

Condiciones de maduración

Contenido de la lectura

- Por qué son tan importantes las condiciones de maduración del queso
- Factores generales que se necesitan controlar
- Condiciones para quesos blandos y semiblandos en Argentina
- Condiciones para quesos semiduros en Argentina
- Condiciones para el queso Pategrás
- Condiciones para el queso Reggianito

Por qué son importantes las condiciones de maduración?

- Acidificación/sinéresis y Calcio, tipo de molde / lienzo, Prensado, Salado (temperatura, NaCl, pH y Calcio en la salmuera) y condiciones de maduración definen la corteza, que es la protección exterior del queso, pero su cáscara también es importante para la difusión de gas en la maduración y formación de ojos.
- Las cortezas necesitan ser completas, fuertes y flexibles, ni muy finas ni muy secas o gruesas (luego es fácilmente resquebrajable) y también demasiada pérdida de humedad es principalmente no deseada, esta necesita condiciones controladas
- La superficie del queso principalmente no deberá tener crecimientos de hongos o MO o habrá una flora controlada, demandando condiciones controladas.
- Los cambios enzimáticos etc., necesitan temperatura controlada, etc. para dar resultados constantes.

Generalidades respecto a las condiciones de maduración del queso

Factores importantes a controlar:

- Temperatura

La temperatura controla la actividad de los MO involucrados y enzimas y debe mantenerse constante de producción en producción para obtener resultados iguales

- Humedad

La humedad (aW) también tiene impacto en la formación de la corteza y en el crecimiento de MO donde el queso es madurado con corteza natural y si hay crecimiento de hongos o cultivo deseado o no es crucial controlar esto

- Velocidad de ventilación y cambio de aire

El cambio en la velocidad de ventilación tiene impacto en el efecto del secado y por la tanto en el desarrollo de corteza cuando el queso es fabricado con corteza natural (flexibilidad y dureza de la corteza así como pérdida de humedad), pero también en el aW en la superficie del queso - como arriba. Se necesita alta velocidad para enfriar!

El cambio de aire es importante por el nivel de oxígeno, CO₂ y amonio en el aire ya que tiene impacto en los MO y pH de la superficie y en el tiempo también en el queso, influenciando también la maduración de esta forma!

Como las cámaras de maduración y las estanterías se diseñan y aquéllas condiciones pueden ser controladas en consecuencia tendrá influencia en la calidad del queso

Condiciones para quesos blandos / semiblandos

Cuartirolo y Por Salut como se fabrican en Argentina

- Tales quesos son generalmente envasados al vacío en Argentina, por lo tanto:
- Humedad – no es importante – deberá ser $<70\%RH$ para evitar crecimiento de hongos en las cámaras, etc.
- Temperatura – Dichos quesos generalmente tienen gran cantidad de azúcar residual (Galactosa) y citrato en Argentina por lo que la acidificación debe ser detenida por enfriamiento bajo $6^{\circ}C$, dependiendo del tipo de cultivo y temperatura debe ser mantenida durante todo el período de maduración ($< 6^{\circ}C$ para controlar mesófilos) = aire $< 5^{\circ}C$
- Ventilación e intercambio de aire – sólo suficiente para mantener el control de temperatura, también dentro del queso y para las personas que trabajan es necesario la seguridad (ya que muy poco amonio y CO_2 se desarrolla) así como para mantener la humedad bajo 70 % (como arriba), por lo tanto 0,3 m/sec. con ventilación normal de cámara es suficiente después que el queso ha sido enfriado!

Cámaras de almacenamiento para quesos envasados al vacío

- Como no es necesario el control de humedad cuando las condiciones son significativamente más frías que la temperatura ambiente, se pueden utilizar cámaras frías normales con alta velocidad de ventilación y control normal de temperatura
- Por eso hablamos de cámaras similares a las cámaras frías de almacenamiento normales!

Condiciones para quesos semiduros como Barra/Tybo/Fynbo

- Tales quesos son generalmente sin corteza envasados al vacío en Argentina, por eso:
- Humedad – no es importante – deberá ser $< 70\%RH$ para evitar crecimiento de hongos en las cámaras, etc.
- Temperatura – Dichos quesos generalmente tienen poco o no tienen azúcar residual pero puede haber citrato residual en Argentina por lo que la temperatura deberá ser bajo $8^{\circ}C$ para controlar aquella (aire $< 8^{\circ}C$), pero en otros países donde se utilizan sólo cultivos mesófilos DL- se encuentra que hasta $12-13^{\circ}C$ también no da problemas.
- Ventilación e intercambio de aire – solo suficiente para mantener el control de temperatura incluso dentro del queso y para las personas que trabajan es necesario la seguridad (ya que un poco de amonio pero algo de CO_2 es desarrollado) así como para mantener la humedad bajo 70% (como arriba), por lo tanto $0,3m/seg$ es suficiente con ventilación normal de cámara después que el queso ha sido enfriado.

