

SVERIGES UTSÄDESFÖRENINGENS TIDSKRIFT

Journal of the Swedish Seed Association

2 2024



SVERIGES UTSÄDESFÖRENING

Swedish Seed Association

Sveriges Utsädesförenings Tidskrift Journal of the Swedish Seed Association

Redaktör och ansvarig utgivare

Editor: J. Weibull

Redaktionsråd (*Editorial Council*):

Tomas Bryngelsson

Larisa Gustavsson

Per Henriksson

Roland Lyhagen

Inger Åhman

Adress (*Address*): Sveriges Utsädesförening,

c/o Anders Nilsson

Färjemansgatan 20

254 40 Helsingborg

Tel. +46 70 550 46 71

Bankgiro: 485-0657 eller Swish 123 253 6480

Tidskriften utkommer med 2 nummer per år. Information om medlemskap och prenumeration framgår av avsnittet medlemsinformation samt på hemsidan www.sverigesutsadesforening.se

Membership in the Swedish Seed Association (SUF) gives a possibility to follow how plant breeding and related issues in agri- and horticulture are developing in the Nordic countries. Seminars and workshops are arranged in Alnarp and Stockholm. The journal of The Swedish Seed Association is published with 2 issues per year.

The membership annual fee together with subscription of the journal is SEK 300. You can become a member in SUF by paying the fee to the Swedish Bank giro account 485-0657. Indicate your name, address and e-mail address.

On www.sverigesutsadesforening.se you find more information about The Swedish Seed Association and its activities.

Kontaktperson/Contact person:

Anders Nilsson, anders.nilsson@slu.se

Styrelseordförande (*Chairman*)

Kristina Yngve

Övriga styrelseledamöter (*Board Members*)

Jens Weibull

Anders Nilsson

Magnus Halling

Dennis Eriksson

Tina Henriksson

Annette Hägnefelt

Bengt Persson

Vinjetbild från filmen *Hos trollkarlarna på Svalöf: en film om växtförädling*, inspelad 1939 av Jan-Gunnar Lindström, och som visades på Lunds konsthall i somras. Filmen andas stor fascination och optimism inför växtförädlingens möjligheter. Samtidigt dokumenterar den ett i många avseenden förgånget skåniskt jordbrukslandskap. Lindström blev sedermera filmcensur samt Acting Director of UN Films and Visual Information Division. (Foto: Jens Weibull)

Årgång (Volume) 142

2024

Nr (No.) 2

SVERIGES UTSÄDESFÖRENINGENS TIDSKRIFT

Journal of the Swedish Seed Association

Organ för svensk växtförädling
Publication of Swedish Plant Breeding

ISSN 0039-6990

Innehållsförteckning

(Contents)

Jens Weibull: Från Redaktör'n (From the editor)	4
B. O. Bengtsson: I begynnelsen var ordet och ordet var "gen" ... Om tillkomsten av det genetiska forskningsprogrammet (In the beginning was the word and the word was "gene" ... On the creation of the genetic research programme)	6
Roland von Bothmer: Blott Sverige svenska krusbär har – finns det några svenska kulturväxter? (Only Sweden has Swedish gooseberries – are there any Swedish cultivated plants?)	17
Johanna Grundström: Lönsamheten avgörande för krisberedskap i växtodlingen	29

Från Redaktör'n

From the editor

Jens Weibull

Lunds konsthall svarade för en spännande parallellutställning i somras: *Övningar i ekologik* av den nu 93-åriga Agnes Denes och *Odling överflöd* av Åsa Sonjasdotter (f. 1966). Denes är kanske mest känd för sitt radikala grepp att redan 1982 odla ett knappt hektar vete i stadsdelen Battery Park på Manhattan som ett moment i ett större projekt. Med vetefältet ville hon bland annat ställa mäsklighetens prioriteringar mot varandra: vikten av att bruka jorden för matproduktion mot exploateringen av densamma för ekonomisk vinst. Sonjasdotter problematiserar kring hur grödors skapar spänningarna kring makt och politik, och vilka berättelser de väcker – allt enligt hennes egen webbplats. I årets utställning visades en film där hon hade följt Hans Larssons ”evolutionära växtförädling” av det som brukar benämnas kulturspannmål.

Ett särdeles spännande inslag i Sonjasdotters utställning var de historiska foton från det mycket tidiga Sveriges Utsädesförening som hon hade lyckats att gräva fram (bild). Man kan undra om några av dem någonsin hade reproducerats. Särskilt fascinerade var den film från 1939 som jag aldrig hade hört talas om – *Hos trollkarlarna på Svalöf: en kortfilm om växtförädling* – med musik av Jules Sylvain. Man får inte glömma bort att tidsepoken var kraftigt påverkad av tankarna kring möjligheterna att göra stora genetiska framsteg, ”eliter” och rashygien. Som tur är har det perspektivet genomgått en välbehövlig sanering.

Den 5 november hölls äntligen föreningens lunchseminarium med kopplingar till World Food Day i riksdagen. Inför ett 15-tal ledamöter i Miljö- och jordbruksutskottet samt Gentekniknämnden talade valda

delar av styrelsen (Kristina Yngwe, Anders Nilsson och undertecknad) samt Lantmännens växtförädlingschef Desirée Börjesdotter om betydelsen av växtgenetiska resurser och växtförädling för global matförsörjning och livsmedelssäkerhet. Därutöver lyftes vikten av kunskap och innovation för en utvecklad livsmedelsstrategi, växtförädlingens betydelse för ett konkurrenskraftigt näringsliv, och Sveriges Utsädesförenings roll för upplysning och opinionsbildning. Diskussionen blev livlig och inte minst statusen kring EU:s pågående förhandlingar om nya genomiska tekniker – den så kallade gensaxen – väckte stort intresse. Det är en viktig demokratisk förmån att kunna möta och diskutera med svenska riksdagsledamöter på detta direkta sätt.

Höstens nummer fångar upp den historiska tråden, dels genom Bengt Olle Bengtssons fina artikel om hur begreppet *gen* kom till, dels Roland von Bothmers översikt över kulturväxternas inträde i vårt land. Läs och lär!

God läsning!



The art gallery of the City of Lund hosted an exciting parallel exhibition this summer: *Exercises in eco-logic* by the now 93-year-old Agnes Denes and *Cultivate abundance* by Åsa Sonjasdotter (b. 1966). Denes is perhaps best known for her radical approach to growing two acres of wheat in the Battery Park district of Manhattan as early as 1982 as part of a larger project. With the wheat field she wanted, among other things, to set humanity's priorities against each other: the importance of using land for food production versus the exploitation of it for economic profit. Sonjasdotter problematizes how crops create tensions around power and politics, and which stories they evoke – all according to her own website. In this year's exhibition, a film was shown in which she had followed Hans Larsson's "evolutionary plant breeding" of what is usually referred to as heritage varieties.

A particularly exciting element in Sonjasdotter's exhibition were the historical photos from the very early years of the Swedish Seed Association (SUF) that she had managed to unearth. One wonders if any of them have ever been reproduced. Particularly fascinating was a film from 1939 of which I had never heard of – *Visiting the wizards of Svalöf: a short film about plant breeding* (freely translation) – with music by Jules Sylvain. We must not forget that this era was strongly influenced by thoughts about the possibilities of making great genetic progress through developing "elites" and the use of racial hygiene. Fortunately, since then that perspective has undergone a much-needed clean-up.

On November 5, SUF's lunch seminar with connections to the World Food Day was finally held. About 15 members from the Committee on Environment and Agriculture and the Swedish Gene Technology Advisory Board, were given a presentation by some board members (Kristina Yngwe, Anders Nilsson and me) as well as Desirée Börjesdotter, Manager of plant breeding at Lantmännen. Focus was laid on the importance of plant ge-

netic resources and plant breeding for global food supply and food security. In addition, the importance of knowledge and innovation for a developed national Food Strategy, the importance of plant breeding for a competitive industry, and the role of SUF for information and awareness raising were highlighted. The discussion became lively and not least the status of the EU's ongoing negotiations on new genomic techniques – the so-called gene scissors – attracted great interest. It is an important democratic benefit to be able to meet and discuss with Swedish members of parliament in this direct way.

The autumn issue captures the historical thread, partly through Bengt Olle Bengtsson's fine article on how the concept of the *gene* came to be, partly through Roland von Bothmer's overview of the introduction of cultivated plants into our country. Read and learn!

Happy reading!



Jens Weibull
jens.weibull@gmail.com

I begynnelsen var ordet och ordet var "gen" ...

Om tillkomsten av det genetiska forskningsprogrammet

In the beginning was the word and the word was "gene"...
On the creation of the genetic research programme

B. O. Bengtsson

Vetenskap och samhälle

Genetik baseras på ett antal nyckelord med tätt sammankopplade betydelser.¹ I centrum står termen "gen" som den danske växtfysiologen Wilhelm Johannsen myntade 1909 i en lärobok skriven på tyska, tidens ledande vetenskapsspråk. Kring detta begrepp växte ett internationellt forskarsamfund fram som utvecklade en ny modern vetenskap, vilken snart kom att gå under namnet genetik.

Redan från början fick ämnet starka politiska associationer. I ett bokprojekt som jag arbetar med följer jag hur nittonhundraålets viktigaste politiska strömningar – konservatism, socialdemokrati, kommunism, nazism och liberalism – reagerade på de nya genetiska resultaten.² Ibland med varm entusiasm, ibland med föraktfullt avståndstagande. För att förstå de ideologiska reaktionerna måste några av den gryende genetikens specifika drag först tydliggöras. I denna artikel – baserad på ett av bokens inledningskapitel – beskriver jag genetikens utveckling fram till dess att ämnet fått en fungerande teoretisk bas och blivit en väl underbyggd naturvetenskaplig

disciplin. Vägen dit leder oss från ordet gen och dess språkliga släktingar via några av det genetiska samfundets speciella kännetecken fram till formulerandet av ämnets teoretiska kärna.

Den viktiga precisionen

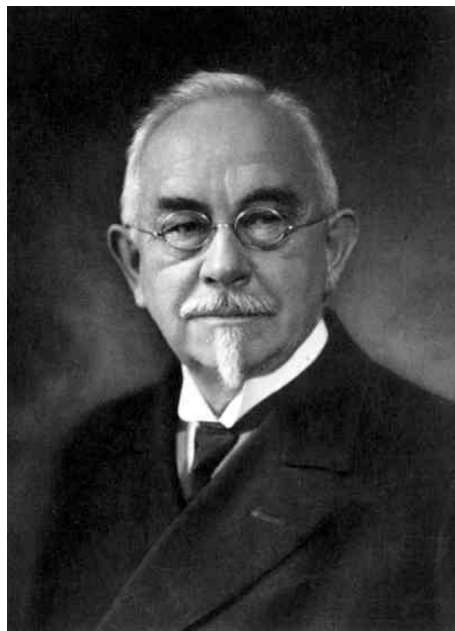


Bild 1. Skaparen av ordet gen: växtfysiologen Wilhelm Johannsen i Köpenhamn.

Johannsen tyckte om att skriva, och att göra det på tyska föll sig lätt för honom.³ Efter att ha gått i apotekarlära i några tyska städer hade

¹ Föreliggande artikel bygger på översättningen av ett kapitel från min outgivna bok *The Gene and the Ideologies. Political reactions to a powerful science*. Översättningen är utförd av Maria Warnefors (*Levande text*) och jag är henne stort tack skyldig. Boel Berner, Torbjörn Säll och Jens Weibull har bidragit med värdefulla kommentarer.

² Kapitlet om den internationella kommunismens reaktioner på genetik är i översatt och redigerad form publicerat i: *Arkiv. Tidskrift för samhällsanalys nr 14. 2022*.

³ Se Rosenvinge, 1927/28.

han vid början av 1880-talet blivit anställd på Carlsberglaboratoriet i Köpenhamn. Där arbetade han med växtfysiologiska undersökningar men blev också känd för sin skicklighet att undervisa, vilket gjorde att Köpenhamns Universitet bad honom hålla en serie föreläsningar på temat *Arvelighetslärens Elementer*. En bok baserad på dessa föreläsningar gavs ut 1905, och kort därefter inledde Johannsen arbetet med en utökad version på tyska.

