

Es quizás que el ganado vacuno en los andes, alimentado con la MACA rica en alcaloides, y minerales especialmente hierro y calcio aumenta su producción en cuanto a la fertilidad. La administración en cuantía suficiente de microfactores es punto fundamental para el logro de elevados rendimientos en la reproducción animal. Una acción particularmente nociva para el ganado en lo referente a fecundidad es la carencia de los factores alimentarios esenciales que se citan a continuación: Carencia de proteínas o de aminoácidos esenciales. En la carencia de estos factores se produce el trastorno de la maduración de los folículos terciarios y la atresia folicular. Cuando la carencia proteica se prolonga largo tiempo, se observa celo insuficiente o inexistente. Al hallarse reducida la síntesis de la FSH y IC-SH, aparece atenuado el impulso sexual en los machos. (Kolb, E., 1972).

La acción de los alcaloides que son proteínas y el Fe de la MACA podrían ser utilizados para combatir la anemia y como estimulantes en la formación de glóbulos rojos y reproducción del hombre y animal. Podría igualmente ser utilizado para combatir ciertas enfermedades que hoy están en investigación como es la leucemia, el SIDA, alcoholismo, anemia menopáusica y otras enfermedades referentes a la sangre, después de disponer de los resultados de los experimentos correspondientes. Urge mientras tanto utilizar a la planta convertida en harina en la alimentación humana y animal, especialmente en los pueblos cuyos pobladores presentan en su sangre baja hemoglobina. Actualmente se está proyectando este estudio para disponer de los elementos nutricionales de esta planta en forma de cápsulas, en colaboración con el Dr. Víctor Indacochea para darle mejor uso y esté al alcance del más necesitado.

CONSIDERACIONES FINALES

A lo largo de su historia pre-colombina, las altas montañas en la Cordillera de los Andes Centrales, han sido de primera importancia en el mundo, merced a la organización social, económica y agrícola de sus pobladores. El hombre andino ha aprendido a conocer y respetar la naturaleza y domesticar plantas y animales de la región en que vivía, hasta las grandes alturas de más de 4,000 metros. La MACA y ciertas variedades de papas fueron los recursos naturales que sirvieron como alimento en las punas.

Durante el colonialismo, la dependencia y la introducción de otra civilización han afectado a la agricultura y a la organización social, que han quedado sin respaldo. Fue así que disminuyó el cultivo de la MACA en las punas andinas, interrumpiéndose la tendencia ascendente en su desarrollo sostenido.

Actualmente se trata de crear una nueva conciencia de la importancia que merece la agricultura y cría de animales en las altas montañas. Ello se ha puesto de manifiesto a

través de: (1°) el esfuerzo nacional e internacional de mejorar las condiciones de vida de la población de las altas montañas, mitigando el deterioro del medio ambiente y estimulando las actividades agrícolas y agropecuarias. (2°) La actividad de la planta piloto de Chetilla que se realiza con el apoyo de la FAO con el propósito de mejorar la calidad de la vida de la población; (3°) el interés demostrado por el Instituto Indigenista Peruano en reactivar el cultivo de la MACA en las altas zonas andinas, por su alto valor como alimento. (4°) La organización del Seminario Internacional "Ecología y Manejo de Recursos Naturales en Areas de alta Montaña, realizado en Cajamarca, en Agosto de 1989, al cual concurren numerosos científicos de diversas partes del mundo, deseosos de conocer y comprender el valor real de la asociación entre el hombre y las condiciones ecológicas existentes en las altas montañas del Perú.

Cabe mencionar que entre los organizadores del Seminario estuvo el Proyecto Piloto de Ecosistemas Andinos, ejecutado en forma coordinada por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), la Corporación Departamental de Desarrollo de Cajamarca, el Instituto Nacional de Planificación y la Universidad Nacional de Cajamarca.

Reuniones científicas de tanta importancia ofrecen una buena oportunidad para recomendar la intensificación del cultivo de la MACA, *Lepidium peruvianum* Chacón sp. nov. en todos los altos pisos ecológicos de las altas montañas, donde existen condiciones favorables para el desarrollo de esta valiosa especie vegetal.

