

MICROBIOLOGÍA MOLECULAR

¿QUÉ LES PASA A LAS LEVADURAS CUÁNDO LES FALTA EL POTASIO?

Informa: Ignacio López-Goñi.

El potasio en uno de los cationes intracelulares más importantes para las células. La levadura *Saccharomyces cerevisiae* tiene en su membrana unos transportadores específicos para el potasio y, en condiciones normales, su concentración intracelular es de unos 200-300 mM. Aunque ya se sabe que el potasio es necesario para varias funciones celulares como la síntesis de proteínas y la activación de algunos enzimas, todavía no se han identificado todas las funciones que pueden estar relacionadas con este catión. El grupo de **biología molecular de levaduras de la Universidad Autónoma de Barcelona**, que dirige Joaquín Ariño, acaba de publicar en *Environmental Microbiology* un artículo en el que estudian la respuesta de *Saccharomyces cerevisiae* a la carencia de potasio. Para ello, han empleado un medio de cultivo que contiene solo trazas de potasio y han comparado la expresión de los genes de la levadura mediante tecnología DNA microarray en condiciones con y sin potasio a distintos tiempos. Los resultados demuestran que la carencia de potasio altera el perfil transcripcional de más de 1.700 genes (más del 25% del genoma completo de la levadura) cuya expresión es inducida o aumentada en algún momento de la investigación.

La falta de potasio alteró drásticamente el metabolismo del azufre (disminuyendo la síntesis de los aminoácidos metionina y cisteína) y disparó una respuesta del tipo estrés oxidativo. Además, se interrumpió la expresión de los genes necesarios para la biogénesis del ribosoma y la traducción, y hubo una disminución en la expresión de diversos componentes necesarios para el control del ciclo celular (como algunas ciclinas y proteínas del tipo quinasas) y un bloqueo en el ensamblaje de las septinas. Este trabajo demuestra que ante la escasez de potasio, las levaduras responden alterando la expresión de varios de los genes que cubre diferentes aspectos de su biología, algunos de estos hasta ahora no explorados y que revelan nuevas funciones celulares de este catión.

Barreto L, Canadell D, Valverde-Saubí D, Casamayor A, Ariño J. 2012.

The short-term response of yeast to potassium starvation. *Environ Microbiol.* 14 3026-3042.

CONTROL DE MICROORGANISMOS

LOS BACTERIÓFAGOS, UNA HERRAMIENTA DE CONTROL DE SALMONELLA EN PRODUCCIÓN AVIAR

Informa: Montserrat Llagostera.

Salmonella sigue siendo la principal causa de enfermedades transmitidas por alimentos en todo el mundo, siendo las aves el principal reservorio de esta bacteria zoonótica. La Unión Europea ha centrado sus esfuerzos en la reducción de la prevalencia de *Salmonella* en las granjas de producción aviar para contribuir a disminuir su incidencia a través de la cadena alimentaria (*from farm to fork*). En este sentido, el uso de los bacteriófagos presenta muchas ventajas. Investigadores del grupo de Microbiología Molecular de la Universitat Autònoma (UAB) de Barcelona han obtenido resultados destacables en la reducción de la colonización del tracto intestinal de pollos de engorde por *Salmonella*.

En el trabajo, se presenta la caracterización tres bacteriófagos virulentos específicos de *Salmonella* (UAB_Phi20, UAB_Phi78, y UAB_Phi87), y el estudio de su capacidad para reducir la concentración de *Salmonella* en dos modelos animales, utilizando diferentes pautas de tratamiento. El genoma de los tres bacteriófagos, que pertenecen al orden *Caudovirales*, no presentó homología con ningún gen conocido implicado en virulencia bacteriana. Los resultados *in vitro* obtenidos con un cóctel integrado por los tres bacteriófagos muestran su eficacia en la disminución de la concentración de una gran variedad de cepas de las serovariedades de *Salmonella enterica* Typhimurium y Enteritidis, las más preocupantes en cuanto a seguridad alimentaria. Además, los tres bacteriófagos fueron relativamente estables a pH 2, resultado que sugiere que deben ser capaces de resistir en gran medida el tránsito a través del estómago hasta llegar al intestino de los animales.

