

El Triticale



En el Boletín ANDSA Núm. 35 del mes de marzo, mencionamos brevemente en el artículo titulado Qué hace el CIMMYT, que esta Institución, dentro de sus programas de mejoramiento al maíz y trigo, está investigando un nuevo cereal. Este cereal llamado Triticale es un género nuevo de planta producida artificialmente por el hombre. Los expertos mejoradores de plantas cultivadas que trabajan en este programa, explican que el Triticale ha sido el resultado de un cruzamiento entre dos géneros diferentes de plantas como son el trigo (*Triticum* Sp) y el centeno (*Secale* Sp) de donde se deriva su nombre. Para ejemplarizar este descubrimiento genético sabemos que la mula, animal muy fuerte de tiro es el producto de cruzar dos géneros diferentes de bestias como son la yegua y el asno. Los progenitores son fértiles y pueden reproducirse según su especie, pero es bien sabido que la mula es infértil. En el caso del Triticale el producto que se obtuvo por cruza fue infértil como la mula, pero los fitogenetistas a través de sus investigaciones le restauraron su fertilidad y el Triticale es ahora autofecundo como sus progenitores y puede reproducirse con la misma semilla y características que posee.

La creación de una planta requiere tiempo, dinero y el uso de una tecnología muy avanzada. En el año de 1964, el CIMMYT estableció un programa cooperativo para el mejoramiento de este cereal con la Universidad de Manitoba, Canadá. A través de constantes programas de investigación genética y por selección de cruza. Los doctores F.J. Zullinsky, N.E. Bourlaug y asociados, obtuvieron la variedad Triticale llamado comúnmente "Armadillo". Las características importantes de esta selección han sido su alto grado de fertilidad, mejor peso específico del grano, mayor rendimiento unitario, susceptibilidad a acortar su paja insensible a las horas luz y buenas calidades nutricionales. La combinación de estas características son heredables y fácilmente transmitidas a la progenie. No obstante, todos estos adelantos obtenidos, sus investigadores continúan buscando en diversas líneas de Triticale cómo mejorar su endospermo y su resistencia a las enfermedades.

La importancia que tiene el programa del Triticale es el de proporcionar al Agricultor, un cereal con mayor rendimiento de grano por hectárea, mejor calidad proteica para el consumidor y con ciertas ventajas sobre sus progenitores bajo las mismas condiciones ecológicas.

La mayor parte de las gentes de los países en desarrollo, suplen sus necesidades proteicas y calóricas consumiendo granos. Los granos son su principal fuente de proteínas, pero éstas son de menor valor nutritivo que las proteínas animales. La calidad nutritiva de una proteína es determinada por la cantidad y clase de aminoácidos aprovechables durante su digestión. El aminoácido limitante en los cereales es la lysina. El Triticale es un cereal cuyo contenido de lysina es superior al de los trigos, con los cuales se ha comparado experimentalmente.

De acuerdo con sus investigadores, algunas líneas de Triticale comparativamente con trigo se han adaptado mejor a las condiciones de humedad y enfermedades que privan en altitudes donde se han experimentado como son las de Toluca y El Batán.

Desde el punto de vista de su aplicación, con los Triticales se pueden elaborar diversos productos para el consumo humano ta-

les como: pastas, tortillas, hojuelas, pan, maltas, así como en la industria de bebidas destiladas. Además de valioso alimento en el consumo humano se puede utilizar en la alimentación de ganado.

Triticale Briding and Research at CIMMYT a Progress Report F.J. Zullinsky. Agto. 1973.

los institutos internacionales y la revolución verde (IV parte)

Dr. Norman E. Bourlaug



En México los investigadores fueron a la vez extensionistas prácticos. Al obtener nuevas variedades y nuevas prácticas, ellos mismos organizaban demostraciones en las fincas de los agricultores. De hecho, la revolución triguera en ese país tuvo lugar antes de que se organizara un servicio de extensión agrícola. Tal circunstancia forzó a los investigadores a considerar por ellos mismos los obstáculos que confrontaba el agricultor. Años más tarde, en la India y en Pakistán, esta misma filosofía y táctica se utilizaron para poner a los investigadores en contacto con los problemas de los productores. Poco después, sin embargo, los servicios de extensión de ambos países se incorporaron a los programas de producción.

Los rendimientos unitarios de trigo en México comenzaron a acrecentarse a partir de 1948 y desde entonces han continuado en una escala ascendente.

