

Naturlig jord ger naturlig mat

Visste du att det krävs levande jord för att producera näringsrik mat? Visste du att levande jord, sol och vatten är grunden till allt liv? Biologen Lars Wilsson är i färd med att skriva en bok om detta livsviktiga ämne. Här ger han oss en första introduktion.

Varför finns det så lite näring i den massproducerade maten? Svaret är att storskalig matproduktion ofta baseras på storskalig odling på konstgödslade jordar. Sådana jordar får kväve (N), fosfor (P) och kalium (K) och kan ge stora skördar, men växterna behöver dessutom ta upp hundratals andra ämnen för att maten skall bli närings- och smakmässigt fullvärdig.

Enligt en stor engelsk studie har näringsinnehållet i den engelska folkkosten sjunkit sedan 1940 och under de senaste decennierna har minskningen accelererat. Mängden av viktiga mineraler som t ex magnesium och zink har mer än halverats. Magnesium deltar i ca 300 olika enzymreaktioner och zink i omkring 200. Det finns mängder av sådana samspel. När jordens ekosystem skadas inträffar en paradox: Samtidigt som många människor blir feta är de flesta undernärda på en lång rad viktiga näringsämnen

Sir Albert Howard hade kunnat berätta detta för oss om han kunnat tala från sin grav. Han dog 1947. I boken *An Agricultural Testament* beskrev han matjordens komplexa ekosystem, som ligger till grund för växternas, djurens och därmed också för människans hälsa.

Howard var i grunden agronom med växternas svampsjukdomar som specialitet. Han upptäckte tidigt att växter sällan drabbas av sjukdomar om de växer i en naturlig jord som inte konstgödslas, och att människor och djur kan hålla sig friska om de äter mat som produceras med den naturliga jorden som grund.

Lär dig stava till mykorrhiza!

Särskilt fascinerades Howard av det svampmycel som tätt genomväver jorden och som tränger in i växternas rötter och där hämtar socker som växten bildat genom sin fotosyntes. I gengäld får växten närsalter som svampen kan lösa ut ur mineraljorden eller ur döda organismer. Föreningen mellan svamp och rot kallas mykorrhiza, som betyder svamprot. De allra flesta växter har inte rötter, de har mykorrhiza. Alla borde få lära sig att stava till detta svåra ord redan i småskolan.

Men Sir Howard var 50 år före sin tid. Han hävdade enträget att den näring som växterna med svampars och bakteriers hjälp hämtat ur jorden måste återföras, så att det bildas ett naturligt kretslopp. Men han fick inte gehör för sina åsikter, företrädare för det storskaliga NPK-jordbruket tog över. Först idag har vi den kunskap som krävs för att inse hur rätt Sir Howard hade.

Ett universum under våra fötter

När jag läste biologi i början på 1950-talet fick jag lära mig att mykorrhiza var viktig i skogar, men att den inte hade någon betydelse för jordbruket. Modern forskning har visat att detta är fel. Man vet nu att naturlig jord är fylld av liv, inte minst i form av mykorrhiza. Man har upptäckt att 1 gr jord kan innehålla tio miljarder bakterier av kanske en miljon olika arter. Samma lilla mängd jord kan genomvävas av hundra meter svamphyfer.

I varje kvadratmeter mark kan man hitta representanter för alla djurrikets huvudgrupper. Och mängderna är imponerande, t ex hundratals miljoner urdjur, tiotals miljoner nematoder (trådmaskar) och något tusental daggmaskar. De senares verksamhet kan alla trädgårdsägare dra nytta av. Om man låter höstlöven ligga och klipper sönder dem med gräsklipparen kan man efter bara några dagar konstatera att de försvunnit ner i jorden. Mängden mylla som maskarna lämnar efter sig kan uppgå till 90 ton per hektar och år. Daggmaskarnas fantastiska liv och stora betydelse beskrevs redan av Darwin.

Det var först på 1990-talet som vi började få en närmare inblick i matjordens ekologi. Då tog mikrobiologerna över markläran. Mikrobiologerna studerar det intima samspelet mellan bakterier och svamphyfer och mellan svampen och dess värdväxt, ett samspel som styrs av hormoner och signalsubstanser. Svampen kan attrahera kvävefixerande bakterier, som sedan lever i symbios inne i svamphyferna.

