

## Polución Genética : Una pesadilla recurrente

Las plantas producidas por Ingeniería Genética contienen genes que han sido transferidos desde especies no relacionadas. Estas pueden venir de bacterias, virus, otras plantas y aún, animales. Si estos genes “extraños” son luego transferidos a otros organismos causan contaminación genética o polución en el caldo de genes. La contaminación genética puede producirse en las siguientes cuatro situaciones si es que:

- la flora silvestre relacionada que crece en los alrededores son contaminadas por cultivos de I.G.
- cultivos orgánicos y no producidos por I.G. en los campos vecinos son polinizados por cosechas de I.G.
- una maleza semi-silvestre o “población feral” de plantas de I.G. se desarrolla si el cultivo de éstas sobreviven en el medio ambiente agrícola natural.
- microorganismos en el suelo o de intestinos de animales que comen cultivos de I.G. y adquieren los genes extraños.

Diferente a otras formas de polución, la contaminación genética tiene el poder de ser un problema que se multiplica, a medida que las plantas y microorganismos crecen y se reproducen. Por lo tanto, el daño medioambiental causado por organismos modificados genéticamente (GMOs) no pueden ser confinados al habitat original en el cual ellos son introducidos primero. Este instructivo considera lo que es conocido

acerca de estos riesgos y la evidencia que aparece sobre crecimiento de cultivos genéticos. Esto se enfoca a la semilla de canola pero los mismos principios y preocupación se aplica a todos los cultivos de I.G.

### Contaminando la naturaleza

Hoy en día, los cultivos tradicionales han sido generados de especies silvestres durante generaciones de agricultores y productores de plantas. En las regiones donde evolucionaron especies de maleza estrechamente relacionadas existen las que pueden cruzarse con los cultivos y producir plantas híbridas. En el caso de cultivos de I.G. esto podría implicar la transferencia de los genes extraños (“flujo de genes”) en las plantas híbridas silvestres. La probabilidad de hibridación que ocurra depende de la compatibilidad de las dos especies involucradas y en el comportamiento del híbrido como crezcan y se reproduzcan.

El riesgo para la biodiversidad nativa del flujo de los genes de plantas producidas por I.G. es global.

Por ejemplo, en Sud América, donde se originó el maíz, las variedades de maíz silvestre estarán en riesgo. En Asia, parientes silvestres del arroz se encuentran cerca de un campo de arroz en crecimiento. En los USA los parientes silvestres de la calabaza son comunes y en Europa las semillas de colza (nabo silvestre) y la betarraga tienen plantas silvestres con las que se pueden cruzar. Si ésto ocurre, no solamente el caldo de genes será

alterado irreversiblemente con consecuencias futuras desconocidas sino que al adquirir las características de la planta de I.G. podría transformar las plantas silvestres en "superralezas" que serían difíciles de erradicar por los agricultores. La tolerancia a un químico eliminador de maleza (tolerancia al herbicida) y resistencia a insectos y enfermedades - los tres tipos principales de cultivos de I.G., al ser producidos podrían dar a todas las plantas silvestres una ventaja sobre plantas normales y hacerlas malezas persistentes.

La probabilidad de polución genética es particularmente fuerte en el caso de las semillas oleaginosas de colza, las que son bien conocidas por su habilidad para polinizarse por cruzamiento con parientes silvestres que están extendidas por toda Europa. Los estudios

han demostrado, por ejemplo, que la hibridación espontánea puede ocurrir entre las semillas de colza y el rábano silvestre, el nabo silvestre, el repollo silvestre y la mostaza blanca. Otros tipos de coles cultivadas comercialmente a gran escala en India han sido cruzadas con nabo silvestre con a colza etíope y el aceite de colza. Mientras que el número de híbridos que se forman pueden ser muy pequeños, el flujo de genes hacia los parientes silvestres será inevitable si los cultivos genéticos son producidos a escala comercial.

Los partidarios de los cultivos genéticos discuten que cualquier tipo de híbridos será débil y la tolerancia al herbicida no dará a las plantas silvestres ventaja así que difícilmente sobrevivan o multipliquen. Sin embargo, la investigación ha demostrado que los genes tolerantes al herbicida no tienen impacto negativo en la supervivencia y que los híbridos pueden ser más ajustados que lo esperado y pueden adaptarse a las generaciones siguientes.