Ärftlighetsstudier var ett fält i snabb utveckling, och Johannsen såg som sin uppgift att bidra med intellektuell precision. Till den tyska utgåvan av sin bok, som publicerades i Jena 1909, valde han därför titeln *Elemente der exakten Erblchkeitslehre* – notera det förtydligande tillägget!

Johannsen underströk vikten av att alltid kräva full kontroll över det material som används för att studera ärftlighet. Sådan kontroll är inte alltid lätt att uppnå eftersom det bakom identiska utseenden kan dölja sig väsentliga biologiska skillnader. För att använda två termer som Johannsen myntade i sin bok kan man uttrycka hans poäng med att en organisms *genotyp* aldrig kan direkt utläsas från dess *fenotyp*.

I sitt försök att främja logisk stringens i diskussioner om ärftlighet såg Johannsen det som nödvändigt att introducera en ny term för detta något – "[d]ieses etwas" – som gör en katt till en katt och en hund till en hund och de båda olika varandra.⁴ De flesta författare följde efter år 1900 språkbruket i Mendels återupptäckta ärtuppsats och utnyttjade hans ord "Anlage" (på svenska ofta översatt till "arvsanlag" eller "arvsfaktor") för detta ändamål, även om Mendel ibland även använde det vagare ordet "Element".⁵ Men dessa var inte de enda termerna i bruk för arvets minsta enhet. Ett viktigt alternativ var engelskans "pangene", som Darwin introducerat 1868 när han försökte formulera en ärftlighetsteori

till stöd för sin evolutionsuppfattning.⁶ Wilhelm Johannsen höll inte med om Darwins arvsspekulationer, men termens andra del föll honom i smaken. På sidan 124 i hans *Elemente der exakten Erblchkeitslehre* finner vi sålunda: "Vi skall därmed i stället för 'pangen' och 'pangenerna' helt enkelt säga 'genen' och 'generna'."⁷ Och så har det alltså skett: en ny term har sett dagens ljus.

Johannsen var inte omedveten om vad som brukar hända med nypåhittade vetenskapliga termer: de blir inte använda och faller snart i glömska. I förordet skrev han därför att bara framtiden kunde visa om de termer han introducerat i sin bok skulle bli allmänt vedertagna eller ej.⁸ Hans bristande tilltro visade sig dock vara ogrundad. Ordet "gen" fick fäste och spreds snabbt till olika språk över hela världen.

Termen accepteras

Varför var Johannsens ordbildning så viktig? Den frågan besvarade han själv med meddelandet: "Das Wort Gen ist völlig frei von jeder Hypothese", vilket kan översättas som att "ordet gen är fullständigt befriat från alla tidigare antaganden".⁹ Den exakta ärftlighetslära som han ville formulera måste utgå från en ny term, en som inte färgats av tidigare förutfattade tolkningar. Antagligen trodde Johannsen att han genom att lansera ett nytt ord, och specificera vad exakt det stod för, kunde säkerställa att betydelsen förblev intakt så länge termen var i bruk. Föga anade han vad som väntade.

Man skulle kunna säga att boken jag skriver på handlar om alla de utvidgade betydelse som ordet "gen" har förknippats med sedan Johannsens dagar. Samtidigt skall det erkännas att ett sådant öde inte är unikt för just detta ord. *Alla* fruktbara vetenskapliga termer förknippas med ytterligare betydelse

⁶ Darwin, 1868.

⁷ På tyska: Wir werden somit für „das Pangen“ und „die Pangene“ einfach „das Gen“ und „die Gene“ sagen.

⁸ Johannsen, 1909, s. IV.

⁹ Johannsen, 1909, s. 124.

⁴ Johannsen, 1909, s. 123–124.

⁵ För studier av Mendels ordval, se Fairbanks och Abbott, 2016, samt Müller-Wille och Hall, 2016.

när deras användningsområden tänjs ut i nya och oförutsedda riktningar.

Det mest anmärkningsvärda med ordet "gen" är i stället att det fortfarande ingår i de professionella genetikernas vardagspråk. Termen används på laboratorier och i föreläsningssalar världen över, och det är sällsynt att den orsakar förvirring eller missförstånd. En så långvarig terminologisk användbarhet är en imponerande bedrift av ett ord vars grundbetydelse med tiden ändrats från vad som gör en katt till en katt, till det som får en ärtblomma att vara rosa eller vit, till en specifik position på en kromosom, till det som styr organismens utveckling, till en basparssekvens i en bit DNA, till det som påverkar risken att ärva en sjukdom, till ... Genom att ursprungsbetydelsen bevarats, samtidigt som nya aspekter hela tiden tillkommit, har "gen" visat sig vara ett av de mest produktiva vetenskapliga begrepp som någonsin formats.

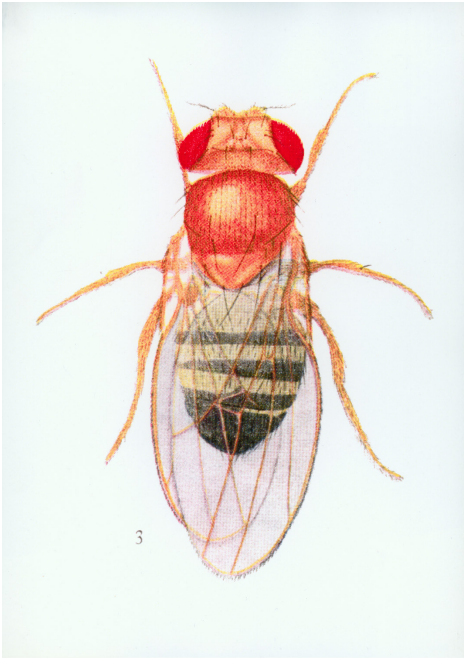


Bild 2. Bananflugan *Drosophila melanogaster* (Meig.), använd av T. H. Morgan och hans forskargrupp som genetikens viktigaste modellorganism.

Det var, som Johannsen noterade, oklart vad som skulle hända med ordet efter att det hade introducerats. I dag ser vi att det var Thomas Hunt Morgans helhjärtade bifall som avgjorde dess öde. Morgan var professor i zoologi vid Columbia University i New York och ledde en forskargrupp som studerade ärtflighetens principer med hjälp av den lilla bananflugan *Drosophila*.¹⁰ Morgan intresserade sig inledningsvis för flugans utveckling snarare än för nedärvningen av variabla egenskaper, men när han såg vilka mångsidiga experiment de snabbförökande flugorna kunde användas till blev han fascinerad. Tack vare pengar från Carnegie-fonden kunde han tillsammans med en grupp medarbetare inrätta ett laboratorium, som från cirka 1910 blev den genetiska forskningens centrum.¹¹ Det var här man ledde i bevis att gener är delar av kromosomer och att de rekombinerar genom den cellulära process som kallas överkorsning. Detaljerade genetiska kartor togs fram för att visa var på kromosomerna olika gener – med namn som *white*, *bent*, *hairy* och *bithorax* – befann sig. Och 1915 gav Morgan, i samarbete med sina assistenter Sturtevant, Muller och Bridges, ut en lärobok som fick stort genomslag, *The Mechanism of Mendelian Heredity*, vilken tillsammans med Johannsens mer teoretiska verk blev obligatorisk läsning för alla blivande genetiker.

I denna amerikanska bok pratas det genomgående om "Mendelian factors", vilket visar att författarna höll sig till den gamla benämningen på nedärvningens grundenhet.¹² Men bara två år senare publicerade Morgan en artikel i *American Naturalist* med titeln "The theory of the gene" och tillkännagav på

¹⁰ Om forskningsgruppens betydelse, se Dunn, 1965, och Kohler, 1994. Morgan blev 1933 den första mottagaren av ett Nobelpris (i fysiologi och medicin) för insatser inom genetisk forskning.

¹¹ Filantropiska organisationer i USA har varit mycket viktiga för genetikens utveckling. Så har Rockefeller Foundation, till exempel, haft ett stort inflytande på genetikens förhållande till samhällsvetenskaper och växtförädling; se Kay, 1993.

¹² Morgan, Sturtevant, Muller och Bridges, 1915, s. ix.

så satt offentligt att han gått över till Johannsens terminologi.¹³

Att termen ”gen” accepterades av Morgan och hans kollegor bidrog till att den spreds och så småningom blev den gängse benämningen på den funktionella arvsenheten. *Drosophila*-forskningen bidrog dessutom till att också andra ord fylldes med nya innebörder när deras relation till generna blev klar-



Bild 3. Termbildarna på äldre dagar: Wilhelm Johannsen (”gen”) och William Bateson (”genetik”) fotograferade i Oxford 1924.

lagda. Från och med nu var *kromosomer* inte bara molekylära trådar som kunde studeras i mikroskop; de var genernas fysiska bärare. På liknande vis gick den cellulära processen *meios* från att vara ett sätt att producera ägg och sperma/pollen till att omfatta den mekanism som möjliggjorde rekombination mellan gener. Därmed spanns ett nät av sammankopplade betydelser mellan olika viktiga biologiska företeelser med det nya begreppet ”gen” i centrum.

Parallellt med att ”gen” infördes och vidareutvecklades dök en liknande – men oberoende – språklig nyhet upp: termen ”genetik” som benämning på modern ärftlighetsforsk-

ning. Nyordet lanserades offentligt 1906 av den engelske evolutionsbiologen William Bateson och utnyttjade samma språkliga rot, ”gen-”, som Johannsen senare använde i termen ”gen”. På den globala arenan ersatte ”genetik” gradvis de alternativa termerna ”mendelism” och ”ärftlighetslära”, varav det senare hade funnit sin väg från tyskan (”Erblichkeitslehre”) till nederländskan och de skandinaviska språken. I detta fall tog dock processen årtionden snarare än år att fullbordas.¹⁴ Medan ”gen” fungerade väl i alla vetenskapliga sammanhang, behöll ”genetik” sin anknytning till anglosaxisk forskarmiljö under betydligt längre tid.

De tidiga genetikerna

Vid första världskrigets slut 1918 hade alltså ett nytt spännande forskningsfält vuxit fram, med slagkraftigt namn, berömda laboratorier, välskrivna läroböcker och nymyntade nyckelord. Utövarna drevs av efterkrigstidens framåtanda och en känsla av att genetik var något som kunde bidra till samhällets positiva utveckling. Men än viktigare var kanske deras tro på att några av livets djupaste gåtor snart skulle lösas.

Kraftfullhet

För att förstå denna iver finns inget bättre sätt än att återvända till en föreläsning som William Bateson – mannen som uppfann termen genetik – höll år 1900 inför det ansedda Royal Horticultural Society i London. Hans frustrerade utbrott över hur lite samtidens biologi visste om ärftlighet är värt att citera utförligt:

Hur långt har vi kommit mot en exakt förståelse av ärftlighet, och hur kan vi komma längre? [– –] Låt oss från början erkänna att när det gäller dessa företeelsers essentiella natur vet vi fortfarande absolut ingenting. Vi har inte den blekaste aning om vad som utgör den essentiella process genom vilken likheten med föräldern överförs till avkomman. Vi kan studera befruktning- och utvecklingsprocessen in i den minsta

¹³ Morgan, 1917.

¹⁴ Se Dunn, 1965, s. 69.

detalj som mikroskopet visar oss, och vi kan med rätta säga att vi nu har en omfattande insikt i de synliga fenomenen; men i fråga om hur ärftlighetens fysiska grundvalar är beskaffade har vi ingen föreställning alls. Ingen har ännu något förslag, någon arbetshypotes eller inre bild som hittills i ringaste grad hjälpt oss att tränga bortom det vi ser. Processen är lika fullständigt mysteriös för oss som en åskvigg är för vilden. Vi vet inte vad som utgör den essentiella faktorn vid överföringen av parentala egenskaper, inte ens om det är en materiell faktor eller ej. Inte nog med att vår okunnighet är fullständig, ingen har ens skuggan av en idé om hur vi skall ta oss an den delen av problemet.¹⁵

Än i dag kan vi känna och förstå vidden av Batesons frustration när vi betänker hur lång tid det tog, och hur många forskningsgenombrott som krävdes, innan något som ens närmade sig en förståelse av ärftlighetens ”essentiella natur” kunde uppnås.

