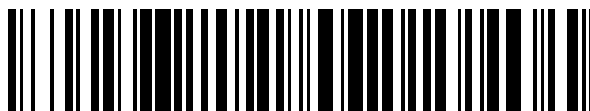


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 628 809**

51 Int. Cl.:

A23C 19/16 (2006.01)

A23C 19/09 (2006.01)

A23C 19/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **05.03.2014** **PCT/US2014/020581**

87 Fecha y número de publicación internacional: **25.09.2014** **WO14149727**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.03.2014** **E 14713999 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.05.2017** **EP 2967096**

54 Título: **Antiaglomerante de queso para fusión mejorada**

30 Prioridad:

15.03.2013 US 201313840020

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

04.08.2017

73 Titular/es:

KRAFT FOODS GROUP BRANDS LLC (100.0%)
Three Lakes Drive
Northfield, IL 60093, US

72 Inventor/es:

SMITH, GARY FRANCIS;
CHARINTRANOND, WIBUL;
GASS, PAUL V.;
LEVINE, BRIAN E. y
MCPHERSON, ANDREW E.

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 628 809 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Antiaglomerante de queso para fusión mejorada

Campo de la invención.

5 El campo se refiere generalmente a productos de queso en partículas, y en particular, a una composición antiaglomerante con base de almidón eficaz para proporcionar fusión mejorada del queso natural en partículas.

Antecedentes.

10 El queso rallado es un componente en crecimiento en el mercado general de queso principalmente debido a que tal producto ofrece comodidad añadida al consumidor en la preparación de una amplia variedad de productos sin la necesidad de rallar manualmente un bloque de queso con un rallador de queso o aparato similar. Las ralladuras de queso se pueden usar para proporcionar una cubierta de queso fundido sobre un artículo alimentario que se distribuye más uniformemente de lo que lo haría usando bloques o lonchas más grandes del mismo queso. Los quesos rallados, por ejemplo, se pueden usar como cubiertas o ingredientes en platos caseros tales como pizzas, nachos, guisos, ensaladas, y similar, así como en artículos alimentarios en restaurantes o aperitivos al por menor y productos alimentarios. Los quesos rallados también se pueden usar para proporcionar un componente de queso o un componente de salsa de queso en kits alimentarios estables en almacén, que incluyen, kits de pizzas, kits de tacos, kits de pasta alimentaria, y kits de ensalada por indicar solo unos pocos ejemplos.

15 Idealmente, la ralladura de queso no debería aglomerarse o pegarse entre ella durante el almacenamiento y uso, y debería proporcionar características de fundido y propiedades organolépticas similares a su equivalente queso sin rallar. La aglomeración, sin embargo, puede ser un problema en ralladuras de queso tanto refrigeradas como sin refrigerar. Desafortunadamente, para proporcionar un queso rallado no aglomerado, normalmente es necesario incorporar cantidades significativas de agentes antiaglomerantes en o sobre el queso rallado. Muchos de estos aditivos o ingredientes tópicos están en la forma de un polvo que se espolvorea sobre, o se mezcla con, o si no se aplica al producto de queso en algún momento en el proceso de fabricación o envasado.

25 Los agentes antiaglomerantes previos son indeseables en muchos casos con productos de queso natural. Por ejemplo, los agentes antiaglomerantes previos tienden a tener efectos adversos sobre el fundido del queso y dan como resultado propiedades organolépticas indeseables, tales como sensación en la boca pastosa, calcárea, o seca. Los agentes antiaglomerantes tienden a restringir las características de fusión del queso o causar excesivo pardeamiento cuando se funde, ambos casos se perciben negativamente por el consumidor. En algunos casos, el producto de queso con agentes antiaglomerantes previos puede fundir irregularmente o incompletamente en comparación con un producto de queso sin el aditivo o el ingrediente tópico. Adicionalmente, muchos agentes antiaglomerantes también imparten una textura arenosa indeseable al producto de queso rallado, y también puede impactar negativamente a la sensación en la boca cremosa de un producto de queso cuando funde. Los agentes antiaglomerantes previos, en vista de cómo se preparan pueden afectar a la estabilidad en almacén o almacenamiento de periodo largo del queso natural. Los almidones nativos, en vista de cómo se procesan, pueden contener una carga microbiana, que contribuye a microorganismos indeseados en el producto de queso.

La patente de EEUU 2011/244105 A1 describe un producto de queso en partículas que tiene propiedades de fusión mejoradas que comprende una pluralidad de piezas de queso, cada una tiene una superficie de área externa y un recubrimiento seco que comprende uno o más polvos lácteos, eficaces como agente antiaglomerante.

40 La patente de EEUU 2006/210694 A1 describe que una mezcla de 70% de almidón de patata y 30% de celulosa es útil como agente antiaglomerante y que proporciona un efecto de "fusión excelente" a un nivel de aplicación de 1%.

La patente de EEUU 5.626.893 A muestra mezclas que comprenden harina de arroz con el mismo propósito.

Compendio.

45 En un aspecto de la presente descripción se proporciona un producto de queso natural en partículas que incluye un almidón modificado o composición de almidón modificado como una agente antiaglomerante. En un enfoque, el producto de queso natural en partículas incluye queso natural en la forma de una pluralidad de piezas de queso natural en partículas que cada una tiene una superficie externa. Las piezas de queso natural en partículas tienen almidón modificado eficaz como un agente antiaglomerante sobre, en, o aplicado al queso. El almidón modificado tiene una composición y se proporciona en una cantidad eficaz para formar gránulos de almidón intactos o fragmentos de gránulos de almidón que tienen amilopectina, y significativamente sin amilosa sobre la superficie externa de las piezas de queso natural. Las cantidades y composición de almidón modificado son eficaces para proporcionar una fusión uniforme del queso natural y una distribución uniforme de la amilopectina significativamente sin gránulos de almidón intactos o fragmentos y significativamente sin aglomerados de la amilopectina cuando el queso natural en partículas se funde. El almidón, por lo tanto, es eficaz para funcionar como un antiaglomerante cuando las piezas de queso están en forma de partículas, pero después la funcionalidad el almidón efectivamente desaparece durante el uso cuando se funde.

En otro aspecto, se proporciona un método para fundir un producto de queso natural en partículas que tiene un agente antiaglomerante de almidón modificado. En un enfoque, el método incluye proporcionar queso natural en la forma de una pluralidad de piezas de queso natural en partículas que tienen superficie exterior. Las piezas de queso natural en partículas tienen almidón modificado eficaz como un agente antiaglomerante sobre, en, o aplicado a la superficie exterior. La cantidad y composición del almidón modificado proporciona gránulos de almidón intactos o fragmentos de gránulos de almidón que incluyen amilopectina y significativamente sin amilosa sobre la superficie externa de las piezas de queso. El queso natural en partículas después se calienta durante un tiempo y a una temperatura eficaces para fundir el queso en un producto de queso suave y homogéneo. El queso natural tiene una fusión uniforme y una distribución uniforme de la amilopectina significativamente sin gránulos de almidón intactos o fragmentos de almidón y significativamente sin aglomerados de almidón de la amilopectina cuando el queso natural rallado se funde.

El producto de queso natural en partículas y métodos de fusión del producto de queso natural en partículas de la presente descripción son ventajosos porque se emplean almidones modificados específicos y cantidades eficaces de los mismos para manejar en calentamiento del queso y así minimizar el efecto que el almidón tiene sobre el producto fundido. Por un enfoque, las cantidades de la composición de almidón única son eficaces tanto como un antiaglomerante para dificultar, y en algunos casos, para evitar que se pegue y aglomere sobre las piezas de queso durante la manipulación normal y, al mismo tiempo, para proporcionar estabilidad al proceso durante la fusión del queso natural, pero que desaparezca en el producto fundido final durante la fusión del queso natural desde el punto de vista organoléptico y funcional. El almidón decrece en su contribución funcional al queso fundido por ruptura y degradación, de modo que el almidón da como resultado no textura, sabor, u otra contribución organoléptica al producto fundido final.

Las cantidades y almidones modificados seleccionados, en algunos enfoques, tienen perfiles de gelatinización y viscosidad en relación con la temperatura de agregación de proteínas en el queso natural que permite que la gelatinización del almidón interrumpa la agregación de proteínas de la proteína láctea en el queso durante la fusión y contribuye a la viscosidad de la fusión del queso, lo cual conduce a estabilidad en un proceso de fusión de queso que usa el queso natural de la presente descripción. En otros aspectos, las cantidades y almidones usados en la presente memoria permiten que el almidón se rompa y disipe en el queso fundido en puntos apropiados durante un proceso de fundido de modo que cuando la gelatinización del almidón no se necesita más funcionalmente, el almidón modificado no da como resultado textura o sabores indeseables en el queso natural fundido final.

Breve descripción de los dibujos.

La figura 1 es una comparación de perfiles de pasta de almidón en varios antiaglomerantes.

Las figuras 2A-2F son micrografías de combinado de antiaglomerante de almidón nativo de patata a varias temperaturas de preparación de salsa de queso.

Las figuras 3A-3F son micrografías de antiaglomerante de almidón de maíz ceroso reticulado, propilado a varias temperaturas de preparación de salsa de queso.

Las figuras 4A-4F son micrografías de antiaglomerante de almidón de maíz ceroso ligeramente sustituido a varias temperaturas de preparación de salsa de queso.

Descripción detallada.

Se proporciona un producto de queso natural en partículas con un agente o composición antiaglomerante de almidón modificado sobre, en, o aplicado a piezas de queso natural, individuales, y métodos para fundir un producto de queso natural en partículas que tiene el agente antiaglomerante de almidón modificado. En algunos enfoques, el producto de queso natural en partículas se puede proporcionar como un componente de queso o componente de salsa de queso en alimentos, aperitivos y/o otros tipos de kits de comida. El actual enfoque permite que el queso natural en forma de partículas (p. ej., ralladuras, piezas, trozos, cubos, migas, lonchas, virutas, etc) recubierto con o en contacto con cantidades eficaces de almidones modificados particulares eficaces como un agente antiaglomerante, sea fundido por un consumidor en su casa, tal como en una plancha o en un microondas, y para proporcionar un queso fundido a partir de formas en partículas que son ventajosamente suaves, homogéneas, y sabrosas sin separación de fases. Como se usa en la presente memoria, el queso natural en partículas generalmente se refiere a piezas de queso natural, tales como ralladuras, cubos, piezas, tiras, lonchas, bocados, migas, granos y similares. A menos que se especifique otra cosa, estos términos se usan intercambiabilmente en la presente memoria.

Enfoques previos para evitar que el queso rallado o en partículas se aglomere durante la manipulación han usado agentes antiaglomerantes en la forma de polvos de almidón que se espolvorean, se mezclan con, o si no se aplican al producto de queso en algún punto en el proceso de fabricación o envasado. Los agentes antiaglomerantes previos comunes normalmente eran almidones nativos, tal como almidón nativo de maíz o almidón nativo de patata. Estos agentes antiaglomerantes de almidón sin modificar, mientras que son eficaces como un antiaglomerante para evitar pegajosidad o aglomeración de piezas o ralladuras de queso, tienen un número de defectos. En primer lugar, proporcionan un queso fundido menos atractivo. Como se menciona en los antecedentes, los almidones nativos

también pueden contener una carga microbiana en vista de cómo se procesan los almidones, que pueden contribuir a microorganismos indeseados en el producto de queso. Al contrario que los almidones modificados que pueden tener una etapa caustica, acida, y/o de calentamiento que podría reducir o eliminar la carga microbiana, los almidones nativos no están sometidos a tales etapas de procesado. En algunos casos, el uso de almidón nativo de maíz o almidón nativo de patata como agente antiaglomerante puede, en algunos casos, contribuir a cierto nivel de moho o levadura sobre el queso, que puede reducir grandemente la vida útil de un producto de queso rallado.

Para solucionar los defectos de mohos y levaduras asociados al uso de almidones sin modificar o nativos como agentes antiaglomerantes, se probaron almidones altamente modificados como agentes antiaglomerantes para queso rallado. Los almidones altamente modificados se someten a varias etapas de procesado tales como separación, modificación química, tratamientos de pH y varias etapas de lavado, que tienden a proporcionar un producto más estable en términos de carga microbiana. El queso rallado recubierto con tal almidón altamente modificado (tal como, por ejemplo, un fosfato dialmidón hidroxipropilado, Rezista® (Tate & Lyle, Inc., Decatur, IL), Accucoat® (Cargill, Incorporated, Minneapolis, MN) o Farinex (Abeve, Australia)) dio como resultado vida útil mejorada comparado con queso rallado recubierto con almidón sin modificar o nativo. Sin embargo, el uso de tales almidones altamente modificados dio como resultado propiedades organolépticas pobres tal como sabores rancios almidonados y texturas arenosas, especialmente cuando las piezas de queso se fundieron.

El presente enfoque que usa almidones modificados o composiciones de almidón con características únicas; sin embargo, sorprendentemente da el resultado opuesto y proporciona un producto de queso en partículas con un antiaglomerante eficaz que también desaparece funcionalmente una vez que se calienta, funde o se funde completamente. Por tanto, el presente enfoque proporciona un producto de queso natural en partículas que usa cantidades eficaces de composiciones de almidón modificado específico como un agente antiaglomerante, aún sin ninguna de las desventajas asociadas con agentes antiaglomerantes previos, tales como restricción y sabores a rancio almidonados.

Las cantidades específicas y composiciones antiaglomerantes de almidón modificado de la presente descripción funcionan como un antiaglomerante eficaz para limitar, y en algunos casos, dificultar que el queso natural en partículas se aglomere o pegue durante la manipulación y envasado, pero al mismo tiempo, al contrario que antiaglomerantes previos, mejora el fundido del queso natural, pero después desaparece en el producto de queso final fundido o calentado de modo que no proporciona ninguna característica organoléptica adversa o no libera ningún impacto negativo que afecte al sabor. En otras palabras, los almidones modificados seleccionados, que son composiciones de almidón ligeramente modificado únicos, proporcionan funcionalidad como un antiaglomerante durante la manipulación y envasado, manejo de fusión y calentamiento durante el procesado, pero desaparecen con respecto a su funcionalidad en el producto final fundido, calentado o completamente fundido.

