

# Ano ang biotek?

Anumang nabubuhay na bagay na dinagdagan o nilalagayan ng ibang organismo upang mapahusay ang traits o katangian nito ay produkto ng bioteknolohiya. Halimbawa nito ay mga halamang ligaw na sinamahan ng ibang lahi ng halaman upang makagawa ng mas magandang uri ng prutas. Ang tinapay, beer, at keso ay gawa naman sa yeast na isang uri ng fungus.



# #BIOTECHis COOL

## Paano ginagawa ito?



Namimili ang mga plant breeders ng mga halamang may magandang traits at pinagpapalit nila ang mga genes nito upang makabuo ng mas magandang uri ng halaman.

Halimbawa, ang genes ng isang malusog na tanim ng kamatis ngunit maliit ang bunga ay

maaaring ipalit sa isang kamatis na may malaking bunga. Sa pamamagitan ng cross breeding, maaaring makabuo ng isang malusog na kamatis na malalaki rin ang bunga.

Ang prosesong ito ay matagal at hindi laging sigurado kaya nag-isip ang mga siyentista ng ibang paraan upang mas mabilis at siguradong mailipat ang mga genes ng isang organismo papunta sa ibang organismo.

## Gene gun bang!

Sino ang mag-aakalang may baril na ginagamit upang makapagbago ng mga genetic traits? Noong 1984, naimbento ng mga siyentista galing Cornell University ang kauna-unahang gene gun na nagpapasok ng milyun-milyong DNA-coated particles sa plant cell walls at membranes upang maglagay ng genetic material sa living cells, tissues, at iba pang bahagi ng cell. Gumagana ito tulad din ng baril na papunta ang bala sa kanyang target.

## Tumor transformation

Ang Agrobacterium tumefaciens ay isang 'wonder bacterium.' Mayroon itong natatanging kakayahan na kumonekta sa plant cells at ilipat ang bahagi ng genetic material nito sa plant cell wall, papunta sa membrane, at sa nucleus kung saan naroon ang genetic material ng halaman. Ginagamit ng mga siyentista ang wonder bacterium na ito upang dalhin ang genetically engineered material ng isang halaman papunta sa ibang halaman. Kapag may mga nabuong tumor sa halaman, doon mapapatunayang naging matagumpay ang proseso ng pagbabago.

## Ano ang puwede nating magaw a gamit ang biotek?

Ang mga siyentista ay nakapag-debelop na ng iba't-ibang mga pananim na may pinahusay na traits. Bukod sa mga halamang may taglay na panlaban sa insekto, mayroon ding mga halaman na kayang mabuhay kahit malagyan ng mga pamatay-damo, may kakayahang labanan ang mga sakit, mabuhay sa labis na init mula sa araw, magkaroon ng masustansyang langis, mas matagal mahinog, at maraming pang iba! Ang mga siyentista ay patuloy na nagsasaliksik upang makagawa ng mga halamang may pinabuting kakanyahan na magbibigay sa mga magsasaka ng mas maraming pagpipilian upang itanim at maging pagkain para sa ating lahat.