Durante los últimos 26 años el rendimiento medio nacional aumentó de 750 kg/ha a 3,000 kg/ha, según los datos de la cosecha del ciclo pasado. En el curso del mismo período, la producción total aumentó siete veces. México se autoabasteció de trigo por primera vez en 1956, y a partir de ese año ha mantenido su autosuficiencia e inclusive ha registrado excedentes, pese a las reducciones del área triguera.

A medida que se generalizó e incrementó el uso de fertilizantes, con las variedades mejoradas de paja alta, los rendimientos subieron a 4,500 kg/ha. Sin embargo, el acame (caída de la planta) comenzó a la vez a limitar rendimientos más allá del límite de 4.5 ton/ha. Se emprendió entonces la búsqueda, entre los trigos de diferentes regiones del mundo, de una fuente adecuada de enanismo genético para superar tal barrera. Norín 10, un trigo extremadamente enano procedente del Japón, demostró ser una fuente adecuada. A través de una serie de cruzamientos y recruzamientos, iniciados en 1954, se logró incorporar el enanismo a los tipos superiores de las nuevas combinaciones mexicanas obtenidas en México, lo cual dio origen finalmente al grupo de las llamadas variedades enanas mexicanas. Con este nuevo avance, el potencial de rendimiento de las nuevas variedades, bajo condiciones ideales, aumentó del nivel previo de 4,500 kg/ha, a 9,000 kg/ha.

La distribución de los trigos enanos se inició en México en 1961; con ellos, los mejores agricultores pudieron cosechar 5, 6, 7 y aun 8 toneladas o más por hectárea. En un período de siete años se duplicó el rendimiento medio nacional.

Estos mismos trigos enanos mexicanos fueron precisamente la punta de lanza de la revolución verde en la India y Pakistán. Desde su inicio, el programa agrícola mexicano fue observado con interés por muchos otros países. A medida que los

avances se hicieron evidentes, la Fundación Rockefeller recibió numerosas solicitudes de ayuda técnica agrícola de parte de varias naciones. El programa de México se convirtió en un modelo. El programa cooperativo agrícola colombiano, dedicado principalmente a maíz, trigo, papas, forrajes y ganadería, se estableció en 1950. De igual manera, el programa cooperativo agrícola chileno se inició en 1955 para trabajar con trigo y forrajes. Más tarde, comenzó a operar el programa cooperativo agrícola con la India, cuyo propósito fue el de mejorar la producción de maíz, sorgo y mijo, y de ayudar al desarrollo de la educación agrícola a nivel de post-grado. Cada uno de estos programas desempeñó subsecuentemente un importante papel en el mejoramiento de la producción y de la educación agrícola en diferentes partes del mundo.

Mientras tanto, en México, el programa que originalmente se había confiado a maíz, trigo y frijol, y un poco más tarde a papa, se expandió para incluir otros cultivos. Un vasto número de jóvenes científicos mexicanos ingresó a los programas de investigación y adiestramiento. El avance de la investigación fue generalmente satisfactorio y el programa de adiestramiento muy fructífero. En el período de 1943 a 1963, un total de 550 jóvenes participó en los programas generales de investigación; de este número 200 recibieron el grado de maestro en ciencias y 40 el de doctor en ciencias, merced a un sistema de becas para estudiar en el extranjero. Con este cuerpo de científicos altamente capacitados, en 1961 nació el nuevo Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas de México. La Fundación Rockefeller había completado su trabajo para dejarlo en otras manos; éste había sido uno de sus objetivos originales.

La experiencia mexicana indicó que uno de los grandes obstáculos, para mejorar la agricultura de los países en desarrollo es la escasez de personal capacitado. La experiencia señaló a la vez que el adiestramiento es un proceso lento. Donde no existe un cuerpo de científicos —como fue el caso de México hace 27 años y lo es todavía en muchos países de Asia, Africa y América Latina— se necesitan de 18 a 25 años para formar suficientes investigadores y educadores competentes que puedan satisfacer las necesidades de cada país.

