

# Plagas de aves en quinua (*Chenopodium quinoa* Willd.) y medidas de control en el Perú central

Juan Robles<sup>1</sup> Sven-Erik Jacobsen<sup>2</sup> Claus Rasmussen<sup>3</sup> Victor Otazu<sup>1</sup> Juan Mandujano<sup>4</sup>

## RESUMEN

ROBLES J, JACOBSEN S-E, RASMUSSEN C, OTAZU V, MANDUJANO J. 2003. *Plagas de aves en quinua* (*Chenopodium quinoa* Willd.) y medidas de control en el Perú central. *Rev. per. Ent.* 43.-Las aves muchas veces causan daños significativos en los campos agrícolas en la Sierra central del Perú. Efectuamos un ensayo en la quinua (*Chenopodium quinoa* Willd.) para evaluar el efecto de varias medias de protección de este cultivo contra las aves. Las especies que mayormente atacan la quinua son palomas, jilgueros y gorriones. La paloma rabiblanca (*Zenaida auriculata*) es reportada como la más común en los campos de quinua, donde causa daños al consumir semillas y tumbar plantas. Otras especies, como *Conirostrum cinereum* son controladores de plagas insectiles en el campo, consumiendo gusanos e insectos sin dañar las plantas. La pérdida por aves puede alcanzar hasta 60 % de la cosecha. En este estudio algunas especies de aves no mostraron preferencia significativa por variedades dulces o amargas de quinua, mientras otras preferían las dulces. El control más eficiente fue empleando tiras plásticas alternadas con tiras de papel metálico, que con el brillo solar que reflejan y el ruido frenan el ataque de las aves. Este método de control se puede ensayar en otros cultivos como maíz, girasol, y sorgo, donde las aves en ciertas zonas constituyen plagas importantes.

Palabras clave: agricultura andina, gorrion, jilguero, paloma, valle del Mantaro.

## SUMMARY

ROBLES J, JACOBSEN S-E, RASMUSSEN C, OTAZU V, MANDUJANO J. 2003. *Bird pests of quinua* (*Chenopodium quinoa* Willd.) and control measures in central Peru. *Rev. per. Ent.* 43.-Birds often cause severe losses in agricultural fields in the central part of the Andes in Peru, especially in quinua (*Chenopodium quinoa* Willd.), one of the most important crops of the region. For that reason, we tested different control methods towards birds attacking quinua fields, such as doves, siskins, and sparrows. Eared dove (*Zenaida auriculata*) was the most common dove in the quinua fields, where crop damage was due to feeding on the seeds and breaking plants. Other species such as Cinereous conebill (*Conirostrum cinereum*) act as pest controls in the field, by feeding on larvae and other insects without damaging the plants. The yield loss may reach 60 %. In this study some bird species did not have significant preference for sweet cultivars, whilst others preferred those. The most efficient control method was using plastic and metal strips alternating on a string, the strips reflecting the sun and making noise hampering the birds from entering into the field. This method of control could be applied to other crops like corn, sunflower and sorghum, where birds in some regions may be important pests.

Key words: Andean agriculture, dove, Mantaro valley, siskin, sparrow.

## Introducción

El cultivo de la quinua (*Chenopodium quinoa* Willd.) es una fuente importante de alimentos en la zona andina de Perú, que actualmente experimenta una creciente demanda, nacional e internacional. La quinua tiene un valor nutritivo más alto que la mayoría de las espe-

cies vegetales del mundo (REPO-CARRASCO *et al.* 2001), y se adapta bien a zonas secas y salinas, como el altiplano del sur de Perú y Bolivia (MUJICA *et al.* 2001).

Las investigaciones en pérdidas de cultivos han sido enfocadas principalmente a plagas insectiles y enfermedades, pero también vertebrados como aves y mamíferos pueden afectar a los cultivos agrícolas (DOLBEER 1999). En los EUA la pérdida por vertebrados se estima en US\$ 237 millones/año, siendo *Agelaius phoeniceus* el ave plaga principal, alimentándose de maíz maduro (DOLBEER 1999). Las aves por lo general causan daño durante el día en la época de maduración de granos (PIÑAS 1994), pero además pueden alimentarse de semillas de la campaña anterior o de insectos plagas, así como granos de la siembra (PIÑAS 1994, DOLBEER 1999).

<sup>1</sup> Centro Internacional de la Papa (CIP), Estación Experimental Santa Ana, Huancayo, Perú.

