

N° 228
REJ.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

EVALUACION DEL EFECTO BACTERICIDA DE LA
CEBOLLA (Allium cepa) EN EL AGUA DEL CULTIVO
DE LA TILAPIA (Oreochromis sp)

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA
P R E S E N T A
MARTHA RIVERO MIRANDA

ASESORES: MVZ ANA AURO DE OCAMPO
MVZ MARCELA FRAGOSO CERVON
MVZ LUIS OCAMPO CAMBEROS



MEXICO, D. F.

1992

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

CONTENIDO

	Página
RESUMEN.....	1
INTRODUCCION.....	2
MATERIAL Y METODOS.....	7
RESULTADOS.....	11
DISCUSION.....	12
LITERATURA CITADA.....	15
CUADROS.....	19

RESUMEN

RIVERO MIRANDA MARTHA. Evaluación del efecto bactericida de la cebolla (Allium cepa) en el agua del cultivo de la tilapia (Oreochromis sp). (Bajo la dirección de la M.V.Z. Ana Auró de Ocampo, M.V.Z. Marcela Fragoso Cervón y el M.V.Z. Luis Ocampo Camberos).

Con la finalidad de evaluar el efecto bactericida de la cebolla en el agua del cultivo de la tilapia, se utilizó un grupo de 20 tilapias que fueron divididas en lotes de 5 animales cada uno y sometidos a los siguientes tratamientos; lote 1 sin tratamiento (control), lote 2 tratado con infusión acuosa de cebolla en dosis de 20 ml por litro de agua, lote 3 tratado con cebolla picada fresca en dosis de 400 mg por litro de agua y lote 4 tratado con sulfametoxazol en dosis de 230 mg por kilogramo de peso corporal; los tratamientos se administraron en el agua y tuvieron una duración de 5 días con objeto de eliminar el crecimiento de bacterias saprófitas de la piel de los peces (Aeromonas y Pseudomonas).

Así mismo se llevó a cabo aislamiento e identificación bacteriana de las muestras del agua de cada acuario, encontrándose Aeromonas hydrophila; también se realizó la prueba de sensibilidad bacteriana para cada tratamiento y se midió el halo de inhibición, realizándose tres réplicas para cada prueba, el halo de inhibición del sulfametoxazol fué de 1.5 cm, de 0.1 cm con cebolla picada fresca y de 0 cm con infusión acuosa de cebolla. El cultivo bacteriano del agua de los 4 lotes al finalizar los tratamientos mostró que el número de unidades formadoras de colonias fué incontable para los lotes 1, 2 y 3 y de 1 308 para el lote tratado con sulfametoxazol. Los resultados demuestran que la cebolla picada fresca tiene un muy limitado efecto bactericida no comparable con el sulfametoxazol ($P < 0.001$) y que la infusión acuosa de cebolla no tiene ningún efecto bactericida.

INTRODUCCION

Cada vez mayores son los problemas que afectan a la humanidad; la alimentación así como la contaminación son de los más discutidos actualmente, y es entonces cuando la acuicultura cobra mayor importancia, aún cuando muchos ríos y mares del mundo se encuentran contaminados, esto afortunadamente no limita a la acuicultura donde también es factible utilizar las aguas residuales de determinadas industrias (18) y así generar un alimento con alto valor nutritivo y en grandes cantidades (3,21), característica que se requiere en la actualidad debido al gran aumento de la población y a la dificultad para obtener un alimento con alto valor proteico; así es como surge la producción piscícola intensiva y conjuntamente con ello desafortunadamente el advenimiento de toda una serie de enfermedades favorecidas por la acumulación de sustancias orgánicas que sirven de sustrato para muchos microorganismos que tienen como hábitat natural el agua, por ello la dificultad en la lucha contra los mismos (6,9,15,18,19,23).

Las enfermedades bacterianas son causantes de graves mortalidades en peces tanto en estado libre como en cautividad (13). Investigadores han demostrado que la flora de piel e intestinos de los peces se ve reflejada en la flora bacteriana del agua en que viven y que bajo condiciones de estrés por transporte, cambios de pH, temperatura entre otros, favorecen la presentación de numerosas enfermedades (13,18,19,24).

