



EMBARGOED until Tuesday, 2 Dec 2008, 06:00 CET

Para más información, entrevistas o material audiovisual, sírvase ponerse en contacto con:

Oficina de prensa del OIEA, tel: +43 1 2600 21273, press@iaea.org ;
Peter Rickwood, tél. portable: +43 699 165 22047, p.rickwood@iaea.org ;
Angela Leuker, tél. portable: +43 664 391 81 36, a.leuker@iaea.org

Material de vídeo: www.iaea.org/NewsCenter/Dpr/2008/PressCampaign/video_audio_available.html
Material de audio: www.iaea.org/NewsCenter/Dpr/2008/PressCampaign/audio_available.html

La ciencia nuclear al servicio de la seguridad alimentaria

**Según el OIEA, una técnica de fitomejoramiento puede ayudar
a acabar con el hambre en el mundo**

Viena, 2 de diciembre de 2008. El Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA) ha hecho hoy un llamamiento a aumentar las inversiones destinadas a una técnica de fitomejoramiento que podría estimular los esfuerzos encaminados a sacar a millones de personas de la trampa del hambre.

Los científicos del OIEA utilizan la radiación para producir plantas mejoradas de alto rendimiento que se adapten a condiciones climáticas duras, como la sequía o las inundaciones, o que sean resistentes a determinadas enfermedades y plagas de insectos. La inducción de mutaciones, como se denomina, es una técnica segura, probada y económicamente eficaz que se viene utilizando desde el decenio de 1920.

“El carácter mundial de la crisis alimentaria no tiene precedentes. Las familias de todo el mundo están pasando apuros para alimentarse”, dice Mohamed ElBaradei, Director General del OIEA.

“Para ofrecer soluciones sostenibles y duraderas debemos hacer uso de todos los recursos disponibles. La ciencia de seleccionar los cultivos más idóneos para alimentarnos es una de las más antiguas de la humanidad. Pero nos hemos olvidado de brindarle el apoyo y aportarle la inversión que necesita para ser de aplicación universal. El OIEA aboga por un renacimiento de las tecnologías nucleares de fitomejoramiento de los cultivos que ayude a hacer frente al hambre en el mundo.”

A lo largo de decenios, el OIEA, en asociación con la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), ha ayudado a los Estados Miembros a producir más alimentos, mejores y más inocuos. En las esferas del fitomejoramiento y la fitogenética, su competencia técnica ayuda a los países del mundo entero a mejorar su producción agrícola mediante la tecnología nuclear.

Mediante la intervención directa del OIEA ya se han distribuido más de 3 000 variedades de cultivos de unas 170 especies diferentes de plantas, como, por ejemplo, cebada que crece a 5 000 metros de altitud y arroz que prospera en suelos salinos. Estas variedades proporcionan a los agricultores y a los consumidores, especialmente de los países en desarrollo, alimentos muy necesarios, así como beneficios económicos de millones de dólares.

Sólo en el Japón, el Instituto de Fitomejoramiento por Radiación (IRB) calcula que los cultivos desarrollados mediante la inducción de mutaciones generaron beneficios económicos de casi 62 000 millones de dólares de los EE.UU., frente a los 69 millones de dólares invertidos durante el período de 1959 a 2001. Esto se traduce en un importante rendimiento de las inversiones de 900 veces, y esto en el sector público.

Sin embargo, si se invirtiera más en esta tecnología y se ampliara su aplicación, podría tener efectos positivos para la salud y el sustento de un número aún mayor de personas. Y como el hambre en el mundo va en aumento, la necesidad es más urgente que nunca.

Una crisis alimentaria mundial

Este año, la escasez a escala global, unida a la creciente demanda, ha creado una nueva crisis alimentaria mundial. La causa: unas condiciones meteorológicas adversas relacionadas con el cambio climático, la desviación del uso de la tierra para el cultivo de biocombustibles y una tendencia a vivir de las reservas de alimentos.

