



PROFESSORSINSTALLATIONER
VID SLU 2012

Innehåll

- 4 SLU – väl rustat för framtiden
Lisa Sennerby Forsse
- Uppsala**
- 8 Ensilage och raps ersätter importerad soja
Jan Bertilsson
- 12 Vad gör läkemedlen med kroppen och kroppen med läkemedlen?
Johan Gabrielsson
- 16 Mikrober får jorden att snurra
Sara Hallin
- 20 Epigenetics – making genomes function
Lars Hennig
- 24 Suicide and self-eating: How plants resist pathogen attack
Daniel Hofius
- 28 Landskapsarkitektur – en miljögestaltande disciplin
Rolf Johansson
- 32 Seeds for the future
Claudia Köhler
- 36 Vård av markorganismer för hållbar markanvändning
Jan Lagerlöf
- 40 Hur kan nötkreaturs beteendebestånd tillgodoses?
Lena Lidfors
- 44 Svensk svinavel i ett hundraårigt perspektiv
Nils Lundeheim
- 48 Samhällets organiska restprodukter: Risk eller resurs i jordbruket?
Mikael Pell
- 52 Hästen är en fantastisk atlet
Lars Roepstorff
- 56 Jäst, mossa och alger i forskningens tjänst
Hans Ronne
- 60 Helhet och sammanhang – tvärvetenskaplig forskning för framtida produktionssystem
Lennart Salomonsson
- 64 Varför blir potatisen giftig ibland?
Folke Sitbon
- 68 Diseases at the human-animal interface: New challenges in a changing world
Richard L. Zuerner

Umeå

- 74 Fisken – vårt nya husdjur
Anders Alanärrä
- 78 Vilt, människa och samhälle!
Göran Ericsson
- 82 Sorkar, pärlugglor och sorkfeber i naturens samspel
Birger Hörnfeldt
- 86 Skoglig restaurering i teori och praktik
Magnus Löf
- 90 Naturens egna arkiv gömmer mikroskopiska spår från förr
Ulf Segerström
- 94 A strategic direction for Swedish tree breeding research
Harry X. Wu

SLU Kommunikationsavdelningen, Uppsala

Huvudredaktör: David Stephansson

Redaktör: Nora Adelsköld

Bildredaktör: Jenny Svénnäs-Gillner

Grafisk form: Maria Widén

Layout och tryck: SLU Service/Repro, Uppsala 2012

SLU – väl rustat för framtiden



Foto: Jenny Svennås-Gillner

SLU:s områden är centrala för flera av de stora samhällsutmaningarna. Inom EU såväl som i andra sammanhang sätts de globala överlevnadsfrågorna, s.k. *Grand Challenges*, alltmer i fokus. Merparten av dessa är centrala för SLU:s verksamhet, som klimatförändringar och ekosystem, bioenergi, hållbar livsmedelsförsörjning och -säkerhet, samhällsplanering, genresurser, bioteknik, resursförvaltning och människors och djurs hälsa för att nämna några.

År 2050 beräknas jordens befolkning överstiga nio miljarder. Redan idag ställs mycket höga krav på skogens, jordens och de fotosyntesaktiva organismernas förmåga att omvandla jord, sol, luft och vatten till föda, foder, fiber, energi och förnyelsebara material, och än större blir kraven med ytterligare minst två miljarder människor. Den stora utmaningen är hur detta ska kunna uppnås utan ny mark att bruka, med mindre tillgång till vatten och utan att de ekologiska konsekvenserna blir ohållbara. Dessutom vill vi samtidigt återställa och nyskapa förlorade naturvärden – och allt detta ska åstadkommas under en pågående klimatförändring.

Det krävs omfattande förändringar av vårt sätt att förvalta och nyttja de biologiska naturresurserna. Dessa förändringar kräver fördjupade vetenskapliga kunskaper om jord och skog, djur och natur – om livets grund-

läggande villkor – och omsättning av den kunskapen i praktisk handling. För att detta ska vara möjligt måste vi använda de bästa medel som står till buds och de lösningar som forskningen fortsatt kan bidra med. I första hand gäller det att vi tar till oss de beprövade erfarenheter och den vetenskapsbaserade kunskap och teknologi som redan existerar. Men för att klara de utmaningar som vi står inför krävs stor öppenhet för att också bejaka nya kunskaper, t.ex. från den moderna biotekniken.

SLU står mycket väl rustat för arbetet med de brännande frågorna inom jord- och skogsbruk, djurhållning, djurhälsa, vattenbruk, fiske, landskapsarkitektur, landsbygdsutveckling, etc. Vår samlade kompetens spänner över hela produktionskedjor och vi arbetar med allt från grundläggande forskning i kemi, molekylärbiologi och ekologi, till frågor om produktion, miljö, råvaruutnyttjande, hälsa och ekonomi. Jämfört med andra svenska lärosäten har vi unika möjligheter att studera orsakssammanhangen.

Med hög kvalitet i all verksamhet bidrar SLU till ökad kunskap, kompetensuppbyggnad och utveckling av nya lösningar på de problem som utmaningarna innebär, och i det arbetet har ni, installandi, en nyckelroll.

Det är med stolthet och glädje vi hälsar er välkomna som professorer vid SLU.

Värmt välkomna!



LISA SENNERBY FORSSE
Rektor

PROFESSORSINSTALLATIONER VID SLU 2012

UPPSALA

*Jan Bertilsson är sedan
den 1 mars 2011 professor
i husdjurens utfodring och vård,
särskilt idisslarnas utfodring.*

Jan Bertilsson



Foto: Jenny Svemåås-Gillner

Jan Bertilsson är uppvuxen i Roteberg, en by strax utanför Edsbyn i Hälsingland. Där har släkten verkat inom jord- och skogsbruk i många generationer. Efter studentexamen i Bollnäs, propedeutisk kurs vid Sötåsenskolan och värnpliktstjänstgöring i Härnösand, vidtog studier vid dåvarande Lantbrukshögskolan i Ultuna. Efter agronomexamen 1974 med husdjursinriktning blev han anställd som försöksassistent vid institutionen för husdjurens utfodring och vård, som han har varit trogen sedan dess. Han disputerade vid SLU 1983 och blev docent 1995 och har hela tiden verkat i olika forsknings- och undervisningstjänster, den längsta tiden som forskningsledare.

Jan Bertilsson är medlem i *Global Research Alliance on Greenhouse Gases*, en internationell samarbetsorganisation för forskning som syftar till att minska klimatpåverkan från jordbruket.

Ensilage och raps ersätter importerad soja

Att börja sin bana med en anställning på en försöksavdelning vid Lantbrukshögskolan var ett bra sätt att komma in i forskning för den som inte först tänkt sig att bli forskare. Som ung försöksassistent fick jag sköta både teoretiska och praktiska sysslor. Att vid behov vara med och väga foder och djur samt skotta ensilage var självklarheter. Med dessa förutsättningar blev doktorandtiden tämligen långvarig, men jag fick samtidigt en gedigen erfarenhet av mitt avhandlingsområde. Arbetets inriktning var i hög grad styrd av de frågor som näringen såg som angelägna, vilket även gäller dagens externt finansierade forskning. Det hindrar dock inte att det oftast är möjligt att lägga upp forskningen på ett sätt som gör såväl anslagsgivare som forskare nöjda.

För 40 år sedan betraktades vallfoder oftast som ett strukturfoder som var nödvändigt att ge till idisslare, men som inte bidrog nämnvärt till näringsförsörjningen. Sent skördat hö var standarden. Ensilage förekom, men man kunde läsa i läroböckerna att protein från ensilage utnyttjades dåligt. Jag deltog i stora samarbetsprojekt under 1970-talet där syftet var att följa vallgrödan från odling, via konservering, utfodring och fram till slutprodukten mjölk. Skördetiden varierades och grödan konserverades antingen som hö eller som ensilage. Resultaten visade tydligt den betydelse som näringsinnehållet i vallfodret har och att detta enklast kan påverkas med skördetiden. Fördelarna med ensilage var också tydliga; väderberoendet och de totala näringsförlusterna minskar över hela vallkedjan. Ensilage med högt näringsinnehåll är en förutsättning för att kunna uppnå hög mjölkproduktion med enbart hemmaproducerat foder. Det minskar också behovet av importerat proteinfoder, inte minst sojaprodukter, kraftigt.

Nödvändigheten att konservera vallfoder finns i de flesta tempererade länder och frågeställningarna är också likartade. Samarbeten på nordisk och europeisk nivå var självklarheter långt innan EU började finansiera dem. Ett av de första europeiska projekten som jag deltog i var *Eurowilt*, där förtorkningens effekter på fodervärde och förluster vid ensilageberedning studerades. I EU-projekten *Legsil* och *Sweetgrass* studerades baljväxter respektive sockerrika gräs i form av ensilage som foder till mjölkkor.

Samarbete med industrin är en nödvändighet för externt finansierade forskare. Den industri som behandlar raps för livsmedels- och industriändamål i Sverige har varit drivande när det gäller att öka värdet av de stora mängder biprodukter som blir ett resultat av processen. I olika samarbetsprojekt har inverkan av olika processer på fodervärdet fastställts. Idag är raps det mest använda proteinfodret till mjölkkor och har i hög grad ersatt importerad soja.

Tjernobylnkatastrofen var en stor utmaning för svensk mejeriindustri i och med att mjölken snabbt blev kontaminerad med radioaktivt jod och cesium. Men med enkla åtgärder, som att öka stubbhöjden vid vallskörd, kunde vi radikalt minska överföringen till mjölken.

Den internationella konkurrensen om den begränsade resursen jordbruksmark ökar hela tiden. Att förena produktionseffektivitet med hänsyn till miljö och en god djuromvårdnad är en stor utmaning för framtiden. Det gäller inte minst kornas klimatpåverkan via växthusgasen metan, som bildas vid fodersmältningen. Detta måste vägas mot de nyttigheter korna producerar: högvärdiga livsmedel och en god livsmiljö för växter, djur och människor genom att de genom sitt bete håller markerna öppna. ■

SUMMARY:

On-farm grown crops instead of imported soy-beans

Jan Bertilsson's research mainly deals with the possibility to utilise on-farm grown crops as a feed for today's high-yielding dairy cows. Replacing imported soy-bean products with forage of high nutritive value as well as by-products from the food industry has been a major aim. A future challenge is to maintain high production efficiency without impairing environment and animal welfare.



*Jan Bertilsson bland betande kor. Han forskar om möjligheterna att basera mjölkproduktionen på hemmaproducerat foder, speciellt vallfoder.
Foto: Inger Falcker*

JAN BERTILSSON
INSTITUTIONEN FÖR HUSDJURENS UTFODRING OCH VÅRD
Jan.Bertilsson@slu.se
018-67 16 45
www.slu.se/husdjur-utfodring-varld

Johan Gabrielsson är sedan
den 1 mars 2012 professor
i integrativ farmakologi.



Foto: Peter Nilsson

Johan Gabrielsson är född 1955 och uppvuxen i Karlstad och Uppsala. Han avlade apotekarexamen 1980 efter ett avslutande studieår vid *State University of New York* i Buffalo. Han disputerade 1985 vid Uppsala universitet, där han sedan arbetade som forskarassistent vid institutionen för biofarmaci och farmakokinetik fram till 1989. Efter en ettårig postdoktorvistelse vid *University of California* i San Francisco 1989 har han varit verksam vid olika läkemedelsföretag (Pharmacia, Astra, och AstraZeneca).

Johan Gabrielsson är sedan många år (1994) engagerad i undervisning på universiteten i Göteborg, Leiden, Memphis och Manchester och han har författat standardverket *Pharmacokinetic & pharmacodynamic data analysis: Concepts and applications*. I hans forskning ligger fokus på kvantitativa metoder för karaktärisering av läkemedelseffekter i människa och djur.

Vad gör läkemedlen med kroppen och kroppen med läkemedlen?

Mitt intresse för modellering av biologiska förlopp väcktes på gymnasiet när jag övertygades om att tillgången på harar och rävar kan sammanfattas i en matematisk funktion. När jag sedan äntrade scenen på apotekarutbildningen, och studier kring läkemedelsomsättningen i människor och djur hade lagt grunden, var jag helt övertygad om var framtiden låg för mig.

Matematiska modeller använder vi till att designa försök (hur mycket, hur ofta och till vilka), analysera resultat (sammanfatta komplicerade skeenden) och för att tolka resultat (hur kommer det sig att ...?). Vi använder matematiska modeller dels för att beskriva *vad kroppen gör med våra läkemedel*, dvs. tar upp och bryter ned (farmakokinetik), dels *vad läkemedlet gör med kroppen*, vilket handlar om effektens tillslag, intensitet och varaktighet (farmakodynamik). Farmakokinetiken styrs mycket av ålder, kön, vikt, sjukdom och samtidig användning av andra läkemedel. Farmakodynamiken påverkas av samma faktorer, men är mindre väl studerad. Läkemedelseffekter kompliceras av att en upprepad dosering kan ge mindre och mindre effekt av samma dos (t.ex. tolerans mot kokain) eller plötsligt helt oförväntade effekter.

Stora belopp satsas på att leta efter *biomarkörer*, dvs. mätbara biologiska svar på intressanta kemikalier. Ofta rör det sig om biokemiska markörer som kan användas för att dokumentera att läkemedlet attraheras av målorganet (t.ex. binds till receptorer i förmaksdelen av hjärtmuskeln), ger ett rimligt

fysiologiskt svar (påverkar hjärtrytmen positivt) och botar sjukdomen (reducerar förmaksflimmer hos patienter). Biomarkörer ger också en skattning av ett läkemedels *tillslag* (effekten sätter in snabbt eller långsamt), *intensitet* (fullständig eller partiell lindrig av symptom) och *varaktighet* (effekten varar 10 minuter, 1 timme eller ett dygn). Biomarkörer kan vara av ganska olika slag, från läkemedelskoncentration i plasma, bindning till målorgan och påverkan på någon fysiologisk funktion, till en klinisk sluteffekt.

I läkemedelsprojekt används biomarkörer för att staka ut *strategier*, t.ex. vilka försök man ska och bör göra på djur. Biomarkörer ger också *kvantitativa mått* på hur kroppen omsätter kemikalien (nedbrytning) och reagerar för en viss plasmakoncentration (potens). Man vill kvantifiera sambandet mellan läkemedel och biomarkör, och de inbördes sambanden mellan olika biomarkörer som verkar i en kaskad av händelser. Med rätt val av biomarkör kan man särskilja vad *drogen* respektive *fysiologin* bidrar med i en läkemedelseffekt. Då kan också kemisterna skapa molekyler som bättre passar målorganet, och har färre biverkningar. Dessutom används biomarkörer när kunskaper vunna genom djurförsök ska tillämpas på människokroppen. En biomarkör används ofta som en fysiologisk ersättning (t.ex. sänkning av blodtryck) för den egentliga kliniska effekten (förlängt liv), på grund av att de omsätts snabbare (blodtrycket ändras inom minuter) än den kliniska nyttoeffekten (sänkning av ett förhöjt blodtryck ger ökad livslängd). ■

SUMMARY:

What does the body do to our medicines and vice-versa?

Johan Gabrielsson got his PhD in pharmacokinetics. His research focuses primarily on modelling of pharmacodynamic complexities such as tolerance and rebound effects. A critical tool for optimization of clinical doses in animals and man are biomarkers. Biomarkers function as a substitute for the clinical effect.



