

Pamela Ronald: The case for engineering our food

17:59 I am a plant geneticist. I study genes that make plants resistant to disease and tolerant of stress. In recent years, millions of people around the world have come to believe that there's something sinister about genetic modification. Today, I am going to provide a different perspective.

18:23 First, let me introduce my husband, Raoul. He's an organic farmer. On his farm, he plants a variety of different crops. This is one of the many ecological farming practices he uses to keep his farm healthy. Imagine some of the reactions we get: "Really? An organic farmer and a plant geneticist? Can you agree on anything?"

18:48 Well, we can, and it's not difficult, because we have the same goal. We want to help nourish the growing population without further destroying the environment. I believe this is the greatest challenge of our time.

19:04 Now, genetic modification is not new; virtually everything we eat has been genetically modified in some manner. Let me give you a few examples. On the left is an image of the ancient ancestor of modern corn. You see a single roll of grain that's covered in a hard case. Unless you have a hammer, teosinte isn't good for making tortillas. Now, take a look at the ancient ancestor of banana. You can see the large seeds. And unappetizing brussel sprouts, and eggplant, so beautiful.

19:49 Now, to create these varieties, breeders have used many different genetic techniques over the years. Some of them are quite creative, like mixing two different species together using a process called grafting to create this variety that's half tomato and half potato. Breeders have also used other types of genetic techniques, such as random mutagenesis, which induces

17:59 Soy una genetista de plantas. Estudio genes que hacen que las plantas sean resistentes a las enfermedades y tolerantes al estrés. En los últimos años, millones de personas en todo el mundo han llegado a creer que hay algo siniestro en la modificación genética. Hoy voy a proporcionar una perspectiva diferente.

18:23 Primero, permítanme presentarles a mi esposo, Raoul. Es un agricultor orgánico. En su granja, planta una variedad de cultivos diferentes. Esta es una de las muchas prácticas agrícolas ecológicas que utiliza para mantener su granja saludable. Imagine algunas de las reacciones que tenemos: "¿En serio? ¿Un agricultor orgánico y un genetista de plantas? ¿Puede ponerse de acuerdo en algo?"

18:48 Bueno, podemos, y no es difícil, porque tenemos el mismo objetivo. Queremos ayudar a alimentar a la creciente población sin destruir más el medio ambiente. Creo que este es el mayor desafío de nuestro tiempo.

19:04 Ahora, la modificación genética no es nueva; prácticamente todo lo que comemos ha sido modificado genéticamente de alguna manera. Déjame darte algunos ejemplos. A la izquierda hay una imagen del ancestro antiguo del maíz moderno. Ves un solo rollo de grano que está cubierto en un estuche rígido. A menos que tenga un martillo, el teosinte no es bueno para hacer tortillas. Ahora, eche un vistazo al ancestro antiguo del plátano. Puedes ver las semillas grandes. Y apetitosas coles de Bruselas, y berenjenas, tan hermosas.

19:49 Ahora, para crear estas variedades, los mejoradores han utilizado muchas técnicas genéticas diferentes a lo largo de los años. Algunos de ellos son bastante creativos, como mezclar

uncharacterized mutations into the plants. The rice in the cereal that many of us fed our babies was developed using this approach.

20:26 Now, today, breeders have even more options to choose from. Some of them are extraordinarily precise.

20:34 I want to give you a couple examples from my own work. I work on rice, which is a staple food for more than half the world's people. Each year, 40 percent of the potential harvest is lost to pest and disease. For this reason, farmers plant rice varieties that carry genes for resistance. This approach has been used for nearly 100 years. Yet, when I started graduate school, no one knew what these genes were. It wasn't until the 1990s that scientists finally uncovered the genetic basis of resistance. In my laboratory, we isolated a gene for immunity to a very serious bacterial disease in Asia and Africa. We found we could engineer the gene into a conventional rice variety that's normally susceptible, and you can see the two leaves on the bottom here are highly resistant to infection.