“Durante decenios, la mayor parte del mundo desarrollado se ha alimentado con productos fácilmente accesibles, baratos y variados, de los que disfrutaba en cantidades abundantes pero, al parecer, con poca o ninguna necesidad de invertir en la agricultura”, afirma Qu Liang, Director de la División Mixta FAO/OIEA de Técnicas Nucleares en la Agricultura y la Alimentación. “Las organizaciones de socorro siempre se ocupaban, por medio de la ayuda alimentaria y las donaciones, de las crisis alimentarias, que desaparecían de los titulares de los periódicos tan rápidamente como habían aparecido. Ahora que los recursos de la Tierra son cada vez más limitados, estamos cosechando los resultados de decenios de inversión insuficiente en agricultura.”

Hoy, la escasez de alimentos y los precios disparados están sumiendo aún más a millones de personas en el ciclo de la pobreza y el hambre. Como resultado de ello, han estallado conflictos sociales y protestas por los alimentos, algunos violentos, en países de todo el mundo.

Como suele suceder, los pobres son los más afectados por el aumento de los precios. Además de los más de 850 millones de personas que ya estaban pasando hambre en el mundo, otros muchos millones están ahora siendo empujados por debajo del nivel de pobreza de un dólar por día. Esto pone en peligro el avance no sólo hacia la consecución del más importante de los Objetivos de Desarrollo del Milenio, el relativo a reducir el hambre y la pobreza a la mitad para 2015, sino también las metas relacionadas con la educación, la reducción de la mortalidad materno-infantil y la contención de la propagación de enfermedades importantes.

“En 2008 se tomó por fin conciencia sobre el hecho de que la producción mundial de alimentos era vulnerable a factores como el cambio climático y la demanda de energía y no era sostenible”, declara Werner Burkart, Director General Adjunto del OIEA, Jefe del Departamento de Ciencias y Aplicaciones Nucleares. “Las cuestiones importantes están interrelacionadas. El progresivo aumento de la producción de energía a partir del maíz, la soja y otros cultivos da lugar a una mayor competencia entre los alimentos, los piensos y el combustible por el suelo, el agua y los recursos humanos y financieros.”

Revelar el potencial oculto de las plantas

La naturaleza proporciona a todas las especies el potencial de desarrollar muchas características diferentes; por ejemplo, la altura de una planta, su rendimiento y su susceptibilidad o resistencia a las enfermedades. Todas estas posibilidades están trazadas en el plano detallado de la planta, su genoma, pero sólo algunas de ellas se manifiestan. En el curso de un largo espacio de tiempo, una planta puede adaptarse a condiciones diferentes mediante un proceso de mutación espontánea y de selección natural.

Lo primero que atrajo la atención de los cazadores-recolectores, hace miles de años, fue la supervivencia en condiciones adversas de determinadas plantas comestibles. Seleccionaban los granos silvestres resistentes y fáciles de cultivar, consumían la cosecha y guardaban las semillas para plantarlas la temporada siguiente. Había nacido el fitomejoramiento moderno.

“Decimos que la mutación espontánea es el motor de la evolución”, afirma Pierre Lagoda, Jefe de la Sección de Fitomejoramiento y Fitogenética de la División Mixta FAO/OIEA. “Si pudiésemos vivir millones de años y estudiar miles de millones de hectáreas de tierra con el cien por cien de precisión, encontraríamos variantes con todos los rasgos que buscamos pero que mutaron de forma natural”.

“Pero no podemos esperar millones de años para dar con las plantas que necesitamos ahora a fin de alimentar al mundo. Así pues, con la mutación inducida lo que hacemos es acelerar activamente el proceso.”

Hoy en día, los científicos aplican mutágenos – por ejemplo, rayos gamma o productos químicos – para acelerar el proceso. A diferencia de la modificación genética, que introduce material nuevo en la composición genética de una planta, la mutación

inducida simplemente acelera el proceso natural de los cambios espontáneos que se dan en las plantas.