*Johan Gabrielsson hämtar inspiration kring modeller från naturen, t.ex. den brusande forsén förbi en kvarn vid Verkeån på Österlen.
Foto: Barbro Gabrielsson*

JOHAN GABRIELSSON
INSTITUTIONEN FÖR BIOMEDICIN OCH VETERINÄR FOLKHÄLSOVETENSKAP
Johan.Gabrielsson@slu.se
018-67 10 00
www.slu.se/biomedveterinarfolkhalva

*Sara Hallin är sedan
den 17 januari 2012 professor
i markmikrobiologi.*

Sara Hallin



Foto: Jenny Svennås-Göllner

Sara Hallin föddes 1967 och växte upp i Oskarshamn och Örnsköldsvik. Efter avslutad agronomutbildning 1992 påbörjade hon sina forskarstudier vid institutionen för mikrobiologi, SLU och disputerade 1998 på en avhandling som handlade om kväverening av avloppsvatten. Hon fortsatte som forskare och senare forskarassistent vid SLU, men nu med fokus på markens mikroorganismer. Hon antogs som docent 2005.

Nu leder hon en forskargrupp, som främst arbetar med kväveomsättande mikroorganismer. Forskningen syftar till ökad kunskap om mikrobsamhällets ekologi, men också om deras reglerande roll för växthusgasutsläpp och för markens kväveläckage.

Mikrober får jorden att snurra

Mikroorganismerna i marken och andra ekosystem arbetar oförtrutet med att bryta ner olika föreningar och omsätta näringsämnen. Och det är ju tur att dessa mikroskopiskt små hjältar finns – annars skulle livet på jorden inte fungera! Kväve, som är ett av de allra viktigaste näringsämnena, omsätts nästan uteslutande av mikroorganismer. Det ingår i proteiner och i arvsmassan hos alla organismer och är oftast den tillväxtbegränsande faktorn i ekosystemen. I jordbruket är kvävet tillgänglighet avgörande för hur stor skörden blir. Samtidigt är kväve ett av de stora miljöhoten. Det bidrar till klimatförändringar och orsakar övergödning i sjöar, vattendrag och kustnära havsområden.

I vår forskargrupp är vi särskilt intresserade av de mikroorganismer som utför kväveprocesserna nitrifikation och denitrifikation. Nitrifierare oxiderar ammonium till nitrat med hjälp av syre och denitrifierare reducerar nitrat till kvävgas under syrefria förhållanden. Dessa mikrober kväver enar vatten i naturen och i reningsverk, men deras aktivitet leder också till förluster av kväve från ekosystemen. De kan bilda lustgas, en klimatpåverkande gas som bidrar till växthuseffekten och bryter ner stratosfärens ozonskikt.

Vi vill förstå hur dessa nitrifierare och denitrifierare samspelar med miljön och med andra organismer, t.ex. växter. Detta samspel skulle kunna förklara varför ett mikrobiom har en viss sammansättning och

storlek. Vi vill sedan kunna koppla mikrobernas samhällsstruktur till deras funktion, vilket skulle kunna visa hur mikroorganismerna påverkar hela ekosystemets funktion. Det kan t.ex. handla om hur mikroorganismerna reglerar kväveläckaget från en åker.

När vi studerar organismerna i mark och sediment använder vi en rad olika DNA-baserade metoder. Organismernas gener fungerar som markörer som talar om vilken art de tillhör eller vilka specifika funktioner de kan utföra. Det är ofta nödvändigt att utveckla nya molekylära verktyg för att kunna komma åt exakt de gener vi är intresserade av. För detta behöver vi veta hur organismerna är sammansatta genetiskt, och hur de evolutionära sambanden mellan olika processer och funktioner (eller rättare sagt proteiner som katalyserar processerna) eller organismer ser ut. Den kunskapen hjälper oss även att ta fram nya hypoteser om organismernas ekologi som vi sedan kan testa i experiment.

Ansatsen att titta på gener som kodar för proteiner som utför olika funktioner är det som är allra mest spännande – det tillåter oss att betrakta organismernas ekologi utifrån ett funktionsperspektiv snarare än med utgångspunkt från vilken art de tillhör. Vi fokuserar mycket på ett unikt protein som reducerar lustgas till kvävgas. Detta protein är avgörande för förmågan att reglera lustgasavgången från miljön. Det visade sig att en tredjedel av alla denitrifierande mikrober med känd arvs massa saknar genetisk kapacitet för lustgasreduktion. I marken har vi sett att andelen lustgasreducerande organismer i relation till lustgasbildande kan vara ännu mindre. Ju fler som saknar detta protein, desto större lustgasemissioner. Vi håller nu på att ta reda på vilka faktorer i miljön som gynnar ett varierat mikrosamhälle med stark representation av detta protein. ■

SUMMARY:

Microbes make the world go round

Sara Hallin does research on nitrogen cycling microorganisms. She studies their ecology and role as regulators of greenhouse gas emissions and nitrogen leaching from soil.



– En stor del av tiden ägnas åt att skriva artiklar och ansökningar, liksom att kommunicera med andra forskare. Det är en rolig del av den kreativa forskningsprocessen, säger Sara Hallin.

Foto: Märta Gates

SARA HALLIN
INSTITUTIONEN FÖR MIKROBIOLOGI
Sara.Hallin@slu.se
018-67 32 09
www.slu.se/mikrobiologi

*Lars Hennig är sedan
den 1 oktober 2010 professor
i genetik.*



Foto: Jenny Svemåås-Gillner

Lars Hennig föddes 1970 i Rostock i Tyskland. Han studerade biokemi i Halle (Tyskland) och Berkeley (USA) och fortsatte sedan med doktorandstudier i Freiburg i Tyskland. Han disputerade 1999 och året därefter började han som postdoktor vid Wilhelm Grüssens laboratorium vid ETH (Schweiz federala tekniska institut) i Zürich. Lars Hennigs forskning om arvsanlagens funktion och celledifferentiering hos växter medförde att han 2004 kunde bilda en egen forskargrupp vid institutionen. Fokus i hans forskning ligger på epigenetiska mekanismer som påverkar samspelet mellan växt och miljö. Till SLU och institutionen för växtbiologi och skogsgenetik kom Lars Hennig 2010.

Epigenetics – making genomes function

The genomes of animals, plants and fungi contain hundreds of millions of bases, and usually only a small part of them belong to protein encoding genes. How then, does the cell find a gene that is like a needle in a haystack of other information? How does it stuff away non-coding regions or unused genes, while still being able to rapidly pull them out of the closet once needed? These are some of the central questions in my research. We know now that highly ordered DNA packing into chromatin is the trick behind cells' amazingly rapid search abilities. We have also learned that DNA packing into chromatin is the molecular reason behind many unusual genetic phenomena, often summarised as epigenetics. Examples of epigenetic effects include “cellular memories” that transmit information to the next generation without changes in DNA sequence, and the non-equivalence of reciprocal crosses (e.g. offsprings of donkey mares and horse stallions are different than those of horse mares and donkey stallions).

Thus, chromatin regulation is involved in most physiological and developmental processes. It is also often a limiting factor for improving traits. Our research aims to reveal how chromatin-based processes contribute to plants' ability to interact with the environment.

Flowering time is in many species a trait that is strongly influenced by the environment, and we study the increase in disposition to flower

that is brought about by a prolonged exposure to low temperatures – a process termed vernalization. Vernalization relies on a long-lasting cellular memory for the experienced low temperature, and this memory is “written” by a particular group of proteins into chromatin at specific genes. In the *Brassicaceae* family, the central and best studied regulator of vernalization is the floral repressor FLC, which is initially expressed but repressed by vernalization treatments. When a plant is returned to suitable growth conditions, FLC remains silent because it is packaged into repressive chromatin. Notably, FLC repression is stable only in dividing cells while in non-dividing cells, FLC is initially repressed but re-activated when temperatures increase. Thus, non-dividing cells lack the cellular memory for cold. Since vernalization is a model in the study of maintenance of cellular memory and identity, it is of great academic interest. However, it is also an important agronomic trait, and vernalization-requiring (winter) varieties of temperate cereals and oil-seed rape have up to 30 per cent higher yields than summer varieties that don’t require vernalization. We now study the protein machinery that forms the memory for cold and we search for genes that function to affect flowering time in response to cold treatments. We use epigenome profiling methods to read the memories written into chromatin.

We also study other functions of chromatin in plants, such as in the regulation of defence responses. Activation of pathogen defence responses comes at the cost of reduced fitness, for instance because resources have to be allocated to the production of defensive compounds. Therefore we investigate how chromatin is used to restrict untimely activation of pathogen responses. ■

SAMMANFATTNING:

Epigenetiken gör arvsmassan funktionsduglig

Lars Hennigs forskning handlar om de (epigenetiska) mekanismer som bestämmer när, var och hur olika gener är aktiva hos växter. Han är framförallt intresserad av växternas samspel med miljön. Ett forskningsområde rör de mekanismer som är inblandade i fenomenet vernalisering, som innebär att vissa växter måste gå igenom en köldperiod för att kunna blomma. I andra studier undersöker han de försvarsmekanismer som sätts igång vid angrepp av skadegörare.



Omsorgsfull granskning av plantor är fundamentet i experimentell växtgenetik. Observerbara skillnader mellan individer (fenotyper) kan lära oss mycket om funktionen hos gener i en organisms arvs massa. Den exakta klimatstyrningen i Biocentrums nya odlingskamar gör det möjligt att upptäcka mycket små avvikelser hos en växt.

Foto: Jenny Sverrnäs-Gillner

LARS HENNIG
INSTITUTIONEN FÖR VÄXTBIOLOGI OCH SKOGSGENETIK
Lars.Hennig@slu.se
018-67 33 26
www.slu.se/vaxtbiologiskogsgenetik

Daniel Hofius är sedan den 1 juli 2011 professor i molekylära växt/skadegörar-interaktioner.



Foto: Jenny Svensmås-Göllner

Daniel Hofius föddes 1970 i Siegen i Tyskland. Han studerade lantbruksbiologi i Stuttgart-Hohenheim och tog ut en ”diplomexamen” 1998. Redan under denna utbildning arbetade han vid *Leibniz-Institut für Pflanzengenetik und Kulturpflanzenforschung* (IPK) i Gatersleben, och där fortsatte han sedan som doktorand. Han disputerade 2003 vid *Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg*. Därefter följde två postdoktorsperioder, den första vid IPK Gatersleben och den andra (2005) vid biologiska institutionen vid Köpenhamns universitet. År 2008 anställdes han som adjunkt (forskarassistent) vid Köpenhamns universitet och 2011 befordrades han till lektor.

Daniel Hofius forskning rör växternas immunförsvar och samspelet mellan växter och deras patogener, med fokus på de molekylära mekanismer som reglerar programmerad celledöd och autofagi (”självätande”) i försvaret mot växtsjukdomar.

Suicide and self-eating: How plants resist pathogen attack

Plants cannot hide or escape when threatened by a wide range of pathogens such as microbes, microscopic worms (i.e. nematodes) and insects. Instead, they must rely on a sophisticated immune system to resist these potential invaders and to prevent frequent outbreak of diseases. Due to the long-lasting evolutionary struggle between plants and their pathogens, plant immunity builds on multiple and often overlapping responses that are constantly modulated. Understanding the dynamic processes by which plants interact with and defend themselves against pathogens is of fundamental importance in the efforts to improve disease resistance and crop productivity and thus, this has been the underlying theme of my research.

Part of the plant's resistance strategy is based on preformed structural (e.g. plant cell walls) and chemical (e.g. toxic compounds) barriers. In addition, virtually each plant cell is able to detect invading pathogens by immune receptors and to respond with inducible defences. One of the most dramatic outcomes of plant immunity is the so-called "hypersensitive response" (HR), which involves rapid and local cellular suicide at the infection site to directly fight pathogens that depend on living plant tissue as a main nutrient source. Due to the importance of HR for disease resistance, much knowledge has been gained concerning the signals and regulators of the HR. However, it remains poorly understood how plant cells die during the deliberate "programmed cell death" reaction. Thus, one line of my research focuses on the characterisation of molecular components and pathways that contribute to cell death execution associated with immune responses. To attain this objective, we use different microbial pathogen systems (e.g. bacteria and oomycetes) in the model plant *Arabidopsis* and explore mutants that mimic or suppress HR cell death responses.

Programmed cell death (PCD) is not only triggered during immunity, but is also a fundamental part of normal development in both animals and

plants. However, the mechanisms of plant PCD are remarkably distinct from those in animal *apoptosis* and rather linked to alternative types of cell disassembly. One such pathway that we recently identified as being engaged during immunity-associated cell death, is *autophagy* (Greek for “self-eating”), a conserved process for the degradation of unwanted or damaged cellular material in organisms as diverse as yeast, animals and plants. Autophagy typically involves the engulfment of intracellular content by double membrane vesicles and the delivery of the cargo to digestive organelles (i.e. animal lysosomes or plant vacuoles) for breakup and recycling. These “self-eating” processes maintain normal cellular homeostasis and facilitate survival during stresses such as starvation and microbial infections, but they may also be used for PCD reactions in certain developmental situations. Our work added new insight into the death promoting functions of autophagy and provided a first example of autophagy as a suicidal cell death strategy during immune responses in plants. In resemblance to animal immunity, our research also revealed a direct role of autophagy in limiting growth of various microbial pathogens (e.g. bacteria, oomycetes and viruses) in the absence of HR-related cell death, and suggested both pro-survival and pro-death functions of “self-eating” mechanisms in plant defences.

My future research aims to identify the signals, molecules and pathways that control autophagy in cell survival and death functions during plant immunity. One of my long-term goals is to determine whether manipulation of the autophagy machinery can be exploited to increase disease and stress resistance in plants. ■

SAMMANFATTNING:

”Själv mord” och ”självätande” i växters försvar mot skadegörare

Daniel Hofius forskning handlar om samspelet mellan växter och deras skadegörare, och om växternas immunförsvar. Fokus ligger på de molekylära mekanismer som styr två viktiga komponenter i försvaret mot angripare: programmerad celledöd, som kan beskrivas som snabba lokala själv mord bland celler, vilket strypper tillgången på levande vävnad för angriparen, samt autofagi (”självätande”), en process som bryter ned skadligt eller skadat cellinnehåll, och som antingen är en del i ett celledödsprogram eller bidrar till det grundläggande immunförsvaret genom att begränsa tillväxten hos sjukdomsalstrande mikroorganismer.



*Backtrav är den kanske viktigaste modellväxten inom växtgenetiken. Individer med mutationer som påverkar växtens försvar mot angrepp av bakterier, virus och oomycter (svampliknande patogener) är mycket värdefulla för Daniel Hofius.
Foto: Jenny Svennås-Gillner*

DANIEL HOFIUS
INSTITUTIONEN FÖR VÄXTBIOLOGI OCH SKOGSGENETIK
Daniel.Hofius@slu.se
018-67 32 75
www.slu.se/vaxtbiologiskogsgenetik

Rolf Johansson är sedan den 1 april 2011 professor i landskapsarkitektur med inriktning mot designteori.

Rolf Johansson



Foto: Jenny Svemåås-Gillner

Rolf Johansson är född i Stockholm 1950. Efter universitetsstudier i matematik, konstvetenskap, pedagogik och filosofi utbildade han sig till arkitekt vid KTH, med senare fortbildning vid Konstakademiens arkitekturskola. Sålunda förberedd sökte han sig ut i yrkeslivet och verkade som projekterande arkitekt i ungefär tjugo år. Vid slutet av denna period genomförde han en rad utvärderingar av byggd miljö på uppdrag av KTH och i syfte att återföra erfarenheter från det byggda till projekteringen av nya miljöer. Han disputerade vid KTH på en avhandling om teori och metod för utvärderingar, anställdes därefter som lektor, blev docent i projekteringsmetodik och befordrades till professor. Rolf Johansson har arbetat mycket med forskarutbildning och har varit huvudhandledare för ett tiotal examinerade doktorer och licentiater. Hans forskningsintresse kretsar kring de miljögestaltande arkitekturdisciplinernas teori och metod.

