



aGro UNS

Publicación del Departamento de
Agronomía de la Universidad Nacional del Sur

- ▶ Evaluación del grupo de madurez óptimo para el cultivo de soja en el sudoeste bonaerense
- ▶ Flechilla negra: clave en la restauración de pastizales naturales bonaerenses
- ▶ Tipificación de mieles regionales: producción e investigación
- ▶ Hidroxitirosol como aditivo antioxidante en la dieta de pollos parrilleros



índice



EDITORIAL

Carta Abierta

Ing. Agr. Dr. Mario Ricardo Sabbatini



Evaluación del grupo de madurez óptimo para el cultivo de soja en el sudoeste bonaerense

Juan Matías Jauregui, Francisco Tolosa, Alejandro Presotto, Claudio Pandolfo, Román Boris Vercellino



Flechilla negra: clave en la restauración de pastizales naturales bonaerenses

Selva Yanet Cuppari, Yanina Alejandra Torres, Melisa Belén Careddu y Gustavo Emanuel Gonzalía



Tipificación de mieles regionales: producción e investigación.

Gisela Grandinetti, Elian Tourn y Liliana Gallez



Hidroxitirosool como aditivo antioxidante en la dieta de pollos parrilleros.

Rocío Torracca Argüelles, Hebe Tania Fernández, Victoria Fernández EtcheGARAY, Marcela Fernanda Martínez y Hugo Mario Arelovich



Agenda y noticias

Las opiniones vertidas en los artículos publicados en "AgroUNS" son de exclusiva responsabilidad de los autores.

Se permite la reproducción total o parcial del material, siempre y cuando no se altere el contenido y se citen la fuente y el autor.

Autoridades del Departamento de Agronomía

Director Decano
Ing. Agr. Mag. Miguel A. Adúriz

Vice-directora
Ing. Agr. Dra. Marcela F. Martínez

Secretaria Académica
Lic. Dra. Cecilia N. Pellegrini

Secretario de Extensión
Ing. Agr. Dr. Martín E. Espósito

Secretario de Establecimientos Rurales
Ing. Agr. Mag. Rodrigo Bravo

Revista AgroUNS

Editora
Lic. Mag. Andrea C. Flemmer

Secretaría
Ing. Agr. Victoria Fernández EtcheGARAY

Gestión de archivos
Ing. Agr. Dr. Matías Duval

Corrección de Estilo
Lic. Mag. Andrea C. Flemmer y Lic. Mag. María C. Franchini

Comité Editor
Ing. Agr. Dr. Matías Duval
Ing. Agr. Dra. Leticia Ithurrat
Ing. Agr. Dr. Juan Manuel Martínez

Comité Editor externo
Ing. Agr. Dr. Norberto Gariglio (Facultad de Agronomía Universidad Nacional del Litoral)
Ing. Agr. Dra. Susana Hang (Universidad Nacional de Córdoba).

Gestión de vinculación
Ing. Agr. Dr. Martín E. Espósito

Actuaron como revisores en este número

Ing. Agr. Mag. Roberto J. Kiessling
Ing. Agr. Dr. Juan Manuel Martínez
Ing. Agr. Mag. Romina Andrioli
Ing. Agr. Dr. Matías Duval
Ing. Agr. Dra. Soledad Villamil
Lic. Mag. María Clara Franchini
Med. Vet. Dra. Claudia De Abreu Rosas
Lic. Mag. Andrea C. Flemmer

Imagen de portada
Soja en el sudoeste bonaerense
Juan Matías Jauregui

Edición
Editorial de la Universidad del Sur



Carta Abierta

Ing. Agr. Dr. Ricardo M. Sabbatini

El grave desfinanciamiento que sufren las Universidades Nacionales y los organismos públicos de Ciencia y Técnica, no solo repercute negativamente en su funcionamiento coyuntural, sino que, más gravemente, compromete el futuro del sistema. Por ejemplo, puede ser puntualmente gravitante no contar con fondos para el pago de servicios tales como el gas o la luz, pero, tal como viene ocurriendo recurrentemente en estos últimos años, es un tema que se soluciona en el corto plazo. En cambio, el deterioro a lo largo del tiempo de los salarios del personal, así como la disminución progresiva del financiamiento para los proyectos de investigación y desarrollo son mucho más perjudiciales.