## Ang "mikrobyo" na nagbago ng lahat

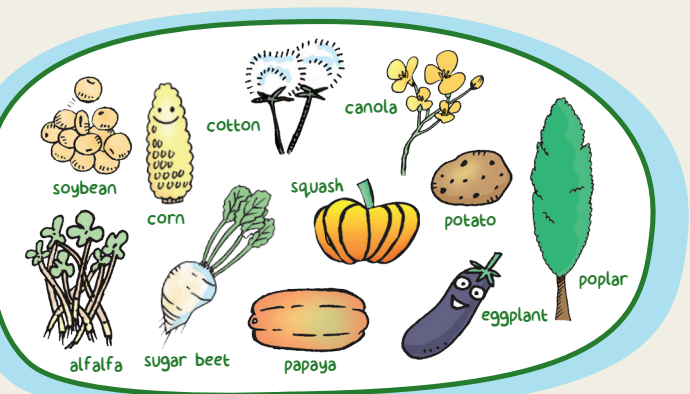
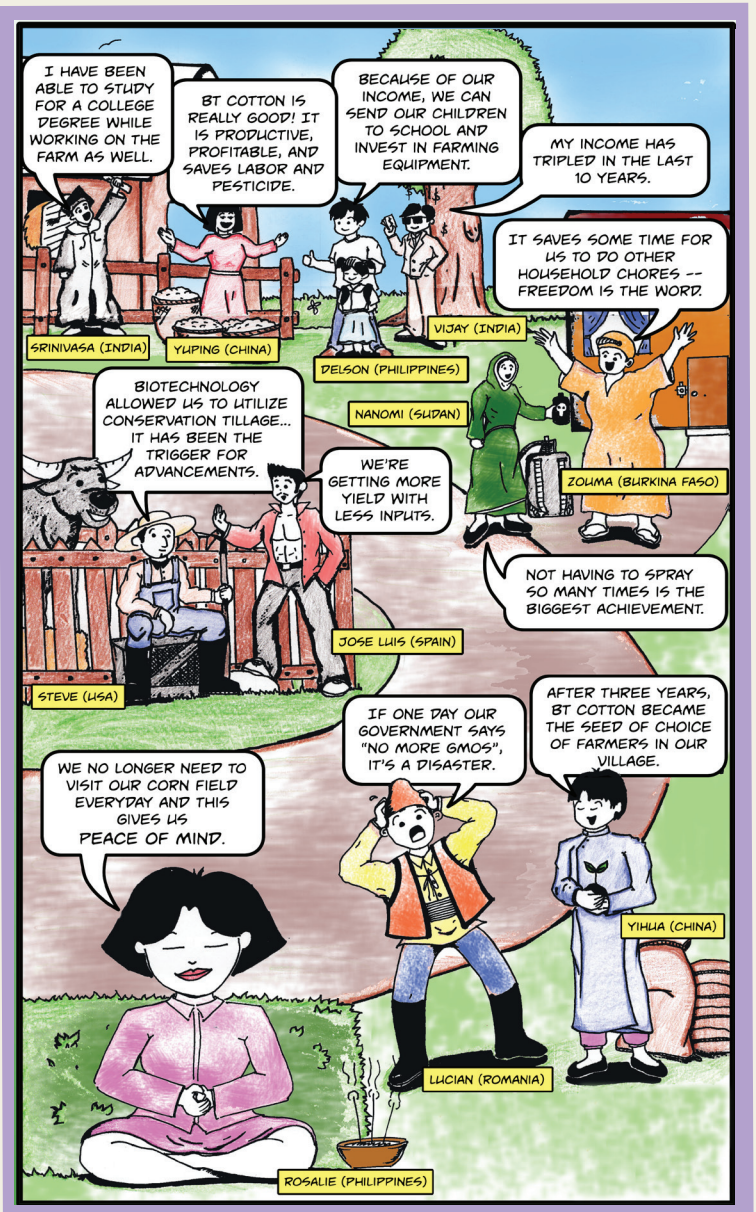


Noong 1901, nadiskubre ng mga siyentista na may mikrobyo o bacterium na mula sa lupa na mabisang pestisidyo para sa mga peste sa pananim. Nadiskubre din ang parehong bacterium na ito sa Germany noong 1911. Sa ngayon, nililipat ang genes galing sa bacterium sa mga mahahalagang pananim upang magkaroon sila ng taglay na panlaban sa insekto.

Ang bacterium na ito na mula sa lupa ay ang Bacillus thuringiensis (Bt). Lahat ng pamamaraang ito, tradisyunal man o makabago, ay bahagi ng bioteknolohiya. Ang mga produkto ng makabagagong bioteknolohiya ay kilala rin sa tawag na genetically modified organisms (GMOs) o transgenics.

## Ano ang masasabi ng mga magsasaka tungkol sa biotech crops?

Noong 2015, 18 milyong mga magsasaka mula sa 28 mga bansa ang nakapagtanim ng biotek na pananim at patuloy na dumadami ang kanilang bilang! Ayon sa kanila, nakakapagbigay ang mga biotech crops ng mga benepisyo. Ang ilan sa mga pahayag na sumusunod ay mula sa mga totoong magsasaka ng biotek na pananim mula sa iba't-ibang bahagi ng mundo.