Landskapsarkitektur

– en miljögestaltande disciplin

En landskapsarkitekt är en slags arkitekt. Utöver landskapsarkitekt finns arkitekt (specialiserad på hus- och stadsbyggnadskonst), inredningsarkitekt och fysisk planerare (med gestaltningskompetens). Dessa tillhör alla de miljögestaltande disciplinerna som har en gemensam kärna av teori och metod.

Alla arkitekter skapar något nytt i syfte att bidra till att förändra den fysiska miljön till det bättre ur något perspektiv. De har också alla en grundläggande metod att lösa de komplexa problem de ställs inför genom att pröva sig fram; genom att framkasta möjliga lösningar, värdera dem och förkasta eller korrigera dem tills de är tillräckligt bra för att kunna antas. Det finns aldrig en enda bästa lösning, utan oerhört många som är alldeles utmärkta, och det gäller därför att välja den som är mest passande.

Sökandet, eller utforskandet, av vad som är möjligt, önskvärt och passande sker inte i verklig skala eller i det slutgiltiga materialet. Möjliga lösningar formuleras och prövas i en modellvärld; i en representation av verkligheten. Arkitekter arbetar oftast med skisser, ritningar, skalmodeller eller virtuella modeller. Det är genom själva arbetet med ett gestaltningsförslag som både problemets natur och förutsättningarna blir tydliga.

Arkitekternas arbetsprocess, projekteringen, har många aspekter som kan stå i fokus för forskning. En är kritik – ett centralt inslag i processen när kvaliteten i ett lösningsförslag prövas. Genom kritik anrikas förslaget. Det är genom att simulera i modellen hur den tänkta miljön skulle kunna användas, upplevas och passa in i sin samhällliga kontext, som förslaget omprövas och revideras.

Eftersom det som arkitekter kan, finns inneboende i det som arkitekter gör, är det värdefullt att utvärdera färdiga miljöer sedan de tagits i bruk. Syftet är då att återföra erfarenheter till nya projekt. Utvärdering av miljöer i bruksskedet var ämnet för min avhandling.

Kritik är ett återkommande moment också i undervisningen. Genom kritik i dialogform av studenternas projekt tränas deras förståelse för kvalitet i utformningen av miljöer. Därigenom uppövas också det gemensamma språk som behövs inom professionen. Arkitekturkritik i publika media är ytterligare en form av kritik. Jag har tidigare studerat dessa olika former av kritik.

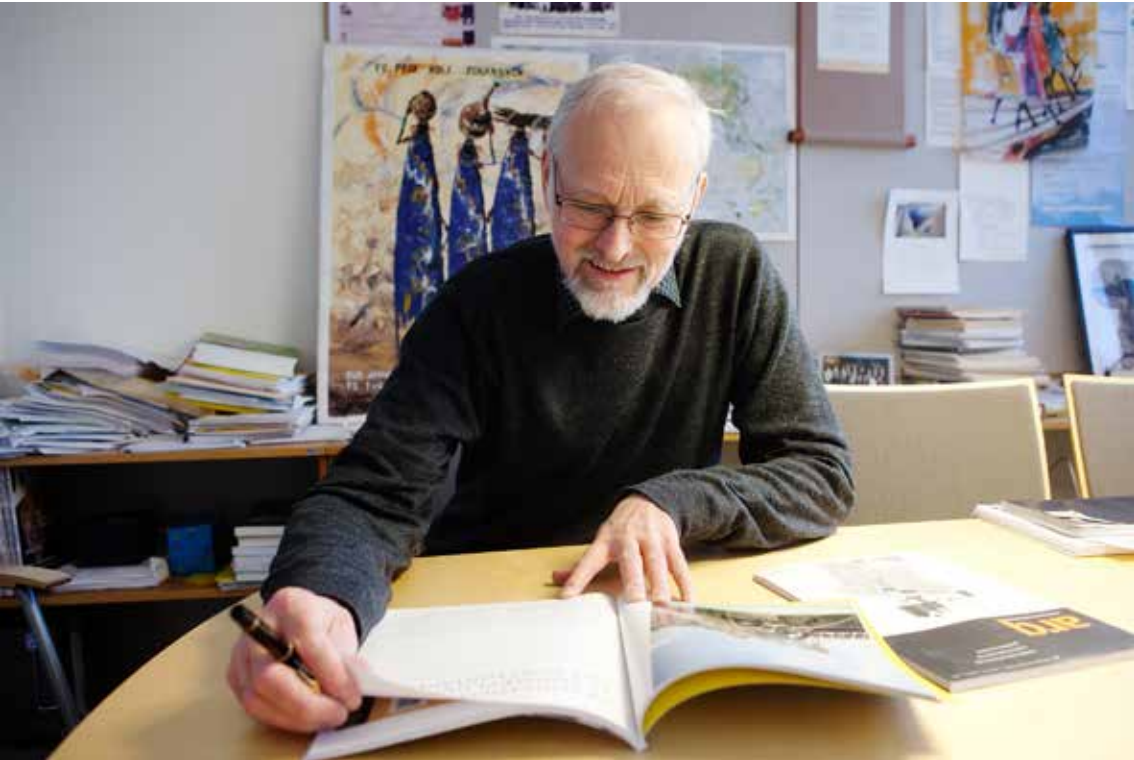
En annan aspekt på arkitekternas kunnande som står i fokus i mitt arbete är betydelsen och uppbyggnaden av en repertoar som arkitekten måste ha tillgång till för att lösa komplexa gestaltningsuppgifter. Repertoaren rymmer både konkreta exempel på tidigare lösningar av gestaltningsproblem, vi kan kalla det erfarenhet, och mer abstrakta gestaltningsprinciper. En stor del av repertoaren utgör en gemensam erfarenhets- och värdegrund inom professionen, andra delar är individuella. Repertoaren är inte en källa till identiska upprepningar, utan en utgångspunkt för att söka kreativa lösningar på nya unika problem. Man kan se en likhet i hur jurister tar ställning till nya rättsfall genom att jämföra med föregående, likartade fall.

Mycket av det som arkitekter kan är baserat på kunskap om unika fall. Fallbaserad kunskapsuppbyggnad och den kreativa tankeprocessens logik – man kan faktiskt tala om en sådan – är ämnen som jag ägnar mig åt. Arkitekturens historia inom alla tillämpningsområden och själva arkitektprofessionernas historia är avgörande för vad arkitekter gör nu och därför också föremål för mitt intresse. ■

SUMMARY:

Landscape architecture – history, theory and method

Rolf Johansson is an architect and his research concerns the environment creating disciplines, especially landscape architecture, history, theory and method. The planning process, with the elements evaluation and criticism, is an important part of his research.



*Rolf Johansson är ansvarig utgivare för "Urban – ett magasin om attraktiva landskap",
och han medverkar även som skribent.
Foto: Jenny Sverrnås-Gillner*

ROLF JOHANSSON
INSTITUTIONEN FÖR STAD OCH LAND
Rolf.Johansson@slu.se
073-827 26 61
www.slu.se/sol

*Claudia Köhler är sedan
den 1 oktober 2010 professor
i molekylär cellbiologi med
inriktning mot växter.*



Foto: Jenny Svemåås-Gillner

Claudia Köhler föddes 1971 i Schwerin i Tyskland. Sina grundläggande universitetsstudier i biologi genomförde hon i Halle (Tyskland) och Berkeley (USA). Därefter flyttade hon till Freiburg i Tyskland för doktorandstudier, och hon disputerade 1999.

År 2000 kom Claudia Köhler som postdoktor till Ueli Grossniklaus laboratorium vid Zürichs universitet i Schweiz, för att arbeta med epigenetiska mekanismer och deras roll under växters utveckling – ett forskningsområde som bland annat handlar om celdifferentiering. Med detta arbete lade hon grunden för den egna forskargrupp som hon bildade 2004 vid samma institution. Året därefter utsågs Claudia Köhler till *assistant professor* i växternas utvecklingsbiologi vid ETH (Schweiz federala tekniska institut) i Zürich, där hon stannade i fem år. Under åren vid ETH kom hon att fokusera alltmer på epigenetiska mekanismer som påverkar fröutveckling och artbildning. År 2010 flyttade hon med delar av sin forskargrupp till SLU och institutionen för växtbiologi och skogsgenetik.

Seeds for the future

Plant seeds are the major source for human nutrition worldwide, and the demand for seeds is steadily increasing. Therefore, one of my major research interests is to understand the underlying mechanisms governing seed development and controlling seed size. Seeds are composed of three distinct components; *the embryo* that will establish the next generation of plants after germination, *the endosperm* that will support embryo growth, and *the seed coat* that does not take part in the fertilisation process but develops in coordination with embryo and endosperm and protects the embryo during extended periods of dormancy.

The endosperm is a terminal tissue that will not be part of the next generation; still, it is essential for embryo development. Similar to the placenta in mammals, it is required to transfer nutrients from the maternal plant to the growing embryo. Final seed size is predominantly determined by the endosperm; therefore, understanding the mechanism regulating endosperm growth is a major aim of my current research.

The allocation of maternally provided resources to developing seeds is genetically controlled and a source of a genetic conflict between maternal and paternal seed parents. Whereas equal partitioning of resources among all seeds is of interest to the maternal parent, the paternal parent has a particular interest in favouring his own progeny. According to the “kinship theory”, growth promoting genes are specifically active when pater-

nally inherited, whereas growth restricting genes are specifically maternally active. Exploiting the advantages of working with the model species *Arabidopsis thaliana*, where the complete genome information of hundreds of different natural accessions is available, allowed us to identify genes with a parent-of-origin specific activity pattern that will be tested for their impact on endosperm growth in the near future.

Aside from their potential role in regulating seed size, parent-of-origin specific genes are the likely cause for hybridization barriers among closely related species that differ in the number of chromosomes (ploidy). This interploidy hybridisations barrier constitutes an important speciation mechanism in nature, but creates a major obstacle for plant breeding. The vast majority of our cultivated crops are polyploid, meaning that they have a higher number of chromosome sets compared to their wild relatives. Therefore, transferring advantageous traits from non-polyploid relatives to cultivated crop plants is connected with major problems that are manifested in the endosperm by parent-of-origin specific genes. One of my research goals is to understand the mechanism that establishes this hybridization barrier, thereby allowing us to assign strategies for bypassing this block. Aside from the exciting applied aspect of this research, the mechanisms responsible for establishing interploidy hybridisation barriers are fundamental speciation mechanisms, and therefore of general biological interest. ■

SAMMANFATTNING:

Fröer för framtiden

Claudia Köhlers forskning handlar om de (epigenetiska) mekanismer som bestämmer när, var och hur olika gener är aktiva under fröbildningen hos växter – de processer som leder till att det utvecklas olika celltyper, vävnader och organ. Hon har visat att fenomenet genomisk prägling, som innebär att vissa gener från en av föräldrarna stängs av, är betydligt vanligare hos växter än man har trott. I förlängningen kan denna typ av forskning hjälpa oss att öka fröstorleken hos odlade grödor. I andra projekt studerar hon den ”barriär” som gör det mycket svårt att föra över värdefulla egenskaper från vilda släktingar till grödor med högre kromosomtal.



*Claudia Köhler studerar fröbildningens processer och signalsystem på cell- och molekyl-nivå, så stereoluppen är inget hon använder dagligen. Men ibland behövs den.
Foto: Jenny Sverrnås-Gillner*

CLAUDIA KÖHLER
INSTITUTIONEN FÖR VÄXTBIOLOGI OCH SKOGSGENETIK
Claudia.Kohler@slu.se
018-67 33 13
www.slu.se/vaxtbiologiskogsgenetik

*Jan Lagerlöf är sedan
den 13 december 2011 professor
i ekologi och miljövard med inriktning
mot jordbruksekologi.*

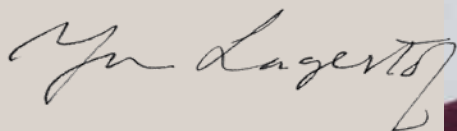


Foto: Jenny Svennås-Gällner

Jan Lagerlöf föddes 1951 i Stockholm, där han också växte upp. Han studerade biologi och kemi vid Stockholms universitet och tog ut en kandidatexamen 1974. Därefter arbetade han med naturvårdsinventeringar under ett par år. Han rekryterades 1977 till professor Eliel Steens grupp vid den nybildade avdelningen för ekologisk miljövard vid Lantbrukshögskolan (som senare blev SLU:s institution för ekologi och miljövard), där det fanns ett behov av kunskaper i markzoologi. Jan Lagerlöf var doktorand inom storprojektet *Åkermarkens ekologi* och disputerade 1987 med en avhandling om markfaunans ekologi i jordbruksmark. Han fortsatte som forskare och lärare vid samma institution och blev universitetslektor 1995 och docent 1997. Redan under doktorandtiden arbetade han mycket med undervisning och han har varit studierektor och koordinator för studentutbyten i olika perioder, vilket han även är idag.

Jan Lagerlöfs nuvarande forskning handlar om markekologi i jordbruksmark, bland annat effekter av olika brukningsmetoder och samspelet mellan markdjur och mikroorganismer.

Vård av markorganismer för hållbar markanvändning

Jordbrukslandskapet utsätts för mycket störningar. Jordbearbetning, storskalig odling av ett fåtal kulturväxter och tillförsel av gödselmedel och jordbrukskemikalier ställer stora krav på de organismer – växter, djur och mikroorganismer – som bebor denna miljö. De arter som klarar kraven kan ibland ha särskilt gynnsamma förhållanden, med god tillgång på utrymme, näring och mat. Vissa blir då så talrika att de utvecklas till skadegörare och sjukdomsalstrare i våra grödor. För att fortleva i jordbruksekosystemets dynamiska miljö måste organismerna antingen klara att fortleva på plats under såväl gynnsamma som ogynnsamma perioder, eller ha förmåga att snabbt kunna återinvandra efter ogynnsamma perioder, när t.ex. nästa gröda erbjuder ett rikt födoutbud. Sådan återetablering underlättas om landskapet består av en blandning av brukade områden och områden med orörd mark där växt- och djursamhällen kan utvecklas under mer naturliga förhållanden.

Det är i den här typen av landskap som jag forskar om organismerna och deras samspel med miljön – främst markorganismerna och allra mest markdjuren. De flesta markorganismer livnär sig på växtrester och genom denna nedbrytning frigör de näringsämnen som återigen blir tillgängliga för växterna. Merparten av arbetet sköts av bakterier och svampar, men markdjuren bidrar genom att sönderdela döda växtdelar, konsumera mikroorganismer som annars skulle fastlägga växtnäringen och genom att blanda om i markprofilen. Daggmaskarna är de effektivaste omblandarna och vi kan se att reducerad jordbearbetning ger mer daggmaskar av flera arter. Bland de mindre markdjuren finns det vissa grupper som klarar jordbearbetningen bra, medan andra, främst de som endast kan leva nära markytan, blir betydligt färre. Markens organiska material är basen för markens näringsväv och tillförsel av nytt sådant i form av gödsel och

skörderester har stor betydelse för markhälsan. En mindre andel av markorganismerna försörjer sig på de levande växterna och i odlingar kan de då orsaka skador och sjukdomar.