El deterioro salarial provoca, por ejemplo, que hoy en día se hayan ido, o estén buscando otros trabajos, varios docentes y/o investigadores que cumplen roles esenciales en docencia e investigación, tanto en nuestro Departamento de Agronomía como en los Institutos asociados del Centro de Recursos Naturales de la Zona Semiárida (CERZOS), Laboratorio de Estudios Apícolas (LabEA) y Laboratorio de Ecosistemas Naturales y Agropecuarios (LENA). Más grave aún es el marcado poco interés de los nuevos graduados de ingeniería agronómica, o de carreras afines, en incorporarse como becarios doctorales a organismos científicos tales como el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) o la Comisión de Investigaciones Científicas (CIC, Bs. As.), dadas las escasas becas disponibles y los bajos montos de las mismas. Estos becarios resultan históricamente la principal vía de acceso al sistema científico-tecnológico de quienes se convertirán en el futuro en nuestros mejores profesores e investigadores.

En cuanto a los fondos que el estado destina a Ciencia y Técnica, lamentablemente su deterioro se ha visto profundizado en los últimos años. ¿Cómo se puede hacer ciencia en un laboratorio sin equipamiento adecuado y con faltante de drogas? ¿Cómo se puede realizar un experimento a campo sin fondos para el combustible del vehículo de traslado?

Además del lógico reclamo a las autoridades del Estado nacional, creo que es importante en esta instancia realizar acciones destinadas a que la sociedad comprenda la gravedad de la situación. Entre ellas, y a manera de ejemplo en lo que nos compete, hacer comprender a las asociaciones vinculadas al campo, empresas agropecuarias, productores agropecuarios, entre otros, lo trascendental del problema. Que comprendan, por un lado, que se encuentra en peligro el alto nivel profesional de los graduados ingenieros agrónomos de nuestro Departamento, excelencia largamente reconocida por organismos competentes como la Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria (CONEAU) Por otro lado, que se ven afectados los proyectos de investigación y desarrollo vinculados al sector agropecuario, la mayoría de ellos destinados a resolver problemáticas regionales.

En un sentido más amplio, es imperioso que la sociedad, y a través de ella las autoridades competentes, entiendan que la educación superior y el financiamiento de la investigación científica, la tecnología y la innovación, deben ser, al igual que en los países desarrollados, una política de estado independiente del gobierno de turno.

Rocío Torracca Argüelles¹
Hebe T. Fernández³
Victoria Fernández Etchegaray²
Marcela F. Martínez³
Hugo M. Arelovich⁴

¹Laboratorio de Ecosistemas Naturales y Agropecuarios (LENA), Departamento de Agronomía, Universidad Nacional del Sur (UNS)-CONICET, Bahía Blanca, Argentina. ²Laboratorio de Estudios Apícolas (LabEA), Departamento de Agronomía, Universidad Nacional del Sur (UNS)-CIC, Bahía Blanca, Argentina. ³Laboratorio de Ecosistemas Naturales y Agropecuarios (LENA), Departamento de Agronomía, Universidad Nacional del Sur (UNS), Bahía Blanca, Argentina. ⁴Departamento de Agronomía, Universidad Nacional del Sur (UNS), Bahía Blanca, Argentina.
Contacto: rocio.torracca@uns.edu.ar

Hidroxitirosol como aditivo antioxidante en la dieta de pollos parrilleros

La intervención racional del ser humano en las actividades productivas del sector avícola es fundamental para obtener alimentos seguros y saludables, que generen un impacto positivo en la salud del consumidor.

En Sudamérica, la Argentina se destaca como el principal productor y exportador de aceite de oliva. Particularmente, en la región del sudoeste bonaerense, el partido de Coronel Dorrego concentra la mayor actividad olivícola, la cual está en constante expansión debido a sus características climáticas y edáficas, propicias para la producción de aceite de alta calidad. La olivicultura se ha convertido en un importante motor de desarrollo local y regional.