La exposición a la radiación modifica el mapa genético de una planta en una posición del código genético, creando una variante que es distinta de la planta progenitora. En la búsqueda de los rasgos deseados, quizás una resistencia a determinadas enfermedades o plagas, o capacidad para desarrollarse en suelos salinos o en condiciones de sequía, se producen ingentes cantidades de mutantes. Los que parecen prometedores se seleccionan y se entregan a los fitomejoradores, cuya labor consiste en incorporar esa cualidad a las plantas autóctonas, tal vez mediante cruzamiento.

“Pero no producimos nada que la naturaleza no produzca por sí sola”, declara Pierre Lagoda. “Por ejemplo, hasta ahora la naturaleza ha producido 140 000 variedades diferentes de arroz, todas ellas con características distintas: hay arroz alto, arroz que crece en agua, o en climas secos o en suelos salinos. Todas estas manifestaciones del potencial del arroz existen en el propio arroz.”

Un instrumento eficaz

La mutación inducida es una parte importante de la solución a la crisis alimentaria del mundo. “Aunque no somos la única solución para la crisis alimentaria del mundo, ofrecemos a la comunidad agrícola internacional un instrumento, muy eficaz, para ampliar la adaptabilidad de los cultivos ante el cambio climático, el aumento de los precios y la escasa fertilidad u otros problemas importantes que afectan a los suelos”, dice Pierre Lagoda.

Por medio de su programa de cooperación técnica, el OIEA ofrece el instrumento y la competencia técnica, pero el paso siguiente lo dan los sistemas nacionales de investigación agrícola y los fitomejoradores, que seleccionan y cruzan las plantas para conseguir el resultado deseado.

El fitomejoramiento puede realizarse de varias maneras. La manera clásica puede llevar de siete a diez años. Podría suceder que un mejorador que buscara resistencia a una plaga, por ejemplo, encontrase la característica en una variedad silvestre de poca calidad y bajo rendimiento. La cruzaría con una planta de buena calidad y buen rendimiento, y luego seleccionaría y propagaría cualquier progenie que combinara los rasgos deseados.

Los híbridos, el producto de los cruzamientos, no pueden ser mejores que sus progenitores. Tras muchos decenios de monocultivos, las variaciones entre los posibles progenitores se han vuelto muy limitadas. Esto pone en peligro la seguridad alimentaria, porque la resistencia a biotipos todavía latentes de plagas y enfermedades, y a condiciones meteorológicas extremas, podría haber quedado gravemente debilitada. Además, están aumentando las dificultades para hacer prospecciones de recursos fitogenéticos más allá de las fronteras nacionales.

La solución a estos dos cuellos de botella es inducir de manera artificial las variaciones que tan claramente necesitan los fitomejoradores. La inducción de mutaciones produce

millones de variaciones. A continuación los mejoradores tienen que realizar una criba para encontrar los rasgos deseados y realizar cruzamientos. La naturaleza puede ayudar en este proceso. Si se plantan variedades mejoradas en un campo donde hay enfermedades, sobrevivirán las variedades que sean resistentes.

Puesto que los cultivos resistentes a las enfermedades y los insectos precisan menos plaguicidas, son inocuos para el medio ambiente y reducen los gastos de los agricultores pobres. No obstante, esta tecnología segura y demostrada sigue topándose con resistencia. Una de las causas es que palabras como radiación y mutación provocan preocupación en la población. “Comprendo que las personas desconfíen de estas tecnologías, pero en nuestro caso es importante entender que en el contexto del fitomejoramiento no estamos produciendo nada que la propia naturaleza no produzca”, dice Pierre Lagoda. “Tras la inducción de mutaciones, en la planta no queda radiación residual de ningún tipo”.