Mga biotek na pananim sa buong mundo

## Paano nasisiguro na ligtas ang mga biotek na pananim?

Dumadaan sa isang mahaba at mahigpit na proseso ng pagsusuri ang mga biotek na pananim bago ibenta sa pamilihan. Isipin niyo na kayo ay isang biotek na pananim developer habang nilalaro ang board game sa likod. Sagutin ang mga tanong para mas maunawan ang prosesong pinagdadaanan ng mga biotek na pananim upang masigurado na sila ay ligtas gamitin.

Answer key to #BIOTECHisCOOL QUIZ:

1. a 2. b 3. c 4. c 5. b 6. a 7. b 8. c 9. a 10. a 11. a 12. b 13. c 14. a 15. a 16. b 17. b 18. c 19. a 20. a 21. c 22. a 23. b 24. a 25. b

For more information, visit ISAAA website: [www.isaaa.org](http://www.isaaa.org)

[isaaa.org](https://www.facebook.com/isaaa.org) [@isaaa\\_org](https://twitter.com/isaaa_org) [isaaaavideos](https://www.youtube.com/channel/UC...)

Illustrations by Stephanie Bravo-Semilla

International Service for the Acquisition of Agri-biotech Applications



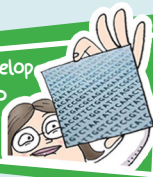


## START



Biotek na pananim

nadebelop sa lab



Sunog sa lab!

**Ooops!**

Bumalik ng 3 hakbang.



DEPARTMENT OF AGRICULTURE

Nadebelop na ang biotech crop sa laboratoryo at dumaan na ito sa biosafety approval!

Sumulong ng 2 hakbang

## How to play:

- Ang larong ito ay puwedeng laruin ng 2-4 na tao.
- Gupitin ang biotech crop characters at ang dice. Ang bawat player ay kailangan mamili ng isang biotech crop character na dadalhin niya sa finish line.
- Kailangan ng bawat player na i-roll ang dice upang malaman kung sino ang unang maglalaro. Ang makakakuha ng pinakamataas na puntos ang siyang magsisimula ng laro.
- Sa bawat ikot, kailangan ng mga player na i-roll ang dice upang malaman kung ilang beses hahakabang pasulong.
- Kung lumapag sa bakanteng puwang (space) ang player, kailangan nilang sumagot ng tanong mula sa Biotech is Cool Quiz. Kapag tama ang sagot, mananatili siya sa puwang. Kung mali naman, kailangan niyang bumalik sa dati niyang posisyon.
- Kung may nakalagay na utos sa puwang, kailangan gawin ito ng player. Kung lumapag naman ulit sa bakanteng puwang, hindi na kailangang sumagot ng tanong.
- Matatapos ang laro kapag may player na nakarating sa finish line.

**Ooops!**

Nasalanta ng bagyo ang mga pananim.

Bumalik ng 3 hakbang.

Pagsusuri ng biotech crop sa confined field



Positibo ang resulta ng mga pagsusuri.

Sumulong 2 hakbang.



Nagpakita ng magandang katangian at mataas na ani ang mga biotech crops.

Sumulong ng 2 hakbang

Pagsusuri sa iba't-ibang uri ng taniman



**Ooops!**

Binunot ng mga aktibista ang iyong mga pananim!

Bumalik ng 3 hakbang.

Nagsampa ng kasong mga environmental groups upang ipatigil ang mga pagsusuri.

Bumalik ng 3 hakbang.

**Ooops!**

Pwedeng itanim sa kahit anong lokasyon ang biotech crop.

Sumulong ng 2 hakbang.



Pagsusuri ng biotech crop sa Greenhouse



Mga pagsusuri upang masigurado na ligtas kainin at ligtas sa kalikasan ang biotech crop



**Yehey!**

Maaari ng bilhin sa pamilihan ang biotech crop upang itanim!