Como en toda actividad productiva, se generan grandes cantidades de residuos, especialmente durante la cosecha y el proceso de extracción del aceite de oliva, como el orujo, alperujo, aguas residuales, que pueden impactar negativamente en el ambiente si no se manejan de manera adecuada. Sin embargo, también representan una rica fuente de nutrientes, ya que contienen una alta concentración de compuestos naturales con diversas propiedades. Uno de los componentes que se destaca es el hidroxitirosol, conocido por su potente capacidad antioxidante, incluso superior a la vitamina E. El aprovechamiento de los residuos de la industria olivícola presenta una oportunidad valiosa para desarrollar soluciones sostenibles y fomentar la economía circular en la región.

Hidroxitirosol, un potente antioxidante natural

El hidroxitirosol es un compuesto fenólico destacado por sus beneficios para la salud, que se encuentra tanto en las hojas como en el fruto del olivo. Su potente actividad antioxidante le confiere la capacidad de neutralizar los radicales libres (RL), que son moléculas altamente reactivas generadas en el organismo durante procesos metabólicos normales, pero que, en exceso, pueden causar daño celular y contri-

buir al envejecimiento y a la producción de diversas enfermedades. El hidroxitirosol actúa como un protector al secuestrar estos radicales, mitigando los impactos negativos y promoviendo un entorno celular más saludable. Además de su potente acción antioxidante, el hidroxitirosol tiene propiedades antiinflamatorias y bacteriostáticas, muy importantes para la defensa del organismo contra infecciones y la reducción de la inflamación, contribuyendo así a una mejor salud general. Este compuesto también está asociado con la mejora en la síntesis de aminoácidos y la regulación hormonal del metabolismo, lo que podría fomentar el desarrollo muscular y la reducción de tejido adiposo.

Debido a su gran variedad de propiedades, el hidroxitirosol ha encontrado aplicaciones en múltiples sectores. En la industria farmacéutica, se utiliza en suplementos dietéticos, así como en productos para la nutrición deportiva y la cosmética. También se ha incorporado en nutrición animal, resaltando su versatilidad y relevancia en la promoción del bienestar tanto humano como animal.

Aditivos en la dieta de pollos parrilleros para una producción sustentable

En la Argentina, la explotación avícola ha experimentado un crecimiento exponencial en los últimos años, con una producción de 2.287.000 de toneladas de carne y un consumo aparente interno de aproximadamente 45,69 kg por habitante para el año 2023. En la producción de pollos parrilleros, la dieta es un pilar fundamental que debe considerarse con el objetivo de lograr un adecuado crecimiento y desarrollo del animal. Asimismo, es conocido que la composición de la misma presenta una influencia directa sobre la calidad de la carne de las aves. Actualmente, existe un cre-

ciente interés por investigar posibles alternativas en el manejo de la dieta que se traduzcan en beneficios sobre el desarrollo y la salud del animal, así como en la obtención de productos con mayor calidad nutricional, que sean amigables con el ambiente e higiénicamente seguros desde el punto de vista de la salud pública. Esta búsqueda está relacionada con el concepto de “Una Salud”, una iniciativa de la Organización Mundial de la Salud (OMS), la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), la Organización Mundial de Sanidad Animal (OMSA) y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). Este enfoque tiene como objetivo prevenir, predecir, detectar y responder a las amenazas globales para la salud que pueden surgir de la interacción entre humanos, animales y ambiente, promoviendo así un desarrollo sostenible.

La incorporación de componentes aislados y/o subproductos de la industria olivícola en la alimentación de pollos parrilleros representa una alternativa productiva, prometedor y sostenible.

El conocimiento de los factores que causan la oxidación en los tejidos y de la acción de los antioxidantes en el músculo permitirían generar estrategias productivas que se traduzcan en una mayor productividad, salud del animal y calidad de la carne, sin descuidar el bienestar de los animales y el componente ambiental. En este contexto, se destaca el uso de diferentes tipos de aditivos, existiendo compuestos naturales novedosos, como el hidroxitirosol.

