenas o exógenas.

Se da preferencia a una fracción de proteína pobre en sabor con contenido residual mínimo o sin contenido de sustancias y/o toxinas antinutritivas.

También se ha encontrado que las fracciones ya aisladas de los componentes presentes en los materiales biogénicos de partida también se pueden purificar a partir de sustancias acompañantes/componentes menores por medio de uno de los métodos de acuerdo con la invención.

Es particularmente ventajoso en este caso que solo las fracciones de proteínas que ya se han separado deben tratarse con las soluciones acuosas para liberación de componentes de materias

primas vegetales descritas en este documento. Por lo tanto, se pudo demostrar que en un concentrado de proteínas de un cultivo de algas con una alta proporción de clorofila, lípidos neutros y ácidos carboxílicos, que estaban presentes en forma de polvo y utilizados en lugar del material vegetal de partida en la etapa 1 del proceso) y tratado con los pasos consecutivos del proceso de acuerdo con la invención, se logró una separación prácticamente completa de clorofila, lípidos neutros y ácidos carboxílicos, de modo que el concentrado de proteínas obtenido no contenía o prácticamente no tenía clorofila ni lípidos neutros o ácidos carboxílicos. Además, un condensado de proteína de leche con un alto contenido de lípidos neutros, fosfolípidos y ácidos grasos libres, pero también carbohidratos solubles fueron tratados con los pasos 2, 4 y 5 del proceso. La masa de proteína obtenida tenía un contenido de proteína (en términos de materia seca) que era 11% en peso más alto que el de la materia prima. Solo se encontró un contenido muy bajo de carbohidratos en la fracción proteica, los ácidos grasos libres no estaban presentes y los lípidos y fosfolípidos neutros estaban presentes en un rango que era inferior al 1% en peso con respecto a la masa proteica. En otro estudio, se usó harina a partir de peces como material de partida, con una proporción de materia sólida del 32% en peso, un contenido de proteínas del 51% en peso y un contenido de lípidos del 12% en peso y se trató con un método de acuerdo con la invención. La etapa 2b) se llevó a cabo a una temperatura de 60°C. Al final de la etapa del proceso, se removió una fracción lipídica con una ligera capa turbia que flotaba en la parte superior del fluido del proceso. La materia sólida obtenida en la etapa 3 estaba libre de compuestos solubles unidos. La masa de proteína obtenida no contenía materia sólida ni ácidos grasos libres ni lípidos neutros.

Si es necesario para cumplir con los requisitos específicos de la pureza, las fracciones de proteínas (P1) de acuerdo con el esquema 1), pero también otras fracciones de proteínas obtenidas de la etapa 5 del proceso, nuevamente o por primera vez, se disuelven por completo en una de las soluciones para liberación de componentes de materias primas vegetales con el fin de realizar la purificación. Las proporciones y concentraciones, así como las composiciones de las soluciones para la liberación de componentes de materias primas vegetales, deben seleccionarse de forma análoga a las de la etapa 2a del proceso. Lo mismo aplica para el pH de la solución del proceso, que se ajusta preferiblemente entre 6.5 y 13, más preferiblemente entre 7 y 12 y más preferiblemente entre 8 y 12. Para obtener una solución o suspensión homogénea, se puede usar un mezclador de cizallamiento. Las condiciones del proceso y el tiempo de residencia también se pueden llevar a cabo/elegir de forma análoga a las de la etapa 2a del proceso. La recuperación de la fracción de proteína disuelta se realiza de acuerdo con los pasos 4 y 5 del proceso.

Todas las fracciones de proteínas obtenibles de las investigaciones descritas resultaron ser inodoras e insípidas, cuándo los productos de partida tenían un sabor intrínseco distintivo.

Cuando se desea o se requiere la desactivación y/o eliminación de sustancias antinutritivas y/o tóxicas de las fracciones proteicas obtenibles, se pueden usar métodos de la técnica anterior. Así, por ejemplo, es posible homogeneizar la masa de proteína obtenida con una cantidad adecuada de agua y calentar a una temperatura definida a la que una desactivación, por ejemplo de enzimas, se logra.

Se sabe por la literatura que las enzimas, cuando están presentes en una harina de proteína disuelta en agua, se desactivan completamente después de unos pocos minutos a una temperatura de 85-90° C. En contraste, tal desactivación en la harina de proteína seca o en granos no es posible.

Por lo tanto, el método permite que en las proteínas que incluyen compuestos termosensibles, tales como toxinas o enzimas, estos sean inactivados o alterados en una solución acuosa que contiene aminoácidos y/o péptidos catiónicos disueltos a través de la suspensión de las proteínas, que contienen compuestos termosensibles, en la solución acuosa y calentando la suspensión. Se da preferencia al calentamiento a una temperatura entre 50 ° y 140° C, más preferiblemente entre 60 ° y 121° C, más preferiblemente entre 70 ° y 90° C. La duración del tratamiento térmico depende del compuesto a desactivar y debe determinarse experimentalmente.

Se prefiere un método para desactivar enzimas y toxinas en una fracción acuosa de proteína disuelta.

El proceso de liberación acuoso separa los componentes orgánicos del material vegetal de partida entre sí de una manera particularmente ventajosa y, por lo tanto, los hace separables entre sí. Las fibras a base de celulosa o el material particulado separados de la mezcla acuosa de proceso mediante un simple tamizado y liberado del agua residual/adherente fueron prácticamente puros, lo que significa que ninguna o solo cantidades mínimas de compuestos orgánicos solubles pudieron separarse por más pasos de enjuague con soluciones acuosas o disolventes orgánicos. Al liberar los componentes de la materia prima, también es posible extraer ingredientes/componentes que interfieren con el procesamiento posterior y pueden descargarse en una fase de producto, que ya está disuelta en la mezcla acuosa de proceso. Esto puede hacerse por métodos de la técnica anterior. En una modalidad ventajosa del proceso, los fenoles y/o los compuestos polifenólicos se eliminan de la mezcla acuosa de dispensación de los pasos 2), 2b), 3) o 6.3) del proceso uniéndolos mediante técnicas de adsorción. Adecuado para este propósito son, por ejemplo, resinas de intercambio iónico, zeolitas o carbón activado y arcillas. Ya se han descrito realizaciones de proceso preferidas adicionales, en las que una fase orgánica

inmiscible en agua se mezcla con las mezclas de reacción acuosas para unir a las mismas/con los compuestos anfífilos y/o lipofílicos y separarlos por medio de una separación de fases. Aquí son particularmente adecuados los aceites parafínicos, los hidrocarburos alifáticos o cíclicos, pero también los ésteres metílicos de ácidos grasos o compuestos de parafina. Preferiblemente, entonces, se lleva a cabo una mezcla o contacto completo de las fases. Este tipo de proceso es particularmente adecuado para unir compuestos orgánicos que son lipófilos y/o anfífilos en la fase orgánica, y se deben eliminar de la mezcla de reacción acuosa y separar con la fase orgánica. La separación de la fase orgánica se lleva a cabo preferiblemente mediante una separación de fase espontánea; las fases pueden separarse luego por uno de los métodos descritos aquí. Los compuestos orgánicos que pueden eliminarse mediante dicho proceso incluyen, entre otros, colorantes lipofílicos como carotenoides o clorofilas, vitaminas lipofílicas como retinol, calciferol o tocoferol, fitosteroles, polifenoles, saponinas, glucoinolatos, fitoestrógenos o monoterpenes.

Se ha demostrado que los compuestos anfífilos o lipófilos descargados en una fase lipídica pueden extraerse de ellos utilizando técnicas establecidas y pueden obtenerse para su uso. Por ejemplo, clorofilas con una pureza >80% o glucoglicerolípidos con una pureza >70% pudieron extraerse de las fases lipídicas. Además, también se puede establecer aquí una circulación de la fase de extracción de lípidos.

Se da preferencia a un proceso en el que los compuestos anfífilos y/o lipofílicos se separan y se vuelven obtenibles mezclando una mezcla de sustancia orgánica con una solución acuosa que contiene aminoácidos y/o péptidos disueltos y luego separando una fase lipídica. Particularmente preferida es una modalidad del método en el que los aminoácidos y/o péptidos disueltos son aminoácidos y/o péptidos catiónicos disueltos.

Por lo tanto, el método también tiene como objetivo obtener una fracción de proteína que es inodoro y de bajo sabor. Bajo olor (aromas) y bajo sabor en este contexto significa que en comparación con la materia prima, preferiblemente >70%, más preferiblemente >85% y más preferiblemente >95% de los olores/aromas y saborizantes que se pueden percibir se reducen. En otras palabras, se puede obtener una fracción de proteína mediante uno de los procesos de acuerdo con la invención que contiene <30%, más preferiblemente <15% y más preferiblemente <5%, de olores/aromas o saborizantes percibidos sensorialmente en comparación con la materia prima. Además, el método también tiene como objetivo obtener una fracción de proteína que esté libre de sabores desagradables.

Se prefiere un proceso para producir fracciones de proteínas libres de sabores desagradables.

Se prefiere un método para obtener una fracción de proteína baja en sabores y aromas.

Se da preferencia a una fracción de proteína que es baja en sabores y aromas.

Sorprendentemente, las toxinas de las semillas, como el ácido erúico o los ésteres de forbol y las sustancias peligrosas absorbidas por las semillas, como pesticidas, herbicidas, fungicidas, también pudieron disolverse mediante la solución para liberación de componentes de materias primas vegetales. Tales compuestos ya no estaban unidos a proteínas en la fase de dispensación. Resultó que las toxinas disueltas o las sustancias peligrosas permanecieron en la solución de manera similar al comportamiento de los olores/aromas y saborizantes, y estaban presentes solo en cantidades mínimas o sin presencia en la fracción de proteína obtenible. A este respecto, el método tiene como objetivo disolver toxinas y sustancias peligrosas de la materia prima. Disolver en este contexto significa que >70% en peso, más preferiblemente >85% en peso y además >95% en peso de las toxinas o sustancias peligrosas presentes en la materia prima se disuelven completamente en la solución acuosa de la fase de dispensación, es decir, no están unidos a una proteína. En otras palabras, se puede obtener una fracción de proteína baja en toxinas y de bajo riesgo por cualquiera de los métodos de la invención que contiene <30%, más preferiblemente <15% y más preferiblemente <5% de las toxinas o en comparación con contenido de la materia prima.

Se da preferencia a un proceso para la preparación de fracciones de proteínas que son bajas en toxinas y sustancias peligrosas.

Aislamiento de proteínas

En estudios sobre el aislamiento de proteínas disueltas a partir de soluciones acuosas con otros componentes solubles disueltos obtenidos por el método de desconexión/desprendimiento en la solución acuosa que contiene aminoácidos y/o péptidos disueltos, se ha encontrado que mediante la hidratación de las proteínas que puede lograr el método y selección de parámetros de proceso adecuados se puede obtener una fracción muy pura de las mismas. Puro significa que las fracciones de proteína tienen un contenido de proteína de preferiblemente >60% en peso, más preferiblemente >70% en peso, más preferiblemente >80% en peso y aún más preferiblemente >85% en peso y lo más preferiblemente >90% en peso. Este fue el caso en particular para el uso de aminoácidos y/o péptidos catiónicos.

Se ha encontrado que tales fracciones proteicas puras pueden producirse en particular mediante un gran volumen de dispensación después de un proceso de liberación de los componentes según la invención. Dichas proteínas disueltas, por ejemplo, pasan a través de un filtro de membrana con una permeabilidad de poros de al menos 1 μm . Esto permite una separación

selectiva por tamaño de proteínas disueltas. Además, se ha encontrado que precisamente en esta situación de hidratación óptima de las proteínas disueltas y la presencia de un rango de pH fisiológico, se logra una interacción muy rápida y pronunciada con los agentes de condensación enumerados aquí, lo que resulta en una agregación de las proteínas hidratadas con desplazamiento o exclusión del agua de proceso. Esto puede reconocerse, por ejemplo, por el hecho de que las estructuras espaciales visibles a simple vista se forman con una aclaración parcial o completa del fluido del proceso, que se sedimentan muy lentamente después de la formación. El fluido del proceso obtiene entonces un color de moderado a intenso y contiene agentes de aroma y sabor, así como carbohidratos solubles. Por lo tanto, el proceso de hidratación y condensación requiere que los compuestos previamente desarticulados de las proteínas permanezcan en un estado disuelto en la fase acuosa del proceso y no se combinen con las proteínas de condensación o con las proteínas condensadas.

El método también abre la posibilidad de usar compuestos muy diferentes como agentes de condensación para las proteínas disueltas y, como resultado de lo cual, se pueden lograr otros efectos muy ventajosos sobre las fracciones proteicas puras obtenibles. Así, por ejemplo, se pueden usar agentes de condensación que se combinan con las proteínas y permanecen en la fracción de proteína obtenible. De esta forma, por ejemplo, los antioxidantes, como el ácido ascórbico o los compuestos con propiedades tensioactivas, como los glucoglicerolípidos o los compuestos de calcio, como el carbonato de calcio, se pueden agregar de forma selectiva y dosificada y se pueden incorporar en diferentes combinaciones en la fracción de proteína obtenible. Ventajosamente, las fracciones de proteínas obtenidas por los procesos de la invención conservan propiedades de solubilidad extremadamente buenas.

Se ha encontrado que es particularmente ventajoso que las fracciones de proteínas obtenibles por estos procesos tengan una consistencia muy homogénea y un pH de entre 6.0 y 7.5. Después de una separación centrífuga del agua unida, la masa en forma de pasta obtenible permanece homogénea y puede disolverse fácilmente en agua nuevamente.

Esto puede usarse de una manera particularmente ventajosa para disolver completamente la fracción de proteína condensada obtenible en una etapa de lavado (enjuague) con agua o un disolvente prótico seguido de separación por una nueva centrifugación. Sin embargo, también es muy fácil lograr una suspensión en un disolvente ligeramente o completamente no polar, que también permite extraer compuestos fuertemente hidrófobos de la masa de proteína disuelta. Por lo tanto, mediante la tecnología de proceso de acuerdo con la invención, se puede asegurar una lixiviación secuencial de compuestos orgánicos en las fracciones de proteínas obtenibles. Además, también es posible eliminar compuestos polares, por ejemplo, electrolitos, que están

contenidos en el agua residual restante. Particularmente adecuado para este propósito es un proceso en el que una fracción de proteína que se obtiene del método de acuerdo con la invención y que preferiblemente está presente en forma de una masa de proteína muy deshidratada lograda mediante técnicas de filtro se coloca en una tela filtrante y se inserta en agua desionizada o el agua desionizada pasa a través de ella. Se ha encontrado que prácticamente no se pierden cantidades relevantes de proteínas de la masa de proteínas.

Por lo tanto, con los pasos y técnicas del proceso, se pueden obtener fracciones de proteínas de alta pureza que corresponden a las especificaciones del producto de condensados de proteínas, concentrados de proteínas y aislados de proteínas.

Se prefiere un proceso para la preparación de condensados de proteínas y/o concentrados de proteínas y/o aislados de proteínas a partir de materia prima biogénica por medio de soluciones acuosas que contienen aminoácidos y/o péptidos disueltos. Particularmente preferida es una modalidad del método en el que los aminoácidos y/o péptidos disueltos son aminoácidos y/o péptidos catiónicos disueltos.

Otros efectos ventajosos resultan de la consistencia de las fracciones proteicas obtenibles, que pueden ajustarse mediante la ejecución del proceso. Por lo tanto, se pueden obtener fracciones de proteínas que son líquidas, pastosas, estables o friables. También es ventajoso que las fracciones de proteína espesadas se puedan disolver muy fácilmente en agua y se puedan suministrar en forma fluida, por ejemplo, un proceso de secado por pulverización para producir un polvo.

Fracciones de carbohidratos obtenibles

Los carbohidratos están presentes en semillas de plantas, granos o pepas predominantemente en forma de amoplastos, los llamados gránulos de almidón. Se descomponen en gran medida durante el prensado y la molienda, liberando glucógeno. Estos polisacáridos que son adecuados para la nutrición humana están presentes predominantemente en forma de alto peso molecular como almidón. El almidón consiste en partículas microscópicamente pequeñas de estado sólido polimérico que, dependiendo de la especie o variedad de la planta, tienen un tamaño y forma característicos, así como diferentes proporciones de amilosa y amilopectina. Los gránulos de almidón nativo son insolubles en agua. Solo se hinchan reversiblemente en agua fría hasta en un 28% en volumen, con los grupos hidroxilo libres de las moléculas de almidón formando enlaces de hidrógeno. Por encima de cierta temperatura, que depende del tipo de almidón, el almidón gelatiniza dentro de un rango de temperatura muy pequeño. Esta gelatinización es irreversible y se debe al ablandamiento de la estructura del almidón amorfo con la absorción gradual de agua y la ruptura de los enlaces de hidrógeno.

Con el método de acuerdo con la invención, los carbohidratos disueltos y no disueltos e insolubles pueden solvatarse/disolverse y separarse de otros compuestos orgánicos e inorgánicos de una manera muy ventajosa para que estén disponibles para su uso posterior.

En una modalidad, la etapa 2), o 2a) y 2b) y 3) del proceso se realizan en condiciones frías o enfriadas ($<10^{\circ}\text{C}$). Como resultado, el tiempo de degradación de los carbohidratos complejos, dependiendo del tiempo del proceso, se puede ajustar al nivel requerido, de modo que, por ejemplo, la desarticulación y expulsión de amilopectinas no se produce o solo en una pequeña medida. Además, la magnitud de hinchamiento de los carbohidratos complejos se minimiza, por lo que los carbohidratos complejos pueden obtenerse en un estado en gran medida sin cambios en comparación con el estado inicial, pero desarticulados de otros componentes de la mezcla de partida. De una manera particularmente ventajosa, los carbohidratos complejos no disueltos, que corresponden, por ejemplo, a un gránulo de almidón o partes del mismo, pueden separarse de la otra materia sólida y los compuestos solubles disueltos mediante técnicas de filtración simples o un método de separación de ciclones. Después del secado, por ejemplo, en un horno de secado, se pueden usar, por ejemplo, para la producción de almidón de maíz.

Los carbohidratos no disueltos están presentes, por ejemplo, en forma de polisacáridos que, dependiendo del peso molecular, tienen una velocidad de sedimentación diferente. Se ha encontrado que los polisacáridos que no pueden eliminarse por filtración de la mezcla de proceso del proceso 2b) o 2) o 3) sedimentan muy lentamente. Sorprendentemente, con la selección adecuada de un agente de condensación para la condensación/agregación/complejación de las proteínas presentes en la mezcla, estos compuestos no se incluyen ni se asocian con los condensados/agregados/complejos para que esta fracción de carbohidratos permanezca en el agua clarificada de proceso cuando las proteínas solubles condensadas se han separado por medio de un material de filtro adecuado. Se ha encontrado que después de la separación de las proteínas o posiblemente otras fracciones, por ejemplo, lípidos o compuestos anfífilos, los carbohidratos de mayor peso molecular ubicados en el agua de proceso pueden separarse mediante técnicas centrífugas, como un decantador o separador. El presente material sólido obtenido puede purificarse adicionalmente con una tecnología de proceso simple. Sorprendentemente, se ha encontrado que con las mismas soluciones acuosas que contienen aminoácidos y/o péptidos disueltos, es posible una purificación de los carbohidratos de mayor peso molecular obtenibles. Particularmente adecuados para este propósito fueron los aminoácidos/péptidos catiónicos. Para este propósito, la fracción de carbohidratos, que preferiblemente se desliga del líquido libre, se agrega y se disuelve en un recipiente con una de las soluciones acuosas de acuerdo con la invención que contiene aminoácidos y/o péptidos

disueltos en una de las concentraciones dadas aquí. Después de un tiempo de residencia de preferiblemente entre 2 minutos y 3 días, más preferiblemente entre 5 minutos y 24 horas y más preferiblemente entre 15 minutos y 3 horas, se realiza preferiblemente una separación de fases por medio de técnicas de filtración o por métodos centrífugos. La masa obtenible puede secarse mediante procesos del estado de la técnica y procesarse en una harina que puede usarse inmediatamente.

Se pudo demostrar que se obtiene un producto con alta pureza. Se ha demostrado que cuando se utilizan procesos centrífugos, se elimina una mayor proporción de proteínas disueltas con la fase sólida, por lo tanto, solo los métodos de filtración o un método de separación de ciclones son adecuados para permitir la separación más completa posible de las proteínas disueltas de los sólidos. Esto no se conocía en la técnica anterior, como se puede ilustrar, por ejemplo, con referencia a la solicitud china CN 106 720 920 A. No describe cómo las fibras a base de celulosa se liberan de las proteínas y se separan. En particular, no está claro cómo se logra una separación de la fase proteica.

Por otro lado, es posible con los métodos de la invención integrar carbohidratos específicamente solubles en una fracción de proteína obtenible. Se ha encontrado que, bajo ciertas condiciones, los carbohidratos disueltos pueden ser absorbidos durante la formación de condensados/aglomerados/complejos de proteínas dando como resultado un producto de combinación muy homogéneo. Otras ventajas resultan de la posibilidad de calentar la mezcla de liberación y/o la mezcla de dispensación. Como resultado, los carbohidratos complejos se pueden liberar o hidratar total o parcialmente, lo que da como resultado fracciones de carbohidratos solubles en agua. Por lo tanto, es posible producir carbohidratos solubles, por ejemplo, pectinas, que luego pueden incorporarse a la fracción de proteína recuperable y separarse junto con estas, pero también pueden separarse por separado.

Se prefiere un método en el que los carbohidratos insolubles y/o no disueltos en agua se separan de los componentes orgánicos y se pueden usar.

Se prefiere un método en el que los carbohidratos disueltos se condensan/aglomeran/complejan junto con proteínas disueltas, por lo que se obtienen condensados/aglomerados/complejos de proteínas-carbohidratos.

Se da preferencia a un proceso en el que en la etapa 4) los carbohidratos y/o fosfolípidos y/o glucoglicerolípidos disueltos se condensan/aglomeran/complejan junto con proteínas disueltas, por lo que los condensados/aglomerados/complejos de proteínas que contienen carbohidratos y/o fosfolípidos y/o glucoglicerolípidos son obtenidos.

Se prefiere un método en el que los carbohidratos insolubles se llevan a una forma soluble y se condensan/aglomeran/complejan con proteínas disueltas, por lo que se obtiene una mezcla homogénea de proteínas y carbohidratos.

Otro aspecto de la invención se refiere a la separación de carbohidratos de productos molidos. Se encontró que en una harina de grano grueso o fino, que, por ejemplo surgió de un proceso de molienda o molienda por impacto y en el que los gránulos de almidón permanecen mayormente intactos, los componentes solubles y, en particular, las proteínas solubles adheridas a estos pueden removerse prácticamente sin residuos con el método de la invención. Como resultado, los gránulos de almidón intactos pueden obtenerse en forma pura y separarse mediante una técnica de cribado simple. Dado que estos tienen un tamaño de tamiz diferente en comparación con las fibras a base de celulosa y las fracciones de cáscara ricas en lignina, se puede obtener inmediatamente una fracción prácticamente pura de gránulos de almidón o agregados de carbohidratos. Después del secado, pueden procesarse más. Se ha demostrado que la remoción de proteínas de los gránulos de almidón o carbohidratos complejos tiene un efecto muy positivo en el comportamiento de cocción de las harinas obtenidas a partir de ellas.

Por lo tanto, se demostró que hay un mayor volumen al hacer la masa y en el proceso de cocción posterior, en comparación con la preparación de una masa con harina en la que no se eliminó el contenido de proteínas. Además, había menos adherencia a la superficie de cocción. Adicionalmente, las harinas obtenibles de los carbohidratos complejos estaban libres de un sabor desagradable o desagradable y/o mal sabor.

Se da preferencia a un proceso en el cual los carbohidratos complejos libres de proteínas y/o los gránulos de almidón se pueden separar en forma pura de los productos de prensado de plantas o productos de harina.

En una modalidad de la presente invención, los métodos descritos en el presente documento incluyen además la etapa 4a) después de la etapa 4) y antes de la etapa 5): Separación de las proteínas agregadas y posterior adición de agente agregante adicional para agregar los carbohidratos de acuerdo con la etapa 3).

Se da preferencia a un proceso en el que se obtienen harinas sin proteínas a partir de carbohidratos complejos o gránulos de almidón que tienen propiedades de horneado mejoradas en comparación con una harina que tiene una fracción de proteína. Las propiedades mejoradas para hornear significan, por ejemplo, un volumen incrementado durante el aumento o menos adherencia de una preparación de masa o un producto de fermentación.

Particularmente preferido es un método en el que en la etapa 3) después de la separación de la materia sólida de la mezcla de dispensación de la etapa 2b) para obtener una solución acuosa

sin fibra de los compuestos solubles en agua y disueltos de la materia prima, carbohidratos complejos sin proteínas y/o los gránulos de almidón se separan de la materia sólida separada en la etapa 3a).

La presente invención también se dirige a carbohidratos complejos o complejados y/o gránulos de almidón libres de proteína que se pueden obtener mediante el método descrito aquí.

En una modalidad preferida, los carbohidratos complejos o acomplejados y/o los gránulos de almidón libres de proteínas se pueden obtener mediante un proceso en el que en la etapa 3) después de la separación de la materia sólida de la mezcla de dispensación de la etapa 2b) y de este modo obteniendo una solución acuosa sin fibra de los compuestos solubles en agua y disueltos de la materia prima, los carbohidratos complejos y/o los gránulos de almidón libres de proteínas se separan de la materia sólida separada en la etapa 3a).

En una modalidad preferida del método según la invención, en la etapa 3) después de la separación de la materia sólida de la mezcla de dispensación de la etapa 2b) se obtiene una solución acuosa libre de fibra de los compuestos solubles en agua y disueltos de la materia prima y en una etapa 3a") se obtienen fibras a base de celulosa descompactadas y/o cáscara rica en lignina descompactada, y/o carbohidratos complejos/complejados, que están libres de compuestos solubles disueltos, a partir de la materia sólida separada.

Además, la presente invención está dirigida a fibras a base de celulosa que tienen una capacidad de unión de agua de >200% en volumen y/o cáscaras ricas en lignina que tienen una capacidad de unión a la grasa >200% en peso, obtenible mediante un proceso descrito en este documento. Se da preferencia particular a las fibras a base de celulosa que tienen una capacidad de unión de agua de >200% en volumen y/o cáscaras ricas en lignina que tienen una capacidad de unión de grasa >200% en peso, obtenible por un proceso, en el que en la etapa 3) después de la separación de la materia sólida de la mezcla de dispensación de la etapa 2b) para obtener una solución acuosa libre de fibra de los compuestos solubles en agua y disueltos de la materia prima, fibras a base de celulosa descompactada y/o cáscaras ricas en lignina descompactada y/o los carbohidratos complejos/complejos que están libres de compuestos solubles disueltos se obtienen de la materia sólida separada en un paso 3a").

También es particularmente preferido un proceso en el que en la etapa 4) los carbohidratos y/o fosfolípidos y/o glucoglicerolípidos disueltos se agregan junto con las proteínas disueltas, y después de la etapa 5), en la etapa 5a), se obtienen agregados de proteínas que contienen carbohidratos y/o fosfolípidos y/o glucoglicerolípidos.

Por lo tanto, la presente invención también se dirige a agregados de proteínas que contienen carbohidratos obtenibles mediante un proceso de acuerdo con la invención.

Particularmente preferidos son los agregados de proteínas que contienen carbohidratos que se pueden obtener mediante un proceso en el que los carbohidratos y/o fosfolípidos y/o glucoglicolípidos disueltos se agregan junto con las proteínas disueltas en la etapa 4), y después de la etapa 5), en un paso 5a), se obtienen agregados de proteínas que contienen carbohidratos y/o fosfolípidos y/o glucoglicerolípidos.

Fibras a base de celulosa y fracciones de cáscaras ricas en lignina

La naturaleza y composición de los materiales de cáscaras varía naturalmente dependiendo del tipo de material vegetal de partida. Para la extracción de harinas, las cáscaras generalmente se separan antes de la molienda, ya que generalmente no son deseables en los productos obtenidos. Esto generalmente tiene éxito solo con un gran esfuerzo de ingeniería de proceso y pérdida de material de grano/semilla debido a la fragmentación/segregación mecánica. El material de fibra que está presente como componente estructural en semillas, granos y pepas, pero también en otros productos de origen vegetal, no puede separarse o aislarse sin residuos con procesos de la técnica anterior, ya que están completamente unidos/reticulados a los ingredientes, o compactados. En particular, una separación mecánica de estos materiales de fibra no es posible en la técnica anterior.

Por lo tanto, fue completamente sorprendente que tanto la fracción de cáscara rica en lignina como las fibras a base de celulosa de los materiales vegetales de partida puedan separarse y obtenerse en una forma pura inmediatamente. Por lo tanto, después de la eliminación inventiva de las fracciones de agua unida, no o casi no se pudieron detectar proteínas, carbohidratos solubles, aromas o sustancias saborizantes u otros compuestos orgánicos o inorgánicos separables. Microscópicamente, no se observaron uniones con otros componentes orgánicos.

Las cáscaras ricas en lignina tienen un contenido de lignina de 50 a 95% en peso. Están presentes como plaquetas de tamaño submilimétrico o en forma amorfa. Después del secado, están en una forma fluida y vertible. Hay una capacidad de retención de agua significativa que puede ser >40%. Microscópicamente, las fibras a base de celulosa tienen una estructura espacial tridimensional similar al algodón con diámetros promedio entre 50 y 500 μm con una relación de aspecto (longitud/diámetro) de 1:1 a 100:1. Estas son estructuras aisladas/discretas que no están interconectadas y tienen un peso de muy baja longitud de <70 mg/100 m. Se ha encontrado que tales fibras a base de celulosa difieren significativamente de las fibras de celulosa en composición química, estructura secundaria y terciaria, y propiedades fisicoquímicas. Además, se encontró que tanto las fibras obtenidas a base de celulosa como las cáscaras ricas en lignina tenían una capacidad de retención de agua significativa de más del 200% en volumen.

Además, se ha encontrado que tanto las cáscaras ricas en lignina como las fibras a base de celulosa están libres o casi libres de olores/aromas o sabores o colorantes que se disuelven en un medio acuoso. Por lo tanto, la fracción de cáscara rica en lignina y las fibras a base de celulosa que se pueden obtener mediante el proceso se pueden usar fácilmente para un procesamiento adicional en la forma en que se obtienen y preparan mediante los métodos de la invención o después del secado, que se puede lograr mediante técnicas del estado de la técnica.

Se da preferencia a un proceso en el que se obtienen cáscaras puras ricas en lignina o fibras puras basadas en celulosa a partir de un material biogénico de partida que tiene una capacidad de unión de agua de >200vol%.

Sorprendentemente, las cáscaras secas ricas en lignina, además de una alta capacidad de unión de agua y una alta capacidad de retención de agua, también tienen una capacidad de unión extremadamente grande para aceites y grasas. En experimentos con varias fracciones de cáscara a base de lignina, esta fue entre 250 y 550% en peso. Cabe destacar que la interacción hidrofóbica con las superficies conduce a un transporte rápido de aceites y grasas a lo largo de las superficies externas de un granulado. Como resultado, los aceites y las grasas se pueden transportar contra un gradiente de presión por medio de fuerzas capilares en las superficies interna y externa de un granulado de cáscara rico en lignina vertido. La altura del material saturado en las pruebas de elevación fue de más de 5 cm.

Además, se pudo demostrar que las fibras a base de celulosa seca y en polvo también tenían una capacidad de unión muy alta para aceites y grasas, que estaba entre 220 y 360% en peso.

Se da preferencia a un proceso en el que se obtienen cáscaras puras ricas en lignina y/o fibras puras a base de celulosa a partir de una materia prima biogénica que tiene una capacidad de unión de aceite y/o grasa > 200% en peso.

Sorprendentemente, se ha encontrado que las fracciones de cáscara ricas en lignina y las fibras a base de celulosa, que estaban en el residuo del filtro de la etapa 3 del proceso en muchas de las materias primas vegetales investigadas, como los residuos de la prensa de colza y jatropha, se pudieron separar fácilmente entre sí con técnicas del estado de la técnica. Se da preferencia al método de separación de ciclones, como los hidrociclones, pero también se pueden usar técnicas de filtro. Se ha demostrado que esto permite producir fracciones puras de fibras a base de celulosa, por un lado, y fracciones de cáscara ricas en lignina, por otro lado, en las que no o casi no se obtienen proteínas, carbohidratos solubles, aromas o saborizantes u otros compuestos o colorantes solubles orgánicos o inorgánicos que se disuelven en un medio acuoso.

Las fracciones de cáscara o fibra resultantes se desarticulan del agua aún unida preferiblemente mediante un proceso de prensado. Alternativamente, se pueden usar procesos centrífugos. La

cáscara deshidratada o las fracciones de fibra se pueden usar en la forma resultante o completamente secas. Los procesos de secado son conocidos en la técnica. Se prefiere secar con aire caliente. Ventajosamente, las fracciones de cáscara ricas en lignina que se pueden obtener después del secado están presentes en una forma fácilmente separable y de flujo libre. Se ha encontrado que las fibras a base de celulosa producidas difieren en su composición química en comparación con las fibras de celulosa y los derivados de celulosa. Mientras que en las fibras de celulosa y derivados de la celulosa prácticamente no se pudieron detectar más elementos además de C, H y O, en las fibras a base de celulosa numerosos elementos como N, S, P, Fe, Cl, Na, Ca, K, Ni, Cl, Cu, así como otros elementos están presentes. Debido a las propiedades de unión encontradas para las fibras a base de celulosa, se cree que estos elementos están asociados, al menos en parte, con grupos funcionales unidos covalentemente directa o indirectamente a las estructuras estructurales poliméricas. Una conexión indirecta covalente puede darse, por ejemplo, a través de un residuo de azúcar o un péptido. Pero también es concebible que los compuestos unidos de forma no covalente estén conectados al esqueleto polimérico a través de fuerzas de intercambio electrostático que tienen estos grupos o elementos funcionales. La presencia de grupos funcionales en las superficies de las fibras a base de celulosa es responsable de muchos de los efectos encontrados hasta ahora.

Sorprendentemente, se ha demostrado que las fibras obtenidas a base de celulosa son extraordinariamente adecuadas para diversas aplicaciones en humanos y animales. Por ejemplo, se ha demostrado que las fibras a base de celulosa son eminentemente adecuadas para incorporar, formular o transportar o almacenar sustancias/compuestos o incluso microorganismos aquí. En particular, para la formulación de proteínas que están presentes en forma seca o soluble en agua, son adecuadas las fibras a base de celulosa. Además, las fibras a base de celulosa también se pueden usar como sustitutos de carbohidratos o grasas en preparaciones alimenticias. Adicionalmente, son adecuados como fibra dietética libre de calorías y tienen efectos reguladores de las heces. Además, se podría lograr una reducción de peso con dietas que incorporaran las fibras a base de celulosa producidas según la invención. Además, se pudo demostrar que todavía hay otros efectos positivos, por ejemplo, en la formulación de cremas/lociones/ungüentos o pastas o en la reducción de sabores desagradables en los alimentos o para el cultivo y la actividad de microorganismos como levaduras o algas.

Introducción de compuestos en productos obtenibles

Otro aspecto de la invención se refiere a un método para la introducción y/o contacto controlado de compuestos en/sobre la fracción de proteínas/proteínas obtenibles por los métodos de acuerdo

con la invención. Esta variante del proceso es posible gracias a la ventajosa solubilización de los compuestos utilizados para el método de desconexión/desprendimiento acuoso. Puede ser necesario aumentar la concentración de este(estos) compuesto(s) en los pasos posteriores del proceso. Por ejemplo, los ácidos grasos libres, los fosfolípidos, los glicolípidos, los antioxidantes o las vitaminas solubles en agua se pueden disolver en las mezclas de proceso acuosas donde permanecen estables en forma disuelta, para lo cual se pueden usar los compuestos ya presentes en la mezcla de reacción o se pueden agregar compuestos a la mezcla de reacción en una concentración adecuada. Preferiblemente, este paso del proceso se realiza antes de la condensación/agregación/formación de complejos de las proteínas. En una modalidad, preferiblemente cambiando la solubilidad de uno o más compuestos disueltos, estos compuestos se adhieren a las proteínas disueltas en una disposición espacial que se produce fisiológicamente, por ejemplo, a través de dominios de moléculas hidrofílicas y/o hidrofóbicas, uniéndolas. Preferiblemente, se logra un cambio en la solubilidad de uno o más de estos compuestos antes de la condensación/agregación/complejación de las proteínas disueltas, por lo que tiene lugar una adhesión de uno o más compuestos sobre las proteínas disueltas. De una manera particularmente ventajosa, es posible ensamblar uno o más compuestos en una región de la proteína que, debido a la hidratación de las proteínas fuertemente expandidas y las condiciones fisiológicas bajo las cuales tiene lugar la condensación/agregación/formación de complejos de las proteínas disueltas, también es la región de unión fisiológicamente preferida de la proteína. Como resultado, se logra una "carga fisiológica" de las proteínas disueltas, lo que conduce a efectos funcionales particularmente ventajosos de las fracciones de proteínas obtenibles. Sin embargo, también se da preferencia a un cambio en la solubilidad de uno o más compuestos que se pondrán en contacto con las proteínas disueltas, que tiene lugar durante el inicio de una condensación/agregación/formación de complejos de las proteínas. Como resultado, se puede efectuar la incorporación a los condensados/agregados/complejos resultantes.

Preferiblemente, un cambio en la solubilidad de uno o más compuestos disueltos se logra ajustando el pH y/o la salinidad y/o la temperatura de la mezcla de reacción y/o introduciendo un gas y/o añadiendo compuestos adicionales tales como cationes divalentes. Por lo tanto, se pudo demostrar que los fosfolípidos, por ejemplo, fosfatidilcolina, o ácidos grasos, por ejemplo el ácido linoleico, se unieron a las proteínas y estaban presentes con la fracción de proteína obtenible en una relación en peso de 0.2 a 1.6% en peso. El método es particularmente ventajoso por la carga de proteínas con otros compuestos orgánicos, que se producen preferiblemente mediante fuerzas de intercambio electrostático mediante un autoensamblaje y, por lo tanto, se logra una orientación y disposición fisiológica de los compuestos, por lo que se hace posible una integración estable

de los compuestos introducidos y al mismo tiempo las proteínas pueden estabilizarse. En este contexto, estabilizar significa que estas, entre otros aspectos, tienen una mayor estabilidad a las influencias físicas. De particular interés es que, por ejemplo, la formulabilidad en un medio acuoso de tales fracciones proteicas producidas por un autoensamblaje con fosfolípidos o glicolípidos puede mejorarse significativamente. Además, en las fracciones de proteínas producidas de esta manera que se han cargado con ácidos grasos libres, hubo una sensación en la boca significativamente mejorada. Además, los compuestos lábiles a la oxidación pueden introducirse y estabilizarse homogéneamente en fracciones proteicas dispuestas de esta manera. Dichas propiedades pudieron documentarse en particular para los ácidos grasos libres que se han incorporado.

Productos obtenibles

Sorprendentemente, se obtuvieron fracciones de proteínas con los tipos de proceso de acuerdo con la invención que no tenían sabores desagradables. Los sabores desagradables significan olores/aromas y sabores que conducen a una reducción cualitativa del producto. Además, es ventajoso que las fracciones proteicas obtenibles estuvieran práctica o completamente libres de cualquier aroma y sustancia saborizante y, por lo tanto, se obtuvo un producto proteínico de sabor y olor neutro.

Se da preferencia a un proceso en el que se obtiene una fracción de proteína que está libre de sabores desagradables y/o es prácticamente inodoro e insípido.

Un aspecto extremadamente ventajoso de esta invención es la posibilidad de enriquecer las fracciones de proteínas obtenibles con otros compuestos/grupos de sustancias, produciendo así productos de mayor calidad. Una mayor calidad del producto se relaciona, por ejemplo, con un mayor valor nutritivo que se puede lograr aquí en comparación con una fracción de proteína pura. Este es el caso, por ejemplo, cuando está presente una combinación de proteínas y carbohidratos solubles. Otras posibilidades para un mayor valor nutritivo de un producto combinado son la inclusión de vitaminas o antioxidantes, que preferiblemente se originan a partir de la propia materia prima relacionada, pero también se pueden agregar antes de una condensación/agregación/formación de complejos de la solución con proteínas disueltas. Sin embargo, el valor cualitativamente más alto se refiere, entre otros, también a las propiedades alcanzables del producto. Así, por ejemplo, con una de las realizaciones de acuerdo con la invención, los fosfolípidos y/o glicolípidos pueden adherirse o agregarse a estas en una condensación/agregación/complejación de las proteínas disueltas, de modo que un producto muy homogéneo de proteínas y fosfolípidos y/o glicolípidos se obtiene. Tal producto se caracteriza por

una muy buena solubilidad de proteínas, así como excelentes propiedades de interfaz, lo que resulta en una calidad mejorada, por ejemplo para formar y estabilizar espumas y emulsiones alimentarias. Se da preferencia a una fracción de proteína en la que el índice de solubilidad de la proteína (PDI) es $>80\%$. Más preferida es una fracción de proteína que asegura una alta estabilidad de la espuma.