Batesons budskap till sina åhörare i maj 1900 var emellertid inte rakt igenom pessimistiskt. Han hade just läst Mendels beskrivning av sina ärtexperiment och trodde att här kunde det finnas en intressant metodologisk öppning. Hans argument var att man för ett ögonblick borde strunta i frågan om ärftlighetens *essens* och istället ”studera de yttre förhållandena vid överföringen [av egenskaper]. Här kan vi, om än vår kunskap är mycket vag, åtminstone börja ana hur vi borde skrida till verket.”¹⁶

Slutsatsen som Bateson drog var således densamma som fylletrattens när han letar efter sina husnycklar under gatans lyktstolpe: ”Kanske vore det bättre att leta efter dem där jag tappade dem, men jag vill hellre leta här där jag åtminstone kan se *någoting*.” Det var, enligt Bateson, således bättre att studera egenskaper hos avkommor till noga planerade korsningar – helt i Mendels anda – än att famla runt med fysiska och kemiska experiment vars resultat ingen visste hur de skulle

¹⁵ Bateson, 1901, s. 155–156.

¹⁶ Bateson, 1901, s. 156.

tolkas. Nedärvningsstudier via avkommeanalys ledde därmed till ett sätt att förstå viktiga frågor, om än på ett nytt och annorlunda sätt.

Den vetenskapliga revolution som den tidiga genetikens medförde var således inte främst en förändring orsakad av uppdragandet av några nya sakförhållanden utan en omsvängning i förståelsen av vad ärftlighet innebär. Som man kan förvänta sig, var det ingen enkel övergång. Många inom och utanför den akademiska världen förkastade tanken att några av livets djupaste mysterier kunde förklaras genom att räkna högar av döda flugor.¹⁷ Men några såg ljuset, inspirerades av möjligheterna och fann det enkelt att knyta kontakter med likasinnade. De var ”mendelisterna”, som snart skulle bli ”genetikerna”.

¹⁷ Ett av syftena med Morgans tidigare omnämnda artikel i *American Naturalist* 1917 var att kritisera dem som menade ”att mendelska fenomen är ’onaturliga’ och att de inte har något att göra med den normala nedärvningsprocessen”, s. 513–514.



HERMAN NILSSON-EHLE

Bild 4. Den unge Herman Nilsson-Ehle. Anställd vid Utsädesföreningen 1900, ordförande för Mendelska Sällskapet i Lund 1910, professor i ärftlighetslära vid Lunds universitet 1917 och chef för verksamheten i Svalöv 1925 – 1939.

Den nästan sektlika sinnesstämningen bland dem som delade Batesons optimistiska syn på den mendelska analysens potential kan illustreras med ett exempel från Sydsveriges intellektuella centrum, Lund. Här samlades några växtförädlare, universitetsbotaniker, medicinare och intresserade lekmän i december 1910 på Grand Hotel för att grunda ett sällskap för främjandet av vetenskapliga ärfthlighetsstudier. Det gavs namnet Mendelska Sällskapet i Lund, och den unge dynamiske växtförädlaren Herman Nilsson-Ehle utsågs till dess förste ordförande. Strax därpå informerades den tyske genetikern Erwin Baur om händelsen, och han beskrev den i en notis i *Zeitschrift für Induktive Abstammungs- und Vererbungslehre*, som vid den här tiden var världens enda tidskrift specifikt inriktad på ärfthlighetsstudier. En lång rad nationella genetiska föreningar följde i det lundensiska Mendelska Sällskapets spår.

Nästa naturliga steg var att organisera internationella konferenser för forskare som studerade ärfthlighet. Historien bakom den betydelsefulla serien av globala genetikongresser visar vilken handlingskraft de nya utövarna besatt, i synnerhet William Bateson. Han var en av värdena för den tredje

internationella konferensen om hybridisering och växtförädling som hölls i London 1906 (den första hade ägt rum i London 1899, den andra i New York 1902). Här lyckades han – mitt under konferensen – övertyga sina kollegor om att de skulle överta hans nyuppfunna term och ändra den pågående konferensens officiella ämne till genetik. Eftersom man ville behålla konferensernas numrering blev därmed mötet 1899 till den första internationella genetikkonferensen – flera år innan termen ens hade myntats! Den följande konferensen hölls i Paris 1911; sedan följde ett avbrott på grund av första världskriget. Nästa internationella genetikongress hölls därför först 1927 då Erwin Baur anordnade den i Berlin. Vid det laget fanns det forskare som studerade genetiska frågeställningar i nästan alla industriländer, även om den institutionella ramen för deras aktiviteter kunde se mycket olika ut (universitetsinstitutioner, sjukhus, växtförädlingsinstitut ...).

En modern vetenskap

De tidiga genetikerna var med andra ord både handlingskraftiga och framgångsrika. För dem grundade sig genetikens betydelse inte enbart på nya resultat, utan på att det

Något om korsningar och deras betydelse för förädlingsarbetena med hösthvete.

Såsom af föregående uppsats tillräckligt framgår, har arbetet på höstvetets förbättrande — trots de obestridda framsteg som gjorts — varit särdeles vanskligt och fullt af missräkningar. Detta har naturligtvis framför allt sin grund deruti, att det hos hösthvete är så många olika egenskaper att taga hänsyn till, bland dessa särskildt vinterhårdigheten, som ju hos vårsädeslagen icke kommer i fråga. *Den egentliga svårigheten har oftast legat deri, att när man vunnit en ästundad egenskap, så har man samtidigt förlorat en annan.*

Bild 5. En av de historiskt viktigaste konflikterna gällande Mendelmens förklaringskraft utspelade sig i *Sveriges Utsädesförenings Tidskrift*. Här skjuts första skottet (1906): Nilsson-Ehle framhåller betydelsen av korsningar inom växtförädlingen. Utsädesföreningens dåvarande chef, Hjalmar Nilsson, menade emellertid att selektion var avgörande i förädlingsarbetet eftersom korsningar aldrig kunde "tillföra något nytt". Diskussionen dem emellan kulminerade med att Nilsson-Ehle presenterade den första större svenska introduktionen till Mendelsk korsningsanalys. Det vill säga – början till det genetiska forskningsprogrammet.

rörde sig om en *modern* vetenskap. Inte bara en vetenskap med en lovande framtid, utan en vetenskap som kunde stå som modell för andra vetenskapliga ansträngningar.

Denna kaxiga attityd riktade sig främst mot den – enligt genetikerna – gammalmodiga form av vetenskap som idkades inom de klassiska universitetsdisciplinerna botanik och zoologi. Genetikerna såg sin egen forskning som mindre deskriptiv och mer frågedriven än vad som var brukligt vid akademins biologiska institutioner. Genetiker producerade stora mängder data (alla dessa sorterade årtor och flugor!) och såg användandet av moderna statistiska analysmetoder som en självklarhet. De var utpräglade tvärvetenskapliga och kunde, vilket exempelvis William Bateson gjorde, gå från att undersöka djur till att studera växter (och vice versa). Det sågs också som modernt att deras vetenskap ville bidra till återuppbyggandet av den krigshärjade omvärlden med hjälp av tillämpade vetenskapliga principer.

Känslan av modernitet genomsyrade den tidiga genetikens alla delar. En underlig konsekvens av detta synsätt var att utövarna inte gav sig själva någon historia. De såg genetik som en alltigenom *ny* vetenskap, som på ett mirakulöst sätt kommit till världen år 1900 i och med återupptäckten av Mendels ärtexperiment. Visst hade ärftlighet diskuterats tidigare – men allt det där saknade nu större värde. Den genetiska vetenskapen tyngdes inte ner av något historiskt bagage. Likt en matematisk teori var den uppbyggd av ett fåtal nya och enkla sanningar.

Med känslan av att stå för en nystart kom också en ”vilja till makt”, eftersom att vara modern även betydde att stå som säker slutgiltig vinnare. Målet som de tidiga genetikerna strävade efter var att visa att *alla* aspekter av ärftlighet följer Mendels lagar (åtminstone på ett eller annat sätt). Enligt dem förklarar genetik inte bara vissa fascinerande delar av ärftlighetsfenomenet, som ärtblommans färg eller vingmönstren hos vissa bananflugor. Nej, genernas effekter går att se överallt, och

de kunde och skulle förklara *allt* som har med nedärvning att göra.¹⁸ Föga överraskande ansåg många biologer – de som inte såg ljuset – att sådana uttalanden luktade hybrid.



Bild 6. Försöksfält med timotej i Luleå. Foto från *Sveriges Utsädesförenings Tidskrift*, 1910. Vid början av 1900-talet blev det relativt vanligt med kvinnor i teknisk/vetenskapligt rutinarbete, även inom jordbruksforskning. Namnet på kvinnan på bilden liksom henne arbetsuppgift är dock idag obekant.

Försöker man göra en analys av de politiska reaktionerna på genetikens forskningsresultat är det värt att minnas den här stämningen bland de tidiga genetikerna. Genetik har alltid varit en vetenskap som inte drar sig för att omkullkasta väletablerade sanningar. Och de kollektiva ansträngningarna legitimeras alltid av vilka stora ting som genetik kommer att leda till i framtiden – inte av dess historia. Naturligtvis värdesatte man det som redan utträtats i dess namn, men genom att insistera på att vara en helt och hållet modern verksamhet, krävde man att bli bedömd, inte utifrån det som varit, utan av det som komma skulle.

I efterhand får man erkänna att vissa av den tidiga genetikens uppskrivade modernitetsanspråk faktiskt var korrekta. Den höga andelen kvinnor inom den tidiga genetik pekar, till exempel, på ämnets otraditionella natur. Bateson anlidade ett antal kvinnliga studenter för att analysera hans olika korsningsförsök.¹⁹ Och på liknande vis, men på en högre

¹⁸ Mendelisterna var tidigt medvetna om det avvikande fenomenet cytoplasmatisk nedärvning (vilket i dag förklaras genom transmission av genetiskt material i mitokondrier eller kloroplaster); detta sågs dock som ett specialfall utan större relevans. En diskussion av hur forskare hanterar funna avvikelser från sina grundläggande lärosatser följer längre fram i artikeln.

¹⁹ Richmond, 2001

akademisk nivå, var kvinnor i majoritet inom Morgans grupp av *Drosophila*-forskare vid Columbia, åtminstone fram till 1915.²⁰

Inom den tidiga genetikens blåste med andra ord den moderna naturvetenskapens friska fläkter. De ovan omnämnda kvinnliga studenterna gick i regel inte vidare till att bli berömda genetikforskare senare i livet – de flesta verkar ha ägnat sig åt undervisning av olika slag. Men bland de tidiga unga genetikerna fanns ändå en kvinnlig forskare med internationell renommé, den norska zoologen Kristine Bonnevie. Hennes studier av könscellers utveckling var högt ansedda, och hon blev 1912 Norges första kvinnliga professor vid det som i dag är Universitetet i Oslo. Här grundade hon 1916 ett ”Institut för arvelighetsforskning”.²¹

Följer vi disciplinens utveckling ännu en bit framåt, stöter vi på den unga Barbara McClintock vid Cornell University (varifrån hon fick sin doktorsgrad 1927). Hon var en mästare i att förena klassisk majsgenetik med detaljerade cytologiska undersökningar och hade en imponerande, om än ibland turbulent, karriär som kulminerade i 1983 års Nobelpris för upptäckten av transposoner (”hoppande gener”).²²

Teoretisk konsolidering

Genetiken var dock inte bara en ovanligt modern vetenskap i fråga om forskningsmetoder, sociala strukturer och avvisandet av en traditionell förhistoria. Den stod också för något nytt när det gällde vilken typ av objekt som

²⁰ Kohler, 1994, s. 95.

²¹ Stamhuis och Monsen, 2007. I Nederländerna fick Tine Tammes, vars karriär påminde om Bonneviés, vänta till 1919 innan hon utsågs till extraordinär professor i variabilitets- och ärftlighetslära vid Rijksuniversiteit Groningen. Utnämningen kom till efter stödande uttalanden från Erwin Baur, Herman Nilsson-Ehle, Wilhelm Johannsen och William Bateson – alla redan omnämnda i denna text – vilket visar hur litet nätverket av tidiga genetiker var; se Stamhuis och Monsen, s. 439. Den tyska genetikern Elisabeth Schiemanns liv diskuteras i min boks kapitel om nazismen (som hon var starkt kritisk mot); för en beskrivning av hur hennes karriär påverkades av hennes kön, se Stamhuis och Vogt, 2017.