En el modelo de ratón, la administración del cóctel de bacteriófagos comportó una supervivencia del 50% de los animales infectados experimentalmente con *Salmonella*. Asimismo, en el modelo de pollos White Leghorn, libres de patógenos específicos (SPF), la mayor disminución de *Salmonella* en el intestino de los animales a lo largo del tiempo se obtuvo al administrar el cóctel un día antes (o justo después de la infección por *Salmonella*) y sucesivas readministraciones en días posteriores.

Los resultados obtenidos son los primeros en los que se muestra la eficacia de un cóctel de bacteriófagos en la reducción de *Salmonella* en pollos de hasta 25 días y también que se requiere un tratamiento frecuente de los animales, siendo crítica la administración de bacteriófagos antes de la infección por *Salmonella*, para lograr una reducción efectiva de esta bacteria a lo largo del tiempo.

Bardina, C., Spricigo, D.A., Cortés, M.P., Llagostera, M. Significance of the bacteriophage treatment schedule in reducing *Salmonella* in poultry. *Applied and Environmental Microbiology* (2012) 78: 6600-6607.

MICROBIOLOGÍA MOLECULAR

LA TOXINA Y SU ANTÍDOTO EN STREPTOMYCES

Informa: Ignacio López-Goñi.

Los sistemas toxina-antitoxina de bacterias suelen estar compuestos por un par de genes contiguos que actúan de manera conjunta: uno de ellos codifica para una proteína con un efecto tóxico mientras que el otro gen codifica para la correspondiente proteína antídoto que bloquea la acción de la toxina. Estos sistemas se clasifican en tres tipos según cómo la antitoxina neutraliza la toxina. Los más frecuentes son los denominados de tipo II, en los que la toxina es inactivada al unirse con la antitoxina. Las toxinas suelen ser muy resistentes a las proteasas, mientras que las antitoxinas tienen una vida media mucho más corta por ser mucho más sensibles. Su función no está muy clara, aunque se han relacionado con la protección contra ADN extraño, la respuesta al estrés o la muerte celular programada. Han sido muy estudiados en bacterias Gram negativas como *Escherichia coli* en la que se han identificado al menos 33 sistemas toxina-antitoxina. Suelen estar presentes en plásmidos, por lo que se transmiten entre la población bacteriana con facilidad.

Ahora, el Instituto de Biología Funcional y Genómica de la Universidad de Salamanca, acaba de publicar en PLoS ONE la primera demostración experimental de uno de estos sistemas toxina-antitoxina funcional en dos especies de *Streptomyces*. El sistema, similar a uno de *E. coli*, está compuesto por una proteína YefM que actúa como antitoxina inestable, y por YoeB, que es la toxina estable. La sobreexpresión del sistema YefM/YoeB es letal tanto para *E. coli* como para *Streptomyces*, lo que demuestra que el sistema es funcional. Además, el complejo proteico YefM/YoeB purificado interacciona y se une específicamente a determinadas secuencias promotoras, inhibiendo el inicio de la traducción.

Recientemente, mediante análisis bioinformáticos de genomas completos se han detectado hasta 24 sistemas toxina-antitoxina en *Streptomyces*, aunque su funcionalidad no ha sido demostrada hasta ahora.

Sevillano L, Díaz M, Yamaguchi Y, Inouye M, Santamaría RI (2012)

Identification of the First Functional Toxin-Antitoxin System in *Streptomyces*. *PLoS ONE* 7(3): e32977.

La sección «nuestra ciencia» publica reseñas de artículos científicos producidos por nuestros socios. La extensión máxima es de 250 palabras. Envía tus reseñas a la Dirección de las revistas o al grupo de divulgación D+D SEM.

ilgoni@unav.es
semaforo@semicrobiologia.org
noticiasem@semicrobiologia.org

MICROBIOLOGÍA DE PLANTAS

MICROBIÓLOGOS DE LA SEM CONTRIBUYEN A DOS IMPORTANTES REVISIONES EN ANNUAL REVIEW OF PHYTOPATHOLOGY

Informa: Ramón Peñalver.