Por lo tanto, se da preferencia a proteínas agregadas obtenibles que contienen sustancias de bajo olor y bajo sabor y/o sustancias bajas en toxinas y baja peligrosidad de acuerdo con la etapa 5) mediante un método de acuerdo con la invención teniendo un índice de solubilidad de proteínas (PDI) $> 80\%$.

Además, la incorporación de uno o más compuestos puede proporcionar una estabilidad de almacenamiento mejorada, por ejemplo, que durante el almacenamiento no haya cambios sensoriales. Otro aspecto de la invención también se dirige a la preparación de un ingrediente alimentario que contiene proteínas estables en almacenamiento. Por lo tanto, ha sido posible demostrar que una fracción de proteína obtenida por condensación/agregación/formación de complejos de proteínas y/o glicolípidos y/o fosfolípidos y/o antioxidantes y/o vitaminas por medio de uno de los procesos según la invención tiene una extremadamente ventajosa estabilidad de almacenamiento. La estabilidad de almacenamiento en este contexto significa que el almacenamiento a temperatura ambiente no produce un cambio funcional o sensorial desde el inicio en el transcurso de 12 meses.

Sorprendentemente, fue posible obtener fibras a base de celulosa que están presentes en forma pura y aislada en el rango submilimétrico para uso inmediato. La estructura tridimensional de las fibras da como resultado una superficie muy grande que tiene notables propiedades de unión. Además de la enorme capacidad de retención de agua, los compuestos oleofílicos se adsorben. Sorprendentemente, en particular, se ha encontrado una excelente capacidad de recubrimiento de las fibras a base de celulosa con proteínas, obtenidas en el contexto de las extracciones según la invención. De este modo, las estructuras espaciales de las fibras a base de celulosa después de su recuperación por uno de los procesos descritos en este documento se llenaron completamente de proteínas, dando como resultado partículas esféricas, discretas con muy buena solubilidad. En contraste con un recubrimiento similar de fibras de celulosa, que se originó de la masa de la cáscara o del tallo, con proteínas, hubo desprendimiento de proteínas adherentes durante el curso del secado y después del corte mecánico, mientras que este no fue el caso en las fibras recubiertas a base de celulosa.

En los experimentos de horneado, se documentó una excelente estabilización de las masas mediante la adición de fibras a base de celulosa o la sustitución de la harina por ellas. Las fibras

a base de celulosa se hinchan muy rápidamente debido a la gran área de superficie, que se asocia con una sensación en la boca muy agradable cuando se consume. Las fibras a base de celulosa obtenidas y producidas según la invención son, después de ser incorporadas al agua, completamente blandas y no granuladas, como fue el caso de las fibras de celulosa hechas de cáscara o masa de tallo, incluso si estas tenían diámetros máximos medios de $<100\text{ }\mu\text{m}$ y, por lo tanto, eran significativamente más pequeños que las fibras a base de celulosa. Los estudios comparativos en los que se llevaron a cabo métodos de extracción de acuerdo con la técnica anterior o métodos alternativos para extraer proteínas de harinas y residuos de prensado mostraron que las fibras a base de celulosa que se pueden obtener y producir mediante los métodos de acuerdo con la invención y con las propiedades alcanzables por uno de los métodos según la invención, no se pueden obtener por medio de estos métodos.

Debido a la gran área superficial, las fibras a base de celulosa son muy adecuadas como estabilizadores o vehículos para, por ejemplo, proteínas disueltas, pero también carbohidratos disueltos. Además, se pudo observar una estabilización de la consistencia en la producción de queso. A este respecto, también es posible el uso como sustituto de grasas. También se ha demostrado que las fibras a base de celulosa se pueden usar excelentemente formuladas como aditivos de fibra en las preparaciones alimenticias. Adicionalmente, las personas que consumieron una dieta alta en fibra preparada con las fibras a base de celulosa obtenidas y producidas de acuerdo con la invención, perdieron peso.

Se da preferencia al uso de fibras a base de celulosa como fibra dietética baja en calorías para la dieta humana o animal.

Se da preferencia al uso de fibras a base de celulosa como sustituto de grasas y/o agentes espesantes para la preparación de alimentos.

Debido a que es posible separar proteínas y carbohidratos, las fibras obtenidas a base de celulosa no tienen valor calórico para los humanos y pueden usarse como fibra dietética libre de energía debido a su origen y aprobación como alimento o producto alimenticio. Las fibras de celulosa vegetal de bajo poder calorífico hechas de acuerdo con la técnica anterior a partir de cáscaras y material de tallo de diversos cultivos, como maíz, trigo, avena, papas, se usan como fibra dietética y agentes estructurantes o espesantes en la industria alimentaria. Para este propósito, las fibras con una longitud de fibra de 30 a 90 micras con una gran relación de aspecto largo/ancho se producen moliendo finamente la celulosa estructural de la planta, lo que está asociado con altos costos de energía. También es necesario asegurarse de que los compuestos que previamente se hayan aplicado externamente al material de partida, como pesticidas, herbicidas o fungicidas, se eliminen sin dejar residuos. En correspondencia con su origen como biopolímero, que está

optimizado para la funcionalidad de soporte y retención, las fibras de celulosa son fibras que consisten en fibrillas agrupadas y, por lo tanto, también difieren completamente morfológicamente de las fibras a base de celulosa producidas según la invención. Además, las fibras a base de celulosa obtenibles por el proceso de acuerdo con la invención difieren en su composición estructural, los componentes químicos y su función fisiológica original. Por lo tanto, se puede suponer que las propiedades funcionales y sensoriales que se encuentran en diversas preparaciones comestibles con las fibras a base de celulosa que se produjeron de acuerdo con la invención se mejoran significativamente en comparación con las preparadas a partir de fibras de celulosa que se produjeron a partir de una operación de molienda de cáscara y material de tallo, debido a las diferencias en la estructura espacial, pero también debido a las diferentes propiedades de la superficie. Por lo tanto, las fibras a base de celulosa que se pueden obtener y producir mediante el proceso de la presente invención difieren de las fibras de celulosa hechas a partir de la molienda de materiales de cáscara o tallo, tanto en sus propiedades estructurales como funcionales.

Las cáscaras ricas en lignina tienen, como las fibras a base de celulosa, grandes superficies internas, que son responsables de la enorme capacidad de retención de agua. Como resultado, son particularmente adecuadas para la fijación de agua y el almacenamiento de agua en suelos de cultivo. Cuando se secan, se almacenan y transportan fácilmente. Hay una miscibilidad óptima con todos los tipos de suelo estudiados (por ejemplo, franco, humus). El índice de absorción de agua y el índice de retención de agua de todos los suelos investigados pudieron aumentar significativamente mediante la adición de cáscaras ricas en lignina.

Se da preferencia al uso de cáscaras ricas en lignina para mejorar la capacidad de unión y retención de agua de los suelos de cultivo.

Las cáscaras ricas en lignina en estado seco tienen un excelente efecto de absorción de grasa y aceite y, por lo tanto, son muy adecuados para la absorción de aceites y grasas, por ejemplo, de superficies o de mezclas de aire/gas con aceites y grasas. Los aceites y grasas absorbidos no emergen espontáneamente de las cáscaras a base de lignina, pero al mismo tiempo no hay "apelmazamiento" del material saturado con aceite o grasa, por lo que se mantiene una muy buena transportabilidad.

También pudo demostrarse que los aceites y grasas adsorbidos pudieron eliminarse por completo de las cáscaras ricas en lignina utilizando disolventes y, en adelante, tenían una capacidad de absorción de aceites y grasas sin cambios. Las cáscaras ricas en lignina tienen una baja densidad aparente y el aire o un gas pueden fluir a través de ellos sin mucha resistencia. Se pudo demostrar que esto se puede usar para limpiar aire o mezclas de gases que contienen vapores de aceites

y grasas, como el aire de escape de las freidoras, casi por completo de las gotas de aceite o grasa. Por lo tanto, las fracciones de cáscaras ricas en lignina son ideales como separadores de aceite o adsorbedores de aceite para aplicaciones en superficies o para la absorción de mezclas de aire/gas.

Se da preferencia al uso de cáscaras ricas en lignina para la absorción y unión de aceites y grasas de las superficies y de las mezclas de aire/gas.

Reutilización de soluciones de proceso y ejecución de procesos.

De una manera particularmente ventajosa, los tipos de procesos de acuerdo con la invención permiten la recuperación, purificación y reutilización de los líquidos utilizados, así como de las sustancias que no se consumieron o que se han descargado con el producto(s). Como resultado, las corrientes de aguas residuales y la contaminación del medio ambiente con material orgánico pueden evitarse por completo. El reciclaje puede llevarse a cabo en diferentes puntos del proceso, tanto antes como después del agotamiento de los componentes de disolución y de manera parcialmente inalterada y con un beneficio sinérgico en la etapa del proceso respectivo. La reutilización también es particularmente ahorradora de recursos, ya que los compuestos y/o productos disueltos todavía están presentes en las soluciones de proceso que se obtienen después de un proceso de separación y, si esta fase acuosa de proceso se reutiliza, los compuestos/productos pueden devolverse y reutilizarse en el proceso en el mismo paso o un paso diferente o puede ser recuperado como un producto. Esto se aplica en particular a una reutilización de la fase acuosa del proceso clarificada después de la etapa 5) del proceso, que se obtiene después de la separación de los condensados/agregados/complejos. Se encontró en investigaciones que usaban esta solución que los aminoácidos y/o péptidos disueltos, dependiendo de la ejecución del proceso, todavía están presentes en una concentración/cantidad que disuelve los componentes solubles de la materia prima. Cuando esta fase acuosa del proceso se reutilizó sin más purificación, fue posible un uso renovado con una materia prima idéntica. Sin embargo, puede ser necesario cambiar el pH de esta fase acuosa del proceso reciclado para garantizar la protonación y/o la desprotonación de los compuestos utilizados. Sorprendentemente, se ha descubierto que la fase acuosa del proceso clarificado de la etapa 5 del proceso es muy adecuada para lograr el agotamiento completo de los compuestos disueltos presentes en la porción de agua que está unida a las fibras a base de celulosa y las fracciones de cáscara ricas en lignina si se perfunden con la fase acuosa del proceso clarificado de la etapa 5), por lo que los componentes solubles se separan completa o casi completamente con la fase acuosa, que se obtiene por deshidratación de las fibras a base de celulosa enjuagadas y la

fracción de cáscara rica en lignina. De esta manera, por un lado, se puede lograr una eliminación completa o casi completa de los componentes solubles de la materia prima y, por otro lado, los componentes solubles lixiviables con la fase acuosa del proceso obtenible se pueden alimentar a uno de los pasos de proceso en la implementación de un proceso posterior, mediante el cual los componentes disueltos pueden recuperarse como producto.

Se descubrió que los residuos de los agentes de condensación, que todavía estaban contenidos en la fase acuosa del proceso clarificada de la etapa 5) del proceso, ya no se encontraban o casi no se encontraban en estas fases acuosas de proceso clarificadas y reutilizadas, dependiendo del control del proceso, cuando esta fase acuosa del proceso se usa para enjuagar el residuo del filtro de la etapa 3) del proceso y después de la separación del agua del proceso de las fibras a base de celulosa y/o fracciones de cáscara ricas en lignina en la etapa 3-I) del proceso.

En una modalidad de método más preferida, la fase acuosa clarificada que se usa en la etapa 5) del proceso se purifica primero en la etapa 6) del proceso.

Se ha demostrado que al utilizar la fase acuosa del proceso clarificada de la etapa 5) y el agua clarificada y purificada del proceso de la etapa 6) para enjuagar las fibras a base de celulosa y/o las fracciones de cáscaras ricas en lignina en la etapa del proceso de flujo lateral 3-I), los aminoácidos y/o péptidos disueltos que se enjuagan de la porción de agua unida de las fibras a base de celulosa y las cáscaras ricas en lignina en la fase acuosa del proceso durante el proceso de enjuague se incluyen en la fase acuosa del proceso, que se obtiene después de la deshidratación/deshidratación de las fibras a base de celulosa y/o cáscaras ricas en lignina; por lo tanto, esta fase acuosa de proceso tiene concentraciones de aminoácidos y/o péptidos disueltos que son mucho más altas que en el caso de la fase acuosa de proceso clarificada y/o clarificada y purificada utilizada inicialmente. Además, pequeñas cantidades de proteínas condensadas estaban contenidas en la fase acuosa del proceso obtenida y el contenido de agentes de condensación no era medible o solo a una concentración mínima. Este líquido de proceso pobre en agente condensador y rico en aminoácidos/péptidos y que contiene proteínas se usa preferiblemente en un procedimiento de proceso posterior en los pasos de proceso 2a) y/o 2b) o 2) como la fase acuosa. Mediante este procedimiento, la pérdida de productos obtenibles y, en particular, los componentes de la materia prima y los aminoácidos y/o péptidos disueltos utilizados para llevar a cabo el proceso y el agente de condensación pueden reducirse al mínimo y las corrientes de aguas residuales contaminadas con componentes orgánicos se pueden evitar. Las fases acuosas de proceso clarificadas y/o purificadas se almacenan en recipientes de almacenamiento (V 5a y V 5b, como se muestra en el Esquema 1) hasta su reutilización en

condiciones adecuadas. Las condiciones adecuadas pueden incluir, por ejemplo: enfriamiento, irradiación UV, exposición a un gas inerte o protección contra la luz.

Se prefiere un proceso en el que los líquidos del proceso se reciclan por completo y se reutilizan para la ejecución del proceso.

Se ha demostrado que las fases acuosas de proceso que se obtienen, por ejemplo, después del método de proceso de flujo lateral 3-III), pueden reutilizarse sin purificación adicional en los pasos de proceso 2a) y/o 2b), o 2) y/o 3) por un lado y/o en el método de proceso 3-I) agregando las fases acuosas de proceso clarificadas o clarificadas y purificadas a la (s) mezcla (s) de reacción de esta (s) etapa (s) del proceso. Incluso con la reutilización repetida, no hubo cambios en los parámetros del proceso ni en las cualidades del producto obtenidas. También es ventajoso que no haya costos por la eliminación del agua de proceso. También es ventajoso que tanto los compuestos utilizados/sustancias para la desconexión/desprendimiento de los componentes de la materia prima como los agentes de condensación y posiblemente los residuos disueltos de proteínas u otros compuestos orgánicos aún presentes puedan retroalimentarse en el proceso y, por lo tanto, puedan recuperarse u obtenerse en uno de los pasos del proceso como producto. Esto contribuye significativamente a la economía del proceso.

Las metodologías anteriores también pueden eliminar compuestos que caen bajo el término genérico toxinas y sustancias nocivas/peligrosas, como pesticidas, herbicidas e insecticidas. En una modalidad particularmente ventajosa, los compuestos adsorbidos o precipitados de la fase acuosa del proceso clarificado pueden usarse para aplicaciones adicionales separándolos y, si es necesario, purificándolos adicionalmente. Así, por ejemplo, los glicolípidos y/o fosfolípidos precipitados pueden separarse de la fase acuosa del proceso por separación centrífuga y luego purificarse adicionalmente o usarse inmediatamente. En principio, todos los compuestos obtenibles del fluido del proceso pueden estar disponibles para su uso posterior.

En una modalidad de método preferida, una o más fases acuosas de proceso se nanofiltran. Preferiblemente, los compuestos moleculares pequeños, tales como colorantes o carbohidratos, se retienen y, por lo tanto, se eliminan de la fase acuosa del proceso, que luego se puede reutilizar.

Ventajas de los productos fabricables y la tecnología de proceso.

Con el método de acuerdo con la invención, la liberación completa de materiales vegetales de partida se puede llevar a cabo de una manera muy ventajosa para obtener los componentes principales y las fracciones menores de estos componentes con propiedades de producto mejoradas en comparación con los productos de la técnica anterior.

Los pasos del proceso de acuerdo con la invención permiten obtener fases puras de los componentes, como proteínas, carbohidratos, fibras y componentes de la cáscara, en un proceso cíclico de baja energía, en el que los compuestos utilizados para producir los productos se reciclan casi por completo de los diversos pasos del proceso y se reutilizan en el curso del mismo proceso o en una nueva aplicación. Esto también se aplica a las fases acuosas del proceso utilizadas.

De una manera particularmente ventajosa, se obtienen productos puros. El proceso puede producir fracciones de proteínas con un alto contenido de proteínas, que corresponde a la de un concentrado o aislado. Además, las proteínas funcionalizadas con propiedades mejoradas del producto, tales como, por ejemplo, una mayor solubilidad en agua, una alta capacidad espumante o propiedades emulsionantes mejoradas, pueden prepararse mediante los procesos de acuerdo con la invención. En particular, se pueden preparar proteínas hidratadas que se pueden unir con otros compuestos en un rango de pH fisiológico. Además, las técnicas de procesamiento permiten la recuperación de carbohidratos complejos no disueltos y disueltos, que luego pueden usarse inmediatamente. Adicionalmente, las técnicas de proceso permiten obtener y separar fibras a base de celulosa y componentes de cáscara ricos en lignina que no contienen residuos de otros componentes, como proteínas o carbohidratos, y por lo tanto tienen características especiales del producto.

Así, por ejemplo, las fibras obtenidas a base de celulosa y los componentes de cáscara ricos en lignina tienen una capacidad de unión de agua y aceite muy alta. Estos últimos, en particular, son por lo tanto particularmente adecuados para mejorar la calidad del suelo de cultivo. Las fibras obtenidas a base de celulosa que se pueden obtener mediante uno de los procesos según la invención se pueden usar en muchas áreas de la vida. Por lo tanto, son particularmente adecuados como sustitutos y/o suplementos en nutrientes o preparaciones, en particular como sustitutos del azúcar, la harina/almidón o las grasas/aceites. Por lo tanto, existe una aplicabilidad muy amplia en la preparación de alimentos y como aditivo alimentario. Además, las fibras obtenidas a base de celulosa son adecuadas para la formulación y estabilización en aplicaciones para la piel y las membranas mucosas, y también para cultivar y mejorar la producción de microorganismos.

Además, el proceso según la invención permite producir fracciones de proteínas de alta calidad. Por lo tanto, se obtienen fracciones de proteínas que son insípidas e inodoras o completamente libres de olores o sabores. En particular, no contienen sustancias amargas u otros compuestos que sean perceptibles como sabores desagradables. Además, las toxinas o compuestos nocivos presentes en los materiales biogénicos de partida se pueden disolver y descargar sin entrar en la

fracción de proteína obtenible. Con el mismo método, se puede remover el aceite de la materia prima con la recuperación de la fracción de aceite separada. Además, el método permite el reciclaje de compuestos utilizados para la liberación de los componentes y el agua de proceso para aplicaciones repetidas, de modo que sea posible la gestión económica del proceso. Adicionalmente, los compuestos que solo están presentes en una baja concentración en la solución acuosa de liberación de componentes pueden eliminarse mediante los métodos proporcionados y pueden usarse para otras aplicaciones.

Por lo tanto, se da preferencia particular a un proceso en el que en la etapa 2b) y/o 3) y/o 4) se lleva a cabo una separación de los componentes lipofílicos de la materia prima añadiendo adicionalmente uno o más compuestos lipofílicos en la etapa 2a) y/o 2b) a la mezcla de reacción y el mezclado y/o remoción de aceite de las proteínas de origen vegetal tiene lugar a temperatura ambiente y/o temperatura elevada.

Se ha demostrado que la presencia de compuestos orgánicos solubles en y sobre fibras a base de celulosa afecta significativamente la calidad del producto obtenible. Por lo tanto, se encontró que un contenido de proteína de $>0.5\%$ en peso causa una reducción notable de la absorción de agua después del secado previo de la masa de fibra. Es muy probable que las superficies de las fibras a base de celulosa se peguen debido a las proteínas restantes que, cuando se secan, tienen propiedades hidrofóbicas. Dependiendo de la cantidad de proteína restante en la masa de fibra, las fibras secas ya no se hinchaban en agua y tenían una sensación en la boca desagradable cuando se consumían. Por lo general, este no fue el caso cuando la fase 2 del producto se trató posteriormente con el agua de proceso de la fase 1. Se ha encontrado que el contenido de proteína de la masa de fibra puede reducirse significativamente mediante el agua del proceso de la fase 1 en un grado mucho mayor que con la adición de un volumen idéntico de una fase de agua dulce fresca. Este resultado se correlacionó con la reducción en el contenido de proteína residual de las fibras basadas en celulosa deshidratadas posteriormente. Por lo tanto, el uso del agua de proceso de la fase 1 para un tratamiento posterior de la fase 2 del producto es particularmente ventajoso y al mismo tiempo permite la producción de fibras a base de celulosa con propiedades sensoriales perfectas.

Además, se ha encontrado que la fase acuosa del proceso utilizada para el postratamiento de la fase 2 del producto durante esta etapa de tratamiento se enriquece con las proteínas disueltas de la masa de fibra y el pH de la solución se eleva a un rango neutro o ligeramente básico. Por lo tanto, no se requiere una neutralización de esta fase acuosa del proceso antes de la reutilización en la etapa 2a) y/o 2b). Se ha descubierto que en el transcurso de 3 y más ciclos de proceso, la reutilización del agua del proceso de la fase 1 después del tratamiento de la fase 2

del producto en la etapa 2a) del proceso significa que la cantidad de aminoácidos que deben usarse para preparar la solución para liberar los componentes puede reducirse porque estas sustancias se concentran con la reutilización de la fase acuosa del proceso. Por lo tanto, una mejora de la economía del proceso de la secuencia del proceso de acuerdo con la invención también se puede lograr reduciendo la demanda de compuestos de liberación de componentes a añadir. Además, se ha demostrado que la fase 1 del agua de proceso es adecuada para la dilución de la fase acuosa en la etapa 4) del proceso después de usarse en la purificación de la fase 2 del producto. Una dilución de la fase acuosa es particularmente ventajosa si en los pasos anteriores del proceso, se usó un volumen muy pequeño de agua y una alta concentración de proteína está presente allí. La sedimentación de los compuestos orgánicos iniciados por los compuestos de agregación es lenta, al igual que la deshidratación de la fase de agregado separada en la etapa 5). Al agregar la fase acuosa del proceso que se pudo obtener después de la purificación de la fase 2 del producto en la etapa 2b), la concentración de los compuestos de agregación se puede ajustar de modo que los compuestos de agregación puedan asegurar una agregación óptima, sin agua adicional y sin la adición necesaria, en otro modo, un compuesto básico y los compuestos orgánicos agregados también pueden reciclarse. Esto da como resultado efectos ventajosos adicionales en la economía del proceso.

Definiciones:

Materiales vegetales de partida

Por el término "material(es) vegetal(es) de partida" también referido como "materia(s) prima(s) vegetal(es)" o "material(es) biogénico(s) de partida", como se usa en el presente documento, se entiende todos los productos biogénicos que contienen uno o más de los componentes/componentes principales: proteínas, carbohidratos, material de fibra/cáscaras o grasas/aceites. En principio, los materiales de partida pueden tener cualquier proporción de los componentes principales, así como otros componentes y compuestos. Los materiales de partida preferidos son materias primas vegetales tales como semillas, granos, pepas, nueces, legumbres, plantas bulbosas, tubérculos, vegetales, frutas o raíces. Estos pueden ser en forma de materiales de partida inmaduros, en proceso de maduración, maduros, demasiado maduros, viejos o incluso dañados. Los materiales de partida basados en plantas más preferidos no están lignificados, lo que significa que contienen un bajo nivel de lignina. En particular, los materiales de origen vegetal no lignificados a los que se hace referencia en el presente documento tienen un contenido de lignina de <10% en peso. También son adecuados los materiales de partida a base de plantas contaminados o estropeados.

El término "no leñoso", como se usa en el presente documento, significa una materia prima biogénica que contiene proteínas que tiene un contenido de lignina de menos del 10% en peso. Lignificación es el nombre dado a la deposición de lignina en las paredes celulares de las plantas. El término "biogénico", como se usa en este documento, se define como sigue: origen biológico u orgánico, creado por la vida o por seres vivos.

También se da preferencia a los residuos de prensa que se encuentran, por ejemplo, en la extracción de jugos (por ejemplo, jugo de manzana, tomate o zanahoria) u orujo, por ejemplo, de uvas o manzanas o extractos, como se obtiene en la producción de gelatinas o licores (por ejemplo, gelatina de mora, cassis).

Se pueden usar otros productos de materiales vegetales de partida derivados de un proceso de pelado, descascarado o extracción de la semilla (despepitado).

Bajo esta definición pertenecen en particular todas las semillas de plantas, como semillas de lino, semillas de amapola, chía, amaranto, chile, tomate, anís, bayas; granos, por ejemplo de colza, camelina, avena, cáñamo, trigo, trigo sarraceno, centeno, cebada, maíz, girasoles, verduras, jatropha; semillas/huesos/pepas de frutas, por ejemplo de manzanas, peras, uvas, naranjas, cerezas, ciruelas, albaricoques, duraznos, serba/jerba, níspero, ciruela de mirabel, sorba, calabazas, melones, aguacates; legumbres, como soja, haba, frijol rojo, poroto chino, frijol mungo, guisante/judía, lenteja, por ejemplo lenteja de agua, altramuces o semillas de sésamo; Verduras como coliflor, brócoli, colinabo, apio, calabacín, pimentón, alcachofa u okra; plantas bulbosas, como zanahorias o remolacha azucarera; Frutas, como manzana, pera, membrillo, plátanos, fruto del árbol de pan, mango, kiwi, maracuyá, melón, higo, calabaza, piña, aguacate, aceituna, mango, chayote, guayaba, papaya, tamarillo/tomate de árbol, mamey, pomelo, naranja, limón o uvas; Bayas como escaramujos, grosellas, grosella espinosa, arándanos, arándano rojo, fresa, bayas de saúco, mora, zarzamora, aronia, frambuesas, moras, bayas de espino amarillo; plantas y raíces tuberosas, como papas, remolacha, batata, cúrcuma, yuca, rábano picante, apio, rábanos, jengibre, arracacha, taro, wasabi, yacón, salsifí, espárragos, chirivía, mostaza, alcachofas de Jerusalén/topinambu, espadaña, nabos, nabos suecos, angélica siberiana, raíz de ñame, ñame, raíz de girasol, garra del diablo o ginko; así como pepinos, como pepinos de ensalada o pepinillos en vinagre, así como berenjenas o calabacines; Nueces, como almendras, avellanas, cacahuets, nogal, anacardos, nueces de Brasil, pacana, pistachos, castañas,, dátiles o cocos. Además, caña de azúcar.

Se da preferencia a los productos de partida secos. Se prefiere la trituración previa por un método mecánico. Se da preferencia a un material vegetal de partida o materia prima vegetal libre de OGM para la producción de productos libres de OGM.

Proteínas

Por el término "proteínas" como se usa en el presente documento se entiende macromoléculas que consisten en aminoácidos unidos entre sí por enlaces peptídicos. Las proteínas a las que se hace referencia en este documento tienen una cantidad de >100 aminoácidos. Pueden estar presentes en su estructura primaria, estructura secundaria o estructura terciaria, así como en una forma funcionalmente activa. En el caso de la estructura secundaria, la geometría espacial puede tener la forma de una hélice α , una lámina β , un bucle β , una hélice β o puede estar presente en forma aleatoria como estructuras helicoidales aleatorias. También se incluyen en el presente documento compuestos supramoleculares de proteínas, tales como colágeno, queratina, enzimas, canales iónicos, receptores de membrana, genes, anticuerpos, toxinas, hormonas o factores de coagulación. De acuerdo con la ocurrencia ubicua en todas las formas de vida y áreas de la vida, las proteínas a las que se hace referencia en este documento pueden ser compuestos macromoleculares en cualquiera de las formas establecidas, cuya tarea fisiológica ha sido, por ejemplo, dar forma, apoyar, transportar o defender, o sirven para la reproducción, producción de energía o metabolismo o para promover reacciones/metabolismo. Por esto se entiende, en particular, las proteínas como se definieron anteriormente que son extraíbles de los materiales de partida descritos en este documento.

Carbohidratos

El término "carbohidratos" como se usa en el presente documento incluye todas las moléculas de azúcar C3 a C6, así como los compuestos conformados por las mismas. Esto incluye pero no se limita a: monosacáridos, tales como hexosas, que incluyen glucosa o fructosa, y pentosas, que incluyen ribosa y ribulosa, y triosas: gliceraldehído, dihidroxiacetona; además, disacáridos como maltosa, sacarosa, lactosa, así como polisacáridos como dextranos, ciclodextrinas, almidón o celulosa. En el almidón, se deben distinguir la amilosa y la amilopectina.

Mientras que los monosacáridos y disacáridos, así como algunos polisacáridos, son solubles en agua, los carbohidratos de mayor peso molecular son insolubles en agua. Los carbohidratos de mayor peso molecular, que están preferiblemente unidos entre sí alfa-1,4-glucosídica y/o alfa-1,6-glucosídica, se incluyen aquí entre los carbohidratos complejos. Además del almidón y la celulosa, el glucógeno, la quitina, la callosa, los fructanos, las pectinas, entre otros, pertenecen a este grupo. Esto también significa estructuras complejas hechas de aglomerados de carbohidratos, como es el caso de un gránulo de almidón.

Fibras a base de celulosa

Como se usa en el presente documento, el término "fibras a base de celulosa" abarca todas las estructuras tridimensionales corpusculares (tridimensionales) de los materiales vegetales de partida que consisten en una cadena principal de celulosa primaria que tiene al menos dos de las siguientes características:

- se origina a partir de un material vegetal de partida
- una relación de aspecto de un diámetro longitudinal y uno transversal de 1:1 a 1000:1
- una capacidad de unión de agua >200% en peso
- una proporción de compuestos químicos y grupos funcionales de >2.5% en peso que no corresponden a los elementos C, H u O.

Las fibras a base de celulosa según la invención tienen una estructura espacial y superficial tridimensional. Pueden estar en una estructura compuesta que se puede dividir en fragmentos esféricos o en partículas por medios físicos tales como conminución mecánica y/o tratamiento térmico. Esto puede verificarse en las fibras a base de celulosa que están en un estado descompactado con métodos analíticos. Las fibras a base de celulosa según la invención tienen una estructura tridimensional espacial y superficial. Pueden estar en una estructura compuesta que se puede dividir en fragmentos esféricos o en partículas por medios físicos tales como conminución mecánica y/o tratamiento térmico. Esto puede verificarse en las fibras a base de celulosa que están en un estado descompactado con métodos analíticos.

Las fibras a base de celulosa según la invención tienen estructuras espaciales y superficiales tridimensionales.

Las fibras a base de celulosa según la invención tienen forma tridimensional y configuración superficial. Las fibras a base de celulosa pueden ya estar presentes en un compuesto suelto unido a otros compuestos o componentes, como por ejemplo en una matriz que se rompe o se descompone mediante presión o trituración, como en el caso de semillas oleaginosas prensadas o granos molidos o están en una estructura compuesta estable que evita la solvatación de las fibras a base de celulosa, como es el caso de las verduras o frutas.

Las fibras incluidas en la definición se caracterizan por rasgos estructurales y propiedades físicas que les son comunes. En particular, tienen estructuras tridimensionales en forma de fibras libres, redes o estructuras de tejido espacial, que se vuelven reconocibles microscópicamente después de la descompactación y la hidratación. Las fibras a base de celulosa descompactadas según la invención tienen preferiblemente una geometría plana y/o corpuscular (tridimensional). En particular, se caracterizan por un bajo peso por longitud de fibra, también llamado relación de fibra longitud-peso, el grosor, que es preferiblemente <70 mg/ 100m, más preferiblemente <50

mg/100m, más preferiblemente <30 mg/100m e incluso más preferiblemente <20 mg/100 m, aún más preferido <15 mg/100 m, y lo más preferiblemente <10 mg/100 m. Pueden contener pigmentos que están incluidos, encapsulados o son componentes estructurales de las fibras a base de celulosa de la invención. Sin embargo, otros compuestos orgánicos o inorgánicos también pueden ser componentes de las fibras a base de celulosa o pueden unirse a ellos porque no son separables por un medio acuoso.

Las fibras a base de celulosa descompactadas, que se obtienen con la etapa 3) del proceso, o 3-III, tienen estas propiedades, que pueden verificarse mediante métodos del estado de la técnica.

Fracciones de cáscara ricas en lignina

Como se usa en el presente documento, el término "fracciones de cáscara ricas en lignina" abarca todas las estructuras de cáscara y soporte de la materia prima vegetal que tiene un contenido de lignina >30% en peso. Las porciones de cáscara ricas en lignina preferidas tienen una fracción en peso de lignina de >40% en peso, más preferiblemente >50% en peso, más preferiblemente >60% en peso e incluso más preferiblemente >80% en peso. No tienen una forma externa específica, que puede ser plana y polimórfica a corpuscular y redonda. Las dimensiones dependen del proceso de fabricación y pueden ser desde unas pocas micras hasta unos pocos milímetros. Las fracciones de cáscara ricas en lignina están presentes, por ejemplo, en residuos de prensa de semillas de colza o jatropha en una fracción en peso de 8 a 15% en peso.

Aceites/grasas

El término "aceites/grasas" incluye todos los compuestos lipídicos presentes en la materia prima. Los compuestos lipídicos preferidos son arilglicéridos, en particular mono-, di- y triglicéridos, además ácidos carboxílicos, en particular ácidos grasos libres y compuestos de ácidos grasos, tales como ésteres metílicos de ácidos grasos, además glucolípidos y glicolípidos de glicerol, además compuestos de hidrocarburos con un número de carbono >5.

Desintegración

El término "desintegración" abarca todos los procesos que conducen a la permeabilidad/separación de tejido o estructuras impermeables al agua de la materia prima, por lo que los componentes principales contenidos en el mismo se humedecen completamente con una solución acuosa de acuerdo con la invención que contiene compuestos para liberar los consituyentes de la materia prima vegetal. Por lo tanto, la definición incluye todos los procesos que dan como resultado la creación de grietas, huecos o hendeduras de cáscaras o materiales

de cobertura del material vegetal de partida, para completar la liberación con la exposición de las superficies de los componentes de la materia prima vegetal.

Es crucial que la desintegración permita la humectación de las superficies de los componentes del material vegetal de partida con los compuestos disueltos para lograr la liberación de la materia prima. Por lo tanto, una desintegración por definición es equivalente a la preparación de componentes de la materia prima por humectación para la liberación acuosa y el acceso a los compuestos contenidos en el mismo.

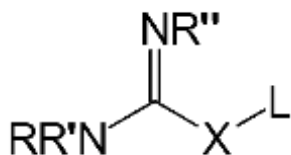
Solución acuosa de liberación

El término "solución acuosa de liberación" o "solución acuosa para liberar" se entiende en el presente documento que significa una solución acuosa de compuestos disueltos para la desconexión/desprendimiento de componentes del material vegetal de partida. En una modalidad de método preferida, los compuestos para la desconexión/desprendimiento de los componentes o compuestos del material vegetal de partida son uno o más aminoácido(s) y/o péptido(s) presente(s) en agua en una forma completamente disuelta. En una modalidad muy particularmente preferida, los aminoácidos y/o péptidos disueltos son aminoácidos y/o péptidos catiónicos disueltos. El agua puede ser agua de proceso clarificada, clarificada y purificada, agua desionizada, parcialmente desionizada, de pozo o de ciudad. Los compuestos preferidos para la desconexión/desprendimiento de los componentes de la materia prima en una forma disuelta son aminoácidos y/o péptidos naturales que consisten en estos aminoácidos o los contienen. Los compuestos más preferidos para la desconexión/separación de los componentes de la materia prima en forma disuelta son aminoácidos y/o péptidos naturales que consisten en o contienen estos aminoácidos. Las soluciones acuosas de liberación según la invención son preferiblemente soluciones de uno, dos o más aminoácidos y/o péptidos que están presentes en la concentración individual y/o total en un rango de 10 $\mu\text{mol/l}$ a 3 mol/l , más preferiblemente entre 1 mmol/l y 1 mol/l y más preferiblemente entre 0.1 mol/l y 0.5 mol/l . Estas pueden ser formas L o D o racematos de los compuestos. Se prefiere el uso de la forma L. Preferiblemente, los aminoácidos son arginina, lisina e histidina. Más preferidos son los derivados de los aminoácidos mencionados anteriormente. Particularmente preferidos son los aminoácidos catiónicos y péptidos con grupos catiónicos. Los péptidos que pueden usarse según la invención pueden ser di, tri y/o polipéptidos. Los péptidos de la invención tienen al menos un grupo funcional que se une o puede unirse a un protón. El peso molecular preferido es inferior a 500 kDa, más preferiblemente <250 kDa, más preferiblemente <100 kDa y particularmente preferiblemente <1,000 Da. Los grupos funcionales preferidos son en particular un grupo guanidina, amidina, amina, amida, hidrazino, hidrazono,

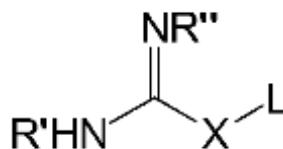
hidroxiimino o nitro. Los aminoácidos pueden tener un solo grupo funcional o contener varios de la misma clase de compuestos o uno o más grupos funcionales de diferentes clases de compuestos. Los aminoácidos y péptidos según la invención tienen preferiblemente al menos un grupo cargado positivamente o tienen una carga total positiva.

Los péptidos particularmente preferidos contienen al menos uno de los aminoácidos arginina, lisina, histidina y glutamina en cualquier número y orden secuencial. Se da preferencia particular a los aminoácidos y/o derivados de estos que contienen al menos un grupo guanidino y/o amidino. El grupo guanidino es el fragmento químico $\text{H}_2\text{N}-\text{C}(\text{NH})-\text{NH}-$ y sus formas cíclicas, y el grupo amidino es el fragmento químico $\text{H}_2\text{N}-\text{C}(\text{NH})-$ y sus formas cíclicas. Estos compuestos de guanidino y compuestos de amidino tienen preferiblemente un coeficiente de distribución KOW entre n-octanol y agua de no más de 6.3 ($\text{KOW} < 6.3$). Particularmente preferidos son los derivados de arginina. Los derivados de arginina se definen como compuestos que tienen un grupo guanidino y un grupo carboxilato o un grupo amidino y un grupo carboxilato, en donde el grupo guanidino y el grupo carboxilato o el grupo amidino y el grupo carboxilato están separados entre sí por al menos un átomo de carbono, es decir, al menos uno de los siguientes grupos está ubicado entre el grupo guanidino o el grupo amidino y el grupo carboxilato: $-\text{CH}_2-$, $-\text{CHR}-$, $-\text{CRR}'-$, en donde R y R' representan independientemente cualquier fragmento químico. Por supuesto, la distancia entre el grupo guanidino y el grupo carboxilato o el grupo amidino y el grupo carboxilato también puede ser más de un átomo de carbono, por ejemplo en los siguientes grupos $-(\text{CH}_2)_n-$, $-(\text{CHR})_n-$, $-(\text{CRR}')_n-$, donde $n = 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8$ o 9 , como es el caso, por ejemplo, en el ácido amidinopropiónico, ácido amidinobutírico, ácido guanidinopropiónico o ácido guanidinobutírico. Los compuestos que tienen más de un grupo guanidino y más de un grupo carboxilato son, por ejemplo, oligoarginina y poliarginina. Otros ejemplos de compuestos incluidos en esta definición son ácido guanidinoacético, creatina, glicociamina.