Proyecto en desarrollo: hidroxitirosol en la dieta de pollos parrilleros

Desde el año 2013, en la Unidad de Experimentación Avícola (UEA) del Departamento de Agronomía de la Universidad Nacional del Sur se está investigando el uso de diferentes componentes dietarios (probióticos, enzimas, omega-3, antioxidantes) en la alimentación de pollos parrilleros como alternativas para mejorar los índices productivos, la salud animal y la calidad e inocuidad de la carne. El objetivo final es la obtención de un alimento funcional inocuo y con beneficios directos sobre la salud del consumidor. En la UEA se ha avanzado en el estudio de la inclusión de hidroxitirosol a la dieta de pollos parrilleros en dosis de carác-

ter original, de 7 mg kg peso vivo⁻¹ día⁻¹, con resultados promisorios en los parámetros productivos y en la calidad tecnológica de la carne. Esta dosis reviste un carácter original, ya que la mayoría de los estudios sobre el uso del hidroxitirosol puro como aditivo en dietas se han realizado en seres humanos u otros modelos animales, como conejos y ratas. En este contexto, en el presente estudio se planteó la utilización de dosis crecientes de hidroxitirosol en la dieta de los animales, con el objetivo de continuar con la evaluación del efecto de este antioxidante sobre los parámetros productivos. Para ello, se criaron 48 pollos parrilleros machos línea Cobb500, con un peso inicial promedio a los 21 días de edad de 652 g. Durante las primeras tres semanas, los animales consumieron una dieta común denominada “iniciador” y desde el día 22 hasta los 42 días de edad recibieron las dietas experimentales: sin hidroxitirosol (control, C) y con el agregado de hidroxitirosol (H1: 7 mg kg peso vivo⁻¹ día⁻¹; H2: 14 mg kg peso vivo⁻¹ día⁻¹; H3: 28 mg kg peso vivo⁻¹ día⁻¹).

El agregado de hidroxitirosol a la dieta de los pollos no afectó la ganancia de peso, la conversión alimenticia, el consumo voluntario ni el peso de pata-muslo respecto a la dieta control (Tabla 1). Sin embargo, las dietas que contenían hidroxitirosol presentaron mayores pesos vivos de faena, rendimiento de carcasa y peso de pechuga que la dieta control, con una tendencia a mayores pesos vivos de faena y peso de pechuga en los dos tratamientos con mayores dosis de hidroxitirosol. La mejor performance en las dietas que contenían hidroxitirosol podría deberse al efecto antiinflamatorio y bacteriostático de este compuesto, que reduce la población de bacterias patógenas, y promueve una mejora en la salud intestinal. En consecuencia, se observaría una mayor eficiencia en la digestión, absorción y utilización de nutrientes que podría traducirse en un mayor crecimiento y desarrollo de los animales. Con base en los resultados obtenidos hasta el momento, se puede concluir que el hidroxitirosol es un aditivo seguro que podría ser utilizado en la dieta de pollos parrilleros en una dosis de hasta 28 mg kg peso vivo⁻¹ día⁻¹.

El aprovechamiento de los residuos de la industria olivícola presenta una oportunidad valiosa para desarrollar soluciones sostenibles y fomentar la economía circular en la región.

Tabla 1. Parámetros productivos de pollos parrilleros alimentados con dietas experimentales con y sin el agregado de hidroxitirosol.

| Variables | C | H1 | H2 | H3 | EE | p |
|--|--------------------|---------------------|--------------------|--------------------|--------|------|
| Ganancia de peso (g animal ⁻¹) | 1607 | 1629 | 1777 | 1797 | 80,19 | 0,27 |
| Consumo voluntario de alimento (g animal ⁻¹) | 3210 | 3365 | 3469 | 3348 | 133,80 | 0,61 |
| Conversión alimenticia (g alimento g peso vivo ⁻¹) | 2,00 | 2,09 | 1,96 | 1,87 | 0,09 | 0,40 |
| Peso vivo de faena (g)* | 2353 ^a | 2413 ^{ab} | 2539 ^{bc} | 2638 ^c | 59,53 | 0,01 |
| Rendimiento de carcasa** | 69,27 ^a | 72,11 ^b | 71,12 ^b | 71,22 ^b | 0,50 | 0,01 |
| Pata-muslo** | 18,50 | 17,91 | 17,93 | 18,47 | 0,37 | 0,52 |
| Pechuga** | 17,30 ^a | 19,84 ^{ab} | 21,03 ^b | 20,94 ^b | 0,99 | 0,05 |