El estudio de la planta conocida en el Perú bajo el nombre vernáculo de MACA, sobre la base de sus características morfológicas, comparadas con la descripción original de las especies afines *Lepidium meyenii* Walp. y *Lepidium gelidium* Wedd. y con la revisión de dichos ejemplares puestos a mi disposición por los Herbarios de Berlín-Dahlem, Alemania, Field Museum de Chicago, U.S.A y de Berkeley, California, U.S.A., completadas con los análisis histoquímicos de la raíz, me ha permitido establecer que *Lepidium* sp. (MACA) es diferente a *Lepidium meyenii* Walp. por lo cual tuve la base científica para describirla como *Lepidium peruvianum* Chacón sp. nov., nueva para el género *Lepidium* de la familia CRUCIFERAE.

Los análisis químicos han demostrado que esta especie contiene, alcaloides en gran concentración, almidón, glúcidos, ácidos grasos y taninos. El hallazgo de los alcaloides me sirvió de estímulo para emprender experimentos con animales de laboratorio (ratas) para determinar el posible efecto de la MACA, asumida desde hace más de dos mil años por los pobladores andinos del Perú Central. Los resultados fueron positivos, comprobado científicamente, en el sentido que se notó una marcada estimulación en los órganos genitales de las ratas macho y hembra, como también en la frecuencia de procreación en ratas jóvenes.

El estudio del habitat de la MACA se ha efectuado con los datos obtenidos del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI), en la Estación Meteorológica de Chaupimarca, Cerro de Pasco, 4,333 m sobre el nivel del mar, para una mejor observación del ambiente en que se desarrolla esta planta, utilizando los factores de temperatura, precipitación y vientos. De esta manera se ha realizado por primera vez un análisis del clima en esta región andina en relación con la MACA.

En aspecto histórico se destaca la relación entre el poblador peruano y su riguroso medio ambiente en alturas de más de 4,000 metros sobre el nivel del mar. El manejo agrícola y ganadero en la puna de Pasco y Junín es un problema complejo porque requiere observaciones sobre las condiciones climáticas en las sucesivas estaciones del año, como también sobre el comportamiento de la vegetación y los animales en las difíciles condiciones edafológicas, atmosféricas y climáticas, en general. Sin embargo, este problema ha sido solucionado por el poblador alto andino de hace más de dos mil años a través de sus observaciones sobre las pocas especies de plantas y su microclima. La MACA ha sido entre las primeras domesticadas y cultivadas. Este manejo de la MACA en las alturas de 4,000 a 4,300 metros de la puna ha continuado también en el imperio de los Incas e incluso en los siglos XV y XVI después de la llegada de los españoles, desarrollándose de tal modo que la producción alcanzó no sólo para satisfacer a la población, sino también para pagar tributos. Eran tiempos en que el país no dependía de las importaciones de alimentos.

Con el propósito de observar la adaptabilidad de *Lepidium peruvianum* Chacón a otros pisos ecológicos, he realizado experiencias de aclimatación a la costa del Perú. Los resultados fueron positivos, pero se estableció que en terrenos muy húmedos la parte inferior de la planta desaparecía demasiado temprano, interrumpiéndose el crecimiento de los tallos secundarios con sus respectivas inflorescencias. Ello permitió deducir que si bien la MACA tiene capacidad de aclimatación, ésta sólo tiene éxito completo en determinadas condiciones ambientales. El estudio de la aclimatación de esta especie requiere de una ampliación antes de proceder a macroexperimentos en otras regiones del país.

CONCLUSIONES

En el presente estudio se describe una nueva especie de la familia crucífera, cuyo nombre científico es *Lepidium peruvianum* Chacón sp. nov., vernacularmente se la conoce como MACA. Se describe también su habitat.

La MACA, *Lepidium peruvianum* Chacón es oriunda de los Andes Centrales del Perú, de los Departamentos de Pasco y Junín. Su capacidad natural de desarrollarse en

las condiciones ambientales extremas que reinan en los altos Andes entre 4,000 y 4,300 metros sobre el nivel del mar hace de la MACA una especie ideal para el cultivo en los altos pisos ecológicos de la Cordillera de los Andes.