Es tan severa la escasez de víveres en muchos países subdesarrollados, que no se dispone del tiempo suficiente para adiestrar un número adecuado de científicos antes de atacar los problemas de la producción de alimentos. Hubo que tomar un atajo y hacer un cambio de organización para satisfacer esas necesidades. De esta manera, nació el primer Instituto Internacional de Investigaciones sobre Arroz (IRRI), ubicado en Los Baños, Filipinas. El IRRI inició sus trabajos en 1960 exclusivamente con el cultivo del arroz importante en todo el sureste asiático, pero ignorado por mucho tiempo. Este Instituto fue financiado conjuntamente por las Fundaciones Ford y Rockefeller, en colaboración con el Gobierno de las Filipinas.

Las actividades de investigación sobre trigo, maíz y papa llevadas a cabo en México se internacionalizaron de manera informal en 1959 y se organizaron en torno a un segundo centro internacional en 1963. Este Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT) inició sus trabajos con el apoyo financiero de las Fundaciones Ford y Rockefeller, en colaboración con el Gobierno de México. Mas tarde se incorporaron a este esfuerzo la Agencia para el Desarrollo Internacional de los EE'UU, el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, el Banco Interamericano de Desarrollo y la Agencia Canadiense para el Desarrollo Internacional.

Un tercer Instituto, el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) se estableció en Colombia, y otro más, el Instituto Internacional de Agricultura Tropical (IITA), comenzó a operar en Nigeria. Ambos se dedican a estudiar problemas

y a estimular la producción de ciertos cultivos tropicales y especies animales, y a adiestrar especialistas. El CIAT recibe financiamiento de las Fundaciones Ford, Rockefeller y Kellogg, en cooperación con el Gobierno de Colombia. El IITA tiene la ayuda financiera de las Fundaciones Ford y Rockefeller, y de la Agencia Canadiense para el Desarrollo Internacional, en colaboración con el Gobierno de Nigeria.

Los cuatro centros internacionales representan un paso modesto pero importante hacia la formación de una red mundial de centros locales, nacionales e internacionales de investigación y adiestramiento agrícola. Esta red ayudará a resolver problemas de producción y a difundir los beneficios de la ciencia a toda la humanidad en el menor tiempo y al menor costo posible.

La revolución verde ha hecho evidente el impacto de tal enfoque integrado. Las nuevas variedades y la correspondiente nueva tecnología han abierto su ruta. En las Filipinas, Ceilán, Malasia y Pakistán Occidental fue el arroz IR8, desarrollado por el IRRI, el que impulsó la producción. Los trigos enanos mexicanos, formados por el CIMMYT y el INIA, constituyen los impulsores principales en la India y Pakistán, y la revolución triguera se extiende ya a Turquía, Afganistán, Irán, Marruecos y Túnez. Una contribución semejante —o tal vez más importante— a la difusión de la revolución verde fue el inteligente liderazgo brindado por los Institutos Internacionales a los programas nacionales mediante la asignación temporal de científicos experimentados que ayudan a realizar las campañas nacionales de producción.

Los Institutos Internacionales se establecieron con el fin de fortalecer las labores de los programas nacionales de investigación, producción y adiestramiento, y no para reemplazarlos. Los Institutos no son sino un eslabón de la red mundial de organizaciones dedicadas a atacar los problemas de la producción de alimentos básicos en los niveles mundial, regional, nacional y local. La espina dorsal de esta red es y debe seguir siendo cada programa nacional, al cual —y hablo de todos países— hay que dar un mayor apoyo financiero y un mayor fortalecimiento a su personal científico, a fin de que satisfaga las crecientes necesidades de alimentos en el futuro.

Los Institutos Internacionales, sin embargo, se encuentran en una posición única para ayudar a los programas nacionales. Se trata de organizaciones internacionales independientes y apolíticas, que al apoyo, financiero original de las fundaciones privadas que todavía reciben, han agregado ahora el financiamiento de diversas fuentes. Su personal científico es también internacional y está constituido por investigadores destacados de diversas disciplinas importantes en la producción de los cultivos. En este personal figura un cierto número de especialistas que cuentan con la experiencia científica necesaria para ayudar a las instituciones nacionales a organizar y emprender programas de producción.

Los institutos colaboran no solamente con las instituciones nacionales de numerosos países, sino también con otras organizaciones internacionales, tales como la FAO, el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (UNDP) y los bancos internacionales de desarrollo. Año con año esta colaboración se extiende a un número cada vez mayor de países de todos los matices políticos.

(Continuará)

En el II Simposio Nacional de Parasitología Agrícola se encontrará solución al uso de plaguicidas tóxicos a la salud humana. Mazatlán, Sin., del 8 al 11 de noviembre de 1974.