

**RESISTENCIA
DURADERA
EN
CULTIVOS ALTO ANDINOS**

*L.H.M. Broers, editor
INIAP-WAU-DGIS*



**Memorias del Primer Taller sobre
Resistencia Duradera
en Cultivos Alto Andinos
de Bolivia, Colombia, Ecuador y Perú**

Quito, 30 de mayo - 3 de junio 1994

Prefacio

Se celebró un taller internacional sobre resistencia duradera a las plagas y enfermedades de los cultivos de la Región Andina en Quito, Ecuador, del 30 de mayo al 3 de junio de 1994. Científicos procedentes de Bolivia, Colombia, Ecuador y Perú, así como un grupo de expertos reconocidos internacionalmente, se reunieron para evaluar los programas fitogenéticos de los programas nacionales de investigación en cuanto a la resistencia a plagas y enfermedades de los cultivos de la Región Andina. El objeto de dicha evaluación fue identificar y definir áreas científicas en las que los investigadores piensan que necesitan apoyo externo para mejorar los productos de la investigación, es decir, las variedades mejoradas con resistencia duradera a plagas y enfermedades para los pequeños agricultores.

En la Región Andina, la mayor parte de la agricultura se realiza en escala muy pequeña y es básicamente una empresa familiar en la que las mujeres juegan un papel particularmente importante (por ejemplo, en la comercialización de los productos). Las variedades nuevas podrían mejorar la situación de las familias campesinas, siempre que en su desarrollo se tomen en cuenta ciertas características como calidad, rendimiento y resistencia a plagas y enfermedades. Además, una vez generadas esas variedades, será necesario que los agricultores tengan acceso fácil a ellas para que puedan aprovecharlas. Resulta evidente que se requiere una intensa interacción entre agricultores y científicos a fin de lograr generar tecnologías nuevas que sean aceptables para los primeros.

Durante el taller, quedó claro que pequeños obstáculos económicos o científicos pueden a menudo ser la causa de que los programas no logren sus objetivos. Con base en información reunida durante el mismo, la Universidad Agrícola de Wageningen tratará de obtener fondos para los programas nacionales de parte del Ministerio Holandés de la Cooperación para el Desarrollo Internacional; éstos se destinarían a un programa fitogenético orientado a obtener resistencia a enfermedades en los cultivos de la Región Andina que mejoraría los productos generados por estos programas, es decir, variedades nuevas que sean ampliamente aceptadas por los agricultores.

En estas memorias, los 29 trabajos aportados fueron separados en cuatro secciones, de acuerdo con los cultivos de los que tratan. Cada sección se inicia con la ponencia de un experto internacional. El tema de la primera sección son las enfermedades del trigo y la cebada; el de la segunda, las del maíz; de la tercera, las del frijol y las habas; y de la última, las de la papa, las frutas andinas y la quinua. Espero que este documento proporcione un panorama general de las actividades fitogenéticas que se realizan en la Región Andina. Además, creo que las aportaciones de los expertos lo hacen valioso como base para trabajos posteriores en el campo de la resistencia duradera.

Me gustaría dar las gracias a todos los científicos participantes por los esfuerzos dedicados a preparar sus ponencias; a ellos se debe el gran éxito del taller.

Fue posible organizar desde México un taller en Ecuador, gracias a la asistencia del comité organizador ecuatoriano. El personal de la Estación Experimental Sta. Catalina del INIAP en Ecuador constituyó un comité muy dedicado y eficiente que se encargó de todos los detalles organizativos; mi agradecimiento a cada uno de sus miembros por su apoyo. Por otra parte, reconozco la ayuda administrativa brindada por el CIMMYT, y agradezco muy especialmente la cooperación de Alma McNab, quien tradujo algunos de los documentos.

Por último, mi profundo reconocimiento al Ministerio Holandés de la Cooperación para el Desarrollo Internacional por su ayuda económica, sin la que no hubiera sido posible celebrar este taller.

León Broers, Editor
México
Octubre de 1994

CULTIVO : HABA (*Vicia faba* L.) EN ECUADOR

Eduardo Peralta I. y Eloy Mora C.
INIAP, Ecuador

Resumen

El haba, es un cultivo alto andino, que fue introducido hace varios siglos y se adaptó a las condiciones agroecológicas de la Sierra ecuatoriana; constituye un componente importante de los sistemas de cultivo ubicados entre los 2600 y 3500 msnm. En las tres últimas décadas se ha presentado una fuerte disminución del área cultivada

y esto ha traído como consecuencia una marcada erosión genética. La superficie promedio cosechada en la década del 60 fue de 33.542 ha y en el 80 de 12.480 ha. Es una leguminosa que se consume en grano tierno y seco. El contenido de proteína varía entre 23 y 25 % y los carbohidratos entre 69 y 72%, en base seca. El haba se cultiva sola o en asociación. Los cultivos solos se siembran en áreas más grandes (>a 1 ha) y se asocia con maíz y fréjol voluble, principalmente.