<sup>2</sup> The Royal Veterinary and Agricultural University, Department of Agricultural Sciences, Laboratory for Agrohydrology and Bioclimatology, Højbakkegaard Allé 9, DK-2630 Taastrup, Denmark. E-mail: seja@kv1.dk

<sup>3</sup> Museo Nacional de Historia Natural, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Apartado 14-0434, Lima-14, Perú. E-mail: alrunen@yahoo.com

<sup>4</sup> Universidad Nacional del Centro, Calle Real 160, Apartado 77, Huancayo, Perú.

Los métodos de control de aves incluyen modificaciones genéticas de la planta, modificaciones del medio ambiente, y labores culturales. Se ha seleccionado variedades resistentes al ataque de aves en maíz, girasol y sorgo, donde la resistencia es una protección por hojas o un alto contenido de taninos. La forma más eficiente para proteger un cultivo es enmallar el campo, pero es también muy costoso. En vez de eso se puede usar espantapájaros, repelentes de olor o sabor, o semillas envenenadas con plaguicidas, que es una práctica antiecológica (RIZZO 1978, DOLBEER 1999).

ZAMBRANO (2001) mostró en un estudio en la Sierra central de Pasco, en la provincia Daniel A. Carrión, a 3 350 m, que las dos aves principales que ocasionan daños en diferentes fases fenológicas de quinua en el campo fueron el gorrión y el jilguero. Inicialmente, el ataque fue a la emergencia de las plántulas, con un 20-25 % de pérdida. Se concluyó que las variedades con menos contenido de saponinas fueron las más afectadas (ZAMBRANO *et al.* 2001).

En la región andina hay pocas investigaciones de plagas de aves, y solamente se conocen unas pocas observaciones sobre este problema (CHÁVEZ 1979, ORELLANO & TILLMANN 1984, ZANABRIA & BANEGAS 1997). En Argentina, las palomas (Columbidae) son plagas en sorgo, quinua, maíz, trigo, arroz y girasol, tanto en la época de siembra como en maduración. En el invierno se alimentan de malezas como *Chenopodium* spp. silvestres (RIZZO 1978). En el Perú desde 1930 diversos autores han reconocido la importancia de las plagas de aves y mamíferos en la agricultura. AGUILAR *et al.* (1977) fueron los primeros en tratarlas según su estatus zoológico con notas sobre su condición de dañinas o benéficas. BEINGOLEA (1989) también hizo registros muy ordenados. ROBLES *et al.* (2001) y RASMUSSEN *et al.* (2003) han reportado que algunas especies de Fringillidae son plagas principales en la quinua junto con *Zenaida auriculata* y *Zonotrichia capensis*

Las plagas principales de la quinua son polillas (*Eurysacca* spp., Gelechiidae), frecuentemente causando pérdidas de 15-18 %, y gusanos cortadores (Noctuidae) (MUJICA 1993, RASMUSSEN *et al.* 2001, 2003). Otras plagas que hasta el momento no han sido muy estudiadas son los pequeños roedores, conocidos por alimentarse de granos de quinua de plantas caídas al final de la época de crecimiento, o durante el secado de la quinua en el suelo (ZANABRIA & BANEGAS 1997).

El presente estudio fue efectuado para evaluar el efecto del ataque de las aves que

están mayormente asociadas al cultivo de quinua. Los objetivos fueron analizar la preferencia por variedades de quinua (dulces y amargas), y evaluar métodos de control de aves usados por los campesinos en el Valle del Mantaro (departamento de Junín, Perú).

## Material y métodos

El estudio se llevó a cabo en la estación experimental del Centro Internacional de la Papa (CIP) en Huancayo, situada en el Valle del Mantaro (3 280 m, 12°07'S, 75°12'W), de diciembre 1999 a mayo 2000. Se utilizó dos variedades de quinua, *Kamiri* que es dulce, es decir con poco contenido de saponina, y *Kancolla* que es amarga por tener un alto contenido.

El ensayo fue sembrado dentro de un campo de maíz (*Zea mays*), en un total de 15 parcelas, cada parcela dividida entre las dos variedades. El tamaño de las parcelas fue de 5 m de largo por 6 de ancho, dando espacio a ocho surcos con una distancia de 0,75 m entre surcos, en tres repeticiones. Los tratamientos fueron randomizados.

