

Determinación de nitrógeno, proteínas y prolina en polen corbicular de Santiago del Estero

José Francisco Maidana¹, Humberto Herrera¹, Mariana del Carmen Mazzola Burgos¹ & Rubén Ariel Rojas¹

(1) *Centro de Investigaciones Apícolas, Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos, Facultad de Facultad de Agronomía y Agroindustrias, Universidad Nacional de Santiago del Estero.*

cedia@unse.edu.ar

RESUMEN: En el presente trabajo de investigación, se han analizado 37 muestras de polen corbicular, procedentes de apiarios ubicados en la provincia de Santiago del Estero, República Argentina, con el objetivo de determinar el contenido de nitrógeno, proteínas y prolina a fin de conocer su valor nutricional y obtener valores de referencia del iminoácido prolina que facilite la evaluación de su calidad. En las muestras analizadas se obtuvieron los siguientes valores de media aritmética, desviación estándar y valor máximo y mínimo: nitrógeno: 3,07 % \pm 0,51 (1,77 – 3,79); proteínas: 19,20 % \pm 3,19 (11,05 - 23,70); prolina: 12,87 g/kg \pm 4,83 (0 - 23,48). Existe una correlación estadísticamente significativa entre el contenido de nitrógeno y el contenido de prolina ($r = 0,3712$) en la totalidad de las muestras analizadas.

1 INTRODUCCIÓN

El polen es el elemento fecundante masculino de las flores y la abeja lo emplea principalmente como fuente de proteínas para el alimento larval. La abeja recolecta los microscópicos granos en su visita a cada flor, los mezcla con su saliva para hacer dos pequeñas esferas que las ubica en las cestillas del par de patas posteriores. En cada vuelo, la abeja visitará las flores necesarias para completar su carga de acuerdo a su modalidad de trabajo de alta eficiencia. Su primer premisa será el polen con alto contenido proteico; desprecia pólenes de bajo valor, aunque abundantes, como el de pino. Su segunda premisa será economía de energía, por ello en cada vuelo visitará las flores más cercanas y de mayor valor nutritivo, sin importar a que especies pertenezcan. Con su carga completa, la abeja regresa a la colmena y entrega el polen a las abejas nodrizas que lo utilizarán para alimentar a las crías y el excedente lo depositarán en las celdillas. El polen se recoge con trampas caza-polen ubicadas en el ingreso a la colmena (piquera), a través de la cual pasará la abeja para ingresar a ella. Este polen recolectado de las trampas, será posteriormente secado, limpiado y luego envasado para su comercialización. Díaz et al. (2001).

La composición química del polen varía según el género y especie botánica de la que procede, sobre todo en lo que respecta a su contenido en

proteínas. Este contenido varía del 8 al 40% según su origen floral; los pólenes de diente de león y álamo, no contienen más del 14% de proteínas, mientras que el de roble contiene el 32%. Los de maíz y aliso contienen alrededor del 25%, el de pino 13% que es despreciado por la abeja y el de retama, el 36%. Philippe (1990).

Las proteínas sencillas y complejas, forman del 20 al 25% del polen como promedio. Es más rico en proteínas que la mayor parte de los alimentos como la carne, pescado, huevos, queso, etc. 100 gramos de polen, contiene la misma cantidad de aminoácidos, que medio kilogramo de carne vacuna. El número total de proteínas no enzimáticas asciende a cerca de 100; gran parte de la fracción nitrogenada, se encuentra bajo la forma de aminoácidos. El polen, al igual que la jalea real, es uno de los productos naturales más rico cualitativamente en aminoácidos. Contiene en abundancia prolina e hidroxiprolina (presente también en la estructura de una glicoproteína de la pared celular del grano de polen), así como todos los aminoácidos esenciales. Posee un 105 de aminoácidos libres, unos 37 mg/gramo de polen; entre ellos se destaca la prolina, con un contenido de 11 mg/g. Desde el punto de vista nutricional, el polen se considera como una proteína vegetal de 2° grado. Se trata de una clasificación en función de las proporciones de los aminoácidos esenciales y no esenciales. Una proteína de primer grado contiene los dos tipos de aminoácidos en una proporción equilibrada. Una

proteína de segundo grado contiene los dos grupos de aminoácidos, pero en una proporción no equilibrada. Del Risco Ríos (2004).

