

Nº 7 AGOSTO 1996

# INIAP

REVISTA INFORMATIVA DEL INSTITUTO NACIONAL AUTONOMO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS



- Módulo de producción de leche bajo pastoreo
- Insecticidas foliares para control del gusano blanco
- Umbral económico de chinche patero en arroz
- Control de enfermedades de cacao.

ECUADOR

## ALGUNAS RECOMENDACIONES GENERALES PARA EL CULTIVO DE DOS RAICES Y DOS TUBERCULOS ANDINOS EN UN SISTEMA TRADICIONAL AGRICOLA

R. Castillo, C. Tapia y N. Mazón

Departamento Nacional de Recursos Fitogenéticos y Biotecnología - INIAP

**E**l valor de los recursos genéticos de Raíces y Tubérculos

Andinos (RTA), además de su importancia en la cultura e historia del país, reside fundamentalmente en su efecto económico sobre la agricultura; es así que desde 1980, la Unidad de Recursos Fitogenéticos del Programa de Cultivos Andinos de la E.E. Santa

Catalina y, posteriormente, el Departamento Nacional de Recursos Fitogenéticos y Biotecnología (DENAREF) a partir de 1989, han desplegado acciones de recolección, conservación, evaluación y documentación, que han dado como resultado el establecimiento de colecciones de germoplasma de RTA que constituye una fuente de semillas muy importante, tanto para producir nuevas y mejores variedades cuanto para sembrar en las diferentes regiones del país y, así, aumentar la disponibilidad de alimentos para el consumo interno y/o exportación. Es decir, el agricultor, el técnico o extensionista, las organizaciones no gubernamentales de desarrollo, podrían hacer uso adecuado de estas colecciones en las diferentes comunidades del Ecuador.

En este reporte se presentan algunas recomendaciones preliminares obtenidas en el proceso de investigación y desarrollo de tecnología de manejo de los cultivos nativos olvidados. Y, se pretende dar sugerencias en base a las experiencias de los propios agricultores, tomando en cuenta los aspectos sociales y las alternativas de usos.

El **melloco** (*Ullucus tuberosus* Caldas) constituye parte importante de la dieta de la población ecuato-



Cultivo de Melloco

riana, se cultivan en altitudes desde 2800 a 3500 msnm con temperaturas promedias de 6 a 13°C. Para obtener buenos rendimientos requiere suelos sueltos y profundos con pH de 6 a 7. Antes de la siembra, los tubérculos deben pasar una etapa de verdeamiento y brotación durante 3 a 4 meses en cuarto frío a unos 11°C; también se

pueden almacenar en un lugar fresco de la casa o puede construirse un pequeño silo cubierto de paja. Para preparar el suelo, es necesario realizar una arada, rastra y cruza o con yunta, al menos dos pasadas. En estas condiciones, se surca a una distancia que varía entre 0,8 y 1,1 m. La siembra se efectúa a una distancia de 0,4 y 0,5 m entre plantas, en los meses de octubre o noviembre en la mayoría de las zonas productoras del Ecuador.

Si el suelo es deficiente y no se dispone de materia orgánica, después de realizar el análisis de suelos se puede aplicar una fertilización química de 50-80-40 kg/ha de NPK, o sea 175 kg/ha de 18-46-00, 40 kg/ha de urea y 66 kg/ha de muriato de potasio(KC1). Durante el ciclo del cultivo es necesario mantener el campo libre de malezas mediante dos o tres deshierbas; un aporque a los 45 días y un aporque a los 60 días luego de la siembra. De las especies de insectos que afectan al melloco, *Agrotis* sp., *Copitarsia* sp. y *Barotheus* sp. son los más perjudiciales; el agricultor andino de subsistencia no realiza controles químicos, sino mediante control natural (preparación de suelo), control físico y mecánico (exponer tubérculos al sol, recoger los insectos adultos, etc.) y aplicación de químicos solo en ataques severos; las enfermedades más

importantes son el tizón foliar (*Alternaria* sp.), marchitamiento (*Fusarium* sp.) y mancha amarilla (*Cladosporium* sp.), sin que se haya encontrado daños económicos causados por estas enfermedades (Caicedo et al., 1994). El ciclo vegetativo del melloco está comprendido entre 6 a 9 meses, dependiendo de la altitud del lugar de siembra.

El melloco es una buena fuente de carbohidratos. Los tubérculos frescos tienen alrededor del 85% de humedad, 14% de almidones y azúcares y 1-2% de proteínas; generalmente, tienen alto contenido de vitamina C, 23mg por 100g de peso fresco (National Research Council, 1989). Los principales preparados para su consumo son: ensalada fría aderezada con vinagre, cocidos enteros junto a habas tiernas y papas, en sopas muy condimentadas en forma de guisos con carne y, también, se puede producir el chuño (mellocos deshidratados a baja temperatura) que puede ser consumido en sopas y harina.