²² Se Keller, 1983, samt Fedoroff, 1994.

undersöktes och vilket slag av insikter experimenten ledde till. Det var ett nytänkande som hade många orsaker, men som framför allt berodde på vad som efterhand blev uppenbart för alla: genen är en högst märkvärdig sak. Det tog lång tid att hitta en plats åt den inom ramen för en tillfredsställande naturvetenskaplig teori.

Gener är märkliga

Likt fysikens kvantum – upptäckt av Max Planck år 1900 – skilde sig genen på många sätt från andra objekt inom och bortom vetenskapens fält. Genen kunde inte beskådas, inte beröras, inte anrikas i ett provrör, inte manipuleras – och man kunde till och med ifrågasätta om den över huvud taget hade en materiell natur (vilket visas i citatet från Bateson ovan, där han funderar över ”ärftlighetens fysiska grundvalar”). Den kunde inte avbildas, trots att man ständigt försökte illustrera genernas funktion genom schematiska stamtavlor där till exempel ögon i olika färger korsades med andra ögon och fick ögonavkomor i olika färgproportioner, allt i ett försök att göra det obegripliga begripligt – vilket ofta misslyckades.

Ändå hade genen en otrolig förklaringskraft. Utifrån begreppet ”gen” gick det att förklara varför en rosablommande ärtplanta kunde ge upphov till en icke oansenlig andel vitblommande avkomma när den korsades med sig själv. Eller varför två friska föräldrar kunde löpa en viss risk – en varken stor eller liten utan en mellanstor risk på 25 % – att få barn med en viss fruktansvärd sjukdom. En både anmärkningsvärd och märkvärdig förklaringsförmåga!

Men förklaringskraften hade en smärtsam begränsning. Kännedomen var inte till hjälp för de oroliga föräldrarna – det fanns inget sätt att förändra eller påverka vilken genetisk konfiguration deras nästa barn skulle födas med. En gen var med andra ord en orsaksfaktor *som ingen hade förmåga att kontrollera*. Ett högst märkvärdigt och ovanligt förhållande. I

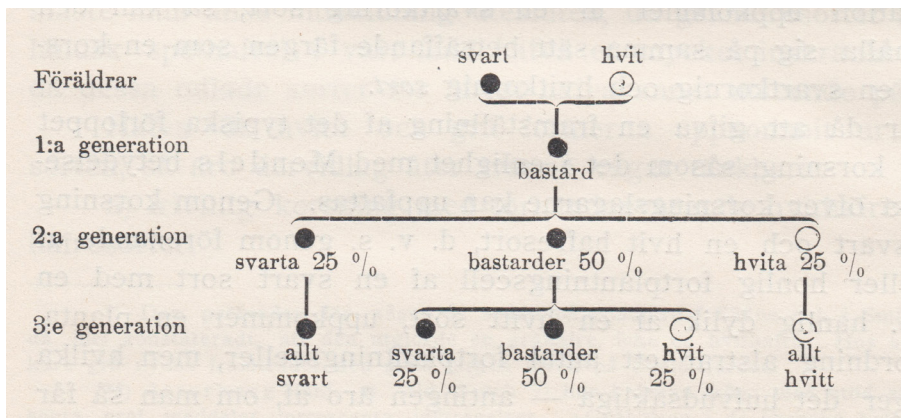


Bild 7. Förklaring utnyttjande postulerad Mendelsk variation gällande havrekärnors färg. Från Nilsson-Ehles artikel "Om havresorters konstans" i *Sveriges Utsädesförenings Tidskrift*, 1907. Detta är första spåret i tidskriften av en explicit Mendelsk analys. Termen "bastard" användes länge i svensk genetik för alla sorters korsningsavkomma.

efterhand kan vi se att genen var ett av dessa objekt som fick naturvetenskapen att överge idealet om perfekt newtonsk kausalitet och i stället börja acceptera förklaringar baserade på sannolikheter.²³

Genetik som forskningsprogram

Experimentell forskning med "genen" som ett nyckelbegrepp är en sak, en intellektuellt tillfredsställande ärflighetsteori är en annan. Från vilken tidpunkt kan man hävda att det fanns en äkta genetik teori?

Något dyligt fanns definitivt inte med i Mendels redovisning av sina korsningsstudier. Man kan hävda – orättvist men välgrundat – att han i mångt och mycket inte förstod vad de egna resultaten innebar.²⁴ De briljanta slutsatser han drog av sina ärtexperiment utgjorde inte en genetik teori värd namnet. Detsamma kan sägas om Bateson – att han myntade termen genetik och var en förkämpe för mendelsk analys innebär inte att han satt inne med en genuin ärflighetsteori.

²³ Denna utveckling, vilken inom fysiken främst inträffade under artonhundratalets sista årtionden, beskrivs på ett intressant sätt av Hacking, 1990.

²⁴ Den amerikanske vetenskapsfilosofen Thomas Kuhn skiljer i sin bok om den kopernikanska revolutionen mellan revolutionerande ("revolution-making") och revolutionära ("revolutionary") vetenskapliga skrifter. Mendels uppsats tillhör tveklöst den första sorten. Se Kuhn, 1957, s. 135.

Med utgångspunkt i den ungersk-engelske filosofen Imre Lakatos idé om "forskningsprogram" vill jag hävda att den tidiga genetik inte utvecklade en välfungerande vetenskaplig teori förrän frågan om genens materiella status hade avgjorts en gång för alla.²⁵ Detta var en nödvändig förutsättning om genetikerna ville göra anspråk på att företräda ett fullgott naturvetenskapligt forskningsprogram.

Enligt Lakatos synsätt kännetecknas välfungerande vetenskapliga teorier av att de har ett intellektuellt centrum, en kärna, som utövarna inte kan eller vill ifrågasätta. Forskare som lutar sig mot en vetenskaplig teori kan mycket väl bortse från vissa empiriska observationer som tycks motsäga den, så länge de hyser större tilltro till den grundläggande teorin än till sina egna empiriska resultat, hur noga de än samlats in. Med tiden omger forskarna den – med Lakatos ord – "hårda kärnan" i sitt forskningsprogram med ett "skyddande bälte" av hjälphypoteser, med funktion att skydda det teoretiska centrumet mot onödiga och tidskrävande ifrågasättanden.²⁶

²⁵ Forskningsprogram (på engelska "research programmes") är ett centralt begrepp i Imre Lakatos vetenskapsfilosofi. Nyckelverket för denna filosofi är Lakatos, 1970 (omtryckt i Lakatos, 1978). För en introduktion till hans idéer, se Larvor, 1998.

²⁶ Lakatos, 1970, s. 133.



Bild 8. Det genetiska forskningsprogrammet har visat sig rikt, produktivt och föränderligt. När Joe Hin Tjio och Albert Levan år 1956 i tidskriften *Hereditas* beskrev att människan har 46 kromosomer var det ett viktigt genetiskt framsteg. Vilket också visade hur långt från analysen av jordbruksväxter och markörgener som forskningsprogrammet kommit.

I mina ögon tillägnade sig genetiken ett sådant välskyddat teoretiskt centrum mellan åren 1915 och 1920.²⁷ Dess uppkomst hade tidigare förhindrats av osäkerheten kring genens materiella natur, eftersom ingen visste vilka underliga resultat som kunde dyka upp i nästa experiment. Men när det blev allmänt accepterat att gener motsvarar fysiska delar av kromosomer kom genetikens teoretiska underbyggnad att snabbt stabiliseras. Sedan dess har det funnits en central teorikärna som alla som ser sig som genetiker har varit beredda att ge sitt stöd.²⁸

²⁷ "Ett programs verkliga hårda kärna träder i verkligheten inte fram i full rustning som Athena från Zeus huvud. Den utvecklas långsamt, via en lång preliminär process där man prövar sig fram." Lakatos, 1970, s. 133.

²⁸ Några av de tidiga mendelisterna, som Wilhelm Johannsen och William Bateson, ville ogärna acceptera att gener motsvarar delar av kromosomer. Längre höll de fast vid det abstrakta mendelistiska synsättet på genens natur och detta gjorde dem misstänksamma mot alla försök att identifiera generna med något materiellt och redan välbekant; se Dunn, 1965.

Man kan därför hävda att det sedan 1920 har funnits ett välfungerande genetiskt forskningsprogram. Vilket ständigt förnyat sig men alltid behållit termen gen i centrum. Programmet har inte stagnerat utan visat sig kunna frambringa – för att fortsätta använda Lakatos terminologi – en serie progressiva problemskiften. Ingen verksam inom genetik har därefter räknat med att det skulle kunna uppstå någon tillintetgörande kritik av dess centrala grundsats, som är att alla, eller åtminstone närapå alla, aspekter av ärftlighet kan förklaras genom förekomsten av kromosomala gener.

Med denna skildring av genetikens tidiga utveckling är basen lagd för att analysera hur nittonhundratalets viktigaste politiska ideologier kom att reagera på de nya genetiska resultaten. Reaktionerna blev spännande, förbluffande variabla och ofta helt oförutsedda. Men till dem får jag återkomma i ett annat sammanhang.

Referenser

- Bateson, W. 1901. Problems of heredity as a subject for horticultural investigation. *J. R. Hortic. Soc.* 25, 54–61.
- Darwin, C. 1868. *The Variation of Animals and Plants under Domestication*. Vol. 1 & 2.
- Dunn, L. C. 1965. *A Short History of Genetics*.
- Fairbanks, D. J. och Abbott, S. 2016. Darwin's influence on Mendel: Evidence from a new translation of Mendel's paper. *Genetics* 214, 401–405.
- Fedoroff, N. V. 1994. Barbara McClintock (June 16, 1902 – September 2, 1992). *Genetics* 136, 1–10.
- Hacking I. 1990. *The Taming of Chance*.
- Haynes, R. H. 1998. Heritable variation and mutagenesis at early international congresses of genetics. *Genetics* 148, 1419–1431.
- Höglund, M. och Bengtsson, B. O. 2014. The origin of the Mendelian Society in Lund and the start of *Hereditas*. *Hereditas* 151, 110–114.
- Johannsen, W. 1905. *Arvelighedslærens Elementer*.
- Johannsen, W. 1909. *Elemente der exakten Erbliehkeitslehre*.
- Kay, L. E. 1993. *The Molecular Vision of Life. Caltech, The Rockefeller Foundation, and the Rise of the New Biology*.
- Keller, E. F. 1983. *A Feeling for the Organism. The Life and Work of Barbara McClintock*.
- Kohler, R. E. 1994. *Lords of the Fly. Drosophila Genetics and the Experimental Life*.
- Kuhn, T. S. 1957. *The Copernican Revolution. Planetary Astronomy in the Development of Western Thought*.
- Lakatos, I. 1970. Falsification and the methodology of scientific research programmes. I: Lakatos, I. och Musgrave A. (red.) *Criticism and the Growth of Knowledge*, s. 91–196.
- Lakatos, I. 1978. *The Methodology of Scientific Research Programmes. Philosophical Papers Volume 1. Edited by John Warrall and Gregory Currie*.
- Larvor, B. 1998. *Lakatos: An Introduction*.
- Morgan, T. H. 1917. The theory of the gene. *Am. Nat.* 51, 513–544.
- Morgan, T. H., Sturtevant, A. H., Muller, H. J. och Bridges, C. B. 1915. *The Mechanism of Mendelian Heredity*.
- Müller-Wille, S. och Hall, K. 2016. Legumes and linguistics: Translating Mendel for the twenty-first century. <http://www.bsbs.org.uk/bsbs-translations/mendel>.
- Richmond, M. L. 2001. Women in the early history of genetics. William Bateson and the Newnham College Mendelians, 1900–1920. *Isis* 92, 55–90.
- Rosenvinge, L. K. 1927/28. Mindeord over afdøde Medlemmer. Wilhelm Ludvig Johannsen. Liv og Personlighed. Det Kongelige Danske Videnskabernes Selskabs forhandling 1927/28, 43–63.
- Stambuis, I. H. och Monsen, A. 2007. Kristine Bonnevie, Tine Tammes and Elisabeth Schiemann in early genetics: Emerging changes for a university career for women. *J. Hist. Biol.* 40, 427–466.
- Stambuis, I. H. och Vogt, A. B. 2017. Discipline building in Germany: Women and genetics at the Berlin Institute for Heredity Research. *Brit. J. Hist. Sci.* 50, 267–295.
- Tunlid, A. 2004. *Ärflighetsforskningens gränser. Individuer och institutioner i framväxten av svensk genetik*.