En un aspecto, se describe en la presente memoria un producto de queso natural en partículas que incluye de aproximadamente 0,1 a aproximadamente 10 por cien, (en otros enfoques, de aproximadamente 2 a aproximadamente 6 por cien, aún en otros enfoques de aproximadamente 2 a aproximadamente 4 por cien) de un almidón ligeramente modificado o composición de almidón como un agente antiaglomerante en, sobre, o aplicado a piezas de queso natural, tal aplicación tópica es sobre la superficie externa de ralladuras, migas, lonchas, cubos, piezas, granos, y similar. El almidón modificado tiene una composición, forma, y se proporciona en una cantidad eficaz para formar gránulos de almidón intactos o fragmentos de gránulos de almidón que tienen amilopectina, y significativamente sin amilosa en, sobre, o aplicado a las piezas de queso natural para funcionar como un antiaglomerante previo a que el queso se funda. Además, las cantidades, forma, y composición específica del almidón ligeramente modificado es también eficaz al manejar el calentamiento del queso para proporcionar una fusión uniforme del queso natural y una distribución uniforme de la amilopectina significativamente sin gránulos de almidón intacto y significativamente sin aglomerados de almidón de la amilopectina cuando el queso natural en partículas se funde posteriormente. El almidón, por lo tanto, es eficaz para funcionar como un antiaglomerante cuando las piezas de queso están en forma de partículas, después el almidón maneja eficazmente el fundido del queso, pero después el almidón eficazmente desaparece funcionalmente durante el uso cuando el queso se funde. Como se usa en la presente memoria, a menos que se especifique otra cosa, los gránulos de almidón incluyen tanto gránulos de almidón como y/o fragmentos de un gránulo de almidón.

Sin desear ser limitante de cualquier teoría particular, se cree que cuando los gránulos de almidón ligeramente modificados seleccionados y/o fragmentos de gránulos y las piezas de queso natural se calientan, los gránulos de almidón o sus fragmentos se configuran para empaparse o absorber humedad e hincharse en el momento apropiado cuando las proteínas lácteas están en riesgo de comenzar a aglomerarse y separarse. El almidón maneja eficazmente la viscosidad del queso natural fundido para proporcionar estabilidad en el proceso durante el fundido. La temperatura de gelatinización y perfil de contribución de viscosidad de la composición de almidón modificado son compatibles con el proceso de fusión del queso natural e intervienen en el punto del proceso de calentamiento donde el queso natural está más necesitado de estabilización. En este punto, los gránulos de almidón modificados están suficientemente gelatinizados para contribuir a la viscosidad para proporcionar estabilidad en el proceso.

En otros enfoques, se cree que el hinchado y gelatinización del almidón coincide, en algunos enfoques, con las temperaturas precedentes a las que la proteína del queso natural comienza a agregarse y a coagular durante el calentamiento, que será referido en la presente memoria como la coagulación de proteína o temperatura de

agregación de proteína o zona de temperatura del queso. Se cree que las composiciones de almidón ligeramente modificado gelatinizado de la presente descripción son eficaces para interrumpir la agregación o coagulación de la proteína láctea durante el fundido o proceso de calentamiento, permitiendo que el queso natural con las composiciones de almidón de la presente descripción se funda suave y homogéneamente. Durante la coagulación de proteínas en el proceso de fundido de queso, la proteína dispersa la humedad, dando como resultado la separación de agregados de proteína y humedad adicional en el queso fundido, que tiende a dar una salsa no homogénea, y no suave en algunos casos. Tal cambio en las condiciones del proceso puede dar como resultado una inestabilidad del queso natural fundido. En el queso durante la presente descripción, sin embargo, el solapamiento de las temperaturas de gelatinización del almidón y de agregación de proteínas y, en algunos enfoques, la gelatinización del almidón antes de la temperatura de agregación de proteínas, proporciona el efecto beneficioso de interrumpir la coagulación de proteínas, manejo del agua, y mantener la estabilidad en el queso fundido para dar como resultado una salsa de queso suave. Las temperaturas de agregación de proteínas del queso natural tienden a formar un punto de alto riesgo o límite de inestabilidad en el queso natural durante la fusión. Las cantidades y composiciones de los almidones de la presente memoria, entre otras características, maneja y reduce esta inestabilidad en el punto de más alto riesgo al queso durante el proceso de fusión. Entre otras características, la gelatinización del almidón al mismo tiempo o precediendo el punto de inestabilidad de las proteínas lácteas ayuda en el manejo del queso a través de esas zonas de inestabilidad.

Una vez que los almidones de la presente descripción se han gelatinizado y están hinchados, el almidón comienza a romperse, disminuyendo la contribución de la viscosidad del almidón. En el caso de almidones granulares, se cree que la pérdida de viscosidad está asociada a pérdidas de integridad del gránulo de almidón. El perfil de viscosidad de los almidones de la presente memoria es tal que la degradación del almidón y cambios de viscosidad ventajosamente se solapa con las temperaturas de agregación de proteínas del queso calentado, que está en el punto de riesgo más alto para agregación de proteínas, de modo que el almidón ayuda a estabilizar la fusión del queso para manejar adecuadamente la grasa y humedad. La contribución a la viscosidad del almidón durante un periodo de inestabilidad de las proteínas lácteas durante la fusión del queso, combinado con la ruptura del gránulo de almidón una vez que la contribución de la viscosidad ya no se necesita para la estabilidad, da un producto terminado sin los defectos anteriormente mencionados.

En algunos enfoques, se cree que tal funcionalidad del almidón también puede estar relacionada con niveles seleccionados de amilopectina y amilosa en el almidón y gránulos de almidón que son eficaces para degradarse y disiparse rápidamente. El almidón modificado proporciona gránulos de almidón intactos o fragmentos de gránulos que incluyen amilopectina y significativamente sin amilosa en o sobre la superficie externa de las piezas en partículas de queso natural para funcionar como un antiaglomerante. Cuando el queso natural en partículas se funde, sin embargo, los almidones modificados y composiciones de la presente descripción proporcionan una distribución uniforme de la amilopectina significativamente sin gránulos de almidón intactos o fragmentos y significativamente sin aglomerados de almidón de amilopectina de modo que el almidón desaparece eficazmente en el producto final sin proporcionar propiedades organolépticas significativas.

Volviendo a las especificaciones, la presente descripción proporciona un producto de queso natural en partículas que incluye una pluralidad de piezas de queso natural que tienen ciertas composiciones de almidón modificado sobre, en, o aplicado a las piezas de queso natural en partículas. La composición de almidón modificado es eficaz como un agente antiaglomerante, aún sin proporcionar texturas, sabores, u otras características indeseables en el producto final típicamente asociadas con agentes antiaglomerantes previos. En un enfoque, el producto de queso natural el partículas comprende gránulos de almidón intactos o fragmentos de gránulos entre aproximadamente 0,1 a aproximadamente 120 micrómetros de tamaño, en otros enfoques, de aproximadamente 1 a aproximadamente 120 micrómetros, aún en otros enfoques, de aproximadamente 5 a aproximadamente 35 micrómetros de tamaño eficaz para un agente antiaglomerante en el queso natural. Por debajo de 1 micrómetro, el almidón puede estar en fragmentos o aglomerados de fragmentos.

El almidón modificado también es eficaz para mejorar la fusión del queso natural en partículas. En un enfoque, el almidón modificado está sobre la superficie externa de las piezas de queso natural en partículas, y proporciona gránulos de almidón intactos o fragmentos de gránulos que incluyen amilopectina y significativamente sin amilosa previo al calentamiento o fundido. El almidón modificado es eficaz para proporcionar una fusión uniforme y una distribución uniforme de la amilopectina en el queso natural fundido significativamente sin gránulos de almidón intactos y significativamente sin aglomerados de almidón de la amilopectina cuando el queso rallado natural se funde. Como se usa en la presente memoria, el queso natural calentado y fundido generalmente se refiere a un queso en que las diversas piezas se funden en una masa suave, homogénea con poco o nada identidad de rallado. Se apreciará que las temperaturas y tiempos para lograr un queso fundido pueden variar dependiendo del tamaño de la pieza y tipo de queso. En algunos enfoques el almidón modificado tiene menos de aproximadamente 0,1 por cien en peso de amilosa, y en algunos casos, sin amilosa, de modo que el queso natural fundido no tiene significativamente amilosa en él. Aún en otros enfoques, la amilopectina y amilosa del almidón modificado se seleccionan para estar en una forma y en una proporción en el queso natural fundido eficaz para no proporcionar significativamente textura, viscosidad, o sabor al queso natural fundido.

Almidón y sus composiciones adecuadas pueden incluir cualquier almidón modificado tratado para proporcionar la funcionalidad de proceso deseada de viscosidad y manejo del agua durante el fundido, y desaparece la

funcionalidad en el producto final según se discutió anteriormente con la distribución única de amilopectina y amilosa. El almidón modificado puede derivar de cualquier fuente de almidón adecuada, tal como maíz, trigo, patata, tapioca, maíz ceroso, fécula, arroz y similar. En un enfoque, el almidón puede derivar de almidones cerosos, tales como maíz ceroso, arroz ceroso, y sorgo ceroso, o almidones de raíz tales como patata, batata, boniato, malanga y arrurruz. Se puede usar cualquier almidón modificado apropiado o sus combinaciones.

En un enfoque, el almidón modificado puede ser almidones sustituidos. El almidón sustituido modificado puede ser ligeramente sustituido, tal como hasta un grado de sustitución menor de aproximadamente 0,2 D.S., o de aproximadamente 0,1 a aproximadamente 0,2 D.S., o en algunos casos menos de aproximadamente 0,1 D.S. El grado de sustitución puede ser tal que el almidón no necesita estar reticulado durante el proceso de modificación. La sustitución puede bajar la temperatura de gelatinización, dando como resultado un almidón con tendencia a desarrollar viscosidad antes en el proceso de calentamiento comparado con el almidón padre sin modificar, almidones con otras modificaciones tal como reticulado, o almidones con temperaturas de gelatinización más altas. En algunos enfoques de la presente memoria, los almidones modificados pueden tener una temperatura de gelatinización de aproximadamente 65°C a aproximadamente 75°C. El almidón ligeramente sustituido es menos resistente a cizallamiento, de modo que el gránulo de almidón se puede degradar o romper por la aplicación de cizalla. En algunos enfoques, los gránulos de almidón ligeramente sustituidos se pueden romper cuando se hinchan, con poca o nada agitación. Aún en otros enfoques, los gránulos de almidón tienden a estar significativamente rotos y solo unos pocos o significativamente pocos gránulos de almidón intactos e hinchados permanecen intactos en una pasta o emulsión de almidón cocinada. En un aspecto, el almidón puede ser un almidón de maíz ceroso monosustituido que tiene un grupo hidroxipropil sustituido por hidrógeno en el almidón para formar un éster de almidón.

Sin desear ser limitante de cualquier teoría particular, se cree que los almidones gelatinizados de la presente memoria en queso fundido interrumpen la coagulación de proteínas. En un enfoque, el almidón modificado tiene una temperatura punta de gelatinización que se solapa o precede la temperatura de agregación de proteínas del queso natural eficaz para interrumpir la agregación de proteínas durante la fusión para proporcionar un queso suavemente fundido. Los almidones y composiciones de la presente memoria tienen perfiles de gelatinización seleccionados, entre otras características, en relación a quesos naturales. Por ejemplo y en un enfoque, la temperatura punta de gelatinización del almidón modificado es de aproximadamente $\pm 6^{\circ}\text{C}$ ($\pm 10^{\circ}\text{F}$) de la temperatura de agregación de proteínas del queso natural. Aún en otro enfoque, la relación entre la temperatura punta de gelatinización del almidón modificado y la temperatura de agregación de proteínas del queso natural puede ser de aproximadamente 1:0,8 a aproximadamente 1:1,3, en otros enfoques, de aproximadamente 1:1 a aproximadamente 1:1,2, y aún en otros enfoques de aproximadamente 1:1 a aproximadamente 1:1,2. En otro enfoque, la temperatura punta de gelatinización del almidón modificado es de aproximadamente 60°C (140°F) a aproximadamente 66°C (150°F), y el queso natural tiene una temperatura de agregación de proteínas de aproximadamente 49°C (120°F) a aproximadamente 82°C (180°F) y en otros enfoques, de aproximadamente 60°C (140°F) a aproximadamente 82°C (180°F). En algunos enfoques, el almidón modificado puede estar completamente gelatinizado a aproximadamente 77°C (170°F). En otros enfoques, una diferencia de temperatura entre gelatinización inicial del almidón y gelatinización completa es de aproximadamente 6°C (10°F) a aproximadamente 17°C (30°F). Aún en otros enfoques, la gelatinización del almidón modificado se da sobre un periodo de temperatura de 6°C (10°F), que puede solaparse con o preceder la temperatura de agregación de proteínas del queso natural.

Quesos naturales adecuados para preparar el producto de queso natural en partículas de la presente memoria pueden ser quesos pasteurizados o sin pasteurizar fabricados cuajando leche mediante alguna combinación de cuajo, sustitutos de cuajo, y acidificación. La leche puede estar sin filtrar o filtrada, como leche ultrafiltrada. El queso natural usado en la presente descripción puede ser fresco o curado. Los tipos de queso natural pueden incluir, por ejemplo, cheddar, gouda, mozzarella, provolone, brie, y cualquier otro queso natural adecuado. El queso también puede incluir combinaciones de queso natural y queso procesado o queso combinado con quesos sin emulsionar de varios niveles de grasa según se necesite para una aplicación en particular. Se puede seleccionar una mezcla de dos o más quesos naturales para proporcionar el perfil de sabor deseado del producto de queso natural en partículas. El queso natural incluye caseína y esencialmente no incluye suero. La caseína generalmente es caseína reducida en calcio y tiende a incluir de aproximadamente 200 a aproximadamente 350 ppm de calcio por porcentaje de caseína y, en algunos enfoques, de aproximadamente 300 a aproximadamente 350 ppm de calcio por porcentaje de caseína.