Las principales enfermedades de etiología bacteriana que se presentan más frecuentemente en los peces dulceacuicolas de consumo en México son: Furunculosis (Aeromonas salmonicida), septicemia hemorrágica bacteriana (A. hydrophila), enfermedad de la úlcera (Haemophylus piscium) enfermedad columnar (Cytophaga columnaris), enfermedad del pedúnculo o de las aguas frías (Cytophaga psychrophila), enfermedad bacteriana de las branquias-- (Cytophaga sp), deshilachamiento de las aletas y cola (Pseudomonas liquefaciens) (2,10,11,18,19,21,22,24).

Todas estas enfermedades causan alto porcentaje de mortalidad y un gran impacto económico en la producción (16), por lo cual se han utilizado muchos antimicrobianos administrados como terapia o preventivos en agua, alimento o tópicamente tales como: Ampicilina sódica, cloramfenicol, furoxona, sulfato de gentamicina, acriflavina, ácido oxolínico, sulfamidas (2,10,13,14,18,21).

Importante es mencionar que la quimioterapia no es muy aceptada en la acuicultura debido a la acumulación en el organismo animal, a la alta toxicidad y a la dificultad en la aplicación y manejo de estas sustancias que en ocasiones pueden causar --- efectos letales si no se manejan en forma adecuada y por personal capacitado (11,16), es por ello que la medicina tradicional es bien aceptada dado que es de bajo costo, no afecta la ecología, no se acumula en forma de metabolitos tóxicos en el organismo animal, la dosificación y manejo no son complicados y su

conocimiento hace que los piscicultores la acepten sin problema (5,17,26).

LA CEBOLLA (Allium cepa) es una planta bulbosa de forma redonda o aglobada con coloraciones del rojo vivo al cobrizo y al blanco, compuesta por varias capas concéntricas muy apretadas - (26), contiene un alto porcentaje de agua, su tallo puede alcanzar una altura de hasta 100 cm, pertenece a la familia de las liliáceas(4,12). Para su cultivo requiere de climas templados y suelos permeables y arenosos (26).

Es originaria de Asia Central de donde fué llevada a Europa y - de ahí a todo el mundo (26), ha sido conocida en el oriente muchos siglos antes de nuestra era como planta comestible y medicinal (5.12).

La composición química de la cebolla revela una grán riqueza en sales minerales como hierro, potasio, sodio, fosfato de cal y - magnesio, contiene además ácido acético, ácido fosfórico, vitamina A, B₁, C y E, sustancias albuminoides, sustancias nitrogenadas, glúcidos y grasas vegetales fluidas en donde destaca por - su acción bactericida el extracto etéreo rico en disulfuro de alil propilo (4,5,7,8,17,26,29), posee un gran contenido de enzimas del tipo de las oxidasas, diastasas y glucoquininas (12). Actualmente se usa en el tratamiento de todas las enfermedades inflamatorias e infecciosas, se le reconocen propiedades curativas como son: microbicida natural, diurético, nematodocida, --

antiinflamatorio, laxante, sedante, expectorante, emoliente, -- oxidante, neutralizante, alcalinizante, depurativo, antirreumático y estimulante del metabolismo y de las glándulas de secreción interna (5,7,12,17,26,29).

La tilapia (Oreochromis sp), es originaria de Africa y Asia menor. A México fueron introducidas hace algunos años 4 especies de Oreochromis; en general son de cuerpo oblongo comprimido lateralmente y están cubiertas por escamas de diversos colores según el ambiente y estado sexual en que se encuentren. Puede alcanzar un peso de hasta 700 g (20).

Son muy difundidas para su explotación en México ya que poseen cualidades favorables como son: amplia resistencia física y a enfermedades, rápido crecimiento, alta productividad por su tolerancia a vivir en condiciones de alta densidad, sobreviven a bajas concentraciones de oxígeno, pueden vivir tanto en agua -- dulce como solobre, pero principalmente en aguas tropicales de partes bajas, además algunas especies pueden soportar aguas -- frías (1,20).