Las condiciones ambientales y el tamaño y peso del polen afectan bastante sus movimientos en el viento o vía insectos, puede a veces, viajar muchos kilómetros.

Los bordes de cultivos no genéticos alrededor de un campo de I.G. en un intento de proteger la flora nativa "absorbiendo o consumiendo" el polen ha demostrado ser inefectivo cuando los cultivos genéticos han crecido a escala comercial porque el borde tendría que ser más grande que el campo mismo.

## **Contaminando los alimentos**

Los cultivos genéticos pueden cruzarse más fácilmente con cultivos no genéticos de la misma especie que crezca cerca llevando la contaminación genética a los alimentos y los producidos por los animales. La extensión variará de acuerdo a la cosecha involucrada - algunas, como el trigo se fertilizan a sí mismas y el polen puede viajar solo algunos metros. Otros como la semilla de aceite de colza polinizan tanto como se auto polinizan y su polen puede ser transportado muchos kms. por el viento o por insectos.

En el año 2000 las semillas de aceite de colza no genéticas importadas por Advanta a Europa desde Canadá, habían sido contaminadas por colza genética cultivadas a más de 4 km. de distancia. A causa de que la semilla que Advanta estaba importando era híbrida fue producida por sembrar plantas estériles masculinas (estaminíferas o que tienen estambres) se entremezclaron con unas pocas plantas fértiles estaminíferas para polinizarlas (20 %) generalmente. Bajo estas condiciones de crecimiento, hay menos polen que el normal en el campo cultivado y así el polen transportado a éste tiene una mayor oportunidad de polinizar los cultivos. Ya que más y más énfasis se pone en el uso de híbridos, tales contaminaciones aumentarán probablemente. Aún con variedades tradicionales no híbridas, el polen de las semillas de aceite de colza genético ha polinizado otras semillas de colza a 2 kms. de distancia ; pequeños ensayos

a escala experimental han demostrado ser poco proféticos de lo que sucederá cuando se cultiven semillas de aceite de colza a gran escala. La evidencia de la contaminación de variedades de maíz indígena producido genéticamente ha sido reportado a Méjico donde se originó el maíz.

La contaminación de la miel con polen genético es inevitable si las abejas que lo producen se han estado alimentando en cultivos genéticos. Las abejas pueden volar grandes distancias en busca de alimento ; las abejas que entran a un colmenar a 4.5 kms. del sitio de prueba más cercano de semillas de aceite de colza en Inglaterra estaban transportando polen genético.

La contaminación de cultivos convencionales no genéticos y productos agrícolas orgánicos amenaza el suministro de **alimentos no transgénicos que los consumidores de todo el mundo han preferido.**

Un estudio del 2001 reveló que el **70% de ciudadanos europeos no desean alimentación producida por Ingeniería Genética.**

**Esta contaminación también amenaza la subsistencia de agricultores orgánicos no transgénicos que pueden encontrar que sus productos agrícolas no son vendibles y no por su culpa.** No hay leyes responsables y confiables que protejan a los agricultores de tales pérdidas económicas.

Así como el potencial de los cultivos genéticos para contaminar plantas silvestres y cultivos no genéticos a través de la polinización cruzada, su propia semilla puede también causar problemas. Algunas semillas serán esparcidas en época de cosecha, permanecen en el suelo y germinan años después. Cuando las plantas emergen en las cosechas siguientes de una especie diferente, son por lo tanto, maleza no deseada (voluntarias), las que tienen que ser eliminadas por el agricultor. Malezas de semilla de aceite de colza genéticas que han adquirido resistencia a 2 o 3 diferentes herbicidas conocidos como (“ agrupación genética”) han sido identificados en ensayos en el Reino Unido y en cultivos comerciales en Canadá.

El problema se extiende ahora a Canadá con separación de distancias entre cultivos genéticos y no genéticos de 175 m. lo que ha resultado inefectivo.

A causa de que las semillas de aceite de colza pueden permanecer inactivas en el suelo hasta 10 años antes de germinar, cualquier problema puede ser de larga duración y presentar un difícil manejo de problemas para los agricultores. Aún los cultivadores no genéticos serán afectados si sus propias cosechas están polinizadas por cultivos genéticos cercanos. .Esto no solo contaminará los productos agrícolas sino que también conducirá al aumento de malezas voluntarias.