En un enfoque el producto de queso natural en partículas puede incluir de aproximadamente 80 a aproximadamente 99 por cien en peso de queso natural en partículas (en otros enfoques, de aproximadamente 90 a aproximadamente 99 por cien en peso de queso, y en otros enfoques, de aproximadamente 95 a aproximadamente 99 por cien) y de aproximadamente 0,1 a aproximadamente 10 por cien en peso de almidón modificado (en otros enfoques, de aproximadamente 2 a aproximadamente 5 por cien de almidón modificado). En otro enfoque, una proporción entre el peso del queso en partículas y el almidón modificado es de aproximadamente 9:1 a aproximadamente 99:1 y, en otros enfoques, de aproximadamente 19:1 a aproximadamente 48:1 y en algunos casos, aproximadamente 24:1. El almidón modificado se puede aplicar a, en, o sobre la superficie externa del queso. Por ejemplo en un enfoque, el almidón se puede espolvorear o aplicar tópicamente sobre la superficie externa del queso. En otros enfoques, el almidón se puede aplicar a una cuajada de queso, y después la cuajada de queso puede formar un bloque u otra masa de queso combinando eficazmente el almidón en la masa de queso. Después el bloque se puede moler o

hacer en piezas en partículas donde el almidón puede estar en el queso o sobre la superficie del queso al mismo tiempo.

En un enfoque, la composición de almidón modificado es eficaz para proporcionar menos de aproximadamente 50 gránulos de almidón intacto o fragmentos de gránulos, en otros enfoques menos de aproximadamente 10 gránulos de almidón intacto o fragmentos de gránulos de amilopectina por aproximadamente 900 mm² de queso natural fundido según determina la tinción de yodo Lugol a aproximadamente 20 aumentos de modo que significativamente no hay gránulos de almidón intactos o fragmentos de amilopectina en el queso natural fundido. El queso natural fundido se puede diluir de 6 a 7 partes usando tinción de yodo Lugol. Aún en otros enfoques el queso natural fundido significativamente no tiene gránulos de almidón intactos o fragmentos. Como se aprecia por los expertos normales, la tinción o disolución de yodo Lugol proporciona un método fácilmente identificable de medir gránulos de almidón ya que aparecen como puntos negros definidos bajo aumentos. Aún en otros enfoques, el queso natural fundido no contiene gránulos de almidón intactos, ni almidón de aglomerados de amilopectina, y sin o significativamente sin amilosa, tal como menos de aproximadamente 0,1 por cien en peso de amilosa.

En otros enfoques, se cree que proporciones seleccionadas entre la amilosa y la amilopectina proporcionadas por la composición de almidón modificado son eficaces en lograr la capacidad única de funcionar como un agente antiaglomerante, que proporciona procesado mejorado durante el fundido, y desaparecen en el producto final para no proporcionar significativamente características de textura y sabor final al queso fundido. Por ejemplo y en otro enfoque, el queso natural fundido tiene una proporción entre amilopectina y amilosa de aproximadamente 20 a aproximadamente 200, en otros enfoques, de aproximadamente 20 a aproximadamente 100, y aún en otros enfoques, de aproximadamente 50 a aproximadamente 100. En algunos enfoques, el queso natural fundido no tiene nada de amilosa.

En otro aspecto del producto de queso natural en partículas de la presente memoria, la amilopectina se distribuye uniformemente cuando el queso natural en partículas se funde. Por tanto, la amilopectina no está aglomerada, agregada, o agrupada en varias piezas del queso natural fundido, pero bastante uniformemente o consistentemente combinado en o entre el queso natural fundido. Como se muestra en los ejemplos siguientes, esto se puede identificar fácilmente vía análisis por tinción con Lugol donde es visible la amilopectina de color teja ya que está uniformemente distribuida a través del queso fundido.

Volviendo al método de fundir un producto de queso en partículas que tiene un agente antiaglomerante de almidón modificado, mediante un enfoque, el método incluye proporcionar un queso natural en partículas que tiene una pluralidad de piezas de queso natural que tienen una superficie exterior. Las piezas de queso natural en partículas tienen un almidón modificado o composición de almidón eficaz como un agente antiaglomerante en, sobre, o aplicado a él. El almidón modificado proporciona gránulos de almidón intactos o fragmentos de gránulos que incluyen amilopectina y significativamente sin amilosa sobre una superficie externa de las ralladuras de queso antes de fundirse. El queso en partículas se puede combinar con un fluido y después calentar durante un tiempo y temperatura eficaces para fundir el queso en una mezcla fundida con una fusión uniforme del queso natural y con una distribución uniforme de la amilopectina. Cuando se funde, no habrá significativamente gránulos de almidón intactos o fragmentos significativamente sin almidón de aglomerados de amilopectina en el queso fundido.

La mezcla de queso natural fundido se puede preparar combinando el queso natural rallado con un fluido, tal como agua o leche, que incluye leche entera, desnatada y 2%, o cualquier otro líquido adecuado. La combinación se puede añadir a una plancha para calentamiento en horno o en un recipiente seguro para microondas para calentamiento en microondas. En algunos enfoques, el queso natural rallado se funde sin la adición de un líquido.

Cuando se prepara en una plancha, el contenido de la plancha se puede agitar durante el proceso de calentamiento. Para preparación en microondas, la mezcla se puede calentar en un microondas de 1.500 w durante un primer periodo de tiempo, tal como aproximadamente 45 segundos, se saca del microondas y se agita. La mezcla se puede colocar de vuelta al microondas y se calienta durante un tiempo adicional, tal como aproximadamente 45 segundos, y después agitar. En otros enfoques, el queso natural rallado se funde sin agitación. También se pueden usar otros tiempos y condiciones de fundido dependiendo de tipo de ralladuras de queso.

Las cantidades y composiciones de los almidones modificados de la presente memoria tienen las ventajas de alcanzar las temperaturas de gelatinización y proporcionar una contribución a la viscosidad del queso fundido con calentamiento en microondas y agitación intermitentes. El almidón modificado es muy adecuado para usar en la preparación de alimentos precocinados donde el consumidor puede usar varias opciones de calentamiento, que incluye calentamiento en microondas.

En un enfoque, la temperatura punta de gelatinización del almidón modificado se solapa o precede la temperatura de agregación de proteínas del queso natural, permitiendo a los gránulos de almidón gelatinizados que interrumpen la agregación de proteínas durante el proceso de fusión del queso. El uso de almidones modificados y composiciones de la presente memoria con punta de gelatinización que se solapa y/o precede las temperaturas de agregación de proteínas del queso natural permite que el almidón gelatinizado esté presente en el punto de más alto riesgo de aglomeración de proteína durante la fusión de queso para interrumpir la aglomeración de proteínas, manejo de agua liberada durante este tiempo y proporcionar un queso suavemente fundido.

En un enfoque de los métodos, la temperatura punta de gelatinización del almidón modificado está entre aproximadamente $\pm 6^{\circ}\text{C}$ ($\pm 10^{\circ}\text{F}$) de las temperaturas de agregación de proteínas del queso natural. En otros enfoques, la proporción entre la temperatura punta de gelatinización del almidón modificado y las temperaturas de agregación de proteínas del queso natural es aproximadamente 1,1:1,2. La proximidad y solape de la temperatura punta de gelatinización del almidón modificado al punto en que las proteínas están en riesgo de agregación permite que el almidón gelatinizado esté presente en el momento de fusión del queso para interrumpir tal aglomeración de proteínas.

En otro enfoque, el almidón modificado está completamente gelatinizado a aproximadamente 77°C (170°F), por ejemplo a aproximadamente 71°C (160°F), o a aproximadamente 66°C (150°F). En un enfoque la temperatura punta de gelatinización del almidón modificado es de aproximadamente 60°C (140°F) a aproximadamente 66°C (150°F), y el queso natural tiene una temperatura de agregación de proteína de aproximadamente 49°C (120°F) a aproximadamente 82°C (180°F) (y en algunos casos, de aproximadamente 60°C (140°F) a aproximadamente 82°C (180°F)). El almidón modificado que se gelatiniza pronto, o coincidiendo con el riesgo más alto de agregación de proteínas permite que los gránulos de almidón gelatinizados estén fácilmente disponibles en el momento en que el queso comienza a fundir, o poco tiempo después, para ofrecer una contribución estabilizante a la viscosidad para asegurar fusión del queso natural.

Una vez que los gránulos de almidón gelatinizado han proporcionado estabilidad al proceso de fusión del queso, el almidón completamente gelatinizado comienza a romperse y a disiparse a través del queso natural fundido. Ya que la gelatinización completa de los almidones seleccionados de la presente memoria se logra a aproximadamente 77°C (170°F), por ejemplo a aproximadamente 71°C (160°F), o a aproximadamente 66°C (150°F), el almidón modificado entonces empieza a degradarse una vez que se logra la gelatinización completa a aproximadamente 66°C (150°F), a aproximadamente 71°C (160°F), o a aproximadamente 77°C (170°F). La ruptura de los gránulos de almidón modificados permite que la amilopectina en los gránulos de almidón se disipe en el queso natural fundido, para proporcionar una distribución uniforme de amilopectina significativamente sin gránulos de almidón intactos, y sin aglomerados de almidón de amilopectina en el queso natural. La distribución uniforme de amilopectina a partir de gránulos rotos se puede lograr sin agitación u otro movimiento. El almidón modificado tiene menos de aproximadamente 0,1 por cien en peso de amilosa. En algunos enfoques, el almidón se degrada completamente a aproximadamente 77°C (170°F), y la amilopectina se dispersa uniformemente a aproximadamente 77°C (170°F), tal como a 71°C (160°F).

Como se usa en la presente memoria, la discusión de que un ingrediente esté ausente de, no en niveles significativos, no presente, que significativamente no, no incluido en, y/o presente en cantidades no esenciales en el queso generalmente significa que el ingrediente está presente a aproximadamente 0,5 por cien o menos, en otros enfoques, aproximadamente 0,1 por cien o menos, aún en otros enfoques, aproximadamente 0,05 por cien o menos, y en algunos casos no presente en absoluto.

Un mejor entendimiento de la presente realización y sus muchas ventajas se pueden clarificar con los siguientes ejemplos. Los siguientes ejemplos son ilustrativos y no son limitantes del ámbito o espíritu. Los expertos en la técnica entenderán rápidamente que se pueden usar variaciones de los componentes, métodos, etapas, y aparatos descritos en estos ejemplos. A menos que se indique otra cosa, todos los porcentajes y partes señaladas en la presente descripción son en peso.

Ejemplos.

Ejemplo 1.

Se preparó una salsa de queso usando ralladuras de queso cheddar recubierto con antiaglomerante de almidón modificado e ingredientes en las cantidades que se muestran en la tabla 1 siguiente. Las ralladuras de queso cheddar recubierto con almidón de maíz ceroso ligeramente sustituido (Shur-FIL, Tate & Lyle, Inc., Decatur, IL) y cloruro sódico para sabor se combinó en una plancha y se calentó a calor medio con agitación constante usando una cuchara.

Tabla 1.

Ingredientes	% peso
Ralladuras de queso cheddar	69,0
Almidón de maíz ceroso, ligeramente sustituido de la invención	2,1
Cloruro de sodio	0,5
Agua	28,4

La identidad del rallado era visible inicialmente. Como la mezcla se calentó, las ralladuras se ablandaron y comenzaron a fundirse. A aproximadamente 60°C (140°F), el almidón se gelatinizó y proporciona una viscosidad incrementada a la mezcla de queso. La mezcla se calentó y agitó hasta que empezó a hervir, en este punto las ralladuras se fundieron completamente y proporcionaron una salsa de queso homogénea.

En este punto, se evaluó la salsa de queso y se encontró que tenía características mejoradas cuando se comparaba con el ejemplo comparativo 1 y 2 siguientes. Comparado con la salsa de queso fabricada usando ralladuras de queso sin recubrir del ejemplo comparativo 1, la salsa de queso preparada con queso rallado recubierto con el aproximadamente 2 por cien del almidón de maíz ceroso ligeramente sustituido proporcionó una salsa de queso homogénea. Comparado con la salsa de queso del ejemplo comparativo 2 fabricada usando ralladuras de queso recubierto con almidón nativo de patata, esta salsa de queso proporcionó un sabor real a queso cheddar, mejorado, textura más suave, y sabor mejorado debido a la falta de sabores rancios almidonados.

La salsa de queso preparada usando queso rallado recubierto con almidón de maíz ceroso ligeramente sustituido se agitó en pasta previamente cocinada donde continuó proporcionando una mezcla homogénea sin separación de fase un con un sabor real a queso cheddar.

Ejemplo comparativo 1.

Se preparó una salsa de queso mediante el método descrito en el ejemplo 1, usando las ralladuras de queso cheddar sin recubrir e ingredientes en las cantidades que se muestran en la tabla 2 siguiente.

Tabla 2.

Ingredientes	% en peso
Ralladuras de queso cheddar	71,1
Cloruro sódico	0,5
Agua	28,4

En este ejemplo, las ralladuras de queso están sin recubrir. La salsa de queso que resulta no daba una salsa de queso homogénea con una textura suave y daba una salsa que mostraba separación de fase.

Ejemplo comparativo 2.

Se preparó una salsa de queso usando ralladuras de queso recubierto con una combinación antiaglomerante control en vez de un almidón modificado ligeramente sustituido e ingredientes en las cantidades mostradas en la tabla 1 anterior. La combinación antiaglomerante control comprende almidón nativo de patata, celulosa, y sulfato de calcio en una proporción de aproximadamente 70:20:10 en peso respectivamente (International Fiber Corporation, North Tonawanda, NY).