La disponibilidad en México de la cebolla aunado a su tan aclamado efecto bactericida, nos estimuló a comprobar dicho -- efecto en bacterias saprófitas de peces dulceacuicolas a nivel de acuario.

HIPOTESIS:

La cebolla en sus diferentes presentaciones, disminuye la cantidad de colonias bacterianas patógenas en el agua del cultivo de la tilapia.

OBJETIVOS:

- 1) Probar que la cebolla en dos diferentes presentaciones tiene un efecto decremental de colonias bacterianas patógenas en el agua de las peceras comparada al de un producto de patente: sulfametoxazol.
- 2) Probar que la cebolla en dos diferentes presentaciones no -- tiene efectos colaterales sobre las tilapias que habitan en el agua tratada.

MATERIAL Y METODOS

La presente investigación se llevó acabo en el Departamento de Producción Acuicola de la Fac. de Med. Vet y Zoot. de la -- Universidad Nacional Autónoma de México.

La prueba in vitro constó de lo siguiente:

Con frascos estériles se tomaron 3 muestras de agua de la pece-- ra control se realizaron cultivos iniciales en agar tripticasa soya, la siembra se hizo frente a un mechero de bunzen encendi-- do y con la ayuda de una asa microbiológica previamente flamea-- da se sembró por estría continua, se dejó incubar 24 hrs a 37C, transcurrido este tiempo, se seleccionaron las colonias bacte-- rianas de acuerdo a su morfología macroscópica y se resembraron para su purificación en agar tripticasa soya y en Mc Conkey con el método antes descrito (6).

Transcurridas 24 hrs se realizó la identificación física de las colonias bacterianas obtenidas y se hizo la prueba de oxidasa, que consistió en impregnar un disco de papel filtro con el reac-- tivo de oxidasa, sin dejar secar totalmente se impregnaron colg-- nias bacterianas utilizando una asa de platino previamente fla-- meada, se esperaron 10 segundos y se observó la reacción. Al -- mismo tiempo se realizaron inoculaciones en los siguientes me-- dios de identificación bioquímica: SIM, TSI, urea y citrato. Se dejaron incubar por 24 hrs a 37C, transcurrido este tiempo -

se observaron las reacciones obtenidas, al tubo de SIM se le agregaron unas gotas del reactivo de Kovacs, posteriormente se hizo la identificación bacteriana con ayuda de patrones bioquímicos (6,9); todo esto se realizó para las tres muestras de -- agua.

La prueba de sensibilidad bacteriana se llevó acabo por el método de difusión en agar, para lo cual se estandarizó el inóculo de bacterias obtenidas en cultivo puro por el método de -- Mac Farland, el cual costó de tomar con una asa microbiológica previamente flameada una cantidad de colonias bacterianas e inocularlas en un tubo de ensaye con solución salina fisiológica, esto se realizó hasta alcanzar una turbidez similar al tubo de Mac Farland, posteriormente se humedeció un hisopo con el inócu lo bacteriano y se sembró por estría continua en una caja de -- agr de Müller Hinton, se dejó secar la superficie sembrada y - después con unas pinzas estériles se colocaron los 3 sensidis--cos los cuales se hicieron con papel filtro esterilizado, im--pregnando el primero con infusión acuosa de cebolla, el segundo con zumo de cebolla fresca y el tercero con solución de sulfame toxazol.

La preparación de la infusión acuosa de cebolla se llevó a--cabo de la siguiente manera: se hirvieron 500 ml de agua, sepa--rándola del fuego se le agregaron 5 g de cebolla picada fresca se dejó enfriar para posteriormente retirar los restos de cebo--lla.

La caja de agar de Müller Hinton se dejó incubar por 24 hrs a - 37C, transcurrido este tiempo se midió el halo de inhibición.

La prueba in vivo constó de lo siguiente:

Se utilizaron 20 tilapias que se dividieron en lotes de 5 animales cada uno. Cada lote se mantuvo en un acuario de 20 lts de capacidad llenados a 15 lts de agua que fué declorada por aereación y por acción de la solución de tiosulfato de sodio al 30%, también se utilizó una bomba de aire de 115 volts, 60 Hertz y - 4 watts.

Cada acuario se registró con un número.