Las semillas pueden ser diseminadas durante el transporte de cultivos genéticos desde el campo a otras partes de la granja o a lo largo de los bordes del camino tal como es transportada para el almacenamiento y proceso.

Las poblaciones silvestres de semillas de aceite de colza son comunes y pueden sobrevivir durante muchas generaciones. Si las cosechas de I.G. persisten en estas situaciones ambientales, no solo causarán problemas como las malezas sino que serán una continua fuente de contaminación genética para otros cultivos y plantas silvestres.

## Moviéndose entre micro-organismos

Los micro-organismos tienen una sorprendente habilidad para transferirse genes entre sí.

Este movimiento de material genético entre organismos es conocido como “transferencia horizontal” para diferenciarlo de la “transferencia vertical” entre una generación y la siguiente debido a la reproducción sexual.

La pregunta a hacerse es si los genes extraños en plantas genéticas podrían moverse en micro-organismos en el suelo o en los intestinos de animales que

comen forraje producidos por cultivos genéticos. Hay evidencias de laboratorios que los genes pueden ser transferidos de plantas genéticas a bacterias y que el ADN puede persistir por muchos meses en el suelo. La frecuencia de la transferencia de genes desde plantas a bacterias es muy lenta - más lenta que la vía polen a otras plantas - aunque la falta de datos de investigación significa que no puede ser descartada. La consecuencia de transferir genes de resistencia a antibióticos, en particular, podría ser serio. Muchos cultivos genéticos contienen genes que dan resistencia a antibióticos (incluyendo neomicina, ampicilina, kanamicina estreptomycin y espectomicina) como "marcadores genéticos" para indicar si el proceso de modificación genética ha sido exitoso. **Si estos genes fueran transferidos a organismos causantes de enfermedades ellos pueden debilitar o anular la efectividad del tratamiento antibiótico.** Esto podría suceder si los genes fueran aceptados por micro-organismos en el suelo o en los intestinos d un animal que come plantas de I.G. y son transmitidas a bacterias dañinas. Aunque la transferencia de genes de plantas a bacterias es poco frecuente, el intercambio de genes entre micro-organismos es común. Los antibióticos neomicina y kanamicina no son usados ampliamente, pero la ampicilina, estreptomycin y espectinomicina sí lo son. La estreptomycin es también una droga importante en el control de la tuberculosis en India. El marcador de gen antibiótico no funciona en la planta y podría ser removido durante un escenario posterior al procedimiento de modificación genética, pero esto habría dilatado su comercialización. Algunas organizaciones médicas, como la de Gran Bretaña han establecido una prohibición en el uso de marcadores de genes resistentes a antibióticos.

## Prevención, la única solución

Es claro que la polución genética no es un problema que puede ser reprimido y mientras más cultivos se desarrollen el riesgo será mayor. En Canadá, por ejemplo, las malezas voluntarias producidas genéticamente resistentes a un rango de herbicidas han aumentado después de solo 5 años de cultivo comercial. Esto ha llevado a la probabilidad de usar químicos aún más dañinos para destruirlas. Otro ejemplo es la contaminación de la alimentación humana por una variedad de maíz genético conocido como StarLink que es producido por Aventis. En el 2000 esto fue encontrado en mariscos en USA aunque no fue aprobado para uso alimenticio humano habría sido solo usado para forraje animal, porque hay preocupación que podría ser un alérgeno humano. La contaminación habría sido causada por una combinación de los dos factores. En primer lugar la segregación de la cosecha posterior entre StarLink y las variedades de maíz convencional no se mantuvo y en segundo lugar, la contaminación cruzada de variedades de maíz no genéticos ocurrieron porque los agricultores no estaban conscientes o no observaron distancias de separación para prevenir la polinización cruzada.

Aún cuando las semillas por I.G. han sido solamente vendidas a los agricultores por 6 años la evidencia por contaminación genética está aumentando. Los insectos y el viento garantizarán que el polen se esparce por muchos km.; los agricultores no seguirán siempre la pauta para reducir el riesgo de contaminación; las plantas y micro-organismos son seres vivos y pueden reproducirse y multiplicar. Por estas razones y **por el daño irreversible al medio ambiente y biodiversidad que pueda ocasionar, Greenpeace se opone a la liberación de todos los organismos de Ingeniería Genética al medio ambiente.**