La salsa de queso que resulta fabricada a partir de ralladuras de queso recubierto con almidón nativo de patata tenía más baja calidad de sabor a queso cheddar, un sabor rancio, y una textura que era menos suave que la salsa de queso del ejemplo 1.

Ejemplo 2.

Se preparó una salsa de queso según se describe en el ejemplo 1, sustituyendo leche entera, desnatada y al 2% en ocasiones separadas en vez de agua. La salsa resultante tenía las características mejoradas similares vistas en el ejemplo 1, y tenía más sabor a leche y nata.

Ejemplo 3.

Se prepararon salsas de queso con los ingredientes y cantidades según se describe en los ejemplos 1 y 2, excepto que las salsas de queso se prepararon calentando la mezcla en un microondas en vez de una plancha. Las mezclas se calentaron en un microondas de 1.500 w durante aproximadamente 45 segundos, después se sacaron y agitaron. La mezcla se volvió a colocar en el microondas y se calentó durante 45 segundos adicionales, se sacó y se agitó de nuevo.

La salsa preparada sometiendo a microondas y agitado a queso rallado recubierto con almidón de maíz ceroso ligeramente sustituido dio como resultado una salsa homogénea con las características mejoradas vistas en el

ejemplo 1, y de nuevo reflejadas en el ejemplo 2 en una salsa más lechosa y cremosa. Este ejemplo ilustra que la fusión mejorada de las ralladuras de queso recubierto con almidón de maíz ceroso ligeramente sustituido se puede lograr usando un microondas, que indica que el almidón de maíz ceroso ligeramente sustituido que cubre las ralladuras de queso se puede activar usando calentamiento por microondas, y/o calentamiento intermitente, y es adecuado para diversos medios de preparación en casa.

Ejemplo 4.

Este ejemplo compara la pasta de almidón o perfiles de gelatinización de los almidones identificados en la tabla 3 siguiente. La pasta o perfiles de gelatinización para los almidones en la tabla 3 se generaron usando un perfil de prueba 2Standard2 disponible de Rapid Visco™ Analyzer de Newport Scientific Pty Ltd, Australia. Los almidones se probaron a aproximadamente 8% p/p en agua. Los resultados se muestran en el gráfico de la figura 1.

Tabla 3.

Antiaglomerante	Tipo de almidón
A – ejemplo de almidón modificado de la invención	Shur-FIL (almidón de maíz ceroso ligeramente sustituido, Tate & Lyle, Inc., Decatur, IL)
B	Rezista® HV (almidón de maíz ceroso reticulado y propilado, Tate & Lyle, Inc., Decatur, IL)
C - comparativo	JustFiber® 70 CSP (almidón nativo de patata, celulosa, sulfato de calcio, 70:20:10, International Fiber Corporation, North Tonawanda, NY)

Como se ve en la figura 1, el antiaglomerante C comparativo desarrolla viscosidad más baja que el antiaglomerante A o el antiaglomerante B. El antiaglomerante C comparativo comienza a gelatinizar alrededor de 60°C (140°F), y está completamente gelatinizado a aproximadamente 95°C (203°F). El antiaglomerante B comienza a gelatinizar alrededor de 66°C (150°F), y está completamente gelatinizado a aproximadamente 74°C (165°F). El antiaglomerante A comienza a gelatinizar alrededor de 60°C (140°F), y está completamente gelatinizado y hinchado a aproximadamente 66°C (150°F). El antiaglomerante A era tanto el de más baja temperatura de gelatinización para desarrollo de viscosidad más temprana, como el de intervalo de temperatura más corto para gelatinización completa cuando se compara con antiaglomerante B o C.

La viscosidad del antiaglomerante A comienza a disminuir antes que la viscosidad tanto del antiaglomerante B como del antiaglomerante C comparativo. Debido a que el antiaglomerante A alcanza la gelatinización completa a una temperatura más baja que el antiaglomerante B o C, la rotura del gránulo de almidón comienza antes en el antiaglomerante A. La viscosidad final del antiaglomerante A es más baja que la del antiaglomerante B, que indica una rotura del gránulo de almidón más completa del antiaglomerante A. El antiaglomerante A tiene tanto una rotura de gránulos más temprana como una rotura de gránulos más completa cuando se compara con el antiaglomerante B o C. (Como se ve en la figura 2F y 3F, los gránulos de almidón en los antiaglomerantes C y B respectivamente, no se han roto a 76°C (168°F)).

El antiaglomerante B tiene una temperatura de gelatinización que es más alta que la del antiaglomerante A, dando como resultado un desarrollo de viscosidad más tardía que en el antiaglomerante A. La contribución a la viscosidad del antiaglomerante B es más alta que la del antiaglomerante A, y permanece más alta que el antiaglomerante A, que indica menos rotura del gránulo de almidón que el antiaglomerante A.

El antiaglomerante C proporciona desarrollo de viscosidad más baja y contribución a la viscosidad más baja cuando se compara con el antiaglomerante A o B. Una vez que el antiaglomerante C alcanza la gelatinización completa, hay poca disminución de viscosidad, que indica poca rotura del gránulo de almidón.

La figura 1 muestra las propiedades únicas del antiaglomerante A de temperatura de gelatinización más baja para desarrollo de viscosidad más temprano, intervalo de temperatura más corto para gelatinización completa, y rotura de gránulos de almidón completa y/o antes del antiaglomerante A comparado con el antiaglomerante B o C.

Ejemplo 5.

Este ejemplo compara micrografías de una muestra de salsa de queso preparada usando ralladuras de queso natural recubierto con cada uno de los antiaglomerantes de la lista de la tabla 3 anterior, a las siguientes temperaturas: 44°C (112°F), 53°C (128°F), 59°C (138°F), 64°C (148°F), 70°C (158°F), y 76°C (168°F).

Se ralló un lote de queso cheddar. Se combinó el queso rallado y cada uno de los antiaglomerantes de la tabla 3 en un tambor rotatorio en una proporción 24:1 en peso entre queso rallado y antiaglomerante en ocasiones separadas para preparar ralladuras de queso cheddar recubierto con cada uno de los antiaglomerantes A, B, y C.

- 5 Se prepararon muestras de copas que contenían 2,5 gramos de queso rallado recubierto con cada antiaglomerante A, B, o C combinado con 1,0 gramos de agua. Las muestras de copas que contenían queso rallado recubierto con antiaglomerante A, B, y C se colocaron en cada baño de agua en recirculación de 44°C (112°F), 53°C (128°F), 59°C (138°F), 64°C (148°F), 70°C (158°F), y 76°C (168°F), se mantuvieron durante 5 minutos, y se sacaron.

- 10 Una vez sacadas del baño de agua, se abrió cada muestra y se colocó aproximadamente una gota de la mezcla de queso sobre una placa de vidrio de microscopio, combinado con tinción de yodo de Lugol, y cubierto con una placa de vidrio de cubierta de 22 x 40 mm para ver a 20 aumentos.

- 15 Las figuras 2A - 2F son micrografías de la mezcla de queso preparado usando ralladuras de queso recubierto con el antiaglomerante C comparativo en cada uno de los puntos de temperatura. El hinchado de los gránulos de almidón empieza a ser evidente a 59°C (138°F) en la figura 2C y continua a hincharse a 76°C (168°F), figura 2F. Como se ilustra en las figuras 2A - 2F, los gránulos de almidón mantienen su forma a medida que el hinchado aumenta. Los gránulos de almidón del antiaglomerante C no se rompen, degradan, o disipan.

Cuando se combina con agua y se calienta, las ralladuras de queso del antiaglomerante C comparativo parecen fundir suavemente. Sin embargo, esta salsa de queso tiene una sensación en la boca insatisfactoria, pastosa y/o arenosa, sabor a rancio, y disminución global del sabor a queso.

- 20 Se cree que debido a que los gránulos de almidón nativo de patata gelatinizados del antiaglomerante A se hinchan a un tamaño más grande y permanecen grandes sin disiparse durante la preparación de la salsa de queso, su tamaño de gránulo grande contribuye a la percepción arenosa de la sensación en la boca, mientras los gránulos permanecen intactos también pueden causar un sabor a rancio almidonado. La amilosa en el almidón nativo de patata también se puede filtrar hacia afuera del gránulo de almidón para contribuir más al sabor rancio almidonado.

- 25 Las figuras 3A – 3F son micrografías de la mezcla de queso preparada usando ralladuras de queso recubierto con antiaglomerante B en cada uno de los puntos de temperatura. El hinchado de los gránulos de almidón comienza a hinchar a 64°C (148°F) en la figura 3D, y continua a hinchar a 76°C (168°F) en la figura 3F. Los gránulos de almidón mantienen su forma e incrementan el tamaño del hinchado sin romperse, degradarse, o disiparse. Los gránulos de almidón del antiaglomerante B generalmente son más pequeños que los gránulos de almidón del antiaglomerante C comparativo a las temperaturas correspondientes.

- 30 El comportamiento de la salsa de queso de salsa preparada a partir de ralladuras de queso recubierto con antiaglomerante B mejoró sobre el comportamiento de la salsa de queso de salsa preparada a partir de ralladuras de queso recubierto con antiaglomerante C comparativo. La salsa de queso preparada a partir de ralladuras de queso recubierto con antiaglomerante B tenía una sensación en la boca arenosa y sabor rancio almidonado, aunque reducido en comparación con la salsa de queso que contenía antiaglomerante C comparativo. Se cree que el tamaño granular más pequeño del almidón de maíz ceroso y la ausencia de amilosa en el almidón de maíz ceroso da como resultado sensación en la boca mejorada y sabor sobre el antiaglomerante C comparativo.

- 40 Las figuras 4A – 4F son micrografías de la mezcla preparada usando ralladuras de queso recubierto con antiaglomerante A de la invención en cada uno de los puntos de temperatura. Como se ve en la figura 4C, el almidón del antiaglomerante A comienza a hincharse a 59°C (138°F), y aparece completamente cocinado a 64°C (148°F), figura 4D. Como se ve en la figura 4E, la mayoría de los gránulos se han roto y solo quedan fragmentos de gránulos de almidón a 70°C (158°F). A 76°C (168°F), figura 4F, no quedan fragmentos granulares, y el almidón se ha degradado. La amilopectina en el almidón está uniformemente distribuida en la salsa de queso.

- 45 La salsa de queso preparada usando ralladuras de queso recubierto con antiaglomerante A tenía óptimo comportamiento de salsa de queso. Las ralladuras de queso se fundían suavemente dando salsa de queso que no tenía una sensación en la boca pastosa o arenosa. El sabor a queso de la salsa de queso que contenía antiaglomerante A era superior a la de salsas de queso que contenían antiaglomerante B o antiaglomerante C.

- 50 Se cree que la baja temperatura de gelatinización del antiaglomerante A permite que los gránulos se hinchen completamente cuando se desee contribución a la viscosidad para estabilizar durante la fusión del queso, se rompa y se disperse para dar una salsa de queso suave con sensación en la boca deseable. Debido a que quedan pocos gránulos de almidón para inhibir la liberación de sabor a queso y causar sabores rancios almidonados, la salsa de queso preparada con antiaglomerante A proporciona sabor a queso deseable con ausencia de sabores a rancio almidonados.

- 55 Se entenderá que los expertos en la técnica pueden hacer varios cambios en los detalles, materiales, y disposición de las formulaciones e ingredientes, que se han descrito e ilustrado en la presente memoria para explicar la naturaleza del método y composiciones, se pueden hacer por los expertos en la técnica con el principio y ámbito de la descripción y reivindicaciones de la presente memoria.

REIVINDICACIONES

1. Un producto de queso natural en partículas que comprende:

un queso natural que incluye una pluralidad de piezas de queso natural en partículas que cada una tiene su superficie exterior;

un almidón modificado aplicado a las piezas de queso natural en partículas, el almidón modificado proporciona gránulos de almidón intactos que incluyen amilopectina y significativamente sin amilosa sobre las piezas de queso natural eficaz como un agente antiaglomerante; y

una fusión uniforme del queso natural y una distribución uniforme de la amilopectina significativamente sin gránulos de almidón intactos y significativamente sin aglomerados de almidón de la amilopectina cuando el queso natural en partículas se funde.

2. El producto de queso natural en partículas de la reivindicación 1, en el que el almidón modificado tiene una temperatura punta de gelatinización que precede a la temperatura de agregación de proteínas del queso natural eficaz para interrumpir la aglomeración de proteínas durante la fusión para proporcionar un queso suavemente fundido.

3. El producto de queso natural en partículas de la reivindicación 2, en el que la temperatura punta de gelatinización del almidón modificado está entre $\pm 6^{\circ}\text{C}$ ($\pm 10^{\circ}\text{F}$) de la temperatura de agregación de proteína del queso natural.

4. El producto de queso natural en partículas de la reivindicación 2, en el que la proporción entre la temperatura punta de gelatinización del almidón modificado y la temperatura de agregación de proteína del queso natural es de 1:0,8 a 1:3.

5. El producto de queso natural en partículas de la reivindicación 1, en el que el almidón modificado tiene una temperatura punta de gelatinización de 60°C (140°F) a 66°C (150°F) y el queso natural tiene una temperatura de agregación de proteínas de 49°C (120°F) a 82°C (180°F) y el almidón modificado es almidón de maíz ceroso sustituido que tiene un grado de sustitución de menos de 0,2 D.S.

6. El producto de queso natural en partículas de la reivindicación 5, en el que el almidón modificado está completamente gelatinizado a 77°C (170°F).

