

Nota técnica:

Una Amarantácea con posibilidades de consumo y cultivo granífero y hortícola¹

Technical note:

An Amarantaceae with possibility of consumption as horticultural and grain crop

Rosa. M. de Troiani², Teresa Sánchez² y Nilda Reinaudi²

Resumen

El consumo de la parte verde, como del grano de los amarantos, es una práctica arraigada de antaño en numerosas poblaciones de todo el mundo. Con la finalidad de utilizar *Amaranthus mantegazzianus* Pass. cv. Don Juan, conjuntamente como productora de verdura y grano, se analizó la producción de biomasa de tres cortes, de los cuales dos, correspondieron a rebrotes; calidad de los mismos y posterior producción de semilla. Para averiguar la posibilidad de consumo de la parte verde por la población, se evaluó mediante una encuesta, el grado de aceptabilidad y caracteres organolépticos de la misma. Para tales fines, se sembró *A. mantegazzianus* en parcelas con cinco surcos, distanciados 0.40 m y cuando las plantas tenían 0,50 m promedio de altura, se cortaron los 0.25 m apicales, lo mismo se hizo con los dos rebrotes originados por cada uno de los cortes. El diseño correspondió a bloques al azar con cuatro repeticiones, las medias de los resultados se confrontaron mediante prueba de Tukey. Los rendimientos de biomasa fueron similares en los tres cortes. Se obtuvo un total de 20.66 t ha⁻¹ de materia verde en un lapso aproximado de cuatro meses. La proteína cruda disminuyó en todos los cortes ($P < 0,01$). La ceniza y el calcio disminuyó en el tercer corte ($P < 0,01$). La producción de semilla disminuyó en las plantas cortadas ($P < 0,01$). En las condiciones del ensayo, un único corte, dio 6,61 t ha⁻¹ de biomasa y posteriormente, la producción de semilla fue de 1.149 t ha⁻¹. Se aprecia un alto grado de aceptabilidad del amaranto, para ser consumido como verdura de hoja, tanto a nivel personal como familiar.

Palabras claves: Amaranto, hortícola, granífero, aceptabilidad.

Recibido el 14-11-1996 • Aceptado el 24-09-1997

1. Trabajo financiado por la Sec. de Ciencia y Técnica de la Fac. de Agronomía, UNLPam.

2. Cátedra de Química III. Facultad de Agronomía, cc 300 6300 Santa Rosa, La Pampa, Argentina.

3. Agradecimiento, a la Licenciada Laura Ferramola.

Abstract

The use of green leaves and seed of Amaranth as human food has been a tradition in many parts of the world. The objective of this work was to study the use of *Amaranthus mantegazzianus* Pass. cv. Don Juan, as leaves and seed production plant. For this purpose the biomass of three cuts and seed yield, were evaluated. The organoleptic quality and acceptability of green leaves were evaluated by a taste test. *A. mantegazzianus* was sowed in lots of five furrow separated by 0,40 m. When the plant reached a height of 0,50 m the top 0,25 m was cut. The same was done with the other two cuts. An arrangement of random blocks with four repetitions was carried out. The treatment averages were compared by Tukey's test. Production of biomass was similar in the three cuts and 20,66 t ha⁻¹ of green matter was obtained during the growing season. Crude protein diminished in all cuts as the growing period was extended ($P<0,01$). Ash and calcium decreased only in the third cut ($P<0,01$). Seed yield decreased in cut plants ($P<0,01$). Under experimental conditions the first one cut gave 6,61 t ha⁻¹ of biomass and 1.149 t ha⁻¹ of seed. And in subsequent cuts the seed production was 1.149 t per ha.. A good grade of acceptability of amaranth for use as a culinary vegetable was obtained.

Key words: Amaranth, horticultural, grain, acceptability.

Introducción

Existen alrededor de 60 especies pertenecientes al género *Amaranthus*, algunas de ellas se destacan como productoras de semilla (graníferas), otras de hojas (hortícolas, forrajeras), por su color (ornamentales, tintóreas) y malezas (7, 8, 10, 16).

