

EFFECTO DE LA FERTILIZACION EDAFICA SOBRE EL CULTIVO DEL ULLOCO (*Ullucus tuberosus* Cal.) EN SUELOS DEL ALTIPLANO DE PASTO, COLOMBIA.

MIGUEL CARVAJAL CHAMORRO *
CARLOS PAZ VELASCO*
LUIS VICUÑA DORADO **

RESUMEN

En el presente trabajo se evaluó el rendimiento de cuatro cultivares de ulloco, aplicando cinco niveles de fertilización (600, 800, 1000, 1.200 y 1.400 Kg/Ha.) de N-P-K en relación 1-3-1, aplicados al momento de la siembra.

La investigación se desarrolló con un arreglo en parcelas divididas con un diseño de Bloques completos al AZAR con tres replicaciones.

No se encontró diferencias estadísticas entre los subtratamientos (niveles de fertilización) considerándose que el nivel recomendable es el de 600 Kg/Ha de fertilizante de la relación 1-3-1 de N-P-K respectivamente. No se encontró diferencias significativas entre las interacciones (cultivar por nivel de fertilizante).

Se observó diferencias estadísticas a nivel del 5% en cuanto a la producción entre los cultivares Rosado, Chincheño, Cardenillo y Cardenillo Pintado, resultando recomendable Rosado y Chincheño, sin existir diferencias significativas entre ellos.

* Ingenieros Agrónomos.

** Profesor Asistente. Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad de Nariño, Pasto, Colombia.

ABSTRACT

In this study it was evaluated the yielding of four cultivars of "ulloco" (*Ullucus tuberosus* Cal.) by the application of fertilizer levels (600, 800, 1.000, 1.200 and 1.400 Kg/Ha of NPK in a relation of 1-34 applied at the sowing moment.

The research was carried out in a split plot, Desing of a completely at random Blocks and Three repplications. It were not found significant differences between subtreatments (fertilizer levels). The recommended level is 600 Kh/Ha. of fertilizer. It were not found significant differences between cultivar interactions by fertilizer level.

It was observed significant differences according production among the four cultivars: Pink, Chincheño, Cardenillo and Cardenillo-Pintado; it can be recommended the cultivars Pink and Chincheño; there is not significans differences between them.

INTRODUCCION

Nariño, tradicionalmente se ha caracterizado por ser un Departamento agrícola, en los diferentes pisos altitudinales que posee; además de los cultivos comerciales, el campesino minifundista mantiene un buen número de plantas nativas que le sirven principalmente para su subsistencia. Dentro de ellas, el ulloco (*Ullucus tuberosus* Cal.), domesticado por nuestros antepasados indígenas, constituye un alimento popular entre los habitantes de las zonas frías.

En el Departamento, el área potencial para este cultivo es aproximadamente de 10.000 a 15.000 hectáreas. Sin embargo, actualmente existen entre 200 y 400 hectáreas dedicadas a la producción de dicha tuberosa, extensión que depende de la época y especialmente del mercado.

Agronómicamente el ulloco no ha sido debidamente estudiado; los campesinos, por sus experiencias, han realizado una cierta clasificación de los cultivares existentes, según el color y forma de los tubérculos. En base a lo anterior, se efectuó el presente trabajo con el objetivo de observar la respuesta de cuatro cultivares de (*Ullucus tuberosus* Cal.) a la fertilización con cinco niveles de N-P-K.

REVISION DE LITERATURA

Para Hodge (4), el ulloco es posiblemente originario de la tierra de los Incas, situada en las vecindades de la hoya del Titicaca entre las montañas del Perú, en donde presumiblemente crecieron sus antecesores silvestres. Sin embargo los Chibchas del Norte de los Andes, hoy Colombia y Venezuela, parece que solo lo hubieran conocido durante la conquista.

La clasificación taxonómica según Pérez E. (6) es la siguientes:

Clase:	Dicotyledoneae
Subclase:	Archiclamydeae
Orden:	Centrospermae
Familia:	Basellaceae
Género:	<i>Ullucus</i>
Especie:	<i>Ullucus tuberosus</i> Cal.

Benavides (1) en el Perú, informa que las plantas pigmentadas de rojo tienen cierta resistencia a heladas en oposición a clones que tienen follajes completamente verdes.

El ulloco rara vez forma frutos, los cuales son utrículos, de perfil triangular y agudos en la base, con pericarpio papiráceo, morado o verde que envuelve una sola semilla. El fruto mide alrededor de 2 mm de largo por 1 mm. de ancho en la parte superior (7).

Rea (7) ha observado cultivos de ulloco en Ecuador y

Colombia, con ciclos de 180-220 días, en altitudes de 2.500 - 3.000 m con 400-600 mm. de precipitación.

Peñaflor y Vicuña (5), indican que para la variedad "Cardenillo" se debe usar una distancia de siembra de 1 m. entre surcos y 0,20 m. entre plantas, utilizando dos semillas por sitio; para la variedad "Chincheño", recomiendan una distancia de siembra de 1 m. entre surcos y 0,30 m. entre plantas.