7. El producto de queso natural en partículas de la reivindicación 1, en el que el producto de queso natural en partículas incluye de 80 a 99 por cien en peso de queso natural en partículas seleccionado del grupo que consiste en queso cheddar, queso procesado, queso combinado, quesos con y sin sales emulsionantes, y sus mezclas, y de 0,1 a 10 por cien en peso de almidón modificado que tiene menos de 0,1 por cien en peso de amilosa, en el que el queso natural fundido tiene menos de 10 gránulos de almidón intacto de amilopectina por 900 mm^2 del queso fundido.

8. El producto de queso natural en partículas de la reivindicación 1, en el que el almidón modificado muestra una diferencia de temperatura entre gelatinización inicial de almidón y gelatinización completa de 6°C a 17°C (10°F a 30°F).

9. Un método de fundir un producto de queso natural en partículas que tiene una gente antiaglomerante de almidón modificado, el método comprende:

proporcionar un queso natural en partículas que incluye una pluralidad de piezas de queso natural que cada una tiene su superficie exterior, las piezas de queso natural en partículas incluyen un almidón modificado que proporcionan gránulos de almidón intactos que incluyen amilopectina y significativamente sin amilosa sobre las piezas de queso natural eficaz como un agente antiaglomerante;

calentar el queso natural en partículas durante un tiempo y temperatura eficaces para fundir el queso en una mezcla fundida con una fusión uniforme del queso natural y una distribución uniforme de la amilopectina con significativamente sin gránulos de almidón intacto y significativamente sin aglomerados de almidón de la amilopectina del queso fundido.

10. El método de la reivindicación 9, en el que el almidón modificado tiene una temperatura punta de gelatinización que solapa la temperatura de agregación de proteínas del queso natural eficaz para interrumpir la aglomeración de proteínas durante la fusión para proporcionar un queso suavemente fundido.

11. El método de la reivindicación 10, en el que la temperatura punta de gelatinización del almidón modificado está entre $\pm 6^{\circ}\text{C}$ ($\pm 10^{\circ}\text{F}$) de la temperatura de agregación de proteínas del queso natural.

12. El método de la reivindicación 10, en el que una proporción entre la temperatura punta de gelatinización del almidón modificado y la temperatura de agregación de proteínas del queso natural es de 1:0,8 a 1:3.

13. El método de la reivindicación 11, en el que el almidón modificado tiene una temperatura punta de gelatinización de 60°C (140°F) a 66°C (150°F) y el queso natural tiene un punto de fusión de 49°C (120°F) a 82°C (180°F).
14. El método de la reivindicación 12, en el que el almidón modificado está completamente gelificado a 77°C (170°F).
15. El método de la reivindicación 1, en el que el producto de queso natural en partículas incluye de 80 a 99 por cien en peso de queso natural en partículas seleccionado del grupo que consiste en queso cheddar, queso procesado, queso combinado, quesos con y sin sales emulsionantes, y sus mezclas, y de 0,1 a 10 por cien en peso de almidón modificado que tiene menos de 0,1 por cien en peso de amilosa.

5

10

Perfiles de pasta de ingredientes antiaglomerantes de queso rallado

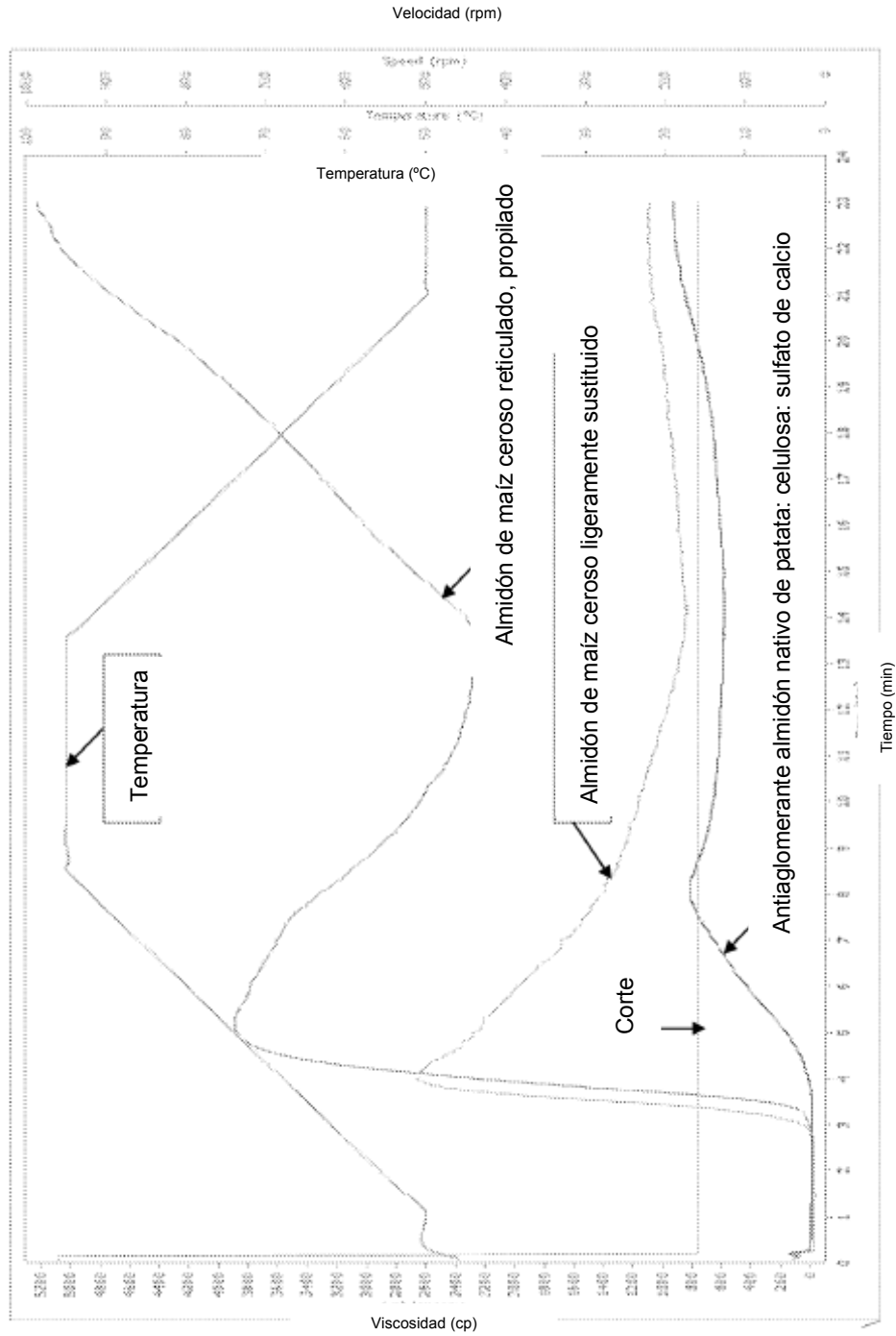
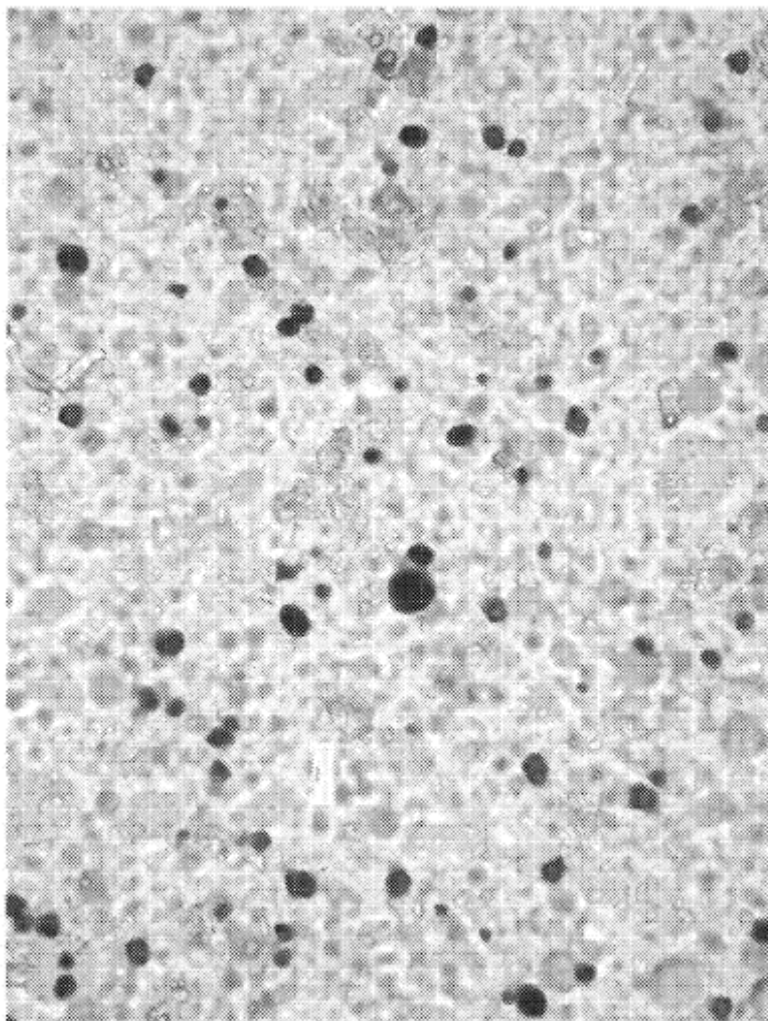


Figura 1

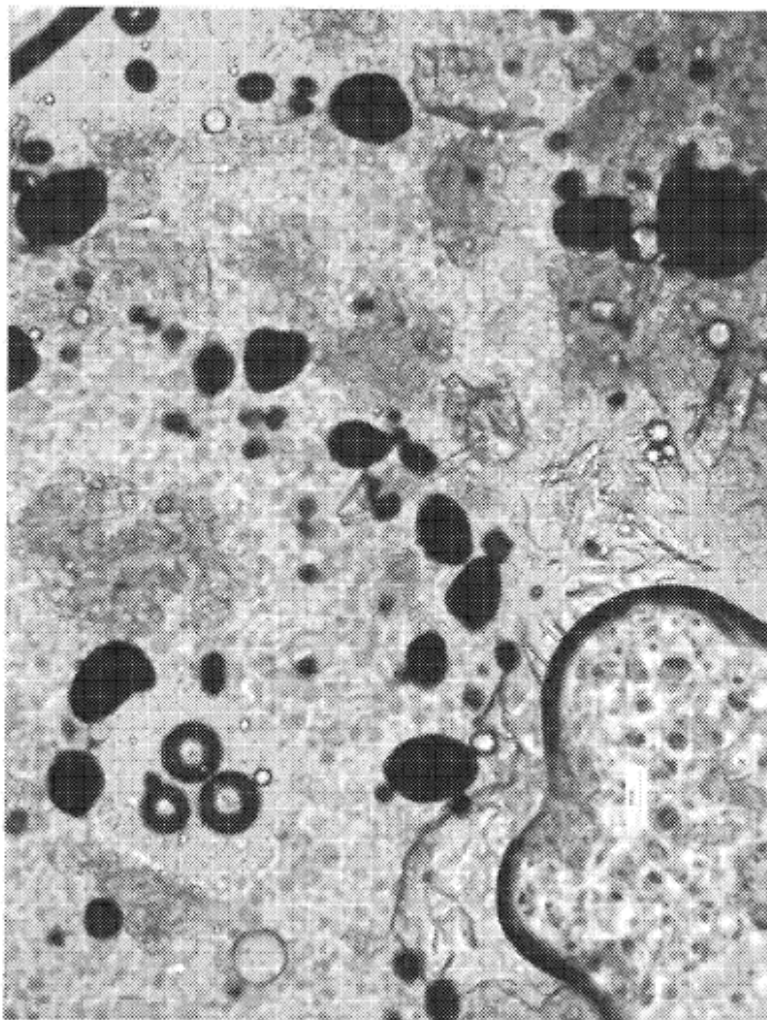
Ralladuras de queso cheddar con combinado de antiaglomerante de almidón de patata sin modificar (20x)



Temperatura 44°C (112°F)

Figura 2A

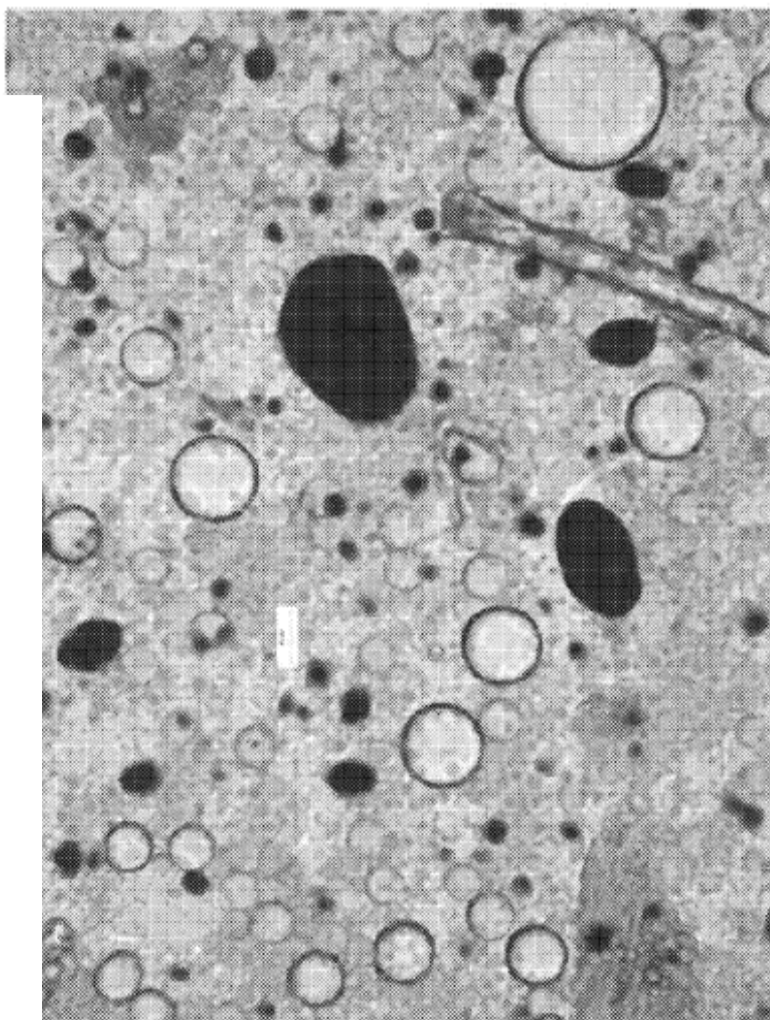
Ralladuras de queso cheddar con combinado de antiaglomerante de almidón de patata sin modificar (20x)