Una firme defensa de la mutación inducida

La tecnología de inducción de mutaciones es un poderoso instrumento para ayudar a luchar contra la crisis alimentaria de manera sostenible. Ya se han obtenido resultados impresionantes y se ha proporcionado seguridad alimentaria y notables beneficios económicos a una creciente lista de países en todo el mundo.

ESTUDIO DE UN CASO: VIET NAM

Rejuvenecimiento de un cultivo antiguo

Los agricultores de Viet Nam cultivan arroz desde hace miles de años y éste es el alimento básico más importante del país. Pero el cambio climático, la degradación del suelo y el rápido aumento de la población han forzado al máximo la capacidad de la agricultura para satisfacer una demanda cada vez mayor.

En la búsqueda de cultivos de arroz mejorados y de alto rendimiento, capaces de resistir factores de estrés como las plagas de insectos y la contaminación de los arrozales con sal, el OIEA y sus contrapartes, como el Instituto de Investigación del Arroz del Delta del Cuu Long en Can Tho, han desarrollado más de una docena de variedades mutantes. El avance más importante se logró a mediados del decenio de 1990 con la introducción de la serie denominada VND, una variedad más corta que impedía la caída de la planta y facilitaba la siega.

La última variedad desarrollada, la VND95-20, es la que más se utiliza ahora en Viet Nam: ocupa el 30% del millón de hectáreas que abarca la superficie destinada al cultivo del arroz en el delta del Mekong. Crece en las condiciones salinas del delta y tiene buena resistencia a una importante plaga de insectos, la de la cigarra parda. Otra variedad de esta serie, la VND99-3, se puede cosechar tres veces al año, a los 100 días de haber plantado las semillas, lo que constituye una gran mejora para la seguridad alimentaria de una nación cuya población es de 84 millones de personas.

En poco más de una generación, Viet Nam se ha convertido en uno de los principales productores mundiales de arroz, que exporta a veinte países de todo el mundo. Según el Instituto de Ciencias Agronómicas de Viet Nam del Sur, sólo el año pasado, tres variedades inducidas de arroz produjeron para los agricultores beneficios netos por un total de 348,4 millones de dólares de los Estados Unidos.

ESTUDIO DE UN CASO: KENYA

Abundancia de trigo dorado procedente de tierras baldías

Durante mucho tiempo se consideró que las tierras áridas, cálidas y baldías de Kenya eran inapropiadas para la agricultura y que servían, en el mejor de los casos, de zonas de pastoreo para el ganado y la fauna silvestre. Sin embargo, en la actualidad el paisaje es más pintoresco y productivo, pues está cubierto de campos de trigo dorado que produce granos valiosos para las granjas y las familias del país.

Se trata de una nueva variedad de trigo, de alto rendimiento y resistente a la sequía, que se desarrolló en el Instituto de Investigación Agrícola de Kenya (KARI) mediante la tecnología de inducción de mutaciones. En estrecha colaboración con el OIEA a través de varios proyectos y en el marco de un programa regional denominado AFRA (Acuerdo de Cooperación Regional en África para la investigación, el desarrollo y la capacitación en materia de ciencias y tecnología nucleares), el KARI distribuyó con éxito su primera variedad mutante del trigo en 2001.

Denominada Njoro-BW1, esta variedad de trigo se desarrolló para que fuera tolerante a la sequía, pero tiene también un alto rendimiento, produce harina excelente y resiste bien la roya del trigo, una cepa virulenta de hongos que amenaza las tierras de cultivo de la región. En la actualidad, el Njoro-BW1 se cultiva en más de 10 000 hectáreas de tierras de cultivo de Kenya.

El trigo es el segundo cultivo de cereales más importante de Kenya después del maíz. Aun con las nuevas variedades, el país satisface solamente un tercio de sus necesidades y debe importar el resto a precios mucho más elevados. Los fitomejoradores del KARI creen que las técnicas de mutación son una de las mejores opciones para que Kenya desarrolle mejores variedades de trigo y otros cultivos.