Condiciones para obtener quesos con ojos grandes como el Pategrás con corteza natural

- Algunos quesos normalmente poseen corteza natural o plástica con natamicina y sorbato (por eso es importante controlar todos los parámetros:

- Temperatura -Almacenamiento inicial en frío, 10+/-4 días a 8+/-4°C, 90+/-5% RH

Humedad -Almacenamiento a temperaturas templadas, 14+/-4 días a 20+/-4°C, 90+/-5% RH

- Frío – por debajo de 12°C en 1-2 días (aire 8-<10°C)

- Maduración con parafina, 10-12°C, 85+/-5% RH

- Maduración después de la parafina y envasado 5+/-2°C (<70% RH)

- parafina app.150 (-160)°C, tiempo de exposición 5+/-1 seg.

Ventilación

- En cámaras frías (tal vez salas con condensaciones/secas luego a salmuera) 3-5 m/sec necesarios para obtener buenos efectos

- En las cámaras de maduración, no para quesos demasiado secos, 0,5+/-0,2 m/seg. y buena ventilación son necesarios porque puede haber alta producción y difusión de altas concentraciones de CO2

Cámaras para quesos con corteza natural

- Hoy en día la ventilación automática y la climatización controlan el cambio de aire, la temperatura y humedad, así como también la velocidad del flujo de aire.
- La entrada de aire es desde la parte superior de la cámara compuesta por simples sistemas de ventilación por mangas para que la homogenización circule hacia abajo (la entrada de aire mayormente más fría que la de salida para que el aire que ingresa pueda bajar, pero esto puede traer problemas cuando se necesitan temperaturas templadas)
- La salida por succión tanto por la parte superior como por la parte inferior de la cámara, depende de las condiciones requeridas (alta humedad se obtiene más fácilmente y se mantiene si la succión se realiza desde la parte superior, mientras que si se requiere aire seco y se debe calentar, conviene hacer la succión desde la parte inferior)
- El sistema de distribución de aire por mangas es bueno para velocidades bajas de ventilaciones en cámaras húmedas, mientras que en condiciones más secas y mayor velocidad de ventilación se requiere un sistema por toberas, que luego se verá para quesos duros.
- En NL donde las condiciones de fuerte sequía son tradicionales para quesos semi-duros, el sistema por toberas es el utilizado, mientras que en Escandinavia donde los sistemas de ventilación por mangas no se utilizan hoy en día.
- Sistemas spray para humedad con toberas generan partículas de agua más finas. Esto se usa para dispersar el agua por el aire en Escandinavia para controlar que RH esté por encima del 90%.

Condiciones para quesos duros como Reggianito

- Algunos quesos se maduran con corteza natural con natamicina, Sorbato y tal vez aceite de lino, por lo que las condiciones son muy importantes, algunas estrategias deben utilizarse (dependiendo del problema del producto):
- Secado a $27\pm 5^{\circ}\text{C}$ ($65\pm 5\%$ RH) por un par (1-4) de días a la humedad luego del salado para alcanzar el contenido de grasa antes del almacenamiento en frío para protegerlo contra mohos esporulados, la corteza no lleva antifúngicos (peligrosos cuando hay problemas con las Lb heterofermentadoras de azúcar. Lb., Enterococci y Clostridia residuales – necesita cultivos buenos de NSLAB)
- La salmuera seguida del almacenamiento inicial en frío - $8\pm 4^{\circ}\text{C}$ durante 2-3 semanas para alcanzar la difusión de la sal previo al almacenamiento templado y a la fuerte inhibición de Clostridios y Lb. heterofermentativos (disminuyen la maduración un poco)
- Temperatura de maduración - mayormente $16\pm 2^{\circ}\text{C}$ (los primeros meses $15-18^{\circ}\text{C}$ a $75-82\%$ RH, luego a $12-15^{\circ}\text{C}$ con $82-88\%$ RH)
- Humedad - mayormente $82\pm 5\%$ RH si sólo hay un almacenamiento.
- Ventilación - $0,5\pm 0,2\text{m/seg}$. Con normal intercambio de aire.
- Volteo regular - cada 4-5 días inicialmente, luego cada 10-14 días.