Temperatura 53°C (128°F)

Figura 2B

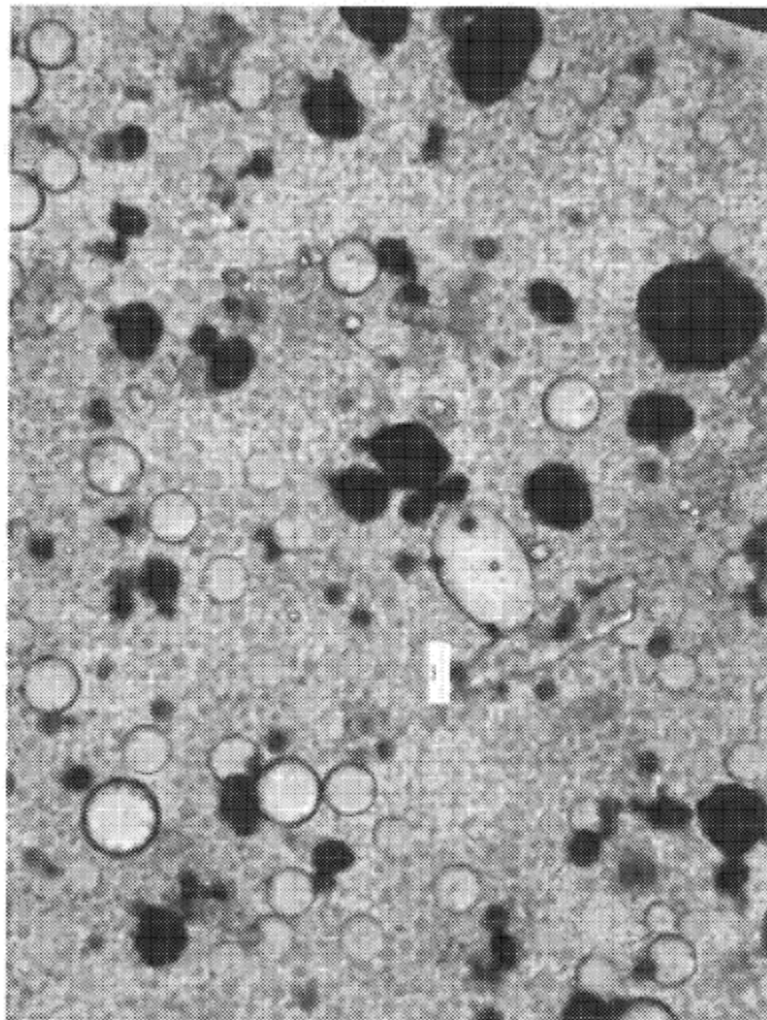
Ralladuras de queso cheddar con combinado de antiaglomerante de almidón de patata sin modificar (20x)



Temperatura 59°C (138°F)

Figura 2C

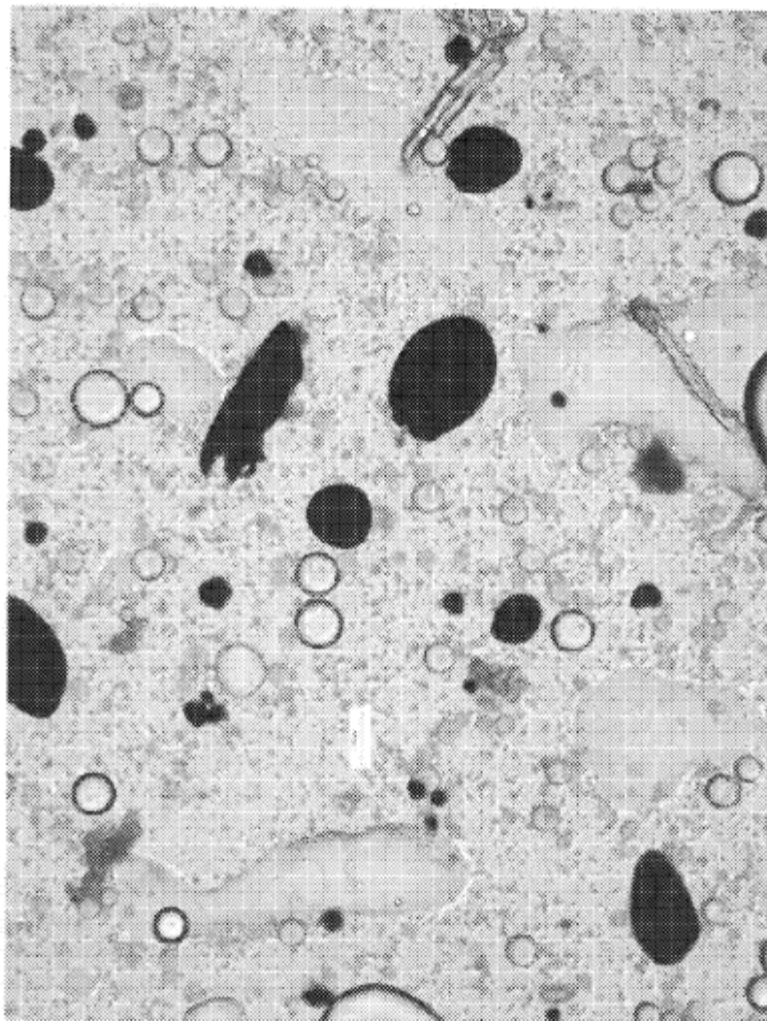
Ralladuras de queso cheddar con combinado de antiaglomerante de almidón de patata sin modificar (20x)



Temperatura 64°C (148°F)

Figura 2D

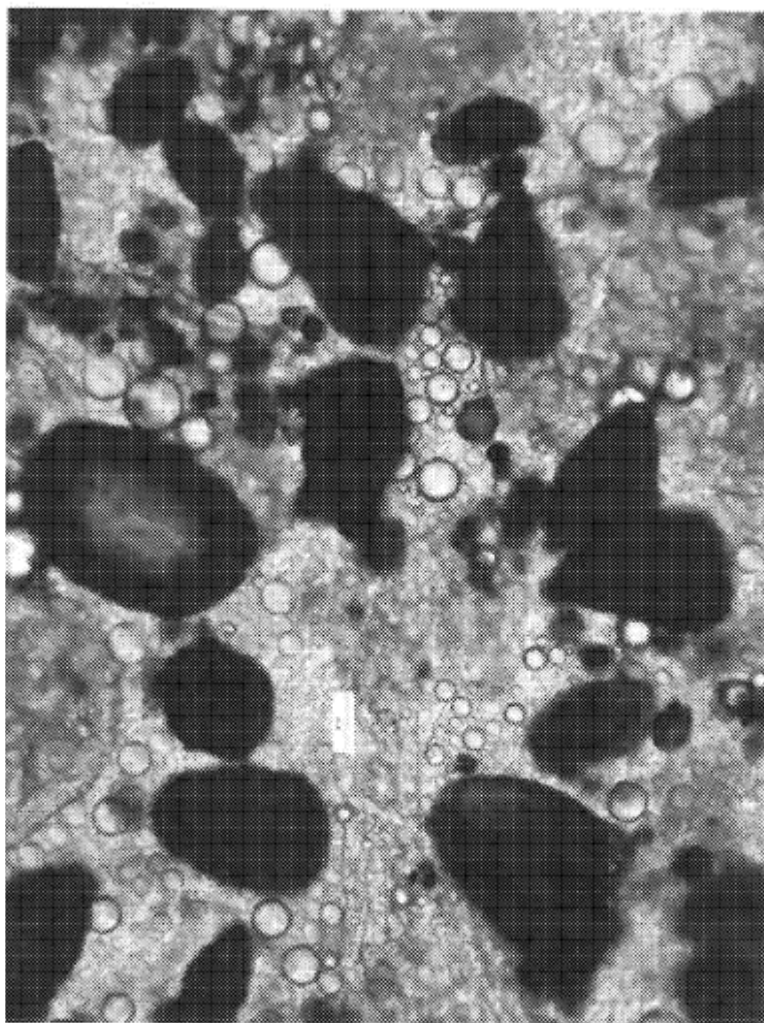
Ralladuras de queso cheddar con combinado de antiaglomerante de almidón de patata sin modificar (20x)



Temperatura 70°C (158°F)

Figura 2E

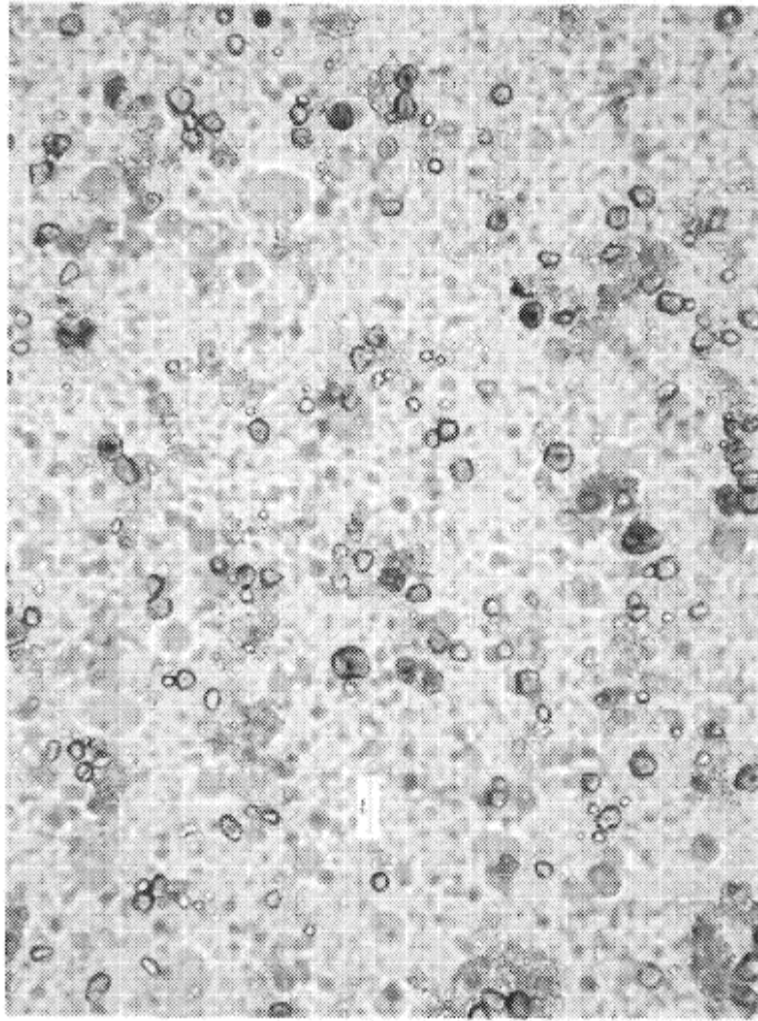
Ralladuras de queso cheddar con combinado de antiaglomerante de almidón de patata sin modificar (20x)



Temperatura 76°C (168°F)

Figura 2F

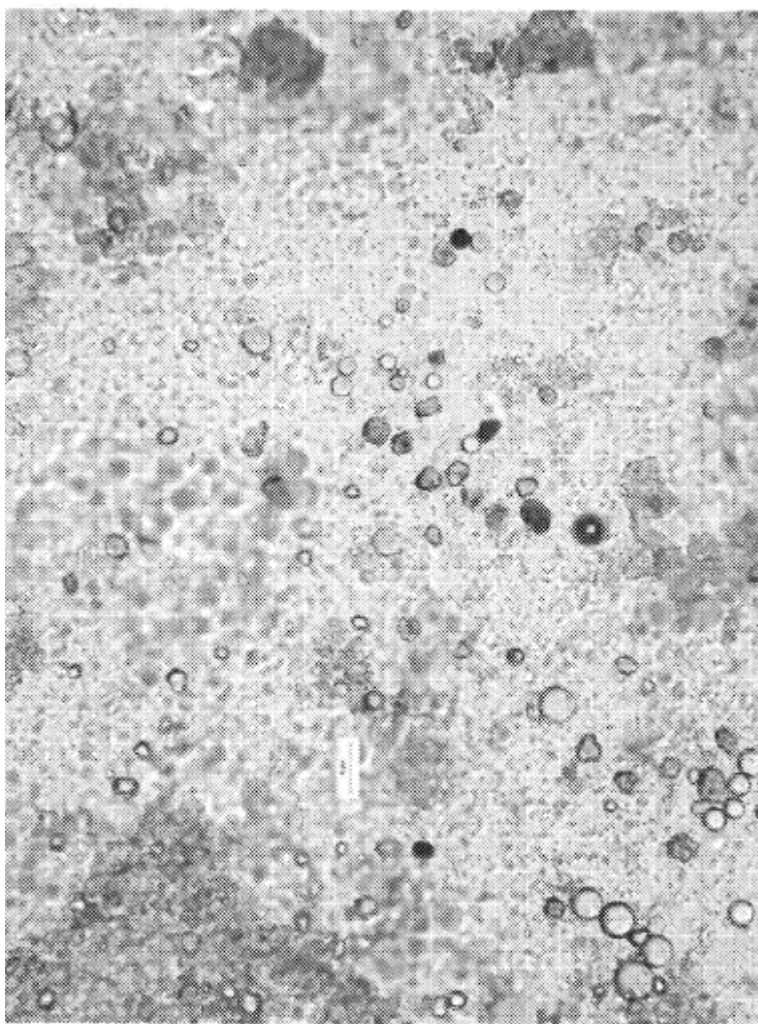
Ralladuras de queso cheddar con antiaglomerante almidón de maíz ceroso reticulado propilado (Rezista® HV) (20x)