En viktig fråga inom mitt forskningsområde är hur markorganismerna påverkas av olika brukningsåtgärder och hur kan man anpassa metoderna för att gynna förekomst och mångfald. Varför är det då önskvärt med art- och individrika markorganismssamhällen? På senare år har jag i samarbete med andra markekologer undersökt om olika markdjur inverkar på förekomsten av jordburna växtsjukdomar. En hypotes är att om man gynnar markorganismernas mångfald och talrikhet så minskar man möjligheterna för vissa patogener (sjukdomsalstrare) att uppföröka sig. Det kan ske genom att markdjur äter selektivt av patogenerna, vilket vi har sett att svampätande nematoder kan göra, liksom hoppstjärter och kvalster. Vi har också sett att dagmaskar, vid sidan av sin funktion som omblandare och strukturförbättrare, även tycks kunna förbättra markens hälsotillstånd, dels genom att konsumera patogener, dels genom att gynna antagonistiska svampar som motverkar dessa.

För att kunna styra organismsamhällena i marken så att vi bättre utnyttjar deras ekosystemtjänster behöver vi veta mer om de olika arternas och gruppernas funktion och samspel; vad de äter, hur deras livscykel är anpassad till miljöns dynamik, hur de sprider sig och hur de överlever ogynnsamma förhållanden såsom torka och näringsbrist. Jag har haft förmånen att arbeta tillsammans med kolleger med dessa frågor både i Sverige, i andra europeiska länder och i Kenya. Under de kommande åren vill jag fortsätta och fördjupa detta samarbete kring ekologi och ekosystemtjänster – en del av arbetet för en mer hållbar markanvändning. ■

SUMMARY:

Management of soil organisms for sustainable land use

Jan Lagerlöf is a soil zoologist specialising on agricultural land. One research area is how species and individual richness in the soil is affected by the choice of cultivation methods. In other studies he explores the interactions between soil animals and microorganisms. A highly relevant question to agriculture is how to make better use of ecosystem services that soil organisms can provide, for example by improving conditions for organisms that feed on or compete with soil-borne pathogens.



*Inmärkning av gröda med isotopen kol-13 för studier av markens näringsväv
i ett kenyanskt fältförsök.
Foto: Privat*

JAN LAGERLÖF
INSTITUTIONEN FÖR EKOLOGI
Jan.Lagerlof@slu.se
018-67 24 22
www.slu.se/ekologi

*Lena Lidfors är sedan
den 1 juli 2011 professor
i etologi.*

Lena Lidfors



Foto: Vanja Sandgren

Lena Lidfors föddes 1959 i Luleå och växte upp i Helsingborg och Bjärred. Hon gick naturvetenskaplig linje i Lund och läste sedan individuell linje med inriktning mot biologi och psykologi på Lunds universitet. Hon avslutade studierna med att läsa etologi vid Stockholms universitet.

Under 1984 anställdes Lena Lidfors som doktorand på SLU i Skara och avlade licentiatexamen 1992 och doktorsexamen 1994. Hennes forskning har varit inriktad mot nötkreaturens moder-ungebeteende och hur inhysning och skötsel påverkar detta. Hon har också undersökt hur berikning av djurmiljön påverkar försöksdjurs och farmade minkars beteenden, och hur man kan utforma deras inhysning så att de kan tillgodose sina beteendebestånd bättre.

Hur kan nötkreaturs beteendebehov tillgodoses?

När en ko ska kalva söker hon sig till en plats där hon kan få vara ifred från flokken, om miljön är utformad så att hon kan göra det. Att slippa bli uppkörd av andra kor under kalvningen och att få vara ensam med sin kalv, när moder–ungebindningen sker, kan vara avgörande för att kalven ska få en bra start och kan dia den viktiga råmjölken från modern. Under min doktorandtid utförde jag forskning på både frigående nötkreatur och mjölkkor som kalvade inomhus i lösdrift eller enskild box. De frigående korna drog sig undan de andra korna strax före kalvningen, medan detta blev svårare för kor som kalvade i lösdriftssystemet. I enskild box slapp kon och den nyfödda kalven bli störda av andra kor och kalvar.

Jag observerade i mitt doktorsarbete även hur kalvar av köttaras diade sin mor med låg mjölkproduktion. Senare har jag jämfört detta beteende med hur mjölkkraskalvar diar sin högproducerande mor och har då funnit att sådana kalvar ofta inte suger på alla spenarna. Det beror troligen på att de blir mätta redan efter att ha druckit från en eller två spenar. I min forskning har jag utvecklat alternativa metoder för att föda upp kalvar med hjälp av amkor, dvs. mjölkkor som får ge di till andras kalvar. Jag har även gjort studier på hur man kan låta kalvar dia den egna modern. Hur avvänjningen och moder–ungeseperationen kan utföras med minsta möjliga stress hos både ko och kalv, har varit av särskilt stort intresse i min forskning.

Mina kunskaper om hur kalvar diar har legat till grund för studier om mjölkkraskalvars sugande på varandra efter det att de har druckit mjölk ur en hink. Sugandet anses vara onormalt, då man aldrig observerat det hos frigående kalvar som får dia. Genom att erbjuda kalvar hinkar försedda med gummispenar eller fasta spenar på boxväggen, där kalvarna kan få suga i sig mjölken är det möjligt att minska det onormala sugandet. Jag har även gått vidare med att minska mjölkflödet i spenarna, ökat mjölmängden och sett till att kalvarna får fortsätta att suga på spenarna när mjölken är slut. Mina slutsatser är att kalvar har ett behov av att få suga i sig mjölken i ett lagom långsamt flöde och att mjölmängden inte får vara för låg.

Djur som hålls av människan placeras ofta i miljöer som inte ger dem tillräckligt mycket naturlig stimulans. Detta kan leda till utvecklandet av stereotypier, självskadande beteenden, aggressioner och andra former av avvikande beteenden. För att kunna erbjuda djuren en bättre miljö kan man berika den på olika sätt genom olika föremål, utformning av burar eller boxar i flera plan och med väggar och tunnlar, förändringar av foder och fodertilldelning med mera. Mycket av min forskning på senare år har handlat om att förbättra miljön för försöksdjur (kaniner, råttor, hundar, marsvin) och farmade minkar, med påföljande utvärdering. Det har i flera fall lett till att djuren har fått en rikare miljö. Mina slutsatser är att man med hjälp av kunskaper om de grundläggande beteendena hos olika djurarter kan utforma deras inhysningsmiljö så att det minskar onormala beteenden, stimulerar djuren till ökad aktivitet och därmed tillgodoser deras beteendebehov.

Mycket av min forskning har gjorts med hjälp av doktorander och studenter som jag har handlett och utan vars hjälp jag inte hade haft lika mycket kunskaper som jag har idag. ■

SUMMARY:

The behaviour of calves and minks investigated

Lena Lidfors is an ethologist and has carried out research on the behaviour of calves and cows towards each other, and how housing and management influence this. She has also investigated how an enriched environment improves the behaviour of laboratory animals and farmed minks.



Lena Lidfors har undersökt hur kalvar betar sig när de föds upp med modern under frigående förhållanden, och jämfört detta med när de föds upp i olika mjölkutfodringsystem.

Foto: Janne Andersson, Skaraborgs Läns Tidning

LENA LIDFORS
INSTITUTIONEN FÖR HUSDJURENS MILJÖ OCH HÄLSA
Lena.Lidfors@slu.se
0511-67 215
www.slu.se/husdjurmiljohalsa

*Nils Lundeheim är sedan
den 7 november 2011 professor
i husdjursförädling.*



Foto: Jenny Svennå-Gällner

Nils Lundeheim föddes 1951 och växte upp på en mindre mjölkgård utanför Vimmerby. Direkt efter gymnasiet utbildade han sig till agronom, och han tog ut examen med husdjursinriktning 1976. Examensarbetet vid föregångaren till dagens institution för husdjursgenetik väckte intresset för grisar och biostatistik, och ända sedan dess har han arbetat med svin/grisforskning vid SLU.

Nils Lundeheims specialintresse är avel för bättre ben, rörelser och hälsa hos våra grisar. Forskningen har oftast varit av tillämpad karaktär, och han har haft ett omfattande samarbete med Svenska Djurhälsovården och organisationer som har haft ansvar för svensk svinavel. Han disputerade 1986 och blev docent 1998.

Genom sina djupa kontakter inom svensk svinproduktion har Nils Lundeheim medverkat i många studier som byggts på data från både avels- och bruksbesättningar. Detta har bland annat skett inom samarbete med Svenska PIG (Praktiskt Inriktade Grisförsök), som är en plattform för samverkan mellan SLU och den praktiska näringen.

Svensk svinavel i ett hundraårigt perspektiv

Grisproduktionen i Sverige har, liksom i många andra delar av världen, ändrat inriktning under de senaste hundra åren. Utvecklingen har gått från en småskalig produktion med hushållsgrisar som tog vara på köksavfall, till en storskalig produktion där grisen ”konkurrerar” med oss själva om fodret. Avelsarbetet har genomgått en minst lika drastisk förändring. Igår gjordes urvalet av nästa generations föräldradjur ineffektivt (tycker vi idag) – ögat och vågen gav viss information. Idag baseras avelsurvalet på en avelsvärdering, där den genetiska kapaciteten hos det enskilda djuret skattas med avancerad statistisk, och till viss del även molekylärgenetisk metodik. Med hjälp av information om det enskilda djurets släktingar kan vi göra säkra skattningar som visar om djuret har bra eller dåliga gener. En annan stor förändring som har tillkommit under de senaste 30 åren är användningen av seminteknik. När vi inte längre behöver använda levande galtar i besättningarna kan vi utnyttja de bästa galtarna mer intensivt.

Dock, avel oavsett djurslag innebär vissa risker. Avelsarbete är som att föra en oljetanker genom skärgården, och riskerna är större ju snabbare det går framåt. Det är inte alltid så lätt att snabbt lägga om kursen. Det gäller att tänka i förväg, kontinuerligt samla och värdera information, och vara beredd att agera när man får indikationer på att det uppstår problem.

Några gånger under andra halvan av 1900-talet lyckades svensk svinavel att justera ”kursen på skutan”, när genetiska problem syntes i kölvattnet. Första gången var i slutet av 1960-talet och början av 1970-talet, när dödligheten bland slaktsvin under transport till slakteriet ökade. Samtidigt blev kotletterna torra och tråkiga. Dessa problem berodde på en mutation i en enskild gen. När den muterade genen fanns i dubbel uppsättning hos djuret, ökade köttigheten. Ett urval för ökad köttighet ledde till att

dessa muterade gener ökade i förekomst, och därmed ökade också problemen med hög dödlighet och dålig köttkvalitet. Genom genetisk analys av blodprov kunde djur med den muterade genen (ibland kallad halotangen) rensas bort från aveln.

Under 1970-talet blev grisarnas rörelser och benställningar allt sämre. Fram till dess hade enskilda djur med dåliga rörelser gallrats bort från aveln, men nu inkluderades information om rörelser och benställningar systematiskt i avelsvärderingen, och även information om det enskilda djurets släktingar beaktades. Vid denna tid blev Sverige det första landet i världen som även inkluderade information om leddskadan *osteocondros* i avelsvärderingen av svin. Osteochondros innebär en deformation/sprickbildning av ledbrosket, och är en av de faktorer som bidrar till smärta i leder och dåliga rörelser. Även dessa problem var kopplade till aveln för hög produktion, tillväxthastighet och köttighet hos djuren. Om dessa störningar inte hade beaktats på ett systematiskt sätt, hade vår svinavel troligen hamnat i en återvändsgränd, med alltför många djur med svaga ben och dåliga rörelser.

Ett av de största problemen inom svensk svinproduktion idag, frånsett den ekonomiskt kärva situationen, är att 15–20 procent av de födda smågrisarna dör under sina första levnadsveckor (diperioden). Här spelar såväl kullstorleken (ökad kullstorlek ger ökad dödlighet) som saggans modersbeteende in, men också den enskilda smågrisens gener (som ju till hälften kommer från galten). Smågrisdödligheten har dock en låg arvbarhet, vilket betyder att miljön betyder mycket mer än generna. För svensk svinavel är det en utmaning att, i samverkan med universitetet, ta sig an denna balansakt mellan avelsurval för stora kullar respektive hög smågrisöverlevnad. ■

SUMMARY:

Swedish pig breeding in a hundred years' perspective

Nils Lundeheim's research concerns pig breeding, with a main focus on improving leg strength, movement and health. He works in close cooperation with breeding organisations and other stakeholders, and he is often involved in field studies, performed in nucleus herds, as well as in commercial herds. One of the challenges he is facing presently is how to breed for increased piglet survival.



*Forskning och undervisning på varierande nivåer blandas i Nils Lundeheims vardag.
Foto: Jenny Sverrnås-Gillner*

NILS LUNDEHEIM
INSTITUTIONEN FÖR HUSDJURSGENETIK
Nils.Lundeheim@slu.se
018-67 45 42
www.slu.se/husdjursgenetik

*Mikael Pell är sedan
den 13 december 2011 professor
i mikrobiologi med inriktning
mot miljömikrobiologi.*

Mikael Pell



Foto: Jenny Svemåås-Gillner

Mikael Pell föddes 1955 och växte upp i Västervik. Efter studentexamen 1974 påbörjade han studier i kemi vid Linköpings universitet och fortsatte sedan vid Uppsala universitet med studier inom biologiområdet. Mikael Pell tog filosofie kandidatexamen i biologi år 1979 och intresset för miljömikrobiologi ledde sedan till doktorandstudier vid SLU:s institution för mikrobiologi. År 1991 disputerade han med en avhandling som handlade om småskalig avloppsvattenrening och 1998 blev han docent.

Intresset för undervisning gjorde att Mikael Pell under 1984 läste in en lärarexamen i biologi och kemi. Samma år blev han universitetsadjunkt vid SLU och samtidigt förordnad som studierektor. År 1998 blev Mikael Pell föreståndare för övningslaboratoriet vid Genetikcentrum och nu har han samma uppgift vid NL-fakultetens Biocentrum. År 2011 befordrades han till lektor.

Mikael Pells forskning handlar om hur åkermarkens mikrobiologiska funktioner påverkas vid användning av organiska gödselmedel och återföring av organiska restprodukter från samhället.

Samhällets organiska restprodukter: Risk eller resurs i jordbruket?

Sedan människan upptäckte att hon kan odla grödor har åkermarken utgjort basen för vår matförsörjning. Bonden har under årtusenden odlat på naturens villkor, med alla dess nycker. Den största förändringen inträdde då vi upptäckte att skördarna kunde ökas med kvävehaltigt konstgödsel, som framställs genom att luftens kväve binds med hjälp av energi från fossila bränslen. Vi har nu under 100 år gödslat våra åkrar med denna bekväma form av kvävegödsel och vår hälsa och livslängd har samtidigt ökat dramatiskt. Utvecklingen har dock byggt på en tro att resurserna är obegränsade.

För mycket gödning och svårigheten att anpassa gödningen till de tidpunkter då växternas behov är som störst gör dessvärre att kvävet inte utnyttjas effektivt. Mycket kväve förloras genom läckage till grundvattnet eller avgår som kvävgaser till atmosfären. Dessutom är vi dåliga på att återanvända kvävet i den mat vi äter. Via våra toaletter och avloppsreningsverkens reningsprocesser hamnar det antingen i avloppsslammet, eller så avges det till sjöar och vattendrag eller går upp i atmosfären som gas.

För att säkra en uthållig matförsörjning, och samtidigt värna vår miljö, måste vi försöka fånga upp det kväve och de andra växtnäringssämnen som används vid odling, och sedan återanvända dem i produktion av nya livsmedel. Detta innebär att överblivet växtmaterial och matavfall måste tas omhand och komposteras eller omvandlas till biogas, och avloppet måste behandlas på ett sätt som ger ett tillräckligt rent slam.

