



MECANISMO DE ACCIÓN DEL PRODUCTO AGRYGENT

(SULFATO DE GENTAMICINA+CLORHIDRATO DE OXITETRACICLINA)

Ing. Andrés Bustamante Ch. Química Agronómica de México
Departamento Técnico ASP Chile S.A.

INTRODUCCIÓN

Las bacterias son organismos unicelulares procariotes que se multiplican por bipartición o fisión binaria. Las bacterias fitopatógenas secretan ciertas enzimas como la amilasa, catalasa o poligalacturonasa para degradar los tejidos vegetales y de este modo continuar su multiplicación, lo que conlleva a la manifestación de síntomas que corresponden a ciertas enfermedades en los cultivos ya catalogadas como bacterianas.

El producto AGRYGENT Plus está compuesto por dos antibióticos, Sulfato de Gentamicina y Clorhidrato de Oxitetraciclina, dos componentes que realizan un sinergismo en el momento que la bacteria produce las proteínas precursoras de las enzimas.

Así mismo, el antibiótico Sulfato de Gentamicina actúa en sitios diferentes de este proceso, por lo que es más difícil que se desarrolle resistencia.

MECANISMO DE ACCIÓN

Para explicar el mecanismo de acción de AGRYGENT Plus es necesario enumerar los pasos que la célula bacteriana lleva a cabo para la producción de enzimas, sustentado en el proceso conocido como Síntesis de Proteínas.

1. La célula bacteriana en base a sus necesidades de fisión binaria produce ciertas enzimas para degradar los tejidos vegetales a medida que se multiplica por lo que necesita una cantidad específica de proteínas, que serán las que finalmente formen las enzimas.
2. Una vez que empieza la síntesis de proteínas, una porción de la molécula del DNA se desenrolla, exponiendo al gen responsable de crear la proteína específica.
3. Los nucleótidos, con la ayuda de las enzimas, se mueven a través de un segmento enrollado del gen expuesto y se forma una molécula de RNA Mensajero mediante el pareo de bases complementarias.
4. Múltiples copias del RNA Mensajero son hechas de acuerdo a la cantidad de la orden. Dejan el DNA bacteriano y entran al citoplasma.

5. Un RNA Mensajero se une con un ribosoma para que la orden de fabricar cierta enzima contenida en el RNA Mensajero sea leído y decodificado por el ribosoma. La decodificación se realiza en tres bases nucleótidos o codones a la vez. Los ribosomas están compuestos por dos subunidades, una más grande en tamaño que la otra.
6. Una molécula de RNA de transferencia tiene dos lados. Un lado tiene un sitio específico de unión para un aminoácido en particular. El otro lado tiene una secuencia particular de tres nucleótidos, que pueden parearse con un codon.
7. Cada codon o código triple se sustituye por un aminoácido específico. Cuando el codon se lee, el aminoácido correspondiente se activa por una enzima.
8. La apropiada molécula de RNA de transferencia se une y acarrea el aminoácido activo al ribosoma. Los anticodones se pareaan con los codones para así colocar el aminoácido en el lugar correcto.
9. Una segunda molécula de RNA de transferencia selecciona otro aminoácido y lo lleva al cromosoma realizando una concordancia anticodon con codon.
10. El primer RNA de transferencia libera su aminoácido al segundo RNA y deja el sitio. Los dos aminoácidos forman un enlace peptídico usando como fuente de energía el ATP.
11. El ribosoma lee el siguiente codon. El correspondiente RNA de transferencia trae el aminoácido activo hacia el ribosoma.
12. El segundo RNA de transferencia libera su carga de aminoácidos al tercer RNA y deja el sitio. Los aminoácidos se empiezan a unir, formando enlaces peptídico usando el ATP.
13. Los procesos se repiten hasta que el mensaje entero del RNA mensajero ha sido totalmente decodificado y leído, de modo que todos los aminoácidos salen en secuencia, formando una cadena de polipéptidos.
14. La cadena de polipéptidos se dobla y enrolla hacia su forma final, en este caso una enzima como la amilasa y se completa y libera el citoplasma.
15. Múltiples copias de proteínas son hechas a medida que otros ribosomas siguen al primero, por lo que la producción enzimática se mantiene.
16. El RNA Mensajero se recicla cuando la producción de proteínas se completa, los nucleótidos pueden ser utilizados en otros procesos.

Una vez que la bacteria tiene contacto con los componentes del producto, la Síntesis Protéica se modifica en varios aspectos, lo que conlleva a que las enzimas no sean correctamente producidas, lo que causa que la bacteria ralentice su actividad multiplicativa, efecto Bacterisotático. Sin embargo, el Sulfato de Gentamicina causa un efecto Bactericida porque origina un deterioro progresivo con salida de componentes intracelulares.

El Clorhidrato de Oxitetraciclina y el Sulfato de Gentamicina actúan conjuntamente sobre el paso #5 de la Síntesis Protéica anteriormente descrita. El antibiótico se une irreversiblemente a la subunidad más pequeña del ribosoma en el sitio de unión del RNA de Transferencia, evitando que el mensaje en el RNA Mensajero sea descodificado. De este modo no existe la sustitución del aminoácido específico en el RNA de Transferencia, por lo que el proceso se interrumpe.

El Sulfato de Gentamicina posteriormente en los pasos 8 al 14 causa una lectura incorrecta del código genético, pues interfiere con la elongación de la cadena peptídica lo que causa lecturas erróneas del código formándose proteínas normales, muchas de las cuales forman parte de la pared celular, compuesta por una doble capa de fosfolípidos y proteínas uniportadoras, simportadoras y antiportadoras. Si se afectan estas proteínas, se forman canales que permiten el ingreso de más antibiótico a la célula, formando más espacios en la pared que eventualmente permitirán la salida de los componentes internos celulares. Las proteínas anómalas también estarán dirigidas a la formación de enzimas que igualmente resultarán defectuosas o inocuas.

CONCLUSIÓN:

El Sulfato de Gentamicina posee 4 puntos en su modo de acción:

1. Sinérgicamente con la Oxitetraciclina en la Subunidad ribosomal más pequeña, impide la unión del RNA de Transferencia al sitio receptor del ribosoma.
2. Causa una lectura incorrecta del RNA Mensajero, la elongación de la cadena peptídica se detiene, el proceso se interrumpe.
3. Permite la formación de proteínas anómalas promoviendo la entrada de más antibiótico a través de la pared celular.
4. Las proteínas precursoras de las enzimas se forman con errores, lo que conlleva a enzimas defectuosas o disfuncionales.

El **Clorhidrato de Oxitetraciclina** solamente actúa en la Subunidad ribosomal más pequeña, impidiendo la unión del RNA de Transferencia al sitio receptor del ribosoma.