Humusens gåta avslöjad

Omkring 20 procent av det socker som växterna producerar genom sin fotosyntes leds via mykorrhizan ner till jordens ekosystem. En del av det omvandlas av mykorrhizasvamparna, av bakterier, saprofytiska svampar och djur till koldioxid och vatten, men en del lagras som en kolrik reserv vilken bryts ner mycket långsamt. Den reserven kallade vi tidigare för humus och man har alltid vetat att humushalten har stor betydelse för jordens bördighet. Nu vet vi hur detta går till. Det är mykorrhizas svamphyfer som bildar det ämne som kittar samman jordpartiklar till aggregat och som bildar en skyddande hinna på deras yta. I aggregaten kan bara mykorrhizahyfer tränga in för att leverera närsalter till sin växtpartner.

Ämnet som svamphyferna producerar har fått namnet glomalin. Det upptäcktes 1996 av Sara Wright genom en slump när hon skulle identifiera en bakterie med hjälp av monoklonala antikroppar. Det var en revolutionerande upptäckt som förklarar mykorrhizasvamparnas förmåga att lagra kol i marken. Globalin bryts ner mycket långsamt, omsättningshastigheten kan vara 40 år. En naturlig gräsmark kan lagra ett ton kol per hektar och år. Om koldioxidhalten ökar i luften ökar växternas produktion och då lagras mer kol i marken.

De ettåriga sädeslagen har fortfarande kvar gräsens förmåga att samarbeta med svampar, men den förmågan varierar mellan olika sorter. Växtförädlingen kommer i framtiden att ta stor hänsyn till förmågan att bilda mykorrhiza. Man börjar förstå markorganismernas betydelse för näringsupptagningen. Mykorrhizan har speciellt stor betydelse för upptagningen av svårslösliga ämnen, som fosfor och många mikronäringsämnen. Saknas mykorrhiza kan jorden ha hög halt av fosfor och viktiga metaller som växterna inte kan utnyttja.

Varsam odling bäst

Odlingsmetoderna och jordbrukets växtföljder har stor betydelse för mykorrhizabildningen. Plöjning och så kallad svart träda bör undvikas. Odling av raps och sockerbetar kan förstöra jordstrukturen eftersom mykorrhiza saknas och det kan ge problem med jordpackning när man använder tunga maskiner. Bekämpningsmedel mot skadesvampar kan utrota även de gynnsamma svamparna.

Jordens ekosystem är överväldigande komplext. Det är därför inte överraskande att det visar sig att en naturlig gräsvall, som skördas på ett naturligt sätt, är den effektivaste grunden för en näringsriktig matproduktion utan stora insatser av fossil energi.

Mykorrhizasvamparna har nyligen identifierats som en egen grupp som fått namnet Glomalomycota. De är de äldsta medlemmarna av svampriket. Vi vet att de fanns i havet redan innan livet hade tagit sig upp på land. De samarbetade med alger som tack vare samarbetet med svamparna kunde invadera fuktiga klippor där det tidigare bara fanns bakterier. Så uppstod samarbetet mellan bakterier, alger och svampar i arbetet med att frigöra mineraler från berggrunden och därigenom bygga upp planetens första matjord. Sedan följde alla de andra varelserna efter. Mykorrhizan blev grunden för allt landlev.

Lars Wilsson

Litteratur.

Kling, Monica. 1998. Mykorrhiza – dold kraft i växtproduktionen FAKTA Jordbruk, SLU. Nr 13 1998.

Rillig, Matthias C. 2004. Arbuscular mycorrhizae, glomalin and soil aggregation. Division of Biological Sciences. University of Montana.

Wright, S.F and Upadhyaya, A. 1996. Extraction of an abundant and unusual protein from soil and comparison with hyphal protein of arbuscular mycorrhizal fungi. Soil Sci 161:575-586.

Artursson, Veronica. 2005. Bacterial – Fungal Interactions Highlighted using Microbiomics. Doctoral thesis. Swedish University of Agricultural Sciences. Uppsala.

Finlay, Roger D. 2004. Mycorrhizal fungi and their multifunctional roles. Mycologist, vol 18, part 2 May 2004. Cambridge University Press,