



Kan genmodifierade växter hjälpa till att lösa jordens ödesfrågor?

Sten Stymne, professor i växtförädling och genetik vid Sveriges lantbruksuniversitet SLU. Populärvetenskaplig sammanfattning från KVA:s symposium: Ja eller nej till genmodifierade växter – vad säger forskarna? 20 mars 2012.

Ett hållbart jordbruk bidrar inte till miljöproblem som övergödning, miljögifter och vattenbrist. Ett hållbart jordbruk innebär rättvis handel med jordbruksprodukter och goda villkor för de som arbetar med jordbruk. Frågan är – kan genmodifierade grödor lösa några av problemen?

Kan genmodifierade växter hjälpa till att lösa jordens ödesfrågor? Ja, de kommer att hjälpa till. De två största ödesfrågorna: Kan vi mätta 9 miljarder människor (världens befolkning runt 2050) på ett uthålligt sätt? Kan vi bli av med beroendet av fossilt kol och olja? Genteknik kan bidra till att vi svarar ja.

Genteknik kan öka avkastningen på våra jordbruksgrödor, öka deras förmåga att stå emot torka, översvämningar och skadeangrepp och att tillgodogöra sig näring samt öka den biologiska mångfalden i jordbruket mycket snabbare och mer effektivt än den traditionella förädlingen.

Det kan ta tio år att fram en ny sort, och den kan ha en levnadsperiod på fem till tio



Hållbart jordbruk? Terrasserade risodlingar i provinsen Yunnan i Kina (Foto: Jialiang Gao, Wikimedia commons)

år. Om den ska vara resistent¹ kan resistensen redan ha brutits ned när den är färdig. Snabbheten att utveckla nya sorter för ett föränderligt klimat kommer att bli avgörande för vår överlevnad. Klimatet ändras snabbt, och nya sjukdomspanoraman kommer. Om vi ska kunna möta detta behöver vi den snabba växtförädling som genteknik kan erbjuda.

Kan vi bli av med beroendet av fossilt kol och olja? Med genteknik kan växtprodukter² ersätta fossil olja³ i kemiindustrin genom att optimera strukturen⁴ och avkastningen av växtprodukter per hektar.

Exempel 1: Gentekniken kan rädda havens fiskar. Hälften av all fisk som äts globalt är odlad. Marina fiskar behöver fiskfettsyror (EPA⁵ och DHA⁶) från marint foder. Det blir ett globalt problem när oceaner dammsugs på småfisk för att ge foder åt fiskodlingar. Men fiskproteinet kan ersättas med sojaprotein. Idag finns inga landväxter som producerar rätt fettsyror, men genmodifiering av oljegrödor⁷ skulle kunna göra det.

BASF, världens största kemiföretag, har genmodifierat raps med gener från mikroal-

1 Resistent = motståndskraftig mot skadedjur och sjukdomar

2 Växtprodukter = produkter som skapats av växter men som inte är växter, till exempel kaffe och bast.

3 Fossil olja = olja som bildats av växter och havsdjur som levde på havsbotten för hundratals miljoner år sedan. De har bäddats in i sand och lera och utsatts för högt tryck och hög temperatur, och energin som fanns lagrad i växterna och djuren har under årmiljonerna omvandlats till kolväten: fossil olja.

4 Optimera strukturen = med genteknik kan växtförädlare ändra växter så att oljan de producerar får exakt de egenskaper man vill ha.

5 EPA = eikosapentaensyra, fleromättad fettsyra som tillhör familjen Omega 3 och finns i fet fisk. Fiskarna kan inte själva tillverka EPA utan får i sig oljan när de äter alger.

6 DHA = dokosaheksaensyra, fleromättad fettsyra som tillhör familjen Omega 3 och finns i fet fisk. Fiskarna kan inte själva tillverka DHA utan får i sig oljan när de äter alger.

7 Oljegrödor = grödor, till exempel raps, som ger olja.

ger för att ge olja med fiskfettsyrorerna EPA och DHA. Marknadsintroduktion beräknas om 5 år, men odlingen kan inte ske inom EU.

