

LAS PSEUDOMONAS EN EL QUESO (Hoja técnica).

Autores: José González, Isidro Roa, Fco. José Delgado, Rafael Tabla.

Introducción.

La aparición de un artículo sobre este tema (“Surveiller l’eau pour éviter le fluo”) en la prestigiosa revista francesa La Chèvre, nos ha hecho caer en la cuenta de que como se suele decir “en todos sitios cuecen habas”, es decir que también en Francia tienen este problema, y por otro lado pensar en que debíamos por ello darle más relevancia mediante un artículo de divulgación, como el que pretendemos aquí, dirigido especialmente a los productores de queso tipo torta, que en Extremadura son numerosos.

El microorganismo.

Hablamos de las Psuedomonas por constituir un grupo bastante abundante de microorganismos con unas características generales comunes.

Se definen como grupo bacteriano perteneciente a la Familia de las *Pseudomonadaceae*, constituido por bacilos (forma alargada), Gram-negativos (no se tiñen con el reactivo de Gram), no esporulados (no forman esporas resistentes), aerobios obligados (necesitan oxígeno para vivir), aunque existen excepciones, generalmente móviles, por uno o más flagelos polares (en un extremo), no fermentadores, oxidantes.

Crecen sobre diferentes sustratos naturales, la tierra, el agua, alimentos contaminados, produciendo en muchas ocasiones pigmentos de varios colores que difunden en el medio: piocianina, de color azul (*P. aeruginosa*), piorrubina (rosa), clororafina (verde), pioverdina, de color verde amarillento que es fluorescente (*P. fluorescens*); también pueden producir coloraciones marrones o negras y en algunos casos olor característico.

Basándonos en sus características morfológicas y bioquímicas se clasifican hasta en 9 grupos de los que resulta más relevante para el motivo que nos ocupa, los quesos, el de las *fluorescens*, que incluye a la *aeruginosa*, *fluorescens* y *putida*, siendo la

más frecuente la fluorescens, que por su pigmentación fluorescente suele ser denominada por los queseros como “fosforito”.

La *P. aeruginosa* produce pigmentación de un azul intenso y puede ser toxigénica, es decir producir toxinas; por ello es peligrosa desde el punto de vista de la salud, generalmente en pacientes con otras enfermedades o sistema inmunológico deprimido.

Aspectos tecnológicos de Pseudomonas.

Cabe preguntarse por qué se produce esta afectación de los quesos, cómo tiene lugar y sobre qué tipo de productos principalmente.

Como aspectos técnicos a considerar digamos que las *Pseudomonas* son microorganismos que, al ser aerobios, se desarrollan en la corteza de los quesos y difícilmente pueden afectar a la masa o interior.

Originalmente la contaminación del queso tiene que producirse a partir de la leche, y dado que estos gérmenes son considerados como psicrotrofos, es decir que se desarrollan bien en refrigeración su presencia se incrementa en las leches conservadas en frío largo tiempo (leches viejas).

Las *Pseudomonas* son bastante sensibles a la sal a la acidez y necesitan de un sustrato húmedo para su crecimiento, lo que conforma un cuadro de condiciones favorables a su desarrollo.

La contaminación de la leche es ambiental y puede producirse a partir del equipo de ordeño, tanque de refrigeración por efecto de la mala limpieza y desinfección o por la manipulación no cuidadosa de la leche.

Los reservorios de estos gérmenes son la tierra y el agua. En muchos casos es el agua de lavado el agente contaminante por utilizarse aguas de dudosa procedencia o tratamiento de depuración.

Este microorganismo no se considera como elemento de la potabilidad de las aguas, por lo que su contenido puede ser muy variable, “*pasando de 0 el lunes a 800.000 gérmenes/l. el martes*”, como comentan en el artículo de La Chèvre.

A este respecto es importante analizar el agua de lavado, principalmente en las explotaciones, que es donde es más difícil disponer de agua potable, y en las queserías ubicadas en el campo, por el mismo motivo.