En el campo se capturó aves y se les examinó el buche para extraer el alimento consumido. Se separó la quinua de otros alimentos para pesarla y luego dividirla en granos dulces y amargos. La preferencia de quinua dulce ha sido evaluada en base a observaciones en el campo y por disecciones.

Los métodos de control fueron diseñados en base a técnicas usadas por los agricultores de la región (T1-T3); además hubo una parcela enmallada (control, T4), y otra sin protección (T5):

T1 = cintas de cassette: Se colocaron cintas distribuidas en toda la parcela, atravesándola de un extremo a otro. La cinta brilla y produce ruido con el viento. Se usó 38 cintas usadas de cassette, con un costo total de S/. 0 (US\$ 0).

T2 = tiras de plástico con papeles metálicos: Se extendieron cuerdas de un extremo a otro en toda la parcela, de las que se colgó tiras de plástico con papeles metálicos, emitiendo brillo y ruido. Se usó 20 pliegos de papel metálico, con un costo total de S/. 100 (US\$ 30).

T3 = repelente químico *Bidrim* ((E)-2 dimetil carbamoil-1-metilvimil): La primera aplicación de este químico, que emite un olor desagradable, se realizó un mes y medio antes de la cosecha, y la segunda 15 días después. Se usó 2 l/ha en dos ocasiones, con un costo total de S/. 180 (US\$ 50).

T4 = enmallado: Tratamiento control, que consistió en cubrir la parcela con una malla de gallinero para evitar la entrada de aves.

T5 = *sin protección*: Parcelas sin protección, para evaluar el daño máximo que ocasionan las aves.

Las plagas insectiles fueron controladas en todas las parcelas cultivadas con aplicación de *Furadan 4F*, un plaguicida que no emite mucho olor, para facilitar el ataque de aves.

### Resultados

Especies de aves: Las aves que mayormente atacan la quinua son palomas, jilgueros y gorriones (Tabla 1). Adicionalmente se encuentran en la quinua un grupo de aves insectívoras, como *Conirostrum cinereum*, que son controladores de plagas insectiles en el campo. La paloma más común en el campo de quinua fue la rabiblanca (*Zenaida auriculata*), con hasta 50 individuos por parcela, mientras que otras palomas como *Metriopelia ceciliae* y *Leptotila verreauxi* fueron menos frecuentes, y se las encontraba solamente en números de uno a tres. El daño que causan las es por pérdida de semilla consumida de la panoja, y por plantas tumbadas. En el buche se encontró muchas semillas de mostaza (*Brassica campestris*), una maleza importante en toda la zona del valle del Mantaro. Los jilgueros (*Carduelis spinescens*) aparecen muy temprano en la madrugada, a veces en grupos de cientos, y comen semillas de las panojas. El gorrión (*Zonotrichia capensis*) no causa mucho daño, pues no aparece en grandes números, y además prefiere malezas como mostaza a la quinua.

Pérdidas: La diferencia de rendimiento entre el control (campos cubiertos, T4), y campos descubiertos (T5) fue significativa, con una pérdida de 60 % en *Kamiri* y 41 % en *Kancolla* (fig. 1). No hay diferencia significativa en pérdida entre las dos variedades, *Kamiri* y *Kancolla*.

Manejo y control: Hay diferencia significativa entre tratamientos, pero no para variedades o en la interacción entre variedades y tratamientos (Tabla 2). La mejor forma de control, después de una parcela cubierta con malla, fue con las tiras de plástico, seguida por las cintas de cassettes (Tabla 3).

### Discusión

Las aves más comunes encontradas en el campo de quinua fueron jilgueros (Fringillidae) y palomas (Columbidae), así como otras de menor importancia o abundancia. El estudio reveló que no todas las aves observadas en el campo comen la semilla de quinua, por el contrario son especies insectívoras de las plagas de quinua. Aparte de la pérdida

alta de semillas de quinua en la cosecha, hubo pérdidas en la siembra. Las aves atacaron el campo recién sembrado, prefiriendo la variedad dulce *Kamiri*.