Exempel 2: Gentekniken kan öka biologiska mångfalden i jordbruket, minska näringsläckage och energianvändning. Nyligen gav MISTRA⁸ anslag till ett projekt (MISTRA Biotech) för domesticering⁹ av oljeväxten fältkrassing. Att domesticera en vild växt tar mycket lång tid, och våra kulturväxter har vi haft i tusentals år (utom möjligen lupin som tillkommit senare). Fältkrassing är en attraktiv växt som är lätt att skörda, köldhärdig och har hög fröskörd (5 ton per hektar). Växten är tvåårig och odlas första året tillsammans med korn, som påverkas positivt. Marken behöver inte plöjas och ligger inte bar, vilket sparar energi och minskar näringsläckage.

Exempel 3: Växtfabriker kan ersätta petrokemiska fabriker. Petrokemisk industri slår sönder kolkedjor från fossil olja till enheter med två och fyra kolatomer och bygger upp produkter med avancerad organisk kemi av dessa. Processen kostar ofta mycket mer energi än produkterna innehåller. Växterna designar den kemiska produkten direkt i sina frön utan extra kostnad och energi. Det minimerar kostnader för vidareförädling. Växtoljor har framgångsrikt kunnat konkurrera med fossila oljor i många industriella applikationer trots att priset har varit mer än fem gånger högre. De framställs gratis av solljus, vatten och koldioxid, och den kemiska strukturen kan optimeras i växten för att passa slutanvändning.

Tio procent av all fossil olja går till den kemiska industrin, men produkterna som framställs har samma värde som allt bränsle som framställs av de övriga 90 procenten. Kemikalierna är alltså tio gånger mer värda än bränslet.

Allt som görs med fossil olja kan även göras med vegetabiliska oljor. Det är en kostnadsfråga, men prisskillnaden mellan fossil och vegetabilisk olja minskar drastiskt. Kemiskt är de också väldigt lika eftersom den fossila oljan kommer från mikroalger som omvandlats under högt tryck.

Vision: Om 20 år ska 40 procent av den fossila oljan i kemiindustrin vara ersatt av växtoljor. För att uppnå detta behöver vi (1) optimera den kemiska strukturen på oljan för att göra den mer lönsam, och (2) tredubbla produktionen av vegetabiliska oljor, eftersom väldigt mycket fossil olja används i kemiindustrin. Detta kan vi göra med genteknik. År 2030 kan den kemiska fabriken vara ett rapsfält eller ett oljekålsfält.

⁸ MISTRA = stiftelsen för miljöstrategisk forskning.

⁹ Domesticering = förädling av en vild art

Olja från kaskelotvalar användes i växellådor, men 1972 förbjöds jakten. Jojobaväxten har en fröolja som liknar kaskelotoljan, men den har för dålig avkastning och blir för dyr för att användas till annat än i kosmetika. Med genteknik kan oljekål producera liknande smörjolja.

Att tredubbla produktion av vegetabilisk olja är omöjligt med de grödor vi har idag. Raps odlas redan på all areal som är tillgänglig i Europa. Om vi ska kunna undvika att hugga ned regnskogarna behövs nya oljegrödor tas fram med genteknik.

Så kallade dirigentgener används för att radikalt ändra cellernas metabolism¹⁰ och styra om växterna från att ackumulera socker eller stärkelse till att ackumulera olja, i till exempel potatis eller blad.

Det skulle sannolikt vara mycket lönsamt att odla genmodifierad raps eller oljekål, och det skulle ersätta avsevärda mängder fossil olja i kemiindustrin, om det inte vore för GMO¹¹-lagstiftningen.

Idag finns genmodifierade växter på 11 procent av den globala åkerarealen. Inom EU är det mindre än 0,1 procent. Industrin vill inte investera här på grund av lagstiftningen. Domar i EU-domstolen gör att fältförsök, och därmed forskning om genmodifierade växter, blir nära nog omöjliga inom EU. Kostnaden för att få genmodifierade grödor kommersiellt godkända är skyhöga, vilket är en spärr för mindre företag, och det är osäkert om det ens går att odla godkända genmodifierade växter.

Vem ska betala de hundratal miljoner per sort som krävs för att växterna skulle kunna bidra till ett hållbarare samhälle? Universiteten, staten eller företagen? Varför ska vi forska om vi inte får utnyttja resultaten?



¹⁰ Metabolism = ämnesomsättning, de processer där näringsämnen tas upp, omvandlas, bryts ned och omsätts till energi eller lagras i organismen som till exempel socker, stärkelse eller olja.

¹¹ GMO = genetiskt modifierad organism.