TAPOS

Illustrations by Stephanie Bravo-Semilla

## #BIOTECHisCOOL QUIZ



- Ano ang isang biotek na pananim?
  - Isang pananim na dinagdagan ng ibang organismo upang mapahusay ang traits o katangian sa pamamagitan ng bioteknolohiya
  - Isang pananim na gawa sa yeast
  - Isang pananim na ligaw
- Ano ang mikrobyo o bacterium na galing sa lupa na mabisang pestisidyo para sa mga peste sa pananim?
  - Lactobacillus shirota*
  - Bacillus thuringiensis*
  - Agrobacterium tumefaciens*
- Ano ang naililipat sa mga pananim upang mabigyan sila ng taglay na panlaban sa mga mapaminsalang insekto?
  - yeast
  - lupa
  - Bt gene
- Ang mga produkto ng makabagong bioteknolohiya ay kilala rin sa tawag na \_\_\_\_\_.
  - GMOS
  - transgenics
  - all of the above
- Ano ang ibig sabihin ng GMOs?
  - genetically modified order
  - genetically modified organism
  - gametically modified organism
- Sino ang nagde-debelop ng mga mahuhusay na uri ng pananim sa pamamagitan ng cross breeding?
  - plant breeders
  - plants
  - pollinators
- Anong uri ng barrel ang ginagamit upang mabago ang genetic traits ng isang organismo?
  - inject gun
  - gene gun
  - heat gun
- Ano ang "wonder bacterium" na ginagamit upang malipat ang genetic material ng isang halaman papunta sa ibang halaman?
  - Lactobacillus shirota*
  - Bacillus thuringiensis*
  - Agrobacterium tumefaciens*
- Ano ang nabubuo sa ng "wonder bacterium" sa halaman na patunay na naging matagumpay ang proseso ng pagbabago?
  - tumors
  - cell wall
  - bridge
- Nakapag-debelop ang mga siyentista ng biotek na pananim na may kakayahang mabuhay sa labis na init mula sa araw.
  - Tama
  - Mali
  - Wala sa pagpipilian
- Ang mga halaman ay maaaring i-modify upang labanan ang mga sakit.
  - Tama
  - Mali
  - Wala sa pagpipilian
- Ilang magsasaka ang nagtanim ng biotek na pananim noong 2018?
  - 7 milyon
  - 17 milyon
  - 71 milyon
- Ilang bansa ang nagtanim ng biotek na pananim noong 2015?
  - 36
  - 46
  - 26
- Ayon sa isang magsasaka sa China, dumami ang kanilang ani at kita dahil sa Bt cotton. Hindi pa sila masyadong pagod sa pagtatanim nito at nakatipid sila sa \_\_\_\_\_.
  - Pestisidyo
  - Binhi
  - Pera
- Dahil sa pagtatanim ng biotek na pananim, tumaas ang kita ng mga magsasaka at naipapadala nila ang kanilang mga anak sa paaralan.
  - Tama
  - Mali
  - Wala sa pagpipilian
- Tumaas ng triple ang kita ng magsasakang si Vijay sa loob lamang ng 10 taon dahil sa pagtatanim ng \_\_\_\_\_ sa India.
  - Bt corn
  - Bt cotton
  - Bt eggplant
- Ayon kay Rosalie na isang magsasakan galing sa Pilipinas, nakatulong ang Bt corn na \_\_\_\_\_.
  - Madagdagan ang peste sa pananim
  - Magkaroon ng payapa na isip at loob
  - Magdagdag ng pestisidyo
- Ano ang naging dahilan upang mapanatili ang magandang kalidad ng lupa at maiwasan ang pagguho ng lupa sa U.S.?
  - Pagbuti ng lagay ng lupa sa kanilang lugar
  - Insecticides
  - Bioteknolohiya
- Nakakatulong ang bioteknolohiya upang mapababa ang presyo ng pagkain.
  - Tama
  - Mali
  - Wala sa pagpipilian
- Ayon sa isang magsasaka galing Sudan, ano ang pinakamalaking tagumpay nila sa paggamit ng biotek na pananim sa kanilang bansa?
  - Nabawasan ang paglalagay nila ng insectide sa kanilang mga pananim
  - Hindi na sila nagbubunot ng damo
  - Wala sa pagpipilian
- Sino ang nag-imbento ng kauna-unahang gene gun?
  - UPLB scientists
  - Albert Einstein
  - Cornell University scientists
- Nakapag-debelop ang mga siyentista ng isang pananim na mas matagal mahinog.
  - Tama
  - Mali
  - Wala sa pagpipilian
- Saan nadiskubre ang *Bacillus thuringiensis* noong 1911?
  - Italy
  - Germany
  - Japan
- Ano sa mga sumusunod na produkto ang hindi gawa sa yeast?
  - soda
  - bread
  - beer
- Nagtatanim si Rosalie ng \_\_\_\_\_ sa Pilipinas.
  - cotton
  - corn
  - soybean