La revisión del material de *Lepidium* sp. (02/1960), determinado como *Lepidium meyenii* Walp. por el Dr. O. Boelcke en 1961 establece que *Lepidium* sp. no es *Lepidium meyenii* Walp.

La descripción taxonómica y comparación con los tipos existentes en los Herbarios de Instituciones foráneas determina que *Lepidium peruvianum* Chacón sp. nov. presenta características morfológicas y químicas diferentes a las especies *Lepidium meyenii* Walp. y *Lepidium gelidium* Wedd., por lo tanto, se trata de una especie nueva del Género *Lepidium* perteneciente a la familia CRUCIFERAE de la Flora alto-andina del Perú, a la cual el holotipo está depositado en el Herbario del Museo de Historia Natural "Javier Prado" de la U.S.M. y registrado bajo el número 89129. El Isotipo 1, está en el Herbario de Berlín-Dahlem, Alemania, registrado como Isotipo B, en junio de 1990. El Isotipo 2, se encuentra en el Herbario de Berkeley, Universidad de California USA, registrado en junio de 1990.

La clasificación botánica del ejemplar de Cerro de Pasco es: División: Fanerogamas; Clase: Dicotiledonea; Orden: Rohedales; Familia: Cruciferae; Género: *Lepidium*. Especie: *Lepidium peruvianum* Chacón sp. nov. (1989). He considerado para la presentación de la especie una descripción botánica en latín y español como también sus propiedades químicas que la caracterizan. *Lepidium peruvianum* Chacón sp. nov. ha sido comparada con las especies afines y las descripciones originales de *Lepidium meyenii* dada por Walpers en 1843 y *Lepidium gelidium* descrita por Weddel en 1864, completadas con el material recibido de los Herbarios de Berlín-Dahlem, Alemania y del Field Museum de Chicago, U.S.A., llegándose a la determinación de ser una especie nueva para el género *Lepidium* y de la Familia de las *Crucíferas*.

Los estudios histoquímicos de la raíz de los ejemplares de San Juan de Jarpa, Achipampa, Carhuamayo del Departamento de Junín y de la ciudad de Cerro de Pasco, del Departamento de Pasco, demuestran la presencia de alcaloides en gran concentración tanto en los parénquimas medulares y cortical, como también la presencia de glúcidos y almidón. De estos análisis se demuestra que la MACA de Cerro de Pasco, que sirvió de tipo para la descripción es idéntica con la MACA del Departamento de Junín, por lo tanto, *Lepidium peruvianum* Chacón sp. nov. es una especie que se distingue también por estas características.

En los análisis químicos efectuados en la raíz de la MACA se han determinado la presencia de hasta 4 tipos de alcaloides desconocidos para la ciencia cuyos Rf son:

0.680, 0.346, 0.198 y 0.851. Este último parece ser el más importante por su marcada presencia en la Cromatografía a papel. Igualmente se ha identificado dos tipos de glúcidos que son la Maltosa y Lebulosa. La especie tiene además, alto contenido de Fierro y Calcio que conjuntamente con los alcaloides explica el potencial medicinal de la planta.

Las observaciones preliminares de los estudios farmacológicos fueron positivos comprobado científicamente, en el sentido que los hallazgos histológicos en ratas demuestran una clara y marcada estimulación de la maduración de los folículos en las hembras y en los machos se aprecia un aumento en la cantidad de espermatozoides, en los tubos seminíferos y aumento de mitosis y espermatogonia. En cuanto a la frecuencia de procreación en ratas alimentadas con la raíz de la MACA se aprecia una diferencia favorable a la colonia que recibió el tratamiento.

Su efecto sobre animales de laboratorio se ha mostrado positivo como alimento y como fármaco con efecto benigno sobre la sangre y sistemas reproductivo, confirmando así científicamente, la creencia de la población andina de su bondad medicinal, especialmente para mujeres y animales. Estos resultados preliminares se han constituido en estímulo para continuar los estudios con el propósito de encontrar nuevos usos de las propiedades particulares de la MACA, (*Lepidium peruvianum* Chacón) en beneficio de la salud del hombre y del ganado.

NOTA.- Este estudio ha sido realizado íntegramente con medios personales.