Estas especies poseen proteínas de alta calidad (altos contenidos de lisina y metionina), buen contenido de ácido linolénico, tocotrienoles (vitamina E), alto contenido de minerales (Ca y Fe) y vitaminas. La proteína presente en el grano es excelente como complemento de otros cereales (12).

El área potencial de cultivo en Argentina comprende las Provincias de Jujuy, Santiago del Estero, Córdoba, este de La Pampa y oeste de Buenos Aires (9). Dentro de las especies

productoras de grano, *Amaranthus mantegazzianus* Passerini = *Amaranthus edulis* Spegazzini (11), se destaca por la gran cantidad de yemas axilares que posee, las que desarrollan abundantemente cuando se les corta la parte apical del tallo principal, produciendo importantes volúmenes de biomasa (7,14) Por el valor alimenticio que posee la semilla de *A. mantegazzianus* (2, 3, 4, 6) y los rebrotes que ocasionalmente produce, se evaluó la posibilidad de cultivarla con doble propósito, granífero y hortícola. A tales fines se analizó la parte verde con respecto a la capacidad de rebrote, calidad de los mismos, posterior rendimiento en grano y aceptabilidad por parte de la población, para ser consumido como verdura de hoja.

Materiales y métodos

En la Facultad de Agronomía, Universidad Nacional de La Pampa, Argentina, se sembró el 6 de Diciembre de 1992 *A. mantegazzianus* Pass. cv. Don Juan (ciclo largo) en parcelas de 1,60 m x 5,50 m, en surcos distanciados 0,40 m. La siembra se efectuó a chorrillo denso para luego ralear a 80 plantas por metro cuadrado aproximadamente. El diseño correspondió a bloques al azar con cuatro repeticiones. Se efectuó un corte correspondiente a los 0,25 m de la parte apical cuando las plantas tenían 0,50 m promedio de altura y dos cortes más, a la misma altura, de los rebrotes que originó cada uno de ellos. A las parcelas que recibieron uno, dos y tres cortes se les midió el rendimiento en semilla, lo mismo se hizo con la parcela testigo, cuyas plantas no fueron cortadas. A

cada corte se les determinó: rendimiento de materia verde (MV), para lo cual se pesó la biomasa al momento de cortarla y materia seca (MS), masa obtenida luego de ser secada en estufa con circulación de aire a 60°C. También se efectuaron determinaciones de: proteína cruda (PC), mediante la técnica de semimicro Kjeldhal (N x 6,25); fibra cruda (FC), obtenida luego del doble ataque ácido y alcalino; cenizas (Cen.), por calcinación en mufla a 550 °C; calcio (Ca) y magnesio (Mg), por complexometría; fósforo (P), por colorimetría y contenido de aminoácidos (1). Los datos se analizaron mediante análisis de la varianza y las medias se confrontaron mediante prueba de Tukey. Las condiciones climáticas y edáficas figuran en los cuadros 1 y 2.

Cuadro 1. Características del suelo en que se realizó el ensayo.

		Granulometría %	
Materia orgánica %		Arcilla	Limo Arena
1,30		13,2	17,8 65,0
pH (pas. sat.)	Capacidad intercambio catiónico (meq/100g)		
6,9		13,08	
CE (dsm-1)	P disponible ppm (Brays y Kurtz)		
0,64		10,02	
Cationes Intercambiables (meq/100g)			
Ca	Mg	Na	K
8,18	1,59	0,43	2,03

Pas.sat.: pasta saturada. CE: conductividad eléctrica. P: fósforo. Ca: calcio. Mg: magnesio. Na: sodio. K: potasio.

Cuadro 2. Valores promedio de lluvia (mm) y temperatura (°C) registrados durante la realización del ensayo.

Mes	Lluvia	Temperatura
Diciembre	220,5	21,9
Enero	110,4	21,8
Febrero	85,4	22,0
Marzo	151,6	21,4

Para realizar una encuesta con respecto a la degustación, comparación con acelga y aceptación, para el consumo por parte de familias de la ciudad de Santa Rosa, La Pampa, Argentina, se sembró en forma paralela la misma especie con el propósito de obtener material suficiente, el que se distribuyó a 89 familias con una hoja informativa y las siguientes opciones para marcar una respuesta en cada caso:

(Se le dió el nombre de «Quelite» a la verdura de Amaranto, nombre popular Mexicano).