Según Delgado (2), el tamaño aconsejable de semilla es el mediano utilizando 600 kg. por hectárea. El período vegetativo es de 6 a 8 meses, tiempo después del cual se aprecia un amarillamiento foliar. Los rendimientos promedios para el Departamento de Nariño, según este autor, son de 18 toneladas por hectárea.

MATERIALES Y METODOS

El experimento se realizó en Torobajo, predios de la Universidad de Nariño, situado a una altitud de 2.594 msnm, una temperatura media de 13°C, precipitación de 750 mm. anuales con formación de bosque seco montano bajo (Bs-Mb) de acuerdo al sistema de clasificación de Holdridge, citado por Echeverry y Santacruz (3).

El suelo de Torobajo presenta un contenido medio de materia orgánica; bajo contenido de nitrógeno aprovechable, alto nivel de fósforo y potasio, bajo nivel de calcio y magnesio y una alta capacidad de intercambio catiónico (CIC) lo que es un buen indicativo de la fertilidad. Además el cultivo anterior en el lote donde se estableció el ensayo fue de papa.

Los cultivares utilizados fueron: Chincheno, Rosado, Cardenillo y Cardenillo-pintado; el fertilizante de grado 10-30-10.

El arreglo de los tratamientos fue el de parcelas divididas con un diseño de Bloques al Azar con tres repeticiones. Los tratamientos correspondieron a los cuatro cultivares, los subtratamientos a las dosis de fer-

tilizante: 600-800-1.000-1.200 y 1.400 kilos por hectárea, aplicados en corona al momento de la siembra.

Hipótesis nulas $T_1 = T_2 = T_3 = T_4$ (T = cultivares)
 $N_1 = N_2 = N_3 = N_4 = N_5$ (N = Niveles de Fertilizante).
 $I_1 = I_2 = I_3 = \dots = I_{20}$ (I = Interacción)

El lote tuvo una extensión de 2.150 M² (25 x 86 Mts.); parcelas de 25 M² (5m x 5m); la distancia de siembra entre surcos de 1 m. y entre plantas de 0,30 m. con calles entre parcelas principales de 1m.

Para recolectar la información se procedió a pesar la producción de cada sub-parcela; estos datos fueron transformados a Kg/Ha. para realizar el análisis de varianza y las pruebas de significancia de medias; además se efectuó el estudio de regresión para cada cultivar, de terminado como variable independiente el nivel de fertilización y como variable dependiente el rendimiento.

RESULTADOS Y DISCUSION

Los cultivares Rosado y Chincheño, mostraron cierta estabilidad en cuanto a coloración y forma del tubérculo, forma del follaje, tipo de crecimiento, mayor resistencia al ataque de *Stemphyllum* sp. Los datos de producción se presentan en el Cuadro 1.

El análisis de varianza del rendimiento del ulloco, presenta diferencias altamente significativas entre los cuatro cultivares. No se observaron diferencias significativas entre los niveles de fertilización ni entre las interacciones cultivar x niveles de fertilización.

Al realizar la comparación de medias (Pruebas de Tukey) se obtuvo diferencias significativas entre los cultivares Rosado versus Cardenillo, Rosado versus Cardenillo-pintado, Chincheño versus Cardenillo y Chinche-

no versus Cardenillo-Pintado.

Entre los cultivares Rosado y Chincheño no hay diferencia significativa, al igual que entre Cardenillo y Cardenillo-Pintado. Se considera que la relativa baja producción de estos dos últimos cultivares podría estar causada por diferencias genéticas en parte y además por la susceptibilidad al ataque del hongo (Stemphyllum Sp.)

La no significancia de producción respecto a los niveles de fertilización podría deberse en parte a los altos contenidos de fósforo y potasio de los suelos de Torobajo. Además debe tenerse en cuenta que el material vegetal utilizado es rústico (no mejorado).

Al presentarse en el cultivo ataque de "GOTA" (Stemphyllum Sp.) con características limitantes, se realizaron dos evaluaciones a los 120 y 150 días de establecido el cultivo. La enfermedad se la trató con tres aplicaciones de manzate, que no surtieron el efecto esperado, por lo cual se hicieron necesarias tres aplicaciones de Benlate.

A los 120 días se observó diferencias altamente significativas entre los cultivares, siendo este el período de mayor incidencia del patógeno. Según la Prueba de Tukey, el cultivar Chincheño, mostró diferencias altamente significativas con relación al cultivar Cardenillo-pintado, y diferencias significativas con respecto al cultivar Cardenillo. El cultivar Rosado, resultó con diferencias significativas respecto al cultivar cardenillo-pintado. No existe diferencia significativa entre los cultivares Cardenillo y Cardenillo-pintado, lo mismo que entre Rosado y Cardenillo al igual que entre Rosado y Chincheño. La variación de la fertilización y la interacción cultivar por nivel de fertilización no presentaron diferencia significativa respecto a la incidencia del hongo.