21:33 Now, the same month that my laboratory published our discovery on the rice immunity gene, my friend and colleague Dave Mackill stopped by my office. He said, "Seventy million rice farmers are having trouble growing rice." That's because their fields are flooded, and these rice farmers are living on less than two dollars a day. Although rice grows well in standing water, most rice varieties will die if they're submerged for more than three days. Flooding is expected to be increasingly problematic as the climate changes. He told me that his graduate student Kenong Xu and himself were studying an ancient variety of rice that had an amazing property. It could withstand two weeks of complete submergence. He asked if I would be willing to help them isolate this gene. I said yes -- I was very excited, because I knew if we were successful, we

dos especies diferentes mediante un proceso llamado injerto para crear esta variedad que es mitad tomate y mitad papa. Los criadores también han utilizado otros tipos de técnicas genéticas, como la mutagénesis aleatoria, que induce mutaciones no caracterizadas en las plantas. El arroz en el cereal que muchos de nosotros alimentamos a nuestros bebés fue desarrollado utilizando este enfoque.

20:26 Ahora, hoy, los criadores tienen aún más opciones para elegir. Algunos de ellos son extraordinariamente precisos.

20:34 Quiero darte un par de ejemplos de mi propio trabajo. Trabajo con arroz, que es un alimento básico para más de la mitad de la población mundial. Cada año, el 40 por ciento de la cosecha potencial se pierde por plagas y enfermedades. Por esta razón, los agricultores plantan variedades de arroz que llevan genes de resistencia. Este enfoque se ha utilizado durante casi 100 años. Sin embargo, cuando comencé la escuela de posgrado, nadie sabía qué eran estos genes. No fue hasta la década de 1990 que los científicos finalmente descubrieron la base genética de la resistencia. En mi laboratorio, aislamos un gen para la inmunidad a una enfermedad bacteriana muy grave en Asia y África. Descubrimos que podríamos diseñar el gen en una variedad de arroz convencional que normalmente es susceptible, y puede ver que las dos hojas en el fondo aquí son altamente resistentes a la infección.

21:33 Ahora, el mismo mes en que mi laboratorio publicó nuestro descubrimiento sobre el gen de inmunidad del arroz, mi amigo y colega Dave Mackill pasó por mi oficina. Él dijo: "Setenta millones de productores de arroz están teniendo problemas para cultivar arroz". Esto se debe a que sus campos están inundados y estos productores de arroz viven con menos de dos dólares al día. Aunque el arroz crece bien en agua

could potentially help millions of farmers grow rice even when their fields were flooded.

22:46 Kenong spent 10 years looking for this gene. Then one day, he said, "Come look at this experiment. You've got to see it." I went to the greenhouse and I saw that the conventional variety that was flooded for 18 days had died, but the rice variety that we had genetically engineered with a new gene we had discovered, called Sub1, was alive. Kenong and I were amazed and excited that a single gene could have this dramatic effect. But this is just a greenhouse experiment. Would this work in the field?

23:24 Now, I'm going to show you a four-month time lapse video taken at the International Rice Research Institute. Breeders there developed a rice variety carrying the Sub1 gene using another genetic technique called precision breeding. On the left, you can see the Sub1 variety, and on the right is the conventional variety. Both varieties do very well at first, but then the field is flooded for 17 days. You can see the Sub1 variety does great. In fact, it produces three and a half times more grain than the conventional variety. I love this video because it shows the power of plant genetics to help farmers. Last year, with the help of the Bill and Melinda Gates Foundation, three and a half million farmers grew Sub1 rice.

24:24 Now, many people don't mind genetic modification when it comes to moving rice genes around, rice genes in rice plants, or even when it comes to mixing species together through grafting or random mutagenesis. But when it comes to taking genes from viruses and bacteria and putting them into plants, a lot of people say, "Yuck." Why would you do that? The reason is that sometimes it's the cheapest, safest, and most effective technology for enhancing food security and advancing sustainable agriculture. I'm going to give you three examples.

estancada, la mayoría de las variedades de arroz morirán si se sumergen durante más de tres días. Se espera que las inundaciones sean cada vez más problemáticas a medida que cambia el clima. Me dijo que su estudiante graduado Kenong Xu y él estaban estudiando una antigua variedad de arroz que tenía una propiedad increíble. Podría soportar dos semanas de inmersión completa. Me preguntó si estaría dispuesto a ayudarlos a aislar este gen. Dije que sí, estaba muy emocionado, porque sabía que si teníamos éxito, podríamos ayudar a millones de agricultores a cultivar arroz incluso cuando sus campos estaban inundados.