Los compuestos preferidos tienen como característica común la fórmula general (I) o (II)



Fórmula (I)



Fórmula (II)

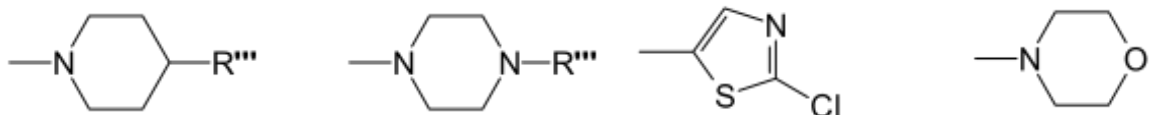
dónde

R, R', R'', R''' y R'''' representan independientemente entre sí $-H$, $-CH=CH_2$, $-CH_2-CH=CH_2$, $-C(CH_3)=CH_2$, $-CH=CH-CH_3$, $-C_2H_4-CH=CH_2$, $-CH_3$, $-C_2H_5$, $-C_3H_7$, $-CH(CH_3)_2$, $-C_4H_9$, $-CH_2-CH(CH_3)_2$, $-CH(CH_3)-C_2H_5$, $-C(CH_3)_3$, $-C_5H_{11}$, $-CH(CH_3)-C_3H_7$, $-CH_2-CH(CH_3)-C_2H_5$, $-CH(CH_3)-CH(CH_3)_2$, $-C(CH_3)_2-C_2H_5$, $-CH_2-C(CH_3)_3$, $-CH(C_2H_5)_2$, $-C_2H_4-CH(CH_3)_2$, $-C_6H_{13}$, $-C_7H_{15}$, ciclo- C_3H_5 , ciclo- C_4H_7 , ciclo- C_5H_9 , Cyclo- C_6H_{11} , $-C\equiv CH$, $-C\equiv C-CH_3$, $-CH_2-C\equiv CH$, $-C_2H_4-C\equiv CH$, $-CH_2-C\equiv C-CH_3$,

o R' y R'' forman juntos el fragmento $-CH_2-CH_2-$, $-CO-CH_2-$, $-CH_2-CO-$, $-CH=CH-$, $-CO-CH=CH-$, $-CH=CH-CO-$, $-CO-CH_2-CH_2-$, $-CH_2-CH_2-CO-$, $-CH_2-CO-CH_2-$ or $-CH_2-CH_2-CH_2-$;

X representa $-NH-$, $-NR''''-$, o $-CH_2-$ o un átomo de carbono sustituido; y

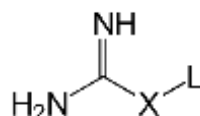
L representa una cadena de carbono C_1 a C_8 lineal o ramificada y saturada o insaturada que tiene al menos un sustituyente seleccionado del grupo que comprende o que consiste en $-NH_2$, $-OH$, $-PO_3H_2$, $-PO_3H^-$, $-PO_3^{2-}$, $-OPO_3H_2$, $-OPO_3H^-$, $-OPO_3^{2-}$, $-COOH$, $-COO^-$, $-CO-NH_2$, $-NH_3^+$, $-NH-CO-NH_2$, $-N(CH_3)_3^+$, $-N(C_2H_5)_3^+$, $-N(C_3H_7)_3^+$, $-NH(CH_3)_2^+$, $-NH(C_2H_5)_2^+$, $-NH(C_3H_7)_2^+$, $-NHCH_3$, $-NHC_2H_5$, $-NHC_3H_7$, $-NH_2CH_3^+$, $-NH_2C_2H_5^+$, $-NH_2C_3H_7^+$, $-SO_3H$, $-SO_3^-$, $-SO_2NH_2$, $-C(NH)-NH_2$, $-NH-C(NH)-NH_2$, $-NH-COOH$, o



Se prefiere que la cadena de carbono L esté en el intervalo de C_1 a C_7 , más preferiblemente en el intervalo de C_1 a C_6 , aún más preferiblemente en el intervalo de C_1 a C_5 , y lo más preferiblemente en el intervalo de C_1 a C_4 .

Preferiblemente L representa $-CH(NH_2)-COOH$, $-CH_2-CH(NH_2)-COOH$, $-CH_2-CH_2-CH(NH_2)-COOH$, $-CH_2-CH_2-CH_2-CH(NH_2)-COOH$, $-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH(NH_2)-COOH$, o $-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH(NH_2)-COOH$.

También se prefieren los compuestos de la fórmula general (III) como se muestra a continuación:



en donde los residuos X y L tienen los significados que se describen aquí.

Las soluciones de liberación de acuerdo con la invención pueden contener compuestos adicionales que están completamente disueltos en estas. Estos pueden ser compuestos para ajustar el pH de la solución, en particular un ácido o base, tal como urea o trietilamina o ácido acético o ácido úrico, o compuestos que tienen propiedades tensioactivas, como, por ejemplo, DMSO o SDS. También se incluyen aquí estabilizadores tales como antioxidantes o agentes reductores. Además, se da preferencia a los compuestos que permiten la desintegración de los componentes de la materia prima, dando preferencia a los compuestos del grupo de sulfitos y sulfatos. Estos se introducen preferiblemente inicialmente en una concentración de entre 0.01 y 30% en peso en la solución de liberación.

También son adecuados los di, tri u oligipeptidos y polipéptidos compuestos de uno, dos o más aminoácidos. Se da preferencia a los péptidos de cadena corta, como RDG. Particularmente preferidos son los péptidos que consisten en aminoácidos que tienen grupos laterales tanto hidrófobos como hidrófilos, tales como, por ejemplo (letras según la nomenclatura de aminoácidos) GLK, QHM, KSF, ACG, HML, SPR, EHP o SFA. Más particularmente preferidos son los péptidos que tienen grupos laterales tanto hidrófobos como catiónicos y/o aniónicos, tales como RDG, BCAA, NCR, HIS, SPR, EHP o SFA. Otros ejemplos con 4 aminoácidos son NCQA, SIHC, DCGA, TSVR, HIMS o RNIF o con 5 aminoácidos son HHGQC, STYHK, DCQHR, HHKSS, TSSHH, NSRR. Particularmente preferidos son RDG, SKH o RRC.

Mezcla acuosa de proceso

El término "mezcla acuosa de proceso" o los términos utilizados como sinónimos "mezcla de proceso" o "mezcla de reacción" se entiende en el presente documento que significa una mezcla que consiste en/que comprende una solución acuosa, emulsión, suspensión o sólidos con un contenido de agua de >20% en peso. Los sólidos pueden estar en un estado completamente hidratado a un estado apenas humedecido. En particular, esto significa mezclas que son producidas por una solución acuosa que se usa durante el curso del proceso, con la materia prima y los productos intermedios y finales de los componentes y componentes separados de los mismos durante el curso del proceso.

Recipiente de reacción

El término "recipiente de reacción" o "recipiente de reacción" se entiende en el presente documento que significa recipientes en los que se preparan mezclas acuosas de proceso/mezclas de reacción poniendo en contacto, combinando o mezclando soluciones acuosas usadas en el proceso con la materia prima, así como aquellos intermedios y finales productos obtenidos en el curso del proceso, permitiendo así que los componentes o componentes y componentes o componentes separados se obtengan y produzcan allí.

Solución de dispensación

El término "solución de dispensación", que se usa como sinónimo del término "volumen de dispensación", "solución acuosa de dispensación" y "mezcla acuosa de dispensación" en el presente documento, se entiende como una fase acuosa que se agrega a una mezcla de reacción y que permite la dispensación y separación de componentes solubles disueltos, sólidos solubles e insolubles complejos de la materia prima. En un volumen de dispensación de acuerdo con la invención, estos componentes están presentes en una forma fácilmente separable. La presencia de un volumen de dispensación suficientemente grande puede probarse mediante muestreo, en el que la separabilidad de los componentes disueltos y suspendidos se determina mediante las técnicas y métodos descritos en este documento.

Condensación/agregación/complejación

Los términos "condensación/agregación/complejación" o "condensación/agregación/formación de complejos" resumen todos los procesos físicos y/o químicos que resultan en la combinación de compuestos orgánicos y/o inorgánicos idénticos y/o diferentes, lo que resulta en condensados, agregados o complejos que pueden separarse de la fase acuosa en forma de material sólido y que puede separarse de una mezcla acuosa de proceso por medio de procesos de separación adecuados. Se entiende que el término "condensado" significa una aproximación espacial de las estructuras macromoleculares, que de este modo forman una estructura espacial medible. Las fuerzas de unión son electrostáticas debido a fuerzas alternas hidrófobas o hidrófilas. En general, "agregación" significa una agrupación o acumulación de átomos o moléculas y/o iones en una estructura/unidad más grande, el agregado. La agrupación o acumulación se efectúa por las fuerzas de van der Waals, los enlaces de hidrógeno y/u otros modos de enlace químicos o fisicoquímicos. Por "complejos" en el presente documento se entiende formaciones macroscópicamente visibles que están unidas por condensados y/o agregados para formar una estructura compuesta más grande.

En los condensados/agregados y complejos, los compuestos individuales pueden aislarse fácilmente de las estructuras compuestas, por ejemplo a través de un proceso de mezcla, debido a las bajas energías de unión, por lo que pueden separarse. Por el contrario, los coagulados son estructuras espaciales de compuestos pequeños a macromoleculares que se forman por una reacción química en la que se forman y/o escinden enlaces covalentes entre las estructuras moleculares. En el caso de un coagulado, los compuestos individuales no pueden separarse unos de otros o aislarse solo en pequeña medida mediante un proceso de solución/dispensación en agua. La condensación/agregación/complejación a la que se hace referencia en el presente documento es diferente de la coagulación que se produce en particular por una reacción de precipitación con un ácido (fuerte) que conduce a una desnaturalización mediante la cual al menos la estructura terciaria original de las proteínas se destruye parcial o completamente. Esto es evidente, por ejemplo, a partir de una menor capacidad de unión de agua.

Agentes de condensación

El término "agente de condensación" o "agente de agregación" como se usa en el presente documento se refiere a uno o más compuestos orgánicos y/o inorgánicos que inician, mantienen y/o aceleran la condensación/agregación/formación de complejos de componentes/compuestos de una mezcla acuosa disuelta en agua. Un agente de condensación puede tener, entre otros, un efecto catalítico, desestabilizador, de desplazamiento y/o de liberación sobre los componentes que se condensan/agregan o complejan, lo que conduce a una asociación de los componentes/compuestos. Un agente de condensación también puede causar este efecto por un cambio en el pH y/o la salinidad y/o estar involucrado en la agregación misma.

Compuestos orgánicos

El término compuestos orgánicos incluye todos los compuestos orgánicos de origen biogénico/vegetal que se pueden disolver/hidratar mediante uno de los métodos descritos aquí a partir de materia prima vegetal. Según los diferentes orígenes, se encuentran compuestos orgánicos de varios grupos de sustancias, que están presentes individualmente, pero generalmente en diferentes combinaciones y en diferentes proporciones. Por lo tanto, solo se enumeran los principales grupos de sustancias a los que se pueden asignar los compuestos orgánicos, sin limitarse a ellos: ceras, ácidos de cera, ligninas, hidroxí y ácido micólico, ácidos grasos con estructuras de hidrocarburos cíclicos, como ácido shikimico o ácido 2-hidroxí-11-cicloheptílico, lípidos de manosterileritritol, colorantes como carotenos y carotenoides, clorofilas, y sus productos de degradación, fenoles, fitoesteroides, en particular β -sitosterol y campesterol y

sigmasterol, esteroides, sinapina, escualeno. Fitoestrógenos, p. isoflavonas o lignanos. Además, los esteroides y sus derivados, como saponinas, además de glucolípidos y glucoglicerolípidos y glucerosfingolípidos, además de ramnolípidos, sophrolípidos, lípidos de trehalosa, lípidos de manosterileritritol. También polisacáridos, incluidas las pectinas, tales como rhamnogalacturonans y ésteres de ácido poligalacturónico, arabinans (homoglicanos), galactanos y arabinogalactans, así como ácidos pécticos y amidopectinas. Además, los fosfolípidos, en particular el fosfatidilinositol, los fosfátidos, tales como el fosfoinositol, además de compuestos de carbono de cadena larga o cíclico, además de alcoholes grasos, hidroxilos y ácidos grasos epoxídicos.

Asimismo, glucósidos, lipoproteínas, ligninas, fitato o ácido fítico, así como glucoinosilatos. Proteínas, incluidas albúminas, globulinas, oleosinas, vitaminas, p. retinol, (vitamina A) y derivados como ácido retinoico, riboflavina (vitamina B2), ácido pantoténico (vitamina B5), biotina (vitamina B7), ácido fólico (vitamina B9), cobalaminas (vitamina B12), calcitriol (vitamina D) y derivados, tocoferoles (vitamina E) y tocotrienoles, filoquinona (vitamina K) y menaquinona. Además, taninos, terpenoides, curcumanoides, xantonas. Pero también compuestos de azúcar, aminoácidos, péptidos, incluidos polipéptidos y carbohidratos, como el glucógeno. Los ácidos carboxílicos, saborizantes u olores y saborizantes, colorantes, fosfolípidos y glicolípidos, ceras o ácidos de cera y alcoholes grasos asociados.

Aromas y saborizantes.

El término aromas y agentes saborizantes es sinónimo del término sabores como se usa aquí también. Los compuestos orgánicos conducen a una percepción sensorial en el sentido de un sabor u olor y están presentes en prácticamente todas las mezclas orgánicas de origen biogénico. Existe una heterogeneidad extremadamente grande de los posibles compuestos orgánicos. La composición estructural de estos compuestos a base de carbono son muy diferentes. Algunas clases típicas de compuestos son alcaloides, alcoholes, aldehídos, aminoácidos, hidrocarburos aromáticos, ésteres, lactonas, éteres cíclicos, furanos, furanoides, ácidos grasos libres, flavonoles, glucósidos, cetonas, hidrocarburos saturados e insaturados, cetonas enamina, cetopiperazinas, isoprenoides. , mono-terpenos, terpenos, terpenos cíclicos, triterpenos, triterpenoides, tetraterpenos, sesquiterpenos, sequiterpenoides, esteroides, fitoesteroides, derivados de purina, fenilpropanoides, fenoles y/o derivados del ácido hidroxicinámico. Estas clases de compuestos pueden ocurrir tanto individualmente como en cualquier combinación. Estos son, en particular, 1,5-octadien-3-ol, butanal, hexanal, octanal, nonenal, nonadineal, decanal, dodecanal, piperonal, cisteína, cistina, metionina, fenantreno, antraceno, pireno,

benzpireno, ácido 4-hidroxibutanoico, etilhexanoato, cumarina, maltol, diacetilfurano, pentifurano, perillen, rosefurano, ácido caprílico, ácido cáprico, ácidos hidroxifosatos, amigdalina, progoitrina, 2-heptanona, 2-nonanona, decatrienal, 1ctene3ona, vinilalcetona, 4- (4-hidroxifenil) butan-2-ona), micosporina, dicetopiperazina, humulonas y lupulonas (ácidos amargos), mono-terpenos: mirceno, ocimeno y cosme, linalool, mircenol, ipsdienol, neral; citronelol y geranial, citronela, micras, limoneno, linalool, nerol, geraniol, terpinoleno, terpinoleno y pCymol, carvona y carvenona, timol, dihidroxi-celvelol, 2-pineno, α y β -pineno, limoneno, fellandreno, metano, campán fenchone, xantofilina, bisabolano, germacrane, elemene y humulane, farnesene, rotundone, esteroides, fitosteroides; p-cresol, guaiacol, ácido ferúlico, lignina, sinapina, catequinas, eugenol, vainillina, 3-butenil isotiocianato, 4-pentenil isothiocianato, 4-pentenonitrilo, 5-hexenitrilo, canfeno, dodecano, alcohol cinnamílico, alcohol fenílico, 1R, 2R, 5R-isopulegol, 2-etilfencol, mentol, alcohol 4-hidroxi-3,5-dimetoxibencílico, (R) - (-) - lavandulol, alcohol piperonílico, alcohol tujílico, 1,8-cineol, 4-etil guaiacol, N - [[[1R, 2S, 5R) -5-metil 2- (1-metiletil) ciclohexil] carbonil] - glicina etil éster, (1R, 2S, 5R) -N-ciclopropil-5-metil-2-isopropilciclohexanocarboxamida, L-alanina, ácido aspártico, 2,4-dimetiltiazol, lentionina, (+) - cedrol, 3-metilfenol, anisol, 1-metoxi-4-propilbenceno, 4-alil-2,6-dimetoxifenol, 2,6-dimetoxi -4-vinilfenol, etil 4-hidroxi-3-metoxibencil éter, vetiverol, 2-butiletil éter, etilgeranil éter, carvacrol, 2-metilpropanal, cinamaldehído, p-tolualdehído, 2-metilbutiraldehído, salicilaldehído, ácido acético, ácido láctico, 3 -ácido metilbutírico, ácido hexanoico, 1-m ácido alico y/o anetol. Estos compuestos pueden aparecer tanto individualmente como en cualquier combinación.

Pigmentos y colorantes vegetales

El término "colorantes" o "agentes colorantes" como se usan en este documento como sinónimo, significan compuestos orgánicos que, en la materia prima biogénica, típicamente coexisten en diferentes cantidades y composiciones. Por el término "agentes colorantes de plantas" se entiende aquí todos los compuestos que tienen un color. La cantidad más dominante y, con mucho, la mayor, en las materias primas vegetales es el grupo de clorofilas y sus productos de degradación, como la feofilina, la clorofilida, el fenofórbido, la fitrofofina, el cloro, las rodinas y las purpurinas. Sin embargo, también hay compuestos que pertenecen al grupo de los carotenos o carotenoides y también otras clases de compuestos, como flavonoides, curcuminas, antrocianos, betaínas, xantofilas, que incluyen carotenos y luteína, y también índigo, alcanfor y xantofilinas, como la neoxantina o la zeaxantina. Estos agentes colorantes pueden estar presentes en diferentes proporciones en las fases lipídicas.

Fosfolípidos

El término "fosfolípidos", como se usa en el presente documento, incluye lípidos anfifílicos que contienen un grupo fosfato y que pertenecen a los fosfoglicéridos o a los fosfosfingolípidos. Además, los glucoglicerolípidos ácidos, como el sulfoquinovosil-diacilglicerol o la sulfoquinovosildiácilglicerina. Los "fosfoglicéridos" (también conocidos como glicerofosfolípidos o fosfoglicerolípidos) consisten en un diácilglicérido cuyo grupo hidroxilo terminal restante está unido a un radical fosfato que no se modifica más (ácido fosfatídico) ni se esterifica con un alcohol. Los miembros más comunes del último grupo son las fosfatidilcolinas (también llamadas lecitinas), las fosfatidiletanolaminas y las fosfatidilserinas. Los "glicofosfatidilinositoles" son compuestos que están sacáridos unidos glucosídicamente al grupo inositol de fosfatidilinositoles.

Glucolípidos

El término "glicolípido" como se usa en el presente documento significa compuestos en los que uno o más residuos de monosacárido están unidos (unidos) mediante un enlace glucosídico a un residuo de ácido hidrófobo.

Glucoglicerolípidos

El término "glucoglicerolípidos" en el presente documento incluye tanto fosfoglucosofingolípidos, así como fosfonoglucosofingolípidos, así como glucosfingolípidos, también sulfoglucosofingolípidos, más sialoglucosofingolípidos, y mono-, oligo- y poliglucosil-sfingolipos y mono-, oligo, poliglucosil-sfingolipos, y mono-, poli-oligoides, y mono-, poli-oligoides, y mono-, poli-oligoides, y mono-, poli-oligoides, mono y oligo, poliglucósidos y mono, oligo, poliglucósidos y mono, oligo y poliglucósidos. Otros ejemplos son rhamnolípidos, lípidos de sophor, lípidos de trehalosa y lipopolisacáridos.

Contenido de humedad residual

El contenido de humedad residual se calcula en función de las diferencias de peso entre la medición inicial y después del secado completo en un horno de vacío. Este valor se establece en relación con el peso inicial y se expresa como un porcentaje. Alternativamente, se pueden utilizar métodos automatizados para determinar el contenido de humedad.

Fase acuosa clarificada

Una "fase acuosa clarificada" o "fase acuosa de proceso clarificada" se entiende aquí como la fase acuosa que se obtiene después de una condensación/agregación/formación de complejos de componentes orgánicos y/o inorgánicos de acuerdo con la presente invención y su separación.

El término "clarificado" significa una solución ópticamente clara en la que no hay o hay solo ocasionalmente materia suspendida. Esto es cuantificable, por ejemplo mediante una medición de turbidez, en la que no se exceda un valor de 20 FTU. Sin embargo, el término "clarificado" también incluye la eliminación de compuestos orgánicos disueltos. Los métodos para cuantificar cualquier compuesto orgánico todavía presente son, por ejemplo HPLC y/o MS.

Fase acuosa purificada

Una "fase acuosa purificada" se define en el presente documento como una fase acuosa clarificada o fase acuosa de proceso clarificada, como se definió anteriormente, en la que se ha logrado un agotamiento de los compuestos orgánicos y/o inorgánicos contenidos en ella hasta <0.5% en peso. Esto puede verificarse, por ejemplo, mediante análisis elemental (por ejemplo, ICP) o espectroscopía de absorción atómica de un residuo seco.

Costos del proceso

El término "Costos del proceso" o "economía de procesos", como se usa en este documento, significa que a través de una configuración de proceso/ejecución de proceso, la configuración/ejecución de proceso puede considerarse como económica, ya que los resultados producen ventajas económicas cuantificables sobre otro diseño de proceso. Los beneficios económicos pueden involucrar diferentes factores que se superponen y se suman para dar como resultado un proceso económico general.

Los bajos costos del proceso de la invención están garantizados por uno o más de los pasos del proceso relacionados con la utilización/recuperación de recursos y/o la demanda de energía y/o la evitación de la contaminación ambiental y/o los costos del proceso, y por lo tanto se relaciona con los siguientes sectores económicos sin limitarse a ello:

Economía de la materia prima: por ejemplo, todos los componentes de la materia prima vegetal se pueden obtener como fracciones valiosas con el método de la invención.

Economía energética: por ejemplo, los métodos de la invención pueden llevarse a cabo a temperatura ambiente.

Economía ambiental: por ejemplo, con los métodos de proceso, las fases acuosas del proceso pueden reutilizarse por completo de una manera particularmente ventajosa, de modo que la cantidad de agua dulce y aguas residuales utilizadas en los diversos pasos del proceso sea significativamente menor (> 50% en volumen) y no se produzca agua residual con cargas orgánicas, a diferencia de cuando no se realiza el proceso de acuerdo con la invención.

Economía de costos de producción: por ejemplo, si un proceso se realiza de acuerdo con la invención, no sólo la cantidad de compuestos de liberación requeridos es menor, sino que la cantidad de agua dulce y residual es menor en comparación con otro proceso, lo que reduce los costos totales del proceso en más del 15%. Además, al reutilizar las fases acuosas del proceso, el proceso garantiza una mejor calidad de los productos obtenibles.

Por encima de todo, las ventajas económicas del proceso se logran, en particular, mediante la ejecución del proceso de reutilización de la fase acuosa clarificada obtenida, especialmente mediante la reutilización arbitrariamente frecuente de la misma. Un aspecto particular de la "economía del proceso" es que no hay efluentes (corrientes de desechos), lo que significa que no se generan fases acuosas como desechos o que no se incurre en aguas residuales acuosas, lo que brinda una ventaja significativa en el proceso, especialmente en términos de costos financieros e impacto ambiental que es especialmente relevante si se usa un volumen bastante grande de soluciones acuosas durante la ejecución de un proceso.

Descompactación

Se entiende que el término "descompactación" significa una liberación de compuestos compactados que da como resultado la fácil separación de compuestos interconectados previamente libres de espacios entre sí en un medio acuoso.

Métodos

Método para proporcionar materia prima vegetal

Dependiendo del origen diferente y las posibilidades de preparación de las materias primas biogénicas que pueden usarse según la invención, estos pueden estar presentes en diferentes formas y estados. Por ejemplo, estas pueden ser semillas enteras/intactas, granos, nueces, vegetales, frutas, flores, ovarios o raíces y/o materiales vegetales quebrados, triturados, molidos o prensados. Materiales basados que han sufrido parcial o completamente un proceso de fermentación o desintegración, en particular por autólisis/degradación microbiana/reacción físicoquímica, y/o es un residuo de la producción agrícola/producción o utilización de alimentos. Las materias primas de origen vegetal quebradas, trituradas, pulverizadas, licuadas o disueltas se pueden presentar como piezas continuas o discretas o se comprimen, por ejemplo como gránulos o compuestos moldeados o como compuestos sueltos, como gránulos o a granel o en forma aislada, como harina o polvo o en forma de suspensión. La consistencia, la forma y el tamaño de las materias primas vegetales son, en principio, irrelevantes, pero se prefieren materias primas vegetales trituradas que permiten una liberación más fácil. Preferiblemente, los

diámetros máximos de las partículas de la materia prima biogénica que estén entre 100 μm y 100 cm, mejor entre 0.5 mm y 50 cm, preferiblemente entre 1 mm y 20 cm, y mucho mejor entre 2 mm y 5 cm. La forma de las materias primas vegetales adecuadas es arbitraria, así como la consistencia, que puede ser dura o blanda, o puede estar en forma licuada. En este caso, la materia prima puede tener cualquier temperatura deseada, se prefiere caliente, tal como se obtenga, por ejemplo, después de un proceso de prensado. A menos que la materia prima vegetal cumpla con las propiedades/requisitos apropiados para una de las operaciones de proceso de la presente invención, estas condiciones pueden establecerse mediante métodos conocidos. Estos incluyen, en particular, métodos con los que se puede facilitar una liberación de la materia prima vegetal. En particular, procesos mecánicos con los que se puede triturar la materia prima vegetal. En este caso, puede ser necesario, en particular para la economía del proceso, primero triturar y secar, o secar un material biogénico y luego tritarlo. En una modalidad del proceso, la materia prima vegetal triturada y luego secada se tritura hasta un cierto tamaño de partícula antes de la etapa de proceso 1), son preferibles los tamaños de partícula entre 10 μm y 2 cm, más preferiblemente entre 30 μm y 5 mm.

En una modalidad del proceso, los componentes que contienen lignina de la materia prima se eliminan primero. Estos pueden ser, por ejemplo, materiales de la cáscara tales como pieles (cáscaras), envolturas o cáscaras, como las de semillas de manzana o uva. Existen métodos mecánicos conocidos para este propósito. En una modalidad preferida adicional del método, se puede llevar a cabo un método para la degradación y/o licuefacción de lignina antes de realizar la etapa 1) del proceso. Tales métodos son conocidos, por ejemplo, como el "método Kraft". La degradación o licuefacción de la lignina se logra al hervirse con una solución cáustica. Sin embargo, la desintegración mecánica también se puede llevar a cabo solo durante o después de la etapa del método 2a). El uso de mezcladores de corte o molinos coloidales es ventajoso.

La materia prima se introduce en un recipiente adecuado, que preferiblemente se puede llenar desde arriba y tiene una salida que se puede cerrar en el fondo.

Por lo tanto, se da preferencia a un proceso en el que las materias primas vegetales se proporcionan en un recipiente al que se le pueda agregar un líquido.

El contenedor debe cumplir con los requisitos reglamentarios para la fabricación del producto. Esto también se aplica a los contenedores que se utilizan posteriormente, así como a los componentes del sistema y los sistemas de tuberías. Se prefiere un diseño de contenedor con un fondo que se extienda cónicamente. Se prefiere un dispositivo de mezcla para mezclar el contenido del recipiente. Se prefiere un dispositivo de enfriamiento/calentamiento de los recipientes o del contenido del recipiente. Preferiblemente, la solución de liberación se agrega a

este contenedor que contiene por ejemplo los residuos prensados / productos molidos y mezclados y almacenados aquí durante el tiempo requerido. Para usar en el siguiente paso del proceso, la descarga se lleva a cabo drenando a través del drenaje del piso.

Métodos de preparación y uso de soluciones de liberación.

Las soluciones de liberación de acuerdo con la invención se preparan con los compuestos de acuerdo con la invención para la desconexión/desprendimiento de los componentes de la materia prima, como se define aquí. Para este propósito, uno o más de los compuestos se disuelven completamente en agua, en donde el agua puede ser un agua de proceso clarificada o clarificada y purificada, agua completamente libre de iones o agua de ciudad. Para la disolución, puede ser necesario aumentar la temperatura y/o continuar mezclando hasta por 2 días. Preferiblemente, la solución de aminoácidos o péptidos se autoensambla en el rango de pH de 7.5 a 13.5, mejor entre 8 y 13, y aun mejor entre 8.5 y 12.5. Esto es especialmente cierto cuando se usan aminoácidos/péptidos catiónicos. En una modalidad, el pH puede ajustarse a cualquier rango de pH entre 7.5 y 13.5 mediante la adición de un ácido o una base. En este caso, se pueden usar ácidos y bases conocidos.

Se pueden agregar aditivos a las soluciones que mejoren o aceleren el proceso de liberación y recuperación de fibras a base de celulosa o desintegren y/o disuelvan otros componentes de la materia prima. Dichos compuestos incluyen, entre otros: urea, NH_3 , trietilamina; tensioactivos iónicos o no iónicos tales como SDS o DMSO; Antioxidantes o Na_2SO_3 , bisulfito de sodio o Na_2SO_4 . Estos compuestos pueden estar presentes individualmente o en combinación, en una concentración de entre 0.01% en peso y 50% en peso, en la solución de liberación.

Además, las soluciones de liberación de acuerdo con la invención se pueden combinar con aditivos que en particular mejoran la solubilidad de ciertos compuestos de la materia prima, que incluyen, entre otros, alcoholes, alcoholes grasos, ésteres de ácidos grasos o lactonas.

Las soluciones de liberación pueden prepararse a cualquier temperatura y agregarse a la materia prima en la etapa 2a) del proceso, o 2) y, si es necesario, también en la etapa 2b) del proceso. La aplicación puede llevarse a cabo en gotas, gota a gota o corrientes, de forma continua o discontinua hacia, dentro y/o sobre la materia prima. Preferiblemente, esto se realiza bajo exclusión de aire y/o bajo condiciones de gas inerte. La aplicación se lleva a cabo alimentando una solución de liberación preparada de manera controlada desde un depósito a través de la línea de suministro a la materia prima.

Proceso para desintegrar la materia prima.

Para ejecutar la desconexión/desprendimiento de los componentes de la materia prima de acuerdo con la invención, es necesario que los compuestos para la desconexión/desprendimiento de los componentes penetren completamente en la materia prima y que los componentes estén presentes en forma hidratada al menos en las interfaces (superficies límite). Para este propósito, se requiere que la solución acuosa de liberación pueda penetrar completamente la materia prima. En el caso de una penetrabilidad insuficiente, se puede utilizar un proceso de desintegración mecánico y/o fisicoquímico. Mientras que los procesos de desintegración mecánica se deben llevar a cabo preferiblemente antes o en el momento de la etapa 1 del proceso, se prefiere la desintegración fisicoquímica que se puede realizar en la etapa 2a) o 2) del proceso. Aquí se prefiere una desintegración térmica. Se prefiere para este propósito una temperatura entre 80 ° y 150° C, más preferiblemente entre 90° C y 140° C, y aún más preferiblemente entre 99° C y 121° C. Se prefiere una presurización, que tenga lugar simultáneamente con el calentamiento, y se prefiere usar una autoclave para calentar y presurizar simultáneamente. En una modalidad particularmente preferida, las soluciones de liberación usadas en los pasos 2a), 2b) y 2), respectivamente, se usan para la desintegración de la materia prima, se prefiere el uso de soluciones de aminoácidos y/o péptidos para la desintegración durante una operación mecánica y/o desintegración fisicoquímica de la materia prima. Se prefiere una solución que contenga aminoácidos catiónicos disueltos y/o derivados que contengan al menos un grupo guanidino y/o amidino para la desintegración fisicoquímica de la materia prima. Particularmente preferida es una solución que contenga arginina y/o derivados de arginina en forma disuelta, para la desintegración térmica de las materias primas. Preferiblemente que sea una solución de liberación que contenga al menos un compuesto con urea, NH_3 , trietilamina; tensioactivos iónicos o no iónicos, como SDS o DMSO, o sulfito de sodio Na_2SO_3 o bisulfito de sodio.

Se prefiere la desintegración de la materia prima con una solución de aminoácidos y/o péptidos disueltos. Particularmente se prefiere que los aminoácidos y/o péptidos disueltos sean aminoácidos y/o péptidos catiónicos disueltos.

En principio, una desintegración térmica es ventajosa si la materia prima vegetal tiene un alto contenido de agua, como en frutas y verduras frescas. Una desintegración mecánica es particularmente ventajosa si la materia prima vegetal tiene un bajo contenido de agua y/o está encerrada en vainas/cáscaras que son impermeables al agua. Además, un método mecánico es preferible cuando otra fracción de la materia prima vegetal, como el aceite, debe eliminarse primero.

En una modalidad preferida, se lleva a cabo una desintegración de la materia prima vegetal, colocando el material triturado mecánicamente por completo o en partes, en un baño de agua y

calentándolo hasta que el material esté tan blando que aplicando una ligera fuerza, por ejemplo al presionar con los dedos, se descomponga en una fase blanda o líquida. Esto es particularmente ventajoso si, debido al diferente grado de resistencia de diferentes estructuras, siguiendo una de las formas de desintervalación mencionadas anteriormente, las diferentes estructuras, como, por ejemplo, el mesospermo y los materiales de la cáscara, pueden diferenciarse muy fácilmente de uno al otro como capas y separados mecánicamente. En una modalidad preferida, el calentamiento tiene lugar junto con un aumento de presión en una autoclave. En una modalidad preferida, los materiales de la envoltura vegetal se eliminan antes y/o después de la desintegración de la materia prima vegetal.

En una modalidad particularmente preferida, la materia prima vegetal se desintegra colocándola en una de las soluciones acuosas según la invención, que comprende una solución acuosa de liberación según la invención. En principio, la relación de volumen o peso se puede elegir libremente, pero es ventajoso si la solución de liberación humedece completamente la materia prima vegetal. La duración de la exposición a la solución de liberación depende de la materia prima vegetal utilizada. Se prefiere una duración entre 1 minuto y 48 horas, mejor entre 10 minutos y 14 horas y más preferiblemente entre 20 minutos y 6 horas. La temperatura a la que se lleva a cabo la exposición de la materia prima vegetal con las soluciones acuosas de liberación es, en principio, libremente seleccionable. Se prefiere una temperatura entre 5 ° y 140° C, mejor entre 10 ° y 120° C y aún mejor entre 15 ° y 90° C. Se prefiere realizar un tratamiento previo y/o simultáneo y/o posterior de la materia prima vegetal para lograr una desintegración o reacción química de los compuestos de lignina. Se da preferencia al uso de compuestos de sulfito y sulfato. Particularmente preferido es el bisulfito de sodio.

Métodos para llevar a cabo la etapa 2a): Aplicar una solución acuosa que contenga aminoácidos y/o péptidos disueltos para la desconexión/desprendimiento de los componentes de la materia prima vegetal de la etapa 1.

En esta etapa del proceso, debe asegurarse la humectación de las superficies de los componentes dentro de la materia prima preferiblemente biogénica. Esto significa que los componentes presentes en un compuesto compactado también deben humedecerse e hidratarse. Se prefiere en la modalidad del proceso, económicamente hablando, que los compuestos utilizados para desconectar/desprender los componentes de la materia prima seca se apliquen midiendo solo la cantidad mínima de líquido requerida de la solución de liberación que asegure la humectación completa de la materia prima. Esto puede verificarse, por ejemplo, determinando el contenido de humedad, que es preferiblemente > 20% en peso en el caso de una penetración/humectación completa.

Además, se puede detectar visualmente una humectación, por ejemplo por el cambio de color o analíticamente, con el cambio de la conductividad eléctrica. Se prefiere que se realice la medición de un volumen de la solución de liberación a la materia prima, que logre un hinchamiento completo de la materia prima. Por ejemplo, el hinchamiento completo puede reconocerse por el hecho de que el material hinchado no retiene más agua, reconocible por el hecho de que una adición adicional de agua no conduce a un aumento adicional en el volumen del material homogéneo hinchado y durante la centrifugación ($2,000 \times g$) solo se separa una fase líquida libre mínima. Se puede comprobar si es posible una mayor retención de agua mediante la adición de una solución 0.3 molar de la solución de aminoácidos y/o péptidos en unidades de pequeño volumen a una muestra del material hinchado cuya masa se ha determinado. Si se forma una fase acuosa libre, el proceso de hinchamiento esta completo; de lo contrario, se debe continuar la adición de la solución de aminoácidos y/o péptidos utilizada para la mezcla.

El volumen de soluciones acuosas que contienen aminoácidos y/o péptidos disueltos se agrega en una relación de masa entre 0.5:1 y 10:1, más preferiblemente entre 1:1 y 8:1, y aún más preferiblemente entre 1.2:1 y 4:1 a la materia prima. Se prefiere una ejecución del proceso a una temperatura entre 6° y 90° C, más preferiblemente entre 10° y 60° C y aún más preferiblemente entre 18° y 40° C.

La adición de las soluciones acuosas puede llevarse a cabo mediante métodos conocidos. Los recipientes adecuados en los que se lleva a cabo el contacto de esta etapa del proceso son recipientes de reacción que están abiertos o cerrados o calentados y preferiblemente tienen un dispositivo de agitación o mezcla, tal como un tanque con agitación continua, que permita la circulación completa de la mezcla. La adición de la solución acuosa de liberación se lleva a cabo de forma continua o discontinua hasta que la saturación completa se documente en una muestra representativa. En otra forma de modalidad del método, la materia prima se distribuye en una cinta transportadora o una cinta de tamiz transportadora y la materia prima distribuida se pulveriza con la solución acuosa y, por lo tanto, se impregna/humedece.

La duración de la fase de penetración depende naturalmente de la naturaleza y la consistencia de la materia prima. Se prefiere una duración entre 5 minutos y 24 horas, más preferiblemente entre 10 minutos y 12 horas e incluso más preferiblemente entre 20 minutos y 6 horas.

Se puede usar un procedimiento de prueba simple para determinar si una mezcla de este paso es adecuada para alimentar el siguiente paso del proceso. Se toma una muestra representativa de la mezcla y se coloca en agua (25° C) en una relación de masa de 1:20 y se agita durante 2 minutos a 200 rpm. Posteriormente, se filtra toda la suspensión (tamaño del tamiz $100 \mu\text{m}$). El residuo del tamiz se examina visual o microscópicamente para detectar la presencia de

agregados de componentes de la materia prima biogénica. Si no hay agregados presentes, se ha logrado una desconexión/desprendimiento suficiente de los componentes de la materia prima y se ha completado la etapa del proceso.

En una variante del método, la impregnación/humectación de la materia prima con una de las soluciones de liberación tiene lugar durante la adición de uno de los métodos de desintegración o inmediatamente después.

Esta variante de proceso es particularmente ventajosa para materia prima con alto contenido de agua, como vegetales crudos, tubérculos o raíces. En una variante de proceso, la impregnación/penetración se realiza desde el principio junto con compuestos que facilitan/aceleran la desintegración de la materia prima vegetal. Este puede ser el caso incluso si, por ejemplo, la solución acuosa de liberación se utiliza para la desintegración en un proceso térmico. En el contexto de la desintegración, aquí se lleva a cabo la impregnación/penetración del material vegetal con los compuestos de la solución de liberación. En una variante preferida del método, la desintegración y la impregnación/penetración se realizan bajo condiciones de presión reducida o sobrepresión en un recipiente adecuado para este propósito. Se prefiere la aplicación de una presión de 1 mbar a 50 bares, más preferiblemente de 10 mbar a 10 bares y aun mejor de 100 mbar a 5 bares. En principio, la impregnación/penetración puede tener lugar a cualquier temperatura. Se da preferencia al calentamiento simultáneo de la materia prima para acelerar el proceso de humectación/remojo. Por lo tanto, se prefiere llevar a cabo la etapa del proceso a una temperatura entre 5 ° y 150° C, más preferiblemente entre 8 ° y 140° C, mejor entre 10 ° y 120° C y aún mejor entre 15 ° y 90° C. Se prefiere llevar a cabo la etapa del proceso con aumento simultáneo de la temperatura y subpresión o sobrepresión. La duración preferida de la etapa del proceso depende de la permeabilidad y del grado de desintegración alcanzado. Se prefiere una duración entre 10 segundos y 10 días, más preferiblemente entre 1 minuto y 2 días, mejor entre 10 minutos y 24 horas, incluso más preferiblemente entre 15 minutos y 8 horas, y lo más preferible es entre 20 minutos y 4 horas.

La integridad de la desintegración y la humectación/impregnación se puede verificar muy fácilmente, por ejemplo, suspendiendo una muestra de 1 ml del material vegetal liberado en 1,000 ml de agua y agitando con un agitador magnético durante 10 minutos a una frecuencia de rotación de 300/min. Si después de detener la agitación, las estructuras de fibra visibles son identificables a simple vista con una tendencia de sedimentación lenta y al mismo tiempo el residuo del tamiz de la suspensión y, si está presente, también fragmentos de cáscara ricos en lignina u otros componentes sólidos, como los gránulos o fragmentos de almidón no exhiben adherencias reconocibles, la duración de la fase de desintegración y humectación/impregnación es suficiente.

Se da preferencia a un proceso para la separación de componentes de la materia prima vegetal, en el que al mismo tiempo se produce la desintegración y la humectación/penetración con una solución acuosa de liberación.

Métodos para la ejecución de la etapa 2b): Suministro de un volumen acuoso de dispensación y dispensación de los componentes separados de la etapa 2a).

En una modalidad preferida, la mezcla de desconexión/desprendimiento de la etapa 2a) del proceso se disuelve en agua para hidratar completamente los componentes solubles separables, estando por lo tanto presente en una forma individual y sin unión de otros componentes. Para este propósito, el agua de proceso clarificada de varios pasos consecutivos del proceso se puede usar o desionizar o no tratar más el agua de la ciudad o del pozo.