Parece que la disminución del rendimiento por aves puede ser hasta 60 %, que es mayor a la pérdida que causan los insectos plaga. No se observó diferencias significativas entre las dos variedades de quinua, aunque parece que hay especies aves de menor importancia, que tienen preferencia por granos dulces. En la siembra las aves tenían preferencia por la *Kamiri*, causando graves pérdidas, así que ocasionalmente es necesario sembrar otra vez. Se debe efectuar un estudio detallado de la pérdida en la primera fase de la siembra. El método más eficiente para el control de aves son tiras de plástico con papeles metálicos, que con el brillo solar reflejado y el ruido frenan su ataque. Además de ser un método sin peligro o riesgo, es relativamente barato, y puede ser reciclado durante varias campañas. Este método puede ser ensayado en otros cultivos como maíz, girasol, y sorgo, donde las aves también constituyen una plaga.

*Agradecimientos.*- A Claudio Jonson Torre (UNCP) y Angel Pérez (INIA) por la asistencia técnica.

### Literatura

- Aguilar PG, Beingolea OD, Brack AJ, Ceballos I. 1977. Vertebrados importantes en la agricultura peruana. Rev. per. Ent. 20: 25-32.
- Beingolea O. 1989. Protección vegetal (2da edición). Parte Especial: J. Vertebrados de importancia para la agricultura (VIPA): 246-253. Fondo de Promoción de la Cultura Agraria. Banco Agrario. Lima. 384 pp.
- Chávez F. 1979. Plagas en el cultivo de la quinua (*Chenopodium quinoa* Willd) en el departamento de Cusco, p. 36. Resúmenes. XXII Convención Nacional de Entomología. Huancaayo, Sociedad Entomológica del Perú.
- Dolbeer RA. 1999. Overview and management of vertebrate pests, pp. 663-691. In: Ruberson JR (Ed.), Handbook of pest management. New York, Marcel Dekker.
- Mujica A. 1993. Cultivo de quinua. Lima, INIA.
- Mujica A, Jacobsen SE, Izquierdo J. 2001. Resistencia a factores adversos de la quinua, pp. 162-183. In: Mujica A, Jacobsen SE, Izquierdo J, Marathe J (Eds.), Quinua (*Chenopodium quinoa* Willd.) - Ancestral cultivo andino, alimento del presente y futuro. Santiago de Chile, FAO, UNA-Puno, CIP.
- Orellano H, Tillmann HJ. 1984. La quinua en Yanamarca, prov. de Jauja. Bol. Lima 35: 55-64.

TABLA 1.- Aves plaga en campo de quinua

Ave plaga, nombre común	Especie plaga	Número de aves	Peso de ave, g	Peso buche, g	Quinoa en buche, g	Hora de ataque	Prefiere quinua dulce
Paloma rabiblanca	<i>Zenaida auriculata</i>	5	111,2	7,7	7,3 (94 %)	6 am-4 pm	no
Paloma	<i>Metriopelia ceciliae</i>	5	37,7	6,3	1,2 (19 %)	8 am-12 pm	no
Paloma	<i>Leptotila verreauxi</i>	1	111,3	7,1	3,8 (53 %)	6 am-6 pm	no
Jilguero	<i>Carduelis spinescens</i>	5	13,0	0,4	0,1 (40 %)	5:30-8 am; 3-5 pm	sí
Gorrión	<i>Zonotrichia capensis</i>	0	sd	sd	sd	6 am-6 pm	sí

sd= sin datos

TABLA 2.- Análisis de varianza

Factor	Df	SS	MS	F	Pr > F	F <sub>0,05</sub>	F <sub>0,01</sub>	Sign
Rep	2	0,5926	0,2963	1,91	0,1764	3,5546	6,0129	ns
Var	1	0,1999	0,1999	1,29	0,2707	4,4139	8,2855	ns
Trat	4	7,2913	1,8223	11,77	0,0001	2,9277	4,5790	**
V*T	4	0,4543	0,1136	0,73	0,5809	2,9277	4,5790	ns
Error	18	2,78686327	0,15482574					
Total	29	11,32499617						

ns = no significativo, \* = significativo al nivel 5 %, \*\* = significativo al nivel 1 %.