22:46 Kenong pasó 10 años buscando este gen. Entonces, un día, dijo: "Ven a ver este experimento. Tienes que verlo". Fui al invernadero y vi que la variedad convencional que se inundó durante 18 días había muerto, pero la variedad de arroz que habíamos diseñado genéticamente con un nuevo gen que habíamos descubierto, llamada Sub1, estaba viva. Kenong y yo estábamos asombrados y emocionados de que un solo gen pudiera tener este efecto dramático. Pero esto es solo un experimento de invernadero. ¿Funcionaría esto en el campo?

23:24 Ahora, les voy a mostrar un video de cuatro meses de duración tomado en el Instituto Internacional de Investigación sobre el Arroz. Los criadores desarrollaron una variedad de arroz que portaba el gen Sub1 usando otra técnica genética llamada mejora genética de precisión. A la izquierda, puede ver la variedad Sub1, y a la derecha está la variedad convencional. Al principio, a ambas variedades les va muy bien, pero luego el campo se inunda durante 17 días. Puedes ver que la variedad Sub1 funciona muy bien. De hecho, produce tres veces y media más grano que la variedad convencional. Me encanta este video porque muestra el poder de la genética de las plantas para ayudar a los agricultores. El año pasado, con la ayuda de

25:06 First, take a look at papaya. It's delicious, right? But now, look at this papaya. This papaya is infected with papaya ringspot virus. In the 1950s, this virus nearly wiped out the entire production of papaya on the island of Oahu in Hawaii. Many people thought that the Hawaiian papaya was doomed, but then, a local Hawaiian, a plant pathologist named Dennis Gonsalves, decided to try to fight this disease using genetic engineering. He took a snippet of viral DNA and he inserted it into the papaya genome. This is kind of like a human getting a vaccination. Now, take a look at his field trial. You can see the genetically engineered papaya in the center. It's immune to infection. The conventional papaya around the outside is severely infected with the virus. Dennis' pioneering work is credited with rescuing the papaya industry. Today, 20 years later, there's still no other method to control this disease. There's no organic method. There's no conventional method. Eighty percent of Hawaiian papaya is genetically engineered.

26:24 Now, some of you may still feel a little queasy about viral genes in your food, but consider this: The genetically engineered papaya carries just a trace amount of the virus. If you bite into an organic or conventional papaya that is infected with the virus, you will be chewing on tenfold more viral protein.

26:49 Now, take a look at this pest feasting on an eggplant. The brown you see is frass, what comes out the back end of the insect. To control this serious pest, which can devastate the entire eggplant crop in Bangladesh, Bangladeshi farmers spray insecticides two to three times a week, sometimes twice a day, when pest pressure is high. But we know that some insecticides are very harmful to human health, especially when farmers and their families cannot afford proper protection, like these children. In less developed countries, it's estimated that 300,000 people die every year because of insecticide misuse and exposure.

la Fundación Bill y Melinda Gates, tres millones y medio de agricultores cultivaron arroz Sub1.

24:24 Ahora, a muchas personas no les importa la modificación genética cuando se trata de mover genes de arroz, genes de arroz en plantas de arroz, o incluso cuando se trata de mezclar especies mediante injerto o mutagénesis aleatoria. Pero cuando se trata de tomar genes de virus y bacterias y ponerlos en plantas, mucha gente dice "¡qué asco!". ¿Por qué harías eso? La razón es que a veces es la tecnología más barata, segura y efectiva para mejorar la seguridad alimentaria y promover la agricultura sostenible. Te voy a dar tres ejemplos.