La determinación del volumen de agua, lo suficientemente grande como para lograr la hidratación completa de los componentes solubles en la fase de dispensación que asegura la separabilidad de los componentes disueltos e insolubles de la materia prima se lleva a cabo preferiblemente utilizando una muestra de la etapa de proceso anterior (por ejemplo, 10 g de una mezcla de desconexión/desprendimiento) con la que se prepara una serie de diluciones.

Después de una fase de agitación de 3 minutos, se lleva a cabo la filtración (malla de tamiz tamaño 100 μm) de la suspensión. El residuo del filtro se analiza (visual o microscópicamente) para detectar depósitos/uniones de compuestos solubles y enjuagables con agua. El filtrado se mezcla luego con una solución adecuada de un agente de condensación en dosis crecientes. Existe un volumen de distribución suficientemente grande cuando no hay adherencias/uniones en el componente sólido de la materia prima que se encuentra en el residuo del filtro, y hay una condensación completa y/o agregación y/o complejación de los componentes solubles disueltos presentes en la mezcla de dispensación.

Se prefiere una relación del volumen de agua a la masa seca de la materia prima de 5:1 a 500:1, preferiblemente de 10:1 a 150:1 y más preferiblemente de 15:1 a 50:1. La manera en que la mezcla de liberación y la fase acuosa de dispensación se combinan o ponen en contacto es arbitraria. Se da preferencia a la adición que tiene lugar mediante un mezclador de corte de alto rendimiento u otro mezclador intensivo, junto con la fase acuosa. Esto es particularmente ventajoso porque permite la hidratación y separación directa. La masa de fibra separada contiene proteínas en cantidades relevantes. Hasta la fecha, no se ha propuesto ningún método para recuperar las proteínas contenidas en la materia sólida, como las fibras a base de celulosa y las fibras ricas en lignina. Esto es posible por el método descrito en este documento, en el que la etapa de dispensación se lleva a cabo en la etapa 2b) en el que las proteínas disueltas en el

material de fibra y posiblemente los hidratos de carbono solubles presentes se expulsan a la fase de dispensación acuosa por medio de un intenso proceso de mezcla. Por lo tanto, este paso del proceso es de particular importancia. Se prefieren los dispositivos de agitación que causan flujo turbulento, tales como hélices o mezcladores de chorro. El proceso de dispensación puede ser continuo o discontinuo y a cualquier temperatura, aunque se prefiere un rango de temperatura de la suspensión acuosa entre 6 ° y 90° C, preferiblemente entre 10 ° y 60° C y más preferiblemente entre 18 ° y 40° C. La duración del proceso de dispensación es arbitraria, aunque se prefiere una duración de 1 minuto a 24 horas, preferiblemente de 5 minutos a 5 horas y más preferiblemente de 10 minutos a 1 hora.

El proceso de dispensación es suficiente y completo cuando en una muestra representativa tomada de la mezcla de dispensación, que se filtra a través de un filtro grueso (tamaño de malla de 1 mm) y luego a través de un tamiz fino (tamaño de malla de tamiz 100 μ m), sin que los agregados de los componentes de la materia prima vegetal pueden detectarse microscópica o visualmente en el residuo del filtro. La dispensación exitosa de los componentes de la materia prima se puede reconocer al llenar una muestra de la mezcla de dispensación en un cilindro graduado donde después de un corto tiempo hay separación de 3 fases o en el caso de la presencia de lípidos 4 fases bien distinguibles. El tiempo requerido para esto no debe exceder las 4 horas.

Además, de acuerdo con la invención, la prueba y el ajuste opcional del pH de la solución dispensadora es posible. Esto se puede hacer con bases o ácidos conocidos, los ácidos preferidos son HCl o ácido fórmico, las bases preferidas son NaOH o urea. Se prefiere que el pH de la solución dispensadora esté entre 6.5 y 13.5, preferiblemente entre 7.0 y 12.5 y más preferiblemente entre 7.5 y 11.

El volumen de agua requerido para llevar a cabo los siguientes pasos del proceso de acuerdo con la invención se proporciona en un recipiente adecuado.

Métodos para la ejecución de la etapa 2:

En una modalidad preferida, la materia prima a tratar con un proceso de liberación se pone en contacto con un volumen de la solución de liberación acuosa que al mismo tiempo contiene una concentración suficiente de los compuestos de liberación para asegurar la desconexión/desprendimiento de los componentes de la materia prima según la invención y, por otro lado, se asegura la liberación de los componentes disueltos en el volumen de agua. Se puede verificar si se cumple este criterio utilizando los métodos descritos arriba y abajo. Los rangos

preferidos de parámetros de proceso en los que el método se lleva a cabo preferiblemente son, por lo demás, idénticos a los descritos aquí para realizar los pasos 2a) y 2b) del método.

Métodos para llevar a cabo la etapa 3 del proceso: separación de la materia sólida de la mezcla de liberación de la etapa 2b o 2 para obtener una solución acuosa libre de fibra de componentes disueltos de la materia prima vegetal.

Métodos para la ejecución de la etapa 3:

En una modalidad particularmente ventajosa, se realiza una separación de la materia sólida de la mezcla de liberación del proceso 2b) o 2) en el proceso 3). Esto se puede hacer con métodos conocidos para la separación sólido/líquido. Se da preferencia a las técnicas de filtro que son particularmente adecuadas para separar altas concentraciones de fibras pequeñas con un alto volumen de producción. Particularmente adecuados para este propósito son los dispositivos de cribado que agitan simultáneamente el medio filtrante y/o la mezcla de separación, que incluye por ejemplo vibración del tamiz o una instalación de desbordamiento rápido en la superficie del tamiz. Se prefiere llevar a cabo un proceso de selección de dos etapas o etapas múltiples, ya que, por un lado, los diferentes componentes insolubles que están presentes en la mezcla de liberación se pueden separar entre sí y, por otro lado, se puede asegurar que prácticamente ninguna partícula que sea más grande que el tamaño predefinido estará en el filtrado de este paso del proceso. También son adecuados los dispositivos de tamiz de proa, filtros de cinta o prensas filtro de cámara, un decantador de tamiz, pero también técnicas centrífugas, como centrifugadoras o decantadores. Por lo tanto, se prefiere realizar un cribado previo con un tamiz grueso, una filtración fina con un tamiz fino y una filtración muy fina con un tamiz muy fino. Una malla gruesa tiene preferiblemente un tamaño de 1.0 a 4.0 mm, preferiblemente de 1.1 a 2.5 mm, y más preferiblemente de 1.2 a 2.0 mm. Un tamiz fino preferiblemente tiene un tamaño de malla de tamiz de 80 a 250 μm , más preferiblemente de 90 a 180 μm , y más preferiblemente de 100 a 160 μm . Un tamiz muy fino tiene preferiblemente un tamaño de malla de 5 a 80 μm , más preferiblemente de 10 a 60 μm y más preferiblemente de 15 a 30 μm . Dependiendo de la consistencia del residuo del tamiz o del concentrado en los procesos centrífugos, una cantidad residual de agua contenida en este documento puede reducirse aún más, por ejemplo con un dispositivo de prensado de tamiz o prensa de tornillo. El contenido de humedad residual del residuo de tamiz es preferiblemente <80% en peso, mejor <60% en peso y más preferiblemente <40% en peso.

Las condiciones de proceso preferidas de acuerdo con la invención se cumplen cuando los componentes sólidos obtenidos en un residuo de filtro estén libres o casi libres de componentes

solubles de la materia prima vegetal y pueden separarse fácilmente en agua. Además, según la invención, los componentes sólidos filtrados se obtienen en una forma muy condensada y, por lo tanto, transportable. En esta etapa del proceso, se obtiene una solución libre de fibra o casi completamente libre de fibra que contiene preferiblemente > 98% en peso, más preferiblemente > 99% en peso y lo más preferible es que sea > 99.5% en peso de la masa de proteínas originalmente presente en la materia prima. Casi sin fibra aquí significa > 98% en peso. Esto se puede verificar, por ejemplo, con un medidor de flujo de fibra (FiberLab, Valmet). Como se usa en este documento, el término "materia sólida" se refiere a componentes sólidos que no pasan a través de un filtro de tamiz con un tamaño de malla de 10 µm.

Las otras condiciones del proceso, como la temperatura, la duración de la separación, el caudal, etc., se pueden seleccionar libremente. El filtrado y el residuo de tamiz o prensa de una o más fracciones de residuos se recogen en recipientes separados y adecuados o se introducen en ellos.

Proceso para la ejecución del proceso paso 4): condensación/agregación/complejación de los componentes disueltos de la solución acuosa de la etapa 3) para obtener una fase acuosa que contiene componentes solubles condensados de la materia prima.

En una modalidad preferida, esta etapa del proceso implica la condensación y/o agregación y/o formación de complejos de las proteínas disueltas y/u otros compuestos orgánicos y/o inorgánicos disueltos del filtrado de la etapa anterior del proceso. El objetivo de este proceso de condensación es lograr una combinación de componentes disueltos o hidratados y, en particular, de las proteínas, con la formación de una fase/masa condensada que puede separarse mediante técnicas de separación conocidas y puede obtenerse con tan poca agua como sea posible. Se da preferencia a la adición de uno o más agentes de condensación adecuados. Los agentes de condensación adecuados son, por ejemplo, ácidos, entre ellos preferiblemente ácidos orgánicos, tales como, por ejemplo, ácido acético, ácido ascórbico, ácido cítrico, ácido láctico, ácido málico, pero también ácidos inorgánicos, tales como ácido fosfórico, además sales, tales como, por ejemplo, NaCl, KCl, MgCl₂, CaCl₂ o Na₂SO₄, AlCl₃, y también agentes complejantes como EDTA pero también adsorbentes como óxido de calcio, óxido de magnesio, caolín u otros minerales arcillosos. También se prefieren los cationes divalentes solubles, preferiblemente de sales de aluminio, calcio y magnesio. Además, las combinaciones de los agentes de condensación enumerados aquí son ventajosas, tales como una combinación de ácido cítrico y cloruro de aluminio. Los que más se prefieren son los carbonatos, tales como carbonato de sodio, bicarbonato de sodio o carbonato de calcio. Además, compuestos de silicato, especialmente metasilicato de sodio, ortosilicato de sodio, así como otros silicatos solubles. El pH de las

soluciones acuosas que contienen agentes de condensación disueltos se puede elegir, en principio, libremente y depende de la efectividad de la condensación que se puede obtener con el mismo. Si es necesario, el pH de la solución se puede ajustar, por ejemplo con un tampón, que también se puede agregar a la solución de agentes de condensación.

Un experto en la materia puede apreciar fácilmente la idoneidad agregando y mezclando diversos agentes de condensación a las muestras de la solución que no contiene fibra de la etapa 3 del proceso, en concentraciones crecientes, y luego se realiza una prueba de integridad de la condensación de los componentes disueltos. Para este propósito, al sobrenadante después de una separación centrífuga de los condensados, se añaden y mezclan una o más de las soluciones de condensación/agente de condensación.

Si después de la sedimentación por al menos 10 minutos después de una centrifugación renovada no se forma sedimento y la fase acuosa es clara o casi transparente, se ha logrado una condensación suficiente de los componentes. En una modalidad adicional, la aplicación del agente o agentes de condensación se lleva a cabo como un sólido, dando preferencia al uso en forma en polvo que se añade a la mezcla de reacción. La condensación se puede detectar después de un corto tiempo de residencia a simple vista. La selección de la concentración apropiada se puede hacer centrifugando una solución de muestra que ha sufrido condensación y tratando el sobrenadante nuevamente con los mismos y/o diferentes agentes de condensación. Si esto no permite la formación de condensados/agregados/complejos visibles y/o separación, la solución contiene <6% en peso, preferiblemente <4% en peso y lo más preferiblemente <2% en peso de proteínas.

Preferiblemente, los agentes de condensación se disuelven completamente en agua que preferiblemente está libre de iones o desionizada. La concentración del agente de condensación depende de las condiciones del proceso y debe determinarse individualmente. Generalmente se prefiere un rango de concentración de 1 mmol a 5 mol/l, más preferiblemente entre 100 mmol y 3 mol/l y más preferiblemente entre 200 mmol y 2 mol/l. El volumen de la solución con uno o más agentes de condensación o, en el caso de que los agentes de condensación se proporcionen con diferentes soluciones acuosas, se lleva a cabo de forma continua o discontinua, gota a gota o por chorro. Preferiblemente, una agitación de la mezcla de reacción, y preferiblemente bajo condiciones de flujo ligeramente turbulento o laminar, lo que evita una desintegración de la formación de condensados/agregados/complejos. También se prefiere llevar a cabo una mezcla completa de la mezcla de reacción. Se recomienda controlar el proceso mediante una inspección visual del progreso de la condensación o un monitoreo del proceso determinando el grado de turbidez de la fase acuosa clarificada que se está formando. La integridad de la

condensación/agregación/formación de complejos de los compuestos disueltos se puede verificar fácilmente mediante el método descrito anteriormente y, si es apropiado, se pueden agregar uno o más de los agentes de condensación a la solución de reacción. La duración de la mezcla es en principio libremente seleccionable. En una modalidad de método preferida, esto se realiza solo durante la duración de la adición de uno o más agentes de condensación o durante una duración de entre 10 segundos y 5 minutos, más preferiblemente entre 20 segundos y 2 minutos.

La temperatura a la que tiene lugar la condensación y/o agregación y/o formación de complejos puede elegirse, en principio, libremente. Se prefiere una temperatura entre 6 ° y 90° C, más preferiblemente entre 10 ° y 60° C y aún más preferiblemente entre 18 ° y 40° C. Se da preferencia al establecimiento de un rango de pH específico, el pH óptimo resulta de selección o combinación con los agentes de condensación. El rango de pH óptimo se puede determinar mediante el método descrito anteriormente. El pH de la solución acuosa que contiene compuestos disueltos en los que tiene lugar la condensación y/o agregación y/o formación de complejos de las proteínas disueltas y/u otros compuestos disueltos según la invención está preferiblemente en un intervalo entre 5.5 y 13, preferiblemente 6 y 12, y más preferiblemente entre 6.5 y 11.

Particularmente se prefiere mantener una vida útil después de la adición de uno o más agentes de condensación, en los que no se lleve a cabo una mezcla mínima o solo una mínima.

De manera análoga, como en el método descrito aquí, se puede determinar el tiempo requerido para llevar a cabo la fase de condensación, que es preferiblemente entre 5 minutos y 10 horas, más preferiblemente entre 10 minutos y 5 horas y más preferiblemente entre 15 minutos y 2 horas. Si la vida útil se reduce al mínimo, la duración mínima suficiente de la vida útil después de la adición del agente de condensación se puede determinar fácilmente, sobre la base de un resultado de prueba de una muestra que se centrifuga y de manera análoga, como se describió anteriormente, se prueba el logro de la integridad de la condensación y/o agregación y/o complejación por parte del agente o agentes de condensación.

La fase de condensación se lleva a cabo preferiblemente a temperatura ambiente, se prefiere una temperatura que oscila entre 15 ° y 40° C. En otras realizaciones preferidas, esto tiene lugar a una temperatura entre 5 ° y 15° C, por un lado y entre 40 ° y 90° C por el otro. La selección de una temperatura baja puede ser ventajosa, por ejemplo, en la recuperación de compuestos termolábiles. La elección de una temperatura alta, por ejemplo se puede elegir 60° C, para matar los gérmenes en la carga microbiana de la materia prima, p.e. en forma de pasteurización. Por otro lado, el calentamiento también puede inactivar alérgenos y ciertas toxinas, así como también compuestos antinutritivos. En una modalidad de método preferida, las proteínas condensadas/agregadas/complejadas se hacen recuperables en forma de sedimento. La salida

de la fase de sedimento se realiza preferiblemente a través de una salida inferior y se alimenta a una secuencia de proceso adicional.

Proceso para la ejecución del proceso paso 5): Separación de los materiales de partida solubles condensados a base de plantas de la etapa 4) para obtener un condensado deshidratado de la etapa 4) y una fase acuosa del proceso clarificada.

En una modalidad de proceso preferida, los compuestos condensados/agregados/complejados de la etapa de proceso 4) se deshidratan para liberarlos del agua unida del, para purificarlos, acondicionarlos y/o transportarlos o formularlos fácilmente. Deshidratado en este contexto significa que los compuestos orgánicos se liberan parcialmente del agua unida. El sedimento obtenible de la etapa 4 del proceso) está presente preferiblemente como una suspensión hasta una masa viscosa similar a una crema. Se prefiere una deshidratación que se lleve a cabo mediante técnicas de proceso de filtración. Preferiblemente una aplicación sobre un filtro de correa. Los filtros preferidos tienen un tamaño de malla de 50 a 500 μm , más preferiblemente de 80 a 350 μm y aún más preferiblemente de 100 a 320 μm . Preferiblemente, se usa tela filtrante hecha de polipropileno u otros hilos de polímeros hidrófobos. Los dispositivos preferidos son filtros de correa, filtros de cámara o prensas de filtro y prensas filtro de cámara, así como filtros de banda de vacío. También se prefieren procesos centrífugos, centrífugas o decantadores son particularmente adecuados. El contenido de agua residual de la masa de condensado deshidratado obtenible se puede seleccionar de una manera específica del proceso, de modo que, por ejemplo se obtenga una masa proteica fluida o untable o dimensionalmente estable. En principio, se desea una separación del agua unida del que sea lo más completa posible. Cuando se usa un decantador, la separación se lleva a cabo preferiblemente a $> 2,000 \times g$, más preferiblemente $> 3,000 \times g$ y más preferiblemente $> 3,500 \times g$. El tiempo de residencia en un decantador es preferiblemente > 10 segundos, más preferiblemente > 20 segundos y más preferiblemente > 30 segundos. Aún más preferido es un proceso de prensado para eliminar el agua unida del proceso.

Preferiblemente, la deshidratación se logra usando un dispositivo de filtro con una tela/material de filtro permeable al agua. Preferiblemente, la masa condensada o ya deshidratada que se encuentra, por ejemplo, en una cámara de filtro, se coloca bajo presión, por lo que el contenido de humedad residual puede reducirse al nivel deseado.

Se prefiere llevar a cabo el proceso a temperatura ambiente en un rango entre 15° y 40° C. En otras realizaciones ventajosas, se pueden seleccionar temperaturas que oscilan entre 5° y 15° C y entre 40° y 80° C.

Se da preferencia a obtener una masa deshidratada que tenga un contenido de humedad residual de <90% en peso, más preferiblemente <80% en peso, más preferiblemente <70% en peso e incluso más preferiblemente <60% en peso e incluso más preferiblemente <40 % por peso.

En una modalidad preferida, uno o más procesos de limpieza y/o acondicionamiento y/o funcionalización se llevan a cabo antes, durante y/o después de la deshidratación, que se lleva a cabo preferiblemente en un proceso de flujo lateral. Se prefiere, para este propósito, que la masa condensada o deshidratada se aplique sobre una correa de filtro en un cierto espesor de capa y, con o sin agregar otro filtro sobre esta capa, se forme un líquido y/o un vapor y/o un gas que fluya a través de él desde abajo o desde arriba. El re-secado se puede hacer como antes o con otro método de secado. El líquido preferido para este propósito puede ser agua o un solvente orgánico. Los disolventes orgánicos preferidos son, por ejemplo, alcoholes. El vapor puede ser vapor de agua o el vapor de un solvente. El intervalo de temperatura preferido está entre 40 ° y 250° C, más preferiblemente entre 50 ° y 180° C, y más preferiblemente entre 60 ° y 140° C. El gas preferido puede ser, por ejemplo, nitrógeno o dióxido de carbono. El flujo de volumen preferido y la duración del flujo deben determinarse individualmente sobre la base de los valores de los parámetros que deben lograrse. En una modalidad preferida adicional, el acondicionamiento se lleva a cabo añadiendo uno o más compuestos inorgánicos u orgánicos a los medios mencionados anteriormente, que fluyan a través de la masa condensada/deshidratada con la corriente portadora.

Los componentes solubles deshidratados obtenibles/las fracciones de proteínas obtenidas pueden usarse directamente en/para una aplicación o pueden almacenarse o procesarse adicionalmente. El almacenamiento que tiene lugar en recipientes adecuados se lleva a cabo preferiblemente en condiciones refrigeradas, preferiblemente <10° C, más preferiblemente <8° C y más preferiblemente <6° C.

Adicionalmente se prefiere llevar a cabo un secado completo de la masa obtenible. Esto se puede hacer, por ejemplo, en forma de granulación bajo aire caliente o vacío, de acuerdo con métodos conocidos. Se da preferencia a suspender la masa ya deshidratada en agua o una solución líquida que tiene un contenido en sólidos de preferiblemente 10 a 40% en peso. La suspensión es preferiblemente secada por pulverización o liofilizada. Dichos métodos son conocidos por expertos en la materia. Como resultado, se obtienen mezclas en polvo, concentrados o aislados. Preferiblemente, el componente principal de estos productos son las proteínas. Sin embargo, se pueden usar otros procesos y técnicas de secado con la tecnología disponible.

Método para la ejecución del método paso 6): la etapa 6) tiene como objetivo, proporcionar y/o purificar la fase acuosa del proceso clarificado de la etapa 5), como para la limpieza de la fase acuosa del proceso reciclado de la etapa de proceso 6) y obtener un clarificado y la fase acuosa del proceso purificada, que posteriormente se reutiliza en el proceso como una fase acuosa del proceso, preferiblemente en uno o más de los pasos del proceso 2a) y/o 2b) o 2) o en un procedimiento de flujo lateral.

En una modalidad preferida, en esta etapa del proceso, se proporciona una fase acuosa de proceso para un método de proceso de flujo lateral a partir de la fase acuosa de proceso clarificada obtenida de la etapa de proceso 5) y/o una etapa de proceso de flujo lateral. Para este propósito, en esta etapa del proceso, preferiblemente la materia suspendida y opcionalmente partículas muy finas aún presentes se eliminan del agua del proceso. Preferiblemente, se usan métodos conocidos para este propósito. Particularmente adecuados para este propósito son los filtros finos y ultrafinos. Como resultado, se puede obtener una fase acuosa sin turbidez.

En la modalidad de proceso preferida de la etapa 6), una fase acuosa de proceso de un método de proceso de flujo lateral se transporta a un recipiente adecuado. En una modalidad preferida adicional, la fase acuosa del proceso de este paso del proceso se purifica en la etapa 6 del proceso. Las fases acuosas de proceso respectivas se purifican individualmente, pero también es posible combinar las diferentes fases acuosas de proceso.

En una modalidad, los electrolitos tales como sodio, potasio, calcio, cloruro, hierro, cobre, etc. se eliminan, por ejemplo, mediante electrodiálisis o compuestos de intercambio iónico. En una modalidad adicional, las toxinas y/o sustancias peligrosas se eliminan por medio de una tecnología de proceso de adsorción, tal como una cromatografía en columna o paso a través de carbón activado. En una modalidad adicional, los compuestos termolábiles tales como enzimas, proteínas, lectinas o microorganismos o esporas se inactivan y/o desnaturalizan calentando el agua del proceso a purificar preferiblemente a $> 60^{\circ}\text{C}$. La temperatura exacta y la duración del calentamiento dependen de tipo y cantidad de compuestos a inactivar/desnaturalizar. En una modalidad adicional, se lleva a cabo una reducción o eliminación de uno o más agentes de condensación de la fase acuosa del proceso a purificar. Los métodos que pueden usarse para este propósito deben seleccionarse en cada caso para el compuesto respectivo. Entre los métodos posibles y conocidos con la tecnología disponible se encuentran, por ejemplo, la titulación con un ácido o una base, la adición de un agente complejante o neutralizante, la implementación de un proceso de diálisis, en particular una electrodiálisis o el uso de un proceso de adsorción. Preferiblemente, en esta etapa del proceso, los compuestos inorgánicos y/u orgánicos se separan y, por lo tanto, se eliminan los aromas, las sustancias amargas, los agentes

colorantes, las toxinas y las sustancias peligrosas o los compuestos orgánicos que pertenecen a los "compuestos orgánicos" como se definen en el presente documento y se pueden obtener. Para este propósito, los métodos descritos anteriormente son aplicables, en particular métodos tales como cromatografía en columna, diálisis o el uso de una reacción complejante.

Preferiblemente, durante la purificación de una de las fases acuosas del proceso, no se produce la eliminación/reducción de los aminoácidos y/o péptidos disueltos todavía presentes.

En este paso del proceso, se obtiene una fase acuosa del proceso clarificada y purificada, que está libre o casi libre de: materia suspendida, turbidez, toxinas, compuestos nocivos y microorganismos, incluidas esporas y agentes de condensación y, si es necesario, electrolitos o colorantes, agentes o compuestos orgánicos.

Preferiblemente, la fase acuosa del proceso clarificada y purificada contiene <3% en peso, preferiblemente <1.5% en peso y lo más preferiblemente es de <0.5% en peso de compuestos orgánicos, que no corresponden a ninguno de los aminoácidos y/o péptidos disueltos utilizado según la invención.

Preferiblemente, la fase acuosa clarificada y purificada contiene aminoácidos y/o péptidos disueltos utilizables en una aplicación de proceso nueva/adicional. Particularmente preferida es una modalidad del método en el que los aminoácidos y/o péptidos disueltos sean aminoácidos y/o péptidos catiónicos disueltos.

Preferiblemente, las fases acuosas del proceso clarificadas y/o clarificadas y purificadas que se pueden obtener con los pasos del proceso se almacenan en recipientes adecuados, se almacenan temporalmente o se reutilizan directamente. En una modalidad, la fase acuosa del proceso clarificada y/o clarificada y purificada se enfría durante el período de almacenamiento. Se da preferencia al enfriamiento a <10° C, más preferiblemente a <8° C y más preferiblemente a <6° C. La vida útil de la fase acuosa clarificada del proceso es preferiblemente > 7 días, más preferiblemente > 14 días y más preferiblemente > 4 semanas. La vida útil en este contexto significa la ausencia de gérmenes, patógenos o toxinas potencialmente dañinas en una concentración que es perjudicial para la salud. Las fases acuosas clarificadas y clarificadas y purificadas adecuadas para su reutilización son seguras para su uso en la producción de alimentos. La fase acuosa del proceso clarificada se puede devolver al proceso en los distintos pasos del proceso a través de un sistema de bomba y tubería adecuado.

Reutilización de fases acuosas de proceso clarificadas y/o clarificadas y purificadas.

Se prefiere la reutilización de las fases acuosas del proceso que se generan en una de las ejecuciones de la etapa 6).

En una modalidad de método preferida, la fase acuosa del proceso clarificada de la etapa 6) del proceso se alimenta al recipiente de reacción/mezcla de reacción de la etapa 3-I del proceso de flujo lateral en la cantidad y temperatura específicas del proceso.

En una modalidad preferida adicional, la fase acuosa del proceso clarificada que se reutilizó en un método de proceso de flujo lateral, obtenida en la etapa 6) del proceso, se alimenta sin purificación a uno de los pasos principales 2a), 2b) o 2 del proceso.) o 3). Esto se puede hacer en cualquier relación de mezcla con una fase de agua dulce.

En otra modalidad de método preferida, la fase acuosa del proceso clarificada y purificada de la etapa 6) del proceso se suministra al paso 2a) del proceso proporcionando el líquido para disolver los aminoácidos y/o péptidos de acuerdo con la invención en un recipiente adecuado y mezclar con los compuestos de liberación hasta que se disuelven por completo. En una modalidad particularmente preferida adicional, la fase acuosa de la etapa 6) sola o junto con una fase de agua dulce se alimenta en la etapa 2b) en forma de un volumen de dispensación acuoso.

En el caso de la ejecución alternativa de la etapa 2), la fase acuosa de la etapa 6) puede usarse para disolver los aminoácidos y/o péptidos y para dispensar componentes desconectados/desprendidos de la materia prima.

En una modalidad preferida adicional, la fase acuosa de la etapa 6) se agrega a uno de los procedimientos del proceso de flujo lateral. Se da preferencia a una línea de entrada/alimentación a los pasos del proceso de flujo lateral 3-I) y/o 4-I).

La idoneidad para la reutilización en los diversos pasos del proceso puede demostrarse, por ejemplo, en que no hay diferencias cualitativas y/o cuantitativas entre los productos obtenibles del proceso o el proceso de flujo lateral en comparación con el uso de fases de agua dulce.

Método para llevar a cabo métodos de proceso de flujo lateral

Siguiendo el proceso de acuerdo con la invención, se obtienen fracciones de producto que pueden usarse directamente para su uso o se puede lograr un valor agregado de esos productos realizando uno de los métodos de proceso de flujo lateral propuestos por la invención para purificación o acondicionamiento o funcionalización, o para alterar la composición, o unión/incorporación de sus compuestos. Ventajosamente, las fracciones de producto obtenibles pueden tratarse en principio con los mismos métodos de proceso/pasos de proceso y con los mismos dispositivos de producción que se usan en los métodos de proceso principales.

En el sistema elegido aquí, la clasificación se realiza de la siguiente manera: el primer número se refiere al paso del procedimiento, y el método de ejecución se clasifica con un sufijo, por ejemplo. "-I" y los subpasos del proceso están enumerados alfabéticamente. Con los métodos según la

presente invención, los productos obtenidos u obtenibles de los métodos de proceso principales se purifican/refinan y/o condicionan/funcionalizan/enriquecen ventajosamente con uno o más compuestos y/o se separan/clasifican, para que sean accesibles para procesamiento posterior o aplicación directa. Los procesos se llevan a cabo como una opción y pueden llevarse a cabo de manera simultánea o independiente con respecto al tiempo del procedimiento principal del proceso y entre sí. En una modalidad de método preferida, se pueden realizar los siguientes pasos de método opcionales:

proceso de flujo lateral paso 3-l):

a) purificación, b) tratamiento de superficie, c) modificación/incorporación de compuestos de/en materia sólida, obtenida de la etapa 3 del proceso) y

proceso de flujo lateral paso 4-l):

a) purificación, b) tratamiento de superficie, c) modificación/introducción de compuestos de/en material orgánico deshidratado, obtenido de la etapa 4 del proceso).

La materia sólida de la etapa 3 del proceso es preferiblemente una mezcla de carbohidratos complejos, fibras a base de celulosa y fracciones de cáscara ricas en lignina. La masa orgánica deshidratada del proceso etapa 4) es preferiblemente proteína deshidratada.

Las siguientes ejecuciones de proceso pueden llevarse a cabo juntas en cada paso del proceso o por separado y en diferentes momentos. Los parámetros específicos del proceso pueden ser adaptados fácilmente por una persona experta al producto en particular que se va a tratar.

Durante el proceso, la materia orgánica se purifica, preferiblemente al encerrarse en un material de filtro y preferiblemente se inserta en un baño de un medio de limpieza líquido. ESe prefiere adicionalmente, que el material orgánico, que está preferiblemente ubicado o encerrado en un material de filtro, se enjuague con un medio de limpieza. Sin embargo, la resuspensión en la solución de limpieza también es posible. El medio de limpieza preferido es agua, más uno o más alcoholes en cualquier proporción de mezcla con agua. El medio de limpieza puede contener compuestos inorgánicos y/u orgánicos, preferiblemente en forma disuelta, que facilitan la eliminación de compuestos inorgánicos y/u orgánicos todavía presentes en la masa.

En una modalidad adicional se prefiere la introducción de compuestos inorgánicos y/u orgánicos que condicionan la masa orgánica y/o funcionalizan y/o en los que estos compuestos están unidos químicamente/combinados con la masa orgánica. Como resultado, se puede lograr/producir una multiplicidad de efectos ventajosos sobre/en los componentes sólidos/masa orgánica. Estos incluyen, entre otros: efectos de superficie que pueden clasificarse como antiestáticos, hidrofílicos, hidrofóbicos, oleofílicos, anfifílicos, electrostáticos con una carga superficial positiva y/o negativa, higroscópicos y/o conductores. También son posibles múltiples combinaciones de

las propiedades de superficie mencionadas anteriormente. Las propiedades de superficie deseadas y la selección de los compuestos que pueden usarse para este propósito dependen de la aplicación de los productos acondicionados y/o funcionalizados con los mismos.

La incorporación y/o unión de los compuestos inorgánicos y/u orgánicos para lograr estos efectos se logra preferiblemente disolviendo uno o más compuestos en un medio líquido adecuado y el líquido se pone en contacto con los productos o penetra en ellos de manera análoga a los métodos anteriores para purificar los productos. El tiempo de residencia, las concentraciones y las condiciones de reacción dependen de las propiedades deseadas del producto y deben determinarse en cada caso. Los medios líquidos preferidos son agua, un alcohol o mezclas de los mismos.

Los compuestos preferidos que pueden usarse para acondicionamiento/funcionalización incluyen, entre otros, aminas, por ejemplo betaína, además amidas, imidas, imidazoles, triazoles, melamina, creatina, creatinina, carnitina, además ácidos orgánicos, como ácido acético, ácido tartárico, ácido láctico, ácido málico, ácido maleico, ácido glucónico, ácido nitriloacético, ácido esteárico u oleico, además, ésteres de ácidos grasos, mono/diglicéridos, fosfolípidos, glucolípidos, gluceroglicolípidos, aminoácidos (especialmente arginina, lisina e histidina), mono, di o polipéptidos, como el péptido RDG. Además, los compuestos de azúcar, como la dextrosa o la fructosa, pero también las funcionalizaciones de superficie macromolecular son posibles, por ejemplo con polisacáridos, como las povidonas o el almidón. Además, derivados de celulosa, como la metilcelulosa.

Sin embargo, una funcionalización de la superficie también se puede llevar a cabo mediante la acumulación de compuestos reactivos o promotores de la reacción en/sobre las fibras a base de celulosa/capas ricas en lignina/compuestos de la composición orgánica, por ejemplo con carbonatos como el bicarbonato de sodio o silicatos como metasilicato de sodio.

Además, se prefiere la unión/incorporación de compuestos en forma de micro/nanoemulsiones. Particularmente preferido es el uso de nanoemulsiones de aminoácidos o péptidos catiónicos, tales como arginina o lisina, con ácidos orgánicos tales como ácido linolénico o ácido ascórbico. Si se desea, un pretratamiento de las superficies, por ejemplo para aumentar la reactividad, se puede llevar a cabo utilizando procesos con las tecnologías disponibles, como, por ejemplo, un alcohol, un agente oxidante o reductor, como, por ejemplo, un ácido, un álcali o H_2O_2 .

Las técnicas húmedas mencionadas anteriormente pueden, entre otras, incluir también una fase de vapor, en la que los compuestos mencionados anteriormente u otros pueden disolverse.

Si se ha llevado a cabo una etapa de técnica húmeda, se puede usar una de las técnicas antes mencionadas para descargar/separar la fase de solución líquida. Se prefiere la filtración a presión o la filtración al vacío.

Si se desea una formulación de los productos obtenidos, se puede realizar un procesamiento adicional. Así, por ejemplo, el secado se puede lograr mediante la aplicación de las fases del producto a un dispositivo de secado por correa. Además, se puede preparar una suspensión con un volumen apropiado de agua, y se puede obtener un sólido en polvo mediante secado por pulverización o formación de granulación.

Métodos para probar las propiedades del producto.

La capacidad de retención de agua puede determinarse por métodos conocidos. En uno de los métodos, se determina el contenido de agua de una muestra de 0.5 g y se suspende en un matraz de Erlenmeyer de 100 ml en 50 ml de agua destilada. Después de agitar durante 1 hora a 20° C, la fase acuosa libre se elimina mediante filtración a través de una frita de vidrio G3; luego, junto con la frita de vidrio, el material de muestra se centrifuga a 2.000 g durante 15 min. Se determina la cantidad de líquido centrifugado y el peso de la muestra. El valor de retención de agua (WRR) se calcula de acuerdo con la siguiente fórmula

$$WRR(\%) = \frac{\text{muestra de masa de material húmedo} - \text{muestra de masa seca}}{\text{muestra de masa seca}} \times 100$$

La capacidad de retención de aceite se puede determinar de forma análoga usando una fase lipídica líquida, por ejemplo un aceite parafínico

La solubilidad en agua (NSI) de las proteínas se determina según el método estándar AOCS 1990, (Daun y DeClercq, 1994).

Aplicaciones

Los métodos de proceso de acuerdo con la invención pueden usarse en principio con todas las materias primas biogénicas. La materia prima vegetal preferida pueden estar en forma fresca, madura, madurada, sobremadurada, envejecida o incluso estropeada. La materia prima vegetal contaminada o estropeada también se pueden usar para la recuperación del proceso principal y los productos de proceso de flujo lateral de la presente invención, produciendo así los componentes principales de la materia prima en forma pura.

La materia prima vegetal puede estar en forma intacta, dañada, aplastada, pelada, prensada, molida o desintegrada. En particular, los granos o la comida son adecuados. En particular, también son adecuados los residuos, que resultan por ejemplo después de una extracción mecánica de aceites, denominada torta de prensa. También son adecuados las materias primas vegetales que previamente han sido sometidas a un proceso de extracción térmica y/o líquida, por ejemplo con un alcohol o un solvente orgánico como el hexano. También son adecuadas las materias primas, en las que se lleva a cabo un tratamiento térmico. Esto también incluye productos vegetales que pueden obtenerse mediante un proceso de digestión y/o fermentación, en particular si son residuos, como residuos de cervecería (por ejemplo, en forma de granos gastados o harina de grano), orujo de producción de sidra de manzana u orujo de oliva. Además, residuos de granos de cacao.

También se da preferencia a los residuos de prensa que resultan, por ejemplo, de la extracción de jugos (por ejemplo, jugo de manzana, tomate o zanahoria) u orujo, por ejemplo de uvas o manzanas o extractos, como se obtiene en la producción de gelatinas o licores (por ejemplo, gelatina de mora, cassis).

Asimismo, se pueden usar productos que resulten en el pelado, descascarado o eliminación de semillas de la materia prima vegetal.

La materia prima vegetal que puede usarse para cualquiera de los métodos de la invención, por lo tanto, incluyen todas las semillas de plantas, como semillas de lino, semillas de amapola, chíca, amaranto, chile, tomate, anís, bayas; granos, por ejemplo de colza, camelina, avena, cáñamo, trigo, trigo sarraceno, centeno, cebada, maíz, girasoles, verduras, jatropha; semillas/huesos/pepas de frutas, por ejemplo de manzanas, peras, uvas, naranjas, cerezas, ciruelas, albaricoques, duraznos, serba/jerba, níspero, ciruela de mirabel, sorba, calabazas, melones, aguacates; legumbres, como soja, haba, frijol rojo, poroto chino, frijol mungo, guisante/judía, lenteja, por ejemplo lenteja de agua, altramuces o semillas de sésamo; Verduras como coliflor, brócoli, colinabo, apio, calabacín, pimentón, alcachofa u okra; plantas bulbosas, como zanahorias o remolacha azucarera; Frutas, como manzana, pera, membrillo, plátanos, fruto del árbol de pan, mango, kiwi, maracuyá, melón, higo, calabaza, piña, aguacate, aceituna, mango, chayote, guayaba, papaya, tamarillo/tomate de árbol, mamey, pomelo, naranja, limón o uvas; Bayas como escaramujos, grosellas, grosella espinosa, arándanos, arándano rojo, fresa, bayas de saúco, mora, zarzamora, aronia, frambuesas, moras, bayas de espinillo amarillo; plantas y raíces tuberosas, como papas, remolacha, batata, cúrcuma, yuca, rábano picante, apio, rábanos, jengibre, arracacha, taro, wasabi, yacón, salsifí, espárragos, chirivía, mostaza, alcachofas de Jerusalén/topinambu, espadaña, nabos, nabos suecos, angélica siberiana, raíz de ñame, ñame,

raíz de girasol, garra del diablo o ginko; así como pepinos, como pepinos de ensalada o pepinillos en vinagre, así como berenjenas o calabacines; Nueces, como almendras, avellanas, cacahuetes, nogal, anacardos, nueces de Brasil, pacana, pistachos, castañas, dátiles o cocos. Además, caña de azúcar.

Los productos producidos según la invención pueden usarse en principio en todas las áreas, así como en procesos industriales y secuencias de procesos.

Las fracciones de proteínas obtenibles se pueden usar, por ejemplo, como alimentos o suplementos nutricionales. Además, pueden usarse como agente de formulación en preparaciones alimenticias. También son adecuados para la nutrición animal. El proceso también puede usarse para la eliminación de aromas y/o sabores y, en particular, para la eliminación de la materia prima o componentes de la materia prima.