Los indicios son prometedores. Una nueva variedad de trigo, denominada con el código DH4, presenta muchas de las características positivas del Njoro-BW1. Sin embargo, los granos de la DH4 son duros y rojos, indicio de que son ricos en proteínas y una fuente excelente de harina de calidad superior, cualidades sumamente valoradas por los agricultores por su valor en el mercado.

ESTUDIO DE UN CASO: EL PERÚ

Cebada que crece en los altos Andes

Pocas plantas sobreviven en los altos Andes del Perú. A altitudes de hasta 5 000 metros sobre el nivel del mar, las condiciones son extremas: suelos finos y de calidad

deficiente, escasez de agua y heladas rigurosas. La cebada es un alimento importante para los tres millones de personas que viven en los Andes peruanos. Es resistente, lo que significa que crece en zonas marginales, pero en el pasado el rendimiento fue insuficiente y no satisfizo en absoluto las necesidades.

Con el apoyo del OIEA, la Universidad Nacional Agraria del Perú, La Molina, ha distribuido nueve variedades mejoradas de la cebada, todas ellas producidas mediante mutaciones radioinducidas. En la actualidad, esas variedades más fuertes y sanas cubren el 9% de las zonas del Perú que producen cebada, es decir, unas 135 000 hectáreas. En los altos Andes, las cosechas actuales son de unos 1 200 kilogramos por hectárea, un aumento del 50% con respecto a niveles anteriores, que se traduce en aproximadamente 9 millones de dólares anuales.

La variedad más reciente, denominada Centenario, es la mejor que se haya producido en el Perú hasta la fecha. Distribuida por los fitomejoradores en 2006, sus granos de primera calidad y de tamaño superior a la media han tenido un profundo impacto tanto para los cultivadores como para los usuarios. Además, el rendimiento es extraordinario. En la zona central del país, los agricultores producen actualmente hasta 4 000 kilogramos por hectárea de este tipo de cebada de alta calidad.

Es imposible lograr ese rendimiento a grandes altitudes. Sin embargo, los agricultores de los altos Andes producen actualmente grano suficiente para satisfacer sus necesidades personales de alimentación, y les queda una cantidad abundante para vender con fines de transformación en cebada perlada, harina y copos. Se han establecido pequeñas fábricas que colaboran con los agricultores en una iniciativa colectiva, mejorando así la calidad de vida y los ingresos de las comunidades pobres. En un decenio, la vida de los que fueran agricultores de subsistencia de las comunidades andinas ha cambiado completamente.

ESTUDIO DE UN CASO: EL ÁFRICA SUBSAHARIANA

La mandioca promete seguridad alimentaria e ingresos para millones de personas

Las grandes raíces feculentas de la mandioca son el alimento básico de millones de personas de países del África subsahariana como Ghana, Nigeria y Sierra Leona. Los expertos dicen que si una enfermedad o catástrofe importante azotara los cultivos de mandioca, habría hambruna generalizada.

Por consiguiente, no es de extrañar que los fitomejoradores estén intentando mejorar las variedades de mandioca existentes. Los problemas a que se enfrentan son muchos: la mandioca es sensible al virus del mosaico y sus raíces contienen ácido cianhídrico, que las hace venenosas si se consumen antes de ser procesadas. Asimismo, en muchos sitios la mandioca es cultivada por agricultores de subsistencia que no preparan adecuadamente el suelo para la plantación, lo que da lugar a un rendimiento muy bajo. En Ghana, por ejemplo, es normal que el rendimiento sea de tan sólo 10 toneladas por hectárea, cantidad muy inferior a la de otros países que cultivan la mandioca.

Los científicos del OIEA están colaborando con fitomejoradores de varios países africanos en el empleo de técnicas nucleares para mejorar la inocuidad de la mandioca y aumentar su contenido nutricional, rendimiento y resistencia a las enfermedades.