25:06 Primero, eche un vistazo a la papaya. Está delicioso, ¿verdad? Pero ahora, mira esta papaya. Esta papaya está infectada con el virus del anillo de papaya. En la década de 1950, este virus casi aniquiló toda la producción de papaya en la isla de Oahu en Hawai. Mucha gente pensó que la papaya hawaiana estaba condenada, pero luego, un hawaiano local, un patólogo de plantas llamado Dennis Gonsalves, decidió tratar de combatir esta enfermedad mediante ingeniería genética. Tomó un fragmento de ADN viral y lo insertó en el genoma de la papaya. Esto es algo así como un humano que recibe una vacuna. Ahora, eche un vistazo a su prueba de campo. Puedes ver la papaya genéticamente modificada en el centro. Es inmune a la infección. La papaya convencional alrededor del exterior está severamente infectada con el virus. Al trabajo pionero de Dennis se le atribuye el rescate de la industria de la papaya. Hoy, 20 años después, todavía no hay otro método para controlar esta enfermedad. No hay método orgánico. No hay un método convencional. El ochenta por ciento de la papaya hawaiana está genéticamente modificada.

26:24 Ahora, algunos de ustedes todavía pueden sentirse un poco mareados por los genes virales en sus alimentos, pero

Cornell and Bangladeshi scientists decided to fight this disease using a genetic technique that builds on an organic farming approach. Organic farmers like my husband Raoul spray an insecticide called B.T., which is based on a bacteria. This pesticide is very specific to caterpillar pests, and in fact, it's nontoxic to humans, fish and birds. It's less toxic than table salt. But this approach does not work well in Bangladesh. That's because these insecticide sprays are difficult to find, they're expensive, and they don't prevent the insect from getting inside the plants. In the genetic approach, scientists cut the gene out of the bacteria and insert it directly into the eggplant genome. Will this work to reduce insecticide sprays in Bangladesh? Definitely. Last season, farmers reported they were able to reduce their insecticide use by a huge amount, almost down to zero. They're able to harvest and replant for the next season.

28:47 Now, I've given you a couple examples of how genetic engineering can be used to fight pests and disease and to reduce the amount of insecticides. My final example is an example where genetic engineering can be used to reduce malnutrition. In less developed countries, 500,000 children go blind every year because of lack of Vitamin A. More than half will die. For this reason, scientists supported by the Rockefeller Foundation genetically engineered a golden rice to produce beta-carotene, which is the precursor of Vitamin A. This is the same pigment that we find in carrots. Researchers estimate that just one cup of golden rice per day will save the lives of thousands of children. But golden rice is virulently opposed by activists who are against genetic modification. Just last year, activists invaded and destroyed a field trial in the Philippines. When I heard about the destruction, I wondered if they knew that they were destroying much more than a scientific research project, that they were destroying medicines that children desperately needed to save their sight and their lives.

consideren esto: la papaya genéticamente modificada transporta solo una pequeña cantidad del virus. Si muerde una papaya orgánica o convencional que está infectada con el virus, estará masticando diez veces más proteína viral.

26:49 Ahora, eche un vistazo a esta plaga festejando en una berenjena. El marrón que ves es frass, lo que sale del final del insecto. Para controlar esta grave plaga, que puede devastar toda la cosecha de berenjenas en Bangladesh, los agricultores de Bangladesh rocían insecticidas dos o tres veces por semana, a veces dos veces al día, cuando la presión de la plaga es alta. Pero sabemos que algunos insecticidas son muy perjudiciales para la salud humana, especialmente cuando los agricultores y sus familias no pueden permitirse una protección adecuada, como estos niños. En los países menos desarrollados, se estima que 300,000 personas mueren cada año debido al mal uso y exposición de los insecticidas. Los científicos de Cornell y Bangladesh decidieron combatir esta enfermedad utilizando una técnica genética que se basa en un enfoque de agricultura orgánica. Los agricultores orgánicos como mi esposo Raoul rocían un insecticida llamado BT, que se basa en una bacteria. Este pesticida es muy específico para las plagas de orugas y, de hecho, no es tóxico para humanos, peces y pájaros. Es menos tóxico que la sal de mesa. Pero este enfoque no funciona bien en Bangladesh. Esto se debe a que estos aerosoles de insecticidas son difíciles de encontrar, son caros y no evitan que el insecto ingrese a las plantas. En el enfoque genético, los científicos cortan el gen de la bacteria y lo insertan directamente en el genoma de la berenjena.