Las fibras a base de celulosa obtenidas y producidas por el proceso de la presente invención son particularmente adecuadas para aplicaciones de nutrición humana. En particular, es adecuado como aditivo alimentario dietético para preparaciones alimenticias reducidas en calorías. Además, las fibras a base de celulosa son adecuadas para la reducción de peso en la dieta. Además, como sustituto o para la reducción de carbohidratos solubles, como pectinas o almidón, en preparaciones alimenticias. Asimismo, como sustituto o para la reducción de aceites o grasas en preparaciones alimenticias. Las fibras a base de celulosa son adecuadas para regular la actividad intestinal y alterar/suavizar la consistencia de las heces. Además, se pueden usar como antioxidantes en la dieta. Las fibras a base de celulosa también se pueden usar en animales para el control de las heces y la reducción de peso en la dieta. Igualmente, las fibras a base de celulosa son adecuadas para el espesamiento y la estabilización de alimentos líquidos o fluidos y preparaciones alimenticias. Las fibras a base de celulosa aumentan la capacidad de retención y retención de agua de las preparaciones alimenticias. Como resultado, las fibras a base de celulosa también son adecuadas para mantener el contenido de agua en los alimentos o preparaciones alimenticias o mantenerlas frescas y reducir el riesgo de deshidratación por períodos más largos. Además, las fibras a base de celulosa se pueden usar para incorporar y/o estabilizar sustancias/compuestos o microorganismos en alimentos o preparaciones alimenticias. Esto hace posible, por ejemplo, estabilizar/distribuir compuestos lábiles, como vitaminas o antioxidantes, en alimentos o preparaciones. Además, los microorganismos que exhiben una mayor actividad metabólica, como las levaduras o las bacterias que dividen el ácido láctico, pueden introducirse en los alimentos. Estas propiedades de las fibras a base de celulosa también se pueden usar para cultivar algas u otros microorganismos y usarlas para producir sustancias/compuestos o gases con mayor eficiencia. Las fibras a base de celulosa producidas

según la invención son particularmente adecuadas para la preparación de lociones/cremas/pomadas o pastas para aplicaciones en la piel o las membranas mucosas. Mejoran la retención de agua en la superficie de la piel y las membranas mucosas, y mejoran la emulsionabilidad de los compuestos hidrofílicos y lipofílicos, así como la incorporación de compuestos como antioxidantes o compuestos de protección solar y conducen a una suavidad mejorada de la piel y las áreas mucosas. Además, las fibras a base de celulosa son muy adecuadas como agentes de separación para productos alimenticios/alimentos, que se cocinan a altas temperaturas con calor directo o indirecto, como asar, hornear, asar a la parrilla o freír. Por lo tanto, las fibras a base de celulosa son aplicables como un agente de separación o como un sustituto de empanizados/migas de pan, por ejemplo en preparaciones de carne o pescado, y productos cárnicos o de pescado, papas o preparaciones de masa. Asimismo, las fibras a base de celulosa son adecuadas para formular o preservar otros nutrientes o ingredientes alimentarios. Este es en particular el caso de la producción de productos proteicos, como los concentrados o aislados de proteínas. Sin embargo, las preparaciones con aceites/grasas y/o carbohidratos solubles o complejos o aromas y sabores pueden prepararse y/o formularse y/o almacenarse con las fibras a base de celulosa de acuerdo con la invención. Además, las fibras a base de celulosa son adecuadas para crear una sensación de humedad duradera en las membranas mucosas. Por lo tanto, las fibras a base de celulosa son particularmente adecuadas para tratar una mucosa oral seca. Igualmente, las fibras a base de celulosa son adecuadas para reducir olores/aromas; y en particular son adecuados para reducir o prevenir la halitosis.

Las fracciones de cáscara ricas en lignina, por ejemplo, son útiles para la adsorción y/o almacenamiento/transporte de fases lipídicas. Además, se prefiere su uso para mejorar la capacidad de retención de agua de los suelos, en particular los suelos cultivados. Estas son útiles para formular productos alimenticios para mascotas también.

Además, se obtienen fracciones de cáscara ricas en lignina, que debido a la alta capacidad de retención de agua y la degradabilidad natural y biocompatibilidad se pueden utilizar para mejorar la calidad del suelo, especialmente en el cultivo. Pero también se pueden usar para la absorción/separación de aceite debido a su alta capacidad de absorción del aceite.

Los carbohidratos complejos que se pueden obtener se trituran preferiblemente en materias primas para alimentos en forma de harina o almidón. Como tales, son adecuados para la preparación de preparaciones alimenticias para humanos y animales. Estas harinas también están libres de sabores desagradables.

El proceso de acuerdo con la invención permite obtener fracciones de proteínas a partir de una muy amplia variedad de materias primas en forma inodora y de sabor neutro y que puede

prepararse como un concentrado o aislado, en consistencia líquida a seca y en polvo. Por lo tanto, los productos proteicos que se pueden obtener se pueden usar en todas las sectores, especialmente para la nutrición de humanos y animales. Además, se pueden producir productos combinados con propiedades mejoradas del producto en relación con la producción y formulación de alimentos o preparaciones alimenticias.

Se da preferencia a la producción de productos libres de OGM obtenibles a partir de materia prima vegetal libre de OGM.

Ejemplos

A menos que se indique lo contrario, se utilizan los siguientes procedimientos analíticos en las investigaciones:

El contenido de proteína cruda de las muestras se determinó de acuerdo con LMBG §3 5 L 03.00-27 basado en la determinación de nitrógeno usando el método Dumas. Para convertir el contenido de nitrógeno en el contenido de proteína cruda de las muestras, se utilizó el factor 6.25. La determinación de nitrógeno se realizó con el sistema Leco FP-528.

El contenido de grasa de las muestras se determinó de acuerdo con Caviezel® con el método de unidad DGF K-I 2c (00). La determinación se realizó con una unidad de extracción Buchi B-815 y un estimador de grasa Buchi B-820.

La proporción de ácidos grasos libres en la fase lipídica se determinó mediante valoración metanólica de KOH. Los valores están en% en peso (g/100g). El pH se determinó con un electrodo capilar de vidrio (Blue-Line, ProLab 2000, SI-Analytics, Alemania).

La concentración de benzo-a-pireno se realizó según el método DGF III 17a.

Las determinaciones del tamaño de las gotas o de las partículas se realizaron mediante análisis no invasivo de retrodispersión de luz láser (DLS) (Zetasizer Nano S, Malvern, Reino Unido). Para este propósito, se introdujeron 2 ml de un líquido a analizar en una cubeta, que luego se insertó en la celda de medición. El análisis de partículas o gotas de límite de fase se realiza automáticamente. Cubre un rango de medición de 0.3 nm a 10 µm.

La cuantificación de la turbidez (turbidimetría) de las fases acuosas (emulsiones acuosas) también se llevó a cabo mediante detección de luz dispersa, en la que la reentrada de un haz disperso a 90 ° se determina con una sonda sumergida en un volumen de muestra de 10 ml (sensor de medición InPro 8200, transmisor M800 -1, Mettler Toledo, Alemania). El rango de medición es de 5 a 4000 FTU. Cada muestra siempre se probó por duplicado.

La capacidad de retención de agua (WBC) se determina a temperatura ambiente. El método se basa esencialmente en el método AACC 56-20.

Se pesó una muestra de 2 g hasta el miligramo más cercano colocado en un tubo de centrífuga y se mezcló con 40 ml de agua desmineralizada durante un minuto con un agitador de tubos de ensayo. Después de 5 minutos y después de 10 minutos, la mezcla se mezcló vigorosamente con el agitador de tubos de ensayo durante 30 segundos. Luego se centrifugó a $1,000 \times g$ y $20^\circ C$ durante 15 min. El sobrenadante se decantó. Se volvió a pesar el tubo de centrífuga. Se determinó el peso de la muestra saturada de agua.

La capacidad de unión a la grasa de los productos proteicos se determinó a temperatura ambiente. Se dispersaron alícuotas de 3 g en un tubo de centrífuga graduada de 25 ml en 20 ml de aceite (aceite de maíz comercial). Posteriormente, se centrifugó a $700 \times g$ durante 15 min. Se determinó el volumen de aceite no unido. La capacidad de unión al aceite se da en ml de aceite/g de proteína.

Para determinar la solubilidad de la proteína a un pH definido, el método de acuerdo con C.V. Morr fue utilizado. Se pesaron muestras de 1 g y se colocaron en un vaso de precipitado de 100 ml. Con agitación, se añadieron 40 ml de una solución de cloruro de sodio 0.1 mol/L con antiespumante. El pH se ajustó al valor deseado con 0.1 mol/l de ácido clorhídrico o 0.1 mol/L de solución de hidróxido de sodio. La solución se transfirió a un matraz volumétrico de 50 ml con solución de cloruro de sodio 0.1 mol/L. A partir de la solución, se pipetearon 20 ml en un tubo de centrífuga y se centrifugaron durante 15 minutos a $20,000 \times g$. El sobrenadante resultante se filtró a través de un filtro Whatman No.1. Dumas (sistema Leco FP 521).

En la fase acuosa del proceso clarificado después de la separación de los condensados, se determinaron las cantidades de ácido 4-O-cafexilquina y ácido ferúlico.

Se usaron 10 partes de agua y aceite (1:10:10) para determinar la cantidad de proteína disuelta en el agua desionizada de aceite que está separada de la emulsión). Después de completar la disolución a $25^\circ C$, se añadió un aceite de colza refinado (contenido de fósforo $<0.5 \text{ mg/kg}$) en incrementos de 10 ml durante 2 minutos. Posteriormente, la emulsión se dejó descansar durante 5 minutos y luego se verificó para ver si se formó la fase oleosa. La cantidad total de aceite hasta alcanzar la separación de fases se calculó con la cantidad inicial de masa seca de proteína. (Índice de actividad emulsionante [EAI] según Pearce y Kinessla (PEARCE, KN y KINSELLA, JE.: Propiedades emulsionantes de las proteínas: Evaluación de una técnica turbidimétrica J. Agric., Food Chem., 26, 716-723 (1978))

Todas las investigaciones se llevaron a cabo bajo condiciones de presión normales (101.3 Pa) y a temperatura ambiente ($25^\circ C$) a menos que se indique lo contrario.

Ejemplo 1:

Estudios sobre la liberación de productos de prensado de origen vegetal y productos molidos.

Se introdujeron en vasos de precipitados muestras de 500 g de torta de prensa de colza (RPK) en forma de gránulos con un contenido de aceite residual del 9% y 500 g de harina de lentejas secas (LM) con un tamaño medio de partícula de 200 μm , respectivamente. Se llevó a cabo una serie de investigación en la que se investigó el curso temporal y la absorción de las soluciones acuosas de liberación.

Con este propósito, inicialmente se agregaron 250 ml de las soluciones acuosas a los gránulos de torta de prensa y los productos molidos, respectivamente, en la serie de prueba A), y los contenidos de los vasos se mezclaron lentamente con un agitador de amasado. Una vez que no era visible la fase acuosa libre, se añadieron 25 ml de la solución acuosa correspondiente. Este procedimiento se llevó a cabo hasta que se formó una suspensión homogénea que no contenía una fase líquida. El estudio finalizó después de 6 horas, a menos que ya se haya alcanzado el objetivo del estudio. La cantidad promedio de las soluciones acuosas que se absorbió completamente en cada caso en la serie de pruebas A se agregó directamente a la serie de pruebas de torta o harina (B), y se mezcló con el agitador de amasado durante intervalos de 15 minutos para una duración total de 6 horas. En el experimento de seguimiento B1), al final de cada punto de tiempo en la serie de prueba B), se disolvieron 10 g de la masa en 90 ml de agua en un cilindro estrecho de vidrio graduado y la mezcla se agitó bien. Posteriormente, se observó el comportamiento de sedimentación de los componentes visibles. En otro experimento de seguimiento B2) 10 g de las mezclas obtenidas como para B1) se disolvieron en 90 ml de agua agitando y luego se pasaron a través de un tamiz vibratorio con un tamaño de malla de 100 μm . El residuo del tamiz se secó en un horno de vacío para completar el secado y luego se pesó. Sobre la base de los valores determinados, se identificó el momento en que se obtuvo la menor cantidad de sólidos. El residuo del tamiz de las pruebas repetidas se examinó por microscopía de luz reflejada. Se evaluó si las partículas son coherentes y las adherencias de compuestos orgánicos son reconocibles; Además, se evaluó la morfología de las partículas.

Se prepararon y utilizaron las siguientes soluciones acuosas: 1) agua desionizada, 2) solución de hidróxido de sodio 0.1 molar, 3) SDS 3% en peso, 4) arginina 300 mmol/l, 5) lisina 300 mmol/l, 6) histidina 300 mmol/l.

Resultados:

Tras la exposición al agua, la torta de prensa se desintegró en partículas grandes prácticamente sin disolución de componentes solubles, por lo tanto, no se produjo una disolución completa de las partículas durante el período de investigación. Así, no se pudo determinar el volumen de

líquido requerido para la solución completa. Sin embargo, para RPK y LM, que se liberaron con las soluciones de liberación 2) - 6) y estaban presentes como una masa blanda homogénea, se observó descomposición en componentes corpusculares solubles e insolubles en un volumen de dispensación acuoso. En el caso de las mezclas que se habían preparado con las soluciones de liberación 2) y 3), se produjo una pulpa de grano grueso durante el período de investigación, por lo que la cantidad máxima de líquido absorbido fue menor que la obtenida al usar soluciones de liberación 4) - 6). Con la etapa de dispensación en el experimento B1), los componentes corpusculares de RPK y LM se sedimentaron rápidamente en las soluciones 4) - 6) para formar una capa sólida negra en la parte inferior, seguida de una capa de sólidos beige, que estaba cubierta por un amarillo homogéneo suspensión suprayacente. En las soluciones dispensadoras de los compuestos 2) y 3), las partículas grandes se sedimentaron rápidamente, mientras que los agregados más pequeños se sedimentaron más lentamente, de modo que el proceso de sedimentación se completó mucho más tarde de lo que fue el caso después de liberar con los compuestos 3) - 6). Además, no hubo formación de capas de las partículas de diferentes colores en la fase de sedimento. En la serie de estudios B2, la masa mínima de residuos de tamiz alcanzable fue significativamente menor para las muestras tratadas con los compuestos de liberación 4) - 6) que para las muestras tratadas con soluciones de los compuestos 2) y 3). Incluso después del tiempo de exposición máximo de las soluciones 2) y 3), el residuo de tamiz recuperable de las fases de liberación fue significativamente mayor que el que se había logrado con las soluciones de liberación 4) - 6) después de 30 minutos. En el análisis microscópico, se encontraron agregados coherentes de numerosas partículas más pequeñas en todos los puntos temporales en las muestras preparadas con las soluciones de liberación 1) - 3). Además, los agregados o partículas estaban cubiertos predominantemente por una capa orgánica, el apelmazamiento y la cantidad de material adherido se correlacionaban con el peso seco determinado de estas muestras. En contraste, después de un tiempo de liberación de entre 10 (LM) y 30 (RPK) minutos en las muestras tratadas con las soluciones de liberación 4) - 6), no hubo agregados coherentes de partículas y las partículas se aislaron. Además, las uniones de material orgánico a las superficies de las partículas solo estaban presentes ocasionalmente. En estas preparaciones, se descubrió material con estructuras de tejido similar al algodón o al coral, que en un análisis posterior se determinó que eran fibras a base de celulosa. Además, se identificaron partículas de cáscaras, que luego eran ricas en lignina. Además, las partículas de color más claro que tienen diferentes configuraciones se identificaron más tarde como agregados de almidón en un análisis posterior.

Ejemplo 2

Investigación de las condiciones de liberación en la materia prima vegetal.

Se investigaron los siguientes residuos de prensado en forma de gránulos y productos de molienda en forma de harina con los siguientes contenidos de los ingredientes principales: Torta de prensado de soja (SPK): proteínas 38% en peso, carbohidratos 26% en peso, fibras 21% en peso, aceite 11% en peso, otro 4% en peso; Torta de prensa de colza (RPK): proteínas 35% en peso, carbohidratos 21% en peso, fibras 30% en peso, aceite 9% en peso, otro 5% en peso; torta de prensa de jatropha (JPK): proteínas 32% en peso, carbohidratos 22% en peso, fibras 25% en peso, aceite 13% en peso, otro 8% en peso; avena (HM): proteínas 40% en peso, carbohidratos 30% en peso, fibras 18% en peso, aceite 8% en peso, otro 4% en peso; harina de lentejas (LM): proteínas 33% en peso, carbohidratos 33% en peso, fibras 25% en peso, aceite 6% en peso, otros 3% en peso.

Primero, el tiempo requerido para la liberación se determinó independientemente para 50 g de cada materia prima que se colocó en recipientes de vidrio con 1,000 ml de soluciones a) arginina 0.2 molar, b) histidina y lisina cada 0.1 molar, c) poliarginina 0.1 molar y ácido glutámico 0.1 molar, d) NH_4 0.2 molar, e) KOH, 0.2 molar, f) urea 0.3 molar, y mezclado a una frecuencia de 50/min, el tiempo requerido hasta que no hubo más agregados sólidos visibles presentes en la suspensión de formación. La suspensión se pasó luego a través de una criba vibratoria con un tamaño de malla de criba de 100 μm y el residuo del filtro se examinó microscópicamente de acuerdo con el Ejemplo 1. Luego se realizó una prueba para determinar el volumen mínimo requerido para la impregnación/humectación completa y liberación de la materia prima agregando a cada 100 g de los materiales de partida, comenzando en una relación en peso de 1:1, donde se mezclaron otros 50 ml de la solución de liberación respectiva con rotación lenta durante el período de tiempo determinado en el estudio anterior que fue requerido para la liberación completa de la solución de liberación correspondiente. Se tomaron muestras al final de la duración mínima de exposición respectiva y se centrifugaron a 3.000 rpm durante 3 minutos.

Se determinó el volumen suficiente para producir un hinchamiento completo para la relación de masa entre la materia prima y la solución de liberación (P_{ref}), en la que después de la centrifugación de una muestra, solo estaba presente una capa mínima de líquido libre como sobrenadante. Luego, se agregaron 10 g de cada uno de los lotes, con los cuales el volumen mínimo requerido de los respectivos lotes había establecido una hinchazón máxima alcanzable, a 90 ml de agua municipal, se dispensaron agitando y luego se pasaron a través de un tamiz vibratorio con un tamaño de malla de tamiz de 100 μm . El eluato se pasó a través de una malla ultrafina de 10 μm . El residuo del filtro respectivo se suspendió en agua y las estructuras en

partículas presentes en el mismo se analizaron microscópicamente después de una filtración realizada de forma idéntica (procedimiento de prueba según el Ejemplo 1). El residuo del tamiz se secó durante una repetición de prueba y se determinó la cantidad de sustancia de las partículas retenidas. En otro estudio, se mezclaron 100 g de la masa de la mezcla P_{ref} en 900 ml de agua con un mezclador rotatorio laminar durante 5 minutos. La suspensión se pasó luego a través de una malla vibratoria. Del eluato (eluato 1), se tomó una muestra de 10 ml para la determinación del contenido de nitrógeno. El residuo del tamiz se liberó del agua unida en un filtro prensa de cámara y se determinó el contenido de humedad residual. Luego, el residuo de la prensa se suspendió en una solución de NaOH 0.5 molar y se mezcló durante 1 hora. La suspensión se pasó nuevamente a través de la criba vibratoria y el residuo del filtro se secó con un filtro prensa de cámara. En el eluato obtenido (eluato 2), se analizó el contenido de compuestos con contenido de nitrógeno y se calculó la proporción relativa a la cantidad de compuestos con contenido nitrógeno del eluato 1. Además, la relación de masa entre el contenido de proteína determinado en el eluato 1 en los tiempos de examen individuales y el contenido de proteína determinado en el eluato 1 en el que se determinó la inflamación máxima (ZP Q_{max}).

El eluato 1 de los diversos productos de partida se usó para obtener una fracción de proteína. Para este propósito, las siguientes soluciones se agregaron gota a gota a 10 ml de cada uno de los eluatos 1:1) ácido cítrico, 2) ácido láctico, 3) cloruro de aluminio, 4) cloruro de calcio, en cada caso como una solución al 10% en peso. El contenido del recipiente estaba ligeramente agitado. Tan pronto como las estructuras claras o en forma de escamas claramente discernibles se hicieron visibles después de una adición por lotes, se llevó a cabo una investigación sobre la integridad de la condensabilidad de los compuestos orgánicos disueltos antes de la medición adicional. Para este propósito, se retiró una muestra (2 ml) de la mezcla de reacción y se centrifugó. Al sobrenadante se le añadió una pequeña cantidad (50 μ l) del agente de condensación y se mezcló con el mismo. Si no hay más formación de estructuras reconocibles, significa que se logró una dosificación suficiente del agente de condensación y se detiene la adición de agentes de condensación. Después de un tiempo de reposo de 15 minutos, la centrifugación se llevó a cabo a 3000 rpm. Se determinó el pH del sobrenadante y se realizó un examen del grado de turbidez y de la presencia de materia suspendida. El sólido resultante se separó y se determinó el peso seco. Posteriormente, se determinó el contenido de proteína de la materia seca obtenida (para el procedimiento de determinación, véase el método de análisis). El valor determinado estaba relacionado con el contenido de proteína que se había determinado en P_{ref} .

Resultados:

A pesar de un volumen de hinchamiento significativamente mayor presente en un proceso de liberación con las soluciones a) - c), en comparación con las soluciones d) - f) (+160 a + 240% en peso frente a + 80 a +140% en peso) la duración para lograr esto fue significativamente más corta (8 a 20 minutos frente a 45 a 300 minutos).

En el residuo del tamiz (tamaño de malla del tamiz 100 μm) obtenido después de la dispensación de las muestras de las mezclas de liberación en el momento de la hinchazón máxima en un volumen de dispensación preparado al liberar con las soluciones a) - c), no se encontraron agregados de materia sólida en el análisis microscópico que estuvieran prácticamente libres de residuos orgánicos adherentes. En contraste, en el residuo de un proceso de liberación con mezclas de liberación preparadas con soluciones d) - f) a $ZP Q_{\text{max}}$, numerosos agregados/conglomerados de materia sólida fueron encerrados parcial o completamente por la materia orgánica. A diferencia de los residuos de tamiz de las muestras que se habían obtenido con las soluciones a) - c), en las que estaban presentes fibras a base de celulosa expandida y de gran volumen, estas solo eran reconocibles en forma aislada y ligeramente expandida. En un filtro muy fino (tamaño de tamiz de 10 μm) del eluato de la filtración realizada previamente, no se detectaron prácticamente estructuras de partículas después de la liberación con las soluciones a) a c), mientras que los eluidos resultantes de un proceso de liberación con soluciones d) a f) contenía numerosas partículas sólidas que cubrían parcialmente la superficie del filtro; Estas partículas eran predominantemente fibras a base de celulosa que tenían un alto contenido de compuestos orgánicos. El peso seco de los residuos del tamiz después de liberar y dispensar los componentes solubles y disueltos fue significativamente mayor para las muestras obtenidas de la liberación con soluciones d)-f) que para las obtenidas liberando con las soluciones a) - c) (+ 130 a + 350 % por peso). El contenido de proteína en el eluato 1 en $ZP Q_{\text{max}}$ (así como en todos los demás puntos de tiempo de medición) fue significativamente mayor si las materias primas se liberan con una de las soluciones a) - c) (58 a 82% en peso), que después de con las soluciones d) - f) (49 a 56% en peso). Al liberar el residuo del tamiz con un álcali, que se había obtenido después de la liberación con las soluciones a) a c), prácticamente no se desarticulaban más proteínas del material, mientras que en el residuo del tamiz de la mezcla de liberación obtenida con las soluciones d) a f) se removieron proteínas adicionales (entre 8 y 22% en peso).

Con los agentes de condensación, en el eluato 1 que contiene proteínas, que se había obtenido después de liberar con las soluciones a) a c), se observó condensación y formación de estructuras similares a nubes de gran volumen incluso después de la adición de pequeños volúmenes, llevando, por lo tanto, a una clarificación de las fases acuosas anteriormente turbias y esto da como resultado la formación de condensados que se sedimentaron solo muy lentamente. Los

volúmenes suficientes para completar la condensación estaban entre 2 y 12% en volumen para las soluciones 1-4. En contraste con esto, para la condensación de los eluidos después de la liberación con las soluciones d) - f) se requirieron volúmenes de adición significativamente mayores o no fue posible una clarificación de la fase acuosa (la solución de condensación 4 no tuvo efecto, por lo tanto, sin resultado) (volumen de adición entre 15 y 26 (volumen de dosificación máximo permitido)% en volumen). El pH de las fases acuosas clarificadas de los eluidos obtenidos después de la liberación con las soluciones a) a c) osciló entre 6.8 y 7.5. Por el contrario, el pH varió entre 3.8 y 5.2 después de la adición de las soluciones de condensación 1-3, en las que se produjo condensación, para los eluidos preparados con las soluciones de liberación d) a f).

Ejemplo 3

Investigación sobre obtención de productos proteicos.

Para las investigaciones se utilizaron torta de prensado de semillas de girasol no granuladas (SPK) y una harina de soja (SM), con proporciones de los principales componentes de: proteínas 36% en peso, carbohidratos 27% en peso, fibras 23% en peso, aceite 9% en peso, otros 5% en peso y proteínas 42% en peso, carbohidratos 25% en peso, fibras 21% en peso, aceite 10% en peso, otros 2% en peso, respectivamente. Se realizó un estudio sobre la duración del proceso de liberación de los componentes y la determinación del volumen mínimo de la solución de liberación según el Ejemplo 2 con los compuestos para la liberación a) histidina 0.2 molar, lisina 0.1 molar, valina-isoleucina péptido 0.2 molar; b) lisina 0.1 molar, ácido glutámico 0.1 molar; c) arginina 0.2 molar, d) poli-lisina e histidina 0.2 molar. La menor cantidad de tiempo para una completa liberación en presencia del mayor volumen de hinchamiento se dio en SPK mediante la solución para liberación c), un período de 7 minutos y una relación de volumen de la solución de liberación al SPK de 2.5:1 y en SM mediante la solución d) durante un tiempo de 8 minutos y una relación de volumen de la solución de liberación al SM de 3:1. En cada caso, se liberaron 5 kg de SPK y SM con las soluciones y concentraciones mencionadas anteriormente de los compuestos de liberación y los parámetros de ajuste, realizados a 25 °C en un recipiente que permitió la mezcla continua. La liberación exitosa se probó de acuerdo con el experimento descrito en el Ejemplo 2, agitando 50 g de la masa de liberación en 1,000 ml de agua y luego filtrándola a través de una criba vibratoria con un tamaño de malla de tamiz de 100 µm. El proceso de liberación se completó cuando no había agregados de materia sólida en el residuo del filtro. La relación de adición de volumen de agua para la fase de dispensación se determinó preparando una serie de dilución en la que se añadió agua en proporción creciente a 50 g de la mezcla de liberación y después de

agitar vigorosamente la deshidratación se realizó en una filtración en 2 etapas con un tamaño de tamiz de 100 μm y 10 μm . Al hacerlo, se determinó la relación de volumen de agua que resultó en la falta de adherencia del material orgánico a las fracciones de residuos de filtro sólido y no se detectó un depósito perceptible en el tamiz de 10 μm mediante examen microscópico. La cantidad total de agua añadida para dispensar los ingredientes se ajustó para SPK a una relación de materia seca de 8:1 y para SM a 12:1. Luego se añadió el 10% del volumen de agua determinado a la mezcla de liberación para producir una masa blanda que es fluida y bombeable. Se logró un transporte a un sistema de tuberías conectado a un mezclador rotor-estator de cizallamiento en línea (LDF, Fluko, Alemania). Conectado al sistema de tuberías había una entrada de agua desde un depósito, el suministro y la medición de los caudales se realizaban en cada caso mediante una bomba de cavidad progresiva, de modo que se suministraba una proporción ajustable al mezclador. Las fases se mezclaron a una velocidad de rotación de 2.500 rpm y un caudal volumétrico de 2 l/min. La solución de dispensación se colocó en un recipiente con un fondo cónico usando una dispensación continua con un mezclador laminar. La fase de dispensación se pasó a través de una salida de fondo a través de un dispositivo de tamiz vibratorio de 3 etapas (dimensiones de la malla del tamiz: 500 μm , 100 μm y 10 μm), el eluato se introdujo en un recipiente colector adicional con un fondo cónico y los residuos del tamiz fueron colocado en contenedores separados. Se agregaron muestras del eluato (100 ml cada una) en porciones a soluciones acuosas de concentraciones crecientes de ácido cítrico, ácido láctico, CaCl_2 y MgCl_2 individualmente y en combinación, y la cantidad de condensado formado se determinó por centrifugación después de 15 minutos. La solución o combinación de agente de condensación en la que era posible la condensación completa de los compuestos orgánicos disueltos con el volumen adicional más bajo (método de prueba según el Ejemplo 2) se seleccionó para el procedimiento experimental adicional: para solución de ácido cítrico SPK al 33% en una relación en volumen de 2% en volumen y 20% en peso de solución de CaCl_2 2% en una relación en volumen de 3.5% en volumen; SM 15% de solución de ácido láctico en una relación en volumen de 4% en volumen y una solución de MgCl_2 al 20% en peso en una relación en volumen de 4% en volumen. En cada caso, las soluciones se mezclaron mediante un proceso de mezcla laminar seguido de un tiempo de estabilización (tiempo de permanencia) de 60 minutos.

El contenido del contenedor se bombeó a un decantador (Baby 1, Piralisi, Alemania) a una velocidad de entrega de 200 l/h y una aceleración centrífuga de $3.000 \times g$. En ambos experimentos, se obtuvo una masa dimensionalmente estable en la que se determinó el contenido de agua, proteínas y carbohidratos. La fase acuosa del proceso clarificado (PWP1) se envió al tanque colector 1. Se evaporó un litro de la fase acuosa clarificada y se determinó la materia seca

del residuo. Además, se determinó el contenido de proteína del residuo seco. Finalmente, los residuos del tamiz se deshidrataron por medio de un filtro prensa de cámara y la fase acuosa obtenida se llenó al tanque de recolección 1. Los experimentos se repitieron dos veces, con la adición de agua para la fase de dispensación desde el tanque de recolección respectivo, que incluía la fase acuosa clarificada del proceso del experimento anterior.

Resultados:

Se pudo demostrar que mediante el uso de parámetros de proceso que se han determinado en una serie de pruebas, SPK y SM podrían liberarse para que los componentes solubles se pudieran obtener y separar de la materia sólida sin dejar ningún residuo. Solo si los residuos en el tamiz de 100 μm no mostraban adherencias de componentes orgánicos solubles, habían partículas presentes que eran microscópicamente indistintas y sin bordes y no eran separables entre sí o había un recubrimiento continuo presente en el tamiz de 10 micras. A menos que hubiera alguna evidencia de acumulación de compuestos orgánicos solubles en los residuos de materia sólida que estaban presentes en el tamiz de 100 μm , no había residuos discernibles en el tamiz de 10 μm . Tras la obtención de residuos libres de uniones orgánicas, las estructuras voluminosas similares a tejidos similares al algodón generalmente estaban presentes en los residuos del tamiz de 100 μm . Además, las partículas libres de residuos que correspondían a carbohidratos complejos en el análisis químico estaban presentes solo en el residuo del tamiz del tamiz de 500 μm , si la materia sólida del residuo del tamiz en el tamiz de 100 μm se obtuvo sin ningún residuo orgánico soluble. Con los agentes de condensación elegidos se logró una eliminación prácticamente completa de las proteínas disueltas; en la fase acuosa clarificada estaba presente <1% en peso de la cantidad de proteínas contenidas en la materia prima. Las masas separadas por centrifugación tenían un contenido de proteínas del 64% en peso para el SBK y del 72% en peso en para el SM. Los carbohidratos también estuvieron presentes en una proporción de 34% en peso y 26% en peso. El contenido de humedad residual de las masas fue del 72% en peso o del 67% en peso. Al repetir las investigaciones, en las que la fase acuosa clarificada después de la separación de proteínas se reutilizó por completo, no hubo diferencias de procedimiento en la secuencia del proceso en comparación con la ejecución inicial del proceso. El contenido de proteína en la fracción de proteína resultante tendió a aumentar ligeramente.

Ejemplo 4

Examen de eliminación de agentes tóxicos y amargos de componentes de semillas de plantas y productos de granos de plantas.

En cada caso, se investigaron 500 g de tortas de jatropha (JPK) y soja (SPK) y harinas de guisante (MEM) y lupino (LM) con un tamaño medio de grano de 300 μm .

La liberación se realizó en JPK y SPK con una mezcla de solución acuosa de arginina 0.3 molar, lisina 0.2 molar y alanina 0.2 molar (pH 12.2) en una relación de volumen de 1.5:1 y en MEM y LM con una mezcla de solución acuosa de arginina 0.2 molar, lisina 0.3 molar, fenilalanina 0.2 molar, bencil-glutamato 0.1 molar en una relación de volumen de 2.5:1.

Después de completar la mezcla, se llevó a cabo un tiempo de reposo de 6 horas, en el que la mitad de los lotes se almacenaron a 25° C (t25) y la otra mitad a 50° C (t50) en un recipiente cerrado. La fase de dispensación se llevó a cabo con agua corriente en una relación de volumen de 9:1 para JPK y SPK y 8:1 para MEM y LM. La mezcla y separación de las soluciones acuosas de proteínas, así como el examen de la integridad de la eliminación de los compuestos disueltos se llevaron a cabo como se describe en los Ejemplos 2 y 3. Las masas de proteínas obtenidas se colocaron en una almohadilla de filtro (tamaño de malla 80 μm) y deshidratado a una presión de 100 kg/cm² y deshidratado. Se determinó el contenido de humedad residual antes y después de la deshidratación. La fracción de proteína deshidratada se muestreó para determinar la retención de agua. Para este propósito, en cada caso, se suspendieron 0.5 g de una muestra en un matraz de Erlenmeyer de 100 ml en 50 ml de agua destilada. Después de agitar durante 1 hora a 20° C, la fase acuosa libre se separó usando una frita de vidrio G3; luego, el material de muestra junto con la frita de vidrio se centrifugó a 2.000 * g durante 15 min. El valor de retención de agua (WRR) se calculó sobre la base de la cantidad de líquido centrifugado y el peso de la muestra (para la fórmula, ver Métodos). Las preparaciones de proteínas deshidratadas fueron degustadas por 3 expertos. Se evaluaron los siguientes: neutralidad del sabor, presencia de astringentes/sustancias amargas, solubilidad oral. Se tomaron muestras de la materia prima y de la masa de proteína obtenida para analizar la concentración de proteína y las toxinas/sustancias amargas y a partir de esto se calculó la reducción lograda.

Resultados:

Los procedimientos de liberación permitieron obtener soluciones de proteínas libres de fibra en las que se logró la condensación completa y la separación de las proteínas. El contenido de proteína fue entre 62 y 81% en peso. La extracción mecánica permitió la deshidratación de las masas de proteínas pulposas resultantes. La proporción de agua se redujo de 150 a 280% en peso a 50 a 80% en peso, de modo que las fracciones de proteínas condensadas tenían una consistencia que era dimensionalmente estable. Hubo valores de WRR entre 51 y 75% para las proteínas deshidratadas resultantes, que se pudieron resuspender muy bien en una fase acuosa. En la evaluación sensorial, ninguna de las muestras tenía un sabor típico (intrínseco), las

preparaciones eran completamente o casi neutrales en sabor. Además, no se notaron sustancias amargas y no hubo efecto astringente. Todas las preparaciones de proteínas deshidratadas se disuelven rápidamente en la boca, dejando una sensación en la boca agradable. En el análisis químico, podría mostrarse una reducción de los compuestos tóxicos o indeseables para las fracciones de proteínas deshidratadas obtenidas en comparación con la materia prima, por ejemplo, hubo una reducción de las aglutininas de soja en un 92% en peso y los ácidos grasos libres se redujeron a valores $<0.1\%$ en peso.

Ejemplo 5

Investigación de la separabilidad de carbohidratos complejos y gránulos de almidón y sus propiedades.

Se investigaron 500 g de cada uno de los siguientes materiales de partida (tamaño medio de partícula/rango de distribución) desintegrados mecánicamente en granos o harina gruesa: Lentejass (LG) (375/80 - 1,080 μm), guisantes (EG) (290/50 - 780 μm), soja (SG) (350/120-2,300 μm) y maíz (MG) (245/180-2,100 μm) Se realizó un proceso de liberación de acuerdo con el Ejemplo 2 con 1) poliarginina + lisina 0.3 molar; 2) histidina + poli-lisina + bencilglutamato 0.2 molar, que se disolvieron en agua. Inicialmente, se llevó a cabo una investigación para determinar el volumen máximo de hinchamiento y la determinación del volumen de dispensación para obtener una dispensación suficiente de los componentes de acuerdo con los Ejemplos 1 a 3. En las preparaciones se realizó la liberación de LG y SG, que se han tratado de acuerdo con al método de hinchamiento según el Ejemplo 1, el cual fue seguido por una dispensación posterior en un volumen de dispensación. Para las preparaciones EG y MG, la liberación se llevó a cabo añadiendo las preparaciones inmediatamente al volumen total de fases acuosas determinadas en el examen previo para la liberación de los componentes. La suspensión se filtró con un tamiz (tamaño de malla del tamiz 180 μm), que se suspendió en la suspensión. El residuo del tamiz se resuspendió en agua en una relación en peso de 1:3 y la suspensión se filtró en 2 etapas (tamices de malla de tamaños 500 y 150 μm). Los residuos del filtro se analizaron por microscopía de luz reflejada de acuerdo con los criterios de evaluación del Ejemplo 1 y se realizó un análisis de la distribución de tamaño de las partículas por tamizado diferencial (Analysette 3, Fritsch, Alemania). El residuo del tamiz del tamiz de 500 μm (SR 1) se colocó en un tamiz y se secó en un horno de secado con aire circulante a 70°C. También se secó una muestra del residuo del filtro del tamiz fino (150 μm /SR2) y el resto almacenado en refrigeración. El SR 1 seco se analizó nuevamente para la distribución de tamaño de las partículas. Posteriormente, los residuos secos se molieron a un tamaño de partícula promedio de 150 a 250 μm y luego se usaron para experimentos de

horneado. Para este fin, se mezclaron 50 g de la harina con 35 ml de agua, 2 g de levadura de panadería y 0.2 g de sal y se almacenaron durante 1 hora y luego se hornearon. Se determinaron los volúmenes de las muestras de cocción después de la preparación inicial y después de la fase de almacenamiento. A modo de comparación, las muestras de horneado se prepararon con harinas comerciales de los materiales de partida y con una harina obtenida de los respectivos materiales de partida que se molió para obtener un resultado comparable con respecto al tamaño de partícula y en el que se usaron las mismas condiciones de preparación. Los resultados de la cocción fueron evaluados sensorialmente por 4 expertos con respecto al volumen y la distribución de la cámara de aire de la (s) masa (s), el sabor y la sensación en la boca.

Resultados:

Tanto con el proceso de hinchamiento como con el uso inmediato de un volumen de líquido correspondiente al volumen total requerido para la hinchazón máxima y la dispensación suficiente de los componentes de la materia prima, fue posible liberar los componentes solubles e insolubles de la materia prima. El residuo del filtro que se obtuvo después de la separación de los componentes solubles de la materia prima contenía solo una pequeña cantidad de componentes solubles que aún podían eliminarse al redispensarse en una fase acuosa. Mediante el uso de un filtro grueso (500 μm) fue posible separar carbohidratos complejos prácticamente de forma selectiva, de la suspensión de materia sólida que está presente en forma de gránulos intactos de almidón y fragmentos de tales gránulos que, como era evidente en microscopía, se hincharon. Las adherencias de otros componentes no fueron reconocibles. En el análisis del tamiz, se descubrió que el secado daba como resultado una reducción en el tamaño de partícula de las partículas en un 140 a 250%. El material seco se molió fácilmente en un granulado arenoso y se molió en una harina fina. La harina tenía un contenido de carbohidratos >95%.

La proporción de compuestos con contenido de nitrógeno fue <1%, la proporción de fibras fue <0.5% en peso.

En la prueba de horneado, el volumen de las muestras de horneado hechas con las harinas obtenidas del proceso de liberación en comparación con las muestras hechas de la harina de la materia prima molida fue mayor en un grado de entre 150 y 220% en volumen después de preparar la pasta y entre 270-300% después de hornear, y en comparación con los productos comparativos, esta diferencia fue entre 60 a 110vol% después de preparar la pasta y entre 120 a 180% en volumen después de hornear. La distribución de la cámara de aire de las muestras de cocción preparadas con harina del proceso de liberación fue más fina en comparación con una preparación con una preparación comparativa y se dispersó mucho más finamente que cuando se usó una harina de la materia prima. La evaluación sensorial dio un muy buen sabor y sensación

en la boca para muestras horneadas hechas con una harina de los carbohidratos complejos obtenidos por el proceso de liberación que fueron comparables o mejores que las muestras horneadas hechas con un producto comercial. Las muestras horneadas hechas con harina de los materiales de partida tenían una calificación negativa de sabor y sensación en la boca.

Ejemplo 6

Investigación sobre la liberación y separación de fragmentos de cáscaras ricas en lignina y fibras a base de celulosa.