C: control, sin agregado de hidroxitirosol; con agregado de hidroxitirosol: H1: 7 mg kg peso vivo⁻¹ día⁻¹; H2: 14 mg kg peso vivo⁻¹ día⁻¹; H3: 28 mg kg peso vivo⁻¹ día⁻¹. EE: error estándar. En cada fila, letras distintas indican diferencias significativas (p<0,05). *: con covariable al peso vivo inicial. **: expresado como porcentaje de peso vivo.

Consideraciones finales

La incorporación de componentes aislados y/o subproductos de la industria olivícola en la alimentación de pollos parrilleros representa una alternativa productiva, prometedora y sostenible. Esta práctica no sólo permitiría transformar los residuos de una industria en expansión en recursos valiosos, sino que también brindaría al productor olivícola la oportunidad de diversificar su oferta y generar un producto con alto potencial de comercialización en diversos mercados, lo que resultaría en un mayor beneficio económico para su empresa. Además, por tratarse de produc-

tos naturales, podría apreciarse un impacto favorable en términos de sustentabilidad ambiental al reemplazar el uso de aditivos sintéticos como antimicrobianos, antibióticos o promotores de crecimiento. Esto disminuiría la excreción al ambiente de los metabolitos asociados a estos aditivos y podría contrarrestar el potencial incremento de la resistencia microbiana.

Agradecimientos

Los autores agradecen a la empresa GENOSA I+D de España por la donación del hidroxitirosol HYTOLIVE®.

Bibliografía

- Amela, M. I., Fernández, H. T. y Salerno, C. M. (2018). *Uso de Bacillus subtilis y harina de chía en pollos parrilleros*. Editorial Académica Española.
- Arshad, M.S., Anjum, F.M., Khan, M.I., Shahid, M., Akhtar, S. y Sohaib, M. (2013). Wheat germ oil enrichment in broiler feed with α -lipoic acid to enhance the antioxidant potential and lipid stability of meat. *Lipids in Health and Diseases*, 4, 164-178.
- Fernández, H.T., Arregui, A., Amela, M.I., Salerno, C.M. y Couto, A. (2018). Efectos de la adición de hidroxitirosol y harina de chía en la dieta de pollos parrilleros. I. Performance productiva. *Revista Argentina de Producción Animal*, 38 (suplemento), 334.
- Mettenleiter, T.C., Markotter, W., Charron, D.F., Adisasmito, W.B., Almuhairi, S., Behravesh, C. B. y Zhou, L. (2023). The one health high-level expert panel (OHHLEP). *One Health Outlook*, 5, 18.
- Ministerio de Economía de la República Argentina. (2023). *Anuario Avícola 2023*. Recuperado de: <https://acortar.link/eM87YZ>
- Reboredo, G. R., Gutiérrez, A. M., Piergiacomini, V. A., Zeinsteger, P. A., y Palacios, A. (2010). Resistencia a la peroxidación lipídica en organelas de ovario e hígado de gallinas ponedoras Brown Nick jóvenes. *Revista Veterinaria* 21, 86-92.
- Salerno, C., Pessini Moran, J., Fernández, H., Amela, M. I., Alvarado, M., y Schmidt, S. (2018). Impacto de los aditivos: harina de chía e hidroxitirosol, en la microflora intestinal de pollos parrilleros. Antagonismo de bacterias ácido lácticas sobre bacterias productoras de Enfermedades Transmitidas por Alimentos. *Revista Argentina de Producción Animal*, 38 (suplemento), 337.