Temperatura 44°C (112°F)

Figura 3A

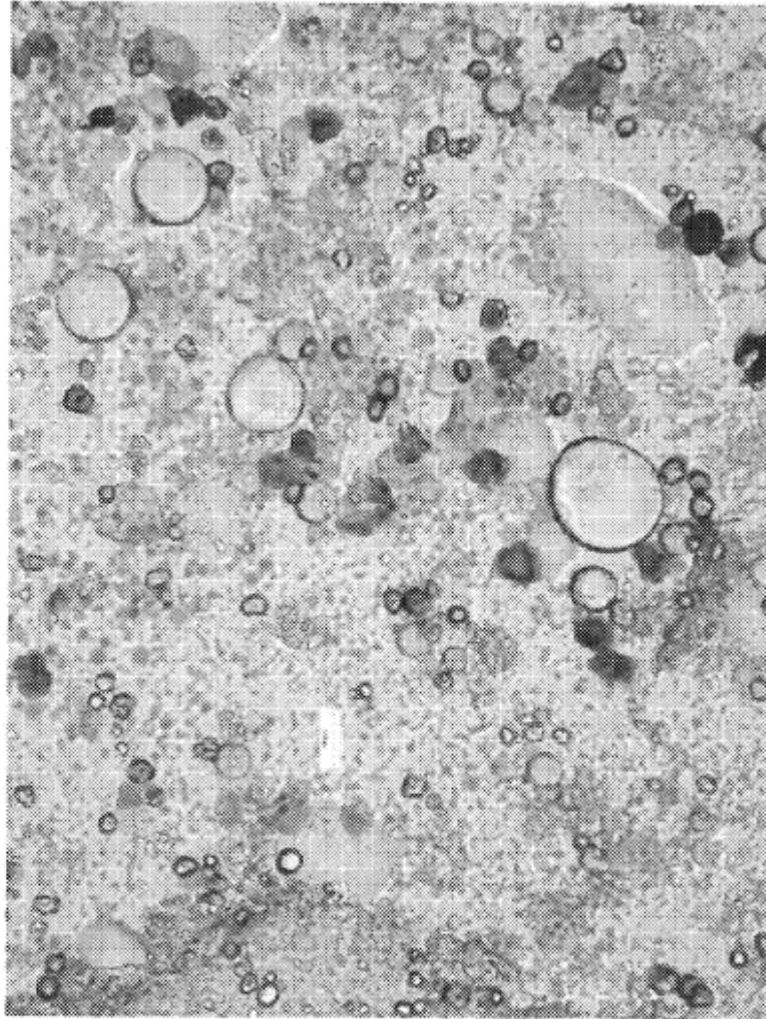
Ralladuras de queso cheddar con antiaglomerante de almidón de maíz ceroso reticulado propilado (Rezista® HV) (20x)



Temperatura 53°C (128°F)

Figura 3B

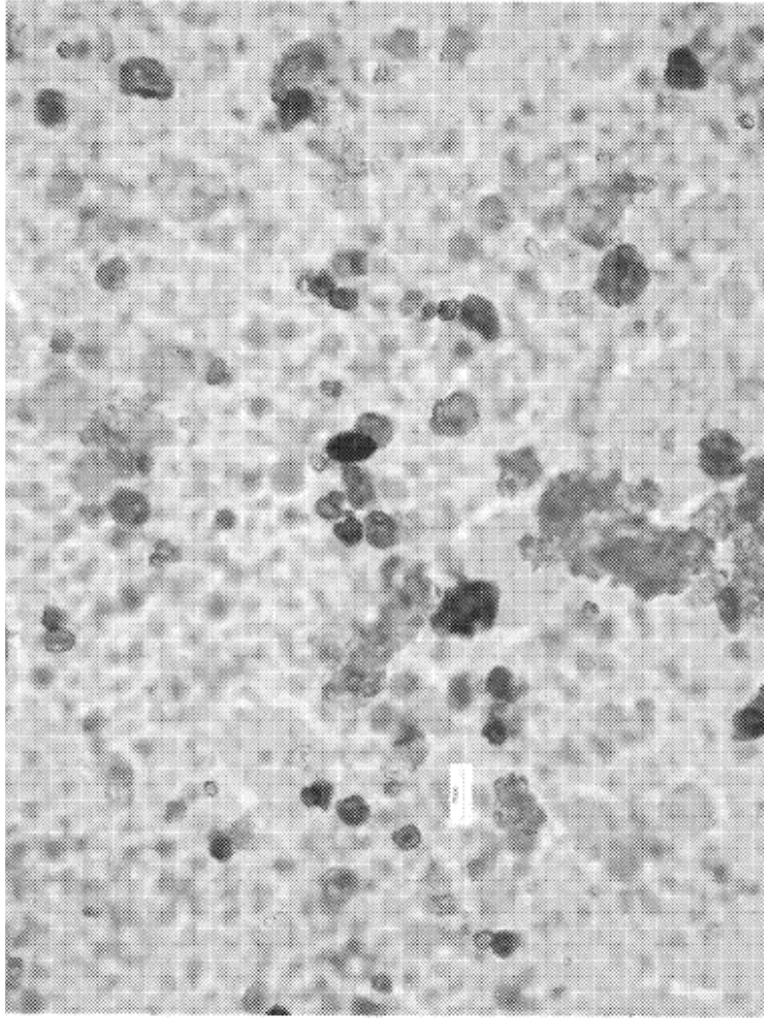
Ralladuras de queso cheddar con antiaglomerante de almidón de maíz ceroso reticulado propilado (Rezista® HV) (20x)



Temperatura 59°C (138°F)

Figura 3C

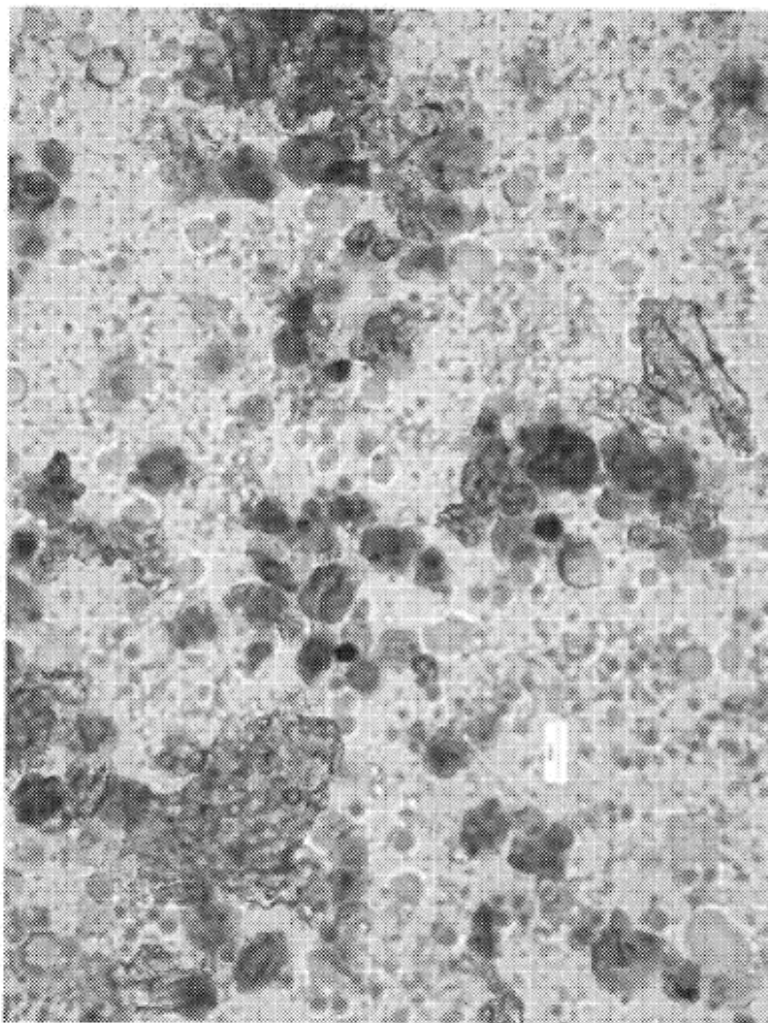
Ralladuras de queso cheddar con antiaglomerante de almidón de maíz ceroso reticulado propilado (Rezista® HV) (20x)



Temperatura 64°C (148°F)

Figura 3D

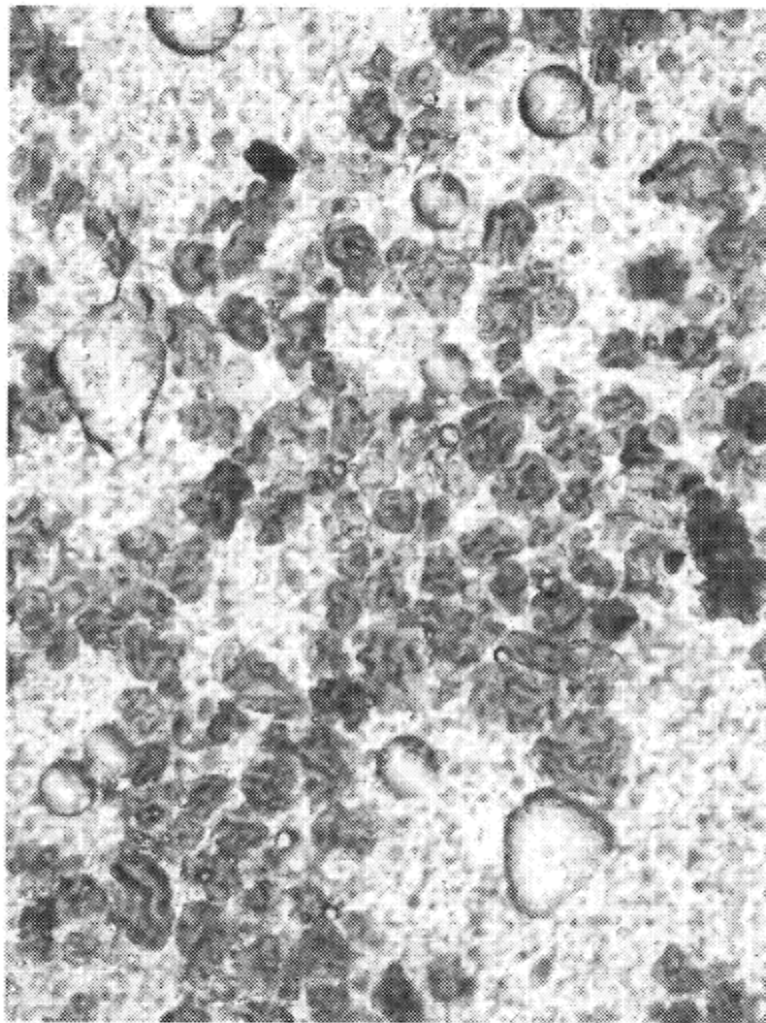
Ralladuras de queso cheddar con antiaglomerante de almidón de maíz ceroso reticulado propilado (Rezista® HV) (20x)



Temperatura 70°C (158°F)

Figura 3E

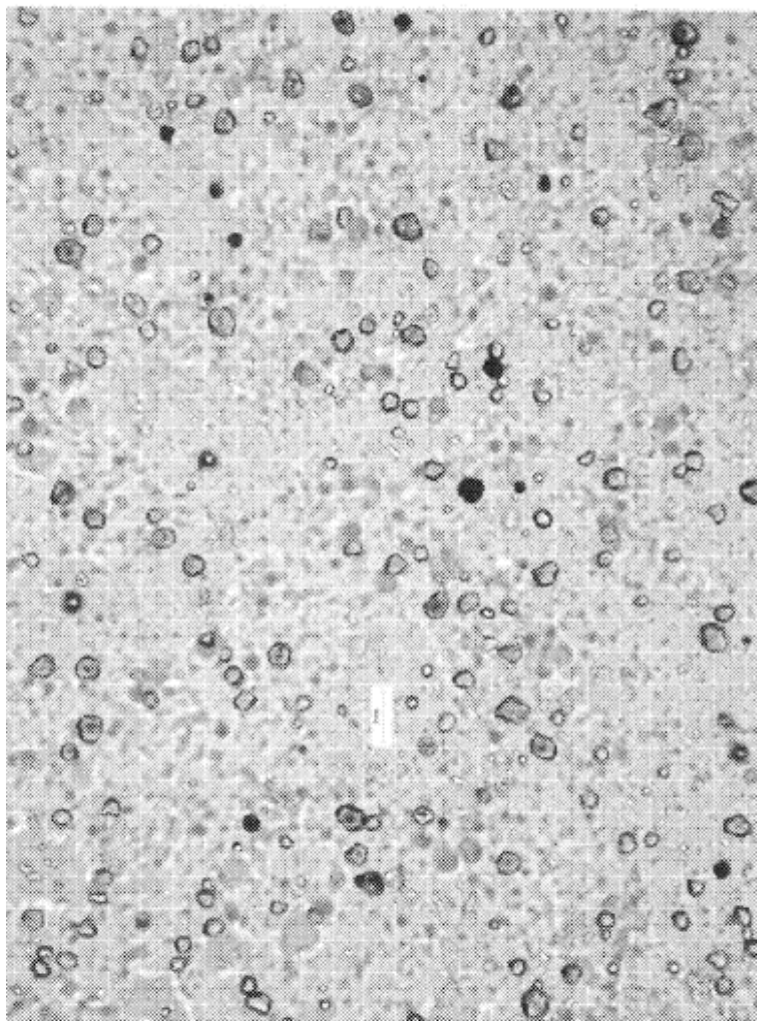
Ralladuras de queso cheddar con antiaglomerante de almidón de maíz ceroso reticulado propilado (Rezista® HV) (20x)