Bengt Olle Bengtsson
(bengt_olle.bengtsson@biol.lu.se)
Professor emeritus i genetik
Foto: Nima Mohseni

Blott Sverige svenska krusbär har – finns det några svenska kulturväxter?

Only Sweden has Swedish gooseberries – are there any Swedish cultivated plants?

Roland von Bothmer

Skalden, romanförfattaren, journalisten och rektorn Carl Jonas Love Almqvist hade hemlängtan. Den uppburne författaren med status näst intill som nationalskald, befann sig i Nordamerika 1851. Han hade fått fly Sverige påkommen med storskalig förskingring och anklagades dessutom för försök till giftmord. Det var en miserabel tid och Almqvist skulle aldrig mer sätta fötterna på svensk mark (han dog 1865 i exil Bremen). Han fortsatte som skribent i utlandet och arbetade bl.a. flitigt på ett stort arbete: Svenska rim (som dock aldrig blev helt färdigt) och under alla år längtade han hem. I denna ingår dikten *Bevingade ord* som blivit näst intill symbol för kärleken till hemlandet, vurmen för det genuint svenska:

Vad bjuder oss uppriktigt Afrika?

Vad visa kan Amerika?

Vad Asien? Vad allt Europa?

Jag trotsar öppet alltihopa.

Men Skandinavien – det är alladar!

Blott Sverige svenska krusbär har.

Smaken av svenska krusbär fick representera längtan efter hemlandet och citatet har blivit bevingat och hängt kvar genom seklen. Frågan är tydlig: finns det några av våra odlade växter – kulturväxter – som verkligen har ett svenskt ursprung eller har de allra flesta utvecklats i andra områden och nått Nordeuropa vid en senare tidpunkt?

De speciella odlingsförutsättningarna vi har i landet sätter säkerligen sin prägel på doft, smak och näringsinnehåll hos produkten – men är ursprunget svenskt? Vid midsommar-

tid är rusningen efter ”svenska jordgubbar” stor. Faktum är att vi sedan länge inte har någon inhemsk förädling av jordgubbar längre – alla sorter som odlas är utländska. Men har själva jordgubben som art en svensk bakgrund, som många har för sig, inte minst tron att det svenska smultronet skulle vara en del utvecklingsprocessen? Långt därifrån! Arten jordgubbe, *Fragaria x ananassa*, är en korsning mellan två amerikanska arter, *Fragaria chiloënsis* från södra Chile och *F. virginiana* från Nordamerika. De importerades till Holland och odlades tillsammans i en plantskola i mitten av 1700-talet. Om det var en medveten eller spontan korsning är inte klarlagt, men resultatet blev tydligt: en lyckad hybrid som tagit hela världen med storm.

Och vad med krusbäret? Det odlade krusbäret, *Ribes uva-crispa*, härstammar troligen från Anatolien där vildformen fortfarande växer. Om arten är ursprungligt vild i norra Europa är osäkert, men ofta påträffas ”vilda” exemplar som spritts från tidigare odlingar. Alltså, inte ens krusbäret har ett genuint svenskt ursprung, men var kommer våra kulturväxter ifrån och vad vet vi om domesticingen – övergången från vildform till kulturväxt? När, var hände det och när kom växten till norra Europa? Under de senaste åren har kunskapen om våra kulturväxter ökat inte minst tack vare utvecklingen av den moderna molekylärbiologin och den arkeobotaniska forskningen har starkt bidragit till vår kunskap om övergången från vildart till odlad form.

Från vild art till kulturväxt

Människan tog kontroll över växter och djur för att passa sina egna syften. De vilda arterna domesticerades vilket innebar att de förändrades genetiskt för att anpassa sig till de nya agroekologiska förhållanden som människan skapade. En kulturväxt är alltså en art som människan har lärt sig att använda och som därför odlas och förädlas och det finns ett klart samband mellan människans och kulturväxternas historia.

Den ursprungliga tillvaron som jägare och samlare innebar att kunna identifiera och lära sig vad som är ätbart, att kunna tillaga det och att kunna lagra födoämnen över en viss tid. Man utforskade sin omgivning och lärde sig – ofta på ett brutalt sätt – vad som kunde ätas, men man lärde sig också att leva i samklang med naturen, att inte överutnyttja vad naturen gav – det straffade sig. Varthän på de olika kontinenterna den migrerande människan kom lärde hon sig om flora, fauna och hur de nya biotoperna fungerade. Kunskapen växte om många funktioner, förutom mat även om droger, medicin, gifter, gummi, lim, fibrer, färgämnen, byggnadsmaterial, vapen ... ja, listan kan göras lång.

Jordbruk – en historisk revolution

I ett bergigt område i Sydvästasien, från dagens norra Israel och Syrien via sydöstra Turkiet till Irak och Zagrosbergen i Iran, sträcker sig 'Den bördiga halvmånen'. Här började människan först bli bofast och jordbruket föddes för ca 12 000 år sedan. Området är rikt på arter med stora och näringsrika frön ur gräsfamiljen (Poaceae) och ärtfamiljen (Fabaceae) som är lämpliga som födoämnen och därmed är inte steget så långt till de första försöken med odling i närheten av boplatsen. De första arterna var korn, enkornsvete, ärt, åkerböna, lins och lin där vildformerna fortfarande förekommer. Domesticeringen, anser man nu, var en mer gradvis övergång – inte den abrupta händelsen som man tidigare antagit. Det var snarare en 'agrikulturell evolution' än

en 'agrikulturell revolution'.

Liknande processer skedde på andra ställen i världen – helt utan kontakt med varandra. I östra Kina, vid Gula Flodens utlopp, domesticerades ris (*Oryza sativa*) och äkta hirs (*Panicum miliaceum*), i Centralamerika togs majsen i odling (*Zea mays*) och i Afrika blev pärlhirs (*Pennisetum glaucum*) och durra (*Sorghum miliaceum*) de första odlade arterna. I alla fyra områdena är det frö av olika grässläkten som först domesticerades och gräsen eller snarare sädesslagen, har blivit stapelföda över världen. Detta är ingen tillfällighet. Gräsfröet är ett litet kraftpaket: det är förhållandevis näringsrikt med kolhydrater, proteiner, mineraler, vitaminer och en del fett. Det är 'välförpackat', kan torkas och lagras och inte minst är det lätt att transportera. Dessutom är sädesslagen lättodlade och ger i normalfallen goda skördar.

De nya jordbruksväxterna måste anpassas till odlingens förutsättningar, till sådd, skörd, lagring och inte minst till de kvaliteter som efterfrågades. Många av de egenskaper som är viktiga för en vild växt passar nämligen inte i ett jordbrukssystem. Speciellt gäller detta reproduktionsmekanismer och system för fröspridning. I det vilda måste arten optimera sin genetiska variation för att möta nya omvärldsbetingelser och de flesta arter har därför någon mekanism för att befrämja korsbefruktningsmekanismer, vilket också gör avkomman variabel. Spridningsmekanismer för fröna är helt grundläggande för en vild art och de flesta arter har därför utvecklat sofistikerade metoder för att optimera spridning med vind eller djur, som t.ex. borst, hullingar eller andra sätt.

Jordbruket sprids – och grödorna anpassas

Efter den första domesticeringen började odlingen spridas. Det var en relativt långsam, men kontinuerlig, process. Enligt nyare forskning var det till största delen jordbrukarna som migrerade till nya områden och tog med sig sina kunskaper om odling och sitt frömaterial. De konkurrerade då med de



Bild 1 A-B: Vål anpassade lantsorter av korn och vete på hög höjd i bergskedjan Karkoram i norra Pakistan. – B. En gammal lantsort av vete vid Bubsa i Bhutan. – Foto: Roland von Bothmer.

nomadiska populationerna av jägare och samlare och gick vinnande ur den konkurrensen. Grödorna som man medförde utsattes i de nya omgivningarna för helt andra omvärldsfaktorer: nya klimatförutsättningar, annan dagslängd, andra agroekologiska förhållanden och inte minst mötte växterna nya sjukdomar och skadegörare. För varje nytt område som jordbruket nådde anpassade sig växterna genom naturlig selektion och medvetet urval baserat på mutationer, hybridisering och omkombinationer till de lokala förhållanden som rådde. Härigenom bildades lokal- eller lantsorter som var specifika för sina respektive odlingsområden.

Grödornas intåg i Nordeuropa

Sädesodling baserat på korn och vete nådde Sydosteuropa under stenåldern för ca 8 000 år sedan. Fynd av korn- och vetekärnor visar att jordbruket hade nått Mellansverige för ca 6 000 år sedan. Det betyder att flera arter har odlats kontinuerligt i landet under svindlande 6 000 generationer, vilket har gett en unik anpassning till svenska förhållanden. Arkeobotaniken har under senare år betytt mycket för vår förståelse av växternas invandringshistoria. Inte minst de nya fynden i utgrävningarna av de gamla bosättningarna i Uppåkra i Skåne, som var bebott under ca 1 000 år, har berikat vårt vetande.

Flera arter med ursprung i 'Den bördiga halvmånen' nådde Sverige under bondestenåldern. Av sädeslagen finns både naket korn

De första åkerväxterna i Sverige

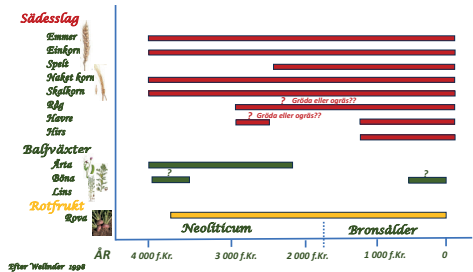


Bild 2: De första åkerväxternas invandring i Sverige. – Delvis efter Heimdahl (2021).

och skalkorn (båda tillhör arten *Hordeum vulgare*), samt också emmer (tvåkornsvete, *Triticum dicoccum*) och enkornsvete (*T. monococcum*). Det moderna brödetvetet (*T. aestivum*) i form av speltvete kom mycket senare, i slutet av Neolitikum, för ca 4 000 år sedan. En något märkligt fynd, som har påträffats på många ställen i Europa och även i Sverige är äkta hirs (*Panicum miliaceum*) som är belagt från bronsålderstid. Denna art har sitt ursprung i östra Kina, och domesticerades ungefär samtidigt som riset (dvs. för ca 10 000 år sedan). Hirsen har uppenbarligen spridit sig snabbt västerut, odlats allmänt i Europa men slutade att odlas i Sverige under vikingatiden.

Tidiga fynd från bondestenåldern finns också av proteingrödor som ärt (*Pisum sativum*), åkerböna (*Vicia faba*) och linser (*Lens culinaris*). Lokalsorter speciellt av ärt, med regionala skillnader i blomningstid och växthöjd har utvecklats och under seklernas gång

har många olika typer differentierats som märkeärt, kokärt, sockerärt, foderärt och spritärt. Gräart, som från början var en åkergröda till foder, har numera utvecklats till en gastronomisk specialitet. Ett antal lokala sorter av olika arter har bevarats och det finns många intressanta historier om dessa.

Fynd av råg (*Secale cereale*) och havre (*Avena sativa*) uppträder från slutet av bondestenåldern (ca 3 000 år f. Kr.), men det är osäkert om de vid denna tid utgjorde fullt domesticerade grödor eller är ogräs som följt med de etablerade sädesslagen (korn och vete). Båda är s.k. sekundära kulturväxter som först etablerats som ogräs i stråsåesodling någonstans i Västasien (råg) eller i Sydosteuropa (havre), och därefter successivt domesticerats och etablerat sig som egna grödor.