En la segunda evaluación del ataque Stemphyllum sp. no se presentaron diferencias significativas tanto entre

cultivares como entre niveles de fertilización, lo mismo que entre interacciones; esto se debe posiblemente a la efectividad del control de la enfermedad con la utilización del sistémico Benlate.

Analizando el fenómeno que se presenta actualmente en la zona productora de La Laguna en la que un gran porcentaje de los agricultores está abandonando el cultivo del ulloco, se considera la relación pH-aluminio ya que al acentuarse la acidez, el aluminio reacciona con los elementos nutritivos, insolubilizándolos como ocurre con el fósforo. También es crítico el ataque del hongo Stemphyllum sp. y de la plaga "Trozador". A todo esto hay que sumar el manejo de la semilla, la cual es tomada de la cosecha anterior sin realizar clasificación ni selección.

CONCLUSIONES

1. Se presentó diferencia significativa entre los cuatro cultivares respecto a producción.
2. No se observó diferencia significativa entre niveles de fertilización respecto a producción.
3. La interacción cultivar por nivel de fertilización no resultó significativa respecto a producción.
4. La mayor producción se obtuvo con los cultivares Rosado y Chincheño.
5. Los cultivares Cardenillo y Cardenillo-pintado muestran mayor susceptibilidad al ataque de la Gota Stemphyllum sp.

RECOMENDACIONES

- Continuar la investigación del cultivo del ulloco, puesto que es escaso el conocimiento del mismo.

- Desde el punto de vista de producción, se recomienda los cultivares Rosado y Chinceño en esta zona.
- Seleccionar cultivares de acuerdo a las condiciones de cada región.
- Realizar ensayos de producción de ulloco previo enca-lamiento del suelo en la localidad de La Laguna, pa-rra probar la hipótesis de si la causa de la merma a-centuada en las cosechas se debe a la acidez del sue-lo.
- Realizar evaluaciones de productos químicos para el control del hongo Stemphyllum sp.

LITERATURA CITADA

1. BENAVIDES, A. Variabilidad clonal en Ulloco (Ullu-cus tuberosus Loz) Fitotecnia Latinoamericana 4 (2): 91-98. 1967.
2. DELGADO, C. El cultivo del Ulloco en Nariño. ICA - DRI. Convenio Colombo-Holandés, Pasto, Colombia. 1981. pp 79-82. (mimeografiado).
3. ECHEVERRY, F. y SANTACRUZ, L. Influencia de dife-rentes niveles de fertilización en el desarro-llo de la roya amarilla (Puccinia striformis West.) de la cebada en el Altiplano de Pasto. Tesis Ingeniero Agrónomo. Pasto. Colombia, Uni-versidad de Nariño. Facultad de Ciencias Agrí-colas. 1979. pp. 66.
4. HODGE, N.H. Algunos tubérculos olvidados. Revista Facultad de Agronomía (Colombia). 6 (22): 33-36. 1946.
5. PEÑAFIEL, H, y VICUÑA, L. Estudio de Algunos siste-mas de cultivo de Ulloco (Ullucus Tuberosus Cal.) Pasto, Colombia. Universidad de Nariño. Facul-tad de Ciencias Agrícolas. 1979. pp. 9.
6. PEREZ, E. Plantas útiles de Colombia. Bogotá, Co-lombia. Publicación Contraloría General de la República. 1947-529 pp.
7. REA, J . Quimeras en Tubérculos menores. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas. Informe Técnico. 1966. 189 pp.

CUADRO 1. Rendimiento del Ulloco (*Ullucus tuberosus* Cal.) en Kg/Ha obtenido en la investigación de Torobajo- Municipio de Pasto-Colombia.

BLOQUE TRATAMIENTOS		SUBTRATAMIENTOS					TOTALES
I	Rosado	25.060	16.480	20.040	23.820	17.200	102.620
	Chincheño	14.780	15.620	12.820	19.640	13.840	76.700
	Cardenillo	8.700	9.080	11.440	11.800	7.880	48.900
	Car/pintado	9.040	5.140	10.160	8.300	9.140	41.780
II	Rosado	12.040	21.620	11.180	8.680	14.040	67.560
	Chincheño	18.380	12.900	14.540	16.080	20.360	82.260
	Cardenillo	6.940	8.040	5.920	5.680	5.320	31.900
	Car/pintado	9.060	7.840	7.860	6.950	5.220	36.940
III	Rosado	10.580	19.048	10.400	8.320	15.628	63.976
	Chincheño	16.580	7.800	7.280	7.540	17.100	56.300
	Cardenillo	7.100	8.560	8.680	6.640	6.600	37.580
	Car/pintado	9.048	5.980	9.008	7.628	6.420	38.048
TOTAL Sub/tratm.		147.308	138.108	129.328	131.088	138.768	684.600

Promedio Rosado = 15.610.40 Promedio Chincheño = 14.350.66
 Promedio Cardenillo = 7.892 Promedio Car/pintado = 7.786.93