En Ghana, con el apoyo del OIEA, se ha distribuido una variedad mutante radioinducida de la mandioca, denominada Tek Bankye, que ha sido objeto de elogio. Sus cualidades culinarias modificadas hacen de ella la variedad preferida de ese país, donde se consume mandioca hasta tres veces al día en muchos hogares. Entretanto, las últimas pruebas realizadas por el *Biotechnology and Nuclear Agriculture Research Institute* de Ghana se han traducido en un rendimiento de hasta 40 toneladas por hectárea.

A fin de subrayar la importancia de este cultivo en la región, los Gobiernos de Ghana y Nigeria han establecido iniciativas presidenciales especiales relativas a la mandioca, que tienen por objeto estimular enormemente la producción del cultivo y utilizarla para impulsar el mercado de exportación del almidón.

Red mundial de colaboración

En 1964, el OIEA y la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) crearon la División Mixta, convencidas de que la mejor forma de servir a los Estados Miembros era compartiendo las ventajas y actividades complementarias de ambas organizaciones internacionales. La División Mixta trabaja con otros organismos de alimentación y centros de fitomejoramiento, universidades y grupos agrícolas regionales, y proporciona conocimientos especializados sobre mutaciones inducidas y apoyo cuando es necesario.

En la Dependencia de Fitomejoramiento de Seibersdorf (Austria), perteneciente a la División Mixta FAO/OIEA, las investigaciones se centran actualmente en tres importantes cultivos tropicales, a saber, el arroz, el banano y la mandioca, todos ellos fundamentales para el mundo en desarrollo y, en particular, para África.

Chikelu Mba, que dirige esta dependencia, estima que unos 100 países utilizan actualmente la tecnología de inducción de mutaciones. Aquellos países que carecen de instalaciones de investigación envían semillas a Seibersdorf para su irradiación. Después, las semillas se devuelven a los fitomejoradores para realizar otras pruebas y proceder a su selección. La dependencia presta, asimismo, apoyo especializado en todas las tecnologías de inducción de mutaciones y, lo que es más importante, imparte capacitación a becarios de los Estados Miembros.

“Lo que hacemos es desarrollar tecnologías que hagan más eficiente la inducción e identificación de los mutantes. Utilizamos metodologías de detección en nuestros invernaderos, o aprovechamos determinadas biotecnologías pertinentes para nuestra labor”, afirma Chikelu Mba.

“El aspecto de nuestra labor relacionado con la seguridad alimentaria es la producción de plantas de mayor rendimiento y resistentes a enfermedades importantes, o de plantas que crezcan en suelos pobres o dañados. Sin embargo, también somos conscientes de

que la agricultura debería ser una actividad comercial, un medio para sacar a los agricultores de la pobreza, y queremos ayudar a los países a trabajar con ese fin.”

Aplicación a escala mundial

En todo el mundo se cultivan plantas producidas (con o sin la asistencia del OIEA) mediante las mutaciones inducidas. Otras se desarrollan con el objetivo de mejorar la agricultura y resolver los problemas causados por el cambio climático o las plagas de insectos/enfermedades.

A continuación se citan algunos ejemplos de proyectos en curso:

Argelia: protección de las palmas datileras contra la enfermedad del Bayoud.

Costa Rica: lucha contra la enfermedad de la mustia hilachosa del frijol, que será particularmente útil para los cultivadores de frijoles en pequeña escala.

Filipinas: desarrollo de variedades no estacionales de mayor rendimiento y mejor calidad de cultivos de frutas y nueces como el mangostán y el anacardo.

Nigeria: desarrollo de variedades de caupí resistentes a las plagas de insectos.

Sierra Leona: desarrollo de variedades de arroz de alto rendimiento que se adapten a sistemas agrícolas de insumos bajos.

Sudáfrica: realización de pruebas de un mutante del caupí tolerante a la sequía en las que participan los agricultores.

Zambia: desarrollo de dos nuevas variedades de mijo africano, que se han probado sobre el terreno en el norte de Zambia, con resultados prometedores de alto rendimiento. Las variedades nuevas deberían generar más alimentos, y dinero para los agricultores, y ser más nutritivas.

