

Nytt på genteknikfronten

– så tar Gentekniknämndens rapport form

Utvecklingen inom det gentekniska området går med rekordfart. Varje år ger Gentekniknämnden ut en rapport där ett urval av det senaste inom fältet beskrivs. Varifrån kommer bakgrundsinformationerna och vad hamnar i rapporten? Här berättar Marie Nyman, kansliansvarig vid Gentekniknämnden, hur arbetet går till.

Text: Marie Nyman, kansliansvarig vid Gentekniknämnden
E-post: marie.nyman@genteknik.se

Ett av Gentekniknämndens uppdrag är att lämna en översiktlig redovisning av genteknikens utveckling under det senaste kalenderåret till regeringen. Redovisningen kallar vi just *Genteknikens utveckling* och den fungerar även som informationsmaterial till allmänheten.

Under de senaste decennierna har det hänt enormt mycket på genteknikfronten. Samma år som Gentekniknämnden startade, 1994, godkändes den första genetiskt modifierade växten – en tomat med fördröjd mognad. 25 år senare odlades genetiskt modifierade grödor i 29 länder på totalt drygt 190 miljoner hektar. Det motsvarar cirka tolv procent av all odlingsbar mark i världen.

När jag började arbeta vid Gentekniknämnden 2007 var det stort när en arts arvs massa sekvensbestämts. Av de 55 första växtgenom publicerades 44 i prestigefyllda vetenskapliga tidskrifter. Potatisgenomet hamnade till och med på förstasidan av *Nature*. Att sekvensbestämma en organisms arvs massa är i dag vardagsmat och görs för en bråkdel av vad det kostade under det första decenniet av 2000-talet. Under 2017 startade *Earth Biogenome Project* vars mål är att sekvensbestämma arvs massan hos alla eukaryota organismer på jorden på tio år.

Den första genterapin inom EU godkändes 2012. Därefter har ytterligare nio genterapier godkänts och många testas i kliniska försök. Samma år publicerades den första vetenskapliga artikel som visade att CRISPR/Cas9 kunde användas som en gensax. Sedan dess har tekniken blivit en standardmetod och används inom så vitt skilda områden som genterapi och växtförädling. Det är med andra ord inte alltid lätt att hänga med i svängarna.

Vad tas upp i rapporten?

Det finns mycket intressant grundforskning, men i *Genteknikens utveckling* fokuserar vi mer

på tillämpad forskning, marknadsintroduktion av till exempel genterapier och grödor och på lagstiftningsfrågor. Vi tror att det är av större intresse för politiker och den breda allmänheten.

Det finns inga begränsningar i omfattning på rapporten. Det är mer en fråga om vad vi hinner med. Vi försöker täcka in alla organismgrupper, från mikroorganismer till människa, och när det dyker upp nya tillämpningar eller det till exempel visar sig att *horisontell genöverföring** är betydligt vanligare än forskare tidigare trott kommer det med i rapporten. Aktuella forskningsområden utan koppling till en specifik organismgrupp får en egen huvudrubrik.

När ett nytt användningsområde testas för första gången, även om det inte är en ny teknik, tar vi med det också. I början av 2020 lämnades det för första gången in en ansökan om godkännande av en genetiskt modifierad organism för ekologisk restaurering. Den amerikanska kastanjen är idag en akut hotad art på grund av en invasiv svamp (*Cryphonectria parasitica*) och ansökan gällde en genetiskt modifierad kastanj med motståndskraft mot svampen. Detta var något vi skrev om i den senaste rapporten, *Genteknikens utveckling 2020*.

I samma rapport kändes det också självklart att skriva om SARS-CoV-2, som orsakar covid-19, samt om Nobelpriset i kemi, som gick till de forskare som utvecklat gensaxen CRISPR/Cas9. Vi valde även att ta med den europeiska livsmedelssäkerhetsmyndighetens yttrande om *gendrivare*** i insekter och yttrandet om genomredigerade grödor. Världshälsoorganisationens yttrande om modifierade myggor vid sjukdomsbekämpning kom också med. Det gjorde även en sammanställning över kunskapsläget och risker och möjligheter med ärftlig genomredigering av

* Överföring av genetiskt material på annat sätt än från förälder till avkomma eller genom vanlig celledelning.

**En DNA-sekvens som ser till att en viss gen eller genvariant (allel) nedärvs i större utsträckning än förväntat i en sexuellt reproducerande art.