Lote No. 1 No recibió tratamiento (control).

Lote No. 2 Infusión acuosa de cebolla a una dosis de 20 ml de - solución por litro de agua.

Lote No. 3 Cebolla picada fresca a una dosis de 400 mg/lt de -- agua (Esta dosis se sugirió por resultados obtenidos en tratamientos antiparasitarios previos) (25,30).

Lote No. 4 Solución de sulfametoxazol a una dosis de 230 mg/kg de peso corporal (14,16). Para obtener la dosis adecuada se pesaron las 5 tilapias de este lote en una balanza digital con capacidad máxima de 200 mg.

Todos los tratamientos se administraron en el agua y tuvieron - una duración de 5 días durante los cuales se cambió el agua de los acuarios diariamente.

Al finalizar los tratamientos se tomaron 3 muestras de agua de cada lote para realizar el cultivo bacteriano y comparar canti-

dad de colonias bacterianas entre cada uno.

Las muestras de agua se tomaron con jeringas estériles.

Se inculó 1 ml de agua en cada caja de agar tripticasa soya -- con el fin de obtener número de colonias bacterianas por mililitro. Las cajas se dejaron incubar 24 hrs a 37C después de lo -- cual se realizó el conteo de colonias con ayuda del contador de colonias de Quebec.

Para el análisis estadístico de los datos se utilizó el método estadístico no paramétrico de Kruskal-Wallis. (27).

RESULTADOS

Los resultados obtenidos al realizar el aislamiento e identificación bacteriana bioquímica se observan en el cuadro 1 -- las reacciones obtenidas fueron invariablemente las mismas para las 3 muestras y corresponden al género y especie bacteriana -- Aeromonas hydrophila; una parte importante fué la de encontrar la reacción de oxidasa positivo que diferencia a esta bacteria de otras intestinales.

En la prueba de sensibilidad bacteriana se obtuvo la medida del halo de inhibición de cada tratamiento (Cuadro 2), los datos obtenidos demuestran el limitado efecto bactericida de la cebolla al compararlo con la solución de sulfametoxazol; así -- mismo se observa como la infusión acuosa de cebolla no inhibe -- en nada el crecimiento bacteriano.

Los datos del cuadro 3 referentes al conteo de colonias bacterianas del agua de cada lote al finalizar los tratamientos de muestran que mientras para los lotes 1,2 y 3 el número de colonias fué incontable, para el lote 4 si fué factible de contar -- lo cual indica que la solución de sulfametoxazol provoca un menor crecimiento bacteriano como lo demuestra la prueba anterior. Los resultados del análisis estadístico demuestran que si hubo diferencia estadísticamente significativa ($P < 0.001$) entre los tratamientos administrados.

DISCUSION

Al analizar los resultados observamos que en las 3 muestras de agua se aisló el mismo género y especie bacteriana que fué - Aeromonas hydrophila; cabe mencionar que el agua es el hábitat natural de ésta bacteria y se trata de un gérmen oportunista - (6,15,19) por lo que resulta muy común aislarlo en un cultivo bacteriano de este tipo.

El resultado de la prueba de sensibilidad bacteriana indica que el zumo de cebolla provoca apenas un pequeño halo de inhibición, podemos decir que la cebolla picada fresca sirve como bactericida en forma muy limitada, tal vez si se utilizara la cebolla en mayores cantidades podría obtenerse un mejor resultado - al aumentar su fracción bactericida, aún cuando esto debe tomarse con cautela debido a que no solo se concentraría la porción bactericida si no además otros componentes que pueden resultar tóxicos para los peces; para evitar esto se podría utilizar unicamente el extracto liposoluble que es la parte en donde se encuentra su propiedad bactericida, sin embargo debe evaluarse el costo y factibilidad para obtener dicho extracto de otro modo - no sería práctica su utilización (30), otra alternativa sería - una combinación de cebolla con ajo para lograr un sinergismo antibacteriano, ya que el ajo también ha demostrado ser tolerable por los peces (28) y poseer una sustancia sulfurada llamada aliciina que por acción de un fermento contenido en los propios ajos

la aliinasa primero se convierte en alicina y despues en disulfuro de alilo (12) el cual le confiere su propiedad bactericida (12,26) además existen reportes de haber dado excelentes resultados al utilizarlo en la terapia de ciertas enfermedades infecciosas (7).