- El sabor de quelite me pareció:
 - Desagradable
 - Aceptable
 - Agradable
 - Muy agradable

- Mi familia opinó que el quelite era:
 - Desagradable

- Aceptable
- Agradable
- Muy agradable

- Yo opino que cocinar con quelite es:
 - Simple
 - Complicado

- Incluiría el quelite de amaranto en la alimentación habitual?
 - Si
 - No

- Si se compara con la acelga el quelite de amaranto es:
 - Más agradable
 - Menos agradable

- Si se compara con la acelga el quelite de Amaranto es:
 - Más rendidor
 - Menos rendidor

Resultados y discusión

Las diferencias en la producción de MV y MS entre los distintos cortes no resultó significativa (cuadro 3), lo que supone un rendimiento similar en todos los cortes y pone de manifiesto la capacidad de rebrote de esta especie

(2do. y 3er. corte correspondió a 1er. y 2do. rebrote) cada uno de ellos logrados en un lapso de quince días aproximadamente.
Los porcentajes de MS entre un 18 a 19% indica un buen contenido de

Cuadro 3. Valores promedio del rendimiento de materia verde (MV) (t ha⁻¹), materia seca (MS) (t ha⁻¹), proteína cruda (PC) (%) y fibra cruda (FC) (%) correspondiente a los tres cortes realizados (sobre b.s.).

Corte	MV	MS	PC	FC
1	6.61 ^a	1.26 ^a	22.84 ^a	11.32 ^a
2	7.63 ^a	1.37 ^a	18.31 ^b	11.02 ^a
3	6.42 ^a	1.13 ^a	15.55 ^c	11.50 ^a

a, b, c: Medias con letras diferentes, en cada columna, difieren significativamente ($P < 0.01$).
b.s.: base seca.

nutrientes por unidad de peso, comparado con acelga (*Beta vulgaris* L. var. cicla) y espinaca (*Spinacea oleracea* L.) cuyos contenidos de MS pueden oscilar entre un 2% y 10% (5, 15). La fibra, que va adquiriendo singular interés en la alimentación humana, en particular en aquellas dietas ricas en carbohidratos y proteínas animales, resultó superior a la de la espinaca (*S. oleracea*), (2). Si bien estas plantas endurecen por el aumento en el contenido de fibra a medida que adquieren altura, en este caso, la FC casi no presentó variaciones en los tres cortes (cuadro 3), por lo que poseen semejanza en el aspecto debido a que los rebrotes corresponden a biomasa nueva.

El porcentaje de PC en el 1er. corte (22,84) fue relativamente alto, ésta presentó una disminución altamente significativa ($P < 0,01$) en el 2do. y 3er. corte, siendo muy marcada en el último.

La proteína resultó rica en aminoácidos como: Ac. aspártico, glicina, lisina y ácido glutámico, en los tres cortes (cuadro 4). Dentro del contenido mineral, son destacables los

valores de Ca y P (cuadro 5), como en la mayoría de los amarantos (3, 12). El porcentaje de cenizas y Ca disminuyó en forma altamente significativa ($P < 0,01$) en el tercer corte (segundo rebrote) y el contenido de cenizas lo hizo significativamente ($P < 0,05$) en el segundo corte (primer rebrote).

Los rendimientos de semilla del testigo fueron superiores a los obtenidos por Siliquini y Covas (13) para una densidad de siembra de 16 plantas por metro cuadrado en la zona semi-árida de Argentina, y a los citados por Carlsson (4) para California de 210 kg ha⁻¹ y para Puerto Rico de 1350 kg ha⁻¹. En el presente trabajo los rendimientos de semilla disminuyeron en forma altamente significativa ($P < 0,01$) (cuadro 6), después de haber recibido las plantas uno, dos y tres cortes; siendo muy acentuada esta disminución para el segundo y tercer corte. La obtención de semilla, luego de haber recibido las plantas tres cortes, si bien sumamente escaso, se logró a causa de un año atípico en la zona, con un mes de Marzo caluroso y húmedo (cuadro 2). Conjuntamente se pudo apreciar una disminución marcada en

Cuadro 4. Contenido aminoacídico de la proteína de los tres cortes efectuados (% sobre b.s.).