La oca (*Oxalis tuberosa* Mol.) se cultiva en un sistema de agricultura de subsistencia entre 2000 y 4000 msnm con temperaturas promedio de 6 a 15°C. Para obtener buenos rendimientos, requiere de suelos sueltos y profundos con pH de 6 a 7. Previo a la siembra, los tubérculos tienen que haber pasado una etapa de dormancia y brotación durante 2 a 3 meses en cuarto frío a unos 11°C; los tubérculos también pueden ser almacenados en un lugar fresco de la casa o se construyen silos sencillos cubiertos de paja. Para preparar el suelo es necesario realizar una arada, rastra y cruza. En estas condiciones se surca a una distancia que varía entre 0,8 y 1,1 m y la siembra de un tubérculo por sitio, se efectúa a una distancia de 0,4 m entre plantas en los meses de septiembre, octubre o noviembre.

Para favorecer una buena producción, lo mejor es incorporar al suelo materia orgánica en las cantidades que disponga la granja, pero si el análisis de suelos muestra deficiencias, puede dar buenos resultados una fertilización química de 50-80-40 kg de NPK (175 kg/ha de 18-46-00, 40 kg/ha. de urea y 66 kg/ha de muriato de potasio). Durante el ciclo del cultivo es necesario mantener el campo libre de malezas mediante dos o tres deshierbas; un medio

aporque a los 45 días y un aporque a los 60 días luego de la siembra. No se ha observado plagas mayores a excepción del cutzo (*Baroteus* sp.) y gorgojo de los andes (*Microtrypes* sp.) que pueden causar daños económicos a este cultivo, en casos extremos se debe realizar controles químicos (Furadan granulado y líquido); la enfermedad más importante es la roya (*Puccinia* sp.) que puede causar una defoliación total en la planta, debiéndose emplear roycidas (Plantvax) para su control. El ciclo vegetativo está comprendido entre 7 a 10 meses, según la altitud del lugar de siembra.

Los tubérculos de oca muestran alta variabilidad en niveles de nutrición. En promedio, contienen de 70-80% de humedad, 11-22% de carbohidratos, y menos del 1% de grasa, fibra y minerales. Los contenidos de proteína pueden alcanzar más de 9% en base seca (National Research Council, 1989). Tiene buenas perspectivas como fuente de almidón, harina e inclusive para la obtención de alcoholes. Se consume en coladas de dulce, sopas de sal, endulzadas y cocinadas, luego de exponer al sol por 5 - 6 días. Se reporta también la preparación de dulces (oca, panela, canela, etc.) con este tubérculo.



**Cosecha de Jícama**

La zanahoria blanca o arracacha (*Arracacia xanthorrhiza* Bancroft) se cultiva también en un sistema de agricultura de subsistencia y, en casos muy excepcionales, en extensiones de 2 a 3 ha. Se siembra en el rango de 700 a 3200 msnm con temperaturas promedio de 8 a 24°C. Es exigente en suelos sueltos y profundos con pH de 5 a 6 para obtener altos rendimientos. Se multiplica vegetativamente mediante propágulos conocidos como colinos, se seleccionan los más jóvenes ubicados en la parte media y a los lados de la cepa de la planta. Antes de la siembra, se realiza un corte oblicuo o en cruz en la base del colino y luego se deja en reposo por 3 a 5 días para permitir la cicatrización de los cortes. Para preparar el suelo, es necesario realizar una arada, rastra y cruza. En estas condiciones se surca a una distancia que varía entre 0,8 y 1,1 m. La siembra de un colino por sitio, se efectúa a una distancia de 0,5 m entre plantas en los meses de octubre o noviembre.

Luego del análisis del suelo, si se presentan deficiencias, se podría aplicar una fertilización química de 50-80-40 kg de NPK (175 kg/ha de 18-46-00,40 kg/ha de urea y 66 kg/ha de muriato de potasio), aunque lo más aconsejable es la incorporación de materia orgánica en dosis de 10-15 t/ha. Durante el ciclo del cultivo es necesario mantener el campo libre de malezas mediante dos o tres deshierbas y un medio aporque a los 60 días luego de la siembra. De manera general, se conoce que la zanahoria blanca es resistente a plagas y enfermedades, pero es muy frecuente encontrar síntomas de virosis, así como también, ataques de ácaros (*Tetranychus* sp), áfidos (*Aphis* sp.), pudriciones causadas por *Alternaria* sp., *Erwinia* sp. *Rhizoctonia crocorum*, etc (Hlatky y Romero, 1988; Mujica, 1990). El ciclo vegetativo está comprendido entre 10 a 12 meses según la altitud del lugar de siembra.