La oportunidad de publicar un artículo en el *Annual Review of Phytopathology* no se presenta muchas veces en la carrera de un microbiólogo de plantas español. Sin embargo, este año el grupo especializado está de enhorabuena ya que nuestros colegas María Milagros López, del Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias (IVIA), y Emilia López Solanilla y Pablo Rodríguez Palenzuela, de la Universidad Politécnica de Madrid, han participado en dos interesantes revisiones.

Por un lado, María M. López, junto con el fitopatólogo canadiense Solke De Boer, revisa las distintas posibilidades actuales de análisis de virus, bacterias, hongos y nemátodos directamente en campo o en laboratorios mínimamente equipados. Además, se comentan nuevas técnicas serológicas y/o moleculares, que finalizan en protocolos o estuches de diagnóstico de fácil utilización, buscando en todos los casos una elevada especificidad y la mayor sensibilidad posible. El diagnóstico fitopatológico sigue los pasos del clínico, desarrollando nuevas estrategias de «on-site diagnosis», que proporcionan en poco tiempo la información necesaria para que los agricultores, viveristas, técnicos, importadores, exportadores, aduaneros, etc., puedan tomar las medidas más adecuadas basadas en análisis rápidos de la máxima precisión.

En el mismo volumen, pero aguas abajo, E. López y P. Rodríguez, junto con otros investigadores de diversos países, estudian en los genomas de las enterobacterias fitopatógenas *Pectobacterium* y *Dickeya*, los genes que codifican los seis sistemas de secreción conocidos en bacterias gram negativas. Asimismo, muestran que estas bacterias son capaces de producir y detectar compuestos de bajo peso molecular, que coordinan la patogénesis, dirigen la modificación del microambiente de la planta, inhiben el crecimiento de otros microorganismos y (posiblemente) atraen a insectos vectores. En esta revisión se integra la información reciente acerca del papel de la secreción de proteínas y la detección y producción de compuestos de bajo peso molecular en la patogénesis de la podredumbre blanda.

La contribución de estos tres científicos españoles en dos publicaciones del *Annual Review* anima a seguir avanzando en el estudio de la microbiología de plantas.

De Boer SH, López MM. New grower-friendly methods for plant pathogen monitoring. *Annu. Rev. Phytopathol.* 2012:197-218.

Charkowski A, Blanco C, (...) López Solanilla E, (...) Rodríguez Palenzuela P, et al. The role of secretion systems and small molecules in soft-rot *Enterobacteriaceae* pathogenicity. *Annu. Rev. Phytopathol.* 2012:425-449.

TRIPANOSOMOSIS EN CAMELLOS Y OTROS RUMIANTES INSULARES

Informa: M.^a Teresa Tejedor Junco.

La Tripanosomosis animal por *Trypanosoma evansi* es endémica en algunas áreas de Gran Canaria. Esta especie de *Trypanosoma* es la que presenta una distribución más amplia entre los tripanosomas africanos que afectan a animales. En Canarias se describió por primera vez en 1997, en un dromedario importado desde Mauritania y se extendió por los rebaños de camellos de varias islas e incluso a la España peninsular y a otros países europeos que habían importado camellos desde Canarias. Mientras que en Canarias la enfermedad se ha limitado a los camellos, en la España peninsular y en Europa, la enfermedad se transmitió a otras especies animales diferentes de los camellos.

Nuestro grupo de investigación trabaja en el estudio de la enzootiología de esta enfermedad, intentando diseñar un plan para su control y erradicación. En el momento actual, la enfermedad se ha erradicado en casi todas las islas y se encuentra limitada a dos granjas de camellos situadas en el sur de la isla de Gran Canaria. Todos los animales de estas granjas han sido tratados en dos ocasiones con Cymelarsan[®], pero ha sido imposible erradicarla.