Trots att de behandlade organiska restprodukterna innehåller en stor andel lättillgänglig växtnäring betraktas de som avfall. Anledningen är att de rena jordbruksprodukterna under sin väg genom samhället riskerar att förorenas med olika typer av miljögifter. Både samhällets och avfallsbranschens mål är dock att förbättra systemen så att de ger renare avfall. Bönder och konsumenterna kan aldrig acceptera annat än rena gödselmedel som inte äventyrar markens kvalitet.

Det är här som forskarens oberoende observationer är viktiga. Vi ökar kunskapen om hur marksystemet reagerar vid användning av organiska gödselmedel och kan därigenom föreslå förbättringar. De mikroorganismer som lever i nära kontakt med markens partiklar och kemiska komponenter är bra känslspröt för avläsning av förändringar i markecosystemet. På vårt labb har vi utvecklat en hel verktygslåda med metoder för mätning av mikroorganismernas svar på förändringar i deras miljö. Med metoderna i verktygslådan kan vi mäta hur kolföreningar bryts ner till koldioxid (markrespiration), hur mikroorganismerna frigör kväve bundet i organiska molekyler (kvävemineralisering), hur de omvandlar ammonium till nitrat (nitrifikation), och deras förmåga att andas nitrat (denitrifikation). Genom att mäta mikrobernas aktiviteter efter tillsats av olika restprodukter kan vi dra slutsatser om hur lämpliga dessa är som gödningsmedel eller jordförbättringsmedel. Tolkningen av resultaten kan vara ett problem, då vi ofta inte vet vad som är bra eller dåligt, men genom att kombinera långliggande gödslingsförsök i fält med observationer i labb bygger vi upp en kunskapsbank som hjälper oss att tolka de svar vi får. Tolkningen måste göras tillsammans med mätning av markens kemiska och fysikaliska egenskaper för att bli meningsfull.

En annan viktig frågeställning är om gödsling med organiska restprodukter riskerar att leda till en förhöjd produktion av växthusgaser, främst kvävehaltig lustgas. Lustgasmolekylen har en flera hundra gånger starkare växthusverkan än koldioxid och jordbruksmark är en stor källa till den globala produktionen av denna gas. Vi vet att markens fuktighet och temperatur samt hur vi gödslar tillsammans styr hur mycket lustgas som frigörs. Nu jämför vi olika gödslingsmetoder för att hitta sätt att minska utsläppen. ■

SUMMARY:

Society's organic waste – a risk or a resource for agriculture?

Mikael Pell's research concerns interactions between microorganisms and organic compounds in soil. A main interest is to investigate means to increase the agricultural use of valuable plant nutrients in organic residues from society. Mikael Pell uses microorganisms as tools to evaluate different types of residues and application methods. The benefits in terms of nutrient recirculation must not be compromised by harmful contents of toxic organic compounds and heavy metals, or increased emissions of powerful greenhouse gases.



*Mikael Pells forskning handlar om effekter på åkermarkens ekosystem av gödsling med organiska restprodukter, och en betydande del av försöken görs på labb.
Foto: Jenny Sverrnäs-Gillner*

MIKAEL PELL
INSTITUTIONEN FÖR MIKROBIOLOGI
Mikael.Pell@slu.se
018-67 32 25
www.slu.se/mikrobiologi

*Lars Roepstorff är sedan
den 7 november 2011 professor
i hästens funktionella anatomi.*



Foto: Jenny Svemmås-Gillner

Lars Roepstorff föddes 1958 i Danmark, men växte upp i Sundsvall och Timrå. Han har alltid varit intresserad av hästar och har tävlingsridit i hoppning sedan junioråldern. Efter gymnasium i Sundsvall och reserv-officersutbildning i kavalleriet blev det veterinärstudier, med examen 1985. Han jobbade sedan parallellt med forskarstudier inom biomekanik och klinisk verksamhet både privat, på olika ATG-kliniker och vid SLU fram till 1997 då doktorsavhandlingen slutfördes. Hans kliniska verksamhet, forskning och undervisning har varit helt fokuserad på häst. År 1997 började han på hippologenheten som universitetslektor med ansvar för de veterinäranknutna ämnena i både undervisning och forskning. Under perioden 2000 till 2005 var han föreståndare för hippologprogrammet, och han blev docent år 2002. Forskningen har varit inriktad på biomekaniska studier av hästens rörelseapparat.

Hästen är en fantastisk atlet

Professor i hästens funktionella anatomi – varför vill man bli det? Jag har levt, lever och kommer att leva ett liv med ett stort intresse för hästar. En av de saker som är så fascinerande med dem är deras fantastiska fysik. Visste du t.ex. att en vältränad häst har dubbelt så bra syretransportkapacitet som en vältränad människa, räknat per kilo kroppsvikt? Det betyder i enkla ordalag att hästen är dubbelt så bra som människan på att springa långa sträckor med hög hastighet. I ett evolutionärt perspektiv är det naturligtvis bra för ett flyktdjur som hästen. Samtidigt kan hästar vara stora och tunga, en vanlig ridhäst väger ofta 500–600 kg. Fart och vikt gör att belastningarna på de relativt smala benen blir stora och ortopediska skador kan förstöra hästens möjlighet att prestera, oavsett om det rör sig om en fritidshäst, en ridskolehäst eller en tävlingshäst. Dessa skador kostar också både djurägare och försäkringsbolag stora pengar. Veterinären är därför ofta fokuserad på hästens rörelseapparat, dvs. ben, muskler, leder, senor och ligament.

Funktionell anatomi är den vetenskap som handlar om den friska hästens rörelseapparat ur funktionssynvinkel. Man talar också ofta om detta område som biomekanik. SLU har en lång tradition av framstående forskning inom detta område. Professorerna Ingvar Fredricsson och Stig Drevemo låg med sin forskning t.ex. bakom att man började dosera travbanor, först i Sverige och sedan runt om i världen. Forskningen

bygger i stor utsträckning på tekniker som höghastighetsvideo och olika typer av kraftmätning. Det handlar om att på ett objektivt sätt beskriva rörelser och de krafter som orsakar dem. Under det senaste årtiondet har det skett en enorm utveckling av sensorteknik som vi kan använda inom biomekaniken. Det är framförallt accelerometrar och mikrogyron i miniformat som gör det möjligt att mäta rörelser ”överallt”, inte bara i laboratorier med avancerad utrustning, utan även under normal träning och tävling med hästar. Det är denna typ av sensorer som t.ex. gör att handtaget till tv-spelet kan känna av dina rörelser.

Genom biomekaniken kan vi nu göra mycket, spännande och tillämpat arbete inom både sport och medicin. Vid institutionen bedriver vi verksamhet inom:

Utveckling och utvärdering av objektiva metoder för klinisk undersökning av rörelseapparats funktion. Som komplement till en annars helt subjektiv bedömning används dessa inom hältdiagnostik, uppföljning och utvärdering av behandlingar och rehabiliteringsprogram.

Inom ridsporten bedriver vi projekt som syftar till att förbättra prestation och minska skador genom bättre träning av både häst och ryttare.

Det traditionella forskningsarbetet med inriktning på banor och underlag för hästar fortsätter också. Vi leder idag ett brett internationellt samarbetsprojekt med syfte att dels beskriva hur underlag med olika egenskaper kan orsaka skador hos hästar, dels utveckla metoder för att på ett enkelt sätt kunna karaktärisera egenskaperna hos underlag på olika slags banor inom både rid-, trav- och galoppsport.

Biomekanik är med andra ord ett forskningsfält som just nu är oerhört spännande och expansivt. ■

SUMMARY:

Locomotion of horses in focus

Lars Roepstorff is a veterinarian and his research concerns the locomotion of horses. With biomechanical methods he develops and evaluates objective methods for clinical investigation of the locomotor apparatus, e.g. at lameness, rehabilitation and riding. He also studies arena and racetrack surfaces for competition horses.



Mekanisk hov som används för att testa banunderlag. Med hjälp av fallhejarteknik som simulerar en hästs hovsättning undersöks de funktionella egenskaperna på underlag som används för träning och tävling.

Foto: Simon Collins

LARS ROEPSTORFF
INSTITUTIONEN FÖR ANATOMI, FYSIOLOGI OCH BIOKEMI
Lars.Roepstorff@slu.se
070-542 31 43
www.slu.se/anatomi-fysiologi-biokemi

*Hans Ronne är sedan
den 1 september 2010 professor
i mikrobiell metabolism.*

Hans Ronne



Foto: Jenny Svemåås-Gillner

Hans Ronne är född 1955 i Uppsala, studerade medicin, matematik och ryska vid Uppsala universitet, och disputerade 1982 vid Uppsala universitet på en avhandling om tillväxtfaktorer. Med två års postdoktorala studier i New York i bagaget återvände han till Uppsala för att starta en forskargrupp vid Ludwiginstitutet för cancerforskning. Efter åtta år vid sagda institut och tre år som särskild forskare vid dåvarande Naturvetenskapliga forskningsrådet tillträdde Hans Ronne 1997 en professur i molekylär genetik vid SLU. År 2003 blev han professor i komparativ funktionell genomik vid Uppsala universitet.

År 2010 återvände Hans Ronne till SLU, till en nyinrättad professur i mikrobiell metabolism.

Jäst, mossa och alger i forskningens tjänst

I nom växtförädling och husdjursavel kan det ta många år att ta fram nya grödor och raser, och i den medicinska forskningen är det ofta av etiska skäl omöjligt att göra experiment. Forskarna är där i stället hänvisade till statistiska studier för att se hur t.ex. risken för cancer påverkas av miljöfaktorer.

Ett sätt att lösa de här problemen är att använda sig av modellorganismer, små arter som har kort livslängd och som är lätta att arbeta med i laboratoriet. De måste också vara tillräckligt lika de arter man egentligen är intresserad av, för att man ska kunna dra slutsatser som gäller även för dessa från försök i modellorganismen.

Redan i början på förra seklet tog man fram stammar av möss och bananflugor som än idag används i forskningen. På 1940-talet tillkom jästsvamp, en encellig organism som är särskilt lätt att hantera, och som står mycket närmare djur och växter än vad bakterier gör. På 1970-talet utvecklades växtmodellen backtrav. En växtmodell som tillkommit på senare år är muddermossa, i vilken det är möjligt att fullt ut använda sig av modern genteknik.

Jag har länge använt mig av modellorganismer i min forskning. Redan på 1980-talet började jag använda jäst för att studera hur uttryck av gener regleras. Jag klaggjorde då bland annat mekanismerna för hur genuttrycket regleras av tillgång på energi i form av glukos. Jag har också använt jäst

för att studera hur proteiner transporteras inom cellen och hur genuttryck påverkas av olika typer av stress.

Jag har två pågående projekt där vi använder jäst som modellorganism. I ett av projekten studerar vi hur cellgifter som används vid cancerbehandling fungerar genom försök med jästceller. Det andra projektet handlar om de molekylära mekanismerna för åldrandet, som delvis är de samma i jästceller och i mänskliga celler.

En annan modellorganism som jag använder är muddermossa. Jag har bland annat använt den för att studera hur ämnesomsättning och genuttryck i växter regleras av tillgången på energi. Vi har dessutom arbetat med att utveckla nya gentekniska metoder för växter. Ett viktigt genombrott kom för två år sedan, då vi lyckades visa att man kan använda plasmider, små DNA-molekyler som kan fortplanta sig på egen hand, i muddermossa.

Jag har också nyligen börjat arbeta med en mikroskopisk alg som är nära släkt med de landlevande växterna. Vi studerar den för att förstå hur växterna utvecklades och hur de tog sig upp på land, men vi försöker också utveckla denna alg till en ny modellorganism inom växtforskningen. ■

SUMMARY:

Model organisms in research

*Hans Ronne uses budding yeast and the moss *Physcomitrella* as model organisms to study gene expression, drug resistance, metabolism and aging. He is also testing new methods for plant molecular genetics and developing a small alga as a novel model organism.*



*Hans Ronne med den mikroskopiska alg som hans forskargrupp arbetar med.
Foto: Jenny Sverrnås-Gillner*

HANS RONNE
INSTITUTIONEN FÖR MIKROBIOLOGI
Hans.Ronne@slu.se
018-67 32 23
www.slu.se/mikrobiologi

Lennart Salomonsson är sedan den 11 oktober 2011 professor i växtodlingslära med inriktning mot landsbygdsutveckling.



Foto: Kristina Marquardt

Lennart Salomonsson föddes 1950 i Västerbotten, men växte upp i Stockholm. Han tog en agronomexamen 1977, och fortsatte därefter som doktorand i kemi vid SLU. Parallellt med forskarutbildning och undervisning, utvecklade han ett starkt intresse för lantbrukets miljöfrågor och ”alternativ odling”. Efter disputationen 1986 fick han möjlighet att utveckla intresset för forskning om olika odlingssystem genom en forskarassistenttjänst vid institutionen för växtodlingslära. Detta arbete ledde till att han 1996 blev docent i ”växtodlingslära med särskild inriktning mot alternativ odling”.

Tillsammans med professor Sten Ebbersten fick Lennart Salomonsson vid slutet av 1990-talet en möjlighet att samverka med den då nybildade institutionen för landsbygdsutveckling. Det täta samarbetet, inte minst med institutionens samhällsvetare, ledde till ett starkt intresse för tvärvetenskaplig systemforskning. Sedan 2006 är Lennart Salomonsson verksam vid institutionen för stad och land.

Helhet och sammanhang

– tvärvetenskaplig forskning för framtida produktionssystem

I dag står praktisk taget all bevuxen mark ("grön mark") under någon form av mänskligt inflytande. Människan fattar beslut om vilka växter och djur som ska få finnas på en given markyta, och för vilket syfte. Det allt mer överskuggande syftet är att det som växer på marken, och de djur som lever där, ska kunna omsättas på en marknad. Det innebär att huvudsyftet med markanvändningen, och därmed vilka växter och djur som tillåts att breda ut sig, styrs av hur en marknad för tillfället värderar det som skördas och säljs från marken. Principen att människans nyttjande av jordbruksmark och skog styrs av hennes egna syften, behov och önskningar är emellertid inget nytt för vår tid – det nya med dagens situation är att vi har en befolkning som närmar sig 9–10 miljarder individer, och att omfattningen och effekterna av den mänskliga markanvändningen därmed antar närmast geologiska proportioner. Människans ansvar för hur hon utformar markanvändningen får därmed en allt större betydelse. Det unika tillståndet på planeten jorden, med dess omgivande atmosfär, upprätthålls av intrikata samspel mellan levande organismer samt geologiska och hydrologiska processer.

De livsuppehållande processerna, såsom atmosfärens höga halt av syre (21 procent) och extremt låga halt av koldioxid (0,03 procent), brukar räknas som "ekosystemtjänster", dvs. tjänster som ekosystemen tillför samhällena i form av *kollektiva nyttigheter*. Dessa tjänster betalar vi inte

för – ”naturen” har i alla tider levererat dessa nyttigheter utan att vi har behövt bekymra oss över om de kommer att tillhandahållas. Denna situation håller emellertid på att förändras, i och med att människan nu börjar styra över praktiskt taget all grön mark. Det blir allt tydligare att vi även behöver bygga in ”ekosystemtjänster”, eller livsunderstödjande processer, i våra framtida former av markanvändning, framför allt inom skogs- och jordbrukssystemen. Vårt ansvar för att livsuppehållande funktioner utförs i jordbruks- och skogssystem handlar emellertid inte bara om att lösa agrar-tekniska problem, utan vi måste också förändra våra planeringsprocesser och politiska styrmedel samt utnyttja andra former av incitament. Hur organiseras en planeringsprocess som tar vara på den stora potentialen i många individers kunskaper, initiativförmåga och kreativa idéer? Kan ekosystemtjänster integreras och sammanfalla med produktionsmål, och i så fall hur och på vilket sätt? Vad händer på lokal nivå när överstatliga betalningssystem för ekosystemtjänster genomförs?