La zanahoria blanca se destaca por sus raíces con alto contenido de calcio (0,15 % en base seca), como también por sus niveles de fósforo (0,17 % en base seca), hierro (139,5 ppm) y ácido ascórbico. Es muy apreciada por su agradable sabor y fácil digestibilidad, condiciones que le hacen recomendable para la dieta de los niños, ancianos y enfermos. La cepa o corona de las raíces es utilizada en la alimentación del ganado lechero. El tallo y las hojas de la planta se utilizan como forraje en la alimentación animal (Castillo, 1984; Mujica, 1990). Las raíces se consumen hervidas o como ingredientes en sopas y fritos, también en puré, asadas, pasteles y fritas rodajas (Hermann, 1994), o como bocaditos en combinación con quinua (Muñoz et al., 1990).

La **jícama** (*Polymnia sonchifolia* P. & E.) se cultiva en altitudes entre 2000 y 3100 msnm con temperaturas promedias de 8 a 18°C. Requiere suelos sueltos y profundos con pH de 6 a 7, para obtener buenos rendimientos. Se multiplica vegetativamente mediante propágulos conocidos como colinos, se selecciona los más jóvenes. Para preparar el suelo, es necesario realizar una arada, rastra y cruza. En estas condiciones, se surca a una distancia que varía entre 0,8 y 1,1 m. La siembra de un colino por sitio se efectúa a una distancia de 1,0 m entre plantas, en los meses de octubre o noviembre.

Este cultivo da buenos rendimientos en suelos ricos en materia orgánica, pero de acuerdo con los análisis de suelos, se puede recomendar una fertilización química de 50-80-40 kg/ha de NPK (175kg/ha de 18-46-00, 40 kg/ha de urea y 66 kg/ha de muriato de potasio). Durante el ciclo del cultivo es nece-

sario mantener el campo libre de malezas mediante dos o tres deshierbas y un medio aporque a los 60 días luego de la siembra. Para esta especie no se han reportado plagas y enfermedades que afecten significativamente los rendimientos. El ciclo vegetativo está comprendido entre 10 a 12 meses según la altitud del lugar de siembra.

Las raíces frescas de jícama contienen de 69 a 83 % de humedad; 0,4-1,0% de proteína y 20% de azúcar (National Research Council, 1989). Mediante el proceso de exposición al sol existe un incremento de hasta 9 veces el contenido de fructuosa (Nieto, 1991), por su contenido de azúcar esta especie puede ser considerada como una fuente azucarera en zonas marginales de altura. Se consume en fresco, es decir directamente luego de exponerla al sol por 8 días; por otro lado, esta planta presenta un gran potencial forrajero, puesto que se mantiene verde y con abundante follaje durante todo el ciclo.

## BIBLIOGRAFIA

- CASTILLO, R.** 1984. La zanahoria blanca. Desde el surco (42): 39-41
- CAICEDO, C., NIETO, C., MONTEROS, C., YANEZ, C., RIVERA, M., VIMOS, C. y HARO, M.** 1994. "Puca Melloco" y "Quillu Melloco" primeras variedades de melloco para el Ecuador. INIAP. Plegable No. 140. Quito, Ecuador. 8p.
- HERMANN, M.** 1994. La achira y la arracacha: procesamiento y desarrollo de productos. In. Circular CIP 20 (3): 11-12
- HLATKY, A y ROMERO, F.** 1988. Descripción agronómica del cultivo de la zanahoria blanca (*Arracacia xanthorrhiza*). En: VI Congreso Internacional sobre Cultivos Andinos. INIAP. Quito, Ecuador. p.242-246
- MAZON, N., CASTILLO, R., HERMANN, M. Y ESPINOZA P.** 1996. La zanahoria blanca o arracacha (*Arracacia xanthorrhiza* Bancroft) en Ecuador. INIAP.Publicación Miscelánea No. 67. DENAREF, Estación Experimental Santa Catalina, Quito, Ecuador. 41 p.
- MUJICA, A** 1990. La arracacha (*Arracacia xanthorrhiza* Bancroft) en Perú. Instituto Nacional de Investigación Agraria y Agroindustrial. Programa de Cultivos Andinos. Puno - Perú. 20p.
- MUÑOZ, L., MONTEROS, C. Y MONTESDEOCA, P.** 1990. A cocinar con quinua (92 recetas fáciles de preparar). INIAP. Publicación Miscelánea No. 55. Estación Experimental Santa Catalina, Quito, Ecuador.p. 13.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL.** 1989. Lost crops of the Incas: little-known plants of the Andes with promise for worldwide cultivation. National Academy Press, Washington, DC. 415 p.
- NIETO, C.** 1991. Estudios agronómicos y bromatológicos en jícama (*Polymnia sonchifolia*). In.Archivos Latinoamericanos de Nutrición. 41 (2): 213-221