Por otro lado en esta misma prueba se observa que la infusión acuosa de cebolla no inhibe el crecimiento bacteriano, lo que quizá se deba a que al someter la cebolla a una alta temperatura ésta pierda su propiedad bactericida como sucede en el caso del ajo donde el disulfuro de alilo es arrastrado por el vapor (12) perdiendo así su poder bactericida (5,26).

El análisis de los resultados del conteo de colonias demuestra que la propiedad bactericida de la cebolla no es nada manifiesta al darnos un número de colonias incontable, mientras que la solución de sulfametoxazol demuestra en ésta y la prueba de sensibilidad bacteriana que sigue siendo la mejor opción para utilizarlo como terapia o preventivo de enfermedades bacterianas de los peces dulceacuicolas.

Desafortunadamente, no existen trabajos referentes a éste tema por lo que se carece de punto de comparación y se sugiere continuar la investigación al respecto, lo que aportaría favorables beneficios para la acuicultura como lo demuestran los trabajos que evaluaron el poder parasiticida de la cebolla(25,30).

Por todo lo anterior se concluye que la infusión acuosa de

cebolla no tiene ningún poder bactericida y que la cebolla pica
da fresca lo tiene muy limitado en comparación con el sulfameto
xazol por lo que resulta más eficaz utilizar este medicamento -
de patente como antimicrobiano que la cebolla.

LITERATURA CITADA

- (1) Aguilera, H.P. y Noriega, C.P.: La Tilapia y su Cultivo. Fondepesca. México, D.F., 1986.
- (2) Amlacher, J.E.: Textbook of Fish Diseases. T.F.H. Publications. U.S.A., 1970.
- (3) Arrignon, J.: Ecología y Piscicultura de Aguas Dulces. 2a.ed Mundi Prensa. Madrid, España., 1984.
- (4) Artigas, J.: La Cebolla. Valiosa Hortaliza como Alimento y Medicina. EDAF Mexicana. México, D.F., 1983
- (5) Atzin, J.: Antiguo Recetario Medicinal Azteca. 4a.ed. Gómez-Gómez Hnos. México, D.F., 1990
- (6) Bailey, R.W. y Scott, E.G.: Diagnostic Microbiology. 3a.ed. The C.V. Masby Company. U.S.A., 1970.
- (7) Capo, N.: Mis Observaciones Clínicas Sobre el Limón, el Ajo y la Cebolla. 2a.ed. Natura. México, D.F., 1980.
- (8) Cecchini, T.: Enciclopedia de las Hierbas y Plantas Medicinales. De Vecchi. Barcelona, España., 1978.
- (9) Davis, B.D.; Dulbecco, R.; Eisen, H.; Ginsberg, H; Wood, B. y - Mc Carty, M.: Tratado de Microbiología. 2a.ed. Salvat. Barcelona, España., 1978.
- (10) Davis, H.S.: Culture and Diseases of Game Fishes. 7th.ed.- University of California Press. Los Angeles California, U.S.A., 1973.

- (11) Duijn, C.V.: Diseases of Fishes. 3th.ed. Iliffe Books. London, England., 1973.
- (12) Font, P.: Plantas Medicinales. El Dioscórides Renovado. 9a. ed. Labor. Barcelona, España., 1985.
- (13) Ghittino, P.: The Principal Aspects of Bacterial Fish Diseases in Italy. Edited by Mawdesley-Thomas, L.E. 25-31. Academic Press Inc. London, England., 1972.
- (14) Herwing, N. and Wolke, R.E.: Handbook of Drugs and Chemicals Used in the Treatment of Fish Diseases. Charles C. Thomas Publisher. Illinois, U.S.A., 1979.
- (15) Jawetz, E.; Melnick, J. y Adelberg, E.: Microbiología Médica. El Manual Moderno. México, D.F., 1990.
- (16) Lázaro-Chavez, E.: Manual de Usos de Sustancias Desinfectantes y Drogas de Utilidad en las Pisifactorías. A.G.T. México, D.F., 1985.
- (17) Martínez, M.: Plantas Medicinales de México. 3a.ed. Botas. México, D.F. 1980.
- (18) Meireles, R.T.; Fajer, A.E.; Prieto, T.A. y Vinjoy, C.M.: Manual de enfermedades de los peces de agua dulce. Instituto Superior de Ciencias Agropecuarias de la Habana. Ministerio de Educación Superior. La Habana, Cuba., 1985.
- (19) Okaeme, A.N.: Bacteria Associated with Mortality in Tilapias Heterobranchus bidorsalis and Clarias lazera in Indoor Hatcheries and Out Dood Ponds. J.Aqua.Trop. 4:143-146(1989).