Temperatura 76°C (168°F)

Figura 3F

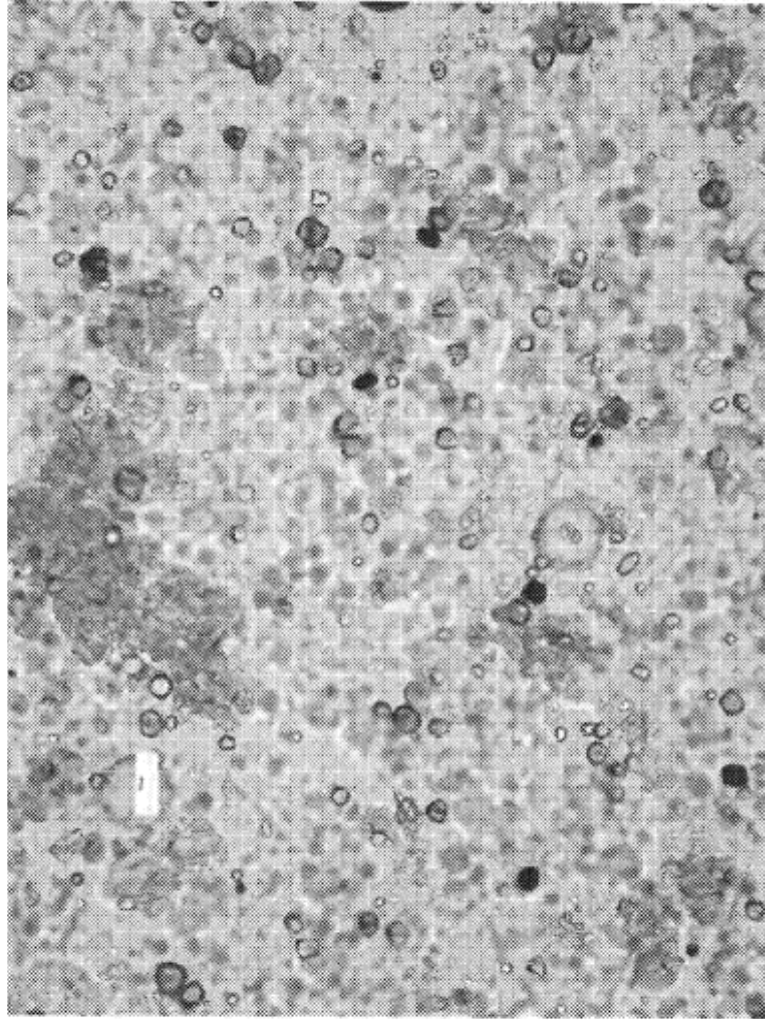
Ralladuras de queso cheddar con antiaglomerante de almidón de maíz ceroso ligeramente sustituido (Shur-FIL® 677) (20x)



Temperatura 44°C (112°F)

Figura 4A

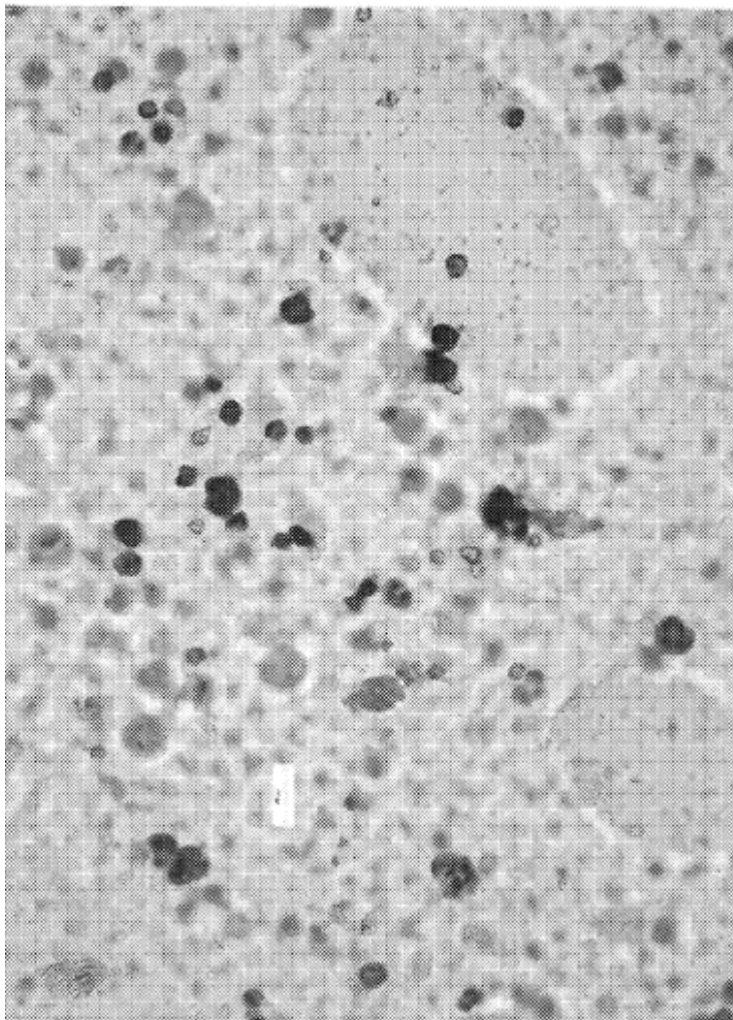
Ralladuras de queso cheddar con antiaglomerante de almidón de maíz ceroso ligeramente sustituido (Shur-FIL® 677) (20x)



Temperatura 53°C (128°F)

Figura 4B

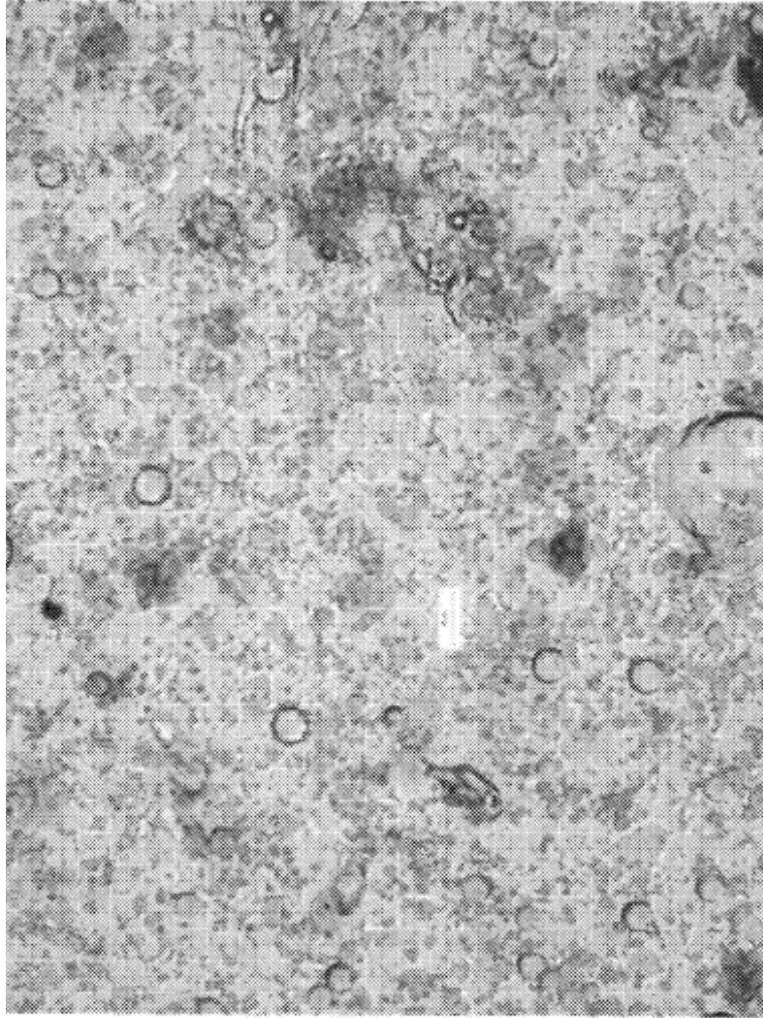
Ralladuras de queso cheddar con antiaglomerante de almidón de maíz ceroso ligeramente sustituido (Shur-FIL® 677) (20x)



Temperatura 59°C (138°F)

Figura 4C

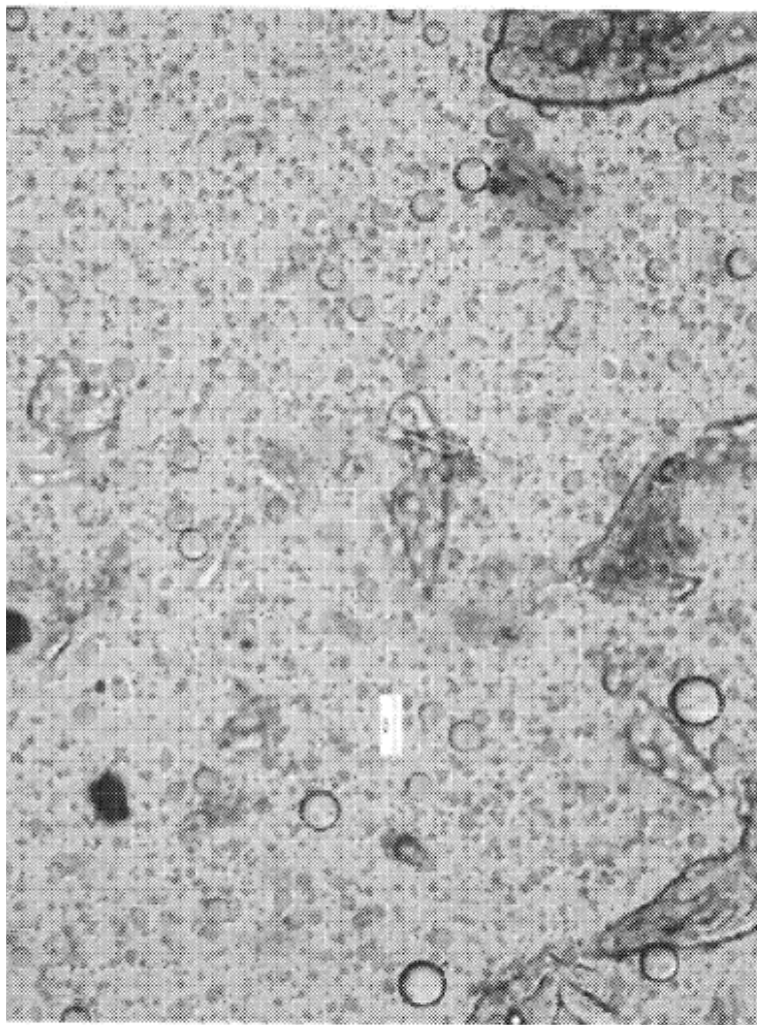
Ralladuras de queso cheddar con antiaglomerante de almidón de maíz ceroso ligeramente sustituido (Shur-FIL® 677) (20x)



Temperatura 64°C (148°F)

Figura 4D

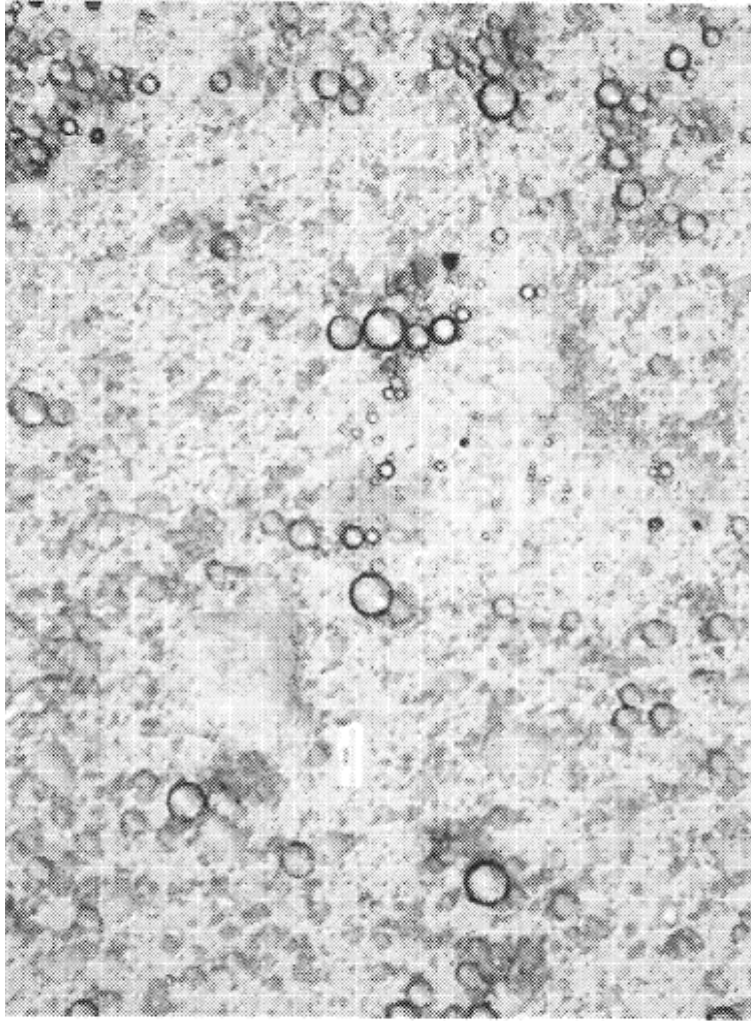
Ralladuras de queso cheddar con antiaglomerante de almidón de maíz ceroso ligeramente sustituido (Shur-FIL® 677) (20x)



Temperatura 70°C (158°F)

Figura 4E

Ralladuras de queso cheddar con antiaglomerante de almidón de maíz ceroso ligeramente sustituido (Shur-FIL® 677) (20x)



Temperatura 76°C (168°F)

Figura 4F