Según las estadísticas del INEC, en 1992 se sembraron 11.440 ha y se cosecharon 10.220 ha en grano seco; en vaina verde fueron 5.900 ha y se cosecharon 5.810 ha, con un rendimiento promedio de 350 kg/ha de grano seco y 1.940 kg/ha de vaina verde. Esta leguminosa es importante, por el proceso de erosión al que está sometida, la superficie cultivada, el consumo, valor nutritivo, costo de proteína e ingresos económicos. Es un cultivo manejado por pequeños y medianos agricultores y entre las causas para la disminución del área cultivada se encuentra el gran número de enfermedades y plagas que le afectan.

Las principales enfermedades son: *Botrytis fabae*, *Alternaria sp*, *Uromyces fabae*, *Rhizoctonia solani*, *Fusarium oxysporum*, *Pratylenchus sp*, *Meloidogyne sp* y síntomas de virus. Las plagas que causan severos daños al cultivo son: *Melanogromyza sp*, *Liriomyza huidobrensis* y *Aphis fabae*.

El Programa de Leguminosas del INIAP, ha generado tecnología de manejo y del germoplasma local ha identificado líneas promisorias por selección y dispone de una variedad comercial denominada INIAP-440 Quitumbe, la misma que presenta reacción intermedia a estas enfermedades. No se conoce la existencia de resistencia genética y es prioritario iniciar trabajos en esta área.

Introducción

El haba, es un cultivo introducido al país desde el tiempo de la colonia. Es una especie que se adaptó a las condiciones agroclimáticas de la Sierra y ha constituido un componente importante en los sistemas asociados de producción alto andinos, comprendidos entre los 2600 y 3500 msnm.

Área del cultivo

En las tres últimas décadas se ha presentado una disminución en la superficie cosechada, ya que en los 60, en promedio se cosecharon 33542 ha y en los 80, apenas 12946 ha y en 1992, 16030 ha, esto ha traído como consecuencia un grave proceso de erosión genética del cultivo. El haba se cultiva solamente en la Sierra.

Valor nutritivo

La variedad y líneas promisorias generadas por el INIAP, presentan contenidos de proteína que varían entre 23 y 25% y carbohidratos entre 69 y 72%, en base seca.

Descripción del sistema de cultivo

El haba se cultiva sola o asociada. Los cultivos solos se siembran en áreas grandes (> a 1 ha) y se asocia con maíz y fréjol voluble, quinua, papa, melloco, etc.

Es otro cultivo alto andino, que se maneja en altitudes comprendidas entre los 2600 y 3500 msnm.

Producción y rendimiento

Según las estadísticas del INEC, en 1992, se sembraron 11440 ha y se cosecharon 10220 ha, con una producción de 3605 t y un rendimiento de 350 kg/ha, en grano seco. Para vaina verde se sembraron 5900 ha y se cosecharon 5810 ha, con una producción de 11652 t y un rendimiento de 1.94 t/ha.

El total del área cultivada se ubica en la Sierra y en evaluaciones realizadas por el Programa en parcelas semicomerciales, se pueden obtener en promedio 3000 kg/ha de grano seco ó 7000 kg de grano tierno por hectárea.

Tamaño promedio de las fincas

El haba es un cultivo de pequeños y medianos agricultores, por lo tanto el tamaño promedio no es mayor a 3 ha.

Importancia del cultivo

Por área cultivada

A pesar de la fuerte tendencia negativa en la producción en las tres últimas décadas, aún se mantienen un hectareaje importante frente a otros

cultivos, puesto que en promedio en los últimos diez años se ha cosechado 13000 ha.

Por consumo

En el país, existe tradición de consumo, tanto en grano tierno, como en grano seco (entero, molido, tostado, confitado) y es parte de la alimentación de la población urbana y rural. No se disponen de datos de consumo.

Por la erosión genética

Grandes áreas tradicionalmente cultivadoras de haba, han dejado de producir, debido principalmente al ataque de plagas y enfermedades. Encuestas realizadas demuestran que en ciertas localidades se dejó de sembrar hace 20 a 30 años.