Rovan ingår i samma art som rybs (*Brassica rapa*). Den härstammar från vildformen åkerkål som har stor utbredning i Eurasien och domesticerades i bergsområdena Pamir och Hindukush i Centralasien, inte mycket senare än arterna från 'Den bördiga halvmånen'. De första fynden i Sverige är från tidig Stenålder ungefär samtidigt med korn och vete. Rovann har varit viktig för odling i Sverige och kan karaktäriseras som en 'pionjärgröda' – den första som såddes vid nyodling. Inte minst har rovan, tillsammans med råg, varit specialiserade svedjebbruksväxter – de första som såddes i askan vid anläggning av nya svedjor. Svedjeb bruket har varit viktigt i Sverige och bedrivits ända fram till början av 1900-talet. I slutet av 1500-talet, då jordbruket hade en nedgångsperiod i sviterna efter digerdöden, fanns ett stort behov av nyodling. Hertig Karl (senare kung Karl IX) stimulerade en invandring av finnländare från Österbotten till sitt hertigdöme i Mellansverige. Staten gynnades av kolonisationen varför invandring understöddes genom stora skattelättnader mot löfte om brytning av ny mark för odling, speciellt i avlägsna skogstrakter. Svedjefinnar blev ett begrepp och många av dagens ortnamn, t.ex. Finnerödja kan härledas från denna period.

Trädgårdsbruk etableras

Nästa stora migrationsvåg av kulturväxter till Nordeuropa sammanfaller med den romerska järnåldern med start ungefär år 0. De flesta arterna har en hemvist i Medelhavsområdet och spreds av romarna, speciellt i samband med härnadstågen då legionerna rörde sig i Europa och anlade garnisoner på många håll så långt norrut som i Germanien och västerut till Britannien. Kål och lök var romarnas stapelföda vid sidan av sädesslagen och man förde med sig sitt eget odlingsmaterial som sedan spreds till folken i de erövrade områdena. De nya kulturväxterna utgörs till stor del av bladkryddor, grönsaker och rotsaker. Trädgårdsodlingen i Sverige blev vanlig i förkristen tid (vendel- och vikingatid) och blev ett komplement till åkermarken där främst säden odlades. Lök, liksom kål, var en viktig del i den tidiga mathållningen – speciellt under vikingatiden. Kål- eller lökgårdarna anlades i anslutning till bostäderna medan säden odlades på åkrarna som låg mer avlägsat.

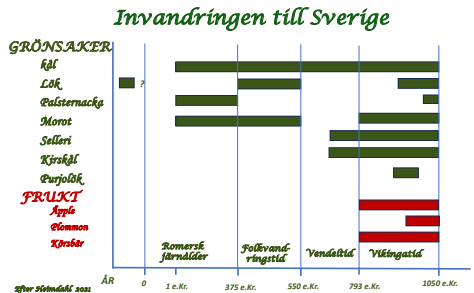


Bild 3: Invandring av grönsaker och frukt till Sverige. – Delvis efter Heimdahl (2021).

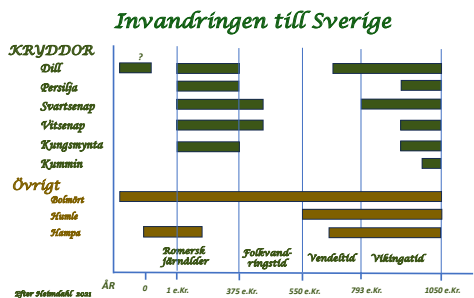


Bild 4: Invandring av mediterrana bladkryddor och andra nyttoväxter till Sverige. – Delvis efter Heimdahl (2021).



Bild 5 A-B: *Brassica rupestris*, en av kandidaterna till ursprunget av den odlade kålen, *B. oleracea*, Monte Consolino, Kalabrien. – *B.* In-samling av en ursprunglig form av bladkål, Resuttano, Sicilien. – Foto: Roland von Bothmer.

Kålen (*Brassica oleracea*) har sitt ursprung i det gamla hellenistiska riket med start ca 800 f.Kr. i Syditalien, speciellt Sicilien och Kalabrien, var då en del av den grekiska intressfären och hyser många vildarter av *Brassica*. Någon av dessa, troligen *B. incana* eller *B. rupestris*, som är vedartade, perenna arter utgör ursprunget till de odlade formerna. Av vildformerna användes bladen som föda både för människor och djur. Under århundradena fram till år 0 kan man först i den grekiska och senare den latinska litteraturen följa hur kålen differentierades från den ursprungliga bladkålen till de flesta av de olika typer som vi känner idag: huvudkål, blomkål, kålrabbi, kruskål m.fl.

Lök odlas och förökas till stor del vegetativt och det betyder att det finns få arkeologiska lämningar i form av frö som kan bestämmas. Därför är det svårt att veta exakt vilka former som odlades i landet. Många lökarter och former har använts – förmodligen också de svenska vildarterna backlök (*Allium oleraceum*), skogslök (*A. scorodoprasum*) och gräslök (*A. schoenoprasum*). Även Linné hade svårigheter att reda ut olika odlade lökformer och han grundade till stor del sina beskrivningar på tidigare källor – inte på egen erfarenhet. På grund av den vegetativa förökningen finns få lokalsorter som kan anses vara genuint svenska.



Bild 6 A-C: Äldre, lokala sorter av lök. A. 'Leksand'. – B. 'Edith'. – C. 'Maglasäte'. – Foto Erik de Vahl.

En enda större kulturväxt kan sägas ha ett svenskt ursprung, nämligen kålroten. Den är en korsning mellan rova och kål med fördubblat kromosomtall och är därmed samma art som raps (*Brassica napus*) men utgör en annan undergrupp (*Napobrassica*-gruppen). Kålroten lär ha uppstått spontant i en bondes åker (eller kålgård) i Ingermanland som tillhörde den dåvarande finska riksdelens av landet någon gång i mitten av 1500-talet. Den har senare blivit en svensk 'national-symbol' med nationalrätten rotmos och har odlats flitigt i hela norra Europa. Rotfrukten har förädrats med en egen akademi, 'Kålrotsakademien', som befrämjar odling, gastronomisk utveckling och kulturhistoria av gamla lantsorter.



Bild 7: 'Kålrot, gul, svensk' – akvarell av Jenny Osterman (1866-1934).

Speciellt under vikingatid började också många frukt- och bärslag som körsbär, plommon och äpplen att odlas i Sverige men dessa har en mer östlig härkomst, från Väst- och Centralasien än från det egentliga Medelhavsområdet.

Få kulturväxter har så stort symbolvärde som äpplet (*Malus domestica*). Det symboliserar 'kunskapens frukt' i Bibeln, det representerar evig ungdom med 'Iduns äpple' och inte minst kungamakten genom riksäpplet. Det odlade äpplet har en komplicerad historia och involverar flera arter som hybridiserat under historiens gång. Ursprungsområdet ligger i Kazakstan och Tajikistan i Centralasien, där den första domesticeringen gjordes av *Malus sieversii* för mer än 4 000 år sedan. En spridning skedde längs Sidsvägen västerut där den nya kulturväxten hybridiserade med den västasiatiska arten *M. orientalis* och senare med den europeiska, småfruktiga arten *M. sylvestris* (surapel eller vildapel, som också finns vild i Sverige). En mängd lokala sorter har utvecklats i Sverige under historiens gång.

En ny era – kunskap och nytta

Tidigare ansågs att när klosterväsendet etablerades i Sverige i början av medeltiden förde munkarna med sig många nya kulturväxter till landet. Senare forskning har visat att så inte är fallet: alla de viktigaste växtslagen infördes tidigare, både under stenåldern (sädesslag, ärtor, rovor) under vendel- och vikingatid (rotsaker, frukt, bär, kryddor). Munkarna bidrog alltså inte med några nya introduktioner. Däremot berikade munkarna den genetiska variationen genom att introducera nya provenienser av

tidigare införda arter och inte minst att sprida kunskap och lära ut skicklighet om trädgårdsodlingen och om användning av kryddor, medicinalväxter och grönsaker (och även av prydnadsväxter).

Nyfikenheten på omvärlden har varit människans drivkraft under årtusenden men ett årtal är en tydlig vattendelare i människans historia: 1492, då *Christopher Columbus* inledde de stora upptäcktsresornas tidevarv. Hans mål var att finna sjövägen till Indien och få del av de stora rikedomarna som väntade speciellt i form av exotiska kryddor. Det han upptäckte var Amerika vilket visade att världen var större än man trott. Columbus och hans efterföljares resor medförde att nya grödor spreds över världen. Från den amerikanska kontinenten hemfördes först majs – inka- och mayafolkens stapelföda – men många andra viktiga växtslag följde som potatis, paprika, chili, bönor (släktet *Phaseolus*) och tomat. Uppskattade njutningsmedel i Europa blev kakao och tobak.

Många långväga expeditioner utrustades till Kina, Japan, Afrika, det avlägsna Australien och naturligtvis fortsatta upptäckter i Amerika. Kaffe, te, exotiska frukter som bananer, apelsiner och kokosnötter, kryddor och andra märkvärdiga växter skulle introduceras i Europa. Det var i första hand de botaniska trädgårdarna i London, Paris och Amsterdam som sände ut sina växtjägare (*plant hunters*). The Royal Kew Gardens och övriga trädgårdar blev dåtidens genbanker. Eran med de stora geografiska upptäckterna övergick på 1700-talet i upplysningstiden. 'Nyttan' blev fokus för de nya kunskaperna och 'hushållning' eller med tidens vokabulär 'oeconomi' gav nya optimistiska impulser till samhällets utveckling.

I Sverige blev Upplysningstiden en febril period med drömmar om samhällets utveckling i nyttans tjänst med *Carl von Linné* som en förgrundsfigur. Europa hade fått smak för kostbarheter och njutningsmedel från fjärran länder, men dessa var dyrbara. Linnés land-

skapsresor i Sverige syftade till att inventera 'nyttigheter' för att kunna utveckla samhället med inhemska produkter för jordbruket.

Linné hade sett hur man utrustade expeditioner för att inhämta kunskap och naturalier från exotiska länder. Han sände ut ett antal 'apostlar' av vilka många dog under resorna, men mycket material kom hem till en nöjd Linné. Genom apostlarnas hemförda material kombinerat med Linnés beskrivningar blev Sverige ett nav för den internationella naturvetenskapliga forskningen och många utländska arter odlades i den botaniska trädgården i Uppsala. Det fanns många entusiastiska idéer att etablera odling i Sverige av dessa exotiska växter för att kunna tillgodose inhemsk produktion av allehanda nyttigheter.

I slutet av 1700-talet var upplysningstidens alltför optimistiska framtidstro över. De stora förväntningarna hade inte infriats i någon större utsträckning. Det blev inte så mycket av inhemsk teodling, produktion av silke eller exotiska frukter. Den viktigaste grödan som lanserades under upplysningstiden, och som också fått en fortsatt betydelse var potatisen och till viss del tobak.

Potatisen (*Solanum tuberosum*) var en urgammal, väletablerad gröda i Sydamerika men blev en nyhet i Europa när den introducerades här i samband med de stora upptäcktsresornas tid i mitten av 1500-talet. Arten etablerades först i Spanien, men den spreds långsamt och det var trögt att få denna nymodighet allmänt accepterad i den europeiska folkhushållningen. Successivt ökade användningen och potatisen blev i slutet av 1600-talet uppskattad av den breda allmänheten, inte minst bland de fattigaste. Det finns två ursprungsformer som har kommit till Europa. Den första typen introducerades från Peru med sitt varma klimat, vilket passade väl för odling i södra Europa. Enligt nyare forskning har en senare introduktion skett och denna kommer från ön Chiloë i södra Chile med ett svalare och fuktigare klimat som främst passar att odlas i norra Europa.



8:– A. Odling av en variabel lantsort av potatis på ön Chiloë i södra Chile. – B. Grönsaksmarknad på Chiloë med försäljning av olika lantsorter. – Foto: Roland von Bothmer.