Cámara para Parmegiano Reggiano



Forme in magazzino stagionatura

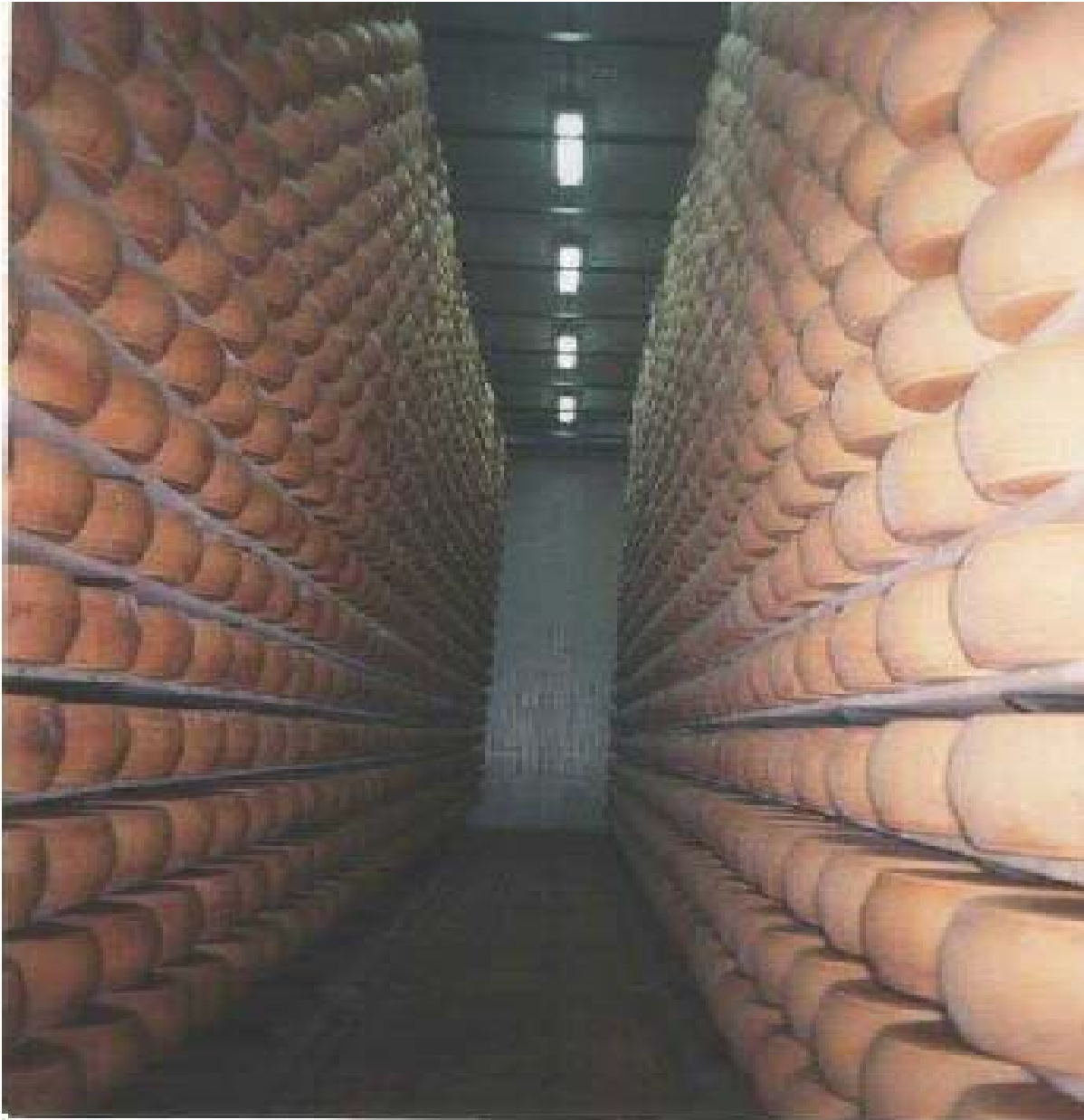


Temperatura 15° - 22°C

Umidità 80 - 90%

Durata 9 - 24 mesi

Cámara de Maduración Grana



Toberas de ventilación