Aminoácido/corte	1	2	3
Acido aspártico	1,90	1,53	1,78
Treonina	0,87	0,64	0,68
Acido glutámico	2,45	2,14	2,15
Prolina	1,02	0,82	0,82
Glicina	1,18	0,83	0,93
Alanina	1,33	0,88	0,93
Cistina -A-	0,26	0,24	0,27
Valina	1,34	0,89	0,91
Metionina -A-	0,42	0,31	0,31
Isoleucina	1,12	0,83	0,91
Leucina	1,89	1,23	1,30
Fenilalanina	1,13	0,77	0,92
Histidina	0,48	0,40	0,48
Lisina	1,14	0,87	0,99
NH ₃	0,53	0,44	0,48
Arginina	1,14	0,85	1,10

-A- Determinados como ácido cisteico y sulfona de metionina. Análisis realizado en INTA de Pergamino, Argentina. b.s.: base seca

Cuadro 5. Porcentaje promedio de cenizas (Cen.) Calcio (Ca) magnesio (Mg) y fósforo (P), correspondiente a la biomasa de cada corte (sobre b.s.).

Cortes	Cen.	Ca	Mg	P
1	21,44 ^a	3,36 ^a	1,48 ^a	0,41 ^a
2	20,43 ^a	3,24 ^a	1,40 ^a	0,31 ^a
3	17,68 ^b	2,74 ^b	1,21 ^a	0,35 ^a

a, b: Medias con letras diferentes, en cada columna, muestran diferencias significativas ($P < 0,05$).
b.s.: base seca.

Cuadro 6: Rendimiento promedio de semilla (kg ha⁻¹).

Cortes	semilla
0	1851 ^a
1	1149 ^b
2	145 ^c
3	50 ^d

a, b, c, d: Medias con letras diferentes difieren significativamente ($P < 0,01$).

el tamaño de la inflorescencia.

En las respuestas dadas por los encuestados expresadas en porcentaje (cuadro 7), se aprecia que para la opinión personal y familiar, la mayoría de las respuestas correspondieron a agradable y muy agradable. Un 97.7% respondió que la cocción del amaranto

es simple y un 95.51% lo incluiría en las dietas habituales. Cuando el amaranto es comparado con acelga, un 65.12% opina que es más agradable y un 74.71% que es más rendidor, esto último por poseer el amaranto mayor porcentaje de MS que la acelga, como se mencionó anteriormente.

Cuadro 7. Resultados de la encuesta respecto a la degustación, comparación con acelga y aceptación del amaranto.

Opinión personal %		Opinión familiar %	
Desagradable	2,25		3,45
Aceptable	12,36		17,24
Agradable	50,56		55,17
Muy agradable	34,83		24,14
Cocción %		Inclusión %	
Simple	97,70	si	95,51
Complicado	2,30	no	4,49
Versus acelga %		Rendidor versus acelga %	
Mas agradable	65,12	Mas rendidor	74,71
Menos agradable	16,28	Menos rendidor	16,09
(Distinto)	3,48	(Igual)	9,20

Conclusiones

En las condiciones del ensayo, la producción de material verde de los dos primeros cortes permite, por su calidad, el uso como hortícola de esta especie de amaranto.

Si se realiza un único corte, puede cumplir con el doble propósito de hortícola y granífera.

La realización de un segundo corte estará condicionado por la orientación que se le desee dar a la

producción. El tercer corte no es conveniente realizarlo por la disminución de la calidad del mismo y dudosa producción de semilla.

Por las respuestas marcadas en las encuestas, cabe suponer que amaranto resultó más agradable y rendidor que la acelga, lo que se traduce en un alto grado de aceptabilidad por parte de los encuestados.