Potatis odlades för första gången i Sverige omkring år 1655 av Olof Rudbeck den äldre i den botaniska trädgården i Uppsala under namnet peruansk nattskatta. Under 1700-talet var Jonas Alströmer i Alingsås den förste som odlade potatis för matbruk (ca 1725) och utvecklade teknikerna för odling i större skala. Den som betydde mest för spridningen av potatisodlingen bland allmänheten var dock friherrinnan Eva Ekeblad de la Gardie som presenterade hur man kunde bränna brännvin och tillverka stärkelse och puder av den nya grödan. För detta blev hon invald som den första kvinnan i den svenska Vetenskapsakademien.

På 1560-talet kom tobaken (*Nicotiana tabacum*) till Europa. Den blev snabbt en stor importvara till Sverige och här infördes ett monopol för tobakshandeln 1641. Tobaken hade kommit in som ett uppskattat njutningsmedel och inte minst Linné uppskattade en rök med kritpipan och prisade tobakens

förträfflighet. År 1724 påbjöd kung Fredrik I att varje stad skulle avsätta jord för tobaksodling för att landet skulle bli självförsörjande. Tobak odlades i Sverige under ca 150 år och även några lokala sorter togs fram. Framför allt var östra Skåne och Blekinge ett centrum för odlingen. Den sista tobaksodlingen i landet lades ner 1964 och det statliga tillverkningsmonopolet försvann 1967.

Nyare grödor

Under de senaste seklen har några nya kulturväxter introducerats, men i förhållande till det stora antalet arter med gamla anor är det endast ett fåtal som etablerats som nya arter. Vi är därför beroende av de gamla grödorna med sina ursprungs- och variationscentra för att säkerställa genetisk variation att kunna utnyttjas i dagens och morgondagens växtförädling. Här följer två exempel:

Rapsen – en dynamisk gröda

Raps, *Brassica napus*, har uppstått ur en spontan korsning mellan kål (*B. oleracea*) och rybs/rova (*B. rapa*); men var och när detta skett är oklart men troligen någonstans i södra Europa i tidig historisk tid. Romarna använde sig av olika kålväxter som oljekälla, främst rova och raps. I Västeuropa har de odlats åtminstone sedan 1200-talet och användes som foder och oljekälla, främst som bränsle, smörjmedel och för upplysning i t.ex. lyktor. Odlingen för tekniska ändamål ökade markant fram till början av 1900-talet då rapsolja ersattes av importerade mineraloljor.

Någon gång – troligen på 1600-talet – började man använda rapsolja också som föda men den hade en bitterhet och var inte särskilt nyttig. Tidiga rapssorter var både relativt illasmakande och direkt ohälsosamma, vilket var negativt för tidigare odling av vegetabiliska oljor för mathållningen. Alla kålväxter innehåller i vild form erukasyra och olika svavelhaltiga glykosinolater, som producerar

senapsoljor, bitterämnen som är koncentrade i fröna. De utgör ett försvarssystem mot angrepp av insekter och andra skadegörare. Det blev en stor utmaning för förädlingsindustrin att försöka ta fram sorter fria från de två kemiska grupperna. Under 1970-talet var det därför många företag som inriktade sig på dessa mål – och flera lyckades. Det tog åtminstone 10 år att framställa s.k. dubbellåga rappsorter, dvs med mycket låga halter (<1 %) av såväl erukasyra som glykosinolater.

Socketbetan – en ny gröda med stor potential

Den europeiska överklassen började få smak för nya njutningsmedel i samband med de koloniala upptäckterna med import av nya artiklar som kaffe, te och inte minst rösocker från de nya kolonierna. I slutet av 1700-talet hade man i Tyskland och Frankrike börjat göra försök med foderbeta och funnit att den innehöll rösocker som kunde utvinnas, visserligen med en låg halt (6–8 %) och ett urvalsarbete startades för att hitta typer med högre sockerhalt. Socketbetan var född! Den fortsatta utvecklingen har haft storpolitiska förtecken på olika sätt. I början av 1800-talet lade kejsare *Napoleon* ett embargo på import av rösocker till Europa och det gynnade utvecklingen av socketbetan.

Från början av 1800-talet lyckades man genom upprepade urval höja sockerhalten betydligt, från de ursprungliga 6 % till 18–20 % 100 år senare. Men efter ytterligare 100 år ligger sockerhalten kvar på samma nivå. Tydligt har man nått en biologisk tröskel i syntesen av socker som det är svårt att komma över. Förädlingen fick då ta andra vägar och inrikta sig på att öka betstorleken, få bättre struktur med jämnare yta på betan och högre resistens mot sjukdomar och det lyckades man väl med. Monogerma sorter, dvs sorter som bara har ett i stället för tre frön i fruktställningen, är idag helt dominerade på marknaden.

Svenska genresurser – vad har vi kvar?

Om vi nu inte har så många ursprungligt inhemska kulturväxter, vad har vi då som är genuint svenskt? Vad man ofta förbiser är att såväl den vilda floran som tidigare invandringar och inte minst den svenska växtförädlingen har försett oss med en rik tillgång till genetiska resurser av stort värde för framtiden.

Vilda arter i den svenska floran

De flesta av våra vanligaste vall- och foderväxter med ursprung i Europa har domesticerats successivt under de senaste seklen. De utgörs av baljväxter och gräs där många har ett ursprung i ängar och hagmarker. I den svenska floran finns t.ex. röd-, vit- och alsikeklöver (*Trifolium pratense*, *T. repens* och *T. hybridum*), och många gräsarter som ängssvingel (*Festuca pratensis*), timotej (*Phleum pratense*), ängsgröe (*Poa pratensis*) och hundäxing (*Dactylis glomerata*) som är del av den större europeiska utbredningen och som har utvecklats till vall- och foderväxter.

Själva domesticeringen skedde troligen mer i de centrala delarna av Europa och inte i Sverige. De aktuella arterna har en stor geografisk spridning och har därmed en bred anpassning till olika ståndortsfaktorer; svenskt material har definitivt varit värdefullt för att utveckla arterna till framgångsrika vall- och foderväxter. Det vanligaste fodergräset, rajgräs (släktet *Lolium*) har dock inget svenskt ursprung utan härstammar från Sydeuropa, men flera *Lolium*-arter har kommit in och naturaliserats i Sverige.

Det odlade svarta vinbäret domesticerades först under sen medeltid och ursprunget anges som Europa eller Asien där arten har en stor utbredning. Den svenska förekomsten anses som spontan, men har alltså inte varit inblandad i domesticeringen.

Lant- och lokalsorter

När de första grödorna som sädeslag och baljväxter etablerades i Sverige under stenål-

dern hade de redan förändrats avsevärt från sina vildformer genom domesticering. De hade också anpassat sig till de olika ekologiska och klimatiska förutsättningar som rådde i de odlingsområden som de passerat på sin väg från 'Den bördiga halvmånen' till norra Europa. Den processen är ständigt pågående – dagens Sverige är ett långt land som sträcker sig över 17 breddgrader med radikalt olika förutsättningar i norr och i söder. De nya kulturväxterna anpassade sig genetiskt till de lokala klimat- och ståndortsfaktorerna som rådde på olika håll i landet. Genetiskt variabla lokal- eller lantsorter med begränsad utbredning uppstod. Anpassningen var också en ständigt pågående process. Miserabla år med uselt väder inträffade, nya och aggressiva växtsjukdomar invaderade och människans ändrade preferenser och kostvanor påverkade vilket växtmaterial som fördes vidare från generation till generation. Nya kulturväxter infördes successivt under olika perioder och alla var utsatta för samma selektionstryck med lokal anpassning.

I slutet av 1800-talet fanns en rik tillgång på lantsorter – i flera fall i grödor som korn och vete som selekterats för genuint lokala förutsättningar runt om i Sverige under kanske 6 000 generationer och därmed blivit extremt anpassade till våra förhållanden. Denna rika genetiska variation kan definitivt betecknas som en inhemsk svensk resurs – även om själva kulturväxten inte har ett svenskt ursprung är de lokala lantsorterna genuint svenska. De är mycket betydelsefulla att bevara för att kunna utnyttjas som en resurs i en framtida förädling.

Förståelsen att bevara den rika genetiska variationen som var tillgänglig i de gamla lantsorterna var inte den största vid förra sekelskiftet. Även om den ryske genetikern N.I. Vavilov hade varit pionjär för insamling av gammalt sortmaterial redan på 1920-talet kom de generella genbankstankarna igång på 1950- och 1960-talen och då var det redan försent – det mesta materialet hade redan

Svenska sorter i NordGens samling

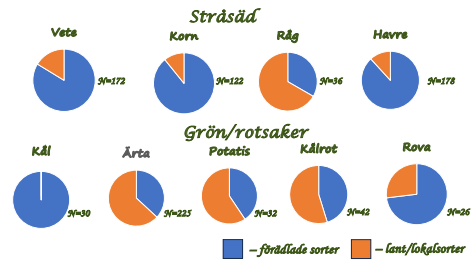


Bild 9: Svenska sorter av stråsåd och grönsaker i NordGens samling.

försvunnit, vilket gäller för de flesta länderna i Europa. När Nordiska Genbanken (idag NordGen) inrättades 1979 startade ett intensivt arbete med insamlingar i de nordiska länderna, men resultatet var rätt magert; även om en del sorter insamlades tidigare i de fem länderna är det inte mycket som har kunnat räddas. Av sädesslagen vete, korn och havre är det ca 10 % i NordGens samling som utgörs av svenska lantsorter (Fig. 9). Råg, som är en speciell gröda med lokal betydelse och där speciella bevarandeinsatser gjorts, utgörs nästan 60 % av accessionerna (fröproverna) i genbanken av lantsorter, men förhållandevis få rågaccessioner är sparade (36 accessioner av råg jämfört med 178 accessioner av havre).

Situationen för grönsaker och rotsaker är helt annorlunda än den i stråsåd och med en mycket stor skillnad mellan olika arter. Antalet bevarade accessioner av kål, potatis, kålrot och rova ligger mellan 26 och 42, medan av ärt finns hela 225 svenska sorter (Fig. 9). Av kål i genbanken utgörs i stort sett allt av moderna sorter medan i rova är ca ¼ lokalsorter. I ärtor och kålrot utgörs mer än hälften av allt tillgängligt material av lantsorter. I båda dessa grödor har det funnits en förkärlek att bevara gammalt sortmaterial, ofta inom en bygd eller inom en familj där frömaterial har gått i arv i generationer.

Beträffande frukt och bär är situationen liknande den för rot- och grönsaker. Frukt och bär bevaras som levande plantor vid den Nationella Genbanken, vid klonarkiv runt om i

Sorter i Nationella Genbanken

Frukt

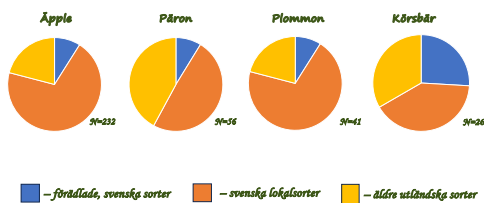


Bild 10: Svenska och äldre utländska sorter av fruktträd odlade i Sverige i samlingen vid den Nationella Genbanken i Alnarp.

landet och vid centret i Alnarp. I äpple, päron, plommon och körsbär är flertalet bevarade accessioner lokalsorter, där äpple utgör en speciell kategori med hela 232 bevarade sorter (Fig. 10). Vad som också är specifikt för dessa växtslag är att ett antal äldre, utländska sorter som odlats länge i landet har bevarats och där päron är specifikt då mer än hälften av alla de 56 bevarade sorterna utgörs av utländskt material.