¿Funcionará esto para reducir los aerosoles de insecticidas en Bangladesh? Seguro. La temporada pasada, los agricultores informaron que pudieron reducir su uso de insecticidas en una gran cantidad, casi hasta cero. Pueden cosechar y replantar para la próxima temporada.

30:04 Some of my friends and family still worry: How do you know genes in the food are safe to eat? I explained the genetic engineering, the process of moving genes between species, has been used for more than 40 years in wines, in medicine, in plants, in cheeses. In all that time, there hasn't been a single case of harm to human health or the environment. But I say, look, I'm not asking you to believe me. Science is not a belief system. My opinion doesn't matter. Let's look at the evidence. After 20 years of careful study and rigorous peer review by thousands of independent scientists, every major scientific organization in the world has concluded that the crops currently on the market are safe to eat and that the process of genetic engineering is no more risky than older methods of genetic modification. These are precisely the same organizations that most of us trust when it comes to other important scientific issues such as global climate change or the safety of vaccines.

31:14 Raoul and I believe that, instead of worrying about the genes in our food, we must focus on how we can help children grow up healthy. We must ask if farmers in rural communities can thrive, and if everyone can afford the food. We must try to minimize environmental degradation. What scares me most about the loud arguments and misinformation about plant genetics is that the poorest people who most need the technology may be denied access because of the vague fears and prejudices of those who have enough to eat.

31:46 We have a huge challenge in front of us. Let's celebrate scientific innovation and use it. It's our responsibility to do everything we can to help alleviate human suffering and safeguard the environment.

32:07 Chris Anderson: Powerfully argued. The people who argue against GMOs, as I understand it, the core piece comes from two things. One, complexity and unintended consequence.

28:47 Ahora, les he dado un par de ejemplos de cómo la ingeniería genética puede usarse para combatir las plagas y enfermedades y para reducir la cantidad de insecticidas. Mi último ejemplo es un ejemplo en el que la ingeniería genética puede usarse para reducir la desnutrición. En los países menos desarrollados, 500,000 niños quedan ciegos cada año debido a la falta de vitamina A. Más de la mitad morirá. Por esta razón, los científicos apoyados por la Fundación Rockefeller diseñaron genéticamente un arroz dorado para producir betacaroteno, que es el precursor de la vitamina A. Este es el mismo pigmento que encontramos en las zanahorias. Los investigadores estiman que solo una taza de arroz dorado por día salvará la vida de miles de niños. Pero el arroz dorado es virulentamente opuesto por activistas que están en contra de la modificación genética. El año pasado, los activistas invadieron y destruyeron un ensayo de campo en Filipinas. Cuando escuché sobre la destrucción, me pregunté si sabían que estaban destruyendo mucho más que un proyecto de investigación científica, que estaban destruyendo medicamentos que los niños necesitaban desesperadamente para salvar su vista y sus vidas.

30:04 Algunos de mis amigos y familiares todavía se preocupan: ¿Cómo sabes que los genes en los alimentos son seguros para comer? Le expliqué que la ingeniería genética, el proceso de mover genes entre especies, se ha utilizado durante más de 40 años en vinos, en medicina, en plantas, en quesos. En todo ese tiempo, no ha habido un solo caso de daño a la salud humana o al medio ambiente. Pero yo digo, mira, no te estoy pidiendo que me creas. La ciencia no es un sistema de creencias. Mi opinión no importa. Veamos la evidencia. Después de 20 años de cuidadoso estudio y rigurosa revisión por pares por miles de científicos independientes, todas las organizaciones científicas más importantes del mundo han concluido que los cultivos actualmente en el mercado son seguros para comer y que el proceso de ingeniería genética no