TABLA 3.- Rendimiento de semilla, kg/ha

	Kamiri	Kancolla	Agrupación Tukey
T4: Enmallado	3 321 ± 932,0	3 429 ± 177,3	a
T2: Tiras de plástico	2 864 ± 530,7	3 243 ± 654,7	ab
T1: Cintas de cassette	2 293 ± 48,0	2 552 ± 344,0	bc
T3: Repelente químico	2 023 ± 852,0	2 069 ± 565,3	c
T5: Sin protección	1 344 ± 506,7	2 011 ± 285,7	c

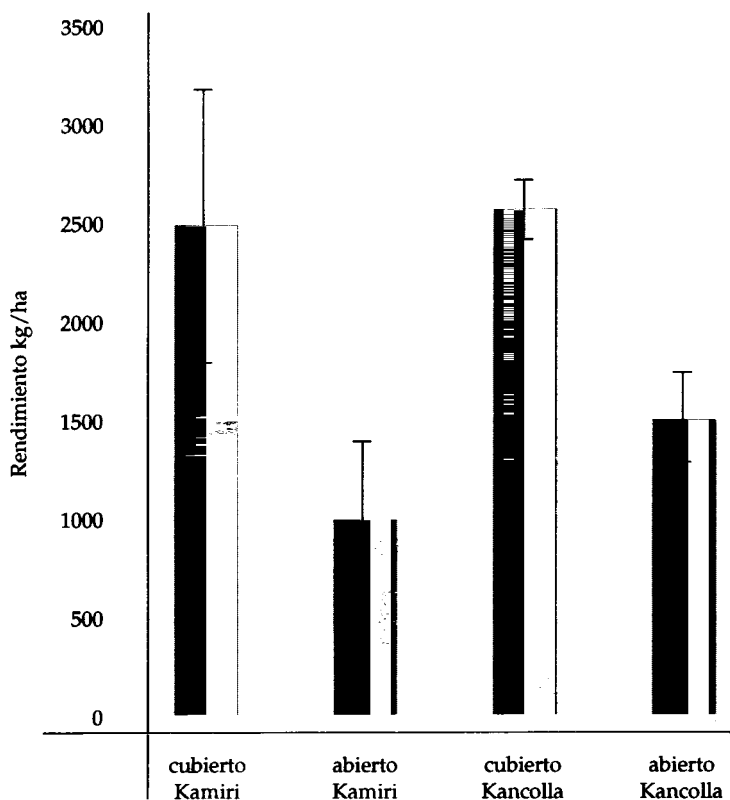


FIGURA 1.- Pérdida en el rendimiento de dos variedades de quinua (*Kamiri* y *Kancolla*), comparando el control (campos cubiertos) con campos descubiertos.

- Piñas J. 1994. Los tubérculos y granos andinos en el Perú. Huánuco, Universidad Nacional Agraria de la Selva, Facultad de Agronomía. 121 pp.
- Rasmussen C, Jacobsen SE, Lagnaoui A. 2001. Las polillas de quinua (*Chenopodium quinoa* Willd.) en el Perú: *Eurysacca* (Lepidoptera: Gelechiidae). Rev. per. Entom. 42: 57-59.
- Rasmussen C, Lagnaoui A, Esbjerg P. 2003. Advances in the knowledge of quinoa pests. Food Rev. Int. 19: 61-75.
- Repo-Carrasco R, Espinoza C, Jacobsen SE. 2001. Valor nutricional y usos de la quinua y la kañiwa, pp. 391-400. In: Jacobsen SE, Portillo Z (Eds.), Memorias. Primer Taller Internacional sobre Quinua – Recursos Genéticos y Sistemas de Producción. Lima, Centro Internacional de la Papa.
- Rizzo H. 1967. Aves benéficas para la Agricultura. La Chacra (Buenos Aires) 443: 48-49.
- Robles J, Jacobsen SE, Rasmussen C, Otazu V, Mandujano J. 2001. Aves plagas y medidas de control en quinua (*Chenopodium quinoa* Willd.), p. 97. Resúmenes. XLIII Convención Nacional de Entomología. Huancayo, Sociedad Entomológica del Perú.
- Zambrano C. 2001. Comparación de características agronómicas de 21 cultivares de quinua (*Chenopodium quinoa* Willd.) en condiciones agroecológicas de Antapirca-Pasco 1999. Tesis de Ingeniero Agrónomo. Cerro de Pasco, Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión, Facultad de Ciencias Agropecuarias. 147 pp.
- Zambrano C, Jacobsen SE, Rasmussen C. 2001. Aves plagas en una zona nueva de quinua (*Chenopodium quinoa* Willd.) de la sierra central de Perú, p. 96. Resúmenes. XLIII Convención Nacional de Entomología. Huancayo, Sociedad Entomológica del Perú.
- Zanabria E, Banegas M. 1997. Entomología económica sostenible. Puno, Universidad Nacional del Altiplano.