Zimbabwe: desarrollo de mutantes de las leguminosas de grano tolerantes a la sequía y resistentes a las enfermedades que sean adecuados para los pequeños agricultores con escasos recursos.

A continuación figuran algunos ejemplos de variedades mutantes distribuidas con éxito:

China: hasta 2005, se distribuyó un total de 638 variedades mutantes de 42 especies de plantas, que cubren nueve millones de hectáreas de zonas de plantación. El incremento de la producción de cereales genera beneficios económicos por valor de aproximadamente 420 millones de dólares anuales.

Egipto: tres variedades mutantes de sésamo de alto rendimiento y resistente a enfermedades e insectos están reportando mayores beneficios económicos que las variedades normales.

Escocia: las variedades mutantes de cebada ‘Diamant’ y ‘Golden Promise’ son los progenitores de la mayor parte de la cebada utilizada en la producción de whisky en Escocia, y aportan millones de dólares anuales a los agricultores.

Estados Unidos de América: la variedad de la toronja denominada ‘Rio Star’, con su característica pulpa de color rojo fuerte, representa actualmente el 75% de la producción altamente lucrativa de toronjas en los Estados Unidos.

Ghana: se ha distribuido la variedad de mandioca denominada Tek Bankye, de mejor calidad culinaria, que ha sido acogida con satisfacción. Se están realizando pruebas para producir mandioca de mayor rendimiento y resistente a las enfermedades, y con mayor contenido de almidón.

India: la serie mutante del cacahuete denominada ‘TAG’ es de madurez temprana, tiene una elevada tasa de crecimiento de las vainas y una tasa de cosecha muy mejorada. Las ventas nacionales totales de semillas ascienden a 132 000 toneladas y cubren 6,5 millones de hectáreas.

Italia: la pasta, el alimento favorito de Italia, se hace con variedades mutantes del trigo duro y aporta decenas de millones de dólares anuales a los ingresos de los agricultores.

Japón: el mutante de la pera, resistente a los hongos, denominado ‘Gold Nijesseiki’ se cultiva, vende y consume de forma generalizada. La aportación a la economía asciende a unos 30 millones de dólares anuales y ha permitido financiar las investigaciones sobre fitomejoramiento en todo el país.

Kenya: una nueva variedad de trigo, denominada Njoro-BW1, se desarrolló para que fuera tolerante a la sequía. También se caracteriza por su alto rendimiento, produce harina excelente y resiste bien la roya del trigo, una cepa virulenta de hongos que amenaza las tierras de cultivo de la región.

Pakistán: un mutante que produce cultivos de mejor calidad y mayor rendimiento cuadruplicó la producción de algodón en el Pakistán en los 10 años de distribución de dicho mutante (1983-1992) y representa actualmente el 70% de todo el algodón cultivado en el Punjab. Aportación a la economía: 20 millones de dólares anuales.

Perú: en los altos Andes crecen variedades de cebada más fuertes y sanas a altitudes de hasta 5 000 metros y producen cosechas de unos 1 200 kilogramos por hectárea. Se trata de un aumento del 50% frente a niveles anteriores, que se traduce en aproximadamente 9 millones de dólares anuales.

Sudán: la variedad del banano denominada ‘Albeely’ puede llegar a duplicar el rendimiento y mejora la calidad.

Turquía: se ha distribuido con éxito un mutante del garbanzo, con posibilidades de mejor rendimiento, mejora de las proteínas de las semillas, madurez temprana y resistencia al tizón.

Viet Nam: desde mediados del decenio de 1990 se han distribuido ocho variedades mutantes del arroz, de alta calidad, y mayor rendimiento y tolerancia a la salinidad del suelo. Desde 2000, la superficie cultivada con variedades mutantes del arroz ha alcanzado 2,5 millones de hectáreas en el sur de Viet Nam.