- (20) Pérez, S.L.: Piscicultura: Ecología, Explotación e Higiene. El Manual Moderno. México, D.F., 1982.
- (21) Pérez, S.L. y Auró, A.A.: Enfermedades de Importancia en Piscicultura Comercial. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F., 1989.
- (22) Ribelin, W.E. and Migaki, G.: The Pathology of Fishes. The University of Wisconsin Press, Wisconsin, E.U.A., 1975.
- (23) Roberts, R.J.: Patología de los Peces. Mundi-Prensa. Madrid, España., 1981.
- (24) Roberts, R.J. y Shepherd, C.J.: Enfermedades de la Trucha y del Salmón. Acribia. Zaragoza, España., 1980.
- (25) Rubio, B.A.: Evaluación del efecto costicida de la cebolla - picada fresca (Allium cepa) en tilapia híbrida (Oreochromis sp.). Tesis de licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F., 1991.
- (26) Samanc, L.: Curese con ajo, Limón y Cebolla. 4a.ed. Gómez--- Gómez Hnos. México, D.F., 1990.
- (27) Sidney, S.: Estadística no Paramétrica Aplicada a las Ciencias de la Conducta. 2a.ed. Trillas. México, D.F., 1982
- (28) Sumano, L.H; Auró, A.A. y Ocampo, C.L. : Utilización del ajo (Allium sativum) como antihelmíntico en tilapia (Sarotherodon mossambicus), Vet.Méx. 19:359-362(1988).
- (29) Tappan, M.C.: Contribución al uso medicinal de algunas plantas en medicina veterinaria. Tesis de licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F., 1980.

- (30) Zárate, O.L.: Evaluación del efecto nematodocida de la cebolla picada fresca (Allium cepa) y sus extractos hidrosoluble y liposoluble en tilapia híbrida (Oreochromis sp). Tesis de licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F., 1991

Cuadro 1.

Reacciones bioquímicas obtenidas en la identificación bacteriana.

Medio de cultivo	Reacción
Citrato	+
Urea	-
Oxidasa	+
T.S.I.	+
S.I.M.	+

Cuadro 2.

Resultados de la prueba de sensibilidad bacteriana.

Tratamiento	Halo de inhibición en mm.
Sol. sulfametoxazol.	15
Cebolla picada fresca,	1
Infusión acuosa de -- cebolla.	-----

Resultados del análisis estadístico de Kruskal-Wallis.

H= 45.346

P < 0.001

Cuadro 3.

Resultados del conteo de colonias bacterianas al finalizar los tratamientos.

No. lote/tratamiento	No. de colonias/ml
Lote 1 (control).	Incontables.
Lote 2 (infusión acuosa de cebolla).	Incontables.
Lote 3 (cebolla picada fresca.)	Incontables.
Lote 4 (sol. sulfameto- xazol.)	1 308 1 376 \bar{X} = 1 308 1 240

Resultado del análisis estadístico de Kruskal-Wallis.

H = 42.23

P < 0.001

Cuadro 4.

Dosis empleadas en los diferentes tratamientos considerando 15 lts de capacidad de las peceras y biomasa.

No. lote.	Tratamiento y dosis	Dosis administrada
1	Control.	----
2	Infusión acuosa de cebolla 20ml/l.	300 ml.
3	Cebolla picada 400 mg/l	6 g.
4	Sol. sulfametoxazol 230 mg/kg.	20.1 mg.