En la mayoría de los pólenes, se encuentran presentes todos los aminoácidos esenciales para el ser humano, también los no esenciales, siendo la prolina el más abundante. FAO (1996).

El Código Alimentario Argentino, CAA, en su Capítulo X, artículo 785, establece como exigencia para el polen, un contenido de proteínas entre 15 y 28% en base seca (N x 6,25 Kjeldahl). C.A.A. (2013).

Análisis realizados en 7 muestras de polen provenientes de diferentes estados de Estados Unidos, se obtuvieron valores de proteínas que varían del 21,0 al 29,35. Herbert y Shimanuki (1978).

Todos los aminoácidos esenciales se hallan libres en el polen y en cantidades mayores que en otras partes de la planta de la cual proceden. Representan el 6% del total del peso seco del polen. Entre ellos abunda más la prolina, que alcanza el 1,65 % del peso total seco y aparenta tener una función metabólica relacionada con la formación del tubo polínico. Saenz de Rivas (1978).

2 MATERIALES Y METODOS

Se recolectaron 37 muestras de polen corbicular, de diferentes apiarios de Santiago del Estero, se almacenaron en frascos con tapa de rosca hermética, y luego se conservaron en refrigeración, colocándose en freezer a -18°C .

La cuantificación de las proteínas o nitrógeno total (N x 6,25), se basa en la determinación del contenido de nitrógeno por microKjeldahl; este último comprende dos fases: la primera de digestión, empleando ácido sulfúrico concentrado y peróxido de hidrógeno al 30%. La segunda es una etapa colorimétrica empleando el reactivo fosfomolibdico de Nessler. Se determina la absorbancia de la muestra a 460 nm y con una curva de calibración elaborada con patrones, se calcula el contenido de nitrógeno de la muestra.

La metodología analítica para la determinación del contenido de prolina, se basa en que ese aminoácido libre predominante en el polen, forma con la ninhidrina un complejo de color azul púrpura. Luego de agregar el isopropanol, se determina la absorbancia máxima de la muestra y con una curva de calibración elaborada con soluciones de prolina pura, se calcula el contenido de prolina en el polen. La interferencia de otros aminoácidos es despreciable ($\leq 5\%$)

Para la obtención de los datos estadísticos (medidas de posición y variabilidad), se realizó el

análisis estadístico con el empleo del Statgraphics 5.0.

3 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la Tabla 1 se indican las medidas de posición y tendencia central de los valores en las 37 muestras analizadas

Tabla 1. Márgenes que deberán emplearse para dar formato a la página.

	Nitrógeno %	Proteínas %	Prolina g /kg
Muestras	37	37	37
Mínimo	1,77	11,05	0
Máximo	3,79	23,70	23,48
Media aritm.	3,07	19,20	12,87
Desv. estándar	0,51	3,19	4,83
Varianza	0,26	10,17	23,42

A continuación se muestra el valor del coeficiente de correlación en las determinaciones realizadas:

Nitrógeno vs. prolina, $r = 0,3712$.

Ya que el valor de p en la tabla ANOVA es menor a 0,05, hay una relación estadísticamente significativa entre el porcentaje de nitrógeno y prolina, al 95% del nivel de confianza.

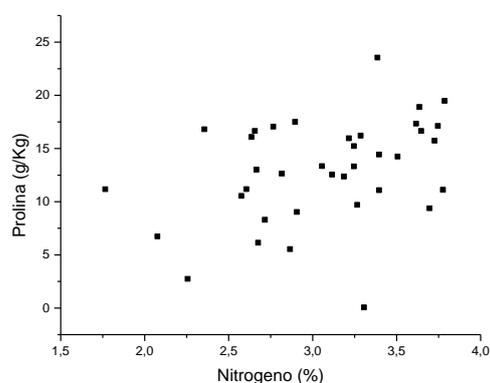


Figura 1. Gráfico de dispersión correspondiente a valores de nitrógeno y prolina.

Los valores obtenidos en nitrógeno en las muestras analizadas varían entre 1,77 y 3,79 %.