Hela frågekomplexet är av tvärvetenskaplig natur. Kompetenser för att behandla detta område vetenskapligt behöver inte bara hämtas från olika vetenskapliga discipliner, de behöver också samverka i gemensam förståelse av helhet och sammanhang. Det jag brinner för är dels att få fortsätta forska om utmanande framtidsfrågor i denna tvärvetenskapliga omgivning, dels att bereda mark för en yngre generation forskare så att de kan utveckla sina kreativa idéer i en tvärvetenskaplig miljö. ■

SUMMARY:

Interdisciplinary research for future production systems

Lennart Salomonsson's research concerns the increasing intensity in man's land use, and how this affects the production of ecosystem services. He takes part in interdisciplinary research projects that analyse and evaluate systems for agriculture and forestry that tries to integrate production of food, wood and energy with increasing support to the life supporting processes that ecosystems also provide, services that we often take for granted.



Lennart Salomonsson (till vänster) vilar ut tillsammans med kollegan Örjan Bertholdson och lokala medarbetare, efter en fältvandring runt en svedj jordbrukares ägor i peruanska djungeln.

Foto: Kristina Marquardt

LENNART SALOMONSSON
INSTITUTIONEN FÖR STAD OCH LAND
Lennart.Salomonsson@slu.se
018-67 14 41
www.slu.se/sol

*Folke Sitbon är sedan
den 11 oktober 2011 professor
i växtfysiologi, särskilt högre växter.*



Foto: P-O Andersson

Folke Sitbon föddes 1958 och växte upp i Sundsvall. Efter gymnasiestudier flyttade han till Umeå där han tog en kandidatexamen i mikrobiologi vid Umeå universitet. Efter några år som forskningsassistent vid samma universitet påbörjade han sedan doktorandstudier vid SLU i Umeå. Han avlade år 1992 en doktorsexamen i skoglig cell- och molekylärbiologi på en avhandling rörande syntes och omsättning av indolättiksyra, ett tillväxtreglerande hormon i växter.

Efter postdoktorala studier under ett år vid CNRS i Paris, anställdes Folke Sitbon som forskarassistent vid SLU:s institution för växtbiologi och skogsgenetik i Uppsala. Han blev docent i molekylär cellbiologi 1997 och universitetslektor i växtfysiologi 2000. Idag är han även ledamot i utbildningsnämnden, disciplinnämnden, samt utbildningsutskottet för ekologi, mark och miljö, inom SLU:s NL-fakultet.

Varför blir potatisen giftig ibland?

Potatis är, näst efter vete, ris och majs, den fjärde viktigaste grödan på jorden. Potatisknölen är botaniskt sett en form av underjordisk lagringsstam. Tack vare sitt höga innehåll av stärkelse utnyttjas knölen både som teknisk råvara och som föda för människa och djur. Utöver stärkelse är knölen också rik på vissa mineraler, vitaminer samt kostfibrer. Potatis har därför sedan länge haft en central roll i kosthållningen runtom i världen, inte minst i Sverige.

Ovälkomna naturliga gifter i potatis

Men potatisen innehåller inte bara nyttigheter, det finns en del oönskade ämnen i den också. Det kanske mest kända exemplet på det utgörs av glykoalkaloider. Glykoalkaloider är giftiga föreningar som förekommer naturligt främst inom växtfamiljen potatisväxter (t.ex. potatis, tomat och äggplanta), och man har idag identifierat ett åttiototal kemiska former. De vanligaste glykoalkaloiderna i odlade potatissorter är α -solanin och α -chakonin. Dessa förekommer i hela växten, och ibland i så höga halter att knölnarna blir otjänliga eller rentav farliga som föda. Milda symptom på glykoalkaloid-förgiftning är diarré, huvudvärk och kräkningar, men allvarligare eller till och med livshotande symptom kan också uppträda. Förmodligen utgör den här typen av substanser ett naturligt kemiskt försvar inom potatisfamiljen mot olika former av angripare.

Den totala halten av glykoalkaloider (TGA) påverkas av både genetiska och yttre faktorer; i vissa potatissorter är halterna vanligen låga, medan de i andra är relativt höga eller starkt varierande. För god livsmedelssäkerhet rekommenderar Livsmedelsverket en högsta gräns på 200 mg TGA per kg friskvikt i potatisknölar, och en analys av TGA-halten ingår därför ofta i kvalitetsbedömning av olika potatissorter. Normalt innehåller knölar 10–100 mg TGA per kg, men det är inte helt ovanligt att de högsta tillåtna halterna överskrids. Potatissorten 'Magnum Bonum' förekommer t.ex. inte längre på den svenska marknaden på grund av risken för höga TGA-halter. TGA-halten kan öka kraftigt vid olika former av stress, t.ex. ljusexponering eller mekanisk skada, och det är bland annat därför potatis bör förvaras mörkt och svalt.

Glykoalkaloider bildas från steroler

Trots att glykoalkaloider har stor betydelse vid kvalitetsbedömning av potatis, är den biokemiska syntesvägen ganska dåligt undersökt. Man tror att glykoalkaloiderna bildas från steroler, som är livsnödvändiga komponenter i cellmembran hos djur och växter.

För att förstå hur glykoalkaloiderna bildas, och varför vissa potatissorter bildar mer glykoalkaloider än andra, arbetar jag och min grupp med en kombination av tekniker inom molekylär genetik och biokemi. Vi har visat att sterolen kolesterol är ett troligt förstadium till glykoalkaloider. Kolesterol finns i de flesta växter i mycket små mängder, vanligen 1–2 procent av den totala sterolhalten, men i potatis kan andelen vara nära 20 procent. Vi har även visat att känsligheten för olika typer av TGA-inducerande stress varierar starkt mellan olika potatissorter, och vi kartlägger nu de mest stresskänsliga svenska matpotatissorterna. Vissa sorter har visat sig reagera mycket starkt på ljus eller skada, medan andra är relativt stress-toleranta. Vi undersöker också vilka gener som aktiveras då potatis utsätts för TGA-ökande stress, och vilken funktion dessa gener har. Dessa studier visar att de processer som reglerar kolesterolsyntesen är mycket viktiga även för syntesen av glykoalkaloider, men att det sannolikt också finns viktiga regleringssteg efter det att kolesterol har bildats.

Resultaten från vår forskning kan användas för att förenkla arbetet med genetisk förädling av potatis, men också för att optimera förhållanden under knölarnas transport och lagring. Fortsatt forskning inom detta område, där det finns så tydliga praktiska problem för såväl producenter som konsumenter, är en på många sätt stimulerande uppgift. Och dessutom både god och nyttig... ■

SUMMARY:

Why are potatoes sometimes poisonous?

Folke Sitbon's research concerns the biosynthesis of glycoalkaloids in the potato in response to stresses such as wounding and light exposure. These bitter-tasting defence substances sometimes reach levels that are poisonous to humans and animals. In his work Folke Sitbon combines molecular genetics and biochemistry to increase our understanding of the regulation of glycoalkaloid synthesis. His results may find applications within potato breeding and the post-harvest treatment of tubers, and contribute to an increased quality and food safety of potato.



*Färsk professor med färskpotatis.
Foto: Folke Sitbon*

FOLKE SITBON
INSTITUTIONEN FÖR VÄXTBIOLOGI OCH SKOGSGENETIK
Folke.Sitbon@slu.se
018-67 32 43
www.slu.se/vaxtbiologiskogsgenetik

Richard L. Zuerner är sedan den 1 september 2011 professor i veterinärmedicinsk bakteriologi.



Foto: Jenny Svemmås-Gillner

Richard L. Zuerner föddes 1957 i San Francisco i USA. Han tog ut en grundexamen i mikrobiologi och kemi 1980, vid *California State University* i Chico. Därefter följde masterstudier och sedan en doktorsavhandling (1986) om leptospiros vid *West Virginia University*. De postdoktorala studierna genomfördes vid *Harvard University*.

Under de senaste 24 åren har Richard Zuerner varit verksam vid *National Animal Disease Center* i Iowa, där han har bedrivit och lett forskning om djur- och människosjukdomar som orsakas av spiroketer – en bakteriegrupp med släkten som t.ex. *Borrelia* och *Leptospira*. År 1998 utsågs han till *adjunct associate professor* i veterinär mikrobiologi och förebyggande medicin vid *Iowa State University*. Två år senare blev han projektledare för forskningen om spiroketsjukdomar och tog på sig ansvaret för ledningen av genomiklaboratoriet.

Diseases at the human-animal interface: New challenges in a changing world

It is undeniable that the world's human population is undergoing its most rapid increase in history. Sustained population growth places substantial stress on the natural environment and contributes to climate change. These changes place humans at greater risk of exposure to *zoonotic diseases*, animal infections that are transmitted to humans. Changes in weather patterns increase rainfall in tropical regions, exposing people to pathogens in floodwater. Warmer temperatures promote migration of animal diseases and vectors of animal disease northward, leading to new human infections. In recent years methods for livestock production have undergone considerable change, with intensification of production and relocation nearer urban areas. While these changes may improve productivity and easier food delivery to population centers, it also contributes to increased risk of zoonotic disease transmission. In fact, more than half of the recognised human infectious diseases are of zoonotic origin; therefore, environmental changes resulting from human development introduce substantial health risks for both humans and animals. The *One World-One Health* initiative is a worldwide effort to improve disease surveillance and control with the goal of improving both human and animal health.

My research focuses on characterising zoonotic diseases, with a concentration on molecular and cellular biological analysis of bacterial infections of animals. A portion of my research has resulted in improved detection of pathogenic bacteria, providing tools to monitor disease transmission in animals. My colleagues and I have used these diagnostic tools to identify infected livestock herds. These tools have also been used to follow migration of infected marine mammals over 1 600 km from breeding grounds to overwintering sites. Because these animals cover large distances and can potentially spread infection to terrestrial mammals,

improved monitoring of specific pathogens is needed to help veterinary and human health professionals pinpoint the source of infection when disease outbreaks occur. My research also applies genomic sequencing data to detect genetic variations between related bacterial strains to help identify bacterial proteins essential for infection. The goals of these studies are twofold; to gain a better understanding of what proteins are needed by the bacteria to successfully infect a host, and to test these proteins as potential vaccine candidates. By combining these approaches with new microscopic methodologies, we can characterize intimate interactions between bacteria and host cells to understand the pathogenic mechanisms that are important to the development of disease, and develop new strategies to prevent infection.

SLU combines the best of both clinical and basic science research and training opportunities. Close interaction with the clinical veterinary faculty provides access to exceptional expertise in clinical medicine and helps me keep a research focus on regionally important animal diseases. Shared interests and activities between SLU and The National Veterinary Institute (SVA) will expand our ability to monitor pathogens of wildlife and domesticated animals. Additionally, the high quality of veterinary and basic science students at SLU offers an exceptional opportunity to help train the next generation of researchers in pathogenic bacteriology, thereby helping to improve human and animal health well into the future. ■

SAMMANFATTNING:

Sjukdomar vi får av djuren

Richard Zuerners forskar om zoonoser, dvs. djursjukdomar som kan överföras till människor. Fokus i forskningen ligger på karaktärisering av bakteriesjukdomar, vars praktiska tillämpning är utveckling av diagnosmetoder som gör det möjligt att följa smittspridning hos djur. I andra studier jämför han arvsmassan hos närbesläktade bakteriestammar för att kunna identifiera proteiner som gör att vissa stammar orsakar infektion, medan deras släktingar är harmlösa. Resultaten ökar vår förståelse av infektionsförloppet, och dessutom är proteinerna högintressanta som kandidater vid framtagning av vacciner.



*Inskolningen av nästa forskargeneration är en viktig del av Richard Zuerners arbete.
Foto: Jenny Svernås-Gillner*

RICHARD L. ZUERNER
INSTITUTIONEN FÖR BIOMEDICIN OCH VETERINÄR FOLKHÄLSOVETENSKAP
BAKTERIOLOGI OCH LIVSMEDELSSÄKERHET
Richard.Zuerner@slu.se
018-67 31 91
www.slu.se/biomedveterinarfolkhalso

PROFESSORSINSTALLATIONER VID SLU 2012

UMEÅ

*Anders Alanära är sedan
den 31 augusti 2010 professor
i vattenbruk.*



Foto: Katarina Örnkloo

Anders Alanära föddes 1960 och växte upp i Kiruna. Han tog ut en kandidatexamen i biologi vid Umeå universitet 1985. Ett par år senare började han som doktorand vid SLU:s institution för vattenbruk och han disputerade 1994 på en avhandling om odlade fiskars beteende vid utfodring. Han blev docent vid SLU 1998. Under åren 1999–2010 arbetade Anders Alanära på halvtid som studierektor och sedermera utbildningsledare vid fakulteten för skogsvetenskap. Under 2008 erhöll han SLU:s pedagogiska pris för sin förmåga att engagera lärare och studenter i pedagogiskt utvecklingsarbete, samt för arbetet med att implementera Bologna-processen vid SLU.

Anders Alanäras forskning handlar för närvarande främst om kompensationsodling av lax, samt om fiskodlingens miljöeffekter i form av utsläpp av näringsämnen.

Fisken – vårt nya husdjur

Fiskodling har funnits i Sverige sedan 1600-talet, då det förekom husbehovsproduktion av ruda, sutare och karp. Under 1700-talet började det växa fram en mer storskalig produktion, men det var först i början av 1900-talet som branschen fick större ekonomiskt betydelse. Efter andra världskriget genomgick havsfisket en stark utveckling, vilket bidrog till att de marina fiskarterna blev mer konkurrenskraftiga och till att intresset för odlad sötvattensfisk avtog. Det var inte förrän under början 1980-talet som intresset för matfiskodling åter började växa, och i fokus stod då framförallt regnbåge och röding.

År 1987 inrättade SLU en vattenbruksinstitution i Umeå, och jag antogs som doktorand redan vid starten. Kunskapen om att odla fisk i intensiva system var mycket bristfällig i Sverige och övriga världen vid den tiden. Man kan därför på goda grunder påstå att vi var pionjärer inom området. Mina doktorandstudier handlade i stora drag om att öka kunskapen om fiskars beteende i odling. Speciellt fokus låg på födosöksbeteenden och aggression. Många fiskarter är revirhävdande och kan vara mycket aggressiva då de försvarar en resurs som t.ex. föda. När man odlar fisk i höga tätheter kan aggressionen leda till ökad stress och försämrad välfärd. Genom att undersöka olika sätt att fördela födan kunde jag och mina kollegor ta fram utfodringsmetoder som idag är standard inom matfiskodling runt om i världen.

Senare flyttades mitt forskningsfokus till fiskars energibehov. Via en rad utfodrings- och tillväxtstudier har jag tagit fram en ny och unik modell som beskriver fiskars energibehov i odling. Modellens stora fördel är att den enkelt kan anpassas till olika fiskarter och olika odlingsmiljöer. För den enskilde odlaren utgör foderkostnaden 60–70 procent av den totala

produktionskostnaden. Varje åtgärd som förbättrar foderutnyttjandet leder därför till bättre ekonomi. Fodret är också den huvudsakliga källan till branschens miljöbelastning. Merparten av dagens fiskodling sker i öppna system där foder och fekalier spills direkt till omgivande miljö. Under de senaste åren har jag därför arbetat mycket med att kvantifiera denna belastning på miljön, och studera hur näringen från fiskodling tas upp i de akvatiska ekosystemen. Som exempel kan nämnas att vi för närvarande följer utsläppen av kol och kväve (via foder och fekalier) från en matfiskodling (röding) i ett regleringsmagasin i Norrland. Genom att fodret i huvudsak har ett marint ursprung är det uppbyggt av andra isotoper av kol och kväve än de som vanligen finns i sötvatten, och tack vare det kan vi följa hur foderresterna sprids i ekosystemet.