Por otra parte, algunas especies de *Pseudomonas* son capaces de producir biofilms. Los biofilms son sustancias protectoras que les ayudan a fijarse a las conducciones (de agua, leche etc.) y las recubren, de forma que pueden sobrevivir a procesos de lavado y desinfección, incluso tratamientos con antibióticos. Esto hace extremadamente difícil su eliminación de superficies contaminadas. Por otra parte, son extremadamente resistentes, pudiendo sobrevivir en sustratos con muy poco alimento para ellas, incluso soportar condiciones desfavorables durante largos periodos de tiempo.

Las *Pseudomonas* y la torta.

Las condiciones favorables al desarrollo de estos gérmenes se dan frecuentemente en la superficie de los quesos de pasta blanda tipo torta, ya que es un producto de leche cruda, con acidificación lenta y bajo nivel de salado, en cuya superficie emerge suero durante la maduración, lo que son factores favorables al crecimiento de estos microorganismo.

Además la torta es un producto al que no se añaden fermentos ni acidificantes, ni de cortezado, lo que hace que estos microorganismos carezcan de flora competitiva que les afecte.

Otro aspecto importante es que la flora natural de las leches es cada vez más afectada por el frío y menos natural, y además cada vez más reducida, en función de las condiciones higienico-sanitarias del ordeño y conservación y más abundante en gérmenes psicrotrofos, como las *Pseudomonas*, y en general todos los gérmenes Gram-, que no son precisamente adecuados a la fermentación del queso.

Con frecuencia las leches que dan más problemas suelen tener unos conteos de gérmenes totales bajos, pero esto no garantiza que los gérmenes existentes sean necesariamente buenos para la fermentación del queso, sino que suelen no serlo.

A esto hay que añadir que la torta requiere de unas condiciones de temperatura baja (4-6°C) y alta humedad (90% H.R.), que actúan limitando la fermentación, favoreciendo el crecimiento de los psicrotrofos y prolongando el período de acidificación y eliminación del suero de la masa, que emerge en la superficie formando el llamado remelo, constituido por microorganismos que se desarrollan fácilmente en cortezas húmedas.

Con frecuencia esta situación se traduce en formación de manchas de todo tipo, aparición del “fosforito” y formación de una corteza húmeda de difícil secado, que en muchos casos es necesario raspar, y que siempre da problemas y trabajo al quesero.

Algunas *Pseudomonas* además tienen un olor característico a patata podrida, que en muchos casos se percibe al entrar en las queserías, y que acompaña a la corteza del queso e incluso penetra en su interior; lo que debe ser rechazable en este producto.

Recomendaciones para su control.

La primera y principal es evitar su contaminación en la leche para lo cual, como ya se ha dicho se debe controlar el agua de lavado para que está libre del germen. Los franceses en el artículo inicialmente referido proponen el tratamiento de agua con equipos de rayos U.V., con el que se obtiene buenos resultados.

Respecto de la leche decir que cuanto más tiempo de refrigeración tenga, mayor podrá ser su contenido en *Pseudomonas* y psicrotrofos en general, que no son buenos para la fermentación del queso. Por ello elaborar las leches lo más frescas que sea posible, dejando las más añejas para elaborar otro tipo de productos menos comprometidos como queso pasterizado o curado.

Durante la elaboración incrementar el desuerado en cuba, a fin de obtener un producto cuya fermentación sea más rápida y el riesgo de formación de remelo y manchas en el queso sea menor.

Realizar un salado adecuado, pues éste favorecerá el cortezado y dificultará el desarrollo de las Pseudomonas. Un postsalado con salmuera concentrada, si se ve que se desarrollan estos gérmenes, puede ser una opción.

Respecto del uso de antifúngicos y de la inmersión temprana de los quesos en ellos, existen multitud de “teorías” o prácticas. Una opinión razonable es que todo aquello que impida la expulsión del suero por parte del queso en los primeros 15 días puede contribuir a prolongar el remelado del queso y al desarrollo de cortezas húmedas por largo tiempo, sin que el producto seque su superficie.

No hay que olvidar que la torta es un producto especial por sus condiciones de elaboración y maduración que dar por resultado una cremosidad característica, y que lo que es bueno para otros quesos no tiene por qué serlo para la torta.