Los valores de nitrógeno que se infieren a partir de los valores de proteínas establecidos por el C.A.A., corresponden a 2,4 y 4,48 %.

Los valores obtenidos en porcentaje de proteínas en las muestras analizadas, varían entre 11,05 y 23,70 %, mientras que como lo muestra Ramos (1999) en análisis efectuados a muestras de polen santiagueño, el rango de proteínas varía de 9,93 a 23,56 %.

En lo que respecta a la cantidad de prolina en las muestras analizadas, los resultados varían entre 0 y 23,48 g/kg. Según datos de la bibliografía, la

cantidad de prolina en polen es de 11 g/kg. Del Risco Ríos (2004).

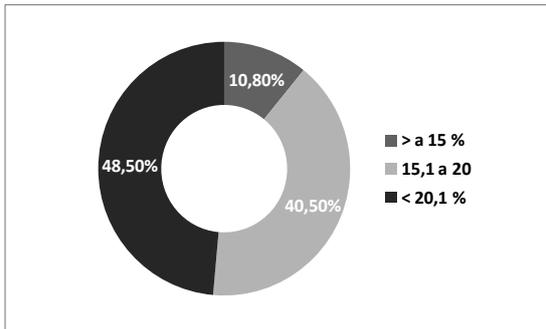


Figura 2. Rangos de valores de proteínas en polen.

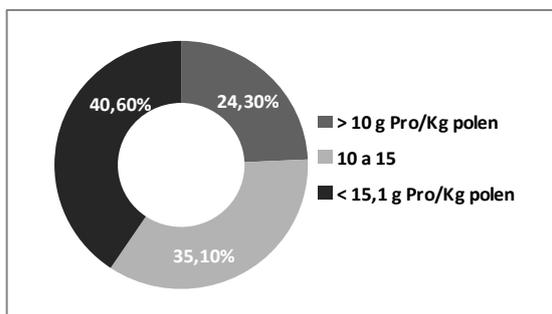


Figura 3. Rangos de valores de prolina en polen.

4 CONCLUSIONES

En las muestras analizadas se obtuvieron los siguientes valores de media aritmética, desviación estándar y valor máximo y mínimo: nitrógeno: $3,07 \% \pm 0,51$ (1,77 – 3,79); proteínas: $19,20 \% \pm 3,19$ (11,05 - 23,70); prolina: $12,87 \text{ g/kg} \pm 4,83$ (0 - 23,48).

Existe una correlación estadísticamente significativa entre el contenido de nitrógeno y el contenido de prolina ($r = 0,3712$).

Los valores analíticos obtenidos en el polen corbicular cumplen en general, con las exigencias establecidas para polen en el Código Alimentario Argentino.

Desde el punto de vista nutricional el polen analizado posee un contenido apreciable de proteínas: $\bar{X}: 19,20\%$.

5 BIBLIOGRAFIA

Código Alimentario Argentino (C.A.A.), Capítulo X, Art. 784, Buenos Aires, 2013.

Del Risco Ríos, C.A. *Polen-Pan de abejas: composición, nutrición, acción en la salud humana y microbiología*, Cuba, 2004.

Diaz, J. C., Giral Rivera T., & Perez Piñeiro, *Apiterapia Hoy, en Argentina y Cuba*, Córdoba, Argentina, 2001.

FAO, *Value-added products from beekeeping*, Food and Agricultural Organization of the United Nations, Rome, Italia, 1996.

Herbert, E.W. y Shimanuki, H., *Chemical composition and nutritive value of bee-collected and bee-stored pollen*, *Apidologie*, 9(1), 33-40 – Bioenvironmental Bee Laboratory, Plant Protection Institute, ARS, USDA, Beltsville, MD 20705. 1978.

Philippe, J. M., *Guía del Apicultor*, Ediciones Mundi-Prensa, Madrid, España. 1990.

Ramos R, *Determinación de cenizas y proteínas en polen de diferente origen floral de la provincia de Santiago del Estero*, Centro de Investigaciones Apícolas, FAyA, UNSE, 1999.

Saenz de Rivas C., *Polen y Esporas, Introducción a la palinología y vocabulario palinológico*, Blumé Ediciones, 1978.