Por ingresos económicos

Al existir tradición de consumo, existe una demanda insatisfecha, por lo tanto los precios son atractivos para el productor, principalmente en vaina verde para el consumo de grano tierno.

Por costos de proteína

La proteína de las leguminosas siguen siendo la alternativa, para amplios sectores de la población, agobiada por la crisis económica. El costo de 1 g de proteína de haba es de S/. 6,=, frente al costo de 1 g de proteína de pollo, cuyo costo es de S/. 22,= (1993).

Mano de obra

El cultivo de haba, al ser manejado por pequeños y medianos agricultores, es la mano de obra familiar la que trabaja en la finca.

Factores bióticos limitantes

Enfermedades

Mancha chocolate (*Botrytis fabae*)

Alternaria (*Alternaria sp*)

Roya (*Uromyces fabae*)

Virus (3 a 5 sintomatologías)

Pudriciones de raíz:

Rhizoctonia solani

Fusarium oxysporum

Nemátodos:

Pratylenchus sp

Meloidogyne sp

Plagas:

Barrenador del tallo

(*Melanogromyza sp*)

Minador de la hoja

(*Liriomyza huidobrensis*)

Afidos (*Aphis fabae*)

Soluciones para el pequeño productor

Plaguicidas

Se han evaluado e identificado los productos más eficaces, dosis, épocas y formas de aplicación y se han seleccionado los tratamientos más económicos.

MIPE

No han existido las condiciones (técnicas y financieras) para realizar trabajos de manejo integrado de plagas y enfermedades en haba. Sin embargo, se ha evaluado germoplasma, se han seleccionado líneas tolerantes a enfermedades y se ha incursionado en el manejo agronómico.

Resistencia genética

No se conoce la existencia de resistencia genética y la variedad INIAP-440 Quitumbe, está evaluada como tolerante a mancha chocolate y roya.

Los viveros proporcionados por ICARDA hasta 1991, a pesar de ser seleccionados por su tolerancia a mancha chocolate, al ser evaluados en las condiciones de la Estación Santa Catalina, fueron severamente afectados en comparación con el material local.

Esquema de actividades fitotécnicas

Pasado, presente y futuro

Se mantiene un banco de germoplasma de 118 accesiones. Se ha caracterizado fitopatológicamente y se ha observado algunas líneas con tolerancia a enfermedades en este ambiente (EESC). Se ha identificado material promisorio de grano grande y se han desarrollado tecnologías de manejo y producción de semillas. Los métodos de mejoramiento han sido de introducción, selección e hibridación (1993).

Objetivos del Programa

Generar y seleccionar variedades tolerantes a las principales enfermedades, de alto rendimiento y calidad de grano. Desarrollar mejores prácticas de manejo agronómico, con un enfoque hacia la sostenibilidad.

Promover el uso de las nuevas tecnologías en busca de una mayor producción, así como el fomento al consumo de haba.

Papel del ICARDA

El ICARDA, envió previo pedido, viveros con diferentes objetivos hasta 1991. En este año se tomó la decisión de no continuar con estas fuentes de germoplasma por cuanto se desadaptó y se prefirió seguir trabajando con el material local.

Estrategias de selección

La selección local se ha realizado en función de parámetros como tolerancia a enfermedades, adaptación, rendimiento y calidad del grano. Los métodos experimentales y de selección están constituidos por ensayos de surcos simples, dobles, triples, ensayos de rendimiento y ensayos regionales con 1, 2, 3 y 4 repeticiones. Se ha trabajado con técnicas de inoculación para virus en invernadero.

Experiencia con variedades con y sin resistencia duradera

No se dispone de información sobre este aspecto.

Auto evaluación

El Programa requiere ayuda en la identificación de fuentes de resistencia y diversidad genética de patógenos, como en el desarrollo de poblaciones y líneas.

Descripción de un proyecto de mejoramiento.

Selección de resistencia amplia

CICLO I. Inoculación de viveros con mezcla de razas o infección natural. Varias localidades: a, b, c, d, ..n. Se eliminarán materiales susceptibles y mal adaptados. Se seleccionará material intermedio resistente de buena adaptación.

CICLO II. Verificación de la resistencia de materiales resistentes o intermedios (invernadero y campo). Varias localidades.

CICLO III. Materiales con resistencia amplia a múltiples razas, se utilizará como: Padres para generar futuras variedades comerciales.