Para mejorar este plan y evaluar la existencia de reservorios, hemos analizado la situación del ganado vacuno, ovino y caprino en relación con esta enfermedad, ya que estas especies animales son susceptibles de padecerla y además el ganado caprino se cría en muchos casos en zonas muy próximas a los camellos. Se estudiaron 1228 rumiantes mediante técnicas parasitológicas, serológicas y moleculares (PCR). De ellos, 61 animales (7 vacas, 21 cabras, 33 ovejas) fueron positivos por serología, pero no se pudo visualizar el parásito en ninguno de ellos. Todas las PCR fueron negativas. Sin embargo, partiendo de los datos de prevalencia descritos por otros autores, se comprueba que una muestra serológicamente positiva es 20,75 veces más probable que venga de un animal enfermo que de uno sano.

Utilizamos el programa Free Calc para analizar los datos obtenidos, estableciendo los parámetros en función de las prevalencias mínimas esperadas para cada tipo de animal y comparando las zonas próximas y alejadas de las granjas de camellos. De los resultados obtenidos se deduce que el ganado vacuno y caprino de Gran Canaria puede considerarse libre de esta enfermedad con niveles de confianza del 99,8% y 100% respectivamente. Sin embargo, los resultados obtenidos para el ganado ovino no permiten considerar que esté libre de esta enfermedad. Por ello, sería necesario establecer controles que permitan un seguimiento de la situación en estos animales para evitar la extensión de la tripanosomosis.

Rodríguez NF, Tejedor-Junco MT, González-Martín M, Santana del Pino A, Gutiérrez C. (2012). Cross-sectional study on prevalence of *Trypanosoma evansi* infection in domestic ruminants in an endemic area of the Canary Islands (Spain). *Prev Vet Med.* 105: 144-148.

ENZIBIÓTICOS Y FAGOS: ALTERNATIVAS SEGURAS A LOS ANTIBIÓTICOS EN EL CONTROL Y SEGURIDAD ALIMENTARIA

Informa: Manuel Sánchez.

Recientemente la famosa FDA (*Food and Drug Administration*) ha prohibido el uso del antibiótico cefalosporina para el engorde de ganado o de aves de granja. Con esta medida se pretende frenar el incremento de cepas resistentes a los antibióticos, uno de los principales problemas emergentes en el campo de la salud pública ya que la panoplia de antimicrobianos efectivos en el tratamiento de las infecciones está disminuyendo. Son muchos los grupos de investigación que buscan alternativas para tratar a esos patógenos tan peligrosos. En un reciente artículo en *Microbiology Today* (www.sgm.ac.uk/pubs/micro_today) Patricia Veiga-Crespo y Tomas Villa resumen las iniciativas que se están llevando a cabo en el campo de la fagoterapia. Los primeros trabajos han sido realizados en acuicultura, biocontrol agrícola y medicina veterinaria. Así se han obtenido éxitos en el tratamiento de septicemias aviarias y meningitis en terneros. La FDA ha permitido el uso de fagos en la producción de queso y vino, y también su uso en colirios y dentífricos. Otra estrategia es la de utilizar enzibioticos: enzimas líticas provenientes de fagos utilizadas como agentes antibacterianos. En este caso se está intentando mejorar su estabilidad y vida media así como comprobar que su posible actividad inmunogénica sea débil.

Veiga-Crespo P, Villa TG. (2012). Enzybiotics and phages: safe alternatives to antibiotics in the control of food safety. *Microbiology Today* 39:212-215.

Publicación de resúmenes de Tesis Doctorales

SEM@foro publica resúmenes de Tesis Doctorales realizadas por miembros de la SEM. Deben enviarse a la Secretaría de la SEM (secretaria.sem@semicrobiologia.org) o al Director Editorial (vicjcid@farm.ucm.es) por correo electrónico, siguiendo el formato: Título, Autor, Director(es), Centro de realización, Centro de presentación (si es distinto) y Resumen (máximo, unas 200 palabras).

SEM@foro se reserva el derecho a no publicar la información si el resumen es excesivamente largo o el tema del trabajo no guarda suficiente relación con la Microbiología.