Som de flesta känner till hamnar inte all odlad fisk i livsmedelsdiskar, utan en betydande del av odlingen görs för utsättning i naturvatten. Ett spännande forskningsområde som jag jobbar med just nu är kompensationsodlad lax. Sådan lax sätts ut i älvar som är utbyggda för vattenkraft, som kompensation för den naturliga laxproduktion som gått förlorad. Bara i Sverige sätts det varje år ut ca 2,5 miljoner smolt. Det vi är ute efter är att försöka producera en laxsmolt som är mer lik en vild smolt, i fråga om storlek och fettreserver. Hypotesen är att en mindre och slankare smolt ska vara i bättre form och mer motiverad att börja äta efter utsättningen. ■

SUMMARY:

Domestication of fish

Anders Alanärä's speciality is aquaculture. One current research area concern salmon hatcheries established to compensate for reproduction losses caused by hydroelectric power plants, where the aim is to produce smolt with better survival after release. Another research area is the environmental effects of fish farming caused by the release of nutrients. An interesting case is fish farming in hydroelectric dams in the mountains of northern Sweden, where nutrient losses rather seem to be an advantage to the ecosystem.



På väg uppför Umeälven för att sätta ut akustiska "loggrar", dvs. mätutrustning som registrerar signaler från den märkta smolt som passerar.

Foto: Lo Persson

ANDERS ALANÄRÄ
INSTITUTIONEN FÖR VILT, FISK OCH MILJÖ
Anders.Alanara@slu.se
090-786 84 49
www.slu.se/viltfiskmiljo

*Göran Ericsson är sedan
den 1 september 2011 professor
i viltekologi.*

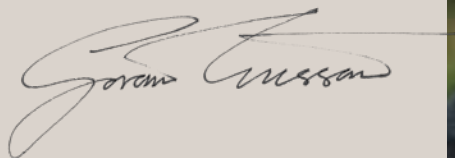


Foto: Jenny Svensmås-Göllner

Göran Ericsson föddes 1966 i Läppe utanför Vingåker i Södermanland. Efter studentexamen 1985 följde en magisterexamen i biologi och ekonomi 1994. Han disputerade 1999 och arbetade sedan som forskningssekreterare vid Institutet för ekologisk hållbarhet och vid Naturvårdsverkets forskningssekreteriat. Göran Ericsson var därefter postdoktor vid *University of Wisconsin-Madison* i USA. Efter återkomsten till SLU utnämndes han till docent 2002. Han har haft ledande poster i flera stora forskningsprogram, bland annat för den tvärvetenskapliga forskningen om rovdjur inom FjällMistra och Interreg-projektet Älg i Mittskandia. Under åren 2004–2010 var han biträdande programchef i Naturvårdsverkets forskningsprogram Adaptiv förvaltning av vilt och fisk.

Göran Ericsson utnämndes till professor i vilt- och fisketurism 2007 vid SLU. I dag är han ledamot i SLU:s styrelse och i styrelsen för Miljö 2015 vid Norges forskningsråd, samt ställföreträdande prefekt vid institutionen för vilt, fisk och miljö. Han leder också SLU:s temaforskningsprogram Vilt och skog.

Vilt, människa och samhälle!

När jag som liten lintott väcktes på lördagsmorgnarna möttes jag av ett dukat frukostbord och en packad ryggsäck. Smörgåsarna var bredda. Chokladen var redan i den blanka termosflaskan. Motprestationen var att jag följde med ut och jagade eller fiskade. Ibland segade timmarna sig fram. Abborrar som aldrig högg. Rådjur som bukade åt fel håll. Krokare som fastnade. Hundar som sprang bort. Ändlösa nattvak på räv i februari. En liten pojke hann tänka mycket.

Tanken i den lilla pojkens huvud formulerades många år senare till en avhandling om hur jakten påverkar älgarnas liv på kort och på lång sikt. En strikt ekologiskt-evolutionär frågeställning. När jag disputerade 1999 hade vägen dit varit spikrak på slutet, men krokigare tidigare. I fem år hade jag studerat älgar på bredden och på tvären. Men hur jag än vände och vred på alla data så gick det inte att bortse från, att skulle jag studera vilda djur, så måste jag också hantera och förstå varför vi människor jagar, fiskar eller bara gillar att vara i naturen.

Under mina två år som postdoktor vid *University of Wisconsin-Madison* i USA fick jag möjlighet att fördjupa mig dels inom ekologin, dels inom det mångvetenskapliga forskningsfältet *human dimensions of fish and wildlife*. Förutom att ha förmånen att få verka tillsammans med världsledande ekologer, sociologer, ekonomer och historiker lade jag grunden till en förståelse för att det krävs en bred samverkan för att hantera biologiska problem.

Naturvetenskapen är en pusselbit kopplad till många andra. Jag lärde mig att jag måste jag vara starkt förankrad och väl meriterad inom mitt eget ekologiska ämnesfält för att lyckas. Jag lärde mig också ödmjukhet inför andras tolkningar av vad som är viktigt för att bäst hantera jordens resurser. Jag socialiserades i en ny vetenskaplig miljö.

I dag har jag två huvudinriktningar i min forskning, som sträcker sig över hela Sverige och internationellt. Den första är den ekologiska, där jag studerar hur älgar, björnar, tallar, aspar och annat grönt eller hårigt fungerar enskilt eller i samspel med varandra. Fokus ligger just nu på klövvilt, adaptiv förvaltning, skogsbruk och foderskapande åtgärder. En viktig del där har varit att utveckla GPS-tekniken till att bli ett verktyg som hjälper oss att förstå djurens val av livsmiljöer bland annat i relation till mänsklig påverkan. Den andra inriktningen är att tillsammans med nationalekonomer, statsvetare, sociologer och arkeologer förstå varför vi människor värderar djur och natur högt.

Den framtida viltekologiska forskning som jag leder står inför flera utmaningar. En är att vi just nu skördar resultaten av ett framgångsrikt arbete som har medfört att det kanske aldrig har funnits så mycket vilda däggdjur och fåglar i vårt land som nu. Denna viltrikedom gör dock att vi behöver ny kunskap om hur arterna påverkar varandra, och hur de påverkar den enskilda människan – men också om hur samhället som helhet värderar förekomsten av vilt. En annan utmaning är att se till SLU fortsätter att vara ett världsledande universitet inom den ekologiska forskningen. Den tredje utmaningen är att stimulera våra studenter på alla nivåer att lära sig mer om samspelet mellan vilt, människa och samhälle. ■

SUMMARY:

Wildlife, humans and society

Göran Ericsson's research focuses on natural resources and on how humans use them. He takes an eco-system approach and adds the human dimension to his studies on hunting, fishing, forestry and outdoor recreation. GPS-technology has enabled him to expand his research in the study of human impact on wildlife.



*Studier av älgar i den svenska fjällvärlden är viktiga för klimatforskningen.
Foto: Eric Andersson*

GÖRAN ERICSSON
INSTITUTIONEN FÖR VILT, FISK OCH MILÖ
Goran.Ericsson@slu.se
090-786 85 08
www.slu.se/viltfiskmiljo

*Birger Hörnfeldt är sedan
22 juni 2010 professor
i ekologi med inriktning
smågnagardynamik i boreala
och alpina ekosystem.*




Foto: Jenny Svennås-Göllner

Birger Hörnfeldt föddes 1949 i Luleå, växte upp, blev fåltbiolog och fågelskådare i Härnösand. Efter studentexamen 1968 flyttade han samma år till Umeå och började studera vid Umeå universitet. Han tog filosofie kandidatexamen i zoologi och botanik 1971. Detta kompletterades 1974 med kemi. Birger Hörnfeldt började som doktorand i ekologisk zoologi 1972 och disputerade i samma ämne 1991 på en avhandling om populationscykler hos sorkar, rovdjur och alternativa bytesdjur. Han blev docent i ekologisk zoologi 2005 och universitetslektor 2008. Under hösten 2009 flyttade han ett par hundra meter från Umeå universitet till SLU i Umeå.

Birger Hörnfeldt har som doktorand och forskare hela tiden arbetat parallellt med miljöövervakning, miljöanalys och anknytande forskning inriktad på sorkarnas populationsdynamik och deras betydelse i naturen.

Sorkar, pärlugglor och sorkfeber i naturens samspel

Mitt intresse för sorkar kommer från min bakgrund som fågelskådare. Under sorkåren, vart tredje eller fjärde år, var det även uggleår och ”kalas” för ugglorna som hade överskott av mat. Det fanns en koppling, och i mitt trebetygsarbete (dåtidens examensarbete) valde jag att studera maten, sorkarna, i stället för ugglorna och behöll dem och fågelskådandet som hobby. Det egna självständiga och analyserande arbetet som följde blev en aha-upplevelse som väckte mitt intresse för forskning, och det var först då jag på allvar blev intresserad av universitetsstudier. 1971 var jag med och startade BasInventering Gnagare (BIG), med årliga mätningar av sorkstammarnas storlek vår och höst. Året efter blev jag projektledare och fick möjlighet att fortsätta som doktorand för att studera sorkcykler med BIG-projektet som bas. Jag blev jätteglad – att förstå vad som reglerade sorkcyklerna var ett hägrande mål.

I början av 1970-talet var sorkskador, i form av barkgnag på trädplanter, ett stort problem inom skogsbruket. Därför arbetade jag inledningsvis mycket med att göra prognoser om sorkförekomsten och risken för sorkskador. Eftersom sorkcyklerna gick som urverk på den tiden, med en karaktäristisk, avtagande tillväxttakt vartefter sorktätheten ökade, gick det bra att förutse beståndstopparna då skaderisken var störst.

I mitten av 1970-talet använde jag mycket tid till att leta argument och resurser för att få fortsätta mätserierna. Jag började parallellt använda befintlig statistik över avskjutning av räv, hare och skogsfågel, ringmärkta pärlugglor och sjukdomsfall av harpest bland människor för att visa på kopplingen till sorkcyklerna. Lite senare övertogs mätningarna av smågnagarförekomsten av nuvarande Nationella miljöövervakningen vid Naturvårdsverket. Jag fortsatte som projektledare och kom därmed

med i miljöövervakningen från starten. Det kändes naturligt att fortsättningsvis välja en forskningsinriktning med huvudsaklig koppling till miljöövervakningen och dess syften.

Tillsammans med ett par kollegor studerade jag under några år pärlugglans fortplantning i ett tungmetallpåverkat område kring Rönnskärsverken och i närliggande opåverkade kontrollområden. Studierna i kontrollområdena har jag sedan fortsatt parallellt med sorkövervakningen i samma områden. Jag fick mycket positiva erfarenheter av tvärvetenskapligt arbete, då jag ganska tidigt började samarbeta med virologer om smågnagarzoonosen sorkfeber. En zoonos är en sjukdom som sprids från djur till människa.

Från och med 1980-talet dämpades sorkcyklerna och tätheterna på våren minskade starkt jämfört med föregående decennium och förblev låga en bit in på 2000-talet, då sorkarna ofta minskade i antal vintertid under en period med flera milda vintrar. Även pärlugglorna har minskat kraftigt fram till idag.

Mitt stora forskningsintresse just nu är att undersöka vad som orsakat minskningen i sorkstammarna. Jag vill också se vilka konsekvenser minskningen får på dynamik och förekomst av rovdjur med smågnagare som basföda, och på dynamiken av t.ex. sorkfeber om sorkstammarna försvagas på ett ännu mer varaktigt sätt. Därför försöker jag bygga upp en löpande parallell miljöövervakning i en klimatgradient från kusten, via inlandet till fjällen i Västerbotten. Med dessa mätningar som grund kan man lättare studera hur ett förväntat varmare klimat, bland annat varmare vintrar, kan komma att påverka sorkar och pärlugglor, samt förekomsten av smågnagarzoonoser. ■

SUMMARY:

Dynamics of small rodents and their importance in nature

Birger Hörnfeldt's research has mainly dealt with patterns, causes and impacts of small rodent dynamics. Because of an early engagement in environmental monitoring his research is closely linked to environmental monitoring and assessment. Hörnfeldt focuses on contrasting types of small rodent dynamics and understanding the underlying causes and also the long-term impacts on especially predators, with Tengmalm's owl as a model species, and on zoonoses.



Ett djur som både påverkar och påverkas av tillgången på sork är pärlugglan.

Foto: Bernt Karlsson

BIRGER HÖRNFELDT
INSTITUTIONEN FÖR VILT, FISK OCH MILJÖ
Birger.Hornfeldt@slu.se
090-786 82 68
www.slu.se/viltfiskmiljo

Magnus Löf är sedan
den 21 september 2010 professor
i skogsskötsel.



Foto: Jenny Svennås-Göllner

Magnus Löf föddes 1965 och växte upp i Järfälla norr om Stockholm. Han tog ut sin jägmästarexamen 1994 och disputerade 1999 vid SLU och institutionen för sydsvensk skogsvetenskap i Alnarp. Därefter följde en kortare postdoktorsperiod vid ekologiska institutionen vid Lunds universitet, och därefter en längre postdoktorsvistelse vid *Institut National de la Recherche Agronomique* i Nancy i Frankrike. Den senare forskningsvistelsen var finansierad av ett Marie Curie-stipendium. Därefter återvände han till SLU:s institution för sydsvensk skogsvetenskap i Alnarp för att leda ett stort forskningsprogram om ädla lövträd. År 2005 blev han docent i skogsskötsel.

Idag är Magnus Löf ansvarig för ett forskningsprogram kring lövträd och för institutionens forskarutbildning. Hans egen forskning anknyter till skoglig restaurering och behandlar abiotiska och biotiska faktorer påverkan på skogsförnyring.

Skoglig restaurering i teori och praktik

Skoglig restaurering är världen över ett aktuellt koncept för skogs-skötsel, med tillämpningar inom både virkesodling och naturvård. Konceptet innebär att på olika sätt återskapa skog och viktiga skogsmiljöer. Världens växande befolkning har utsatt våra skogar för stora påfrestningar. I Afrika, Asien och i Europa är till exempel mer än hälften av den yta som ursprungligen täcktes av skog, och som tog upp koldioxid, överförd till annan markanvändning. Fortfarande omvandlas stora skogsarealer till betes- och jordbruksmark i utvecklingsländerna. Viljan att öka virkesproduktionen i skogen, bland annat för att minska vårt oljeberoende, har dessutom medfört att många av de kvarvarande och nyligen planterade skogarna förändrats till att bli mer homogena, med mindre mångfald och med färre trädslag. Allt detta påverkar klimatet och hotar många djur- och växtarters överlevnad.