El residuo del filtro de cámara después de la liberación de Jatropha (JPK) y la torta de prensa de colza (RPK) del Ejemplo 2, que tenía una humedad residual después del prensado de 35 o 45% en peso, se usaron para el siguiente experimento. Cada 100 g de los residuos desmenuzables se dispensaron en 2 litros de agua corriente (LW) con un mezclador de cizallamiento durante 60 segundos. Después de pasar la suspensión agitada a través de un tamiz preliminar con un tamaño de malla de 500 μm , el filtrado se introdujo en un hidrociclón (Akavortex, AKW, Alemania) por medio de una bomba a una diferencia de presión de 1 bar. El drenaje de la salida inferior se recogió y se mezcló con agua corriente en una proporción de 1:5 y se recicló al hidrociclón. El drenaje de la salida superior de ambos procesos de separación se liberó de la materia suspendida mediante un tamiz vibratorio con un tamaño de malla de tamiz de 200 μm para obtener el residuo de tamiz 1 (SR 1). El flujo inferior se separó de la fase acuosa libre y las partículas diminutas mediante una criba vibratoria de 200 μm para generar el residuo de criba 2 (SR 2). Las masas de cáscaras ricas en lignina (SR2), así como una muestra de las fibras a base de celulosa (SR1) se extendieron en una malla fina y se secaron con aire caliente. La masa restante de fibra a base de celulosa se presionó para eliminar el agua unida y se almacenó en condiciones frías hasta su uso posterior. Luego se tomaron muestras para análisis microscópico y químico. El SR2 seco luego fue molido. Se tomaron muestras para análisis de microscopía de luz reflectante y análisis químico de la composición de las partículas. Para probar la capacidad de unión de agua, se añadieron 100 g de cada uno a un vaso de precipitados de base estrecha, que tenía una descarga lateral en el área inferior. Se añadió agua gota a gota al material de la cáscara desde la parte superior hasta que salió agua de la salida. Se calculó la relación de volumen entre la cantidad de materia seca y el agua unida. El mismo experimento se realizó con una lámpara de aceite en lugar de agua y se calculó la capacidad de unión de aceite. Una muestra de SR1 se suspendió en agua desionizada en una relación de volumen de 1:10 durante 3 minutos mediante agitación, y luego las dimensiones de las fibras basadas en celulosa en la presente memoria se determinaron con un FiberLab FS 300 (Valmet).

Se repitió todo el experimento usando el mismo volumen de la fase acuosa del proceso clarificada (PWP 1) del Ejemplo 3 en lugar de agua dulce (LW). Las fases acuosas del proceso del experimento repetido obtenidas después del proceso de separación se combinaron y almacenaron como PWP 2 bajo refrigeración.

Resultados:

La materia sólida que estaba contenida en la torta del filtro, y que se hizo obtenible después del proceso de liberación, pudo resuspenderse e hidratarse fácilmente al redispensarse en agua, lo que se evidenció por la rápida separación espontánea de las porciones de cáscara ricas en lignina de las fibras a base de celulosa al asentarse rápidamente, mientras que las fibras a base de celulosa tenían solo una baja tasa de sedimentación. Mediante un hidrociclón, se pudo estimar una eficiencia de separación entre las fibras a base de celulosa y las fracciones de cáscara ricas en lignina de aproximadamente el 80% para la fracción del drenaje superior y aproximadamente el 70% para la fracción del drenaje inferior durante la primera separación. Después de la segunda separación de las fases sólidas individuales, el resultado de la separación para ambas fracciones fue >95% en ambas fracciones. Microscópicamente, no se reconocieron depósitos de componentes orgánicos en las preparaciones sólidas resultantes. La capacidad de unión de agua de los depósitos secos ricos en lignina estaba entre 250 y 300% en peso y la capacidad de unión de aceite entre 280 y 320% en peso. Para las fibras secas a base de celulosa, se determinaron valores de la capacidad de unión de agua de 290 a 340% en peso y para la capacidad de unión de aceite de 220 a 310% en peso. El análisis químico de los componentes de cáscara rica en lignina reveló un contenido de lignina de entre 52 y 73% en peso.

Cuando se utilizó la fase acuosa de proceso clarificada PWP1, que se obtuvo después de la condensación y separación de los compuestos solubles de la mezcla de reacción, para la hidratación de fibras a base de celulosa y porciones de cáscara ricas en lignina que anteriormente se habían liberado en gran medida del agua unida, se encontró que las fibras a base de celulosa tenían una velocidad de sedimentación más baja después de la hidratación en comparación con el uso de agua dulce. Además, la fase acuosa de proceso obtenida al final después de la separación de la materia sólida fue significativamente más turbia que las fases acuosas de proceso comparables cuando se usaba una fase de agua dulce. También hubo una diferencia en los productos obtenidos al usar PWP1 en comparación con el agua dulce. En un análisis de las dimensiones de volumen de las fibras a base de celulosa, que se resuspendieron al recibir este proceso de separación, se descubrió que había volúmenes significativamente mayores (+ 158 a + 340vol%) en las fibras a base de celulosa, que se habían dispensado y solvatado con el PWP1 que los obtenidos del mismo proceso pero usando una fase de agua dulce. Además, se logró una

mayor capacidad de unión de agua (WBK) y aceite (OBK) para fracciones de cáscara ricas en lignina y fibras a base de celulosa cuando se usó PWP1 para dispensar y enjuagar: fracciones de cáscaras ricas en lignina: WBK + 80 a + 120%, OBK + 40 a + 110%; fibras a base de celulosa: WBK + 180 a 240%, OBK + 30 a + 130%. Además, en el primer ciclo de separación con el hidrociclón hubo una mejor selectividad para las fibras a base de celulosa (> 90%) y fragmentos de cáscara ricos en lignina (> 80%) que cuando se realizó el proceso de dispensación y enjuague con agua dulce.

El análisis químico mostró que el contenido de nitrógeno presente en las fibras a base de celulosa y en las fracciones de caparazón ricas en lignina fue 40 a 55% menor cuando la distribución del residuo de la prensa se llevó a cabo con PWP1.

Ejemplo 7

Investigación de la desintegración térmica de materiales vegetales de partida.

Para las investigaciones, se llevaron a cabo 3 kg de cada una de las siguientes materias primas en forma no triturada y no tratada, con los componentes especificados: Soja (SB): proteínas 35% en peso, carbohidratos 19% en peso, fibras 25% en peso, aceite 18% en peso, otro 3% en peso; Frijoles rojos (KB): proteínas 38% en peso, carbohidratos 20% en peso, fibras 32% en peso, aceite 8% en peso, otros 2% en peso; Avellanas (HK): proteínas 29% en peso, carbohidratos 22% en peso, fibras 28% en peso, aceite 18% en peso, otro 3% en peso; Guisantes (E): proteínas 40% en peso, carbohidratos 32% en peso, fibras 22% en peso, aceite 4% en peso, otros 2% en peso; Lentejas (L): proteínas 33% en peso, carbohidratos 33% en peso, fibras 25% en peso, aceite 6% en peso, otro 3% en peso. Las soluciones acuosas de liberación se prepararon con los siguientes compuestos que se disolvieron completamente en el agua (agua de ciudad): 1) arginina 0.3 mol/L + ácido glutámico 0.1 mol/L; 2) lisina 0.3 mol/l + histidina 0.2 mol/l. En la serie de pruebas A), los materiales de partida SB, KB y HK se agregaron a una solución de liberación en una proporción en peso de 1:2 en un recipiente que se colocó en una autoclave y se trató a una temperatura de 120° C y un presión de 1 bar durante 4 a 10 minutos. En la serie de prueba B), los materiales de partida E y L se agregaron cada uno a una solución de liberación en una relación en peso de 1:3 y la mezcla de proceso se calentó a 80°C durante 20 minutos con una mezcla completa. Posteriormente, la integridad de la desintegración fue verificada y reconocida por la fácil trituración de los materiales de partida desintegrados. Si esto no se logró, el experimento se repitió usando un período de calentamiento más largo. Sobre la base de una muestra, la determinación del volumen de dispensación requerido se llevó a cabo de acuerdo con el Ejemplo 3.

Para la dispensación, se dividieron las masas desintegradas obtenidas que aún mantenían la forma de los materiales de partida, por lo que la dispensación se realizó con el volumen de dispensación determinado, que era agua dulce en la serie de prueba 1 y la fase 2 del agua de proceso del Ejemplo 6 en la serie de pruebas 2. La dispensación se realizó con un mezclador rotor-estator (LDF, Fluko, Alemania) durante 10 minutos. Posteriormente, las suspensiones se mantuvieron a una temperatura de 70° C durante 15 minutos durante los cuales no se agitaron; luego se removió por completo la fase de aceite que se separó. Se realizó una separación de la materia sólida de acuerdo con el Ejemplo 3 después o durante una mezcla completa de la mezcla de reacción. Los sólidos separados se liberaron del agua unida mediante un dispositivo de prensa de tornillo y se tomó una muestra para un análisis microscópico de acuerdo con el Ejemplo 1, que se basó en el análisis del residuo del tamiz después de la resuspensión en agua; el sólido restante se separó de acuerdo con el Ejemplo 6 en las fracciones de sólidos separables, en donde la fase acuosa del proceso clarificada presente al final de la fase principal del proceso se usó para la resuspensión de la mezcla sólida. Los productos separados de este proceso de flujo lateral se deshidrataron usando un filtro prensa de cámara y se almacenaron bajo refrigeración hasta su uso posterior, y las fases acuosas del proceso obtenidas se combinaron (PWP2). Se tomaron muestras de las fases de eluato turbio obtenidas para la determinación de sólidos en partículas y el contenido de proteínas, carbohidratos solubles y grasas neutras. Se realizó un estudio sobre la condensabilidad de los componentes disueltos de la materia prima de acuerdo con el Ejemplo 3.

Como resultado, se prepararon una solución de ácido cítrico al 30% en la que se disolvió ácido láctico al 10% en peso para la condensación de SB y KB y una solución que contenía el 10% en peso de cloruro de aluminio y el 20% en peso de ácido ascórbico para condensar los componentes disueltos en HK, E y L y se añadieron en la cantidad de volumen determinada bajo mezclado. Después de una fase estacionaria de 15 a 60 minutos, las fases se separaron usando un decantador (MD80, Lemitec, Alemania). Se tomaron muestras para análisis de las masas de condensado comprimido obtenidas y de las fases clarificadas del agua del proceso.

Resultados:

En las semillas, granos y pepas no trituradas bajo investigación, se pudo lograr una desintegración y desconexión/desprendimiento de los componentes de la materia prima mediante tratamiento térmico, por lo que se pudo obtener una separabilidad completa de los componentes mediante el proceso de liberación de acuerdo con la invención. Así, se descubrió que la materia sólida del residuo del tamiz no tenía o casi no tenía adherencias de materia orgánica y era fácilmente separable con la ausencia de agregados de las partículas. Por otro lado, la solución

acuosa del proceso estaba libre de partículas $>3\ \mu\text{m}$. Además, hubo una separación espontánea de grasas neutras, que se acumularon en la fase que flotaba en las fases acuosas y que podían separarse fácil y completamente de esta forma. El análisis de las soluciones acuosas con compuestos disueltos mostró que, convertido al peso seco, el contenido de proteínas estaba entre 70 y 82% en peso, el contenido de carbohidratos disueltos estaba entre 10 y 24% en peso y el de grasas neutras estaba entre 6 y 13% en peso. La adición de agentes de condensación dio como resultado una condensación casi completa de las proteínas disueltas, que eran separables como masas cremosas a estables. Durante la condensación, las grasas neutras todavía presentes en la solución acuosa no se incluyeron o solo en un grado mínimo en la fase de formación de condensado. El análisis de los componentes de las fracciones proteicas obtenidas reveló una concentración de proteínas de entre 78 y 92% en peso, un contenido de carbohidratos solubles entre 7 y 22% en peso y de grasas neutras de menos de 1% en peso. Se observó una fase lipídica menos densa en las fases acuosas clarificadas. Las fases lipídicas de todas las fracciones se combinaron y se realizó una separación de fases por medio de un decantador. Se obtuvo una fase de triglicéridos ligeramente turbia. Los compuestos tóxicos y las sustancias peligrosas, como las hemaglutininas del frijol rojo, se redujeron en un 88 a 96% en peso en comparación con el contenido inicial.

Ejemplo 8

Investigación sobre la remoción de aceite de materiales de partida.

Las investigaciones se llevaron a cabo con 3 kg de cada uno de los siguientes materiales de partida con los componentes indicados: Harina de soja (SS): proteínas 38% en peso, carbohidratos 22% en peso, fibras 27% en peso, aceite 12% en peso, otro 1% en peso; Harina de maní (EM): proteínas 30% en peso, carbohidratos 28% en peso, fibras 32% en peso, aceite 8% en peso, otro 2% en peso; Avellanas molidas (HK): proteínas 29% en peso, carbohidratos 22% en peso, fibras 28% en peso, aceite 18% en peso, otro 3% en peso. Se preparó una solución acuosa de liberación (usando agua de ciudad) con arginina disuelta 0.4 mol/l. Usando una muestra de la materia prima, se estableció el volumen para el hinchamiento completo con la solución para liberación utilizando el método del Ejemplo 2 (prueba para determinar el volumen requerido para lograr el hinchamiento completo).

Los materiales de partida se colocaron en un tambor de mezcla; el contenido se roció luego con la solución para liberación que se tomó de un depósito. El grado de impregnación/humectación se evaluó cada 2 minutos en función del grado de penetración del medio acuoso que se reconoció visualmente por el cambio de color del material dividido. Al detectar la impregnación/humectación

completa de la materia prima, se detuvo la adición de la solución de liberación. Después de 4 horas, se tomó una muestra de cada una de las mezclas y se determinó el volumen de agua requerido para el proceso de dispensación de acuerdo con el método descrito en el Ejemplo 3. La mezcla de liberación se dispensó en el volumen determinado de la fase 2 del agua de proceso, que se había obtenido en el proceso de flujo lateral del Ejemplo 6, y mezclado intensamente como en el Ejemplo 7, durante 10 minutos. Posteriormente, la materia sólida se separó usando un procedimiento de tamizado de 3 etapas (500 μm , 150 μm , 10 μm) por medio de un dispositivo de cribado vibratorio y se deshidrató en un filtro prensa de cámara. El filtrado se examinó para detectar la presencia de partículas $>3 \mu\text{m}$. El filtrado se subdividió para el curso posterior de acuerdo con los procedimientos 1 y 2 (V1 o V2), que diferían en que después de un período de reposo de 30 minutos, el agente de condensación seleccionado de acuerdo con el ejemplo 3 (investigación de la condensabilidad de los componentes disueltos) se mezcló en la cantidad requerida del volumen de adición a una temperatura de solución de 30° C (V1) o la temperatura de la solución fue de 60° C (V2). Después de mezclar, no se realizó un calentamiento adicional de las mezclas durante un tiempo de residencia de 60 minutos mientras estas mezclas se enfriaban. Cada una de las fracciones superiores de las fases acuosas clarificadas se descargó completamente en un embudo de separación. En estos, tuvo lugar una unificación adicional de una fase lipídica flotante. La porción inferior de la mezcla de reacción que contenía la fase de condensado se deshidrató con un decantador (MD80, Lemitic, Alemania). Se tomaron muestras para el análisis de las fracciones proteicas obtenidas.

Resultados:

Mediante un proceso de impregnación/humectación, se puede lograr la liberación completa de los componentes de la materia prima, con un 35% o 40%, respectivamente del volumen de la solución suficiente para el hinchamiento completo o del volumen de la solución suficiente para la máxima hinchazón. La reutilización de la fase acuosa del proceso a partir de un proceso de flujo lateral fue fácilmente posible. En el transcurso de un tiempo de reposo después de la dispensación de los componentes en la mezcla acuosa de dispensación, se separó una fase lipídica que fue fácil de eliminar. La materia sólida obtenida de la fase de dispensación no tenía adherencias aparentes de compuestos orgánicos solubles. Se obtuvo una fase libre de partículas con componentes disueltos. Luego se observó una separación adicional de las grasas neutras después del inicio de la condensación de los componentes orgánicos disueltos, mientras que la formación de una fase lipídica separada tendió a ocurrir más rápidamente cuando la formación de condensado tuvo lugar en un medio calentado. Las masas de proteínas color crema deshidratadas resultantes contenían, en base a la materia seca, los siguientes componentes: SS:

contenido de proteínas 88% en peso, carbohidratos 11% en peso, otro 1% en peso; EM: contenido de proteína 86% en peso, carbohidratos 22% en peso, otro 2% en peso; HK: proteínas 79% en peso, carbohidratos 20% en peso, otro 1% en peso. La proporción de grasas neutras fue <1% en peso para todas las muestras.

Ejemplo 9

Investigación para la purificación de las fases del agua de proceso.

Las investigaciones se llevaron a cabo con las fases acuosas del proceso del proceso principal paso 5) (PWP HP) y el método de proceso de flujo lateral 3-I (PWP NSP), que se habían llevado a cabo con una de las soluciones de con aminoácidos y/o péptidos según la invención en los experimentos 4, 5 y 7 y que se obtuvieron en cada caso después de la separación de los condensados o materia sólida, como también las fases acuosas que se acumularon durante el drenaje de los condensados y sólidos que se alimentaron a las fases acuosas de proceso correspondientes. Además, las fases acuosas del proceso correspondientes se utilizaron para repetir las pruebas de estos estudios, que ya se habían llevado a cabo con estas fases acuosas del proceso. Las fases acuosas del proceso se sometieron a una purificación en 3 disposiciones de purificación diferentes cuya función principal se puede clasificar como A) eliminación de sustancias tóxicas/peligrosas, B) eliminación de compuestos orgánicos, C) esterilización/preservación de las fases acuosas del proceso. Para este propósito, se usó un recipiente de reacción apropiado, que tenía las siguientes características: A) una salida de fondo cónico para recibir medios filtrantes, tales como carbón activado o geles de sílice, ubicados entre 2 tamices finos, un dispositivo de agitación, instrumentos de medición, para medir, por ejemplo, pH y temperatura, diferentes dispositivos de llenado, algunos se conectaron a dispositivos de titulación. El recipiente de reacción está hecho de acero inoxidable, se puede calentar o enfriar y cumple con las normas de protección ATEX. Se puede conectar a una unidad de electrodiálisis (EDE) o a una unidad de destilación al vacío (VDE). B) El recipiente de reacción está equipado con un dispositivo de agitación, instrumentos, para medir, por ejemplo, pH, temperatura, concentraciones de iones, conductividad y tiene varios dispositivos de llenado, algunos de los cuales están conectados a dispositivos de titulación. El recipiente de reacción está hecho de acero inoxidable y puede calentarse o enfriarse. Tiene un drenaje de piso que está conectado opcionalmente con una unidad de filtración para filtración ultrafina/ultrafiltración (FFE/UFE) o con un separador (S) o decantador (D). C) El recipiente de reacción está equipado con un dispositivo de agitación, instrumentos de medición, para medir, por ejemplo, pH y temperatura, diferentes dispositivos de llenado, algunos de los cuales están conectados a dispositivos de titulación. El

recipiente de reacción está hecho de acero inoxidable, se puede calentar o enfriar y presurizar (DB). Se puede conectar a una unidad de irradiación de tubería (RBE) o a una unidad de ultrafiltración (UFE).

En la serie de estudio 1 (U1), las siguientes fases principales del agua del proceso (número de ejemplo/material de partida) se limpiaron de acuerdo con los siguientes pasos de tratamiento y condiciones del proceso:

U1a) Ejemplo 4/JPK: A) Titulación con HCl a pH 3/temperatura del proceso 90° C durante 1 h + mezcla/neutralización con NaOH/descarga por EDE; B) Adición de carbonato de calcio/agitación 15 min/descarga a través de FFE en V5a.

U1b) Ejemplo 4/SPK: A) Introducción de etanol/titulación con NH₃ a pH 13/mezcla 1 h/descarga a través de VDE en V5a

U1c) Ejemplo 5/EG/1: B) Introducción de AlCl₃/mezcla 15 min., Descarga por S; C) Temperatura 60° C 45 min/descarga en V5a.

U1d) Ejemplo 7/HK: B) Introducción de kieselguhr (diatomita o tierra de diatomeas)/mezcla 1 h/descarga a través de D; C) Titulación a pH 12 con NaOH/mezcla 15 min/descarga a través de UFE en V5a.

U1d) Ejemplo 5/LE/2: C) Temperatura 80° C a BD 1.5 bar 15 min/descarga a través de UFE en V5a.

U1e) Ejemplo 7/KB: A) Titulación con HCl a pH 5/mezcla 15 min/descarga a través de capa 6] de gel de sílice; C) Titulación con NaOH a pH 8/mezcla 10 min/descarga a través de RBE en V5a.

En la serie de prueba 2 (U2), los pasos del proceso de flujo lateral son purificados (datos como en U1):

U2a) Ejemplo 6/JPK/PWP2: A) Titulación con HCl a pH 3/temperatura del proceso 90° C durante 1 h + mezcla/neutralización con NaOH/descarga a través de EDE en V5b.

U2b) Ejemplo 6/RPK/PWP2: B) Introducción de carbonato de calcio/agitación 15 min/descarga a través de FFE en V5b.

U2c) Ejemplo 7/SB/2/PWP2: A) Introducción de etanol/titulación con NH₃ a pH 13/mezcla 1 h/descarga a través de VDE; C) Titulación con HCl a pH 8/eliminación a través de UFE en V5b.

U2d) Ejemplo 7/E/1/PWP2: B) Introducción AlCl₃/mezcla 15 min. Descarga a través de S; C) Temperatura 60° C 45 min/descarga en V5b.

E) Ejemplo 7/L/1/PWP2: C) Temperatura 60° C 45 min/descarga a través de RBE en V5b.

Del PWP, se tomaron muestras para análisis (que incluyen, entre otras, HPLC de aminoácidos/péptidos, toxinas tales como ésteres de forbol, TOC, microbiología) antes del inicio y descarga de la purificación.

Resultados:

En comparación con los niveles de aminoácidos utilizados y/o péptidos presentes en el PWP HP, los niveles en el PWP NSP fueron mayores en un 8 a 18% en peso. Al mismo tiempo, el contenido de los agentes de condensación utilizados en el PWP NSP fue de 25 a 45% en peso menor que en el PWP HP. La etapa de purificación A) resultó en una reducción del 89 y 92% de las toxinas contenidas en el PWP, como en U1a) y U2a), y del 95% y 100% de lectinas en U1b) y U2c) o fitato en U2C de 98% y otras sustancias peligrosas, como los insecticidas o fungicidas, se eliminan o inactivan en > 90% de las fases acuosas del proceso. Con la etapa de purificación B), entre otros, se ha logrado una reducción de compuestos orgánicos de las fases acuosas del proceso de entre 55 y 95%, por ejemplo, El TOC se redujo en U1c), U1d) y U2b y U2d) en un 65, 72, 68 y 89%, respectivamente, en particular, las concentraciones aumentadas de carbohidratos disueltos se pudieron reducir, como en U1c) y U1b) en un 76% y 88%. En la etapa de purificación C), se pudo lograr una reducción en el número de gérmenes o esporas viables en un 98% a 100% del PWP tratado.

Ejemplo 10

Investigación del control del proceso con la reutilización de las fases del agua del proceso.

En la etapa de proceso 1) se usaron 100 kg de residuos de prensa de colza obtenidos por una prensa de tornillo para separar la fracción de aceite, que contiene los siguientes componentes principales: proteína 45%, carbohidratos 32%, material de fibra 12%, fracciones de cáscara 8%, grasas 2 % y se colocaron en el recipiente del reactor (R1). En la etapa de proceso 2a), se prepararon 150 l de una solución acuosa en la que se disolvieron los siguientes aminoácidos en el tanque receptor 1 (V1): arginina 0.3 molar, lisina 0.2 molar, alanina 0.2 molar. La solución se añadió a R1 y se mezcló. Se preparó una mezcla homogénea con un agitador de amasado en R1. Después de un tiempo de reposo de 5 horas a 20° C, en cada caso se transportaron 10 kg de la masa húmeda a otro reactor (R1a) en la etapa de proceso 2b). Para la primera fase de dispensación, se añadieron 100 l de agua de ciudad, que estaba presente en el tanque de almacenamiento V2, al recipiente del reactor R1a) y la masa de reacción se suspendió con un agitador de hélice. Usando una bomba, la suspensión se pasó a través de un molino coloidal, lo que resultó en una mezcla y dispensación intensiva. Posteriormente, la suspensión se pasó a través de una unidad de tamiz vibratorio de 3 pliegues (Mod. 450LS18S33, Sweko, Alemania) compuesta por un tamiz de 450 µm, 100 µm y 20 µm en la etapa 3 del proceso. El filtrado se alimentó al recipiente del reactor R2. Los residuos de filtro de los diversos filtros se combinaron y se deshidrataron en un filtro prensa de cámara.

El líquido de la prensa se alimentó al recipiente de reacción R2. El residuo del filtro prensado se llenó en el recipiente de reacción R3 en la etapa 3-1a del proceso de flujo lateral y en la primera ejecución del proceso se mezcló con agua de ciudad en una proporción de 10:1 hasta la suspensión completa. En secuencias de proceso posteriores, la adición de este volumen de agua se tomó del tanque de almacenamiento V5a. En la etapa 3-1b del proceso de flujo lateral, la suspensión se pasó a través de un tamiz vibratorio (malla de tamiz de 500 μm) y la suspensión resultante se bombeó luego a un hidrociclón (Akavortex, AKW, Alemania) a una presión de 1.5 bar en un paso del flujo lateral del proceso 3-1c. La presión diferencial fue de 1 bar. Las fases del drenaje inferior y superior se alimentaron cada una a una criba vibratoria doble (125 μm y 20 μm o 200 μm y 20 μm). Los dos filtrados (PWP 2) se combinan y se alimentan al tanque de almacenamiento V5b. Los residuos del filtro se sometieron por separado a un filtro prensa de cámara y luego se llenaron en recipientes de producto P2 a P4. El filtrado del filtro prensa también se introdujo en el tanque de almacenamiento V5b).

En la etapa 4 del proceso), la solución acuosa de agentes de condensación (ácido cítrico al 30% en peso) se introdujo a través de una unidad de medición en el recipiente de reacción R2 y se mezcló usando un dispositivo de agitación. El progreso del proceso fue monitoreado visualmente y por medio de una medición continua de pH. El pH de la mezcla de reacción no debe caer por debajo de 6.6. Después de un tiempo de reposo de 1 hora, se completó la sedimentación de los condensados orgánicos y la suspensión se introdujo en la etapa 5 del proceso a través de la salida del fondo cónico del recipiente de reacción a un decantador (Pirallisi, Baby II/2800 g). La masa de proteína condensada y deshidratada se introdujo en el recipiente de producto P1. El líquido del proceso separado se llevó al tanque de almacenamiento 5a.

La fase acuosa 2 del proceso obtenida del proceso de flujo lateral en el tanque de almacenamiento V5b se alimentó al recipiente de reacción R4, que en esta aplicación tenía la característica de equipo B) según el Ejemplo 9. Después de la descarga, el agua de proceso purificada se envió al tanque de almacenamiento V5c y fue almacenada hasta su reutilización.

En lotes adicionales, la mezcla de liberación del reactor 1 se trató como se describe, en donde el control del proceso se cambió de la siguiente manera con el fin de reutilizar los líquidos del proceso: En los pasos posteriores del proceso V2a, se tomó el agua requerida para disolver los compuestos de liberación seleccionados del tanque de almacenamiento V5c y enviado al tanque de almacenamiento V2. El agua de proceso contenida en el tanque de almacenamiento V5b se alimenta al tanque de almacenamiento V3 y, si es necesario, se agrega agua de la ciudad para obtener el volumen de dispensación requerido para que se lleve a cabo la etapa del proceso. Además, se lleva a cabo la introducción de la fase acuosa del proceso, que se almacena en el

tanque de almacenamiento V5a, en el recipiente de reacción R3 en la etapa del proceso de flujo secundario 3-Ia.

Las fracciones de proteínas de ejecuciones consecutivas del proceso contenidas en el contenedor del producto P1 se analizaron para determinar la composición y la materia seca. Las fracciones sólidas que estaban presentes en los envases del producto 2 a 4 se examinaron microscópicamente (de acuerdo con el Ejemplo 1) durante el transcurso posterior.

La masa de proteína del recipiente de producto P1 se diluyó 1:1 con agua corriente y se bombeó a un secador por pulverización al vacío. Se obtuvo un polvo amarillento pálido. La fracción de cáscara del recipiente de producto P3 se deshidrató con un decantador y luego se secó con un secador de cinta. Las fracciones de fibra del recipiente de producto P2 se alimentaron a un secador de cinta y se secaron.

Resultados:

Después de la adición inicial de agua dulce para llevar a cabo los pasos principales del proceso V2 y V3, las fases acuosas usadas que se obtuvieron después de que se recuperaron las separaciones respectivas de la solución o suspensión se usaron nuevamente en el proceso. Por lo tanto, se puede lograr un reciclaje completo de las fases acuosas utilizadas. Las fracciones obtenidas no fueron diferentes en su naturaleza y composición durante el curso de las investigaciones. La fracción de proteína tenía un contenido de proteína de 68% en peso (primera separación) y 67% en peso (novena y última separación). La humedad residual y el peso seco de la fracción proteica no cambiaron durante el curso de la extracción posterior. Ni las fracciones de cáscara ni las fibras a base de celulosa mostraron ninguna unión de proteínas o carbohidratos.

Ejemplo 11

Limpieza/ acondicionamiento y funcionalización de productos de proceso.

Los siguientes productos (número de ejemplo/materia prima/ número de producto) de los ejemplos dados anteriormente, que se han preparado usando una de las soluciones de aminoácidos y/o péptidos según la invención, se han usado para llevar a cabo los pasos del proceso de flujo lateral (NSV) 3-I y 4- I con los pasos de proceso especificados (a) - c):

- 1.) Ejemplo 4/SPK/P3 + P4: NSV3-Ia y -Ib: material agregado a una solución de DMSO al 5% en peso
- 2.) Ejemplo 6/JPK/P3 + P4: NSV3-Ia: Paso de una fase de vapor etanólico a través del producto
- 3.) Ej. 7/KB/P2 + P3: NSV3-Ib y Ic): enjuagar con una nanoemulsión de arginina y ácido oleico
- 4.) Ejemplo 7/E/P1: NSV 4-Ib: paso de un vapor de agua de 125° C
- 5.) Ej. 8/SS/P1: NSV 4-Ia: Paso de una solución de etanol al 30% en peso

6.) Ej. 8/EM/P1: NSV4-Ic: Mezcla con carbonato de calcio (5% en peso)

Los productos estaban en una cámara de filtro durante el tratamiento (2.) - 5.)) o se dispensaron o mezclaron en un recipiente de reacción (1) o 6.)). El procesamiento final se realizó usando un secador de cinta (2.), 3.), 4.), 6.)) mientras que en 3.) el producto se deshidrató primero con una prensa. En 1.) la fase acuosa libre se drenó a través de un tamiz y la masa húmeda se usó para preparar una proteína en polvo (P3) y un granulado de alimento para animales (P4). En 6.) el producto se secó por pulverización.

Resultados:

Con los métodos para la purificación y/o modificación de la superficie y/o introducción de compuestos, se podrían tratar los productos P1 - P4 obtenidos de los métodos de proceso principal y secundario o lateral. En este caso, los compuestos insolubles en agua, como los colorantes, así como las toxinas, como los ésteres de forbol, podrían eliminarse/reducirse del 62 al 98%. Además, se pudieron obtener superficies de los productos en los que se había establecido la funcionalidad superficial hidrófoba o hidrófila o antiestática. Además, los compuestos pudieron agregarse o combinarse con los productos, dando como resultado una mejor formulabilidad.

Debido a las técnicas de proceso, prácticamente no hubo pérdidas de producto.

Ejemplo 12

Investigación de las propiedades físicas de las fracciones de proteínas.

Se utilizaron los siguientes productos (número de ejemplo/materia prima/ producto/solución de liberación) para las investigaciones:

1.) Ejemplo 2/SPK/P1/a; 2) Ejemplo 2/HM/P1/b; 3.) Ejemplo 2/LM/P1/c; 4.) Ejemplo 2/SPK/P1/e; 5.) Ejemplo 2/HM/P1/f; 6) Ejemplo 2/LM/P1/d; 7.) concentrado comercial de proteína de soja, 8.) concentrado comercial de proteína de leche. Como referencia (ref.) se utilizó clara de huevo fresca.

Las preparaciones de proteínas se suspendieron en agua corriente de modo que se obtuvieron suspensiones del 10% en peso (en términos de materia seca). Después de 6 horas, se investigó la capacidad espumante (SBK) y la estabilidad de la espuma (SSt) de las soluciones de proteínas (pH 7), que se batieron durante 10 minutos a 20° C con un agitador eléctrico. Se determinó el aumento de volumen relativo de la espuma generada en relación con el volumen inicial. Para la determinación de la estabilidad de la espuma, se calculó la relación del volumen de espuma después de 60 minutos a la de la producción de espuma. La resistencia de las espumas se determinó por la velocidad de penetración (Pen) de un cuerpo de medición para la penetración a una distancia de 4 cm. Para probar la estabilidad de la emulsión, se mezclaron soluciones de

proteína al 5% en peso (pH 7) de aceite de soja refinado (Ultrathurax, Alemania, 10,000 rpm durante 20 segundos) y se almacenaron durante 4 días a 20° C (LS20 °) y 30° C (LS 30 °). Posteriormente, la fase líquida se descargó a través de un tamiz y se calculó la relación entre la cantidad en peso y el peso inicial de la emulsión.

La hidrofobicidad superficial (HI) de las proteínas secadas al aire se ensayó con el reactivo 1-anilinaftaleno-8-sulfonato (ANS, Sigma, Alemania) de acuerdo con el método de Kato y Nakai (1983). La unión a ANS se determinó usando un tampón fosfato (pH 7) con diferentes concentraciones mediante espectroscopía de fluorescencia (Perkin Elmer LS-50, Alemania). Como valor de referencia, la pendiente del gráfico de fluorescencia se usó en la determinación de clara de huevo seca. La capacidad de unión de agua (WBK) se determinó liberando las proteínas hidratadas del agua libre con un filtro (tamaño de malla de 10 µm) en una unidad de filtro de succión y pesando el residuo que ya no fluye y secándolo en un horno de secado y luego determinando el peso seco. A partir de la diferencia de peso en relación con el peso seco, se calculó la capacidad de unión de agua. Para la determinación de la capacidad de unión de grasa (FBK), se usaron preparaciones de proteínas secas en forma de polvo. En cada caso, 10 g en un tubo de vidrio estrecho y calibrado, que se selló en la parte inferior con un papel de filtro de celulosa, se alimentó gota a gota con un aceite de colza refinado. Una vez que se observó aceite en el papel de filtro, se detuvo la adición y se calculó la relación entre la cantidad de adición de aceite al polvo que retuvo el aceite sin producir goteo y la cantidad de proteína utilizada.

Resultados: (resultados numéricos ver Tabla 1)

Los productos proteicos (1-6) preparados de acuerdo con la invención tenían excelentes propiedades emulsionantes, que se caracterizaban por una alta capacidad espumante y capacidad estabilizadora de la espuma, que correspondía al producto de referencia (HE) y era considerablemente mejor que las obtenidas con fracciones proteicas no obtenidas usando el proceso de liberación de la invención. Estas propiedades también fueron significativamente mejores que las que podrían lograrse con concentrados de proteínas de la técnica anterior. Esto también se manifestó en una mayor cohesión de tales espumas de proteínas, como se puede ver, en una penetrabilidad significativamente menor de estas espumas, que fue significativamente menor que en las espumas preparadas con las preparaciones de proteínas de la técnica anterior. En el caso de las proteínas producidas según la invención, existe una hidrofobicidad de superficie considerablemente menor que en el caso de proteínas del mismo tipo en las que no se ha llevado a cabo ningún proceso de dispensación según la invención. Además, hay una capacidad de absorción/retención mucho mayor para las grasas que con las fracciones de proteínas que no se

prepararon de acuerdo con la invención o es el caso con los concentrados de proteínas de la técnica anterior.

Esta propiedad también es responsable de la estabilidad de la emulsión significativamente mayor encontrada que las fracciones de proteínas forman con un aceite cuando se producen de acuerdo con la invención. Las emulsiones de aceite en agua obtenidas con las fracciones de proteínas producidas según la invención tuvieron una estabilidad significativamente mayor en el transcurso de 4 días que las emulsiones con proteínas que no se habían producido según la invención o con proteínas de la técnica anterior. Con este último, hubo un cambio rápido en la apariencia de la emulsión, de blanco lechoso a amarillo aceitoso, debido a un aumento en la formación de gotas de aceite.

Ejemplo 13

Investigación de las propiedades sensoriales y funcionales de las fracciones de proteínas.

Para las investigaciones se utilizaron 2 kg de avena (HF), harina de guisantes (EM) y harina de maíz (MM). La fracción de proteína contenida en este documento se obtuvo tratando la materia prima respectiva en una solución acuosa que contenía arginina al 0.2% en peso, histidina al 0.1% en peso y alanina al 0.5% en peso en una relación en peso de 0.8 a 1.5 (solución/sólido) que fueron dejadas en reposo durante 4-6 horas (método según el ejemplo 1). Posteriormente, se usó agua del grifo para dispensar la muestra en una relación de volumen de 8:1 a 10:1 (determinación del volumen de acuerdo con el Ejemplo 3) mezclándola con una batidora manual. Posteriormente, la suspensión se introdujo en un filtro prensa de cámara. El filtrado respectivo se dividió en 3 fracciones a las que se mezclaron las siguientes soluciones con agentes de condensación (determinación de dosis y procedimiento según el Ejemplo 3): 1. Ácido cítrico en una concentración del 10% en peso en una relación en volumen del 5 al 10%, 2) se mezclaron ácido láctico en una concentración del 15% en peso en una relación en volumen del 8 al 12% y CaCl_2 (10% en peso). Después de un tiempo de residencia de 2 horas, la separación se realizó con un decantador (MD80, Lemitec, Alemania). La masa resultante se mezcló con agua corriente en una relación de volumen de 1:1 y luego se deshidrató con el decantador. Se tomaron muestras para análisis (TM, contenido de proteína) de la masa de proteína semisólida obtenida. En base al peso seco, las masas de proteína se suspendieron en agua corriente para dar una concentración de proteína (10% en peso). A partir de estos, las muestras fueron sometidas a secado por pulverización. Con fines comparativos, las investigaciones también se llevaron a cabo con 2 concentrados de proteínas disponibles comercialmente (contenido de proteínas de aproximadamente 60 y 80% en peso) de soja (SP1 y SP2) y leche (MP1 y MP2) y (como

referencia para la capacidad emulsionante) clara de huevo de gallina (HE) con la que se realizaron las suspensiones correspondientes.

Se examinaron las suspensiones para determinar las propiedades emulsionantes y se determinó el índice de actividad emulsionante [EAI] de acuerdo con Pearce y Kinessla (para el procedimiento, ver métodos de examen).

La solubilidad en agua (WL) se investigó agitando 10 g de polvo en 100 ml de agua desionizada con un agitador magnético a 400 rpm en un vaso de precipitados, por lo que se extrajo una alícuota de 2 ml del medio cada 60 segundos, en el que el tamaño de partícula se determinó con un analizador de retrodispersión de luz láser (Zetasizer, Malvern, Alemania). Se consideró que se lograba una solubilidad completa cuando <10% de las partículas analizadas eran >10 µm. Se determinó el tiempo necesario para la disolución completa (WL/seg). Además, la capacidad de retención de agua (WRR) se determinó suspendiendo 0.5 g de la proteína en polvo en 50 ml de agua destilada en un matraz de Erlenmeyer de 100 ml y agitándolo durante 1 hora a 20°C. La fase acuosa libre se eliminó mediante filtración en una frita de vidrio G3, y el material de muestra se centrifugó con la frita de vidrio a 2.000 * g durante 15 min. Se determinó la cantidad de líquido centrifugado y el peso de la muestra. El WRR se calculó de acuerdo con la fórmula dada en la sección de métodos.

Además, las preparaciones líquidas de las preparaciones de proteínas se hicieron con agua pobre en iones, de modo que se preparó y probó un líquido (Z1) (materia seca 10% en peso) y una masa semisólida (Z2) (TG 50% en peso) por 4 expertos. Se evaluaron la masticabilidad (ZB) (no para Z1), la finura del material (masticado) (FH) y la sensación en la boca (MG) en una escala de 1 (muy bajo/muy malo) a 10 (muy alto/muy bueno).

Resultados: (los resultados numéricos se muestran en la Tabla 2).