Nature is this incredibly complex machine. If we put out these brand new genes that we've created, that haven't been challenged by years of evolution, and they started mixing up with the rest of what's going on, couldn't that trigger some kind of cataclysm or problem, especially when you add in the commercial incentive that some companies have to put them out there? The fear is that those incentives mean that the decision is not made on purely scientific grounds, and even if it was, that there would be unintended consequences. How do we know that there isn't a big risk of some unintended consequence? Often our tinkering with nature do lead to big, unintended consequences and chain reactions.

32:56 Pamela Ronald: Okay, so on the commercial aspects, one thing that's really important to understand is that, in the developed world, farmers in the United States, almost all farmers, whether they're organic or conventional, they buy seed produced by seed companies. So there's definitely a commercial interest to sell a lot of seed, but hopefully they're selling seed that the farmers want to buy. It's different in the less developed world. Farmers there cannot afford the seed. These seeds are not being sold. These seeds are being distributed freely through traditional kinds of certification groups, so it is very important in less developed countries that the seed be freely available.

33:32 CA: Wouldn't some activists say that this is actually part of the conspiracy? This is the heroin strategy. You seed the stuff, and people have no choice but to be hooked on these seeds forever?

33:41 PR: There are a lot of conspiracy theories for sure, but it doesn't work that way. For example, the seed that's being distributed, the flood-tolerant rice, this is distributed freely through Indian and Bangladeshi seed certification agencies, so

es más riesgoso que los métodos más antiguos de modificación genética. Estas son precisamente las mismas organizaciones en las que la mayoría de nosotros confiamos cuando se trata de otros temas científicos importantes como el cambio climático global o la seguridad de las vacunas.

31:14 Raoul y yo creemos que, en lugar de preocuparnos por los genes en nuestra comida, debemos centrarnos en cómo podemos ayudar a los niños a crecer sanos. Debemos preguntar si los agricultores de las comunidades rurales pueden prosperar y si todos pueden pagar la comida. Debemos tratar de minimizar la degradación ambiental. Lo que más me asusta sobre los fuertes argumentos y la información errónea sobre la genética de las plantas es que a las personas más pobres que más necesitan la tecnología se les puede negar el acceso debido a los vagos temores y prejuicios de quienes tienen suficiente para comer.

31:46 Tenemos un gran desafío por delante. Celebremos la innovación científica y usémosla. Es nuestra responsabilidad hacer todo lo posible para ayudar a aliviar el sufrimiento humano y salvaguardar el medio ambiente.

32:07 Chris Anderson: Discutió poderosamente. Las personas que argumentan en contra de los OMG, según tengo entendido, la pieza central proviene de dos cosas. Uno, complejidad y consecuencia no deseada. La naturaleza es esta máquina increíblemente compleja. Si sacamos estos nuevos genes que hemos creado, que no han sido desafiados por años de evolución, y comenzaron a mezclarse con el resto de lo que está sucediendo, ¿no podría desencadenar algún tipo de cataclismo o problema, especialmente cuando agrega el incentivo comercial que algunas empresas tienen para ponerlos a la venta? El temor es que esos incentivos significan que la decisión no se toma por razones puramente científicas, e

there's no commercial interest at all. The golden rice was developed through support of the Rockefeller Foundation. Again, it's being freely distributed. There are no commercial profits in this situation. And now to address your other question about, well, mixing genes, aren't there some unintended consequences? Absolutely -- every time we do something different, there's an unintended consequence, but one of the points I was trying to make is that we've been doing kind of crazy things to our plants, mutagenesis using radiation or chemical mutagenesis. This induces thousands of uncharacterized mutations, and this is even a higher risk of unintended consequence than many of the modern methods. And so it's really important not to use the term GMO because it's scientifically meaningless. I feel it's very important to talk about a specific crop and a specific product, and think about the needs of the consumer.