La maduración es un factor también determinante, pues un queso elaborado con leche con flora psicrótrófa dominante sometido a una temperatura inicial de 4-6°C y 90% de H.R., como es frecuente, cuando no incluso prensado en frío, difícilmente va a fermentar. Lo hará lentamente y a partir de gérmenes poco recomendables con lo que el riesgo de manchado de corteza por Pseudomonas será mayor y la formación de una corteza húmeda por efecto del continuo exudado de suero provocado por la lenta acidificación será otro de los problemas al uso.

Por ello es recomendable favorecer la fermentación subiendo la temperatura inicial de madurado a fin de que se expulse el suero lo antes posible pues la acidificación se acelerará a la formación de remelos perpetuos se limitará, evitándose el manchado de corteza por el motivo antes indicado.

Si fuera posible el empleo de un fermento acidificante autóctono para la torta se podría mejorar notablemente la acidificación y todos los problemas que vienen relacionados con el desarrollo de floras de corteza indeseables como ocurre en la actualidad.

Sería interesante que la DOP promoviera un estudio sobre este particular, porque de lo contrario podría darse el caso, ya dominante, de elaborar quesos de DOP con fermentos genéricos a nivel mundial, y no específicos para cada producto.

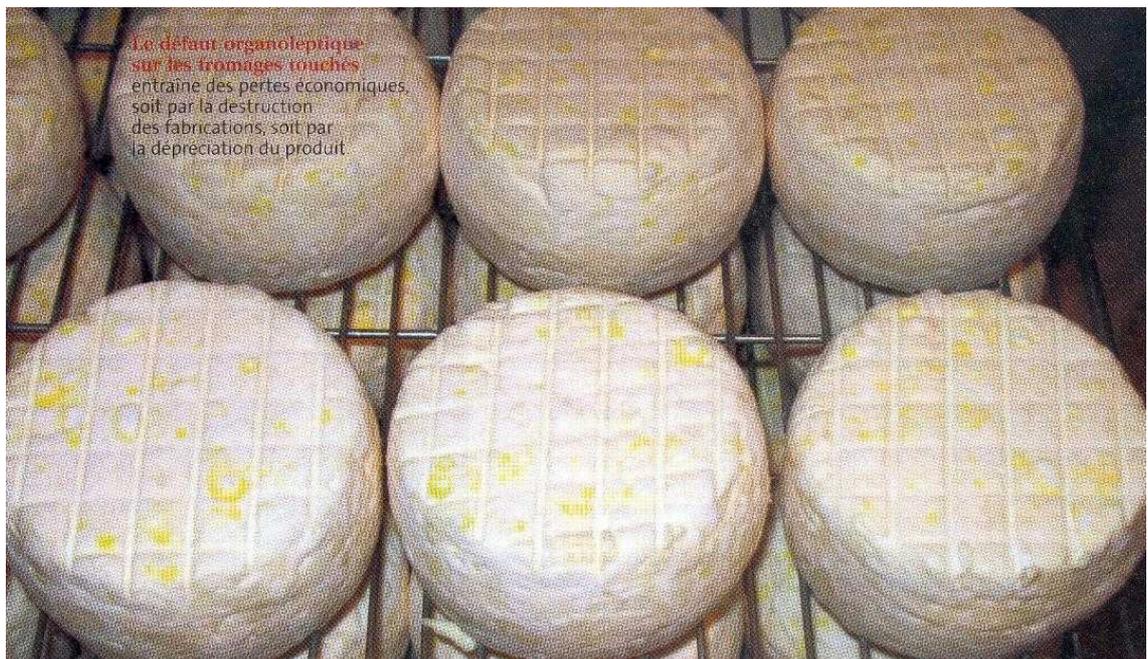
Por otro lado en el INTAEX se están realizando estudios de aplicación del ozono al control de la flora de corteza de las tortas, que en breve estarán disponibles.



Pseudomonas fluorescens creciendo en placa petri.



Equipo de tratamiento de agua por rayos U.V. (La Chèvre)



Pseudomonas fluorescens creciendo en quesos con penicillium (La Chèvre).



Quesos tipo torta con *P. fluorescens*



Tortas con *Pseudomonas aeruginosa*.