Literatura citada

1. AOAC. 1984. Official methods of analysis. 14th. Edition. Association of Official Analytical Chemists. Arlington, Virginia. USA.
2. Bertoni M. H y P. Cattaneo. 1987. Aspectos nutricionales del follaje y de la semilla de Amarantos americanos cultivados. p. 63-86. En: Actas de la Primeras Jornadas Nacionales Sobre Amarantos. Universidad Nacional de La Pampa. Fac. de Agr. Santa Rosa, La Pampa. Argentina.
3. Bertoni M. H., P. Cattaneo y A. Pereyra. 1992. Análisis químico de los nuevos cultivos de Amaranto. Amarantos, «Novedades e Informaciones» Fac. de Agr. UNLPam, INTA, Anguil. 12: 4-5.
4. Carlsson, R. 1979. Quantity and quality of *Amaranthus* grain from plants in temperate, cold and hot, and subtropical climates. A review. p. 48-58. In: Proceedings of the Second Amaranth Conference.
5. Castañeda, C. L., R. G. Suarez y L. A. Valdez. 1987. Evaluación del Amaranto (*Amaranthus hypochondriacus* L.) como hortaliza en comparación con la espinaca (*Spinacea oleracea* L.) cv. Viroflay. Coloquio Nacional del Amaranto. Qro. México. 150-162.
6. Cheeke P. R. and J. Bronson. 1979. Feeding trials with *Amaranthus* grain, forage and leaf protein concentrates. p. 5-11. In: Proceedings of the Second Amaranth Conference.
7. Covas G. 1992. Amarantos graníferos precoces aptos para siembras «De Segunda» en la región pampeana semiárida. p. 32. En: II Simposio Nacional de Cultivos Estratégicos de Valor Alimenticio: Quinoa y Amarantos. S. S. de Jujuy. R. Argentina.
8. Covas G. 1992. Clave para la identificación de los Amarantos y especies silvestres utilizables como hortalizas o forrajeras. Amarantos, «Novedades e Informaciones». Fac. de Agr. UNLPam. INTA, Anguil. 12: 9-12.
9. Covas G. 1994. Perspectivas del cultivo de los Amarantos en la República Argentina. Estación Experimental Agropecuaria Anguil. INTA. Publicación Miscelánea 13. 10p.
10. Granjero Colin, A.E. M. Taboada Saigado y T. Reyna Trujillo 1994. El género *Amaranthus* en el estado de Morelos. Centro de Investigaciones Biológicas Dr. J. F. Frías Sánchez. Universidad Autónoma del Estado de Morelos, México. 30p.
11. Hunziker, T.A. 1987. Taxonomía de las Especies de Amarantos Cultivados y de los Silvestre Relacionados. p 10. En: Primeras Jornadas Nacionales Sobre Amarantos. Santa Rosa, La Pampa. Argentina.
12. Lehman, J. 1988. Carbohydrates of *Amaranth*. legacy. The official Newsletter of the American Amaranth Institute. 1(1): 1- 7.
13. Siliquini, O. y G. Covas. 1990. Ensayo comparativo de rendimiento de semilla entre tres cultivares de Amaranto (*A. cruentus* cv. Don Guen, *A. cruentus* cv. Don Armando y *A. mantegazzianus* cv. Don Juan. Amaranto, Novedades e Informaciones. Fac. de Agronomía, Inta Anguil. NE 4: 6-7.
14. Troiani, R. y T. Sánchez. 1992. Rendimiento de materia vegetal, materia seca y contenido de nutrientes y antinutrientes en plantas y rebrotes de *A. mantegazzianus* Pass. cv. Don Juan. El Amaranto y su Potencial, Guatemala C.A., Boletín N° 1-2. (Trad. del Inglés) 11-14.
15. Troiani, R., T. Sánchez; N. Reinaudi y J. Vaquero. 1994. Incidencia del fluoruro proveniente de agua de riego en el rendimiento de materia seca, contenido de proteína bruta y fluoruro total en espinaca (*Spinacea oleracea* L. cv. Amadeo Inta). Hort. Arg. 13(33):13-16.
16. Weber, L.E. and C.Reider. 1989. Rodale Amaranth germplasm catalog. Rodale Research Center, Rodale Press, Inc.