

REIVINDICACIONES

1. Un molino diferencial para obtener una fracción o flujo con alta concentración de proteína de quínoa, caracterizado porque comprende:
 - a) Una tolva de recepción de grano (100) provista de una compuerta de regulación de flujo continuo;
 - b) Una estación de pulido diferencial (200) que consiste en una cabina equipada con un sistema de discos concéntricos configurados geométrica y mecánicamente para operar con un coeficiente de fricción dinámico (μd) en un rango de 0,35 a 0,45;
 - c) Un sistema de tamizado variable (300) de configuración concéntrica que incluye un dispositivo de inclinación graduable para la regulación mecánica del tiempo de residencia del grano en el interior de la cabina, y que comprende una malla de separación con una abertura de 0,5 mm;
 - d) Una salida de fracción almidonada (400) y una salida de fracción proteica (500) configuradas como canales físicos independientes para la evacuación y separación simultánea por gravedad de los flujos procesados;
 - e) Un panel de control electrónico (600) acoplado al sistema, configurado para la modificación activa e integrada del tiempo de proceso y del dispositivo de inclinación del sistema de tamizado variable (300); y
 - f) Un motor eléctrico (700) acoplado a la estación de pulido diferencial (200), configurado para suministrar una velocidad de giro constante a los discos concéntricos en un rango operativo definido de 2.550 a 2.900 rpm.
2. El molino diferencial de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque el panel de control electrónico (600) está configurado para gestionar en tiempo real la interacción sinérgica entre el dispositivo de inclinación graduable del sistema de tamizado (300) y la velocidad de giro proporcionada por el motor eléctrico (700), determinando el tiempo exacto de exposición del grano al coeficiente de fricción dinámico (μd) de 0,35 a 0,45 generado por los discos concéntricos de la estación de pulido (200).
3. El molino diferencial de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque la salida de fracción proteica (500) está dispuesta físicamente en la estructura inferior del equipo para recibir y aislar las partículas correspondientes al endospermo del

grano, las cuales han sido separadas a través de la fricción diferencial y el tamizado a 0,5 mm.

4. El molino diferencial de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque la salida de fracción almidonada (400) está dispuesta físicamente para recibir y aislar las partículas correspondientes al perispermo del grano que presentan un tamaño volumétrico superior a 0,45 mm, evacuándolas de manera segregada del flujo proteico.
5. Un procedimiento para obtener una fracción o flujo con alta concentración de proteína, caracterizado porque se realiza utilizando exclusivamente el molino diferencial definido en la reivindicación 1, y porque comprende secuencialmente las siguientes etapas y condiciones operativas específicas:
 - a) Acondicionar térmicamente el grano de quínoa, previamente desaponificado o escarificado, introduciéndolo en hornos rotatorios a una temperatura controlada de entre 80°C y 90°C durante un tiempo de residencia exacto de 3 minutos y 30 segundos, hasta reducir su humedad interna a un rango habilitante de 5% a 6%;
 - b) Alimentar el grano térmicamente acondicionado, el cual posee un contenido inicial de proteína de entre 14% y 15%, a través de la tolva de recepción (100) regulando su paso mediante la compuerta de flujo;
 - c) Someter el grano a una desintegración mecánica selectiva del perispermo y el endospermo en el interior de la estación de pulido diferencial (200), mediante la fuerza de cizalladura generada por los discos concéntricos operando a una velocidad de rotación de 2.550 a 2.900 rpm y aplicando un coeficiente de fricción dinámico (μd) de 0,35 a 0,45;
 - d) Separar simultáneamente las fracciones desintegradas al conducir las por gravedad hacia el sistema de tamizado variable (300) con abertura de 0,5 mm, ajustando el tiempo de residencia del flujo mediante el dispositivo de inclinación graduable;
 - e) Obtener, a través de la salida de fracción proteica (500), un flujo correspondiente a una harina hiperproteica que presenta una concentración final y comprobable de proteína de entre el 30% y el 38%.
6. El procedimiento de conformidad con la reivindicación 5, caracterizado porque la etapa de acondicionamiento térmico que reduce la humedad al rango del 5% al 6%

altera la dureza y friabilidad relativa entre el perispermo y el endospermo anatómico del grano de quínoa, condición que viabiliza la desintegración mecánica selectiva sin pulverización destructiva cuando el grano es sometido al coeficiente de fricción dinámico (μd) de 0,35 a 0,45 en la estación de pulido diferencial (200).

7. El procedimiento de conformidad con la reivindicación 5, caracterizado porque la separación física ejecutada a través del sistema de tamizado (300) aísla de manera continua la fracción de perispermo rico en almidón, conduciéndola hacia la salida de fracción almidonada (400) al retener las partículas mayores a 0,45 mm, evitando su mezcla con el flujo hiperproteico.
8. El procedimiento de conformidad con la reivindicación 5, caracterizado porque todas las variables paramétricas correspondientes a la inclinación del tamiz, la velocidad de rotación de los discos y el tiempo de residencia se gestionan en tiempo real mediante el panel de control electrónico (600), asegurando la repetibilidad del rendimiento del proceso y garantizando la obtención constante de la concentración final de proteína del 30% al 38%.