Las fracciones de proteínas con un contenido de proteínas del 68 al 86% en peso pudieron separarse de los materiales de partida. El secado por pulverización se pudo realizar en todas las preparaciones. Las proteínas en polvo obtenidas mostraron una solubilidad en agua muy buena y rápida (95-98%) y una capacidad de retención de agua muy alta, que fue mayor que la de los productos de comparación. Además, había una capacidad emulsionante superior que era equivalente a la de la clara de huevo. Las evaluaciones sensoriales de las preparaciones líquidas y masticables preparadas con agua fueron notablemente mejores que las de los productos comparativos. Hubo ausencia de cualquier tipo de olor o sabor típico (intrínseco) en todos los productos según la invención; Además, no se encontraron sabores desagradables.

Ejemplo 14

Investigación del uso de cáscaras vegetales a base de lignina para la unión de aceite.

Las fracciones de cáscara ricas en lignina obtenidas de los experimentos 6 (jatropha (JS), colza (RS)), 3 (girasol (SS)) y de un proceso de liberación de semillas de manzana (AS) como producto 3 de uno o más métodos de liberación, realizado con las soluciones de aminoácidos y/o péptidos de acuerdo con la invención, y fracciones de cáscara ricas en lignina de jatropha y colza digeridas con NaOH (NO), se obtuvieron y prepararon y finalmente se secaron al aire y se separaron. Se determinó la distribución media del tamaño de partícula y el peso volumétrico. El material de cáscara seca se llenó a una altura de 20 cm en un tubo de vidrio de 10 mm de diámetro que tenía una punta cónica, que estaba cerrada por una tela PP de poro abierto. Se determinó el peso de la masa de envoltura llena. A modo de comparación, los sorbentes de aceite comerciales (ÖAM1: Clean Sorb, BTW, Alemania, ÖAM2: PEA SORB, Zorbit, Alemania) también se introdujeron en tubos de vidrio correspondientemente. Los tubos de vidrio llenos se montaron verticalmente en un soporte, de modo que cada una de las puntas se sumergió en un baño de aceite de girasol y en otro experimento, de ácido oleico. Cada 5 minutos se registró la altura frontal del aceite, que era claramente visible por un cambio de color o el reflejo. Los experimentos se detuvieron después de 2 h y se determinó la altura del aumento de aceite (Ö-StH 1) y la diferencia en el volumen de aceite del baño presente inicialmente y al final (ads. Aceite 1). Posteriormente, todo el contenido de cada uno de los tubos ascendentes se sopló cuidadosamente en un vaso de precipitados y se pesó. Posteriormente, se añadieron 100 ml de etanol a cada muestra. Las suspensiones se agitaron con exclusión de aire y se calentaron a 60° C con un agitador magnético durante 30 minutos. Después de eliminar la fase líquida con un filtro de succión, los residuos del tamiz de la masa de cáscara se enjuagaron dos veces (etanol/H₂O) y luego los residuos se secaron a 60° C durante 12 h. Luego se determinó/calculó el peso y la consistencia de las masas secas (Gew-Diff). Posteriormente, el experimento se repitió con las fracciones de masa seca obtenidas y la altura del aceite (Ö-StH 2) y el volumen de aceite adsorbido (ads. Aceite 2) se determinaron nuevamente.

Resultados (resultados numéricos en la Tabla 3)

Las fracciones de cáscara de origen vegetal ricas en lignina que se han obtenido y producido con las soluciones de liberación según la invención exhibieron, en contraste con las fracciones de cáscara ricas en lignina preparadas por otros métodos, una capacidad de absorción muy alta y rápida para aceites, que también fue mejor que el de material de adsorción de aceite comercial comparable. Esto se refería tanto al poder de absorción contra la gravedad como al volumen total absorbido. La purificación de los aceites adsorbidos por medio de un solvente fue en gran medida

completamente posible con las cáscaras vegetales ricas en lignina obtenidas con las soluciones de liberación según la invención, mientras que en el caso de las fracciones de cáscaras ricas en lignina no obtenidas de acuerdo con la invención, el aceite adsorbido solo se pudo eliminar de forma incompleta. Incluso con los productos comerciales, la extracción de aceite adsorbido fue incompleta. En un ciclo renovado con los adsorbentes previamente purificados, en las fracciones de cáscaras ricas en lignina preparadas con las soluciones de liberación de la presente invención, la relación y cantidad de absorción de aceite fue comparable a la del experimento realizado anteriormente, mientras que el rendimiento de adsorción de aceite fue significativamente por detrás del primer ciclo de un ciclo con las otras preparaciones purificadas y recicladas.

Ejemplo 15

Investigación sobre el uso de cáscaras vegetales ricas en lignina para la separación de aceites de aerosoles aceitosos.

Las cáscaras vegetales ricas en lignina de *Jatropha* (JKP) del ejemplo 4 preparadas con las soluciones de liberación a) arginina 0.2 molar (JKPa) y d) NH_3 0.2 molar (JKPd), se distribuyeron entre 2 placas de tamiz de 10 x 10 cm con una altura de relleno de 2 cm y luego los tamices se bloquearon en un marco. El marco del tamiz se insertó en un conducto de ventilación al que se conectó lateralmente de manera hermética. Una fuente de aire comprimido garantizaba un flujo de aire constante (70° C) a través del filtro con un caudal de 50 m³/h. Se colocó un nebulizador ultrasónico en la corriente de aire que vaporizó una emulsión de aceite y agua a una velocidad constante. La presión que se acumula debajo del filtro fue monitoreada. Por encima de la malla, la salida de aire está configurada con un separador de neblina de aceite (contec), que garantiza la retención del 99.5% de aceite de una mezcla de aire. Para comparación, los filtros de aire convencionales (LF), los filtros de malla de acero (SGF), los filtros de carbón activado (AKF), los filtros de membrana (MF) se montaron en el eje de aire en otros experimentos. Los experimentos se completaron después de 30 minutos, mientras se vaporizaba un volumen de aceite de 20 ml. Posteriormente, se retiró el filtro de membrana y se determinó la diferencia de peso con respecto al valor inicial. Las fracciones de cáscaras ricas en lignina se retiraron del alojamiento del filtro y se suspendieron en acetona en un vaso de precipitados para extraer el aceite unido. Las fases de acetona separadas se evaporaron y el residuo se pesó. La tasa de separación de aceite se calculó a partir de la diferencia de peso del material de adsorción de aceite y el aceite vaporizado.

Resultados:

Al usar una membrana y un filtro de carbón activado, hubo un aumento de la presión en el eje de suministro (diferencia de presión máxima de 35 o 52 mbar) debido a un aumento en la resistencia

del flujo de aire. Cuando se usó JKPd) inicialmente hubo una presión más alta que en los experimentos con fracciones de cáscara ricas en lignina, que se obtuvieron con las soluciones de liberación de acuerdo con la invención (JKPa). En el curso del experimento, tampoco hubo un aumento de presión en el eje de suministro, mientras que la presión al usar la preparación JKPd) aumentó ligeramente. La tasa de separación de aceite en los filtros de aire convencionales estaba entre 48 y 62% en peso. Las fracciones de cáscara ricas en lignina no preparadas según la invención tenían una tasa de separación de aceite del 55% en peso, mientras que la fracción de cáscara rica en lignina que se había preparado con las soluciones de liberación según la invención tenía una tasa de separación de aceite del 98% en peso. De esta fracción, se pudieron recuperar 18.4 g de aceite por extracción, mientras que en la preparación JKPd) solo se pudieron recuperar 5.2 g.

Ejemplo 16

Investigación del uso de fibras vegetales a base de celulosa y fracciones de proteínas para preparaciones alimenticias.

Se utilizaron las siguientes fibras a base de celulosa de los ejemplos dados: Jatropha del ejemplo 11 (prueba número 2) (JF), guisante del ejemplo 7 (solución de liberación 1) (EF), frijoles rojos del ejemplo 7 (solución de liberación 2) (KBF) y soja del ejemplo 7 (solución de liberación 1) (SF). Se utilizaron preparaciones almacenadas congeladas con un contenido de humedad residual de entre 40 y 60% en peso (GFP) y preparaciones en polvo secas y molidas en disco (GTP) de las fibras a base de celulosa. Después de descongelar, las GFP se resuspendieron en agua con una batidora manual y luego se presionaron en una tela filtrante hasta un contenido de humedad residual de entre 70 y 80% en peso. Como preparaciones de comparación, se usaron preparaciones de fibra de celulosa, que consistían en una molienda de cáscaras o masa de tallo de trigo (WF) y bambú (BF) y que estaban presentes como un polvo con longitudes de fibra <30 µm. Una parte se suspendió en agua desionizada seguido de presión para obtener el contenido de humedad residual requerido.

Además, se seleccionaron los siguientes productos proteicos (Ejemplo No./solución de liberaciónNo.): avena (HP) (Ejemplo 2/a)), girasoles (Ejemplo 3/a)) (SP), lupins (Ejemplo 4/-) (LP) y Ejemplo 11/Experimento No. 5). Las preparaciones estaban frescas con un contenido de humedad residual del 70 al 80% en peso (FP) o estaban presentes como polvo (TP) obtenido por secado por pulverización. Como preparaciones de comparación, se utilizaron un concentrado de proteína de soja (SPK) y un guisante (EPK), que estaban disponibles como polvo y que se

suspendieron parcialmente para los experimentos con agua desionizada y se presionaron a la humedad residual requerida.

La combinación de las preparaciones y las preparaciones de comparación para la producción de preparaciones combinadas (KP) a partir de materiales de fibra insoluble y proteínas se llevó a cabo por varias modalidades: M1: GFP + TP; M2: GTP + FP; M3: GTP + TP. Las preparaciones se amasaron juntas en M1 y M2 y se mezclaron en M3, en una proporción (TM) de fibras basadas en celulosa a proteínas de 1:5.

Se realizó una evaluación de las propiedades sensoriales según el Ejemplo 5 con el KP obtenido. También se prepararon/llevaron a cabo las siguientes preparaciones alimenticias:

A) Empanadas, fritura: caldo y especias disueltas en agua se agregaron en una cantidad a las preparaciones en polvo (80 g por porción) requeridas para producir una masa homogénea, suave, no pegajosa y moldeable cuando se mezclan;

B) Tarta de queso: se mezclaron 300 g de las preparaciones en polvo más 200 g de azúcar y sabores y jugo de limón por medio de un agitador con una cantidad de agua que permitió una masa homogénea fácilmente agitable. Las claras de huevo batidas se plegaron en la masa obtenida y la masa se rellenó en una pasta de corteza corta;

C) Crema de espuma: a 50 g de las preparaciones en polvo, se mezcló agua con azúcar disuelta, azúcar de vainilla y saborizante de vainilla hasta que se formó una masa homogénea fácilmente fluible, seguida de homogeneización con una batidora manual hasta que se formó una masa ligera, cremosa/espumosa. Posteriormente, se dejó pasar vapor a través de la masa hasta que obtuvo una masa de espuma estable.

Las preparaciones A) y B) se cocinaron en condiciones estandarizadas, la preparación A) se probó en estado calentado, la preparación B) en estado enfriado después de 6 horas y la preparación C) se probó inmediatamente después de la recepción por 4 expertos y, entre otros, las siguientes propiedades fueron calificadas en una escala que va de 1 (muy pobre/baja) a 10 (muy buena/mucha): para A): cohesión del producto (PZ), masticabilidad (Z); para B) cohesión del producto (PZ), adherencia (K); para C) cremosidad (S), sensación grasosa (M), además se evaluó la presencia de defectos sensoriales, como fibrosis/granulosidad (FK) y sensación en la boca (MG) para todos.

Las muestras de 100 g de KP en polvo se almacenaron con exclusión de aire durante 6 y 12 meses y luego se examinaron en busca de colonización microbiana, propiedades físicas (por ejemplo, consistencia, fluidez) y absorción de agua, y se compararon con las documentadas para

KP inmediatamente después de la producción. Además, los experimentos de preparación se repitieron con las muestras almacenadas.

Resultados (los resultados numéricos de la evaluación sensorial se presentan en extractos en la Tabla 4):

Las mezclas de proteínas y productos de fibra, que todavía contenían un contenido de humedad residual o estaban secos, se prepararon con diferentes modalidades, ya sea masa homogénea no espolvoreada de grano fino y no pegajosa o mezclas en polvo que podrían procesarse fácilmente agregando agua a una masa homogénea no pegajosa. Cuando se usaban preparaciones comparables, las mezclas recuperables eran por partes no homogéneas y/o eran pegajosas. Fue posible producir KP con un contenido de proteína de entre 52 y 75% en peso. El KP seco no mostró cambios en sus propiedades físicas durante el almacenamiento durante 12 meses. No hubo carga microbiana en las preparaciones. Las propiedades cualitativas y sensoriales de preparaciones idénticas preparadas con el KP almacenado correspondieron a los resultados dados aquí.

En el análisis del KP en polvo obtenido, se determinaron adicionalmente las siguientes fracciones: carbohidratos insolubles de 22 a 46% en peso, carbohidratos solubles de 0.1 a 2.5% en peso, grasas <0.01 a 0.9% en peso. En el análisis microscópico del KP, se descubrió que en las modalidades de preparación 1 y 2, las proteínas estaban encerradas en las fibras a base de celulosa y se aglomeraban con ellas. Solo había unas pocas partículas de proteínas que no estaban unidas a las fibras a base de celulosa o eran contiguas. En contraste, las proteínas estaban predominantemente presentes en forma aglomerada cuando se usaban fibras de celulosa derivadas de cáscaras o masa de tallo, de modo que las proteínas agregadas constituían el perímetro de los aglomerados. Además, allí había desprendimientos parciales del recubrimiento proteico de fibras o agregados individuales.

En la preparación A), las masas en bruto obtenidas al usar fibras de celulosa originadas a partir de cáscaras o material de tallo eran pegajosas, mientras que este no era el caso cuando se usaban fibras a base de celulosa. Las empanadas hechas con fibras a base de celulosa exhibieron la mejor cohesión y la mejor masticabilidad, mientras que las empanadas hechas con fibras de celulosa a partir de cáscara y material de tallo, especialmente cuando se prepararon junto con los concentrados proteicos comparativos, se separaron durante el proceso de cocción bajo la formación de agregados duros, que condujo a una evaluación negativa durante la prueba de sabor.

En la preparación de la preparación B), el plegado de las claras de huevo batidas fue significativamente mejor posible en las masas hechas con fibras a base de celulosa, lo que resultó

en una distribución más uniforme de las burbujas de aire en comparación con las masas producidas con fibras de celulosa a partir de material de cáscara o tallo. Las preparaciones preparadas con KP a partir de fibras y proteínas a base de celulosa producidas de acuerdo con la invención dieron como resultado una cohesión significativamente mayor de la masa y una menor adherencia después de la cocción que en el caso de las preparaciones en las que las fibras de celulosa se originan a partir de la cáscara o material del tallo y cuando el se utilizaron concentrados proteicos comparativos. En la preparación de C), las fibras de celulosa hechas de cáscaras o pulpa de tallo no estabilizaron la espuma hecha por tratamiento con vapor, mientras que las preparaciones preparadas con fibras a base de celulosa dieron como resultado una muy buena estabilización de la espuma. Por otro lado, hubo menos estabilidad de la espuma y menor calificación sensorial cuando las fibras a base de celulosa y los concentrados de proteínas comerciales se combinaron en las preparaciones. En la evaluación sensorial, se consideró que las preparaciones que usan fibras a base de celulosa eran significativamente más cremosas con menos rigidez que las formulaciones hechas con fibras de celulosa a partir de cáscara o masa de tallo o con concentrados de proteínas comparables.

Ejemplo 17

Investigación sobre la formulabilidad de los alimentos mediante la preparación con los productos obtenidos.

Se investigó la posibilidad de formular fracciones de proteínas con fibras a base de celulosa. Para este propósito, se usaron las siguientes fracciones de proteína sin secar y fracciones de fibra a base de celulosa (CBF) secas (tr) o no secas (Ntr) de los ejemplos mencionados anteriormente: Proteína de soja (SP) del Ejemplo 11 Experimento No. 5, proteína de avena (HP) del Ejemplo 13, proteína de guisante (EP) del ejemplo 7, solución de liberación no. 1, además fracciones de fibra a base de celulosa de jatropha (JF) del ejemplo 6, semilla de colza (RF) del ejemplo 6, frijoles (KBF) del ejemplo 2 - solución de liberación 2 y soja (SF) del ejemplo 11 - prueba número 1.

Los tr-CBF se molieron con un molino de discos a un tamaño de partícula de <100 µm, se utilizó el material de fibra restante, tal como se obtuvieron del proceso de fabricación.

Además, para la comparación se utilizaron concentrados proteicos de guisantes (VP1) y soja (VP2) disponibles comercialmente, así como fibras de celulosa de avena (VF1) y trigo (VF2) (CFF, Alemania) con una longitud de fibra de 90 µm. Los concentrados de proteínas se disolvieron con agua para que el mismo contenido de agua fuera el mismo que otras fracciones de proteínas.

En cada caso, se mezclaron 100 g de las fracciones de proteína en la serie de prueba V-1 con 50 g de las fibras y en la serie de prueba V-2 se añadió la mayor parte de la fracción de fibra

respectiva hasta obtener una mezcla con formación de migas, que no ya estaba unida. Las mezclas resultantes se extendieron sobre bandejas para hornear y se secaron a 60 °. Posteriormente, las mezclas secas se molieron con un molino de cono a un tamaño de partícula de 200 µm.

Los polvos resultantes se evaluaron microscópicamente (campo oscuro y microscopía de luz reflejada) para determinar el tamaño, la textura de la superficie y la aglomeración.

Se llevaron a cabo otras series de pruebas para recubrir/cargar fibras a base de celulosa:

V-3. La masa de fibra aún húmeda se enjuaga dos veces con una solución de ácido cítrico al 10% durante 30 minutos, el agua se elimina con un filtro prensa y luego la masa de fibra se agrega a una solución de las fracciones de proteína (DW 15% en peso) en una cantidad hasta que se obtenga una masa no pegajosa, fina y desmenuzable. Después del secado al aire, el proceso de recubrimiento se repite 3 veces.

V-4. Las fibras a base de celulosa que se habían secado con aire caliente se separaron usando un granulador y se agitaron en una suspensión de proteína altamente viscosa. Posteriormente, la suspensión se dispuso sobre un tejido y se secó al aire caliente.

V. 5 Las fibras a base de celulosa preparadas como en V-4 se revistieron en un tambor giratorio bajo flujo continuo de aire con suspensiones de proteínas que se habían vaporizado a una presión de 20 bar. Este proceso se llevó a cabo hasta que se obtuvo una relación de materia seca de 10:1 de las proteínas y fibras a base de celulosa.

Luego se disolvieron 10 g de cada uno de los polvos resultantes en 10 ml de agua (25° C) bajo agitación continua (100 rpm). Cada 10 segundos, se detuvo la agitación y se inspeccionó el progreso de la disolución hasta que se logró la disolución completa, con un período de observación máximo de 10 minutos.

Las fracciones secas obtenidas se trituraron con un molino de impacto hasta un tamaño de partícula de 200 a 300 µm.

Con 50 g de cada uno de los polvos obtenidos, se investigaron las propiedades de emulsión en la preparación de una salsa y los efectos sensoriales suspendiendo primero una mezcla de especias a base de curry en 100 ml de agua a 70° C y luego agregando los polvos bajo agitación continua. La agitación continuó durante 10 minutos a 90° C, luego se dejaron reposar las salsas y luego 4 expertos cegados evaluaron dos veces las características sensoriales a una temperatura de 60° C. En el examen sensorial (resultado sensorial 1) se evaluó lo siguiente: la sensación en la boca, la plenitud del sabor, el mal sabor (para las evaluaciones, ver Tabla 5).

Las salsas se probaron a una temperatura de 25° C para las siguientes propiedades (propiedades 1): consistencia, sedimentación, propiedades de flujo, formación de nata (para las clasificaciones de evaluación, ver Tabla 5).

Con 200 g de cada una de las preparaciones en polvo, se realizó una prueba de horneado para la producción de magdalenas (muffins). Para esto, se batieron 3 huevos hasta un obtener un aspecto espumoso con la adición de 160 g de azúcar y 50 g de mantequilla, así como sabores y 0.5 g de sal. Posteriormente, se agitaron 150 ml de agua, las preparaciones y 2 g de bicarbonato de sodio. Se produjeron muestras de horneado de referencia en condiciones idénticas utilizando leche en lugar de agua y harina de trigo en la misma cantidad en lugar de las preparaciones. Luego, las muestras horneadas se sometieron a un examen sensorial (resultado sensorial 2), que fue realizado por 4 expertos de acuerdo con los criterios de evaluación: sensación en la boca, plenitud de sabor, propiedades de masticación (para las calificaciones de evaluación, consulte la Tabla 5).

Además, se investigaron las siguientes propiedades (propiedades 2): el volumen de los resultados de cocción (los valores dados se refieren a la relación del volumen en comparación con la de la muestra de referencia), la uniformidad de los espacios de aire en la masa y la compresibilidad de un cubo de 1 cc que se comprimió por peso, aquí se determinó el peso necesario para comprimir la muestra en 5 mm. Posteriormente, se determinó el porcentaje de expansión de la muestra comprimida nuevamente después de 10 minutos (para las clasificaciones de evaluación, consulte la Tabla 5).

Resultados (resultados numéricos ver Tabla 5):

En la preparación de las mezclas de materiales fibrosos y las masas proteicas húmedas, se encontró una posibilidad mucho mejor de introducir/contactar uniformemente los materiales fibrosos basados en celulosa con las preparaciones proteicas en comparación con las preparaciones celulósicas. Además, prácticamente no se formaron grumos, mientras que había una mayor capacidad de absorción de las fibras a base de celulosa en comparación con las preparaciones de celulosa. En el examen microscópico, la masa de proteína estaba completamente encerrada en la masa de fibra basada en celulosa y predominantemente presente como partículas aisladas, relativamente esféricas. Las preparaciones de celulosa solo estaban parcialmente cubiertas por una capa de proteína con algo de dispersión visible, y muchos aglomerados de proteínas estaban presentes. En los experimentos de solución, las fibras a base de celulosa que se habían recubierto con las proteínas obtenidas según la invención se hidrataron mucho más rápidamente en agua que en el caso de las fibras a base de celulosa que se habían recubierto con preparaciones de proteínas comerciales. Incluso significativamente más lenta fue

la solución de preparaciones en las que las fibras de celulosa de las cáscaras o la masa del tallo habían sido recubiertas con preparaciones de proteínas comparables. Las fibras a base de celulosa absorbieron un volumen significativamente mayor de proteínas disueltas hasta que se produjo la formación de migajas que en el caso de las preparaciones de celulosa. En comparación con las preparaciones de proteínas comerciales, una mayor cantidad de materia seca podría unirse a las fibras a base de celulosa o incorporarse a las mismas utilizando los productos proteicos producidos según la invención.

En el experimento de horneado, las masas, donde se utilizaron las fibras a base de celulosa recubiertas con fracciones de proteínas obtenidas de acuerdo con la invención, mostraron una masa más homogénea y un mejor resultado de horneado, en el que había un mayor volumen de productos horneados, con una distribución más fina de las cámaras de aire, que los resultados de la prueba de horneado con fibras comerciales de celulosa recubiertas con preparaciones de proteínas. Los resultados sensoriales de los productos de prueba de horneado que se habían combinado con fibras a base de celulosa producidas según la invención y con preparaciones de proteínas preparadas según la invención también fueron claramente superiores a los de productos horneados que se habían producido con fibras de celulosa. En el caso de las preparaciones de celulosa que habían sido recubiertas con los concentrados de proteínas disponibles comercialmente, en algunos casos todavía existía un sabor intrínseco de la fuente de proteínas relacionadas respectivamente. La calidad sensorial de las fibras a base de celulosa recubiertas de proteína fue notablemente mejor que la de la celulosa recubierta de proteína.

Después de que las salsas se enfriaron, se formó una nata en las salsas hechas con celulosa recubierta de proteína. Además, hubo una sedimentación de las partículas más finas en estas salsas y un comportamiento de flujo no homogéneo (delgado en la parte superior y viscoso en la parte inferior), que no fue el caso con las salsas que se prepararon con fibra a base de celulosa recubierta de proteína producida de acuerdo con la invención.

Ejemplo 18

Investigación del uso de fases acuosas de proceso para la producción de fibras a base de celulosa.

Para el estudio se usaron la fase acuosa de proceso (PW1), que se obtuvo después de la filtración de los compuestos orgánicos agregados en los Ejemplos 2 (JPK) y 3 (SPK) (pH 6.2), y una fase de agua dulce (FW) con el mismo volumen, para la eliminación de los compuestos solubles disueltos obtenidos en la fase 2 del producto de los Ejemplos 2 HM/c) y 3 SS/c). Estas masas de fibras a base de celulosa tenían una humedad residual del 75 al 85% en peso y tenían un

contenido de proteína entre el 1.8 y el 2.3% en peso según se observó al determinar el contenido de nitrógeno.

Luego, se suspendieron 100 g de cada masa de fibras a base de celulosa en 500 ml de PW1 o FW y se singulararon con un mezclador manual. Después de 10 minutos, las fibras a base de celulosa se separaron de las suspensiones por medio de una tela filtrante y se exprimieron hasta tener un contenido de agua idéntico al contenido de agua inicial. Se tomaron muestras para determinar el contenido de proteína. Las masas de fibra obtenidas antes y después de la etapa de limpieza se extendieron sobre una película con un espesor de 2 mm y se secaron a 100° C, seguido de molienda, y luego se determinó la capacidad de absorción de agua del polvo obtenido. Hubo un examen sensorial del polvo 15 minutos después de la inserción en agua.

Resultados:

El contenido de proteínas de las fibras a base de celulosa, que se obtuvieron del proceso liberación como fase 2 del producto, pudo reducirse en un 82 a 90% en peso separando y enjuagando la masa de fibra con la fase 1 del agua de proceso. Utilizando una fase de agua dulce, se logró una reducción del 43 al 62% en peso. El polvo de las masas secas que no habían sido tratadas posteriormente tenía solo una pequeña capacidad de retención de agua, y la capacidad de retención de agua del polvo sometido a un tratamiento posterior con una fase de agua dulce era solo ligeramente superior. La capacidad de absorción de agua después del tratamiento de la masa de fibra con la fase 1 del agua del proceso fue alta, con un volumen de hinchamiento que correspondió a >80vol% del hinchamiento inicial. Estas diferencias se reflejaron en los resultados de las pruebas sensoriales, como una sensación dura y plana en la boca en los polvos de fibra a base de celulosa que no habían sido tratados o tratados con agua dulce y una sensación suave y cremosa en la boca cuando se utilizó la fase 1 del agua de proceso para el post-tratamiento de la masa de fibra.

Ejemplo 19

Investigación de la separabilidad de los compuestos solubles y la influencia de las proteínas y otros compuestos orgánicos solubles en la calidad del producto de la materia orgánica obtenida. Se usaron soja (SS) y harina de colza (RS) para las investigaciones. Se colocaron muestras de 100 g cada una en 300 ml de las siguientes soluciones durante 3 horas: 1. agua corriente con un pH de 6.8; 2. solución de hidróxido de sodio con un pH entre 8 y 12.5; 3. Solución de HCl con un rango de pH entre 4 y 6.5; 4. ácido aspártico con un pH entre 5.5 y 7.5; 5. histidina con un pH entre 7.5 y 9; 6. lisina con un pH entre 8 y 11.5; 7. ácido aspártico y arginina con un pH entre 7 y 12.5. El tamponamiento para alcanzar los rangos de pH se realizó según fue necesario con NaOH

o HCl. Posteriormente, en cada caso, la cantidad de fase acuosa libre presente se determinó vertiendo la suspensión en un filtro. Las fases de filtrado se dividieron y rellenaron en cada caso en recipientes con 250 ml de agua corriente. En la etapa posterior del proceso de dispensación, las fracciones de sólidos se dispensaron usando una fase acuosa, A) por medio de una licuadora de mano y B) con un mezclador intensivo (Silverson L5M-A con una herramienta de dispersión fina/10,000 rpm), en cada caso más de 3 minutos. Posteriormente, los sólidos se filtraron con una tela filtrante y se deshidrataron por medio de una prensa hasta un contenido de humedad residual del 70% en peso. Se tomaron muestras para la determinación del contenido de proteínas y carbohidratos solubles. Las fases sólidas obtenidas de RS se suspendieron en 500 ml de agua corriente y se alimentaron a un método de separación de ciclón (hidrociclón) para separar las fracciones sólidas de diferentes densidades. Las fracciones sólidas separadas así como la fracción sólida de SS se extendieron finamente sobre una película y se secaron a 100° C durante 60 minutos.

Esto fue seguido por la molienda de las fracciones con fibras a base de celulosa y la distribución y separación de los depósitos secos ricos en lignina. En el caso de los polvos de fibra a base de celulosa, se investigó la capacidad de absorción de agua (agua del grifo) y el comportamiento de hinchamiento 15 minutos después de la inmersión en agua. Las masas de fibra hinchada se sometieron a evaluaciones sensoriales para determinar la neutralidad del sabor y la ausencia de partículas duras o puntiagudas por 3 investigadores. Para las fracciones de cáscara ricas en lignina, se investigó la capacidad de unión de aceite.

Resultados (resultados numéricos en las Tablas 6 - 9):

El tratamiento con agua o una solución ácida dio como resultado apenas un ligero hinchamiento de los sólidos insolubles pero hinchables. En este caso, el contenido de proteínas y carbohidratos solubles contenidos allí pudo descargarse solo en pequeña medida mediante un procedimiento de dispensación mecánica. La lejía alcalina aumentó la capacidad de hinchamiento de los sólidos, pero el contenido de proteína de los sólidos se redujo solo ligeramente durante el procedimiento de dispensación. La solución de aminoácidos de pH ácido y neutro mejoró la capacidad de hinchamiento y la capacidad de descarga de proteínas, pero el efecto se mejoró significativamente al agregar un aminoácido catiónico en una solución básica. Se descubrió que las fibras a base de celulosa regularmente tienen una sensación en la boca agradable y cremosa, siempre que el contenido de proteína fuera inferior al 1.5% en peso. Dichas fibras a base de celulosa fueron entonces insípidas. Mediante el uso de un proceso de mezcla intensivo, la hinchazón y, por lo tanto, la capacidad de unión de agua de las fibras a base de celulosa en comparación con una mezcla con un mezclador manual podrían mejorarse significativamente, lo

que también condujo a un contenido reducido de proteínas y carbohidratos solubles en la materia sólida y a una mejora sensorial de las fibras a base de celulosa a un pH más bajo de las soluciones de liberación. El análisis microscópico mostró que los sólidos recuperados después de un proceso de mezcla intensivo en todas las investigaciones Nos. 5-7 estaban absolutamente libres de adherencias con compuestos orgánicos solubles, mientras que las adherencias individuales todavía eran detectables cuando se usaba una mezcladora manual. La capacidad de unión de aceite también dependió del contenido residual de proteínas y carbohidratos en los depósitos ricos en lignina. Los valores más altos para la capacidad de unión de aceite se alcanzaron cuando se logró un contenido de proteína de <2% en peso de los sólidos fibrosos usando una solución de aminoácidos. Las fibras secas a base de celulosa que se obtuvieron después del tratamiento con agua corriente o una solución ácida, prácticamente no se hincharon, independientemente de si se había realizado una mezcla intensiva. Además, las fracciones sólidas colocadas en NaOH tenían una capacidad de hinchamiento insuficiente y una decoloración muy fuerte. Sin embargo, las fibras a base de celulosa hinchadas en la prueba número 4 exhibieron partículas duras en el examen sensorial. Este no fue el caso con los productos de fibra a base de celulosa de las investigaciones Nos. 5-7: los polvos se hincharon completamente en 10 minutos y produjeron una sensación en la boca suave y cremosa. La separación de fibras a base de celulosa y cáscaras ricas en lignina solo fue posible de manera incompleta en las investigaciones Nos. 1 a 4. En las investigaciones Nos. 5-7 la precisión de separación fue >95% en peso, siempre que el pH fuera >7.5 en la preparación. Tales cáscaras ricas en lignina tenían una alta capacidad de unión de aceite, mientras que la capacidad de unión de aceite de las cáscaras ricas en lignina obtenidas de otro modo (que, sin embargo, estaban complejadas con fibras a base de celulosa) fue inferior al 50%.

Ejemplo 20

Investigación de la solubilidad y las propiedades físicas de las fracciones proteicas producidas. A modo de ejemplo, se investigó la influencia de diferentes aminoácidos en la disolución y separación de compuestos orgánicos solubles en materiales orgánicos de partida, así como su influencia en la usabilidad posterior de los productos obtenibles. Para este propósito, se seleccionaron aminoácidos no polares: leucina y metionina, o polares: cisteína y glutamina, o ácidos: ácido glutámico o catiónicos: arginina, histidina y lisina para la investigación. Los aminoácidos se disolvieron en soluciones 0.1 molares y el pH se ajustó a 8 mediante la adición de un aminoácido catiónico. La harina de soja se trató como en el Ejemplo 3 usando un mezclador intensivo. En las fases de filtrado, que se obtuvieron después de la separación de la fase sólida

hinchada, se inició una agregación de acuerdo con el Ejemplo 3. Las proteínas condensadas se separaron por medio de un filtro de PP (80 μm) de la fase acuosa libre. Las fases proteicas deshidratadas posteriormente se extendieron finamente, se secaron a 90°C y luego se molieron finamente. Los polvos resultantes se sometieron a un examen sensorial (4 examinadores) en el que se evaluaron la textura, el olor, el sabor y la solubilidad en la boca. Además, las muestras se disolvieron en agua tibia durante 15 minutos, seguido de una mezcla intensiva durante 1 minuto. Posteriormente, se evaluó el poder espumante y la integridad de la disolución del polvo en la fase acuosa. Además, se llevó a cabo una determinación del contenido de proteína de la fase sólida deshidratada.

Resultados:

Las soluciones acuosas con combinaciones de aminoácidos y un pH de la solución de >7.5 son adecuadas para solvatar (hidratar) compuestos orgánicos solubles en materias primas vegetales, por lo que se vuelven separables en un volumen de dispensación. Se encontró que este efecto fue significativamente menor al usar aminoácidos que contienen uno o más grupos de azufre. La capacidad de hinchamiento de la fase de proteína seca, así como la estabilidad de la espuma y la integridad de la solubilidad en agua fueron inferiores cuando se utilizaron aminoácidos que contienen azufre. Cuando se usaban aminoácidos ácidos o apolares junto con uno de los aminoácidos catiónicos, había muy buenas propiedades sensoriales de los polvos de proteínas secas que exhibían muy buenas propiedades espumantes, así como una solubilidad completa.

Ejemplo 21

Investigación de la separación de compuestos solubles disueltos de materiales vegetales de partida.

En el experimento a) harina de guisantes (EM) en una proporción en peso de 1:3 con una solución 0.1 molar con contenido de glutamina y arginina y en el experimento b) una harina hecha de frijoles rojos (KBM) en la misma proporción en peso con una solución 0.1 molar con treonina y lisina se humedecieron/impregnaron durante 3 horas. Posteriormente, las fases acuosas fueron completamente absorbidas. Las masas se dividieron en partes iguales y en la serie experimental 1 se deshidrataron mediante un filtro prensa hasta un contenido de humedad residual del 50% en peso o se suspendieron en agua corriente en una proporción en peso de 1:5 (experimentos a) 1 y b) 1) y en la serie experimental 2 se dispensaron con un mezclador, y en la serie de prueba 3 se dispensaron con un mezclador rotor-estator de cizallamiento (Silverson L5M-A con una herramienta de dispersión fina/10.000 rpm) durante 2 minutos cada uno.

Las suspensiones obtenidas de las series de prueba 2 y 3 se dividieron en partes iguales y, en un caso, se deshidrataron como en el experimento 1 (experimentos a) 2-1, b) 2-1 y a) 3-1, b) 3-1) y en el otro caso, los sólidos se separaron por centrifugación (3.000 g) durante 5 minutos (experimentos a) 2-2, b) 2-2 y a) 3-2, b) 3-2). Posteriormente, se determinaron los contenidos de proteína y almidón en las fases sólidas resultantes. Las fracciones sólidas se secaron, molieron y evaluaron para la investigación sensorial y la solubilidad como en el Ejemplo 20.

Resultados

El contenido de proteína al inicio fue del 33% y 45% en peso para las harinas de EM y de KBM, respectivamente. El material sólido del experimento a)1 tenía un contenido de proteína del 25% en peso y el del experimento b)1 tenía un contenido de proteína del 31% en peso, respectivamente. Los contenidos de proteína de la materia sólida de los experimentos a) 2-1, b) 2-1 y a) 3-1, b) 3-1 fueron 5.1% en peso y 4.8% en peso y 1.1% y 0.8% en peso, respectivamente, y en los experimentos a) 2-2, b) 2-2 y a) 3-2, b) 3-2) fueron 7.5% en peso y 6.9% en peso y 3.5% y 2.8%, respectivamente. El contenido de almidón se correlacionó con el contenido de proteína. La capacidad de hinchamiento de los polvos de los Experimentos 1 se redujo considerablemente, los de los polvos de los Experimentos 2 mostraron una capacidad de hinchamiento moderada, y los polvos que se habían tratado en la serie experimental 3 con un mezclador intensivo tenían una capacidad de hinchamiento óptima y completa cuando la separación se realizó con un filtro y luego fueron deshidratados. La evaluación sensorial se correlacionó inversamente con el contenido de proteínas y la hinchabilidad, mientras que las preparaciones que tenían una proporción de proteínas >1.5% en peso tenían un sabor desagradable y no tenían un carácter cremoso y suave después de la hinchazón.

Ejemplo 22

Investigación de la separabilidad de compuestos solubles disueltos y producción de productos. La harina de semilla de girasol se impregnó con una solución acuosa que contenía 0.2 molar de lisina, 0.1 molar de asparagina y 0.5 molar de isoleucina (solución A) y una solución acuosa que contenía 0.1 molar de arginina, 0.5 molar de serina y 0.05 molar de alanina (Solución B) en una relación en peso de 3:1 por 1 hora. Posteriormente, no había líquido libre presente, y la muestra para controlar la integridad de la penetración de humedad en toda la materia prima según el Ejemplo 1 fue positiva. La mitad del material completamente impregnado/humedecido se deshidrató en un filtro prensa hasta un contenido de humedad residual del 45% en peso para obtener la fase de filtrado 1 y la fase de eluato 1. La fase de filtrado respectiva 1 y los otros materiales de partida impregnados se suspendieron cada uno en una relación de peso de 1:5 con

agua corriente y dispensado mediante un procedimiento de mezcla intensiva (Silverson L5M-A con un dispositivo de dispersión fino/10,000 rpm) durante 2 minutos cada uno. Posteriormente, la materia sólida se filtró por medio de un tamiz de vibración de 100 μm y se obtuvieron la fase 2 de filtrado respectiva y la fase 2 de eluato respectivas. Una porción de las fases de eluato 1 y 2 se combinaron juntas en una relación en volumen de 1:3 (E1-2). Por cada 200 ml de las fases de filtrado, una de las siguientes soluciones (en cada caso, 10% en peso) se introdujo gota a gota en la serie de prueba 1) con ligera agitación: 1. HCl, 2. H_2SO_4 , 3. H_3PO_4 , 4. acético ácido, 5. ácido láctico, 6. ácido cítrico, 7. ácido ascórbico. El pH de la solución se registró continuamente. En cada caso, se usaron enfoques separados para alcanzar un pH final de 3, 4, 5, 6 y 7. Después de dejar reposar las soluciones durante 3 horas, se filtraron a través de una malla de polipropileno de 80 μm . Los eluidos respectivos se recogieron y se centrifugaron (4.000 rpm/10 minutos).

De las fases proteicas disponibles, se tomaron muestras para determinar las concentraciones de proteínas y carbohidratos. Las fases proteicas obtenidas se deshidrataron a un contenido de humedad residual del 60% en peso y 4 expertos realizaron evaluaciones sensoriales para los criterios: a) cremosidad, b) sabores desagradables, c) propiedades astringentes. Las fases de proteínas que estaban presentes como masas agregadas se extendieron finamente sobre una película y se secaron a 70° C. Posteriormente, las plaquetas secas se molieron y el polvo se disolvió en agua tibia.