Sorter från svensk växtförädling

När den svenska växtförädlingen startade i slutet av 1800-talet var behovet stort att ersätta det gamla lantsortsmaterialet. De gamla lantsorterna hade stor genetisk variation och man var nästan alltid garanterad en viss skörd, men avkastningen var generell låg och det fanns även vissa genetiska varianter (genotyper) som var extremt mottagliga för sjukdomar. Speciellt på de större godsen i södra Sverige restes efterfrågan på ett mer enhetligt sortmaterial med högre skördar och jämnare kvalitet. Utgångspunkten för den svenska förädlingen var de gamla lantsorterna där man gjorde urval för önskvärda egenskaper och de första moderna sorterna kom på marknaden genom W. Weibull AB i Landskrona och Sveriges Utsädesförening i Svalöv. Debatten om urvalets fördelar och eventuella nackdelar inleddes på 1890-talet. Detta var innan återupptäckten av de mendelska lagarna och man hade då liten kunskap om hur genetiken fungerade. Efterhand insåg man möjligheter-

na med att korsa olika föräldrar och därmed kombinera önskvärda egenskaper. I de första försöken korsades de svenska lantsorterna med material från England och Tyskland, men det följande urvalet gjordes för att passa det svenska jordbruket med sorter anpassade till olika delar av landet. Speciellt var Herman Nilsson-Ehles arbeten med korsningar i vete banbrytande och därmed inleddes också en ny era inom växtförädlingen. Under nästan 150 år har svensk förädling av jordbruks- och trädgårdsväxter försett den svenska marknaden med nya sorter. Ett stort antal svenska sorter har alltså förädlats och flertalet av dessa finns också bevarade i NordGens samling (Fig. 9).

Den svenska förädlingen av frukt och bär har haft en kortare historia. På bred front startade den 1942 med grundandet av Balsgårdsinstitutet, som hade ansvaret för förädling av många växtslag. Förädlingen av de flesta växtslagen lades ner i början av 2000-talet och idag bedrivs endast förädling av äpplen i SLU:s regi. De förädlade svenska sorterna av frukt och bär finns till största delen representerade i den Nationella Genbanken (Fig. 10).

Slutord

Även om det bara finns ett exempel på en kulturväxt med genuin svensk härkomst (kålrot) har vi inom landet en rik förekomst av genetiskt material som på goda grunder kan sägas ha ett svenskt ursprung med stort värde såväl för vetenskapen som för den framtida växtförädlingen och därmed landets försörjning av livsmedel. Den svenska floran innehåller vildformer av många arter som används som foderväxter, de gamla lant- och lokalsorterna av många växtslag är (förhoppningsvis) säkert bevarade i NordGen och i den svenska Nationella Genbanken där också sorter framtagna för svenska förhållanden har deponerats. Även om vi inte har "svenska krusbär" är det inhemska genetiska arvet stort och vi kan vara stolta över det vi har och vara noga med att det bevaras för framtiden.

Referens

Heimdahl, J. (2021) Trädgårdens förhistoria i Sverige. Ur: Andréasson Sjögren, Heimdahl & Wiking Leino (red.): Svensk trädgårdshistoria. – Förhistoria och medeltid. KVHAA Handlingar Historiska Serien 38, sid. 19–51.

Abstract

Are there any indigenous Swedish cultivated plants, thus which have been domesticated in the country? The paper describes the introduction of crop plants into Sweden during two main periods. The first took place ca 4 000 B.C. when crops, such as barley, wheat and pea from the Fertile Crescent reached northern Europe. The second occurred because of the extension Roman Empire, when Mediterranean vegetables such as onion and cabbage and herbs were introduced. The only example of a 'true' Swedish crop is the swede or rutabaga (*Brassica napobrassica*) which is a hybrid of *B. oleracea* X *B. napus*. It was established in Ingermanland during the end of the 16th century. In those days this area was a part of the Swedish empire (now in Russia). The preservation of older landraces or local varieties of some agricultural and horticultural crops in NordGen and in the Swedish National Genebank is presented.



Roland von Bothmer är professor emeritus i växtförädling.
roland.von.bothmer@slu.se

Lönsamheten avgörande för krisberedskap i växtodlingen

Johanna Grundström, SLU Partnerskap Alnarp (text och foto)

Engagemanget för krisberedskap blev tydligt när Sveriges utsädesförening och SLU Partnerskap Alnarp arrangerade en träff den 6 maj 2024 för att belysa frågan. Oroliga tider med konflikt och konjunkturläge har gjort svensk beredskap högaktuell.

– Planerar vi för krig så klarar vi en kris, inleder riksdagsledamoten Mikael Larsson (C), som ingår i försvarsberedningen. Samhället ska kunna ställa om vid höjd beredskap - och det gäller hela kedjan från jord till bord.

Särskild utredare Ingrid Petersson lämnade nyligen över betänkandet Livsmedelsberedskap för en ny tid till landsbygdsminister Peter Kullgren. Det finns flera faktorer bakom behovet av en ny livsmedelsberedskap. Det säkerhetspolitiska läget och hotbilden har blivit mer komplex, samtidigt som det skett strukturförändringar i hela livsmedelskedjan. Därtill kommer klimatförändringar och dess följd effekter.

Storstädernas försörjning oroar

– En livsmedelsberedskap innebär att vi ska kunna förse hela befolkningen - från norr till syd, i stad och land - med tillräcklig energi även om det sker en allvarlig störning. Det gäller vid krig men också vid andra störningar såsom torka eller ett radioaktivt nedfall.

– Jag är faktiskt mest orolig för storstädernas förmåga till livsmedelsförsörjning, säger Ingrid Petersson.

Betänkandet innehåller ett lagförslag som förtydligar vilket ansvar som kommuner, myndigheter och enskilda har. Det ställer krav på kommunal planering för att trygga tillgången på livsmedel och samarbeten mellan kommun och civilsamhälle.

Finländsk fond för bättre beredskap

Beredskapslagring av insatsvaror behövs för att kunna agera snabbt vid en allvarlig störning, importberoendet är en sårbarhet. Detta återkommer samtliga talarna till under seminariet.

– I Finland har vi en relativt stor fond för att hantera beredskapslagring av spannmål och utsäde, berättar Max Schulman från finska centralförbundet för lant- och skogsbruksproducenter, MTK. Vi försöker att lagra så nära industrin som möjligt och omsätta årligen för att upprätthålla kvalitet.

– Det finska systemet och samarbetena är färdiga för Sverige att kopiera, konstaterar han.

Starkt importberoende

Alarik Sandrup, näringspolitisk chef på Lantmännen, visar i sin presentation att beroendet av import är nära nog 100% vad gäller diesel och olja, växtskyddsmedel och flera utsäden. Han understryker att det krävs en ökad inhemsk produktion för att klara landets livsmedelsförsörjning vid en kris.

– Vi behöver acceptera att vi har en import, men vi har också en potential att producera mer inom landet, säger Alarik Sandrup. Lönsamheten är avgörande för att kunna satsa och i nuläget finns ingen reservkapacitet.

Per Henriksson företrädar Svenska utsädesföretagens förening. Han betonar att Sverige är så gott som självförsörjande på utsädet för spannmål, baljväxter och vallgräs. Däremot

importeras hybridsorter av oljeväxter huvudsakligen, och också potatis och grönsaker har en stor andel importerat utsäde.

System för lagring saknas

– Sverige har en viss överlagring av höstutsäde eftersom tidsperioden mellan skörd till sådd är kort, fortsätter han. Vad gäller vårutsäde förlitar man sig på att föregående års produktion ska täcka årets behov.

– Att vi saknar ett externfinansierat system för lagring i Sverige betyder att kostnaden för lagring bärs av näringen, påpekar Per Henriksson.

Ida Lindell från Betodlarna belyser odlarens perspektiv på krisberedskap.

– Det krävs en tydlighet i vad som förväntas av den enskilde odlaren och en långsiktighet, säger Ida Lindell. Betor kan inte lagras längre än ca 2 mån, utan måste förädlas. Det är en hel kedja som måste fungera.

Relationer löser kriser

Hon menar att goda relationer löser kriser bäst, både mellan grannar och affärspartners.

– Det finns en grundsamsyn under dagen och flera av talarna tar upp liknande utmaningar, sammanfattar Hans Ramel, LRF. Vi behöver arbeta tillsammans näringslivet, akademi och myndigheter för att hitta lönsamhet och konkurrenskraft.

Jenny Asplund från KSLA anser att det är positivt att livsmedelsberedskap nu är en stark punkt på agendan för totalförsvaret.

– Kraftsamling och livsmedelsstrategi måste kroka arm, markerar hon.

Avslutningsvis passar dagens moderator Kristina Yngwe på att ta pulsen på talarna: Hur stark är den svenska livsmedelsberedskapen på en skala mellan 1-5?

Svaren hamnar mellan noll till tre, men trots det nedslående betyget förmedlas en stark framtidstro och optimism.

FAKTARUTA

Växtodlingen har starka beroenden av utsäde, mineralgödsel, växtskyddsmedel, drivmedel och energi, digital kommunikation, transport, arbetskraft och system för betalningar.

Den största delen av insatsmedel är importerade. Även vissa utsäden, tex sockerbetor och oljeväxter importeras. (*Grunder för prioritering och fördelning vid ransonering, tabell 2, sida 25*) <https://webbutiken.jordbruksverket.se/sv/artiklar/ovr677.html>)

LÄNKAR

Totalförvarsrapporten Kraftsamling: <https://www.regeringen.se/artiklar/2023/12/forsvarsberedningen-overlamnar-totalforsvarsrapporten-kraftsamling/>

Livsmedelsberedskap i en ny tid: <https://www.regeringen.se/rattsliga-dokument/statens-offentliga-utredningar/2024/02/sou-20248/>

Kan vi producera mat i händelse av kris? Sårbarhet och resiliens på gårdsnivå i svenskt lantbruk, Sveriges lantbruksuniversitet, SLU Camilla Eriksson (MSB) <https://rib.msb.se/filer/pdf/28493.pdf>



Bildtext: Vilket betyg får krisberedskapen i växtodling? Från vänster: Kristina Yngwe, Ingrid Petersson, Hans Ramel, Ida Lindell, Jenny Asplund, Alarik Sandrup och Per Henriksson

Sveriges Utsädesförenings Tidskrift publicerar på antingen svenska eller engelska artiklar, meddelanden, översiktsartiklar samt föredrag från konferenser och möten. Alla vetenskapliga originaluppsatser genomgår en refereegranskning. Bidrag i form av vetenskapliga artiklar av intresse för växtförädlning och närbesläktade områden mottas.

En sammanfattning på engelska eller svenska på högst 160 ord skall ingå samt 6 nyckelord som publiceras i samband med sammanfattningen.

Ett manuskript, som inskickas elektroniskt, bör inte överstiga 16 A4-sidor med dubbelt radavstånd inkluderande figurer och tabeller. Manuskript som överstiger detta sidantal ska först diskuteras med redaktören. Illustrationer skall inlämnas separat som EPS, TIFF eller JPEG format. Artikelförfattaren (-na) ombeds även att skicka in ett välliknande foto i TIFF eller JPEG-format.

Referenser skall nämnas i den löpande texten med författarens efternamn och årtal. Listan med referenser skall ges i alfabetisk ordning enligt följande:

*Green, A. G. 1986. A mutant genotype of flax (*Linum usitatissimum* L.) containing very low levels of linolenic acid in its seed oil. Can. J. Plant Sci. 66, 499-503.*

Manuskriptet tillsammans med illustrationer samt författarens namn, adress och institutionstillhörighet skall skickas till:

Jens Weibull (huvudredaktör) jens.weibull@gmail.com

The Journal of the Swedish Seed Association publishes, in Swedish or English, articles, notes, commentaries, reviews as well as proceedings of meetings and seminars. All scientific original papers are subject to a referee procedure. The submission of original articles in the field of plant breeding and related areas is encouraged.

An abstract in English or Swedish not exceeding 160 words is required together with 4 to 6 keywords.

Contributions should preferably exceed 16 A4-pages with double spacing including figures and tables. Manuscripts exceeding this recommended number of pages must obtain a preapproval from the Editor. Illustrations shall be submitted separately in either EPS, TIFF or JPEG formats. Authors are requested to submit a recent photograph (TIFF or JPEG format) in addition to the manuscript.

References should be indicated in the text by the surname of the author(s) followed by the year of publication. The full list of references should be typed in alphabetical order as shown below:

*Green, A. G. 1986. A mutant genotype of flax (*Linum usitatissimum* L.) containing very low levels of linolenic acid in its seed oil. Can. J. Plant Sci. 66, 499-503.*

The manuscript together with illustrations and with the author's name, address and institutional affiliation should be submitted to:

Jens Weibull (Main Editor): jens.weibull@gmail.com