Den första genetiskt modifierade växten, en tomat som fick namnet *Flavr savr*, godkändes i USA 1994.

människor. Denna publicerades 2020 av en internationell kommitté som tillsattes sedan en kinesisk forskare redigerat mänskliga embryon och tvillingar fötts. Ett annat exempel på något vi valde att ta upp i *Genteknikens utveckling 2020* är de höga kostnaderna för genterapier och hur Sverige tar ställning till om de ska användas.

Många informationskällor

En stor del av innehållet i *Genteknikens utveckling* bygger på vetenskapliga artiklar. För att verkligen förstå en vetenskaplig artikel räcker det inte med att bara läsa sammanfattningen (*abstract*) och för att kunna skriva ett korrekt och lättfattligt referat måste man förstå på djupet. Både jag och min kollega Mia Olsson, som jag har skrivit de senaste rapporterna tillsammans med, har en forskarbakgrund inom området, så vi är tränade att läsa vetenskapliga texter om genetik och genteknik. Oftast söker vi oss även utanför de aktuella artiklarna för att kunna ge en bakgrund till forskningen och förklara vissa begrepp. Nedan ges exempel på våra huvudsakliga informationskällor.

Vetenskapliga tidskrifter

Vi går kontinuerligt igenom de stora vetenskapliga tidskrifterna som *Nature* och *Science* och tidskrifter med fokus på bioteknik som *Nature Biotechnology*. I dem kan man också få tips på artiklar i andra tidskrifter.

Nyhetsbrev

Vi prenumererar på nyhetsbrev som *Science Daily*, *CropBiotech* och *Genetic Engineering and Biotechnology News*, men går alltid vidare till originalartikeln eller i vissa fall ett pressmeddelande från ett universitet eller företag.

Organisationer

Via centrala organisationer, som till exempel myndigheter på nationell nivå och EU-nivå håller vi oss uppdaterade om frågor som rör bland annat lagstiftning. Vi håller också koll på uttalanden som rör genteknik från FN:s fackorgan, till exempel från Världshälsoorganisationen och Livsmedels- och jordbruksorganisationen.

Google

Är det något ämne vi inte stött på men misstänker att det publicerats något av intresse om söker vi på Google. Har vi tur dyker det upp artiklar som för oss vidare till en originalartikel, ett pressmeddelande eller ett beslut om marknadsgodkännande.

Sociala medier, forskningsprojekt och företag

Ibland hittar vi intressant forskning via sociala medier som Facebook, Twitter och LinkedIn. Vi följer till exempel *The Genetic Literacy Project* och *Alliance for Science*, men går alltid vi-



Amerikansk kastanj (*Castanea dentata*). Förra året ansökte forskare för första gången om godkännande av en genetiskt modifierad organism där målet är ekologisk restaurering. Organismen – en genetiskt modifierad variant av den akut hotade arten amerikansk kastanj – har motståndskraft mot den invasiva svampen *Cryphonectria parasitica*.

Foto: Bruce Marlin, commons.wikimedia.org, CC BY-SA 2.5

dare till originalreferensen. Förutom det håller vi koll på forskningsprojekt och företag som vi vet forskar inom intressanta områden.

Listor över vetenskapliga genombrott

I december brukar vetenskapliga tidskrifter och andra lista de viktigaste vetenskapliga genombrotten under året, enligt dem. Tidskriften *Science* publicerar till exempel en lista de kallar *Breakthrough of the Year*. För att kontrollera att vi inte missat något väsentligt brukar vi stämma av vårt utkast mot dessa listor.

Genteknikens utveckling 2020

Rapporten består av 54 sidor och inleds med några punkter som sammanfattar innehållet. Därefter följer huvudrubrikerna *Nobelsaxen*, *CRISPR/Cas9*, *Mikroorganismer*, *Växter*, *Djur*, *Människa och medicin*, *Gendrivare* och *Lagstiftningsfrågor*. Flera bilder och förklarande illustrationer förekommer. Rapporten avslutas med en omfattande ordlista samt referenser.

Rapporterna för 2014–2020 finns att ladda ner som pdfer från www.genteknik.se.

Förslag till fördjupningsarbete

De korta beskrivningarna av olika forskningsresultat och tillämpningar i rapporten *Genteknikens utveckling* fungerar bra som utgångspunkter för fördjupningsarbeten inom genteknik.

På sidan www.genteknik.se/genetik-och-genteknik finns förklarande faktatexter sorterade under olika områden inom genetik och genteknik. Mutationer, genuttryck, CRISPR och genterapi är några exempel på vad som beskrivs.

Se även avsnittet om att arbeta med vetenskapliga artiklar i undervisningen på föregående uppslag i detta nummer av *Bi-lagan*.