Resultados:

Los eluatos acuosos resultantes eran de color marrón claro y turbios, el pH estaba entre 7.5 y 8.4. La adición de varios ácidos dio como resultado una turbidez similar a la leche cuando el pH de la solución del proceso fue inferior a 7. En el caso de los ácidos 5, 6 y 7, las adiciones adicionales dieron como resultado el desarrollo de agregados que eran fácilmente reconocibles a simple vista; la identificación se mejoró mediante la clarificación simultánea de la fase acuosa. En las muestras en las que se logró un pH <5 mediante la adición adicional de estos ácidos, los agregados se disolvieron y hubo una suspensión similar a la leche. En el caso de los ácidos 1 y 2, los agregados no eran reconocibles en ningún momento, se formaron suspensiones lechosas. En los ácidos 3 y 4, los agregados de grano fino estaban presentes en un rango de pH de 5.5 a 6, que se disolvieron a medida que se redujo el pH de la solución del proceso. La filtración de los complejos de proteínas agregadas solo fue posible para los ácidos 5-7 en un rango de pH entre 5 y 7. Los eluatos fueron absolutamente claros (pH 5.5 - 6.5) o ligeramente turbios. En todos los demás experimentos de filtración, no quedaban o solo permanecían cantidades mínimas de una fase líquida blanquecina en el filtro. La centrifugación permitió que la fase de proteína disuelta se concentrara en un tubo centrífugo como una "fase pesada". Estas fases fueron blandas a líquidas

y difíciles de separar entre sí. En los eluidos de los lotes, en los que la fracción de proteína pudo recuperarse por filtración, prácticamente ningún sólido se separó por centrifugación. Las muestras de proteínas en las que se utilizaron los ácidos 1. a 5. solo estaban presentes en forma líquida o de líquido delgado y no pudieron probarse debido al fuerte sabor ácido a valores de pH <5. Incluso a valores de pH más altos, las fracciones de proteínas obtenidas por estos ácidos no eran comestibles. Un sabor ácido leve estaba presente en las fracciones de proteínas obtenidas por los ácidos 5-7 a niveles de pH entre 5.5 y 6; Las fracciones de proteínas con un pH mayor o igual a 6 se clasificaron como de sabor neutro, tenían una buena cremosidad, no se percibieron astringentes. Los polvos recuperados de las fases agregadas de proteína obtenidas (ácidos 5-7, en cada caso el pH fue > 5.5) después del secado y la molienda tuvieron muy buena solubilidad en agua, se logró una solubilización completa en una suspensión similar a la leche sin sólidos residuales (completo paso de la suspensión a través de un filtro con un tamaño de malla de 10 μm). Usando un mezclador de cizalla se pudo producir una espuma estable con esta preparación. El contenido de proteína determinado en la materia seca fue entre 92% y 96% en peso. Se pudo demostrar que se formaron agregados particularmente grandes cuando las fases de eluato 1 y 2 (E1-2) se trataron juntas, tales agregados se sedimentaron muy rápidamente y exhibieron la deshidratación más rápida en un filtro.

Ejemplo 23

Investigación sobre el uso de aminoácidos que contienen azufre para un proceso de liberación acuoso.

Para las investigaciones, se utilizó una harina de soya. Se prepararon soluciones (0.1 molar) con los siguientes aminoácidos: 1. leucina/lisina; 2. metionina/histitina; 3. cisteína/lisina; 4. glutamina/arginina; 5. ácido glutámico/arginina. Las soluciones se agregaron a la harina en una relación en peso de 2:1. Después de 3 horas, la masa impregnada se dispensó en una solución acuosa de 250 ml por medio de un procedimiento de mezcla intensiva, luego se deshidrató con una tela filtrante para obtener un contenido de humedad residual del sólido del 50% en peso. El filtrado acuoso se recogió y se usó después. La masa deshidratada se extendió finamente sobre una película, se secó a 100° C y luego se molió finamente. Se determinó el contenido de proteína de la masa de fibra.

Al filtrado acuoso con contenido de proteínas se añadió ácido cítrico hasta obtener un pH de 6, y el sedimento que se había formado después de 3 horas se drenó y filtró, seguido de deshidratación hasta un contenido de humedad residual del 60% en peso. La pasta de proteína

y los polvos de las fibras secas a base de celulosa hinchadas en agua durante 15 minutos se sometieron a evaluaciones sensoriales como se describió anteriormente.

Resultados (resultados numéricos en la Tabla 10).

El uso de aminoácidos que contienen azufre dio como resultado una disolución y desprendimiento reducidos de proteínas de la materia prima impregnada. La proteína que quedaba en las fibras a base de celulosa tuvo una hinchabilidad pobre y una mala evaluación sensorial del polvo hinchado de las fibras a base de celulosa. Además, la proteína obtenida usando soluciones que contienen aminoácidos con contenido de azufre tenía un sabor desagradable y mostró una solubilidad y una estabilidad de la espuma reducidas cuando se resuspendió en agua.

Otras modalidades de la invención son:

1. Un método para la desconexión/desprendimiento de los componentes o componentes de una materia prima biogénica por medio de soluciones acuosas que se caracteriza por los pasos del método:

- 1) proporcionar materiales biogénicos de partida,
- 2a) agregar la materia prima de la etapa 1) con una solución acuosa que contiene aminoácidos y/o péptidos disueltos para la desconexión/desprendimiento de los componentes de la materia prima,
- 2b) proporcionar un volumen de dispensación acuoso y dispensación de los componentes desconectados/desprendidos de la mezcla de la etapa 2a),
- 3) separación de la materia sólida de la mezcla de dispensación de la etapa 2b) para obtener una solución acuosa sin fibra de componentes disueltos de la materia prima,
- 4) condensación/agregación/complejación de los componentes disueltos de la solución acuosa de la etapa 3) para obtener una fase acuosa que contiene componentes solubles condensados de la materia prima,
- 5) separación y deshidratación de los componentes solubles condensados de la materia prima de la etapa 4) y obtención de un condensado deshidratado de la etapa 4) y una fase acuosa del proceso clarificada,
- 6) uso de la fase acuosa de proceso clarificada de la etapa 5) para uno o más de los pasos opcionales del proceso:
 - 6.1) proporcionar una fase acuosa de proceso para un proceso de flujo lateral;
 - 6.2) retorno de la fase acuosa de proceso de la etapa 6.1) disponible a partir de un procedimiento de método de flujo lateral y proporcionar la fase acuosa de proceso utilizada de un procedimiento de método de flujo lateral

- 6.3) purificación de la fase acuosa del proceso obtenible de los pasos del proceso 5) y/o 6.2)
 - 6.4) provisión de una fase acuosa de proceso clarificada y purificada,
 - 7) reutilización de la fase acuosa del proceso clarificada y/o clarificada y purificada.
2. El método mencionado de acuerdo con el punto 1, en el que la materia prima es materia prima de base vegetal.
 3. El método mencionado de acuerdo con el punto 1 - 2, en el que en la etapa 2ba, la humectación/impregnación del material vegetal de partida se lleva a cabo con una solución acuosa que contiene aminoácidos y/o péptidos disueltos.
 4. El método mencionado anteriormente de acuerdo con los puntos 1-3, en el que en la etapa 2a) y/o 2b) se logra una desintegración de la materia prima por medio de una solución acuosa que contiene aminoácidos y/o péptidos disueltos, por lo que los componentes de la materia prima se obtienen en forma pura.
 5. El método mencionado de acuerdo con los puntos 1-4, en el que la solubilidad de las toxinas y sustancias peligrosas en la solución de proteína acuosa se mantiene o aumenta en la etapa 3) y/o 4).
 6. El método mencionado anteriormente de acuerdo con los puntos 1-5, en el que en la etapa 2b) y/o 3) y/o 4) una separación de componentes lipofílicos de la materia prima tiene lugar a través de uno o más compuestos lipofílicos que se añaden a la mezcla de reacción en los pasos del proceso 2a) y/o 2b) y se mezclan con esta y/o se produce una remoción del aceite de las proteínas vegetales a temperatura ambiente y/o temperatura elevada.
 7. El método antes mencionado de acuerdo con los puntos 1-6, en el que en la etapa 3) los carbohidratos complejos libres de proteínas y/o los gránulos de almidón se pueden separar en forma pura.
 8. El método antes mencionado de acuerdo con los puntos 1 - 7, en el que en la etapa 3) las fibras a base de celulosa, las fracciones de cáscara ricas en lignina y/o los carbohidratos complejos/complejados pueden separarse y usarse en forma pura.
 9. El método mencionado de acuerdo con los puntos 1-8, en el que en la etapa 3) la materia sólida y las proteínas disueltas se separan total o casi completamente entre sí mediante técnicas de separación por filtración.
 10. El método antes mencionado de acuerdo con los puntos 1-9, en el que se obtiene una solución acuosa en la etapa 3) con proteínas disueltas e hidratadas en la mismo que están libres de materia sólida.
 11. El método antes mencionado de acuerdo con los puntos 1-10, en el que el mínimo de solubilidad de las proteínas disueltas se desplaza a un rango de pH entre 6 y 8.

12. El método mencionado de acuerdo con los puntos 1 a 11, en el que en la etapa 4) los carbohidratos y/o fosfolípidos y/o glucoglicerolípidos disueltos se condensan/aglomeran/complejan junto con proteínas disueltas, por lo que se obtienen condensados/aglomerados/complejos de proteínas que contienen carbohidratos y/o fosfolípidos y/o glucoglicerolípidos.
13. El método mencionado anteriormente de acuerdo con los puntos 1-12, en el que en la etapa 4a) se añaden uno o más compuestos a la solución acuosa del proceso para unirlos y/o incorporarlos a/en proteínas disueltas/en condensación/agregación/formación de complejos y/o proteínas condensadas/agregadas/complejadas, antes, durante o después del inicio de la condensación/agregación/complejación de las proteínas.
14. El método antes mencionado de acuerdo con los puntos 1-13, en el que en la etapa 4b) los compuestos que se disuelven en la solución acuosa del proceso se unen a las proteínas disueltas condensando/agregando/formando complejos de estas uniones con las proteínas disueltas.
15. El proceso antes mencionado de acuerdo con los puntos 1 a 14, en el que en la etapa 5) se obtienen proteínas deshidratadas que son completamente o casi completamente inodoras y/o insípidas y se disuelven muy rápidamente en agua y no transportan agentes colorantes o prácticamente ninguno en el medio acuoso.
16. El proceso antes mencionado de acuerdo con los puntos 1-15, en el que en la etapa 2b) y/o 3) y/o 4) los olores y/o saborizantes y/o compuestos antinutritivos y/o toxinas endógenas o exógenas se disuelven de los componentes y se separan.
17. El método antes mencionado de acuerdo con los puntos 1-16, en el que en la etapa 5) se obtiene una fase acuosa de proceso clarificada, que se usa en un método de proceso de flujo lateral para enjuagar/limpiar y luego se purifica y después se reutiliza en uno de los pasos del proceso principal.
18. Fracción de cáscara rica en lignina y/o fibras a base de celulosa, con una capacidad de unión de aceite y/o grasa >200% en peso, obtenible por uno de los métodos inventivos de los puntos 1-17.
19. Fracciones de proteínas de bajo olor y bajo sabor y/o pobres en toxinas y pobres en agentes peligrosos, obtenibles por uno de los procesos de acuerdo con la invención de los artículos 1 a 17.
20. Materiales de fibra a base de celulosa, fracciones de cáscara ricas en lignina y/o carbohidratos complejos/complejados, obtenibles por uno de los métodos de acuerdo con la invención de los puntos 1-17.

Tablas

Tabla 1

No.	A-M	WBK (g · g)	FBK (%)	HI	LS 20°C (%)	LS 30°C (%)	SBK (%)	SSt (%)	Pen (mm s ⁻¹)
Ref.	H-E	n.a.	n. d.	1	68	60	452	98	0.1
1	SPK	5.2	205	12	72	63	432	96	0.3
2	HM	4.9	195	15	70	61	411	97	0.4
3	LM	5	175	21	68	59	130	70	0.5
4	SPK	2.6	80	47	32	20	160	68	42
5	HM	1.8	60	53	35	18	120	70	38
6	LM	2.3	60	50	30	12	198	60	37
7	SP- Kom	2.8	90	64	45	40	287	68	15
8	MP- Kom	3.1	100	88	42	38	299	61	10

A-M = material de partida; H-E =Proteína de clara de huevo; WBK = capacidad de unión de agua; FBK = capacidad de unión de grasa; HI = índice de hidrofobicidad; LS 20° = estabilidad de almacenamiento a 20° C; LS 30 ° = estabilidad de almacenamiento a 30° C; SBK = capacidad de formación de espuma; SSt = estabilidad de espuma, Pen = tasa de penetración. n.a. = No aplicable, como completamente soluble. n. d. = no realizado

Tabla 2

Material	KM	EAI [m ² g ⁻¹]	WL (Sek)	WWR (%)	FH Z1	MG Z1	ZB Z2	FH Z2	MG Z2
HF	1	31.2	10	125	8	10	10	9	9
	2	29.3	12	110	9	9	9	9	9
	3	30.8	9	132	9	10	10	1	9
EM	1	30.2	11	145	8	9	8	10	9
	2	29.6	10	118	9	10	10	8	10
	3	28.7	9	120	9	10	9	9	10
MM	1	26.4	9	130	8	10	10	9	10
	2	27.6	11	126	9	8	9	10	10
	3	26.9	9	118	9	9	9	10	9
SP-1	-	19.1	45	67	4	5	4	4	4
SP-2	-	16.3	65	72	4	4	5	5	4
MP1	-	21.2	38	90	6	6	4	6	5
MP2	-	15.1	42	66	4	4	3	4	4
HE	-	30.2	n. a.	n. a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.

KM: agente de confensación; EAI = índice de actividad emulsionante; ZK = masticabilidad (no para Z1), FH = finura del material; MG = sensación en la boca; Z1 = preparación 1; Z2 = preparación 2; WRR = valor de retención de agua; n.a. = no aplica

Tabla 3

	O-StH 1 (cm)	Oil 1 (ml)	WD (g)	O-StH 2 (cm)	Oil 2 (ml)
JS	6.4	3.1	3.1	6.4	3.1
RS	5.8	2.9	2.8	5.7	2.8
SS	5.2	2.8	2.7	5.2	2.7
AS	5	2,6	2.6	5.2	2.6
JS-NO	2.3	1.1	0.5	0.8	0.4
RS-NO	1.2	0.9	0.4	0.5	0.2
ÖAM1	3.2	1.9	1.1	2.2	0.8
ÖAM2	3.6	2.2	1.6	2.6	1.2
O-StH1 = altura frontal del aceite en el tubo ascendente 1er ciclo; ads. Aceite 1 = cantidad de aceite adsorbido 1er ciclo; Weight Diff. = diferencia de peso de los adsorbentes antes / después de la extracción con solvente; O-StH2 = altura frontal del aceite en el tubo ascendente 2do ciclo; ads. Aceitel 2 = cantidad de aceite adsorbido 2do ciclo;					

Tabla 4

ZB	Mod	TM	PK	PZ	Z	K	S	M	FK	MG
A)	1	SF	LP	10	9	2	n.a.	n.a.	1	10
A)	2	SF	LP	9	10	1	n.a.	n.a.	1	10
A)	3	EF	LP	8	9	1	n.a.	n.a.	1	9
A)	1	JF	SP	8	9	2	n.a.	n.a.	1	10
A)	2	JF	SP	10	9	2	n.a.	n.a.	1	9
A)	3	JF	SP	9	9	1	n.a.	n.a.	1	9
A)	1	KF	HP	9	10	2	n.a.	n.a.	1	10
A)	2	KF	SP	10	10	1	n.a.	n.a.	1	9
A)	3	KF	SP	9	9	2	n.a.	n.a.	1	9
A)	1	WF	HP	6	5	4	n.a.	n.a.	4	5
A)	2	WF	SP	5	5	4	n.a.	n.a.	4	4
A)	3	BF	SP	5	4	4	n.a.	n.a.	5	5
A)	1	BF	SPK	3	2	5	n.a.	n.a.	6	2
A)	2	BF	EPK	3	1	5	n.a.	n.a.	7	2
A)	3	WF	SPK	1	1	6	n.a.	n.a.	6	1
B)	1	SF	HP	9	n.a.	1	8	4	1	10
B)	2	SF	HP	10	n.a.	2	9	4	1	10
B)	3	EF	HP	10	n.a.	2	7	3	1	9
B)	1	JF	SP	9	n.a.	1	7	3	1	10
B)	2	JF	SP	9	n.a.	2	8	4	1	10
B)	3	JF	SP	10	n.a.	2	7	3	1	10
B)	1	KF	LP	10	n.a.	2	8	3	1	9
B)	2	KF	LP	10	n.a.	1	8	4	1	9
B)	3	KF	LP	9	n.a.	2	7	3	1	9
B)	1	WF	SP	5	n.a.	5	4	6	5	4
B)	2	WF	HP	4	n.a.	5	3	7	5	3
B)	3	WF	SPK	3	n.a.	7	3	6	7	3
B)	1	BF	SPK	4	n.a.	7	4	6	6	3
B)	2	BF	EPK	3	n.a.	7	3	6	6	2
B)	3	BF	EPK	3	n.a.	6	2	6	7	2
C)	1	SF	HP	n.a.	n.a.	1	9	3	1	10
C)	2	SF	HP	n.a.	n.a.	1	9	3	1	9
C)	3	SF	HP	n.a.	n.a.	1	8	2	1	9
C)	1	EF	SP	n.a.	n.a.	1	10	4	1	10
C)	2	EF	SP	n.a.	n.a.	2	9	3	1	10
C)	3	EF	LP	n.a.	n.a.	2	9	3	1	9
C)	1	KF	SP	n.a.	n.a.	1	8	4	1	10
C)	2	KF	SPK	n.a.	n.a.	6	6	6	6	4
C)	3	KF	HP	n.a.	n.a.	2	8	4	2	9
C)	1	WF	HP	n.a.	n.a.	4	5	6	6	4
C)	2	WF	SP	n.a.	n.a.	4	5	7	5	3
C)	2	BF	SP	n.a.	n.a.	6	5	6	5	4
C)	1	BF	EPK	n.a.	n.a.	6	2	6	5	3
C)	3	BF	EPK	n.a.	n.a.	6	2	6	6	3

ZB = Preparación; Mod = Modalidad de preparación: Modalidad 1 = GFP + TP; Modalidad 2: GTP + FP; Modalidad 3: GTP + TP; evaluación sensorial: PZ = cohesión del producto, Z = masticabilidad, K = pegajosidad, S = cremosidad, M = sensación grasosa, FK = fibrosidad/granulosidad, MG = sensación en la boca; va desde 1 (muy pobre/baja) hasta 10 (muy buena/alta). N.a. = no aplica.

Tabla 5

SCF	SP	TS	OBD	solubilidad	SR 1	Propiedades 1	SR 2	Propiedades 2
JF	SP	V-1	3	30	1/1/1/1	1/0/1/0	1/1/1/1	95/1/75/80
JF	VP1	V-1	1	550	3/2/1/2	2/1/2/1	2/2/1/2	60/2/140/40
JF	HP	V-4	3	60	1/1/1/1	1/0/1/0	1/1/1/1	110/1/60/90
JF	VP1	V-4	2	530	2/2/2/2	2/2/2/2	2/2/1/2	50/2/150/35
JF	EP	V-3	3	40	1/1/1/1	1/0/1/0	1/1/1/1	90/1/70/70
JF	VP2	V-3	1	450	3/3/1/2	2/1/2/3	2/3/1/2	60/2/130/40
RF	SP	V-2	3	30	1/1/1/1	1/0/1/0	1/1/1/1	90/1/80/75
RF	VP1	V-2	1	440	3/2/1/2	2/2/2/2	3/2/1/1	50/2/150/35
RF	HP	V-3	3	50	1/1/1/1	1/0/1/0	1/1/1/1	115/1/65/85
RF	VP2	V-3	2	560	3/3/1/2	2/1/2/1	3/2/1/1	60/2/130/40
RF	EP	V-5	3	60	1/1/1/1	1/0/1/0	1/1/1/1	105/1/70/80
RF	VP2	V-5	1	630	3/3/1/2	2/1/3/3	3/2/1/2	50/2/140/40
KBF	SP	V-1	3	40	1/1/1/1	1/0/1/0	1/1/1/1	95/1/80/70
KBF	VP1	V-1	1	650	3/2/1/3	2/1/2/1	3/3/1/2	40/2/130/30
KBF	HP	V-3	3	50	1/1/1/1	1/0/1/0	1/1/1/1	110/1/60/90
KBF	VP1	V-3	2	570	3/2/1/3	2/2/3/1	3/2/1/2	40/2/140/35
KBF	EP	V-2	3	60	1/1/1/1	1/0/1/0	1/1/1/1	90/1/85/70
KBF	VP2	V-2	1	620	3/3/1/2	2/2/2/3	4/3/1/2	50/2/150/40
LDF	SP	V-3	3	30	1/1/1/1	1/0/1/0	1/1/1/1	95/1/70/70
LDF	VP1	V-3	2	540	2/2/1/2	2/1/3/2	2/2/1/2	40/2/130/40
LDF	HP	V-4	3	50	1/1/1/1	1/0/1/0	1/1/1/1	115/1/65/90
LDF	VP1	V-4	1	580	3/2/2/2	2/1/2/1	3/3/2/3	50/2/140/30
LDF	EP	V-2	3	60	1/1/1/1	1/0/1/0	1/1/1/1	90/1/75/70
LDF	VP2	V-2	1	620	3/3/2/3	2/2/3/2	3/3/2/3	40/2/150/30
VF1	SP	V-1	2	150	2/2/2/2	2/1/1/0	2/2/2/2	25/2/250/10
VF1	VP1	V-1	1	720	3/2/2/3	2/2/2/2	3/2/2/3	20/3/200/0
VF1	HP	V-2	2	210	2/2/2/2	2/1/1/0	2/2/2/2	40/2/180/10
VF1	VP1	V-2	1	830	3/3/2/3	2/1/2/1	4/3/2/3	20/3/200/0
VF1	EP	V-4	2	190	2/2/2/2	2/1/1/0	2/2/2/2	45/2/190/10
VF1	VP2	V-4	1	670	3/2/2/3	2/1/2/1	3/2/2/3	20/3/230/0
VF2	SP	V-2	2	200	2/2/1/2	2/1/1/0	2/2/1/2	40/2/210/0
VF2	VP1	V-2	1	760	3/3/2/3	2/2/2/2	3/3/2/3	25/3/200/10
VF2	HP	V-3	2	180	2/2/1/2	2/1/1/0	2/2/1/2	30/2/180/15
VF2	VP1	V-3	1	690	3/3/2/3	2/1/2/1	3/3/2/3	30/3/190/10
VF2	EP	V-4	2	160	2/2/1/2	2/1/1/0	2/2/1/2	30/2/200/15
VF2	VP2	V-4	1	730	3/3/2/3	2/2/2/2	4/3/2/3	20/3/220/0

SCF = Fuente (materia prima) de fibra a base de celulosa; SP = Fuente de proteína; TS = Serie de pruebas para recubrir / cargar fibras a base de celulosa; OBD = Proporción de cobertura superficial: 1 = 30% o más de las superficies del material de fibra están descubiertas, 2 = no hay cobertura presente en 0 - 30%, 3 =cobertura completa por proteína, una superficie libre de material de fibra no es aparente.
Solubilidad: Duración para completar la solución sólida (segundos)
SR1 = Resultado sensorial 1: Pruebas sensoriales de las salsas según: sensación en la boca / plenitud del gusto: 1 = muy bien, 2 = bien, 3 = satisfactorio, 4 = pobre; mal sabor / granulosidad: 1 = ninguno, 2 = leve, 3 = marcado, 4 = fuerte
Propiedades 1: Evaluación de las salsas a 25° C para consistencia: 1 = homogénea, 2 = no homogénea; / segregaciones: 0 = ninguno, 1 = bajo, 2 = marcado; / Flow properties: 1 = fluido ligero, 2 = acuoso, 3 = viscoso; / Formación de nata: 0 = ninguno, 1 = leve, 2 = marcado.
SR 2 = Resultado sensorial 2: Examen sensorial de la muestra de horneado de acuerdo con: sensación en la boca / plenitud de sabor: 1 = muy bien, 2 = bien, 3 = satisfactorio, 4 = pobre; / Propiedades para masticar: 1 = fácil de masticar y tragar, 2 = duro o malo para tragar, 3 = pegajoso / granulado: 1 = ninguno, 2 = leve, 3 = marcado, 4 = pronunciado.
Propiedades 2: relación de volumen con la muestra de referencia (%) / uniformidad de los espacios de aire en la masa: 1 = homogéneo, 2 = ligeramente no homogéneo, 3 = fuertemente no homogéneo; / Peso para lograr compresión (g); / recuperación relativa de volumen (%).

Tabla 6: Harina de soya

Número de	pH	fase libre	Contenido	Contenido de	Sensación		investigación
			de agua	de proteína	carbohidrato	Sabor	en la boca
			(vol%)	(% en peso)	(% en peso)		
A) 1	6.8		65	15.4	4.3	2	3
A) 2 a	8		55	12.2	2.1	2+3	3
A) 2 b	8.5		55	13	2	2+3	3
A) 2 c	9		53	11.8	2	2+3	3
A) 2 d	9.5		54	10.5	1.8	2+3	3
A) 2 e	10		52	9.8	1.6	2+3	3
A) 2 f	10.5		50	8.8	1.4	2+3	3
A) 2 g	11		51	9.4	1.5	2+3	3
A) 2 h	11.5		48	9	1.3	2+3	3
A) 2 i	12		48	8.6	1.2	2+3	3
A) 2 j	12.5		45	8.8	1.2	2+3	3
A) 3a	4		74	16.1	6.3	2+3	4
A) 3b	4.5		75	16.4	6.4	2+3	4
A) 3c	5		70	15.9	6.3	2+3	4
A) 3d	5.5		72	15.4	6.2	2+3	4
A) 3e	6		72	14.1	6	2+3	4
A) 3f	6.5		70	14.8	6.1	2+3	4
A) 4a	5.5		66	11.3	3.6	2	3
A) 4b	6		65	11	3.1	2	3
A) 4c	6.5		65	9.5	2.9	2	3
A) 4d	7		58	6.3	2.5	2	3
A) 4e	7.5		52	5.9	2	2	2
A) 5a	7.5		42	1.9	1.3	2	2
A) 5b	8		40	1.5	1	1	2
A) 5c	8.5		35	0.9	0.7	1	1
A) 5d	9		32	0.7	0.3	1	1
A) 6a	8		38	0.9	0.3	1	1
A) 6b	8.5		35	0.7	0.3	1	1
A) 6c	9		32	0.7	0.1	1	1

191/1

A) 6d	9.5	30	0.5	0.2	1	1
A) 6e	10	30	0.5	0.1	1	1
A) 6f	10.5	28	0.4	< 0.1	1	1
A) 6g	11	28	0.3	< 0.1	1	1
A) 7a	7	35	2.1	0.9	1	1
A) 7b	7.5	30	1.1	0.5	1	1
A) 7c	8	28	0.8	0.2	1	1
A) 7d	8.5	26	0.6	0.1	1	1
A) 7e	9	24	0.6	0.1	1	1
A) 7f	9.5	24	0.5	< 0.1	1	1
A) 7g	10	22	0.4	< 0.1	1	1
A) 7h	10.5	23	0.3	< 0.1	1	1
A) 7i	11	20	0.4	< 0.1	1	1
A) 7j	11.5	20	0.3	< 0.1	1	1
A) 7k	12	18	0.2	< 0.1	1	1
A) 7l	12.5	18	0.2	< 0.1	1	1

Sabor: 1 = neutro, 2 = sabor intrínseco (típico de la planta), 3 = sabor artificial (técnico)

Sensación en la boca: 1 = suave y cremoso, 2= suave sin material particular sensorialmente perceptible, 3 = suave con materia particular sensorialmente perceptible, 4 = principalmente material particular sensorialmente perceptible

Tabla 7: Harina de soya

Número de	pH	fase libre	Contenido	Contenido de	Sensación	investigación
		de agua	de proteína	carbohidrato	Sabor	en la boca
		(vol%)	(% en peso)	(% en peso)		
B) 1	6.8	51	12.4	3.1	2	3
B) 2 a	8	48	11.3	1.6	2+3	3
B) 2 b	8.5	48	11.4	1.2	2+3	3
B) 2 c	9	46	10.8	1.2	2+3	3
B) 2 d	9.5	44	9.5	1	2+3	3
B) 2 e	10	40	9.1	0.8	2+3	3

192/1

B) 2 f	10.5	36	8.2	0.9	2+3	3
B) 2 g	11	38	7.5	0.8	2+3	3
B) 2 h	11.5	36	6.5	0.7	2+3	3
B) 2 i	12	34	6.1	0.6	2+3	3
B) 2 j	12.5	30	5.8	0.6	2+3	3
B) 3a	4	68	14.3	5.9	2+3	4
B) 3b	4.5	66	14	6	2+3	4
B) 3c	5	68	14.1	5.9	2+3	4
B) 3d	5.5	64	13.8	5.9	2+3	4
B) 3e	6	62	13.6	5.6	2+3	4
B) 3f	6.5	58	13.6	5.4	2+3	4
B) 4a	5.5	58	9.8	2.8	2	3
B) 4b	6	56	9.1	2.2	2	3
B) 4c	6.5	52	8.5	2	2	3
B) 4d	7	50	5.8	1.8	2	3
B) 4e	7.5	48	5.1	1.6	2	2
B) 5a	7.5	48	1.1	1.2	2	1
B) 5b	8	40	0.8	0.8	1	1
B) 5c	8.5	34	0.7	0.6	1	1
B) 5d	9	28	0.5	0.4	1	1
B) 6a	8	24	0.4	0.3	1	1
B) 6b	8.5	22	0.4	0.1	1	1
B) 6c	9	18	0.3	0.1	1	1
B) 6d	9.5	16	0.3	< 0.1	1	1
B) 6e	10	12	0.3	< 0.1	1	1
B) 6f	10.5	8	0.4	< 0.1	1	1
B) 6g	11	8	0.2	< 0.1	1	1
B) 7a	7	22	1.1	0.6	1	1
B) 7b	7.5	20	0.8	0.3	1	1
B) 7c	8	16	0.4	0.1	1	1
B) 7d	8.5	16	0.3	< 0.1	1	1
B) 7e	9	12	0.2	< 0.1	1	1
B) 7f	9.5	8	< 0.2	< 0.1	1	1
B) 7g	10	8	< 0.2	< 0.1	1	1

193/1

B) 7h	10.5	4	< 0.2	< 0.1	1	1
B) 7i	11	8	< 0.2	< 0.1	1	1
B) 7j	11.5	4	< 0.2	< 0.1	1	1
B) 7k	12	4	< 0.2	< 0.1	1	1
B) 7l	12.5	4	< 0.2	< 0.1	1	1

Sabor: 1 = neutro, 2 = sabor intrínseco (típico de la planta), 3 = sabor artificial (técnico)

Sensación en la boca: 1 = suave y cremoso, 2= suave sin material particular sensorialmente perceptible, 3 = suave con materia particular sensorialmente perceptible, 4 = principalmente material particular sensorialmente perceptible

Tabla 8: Harina de colza

Número de	pH fase libre	Contenido	Contenido de	Sensación		investigación
		de agua	de proteína	carbohidrato	Sabor	en la boca
		(vol%)	(% en peso)	(% en peso)		
A) 1	6.8	70	17.3	5.8	2	3
A) 2 a	8	62	14.5	3.5	2+3	3
A) 2 b	8.5	60	15	3.3	2+3	3
A) 2 c	9	58	12.9	3.2	2+3	3
A) 2 d	9.5	58	11.1	2.9	2+3	3
A) 2 e	10	59	10.5	2.6	2+3	3
A) 2 f	10.5	55	9.2	2.4	2+3	3
A) 2 g	11	54	9.5	2.5	2+3	3
A) 2 h	11.5	52	9.4	2.4	2+3	3
A) 2 i	12	50	9	2.2	2+3	3
A) 2 j	12.5	48	8.9	2.2	2+3	3
A) 3a	4	76	17.2	7.3	2+3	4
A) 3b	4.5	73	17	7.3	2+3	4

194/1

A) 3c	5	72	17.2	7.2	2+3	4
A) 3d	5.5	70	16.3	7.1	2+3	4
A) 3e	6	71	15.8	6.8	2+3	4
A) 3f	6.5	70	14.9	6.6	2+3	4
A) 4a	5.5	68	12.6	3.4	2	3
A) 4b	6	66	12.4	3.1	2	3
A) 4c	6.5	66	10.8	2.9	2	3
A) 4d	7	60	7.3	2.6	2	3
A) 4e	7.5	54	6	2.4	2	2
A) 5a	7.5	44	1.8	1.6	2	2
A) 5b	8	41	1.5	1.3	1	2
A) 5c	8.5	36	1.2	0.7	1	1
A) 5d	9	33	1	0.4	1	1
A) 6a	8	33	0.8	0.4	1	1
A) 6b	8.5	32	0.7	0.3	1	1
A) 6c	9	30	0.8	0.3	1	1
A) 6d	9.5	30	0.5	0.2	1	1
A) 6e	10	28	0.4	0.1	1	1
A) 6f	10.5	26	0.4	< 0.1	1	1
A) 6g	11	26	0.3	< 0.1	1	1
A) 7a	7	28	2.3	0.8	1	1
A) 7b	7.5	30	1.5	0.7	1	1
A) 7c	8	30	1.1	0.6	1	1
A) 7d	8.5	28	0.8	0.4	1	1
A) 7e	9	26	0.6	0.2	1	1
A) 7f	9.5	26	0.6	0.1	1	1
A) 7g	10	24	0.5	< 0.1	1	1
A) 7h	10.5	22	0.3	< 0.1	1	1
A) 7i	11	20	0.4	< 0.1	1	1
A) 7j	11.5	20	0.3	< 0.1	1	1
A) 7k	12	18	0.2	< 0.1	1	1
A) 7l	12.5	18	0.2	< 0.1	1	1

Sabor: 1 = neutro, 2 = sabor intrínseco (típico de la planta), 3 = sabor artificial (técnico)

Sensación en la boca: 1 = suave y cremoso, 2= suave sin material particular sensorialmente perceptible, 3 = suave con materia particular sensorialmente perceptible, 4 = principalmente material particular sensorialmente perceptible

Table 9: Harina de colza

Número de	pH	fase libre	Contenido	Contenido de	Sensación	investigación
		de agua	de proteína	carbohidrato	Sabor	en la boca
		(vol%)	(% en peso)	(% en peso)		
B) 1	6.8	52	13.5	3.6	2	3
B) 2 a	8	44	12.3	2.5	2 + 3	3
B) 2 b	8.5	46	12	2.5	2 + 3	3
B) 2 c	9	44	11.4	2.2	2 + 3	3
B) 2 d	9.5	42	11.1	2.3	2 + 3	3
B) 2 e	10	40	8.8	2.1	2 + 3	3
B) 2 f	10.5	40	7.9	1.9	2 + 3	3
B) 2 g	11	42	6.3	1.9	2 + 3	3
B) 2 h	11.5	40	6.6	1.7	2 + 3	3
B) 2 i	12	38	7	1.8	2 + 3	3
B) 2 j	12.5	36	7.1	1.6	2 + 3	3
B) 3a	4	70	14.2	6.9	2 + 3	4
B) 3b	4.5	70	13.8	7	2 + 3	4
B) 3c	5	72	12.1	6.9	2 + 3	4
B) 3d	5.5	70	11.6	6-.7	2 + 3	4
B) 3e	6	70	12.3	6.5	2 + 3	4
B) 3f	6.5	68	11	6.4	2 + 3	4
B) 4a	5.5	68	12.3	2.1	2	3
B) 4b	6	66	9.6	1.9	2	2
B) 4c	6.5	64	8.2	1.7	2	2
B) 4d	7	60	6.9	1.8	2	2
B) 4e	7.5	52	6.1	1.6	2	2
B) 5a	7.5	36	1.1	1.6	2	1
B) 5b	8	32	1.2	1.1	1	1
B) 5c	8.5	30	0.9	0.6	1	1

196/1

B) 5d	9	30	0.7	0.4	1	1
B) 6a	8	28	0.5	0.3	1	1
B) 6b	8.5	26	0.5	0.3	1	1
B) 6c	9	24	0.6	< 0.1	1	1
B) 6d	9.5	24	0.4	< 0.1	1	1
B) 6e	10	24	0.2	< 0.1	1	1
B) 6f	10.5	22	0.2	< 0.1	1	1
B) 6g	11	22	0.2	< 0.1	1	1
B) 7a	7	24	1.1	0.4	1	1
B) 7b	7.5	20	0.9	0.4	1	1
B) 7c	8	18	0.6	0.2	1	1
B) 7d	8.5	18	0.4	< 0.1	1	1
B) 7e	9	14	0.4	< 0.1	1	1
B) 7f	9.5	16	0.2	< 0.1	1	1
B) 7g	10	14	0.2	< 0.1	1	1
B) 7h	10.5	12	0.2	< 0.1	1	1
B) 7i	11	12	0.2	< 0.1	1	1
B) 7j	11.5	12	0.2	< 0.1	1	1
B) 7k	12	14	0.2	< 0.1	1	1
B) 7l	12.5	10	0.2	< 0.1	1	1

Sabor: 1 = neutro, 2 = sabor intrínseco (típico de la planta), 3 = sabor artificial (técnico)

Sensación en la boca: 1 = suave y cremoso, 2= suave sin material particular sensorialmente perceptible, 3 = suave con materia particular sensorialmente perceptible, 4 = principalmente material particular sensorialmente perceptible

Tabla 10

	Contenido de proteína	Valoración sensorial	Hinchabilidad	espuma bilidad	solubilidad
Leucina / Lisina	1.2	1/0	2	1	1
Metionina / Histidina	2.3	1/1	1	0	0
Cisteína / Lisina	2.5	1/1	1	0	0
Glutamina / Arginina	0.8	0/0	2	2	2
Ácido Glutámico / Arginina	0.7	0/0	2	2	2

197/1

Calificación sensorial: Dureza de partículas: 0 = suave/1 = duro/2 = muy duro; sabor: 0 = neutro/1 = ligero sabor intrínseco (vegetal)/2 = marcado sabor intrínseco (vegetal).

Inflamabilidad: 0 = no hinchable, 1 = hinchable moderadamente en 15 minutos, 2 = intensamente hinchable en <15 minutos.

Espumabilidad: 0 = despumado en 1 minuto, 1 = espumabilidad moderada, permanece estable durante 5 minutos, 2 = espumabilidad intensa, estable durante 5 minutos.

Solubilidad: 0 = sedimentación de una gran cantidad de partículas sólidas, 1 = sedimentación de una pequeña cantidad de partículas sólidas, 2 = no sedimentación de partículas sólidas.

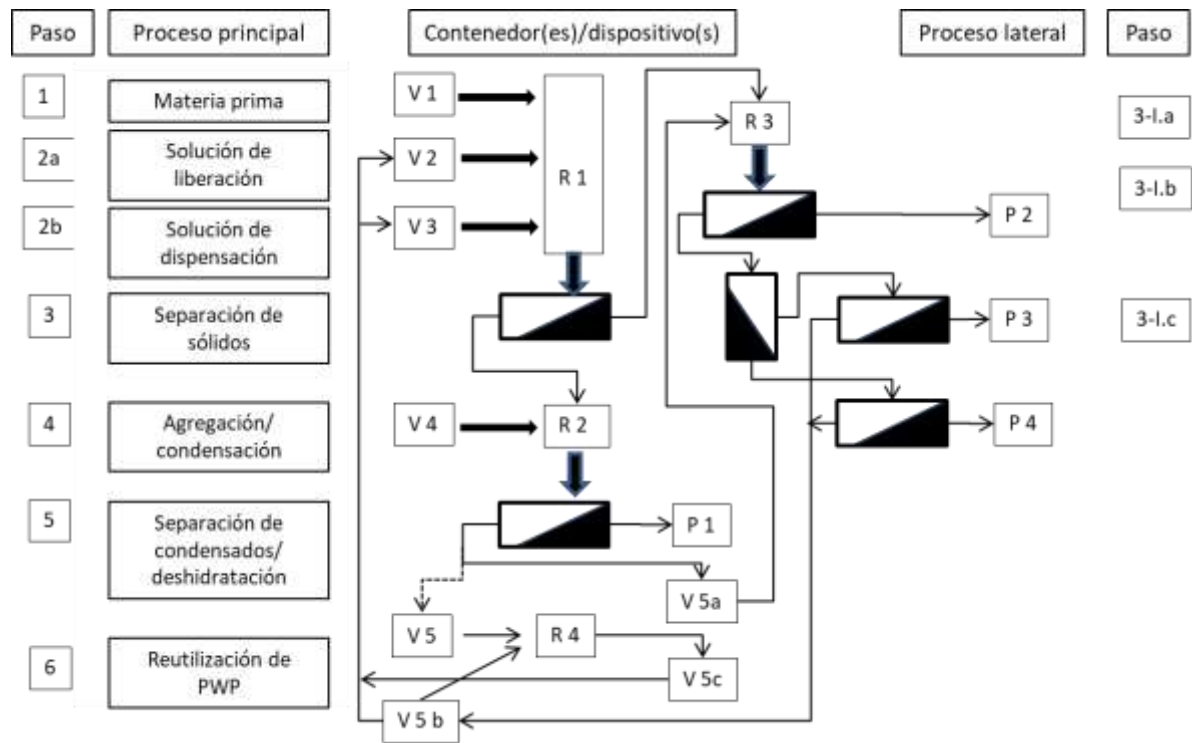


Figura 1.