34:52 CA: So part of what's happening here is that there's a mental model in a lot of people that nature is nature, and it's pure and pristine, and to tinker with it is Frankensteinian. It's making something that's pure dangerous in some way, and I think you're saying that that whole model just misunderstands how nature is. Nature is a much more chaotic interplay of genetic changes that have been happening all the time anyway.

35:15 PR: That's absolutely true, and there's no such thing as pure food. I mean, you could not spray eggplant with insecticides or not genetically engineer it, but then you'd be stuck eating frass. So there's no purity there.

35:28 CA: Pam Ronald, thank you. That was powerfully argued.
PR: Thank you very much. I appreciate it. (Applause)

incluso si lo fuera, que habría consecuencias no deseadas. ¿Cómo sabemos que no hay un gran riesgo de alguna consecuencia no deseada? A menudo, nuestros retoques con la naturaleza conducen a grandes consecuencias no deseadas y reacciones en cadena.

32:56 respecta Pamela Ronald: Bueno, en lo quea los aspectos comerciales, una cosa que es realmente importante de entender es que, en el mundo desarrollado, los agricultores en los Estados Unidos, casi todos los agricultores, ya sean orgánicos o convencionales, compran semillas producido por empresas de semillas. Por lo tanto, definitivamente hay un interés comercial para vender muchas semillas, pero con suerte están vendiendo semillas que los agricultores quieren comprar. Es diferente en el mundo menos desarrollado. Los agricultores allí no pueden pagar la semilla. Estas semillas no se venden. Estas semillas se distribuyen libremente a través de los tipos tradicionales de grupos de certificación, por lo que es muy importante en los países menos desarrollados que la semilla esté disponible gratuitamente.

33:32 CA: ¿No dirían algunos activistas que esto es realmente parte de la conspiración? Esta es la estrategia de heroína. ¿Siembras las cosas y la gente no tiene más remedio que engancharse con estas semillas para siempre?

33:41 PR: Seguramente hay muchas teorías de conspiración, pero no funciona de esa manera. Por ejemplo, la semilla que se distribuye, el arroz tolerante a las inundaciones, se distribuye libremente a través de las agencias de certificación de semillas de India y Bangladesh, por lo que no hay ningún interés comercial. El arroz dorado fue desarrollado con el apoyo de la Fundación Rockefeller. De nuevo, se distribuye libremente. No hay ganancias comerciales en esta situación. Y ahora para abordar su otra pregunta sobre, bueno, mezclar genes, ¿no hay

algunas consecuencias no deseadas? Absolutamente, cada vez que hacemos algo diferente, hay una consecuencia no deseada, pero uno de los puntos que estaba tratando de hacer es que hemos estado haciendo cosas locas a nuestras plantas, mutagénesis usando radiación o mutagénesis química. Esto induce miles de mutaciones no caracterizadas, y este es incluso un mayor riesgo de consecuencias no deseadas que muchos de los métodos modernos. Por lo tanto, es realmente importante no usar el término OGM porque carece de sentido científico. Siento que es muy importante hablar sobre un cultivo específico y un producto específico, y pensar sobre las necesidades del consumidor.

34:52 CA: Entonces, parte de lo que está sucediendo aquí es que hay un modelo mental en muchas personas de que la naturaleza es naturaleza, y que es pura y prístina, y jugar con ella es frankensteiniana. Está haciendo algo que es puramente peligroso de alguna manera, y creo que estás diciendo que todo ese modelo simplemente no comprende cómo es la naturaleza. La naturaleza es una interacción mucho más caótica de cambios genéticos que han estado sucediendo todo el tiempo de todos modos.

35:15 PR: Eso es absolutamente cierto, y no existe la comida pura. Quiero decir, no podrías rociar berenjenas con insecticidas o no manipularlo genéticamente, pero entonces estarías atrapado comiendo frass. Entonces no hay pureza allí.

35:28 CA: Pam Ronald, gracias. Eso se argumentó poderosamente. PR: Muchas gracias. Lo aprecio. (Aplausos)