I praktiken kan skoglig restaurering i till exempel delar av Afrika, Asien och Sydeuropa innebära återbeskogning av övergiven åker- eller betesmark. Här hemma kan det gälla återskapande av död ved eller överföring av stormfällad granskog till mer stabil ädellövskog. Ädellövskogen är för övrigt ett bra exempel på skoglig restaurering, åtminstone i Sverige. Här finns endast små arealer ädellövskog kvar, men många växter och djur är beroende av dessa skogstyper och därför är återskapande av sådana skogar angeläget. I teorin låter allt detta bra, men i praktiken återstår många problem att lösa. Det kan vara mycket svårt att framgångsrikt återbeskoga mark där den skyddande skogen försvunnit. Torka och jorderosion kan innebära att plantorna får det mycket svårt. Ibland måste det till åtgärder som kraftfull markberedning och gödning för att etablering av ny skog överhuvudtaget ska vara möjlig. Att byta trädslag från gran till ädla lövträd är också svårt i praktiken. Våra älgar och rådjur föredrar lövplantor och

betesskadorna kan bli förödande om man inte hägnar. Skoglig restaurering kan därför medföra stora kostnader.

Jag och mina doktorander har försökt att tackla detta problem. Vi har bland annat försökt att ta fram metoder för att föryngra ek utan dyra hägn. Plantering bland andra buskar och träd skyddar ekplantorna delvis, men vi behöver studera detta mer eftersom växterna också konkurrerar om vatten, näring och ljus. I framtiden gäller det att hitta lämpliga växtkombinationer som skyddar planterade ekar mot bete utan att konkurrera ut dem. Vi har också försökt att ta fram metoder för sådd av ädellövskog. Kostnaderna skulle därigenom kunna reduceras betydligt jämfört med plantering. Ett stort problem är emellertid att begärliga frön som bok- och ekollon äts upp av sorkar och möss. Därför behöver vi ta fram motåtgärder, vilka kan bestå av skogsskötselmässiga och kemiska metoder samt skydd, eller kombinationer av dessa. Båda dessa forskningsfält är spännande eftersom de kräver bättre förståelse av interaktioner både mellan olika växter och mellan växter och djur.

Ämnet skoglig restaurering bör ses som ett viktigt komplement till traditionella former av skogsskötsel, virkesodling och naturvård. Att åter skapa skogar som är stabila och som skyddar djur och natur kommer att bli allt viktigare i en föränderlig värld. Frågorna som avhandlas inom ämnet innehåller ofta såväl biologiska som ekologiska och sociala aspekter och är därför många gånger komplexa att lösa. Samarbete över olika forskningsdiscipliner samt mellan forskning och praktik blir då viktigt, något som är både spännande och nyskapande. ■

SUMMARY:

Forest restoration in theory and practice

The role of forests in preserving biodiversity and mitigating climate change is a major interest to Magnus Löf. His research focuses on the early phases of forest stand development, and is related to forest restoration and adaptation of forest management regimes. Reducing damage by ungulates, insects and seed predators on seedlings and saplings is a major concern in his work on afforestation and reforestation, which includes the conversion of Norway spruce plantations to mixed broadleaved-conifer stands through natural and artificial regeneration.



*Forskare och praktiker diskuterar kostnadseffektiv etablering av ek efter barrskog.
Foto: Jan Naumburg*

MAGNUS LÖF
INSTITUTIONEN FÖR SYDSVENSK SKOGSVETENSKAP
Magnus.Lof@slu.se
040-41 51 19
www.slu.se/sydsvensk-skogsvetenskap

*Ulf Segerström är sedan
den 20 april 2010 professor
i ekologi med inriktning
skoglig vegetationshistoria.*



Foto: Jenny Svensmås-Göllner

Ulf Segerström är född 1952 och uppvuxen i Karleby, i mellersta Österbotten i Finland. Efter studentexamen 1973 vid Gamlakarleby Svenska Samlyceum och militärtjänstgöring i Uleåborg flyttade han till Umeå 1974 för biologistudier vid Umeå universitet där han tog examen 1979. Han disputerade vid Umeå universitet 1990 med en avhandling om norra Norrlands vegetations- och jordbrukshistoria. Som forskare i skogshistoria kom han 1995 till SLU:s institution för skoglig vegetationsekologi i Umeå och han antogs som docent 1999. Sedan år 2000 är han på halvtid föreståndare för Centrum för miljövetenskaplig forskning i Umeå (CMF). Under perioden 2004–2006 var han prefekt vid institutionen för skoglig vegetationsekologi.

Ulf Segerströms forskning rör frågor om hur våra boreala skogar formats sedan den senaste istiden under inverkan av klimat, bränder och människans brukande av naturresurserna. Han arbetar främst med analyser av lämningar såsom pollen, kolpartiklar och andra växtdelar som bevarats i torv- och sedimentlagerföljder.

Naturens egna arkiv gömmer mikroskopiska spår från förr

Vår naturmiljö är resultatet både av de naturliga förutsättningarna och av människans exploatering av naturresurserna under årtusenden. Våra skrivna källor täcker dock i bästa fall endast några hundra år bakåt i tiden och när vi vill undersöka hur naturen såg ut förr får vi förlita oss på andra informationskällor. Under min sista kurs i ekologisk botanik vid Umeå universitet kom jag i kontakt med en grupp forskare som arbetade med *palaeoekologi*, dvs. forskningen om hur naturmiljön utvecklats under riktigt långa tidsperspektiv och den betydelse som människan haft för utvecklingen. Torv- och sedimentlagerföljder, och särskilt årsvis skiktade sjösediment, kan användas som biologiska arkiv som speglar naturmiljöns förändring tusentals år bakåt i tiden. Pollenanalysen, en svensk teknik med hundraåriga anor, fångade särskilt mitt intresse och mikroskopet kom att bli mitt instrument.

Som doktorand deltog jag i ”Luleälvprojektet”. Det var ett mångvetenskapligt forskningsprojekt som bland annat handlade om naturresurser och deras nyttjande under 2 000 år i Lule älvdal. Den mångvetenskapliga skolan har sedan präglat min fortsatta verksamhet i projekt såsom: ”Järnåldersbygden i Österbotten”, ”Norrbotten, Sverige och Medeltiden” och ”Flexibilitet som tradition – Kulturmönster och näringar i norrländsk skogsbygd” (populärt kallat Ängersjöprojektet). Idag arbetar jag inom projektet ”Järnet som samhällsomvandlare. Statsbildning och modernisering i Sverige 1150–1350”, där vi betraktar järnets roll i den moderniseringsprocess som ledde till rikets bildning. Min roll i de mångvetenskapliga forskargrupperna har genomgående varit naturvetarens. Jag har försökt att ta reda på när, var och hur skogarna har brukats av människorna sedan järnåldern och på vilket sätt människorna har förändrat eller påverkat naturmiljön genom sin hantering. Samtidigt har jag fått fördjupa mig i frågor om naturlig skogssuccession och inflytandet av klimatförändringar och naturliga bränder, samt skogsutvecklingen efter den senaste istiden i norra Skandinavien.

Skogen har varit viktig för människor i alla tider. Här fanns materialet

till skydd, värme och verktyg och en möjlighet att hitta föda i form av vilt och grödor. Allt sedan människan invandrade har skogen använts för en mångfald av ändamål. Många gånger har elden varit ett viktigt verktyg, t.ex. för metallutvinning, röjning och jakt. Sedan 500-talet har den fasta bebyggelsen i södra halvan av Norrland omfattat jordbruk med permanenta, gödslade åkrar för odling av bland annat brödsäd. Detta bruk spreds norrut längs kusten och älvdalarna och etablerades i de norra delarna av Bottenviken under medeltiden. Med jordbruket följde att kor, får och getter hölls på bete i skogen, vilket innebar att slutna skogar öppnades så att ljusälskande och beteståliga växter gynnades. Foder till djuren skördades på våtmarker och andra naturligt öppna ytor. Myrar har både torrlagts och dämts och översilats i minst 1 000 år för myrslåtter. För lövtäkt har träd manipulerats och vårdats och för metallproduktionen behövdes stora mängder av träkol, ved och timmer.

En annan huvudinriktning i min forskning har handlat om den tidigaste träd- och skogsetableringen och särskilt granens historia i skogslandskapet. När inlandsisarna smälte för 10 000 år sedan frilades landområden, och växter och djur vandrade in. Varifrån kom då växterna, i vilken ordning, på vilka platser och varför återkom de just där och då? Frågorna om etablering och överlevnad har stor relevans även idag i vår snabbt föränderliga värld där människan påverkar både marken, växttäcket, klimatet och den biologiska mångfalden. ■

SUMMARY:

Tracing settlement and vegetation history through peat and lake sediment analysis

Ulf Segerström explores the vegetation development after the last glacial time and with a special interest in the relation between human exploitation of natural resources and the vegetation changes in Northern Sweden during the last 2 000 years. Since humans settled in this region they have used the forests for a multitude of purposes, i.e. cattle grazing and hay-making (and later on also agriculture), and as a resource for timber and charcoal used for metal production and mining. His main research tool is the study of lake sediments and peat layers, where pollen and other remnants represent a biological archive that gives a detailed imprint of the local environment at a given time. Together with researchers from other disciplines he has been able to refine the assessments of the earliest settlements and their impact on the landscape.



*Borrkärnor från myrar och sjöbottnar är biologiska arkiv som avslöjar områdets förhistoria.
Foto: Jenny Sverrnås-Gillner*

ULF SEGERSTRÖM
INSTITUTIONEN FÖR SKOGENS EKOLOGI OCH SKÖTSEL
Ulf.Segerstrom@slu.se
Tel: 090-786 83 13
www.slu.se/skog-ekologi-skotsel

Harry X. Wu är sedan
den 1 juli 2010 professor
i skoglig genetik och träförädling.

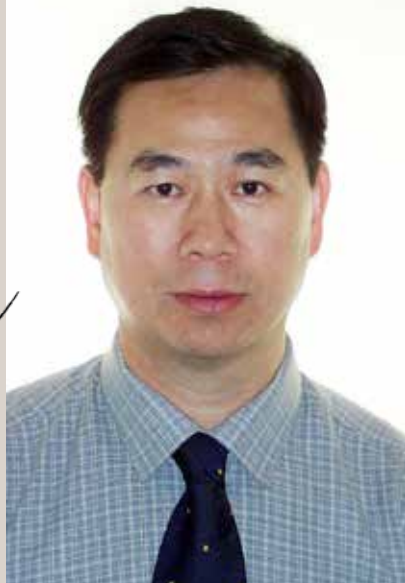


Foto: Privat

Harry X. Wu föddes 1961 i Hangzhou i Zhejiang-provinsen i Kina. Efter universitetsstudier vid *Zhejiang Agriculture and Forestry University* och *Beijing Forestry University* tog han ut en kinesisk motsvarighet till jägmästarexamen 1985. Därefter följde en flytt till Kanada och 1993 disputerade han i skogsgenetik vid *University of Alberta*. Efter forskarutbildningen arbetade han under tre år som skogsgenetisk konsult, främst för skogsministeriet i British Columbia, *Ontario Forest Research Institute* och *Alberta Forestry Services*. År 1996 återupptog Harry Wu forskningen, nu vid CSIRO i Australien, som ledare för den skogsgenetiska forskningen om förädling av monterey-tall (*Pinus radiata*).

Till SLU och Umeå kom Harry Wu 2010. Vid sidan av arbetet vid SLU:s institution för skoglig genetik och växtfysiologi har han kvar uppdrag inom CSIRO, och tillbringar några månader om året i Australien.

A strategic direction for Swedish tree breeding research

My main interests are in quantitative genetics, which is the study of continuous traits (such as height or weight) and their underlying genetic mechanisms, and its application to tree breeding. The long term goal can be to improve traits associated with tree growth and form, wood quality or adaptive traits such as cold tolerance. In my case, the main study organism has been the radiata pine (*Pinus radiata*) – a “remarkable” pine that only survived in several small native populations in North America, but has become a major fast-growing commercial tree crop species in Australia, New Zealand, and Chile. Through the years, I have conducted many large research projects that have increased the productivity and quality of plantations in Australia through genetic improvement. While continuing some of my work on the radiata pine, my main focus is now on increasing breeding efficiency for Scots pine and Norway spruce, two species with much longer rotation periods.

The starting point in my field of work is to investigate the genetic base of the phenotypic variation we observe between individual trees in forest stands. The first question we ask, is how much of this variation between individual trees is due to genetic differences, and how much is caused by environmental factors. Then we need to find out the number of genes that are responsible for the genetic variation, and how these genes interact to influence the performance of trees in different environments. This basic knowledge can then be used in design of breeding programmes for increased growth rate and quality of wood products in forest plantations.

To design efficient breeding programmes and to increase genetic gain, we also need to identify the best native tree populations for selection and breeding for a specific forest region. This involves research on genotype by environment interaction and on response curves of existing populations

and genotypes, so that we can delineate optimal breeding trees (population) that match the environment (breeding zone). After assembling a breeding population for further improvement, we need to design the best breeding strategy. We not only have to select the individuals that we want to use as a parent population, to produce the best progeny we also need to identify the ideal breeding combinations of parents. Furthermore, we need to deal with inbreeding depression.

Another important question we need to address is how to deal with improvement of multiple traits that are adversely related, such as wood quantity vs. wood quality. First we need to find out the genetic cause of the correlation, using quantitative and molecular tools. Then we develop a gene model (locus and parametric model) and use simulations to identify the selection and mating methods that are optimal for overcoming such adversely correlated multiple traits. We also study the suitability of different mating and selection methods when it comes to avoiding or removing inbreeding depression in advanced breeding programmes.

With the advance of gene sequencing technology, we start to study associations between individual genes or gene complexes with phenotype variation in trees. We study candidate genes or use a genome-wide approach to increase knowledge about the association between variations in DNA and observable phenotype variation. In addition, we are developing a quantitative genetics tool that integrates DNA sequence-based variation with phenotypic data, in order to improve the efficiency of genetic improvement in trees. This involves the development of advanced methods for breeding value prediction, such as genomic best linear unbiased prediction (G-BLUP) and genome-wide breeding value (GBV). ■

SAMMANFATTNING:

En strategisk inriktning för svensk trädförädlingsforskning

Harry Wus forskning handlar om att klarlägga den genetiska bakgrunden till viktiga egenskaper hos skogsträd. Den variation som finns i en trädpopulation, i fråga om t.ex. tillväxt, trädförm och hårdighet, kopplas till den variation som finns på DNA-nivå. En viktig fråga i Harry Wus forskning är hur trädförädlingen kan utnyttja kunskapen om de gener eller genkomplex som styr en viss egenskap. Detta arbete handlar t.ex. om utveckling av analysverktyg och förädlingsstrategier.



*Harry Wu har forskat om genetiken hos olika tallarter i Kina, Kanada och Australien, och numera även Sverige.
Foto: Mattias Pettersson*

HARRY X. WU
INSTITUTIONEN FÖR SKOGLIG GENETIK OCH VÄXTFYSIOLOGI
Harry.Wu@slu.se
090-786 82 17
www.slu.se/skoggenfys

8

x SLU

>> **SLU** är i dag ett internationellt erkänt universitet inom livs- och miljövetenskaper.

>> **SLU** har landets enda universitetsdjursjukhus, som erbjuder högklassig djursjukvård och unika förutsättningar för utbildning och forskning.

>> **SLU** är ett forskningsintensivt universitet. Nära 70 procent av verksamheten är forskning.

>> Lärartätheten vid **SLU** är bland de högsta i landet.

>> **SLU** har hög övergång från grundutbildning till forskarutbildning. Här väcks tankarna på en fortsatt akademisk karriär.

>> **SLU** har cirka 3 000 medarbetare, 5 000 studenter, en omsättning på 3 miljarder och verksamhet i hela landet med huvudorterna Uppsala, Umeå, Alnarp och Skara.

>> **SLU** gör stora investeringar i nya lokaler för forskning och undervisning, framför allt på Ultuna Campus men även på övriga verksamhetsorter. I Funbo-Lövsta finns nu norra Europas största forskningsladugård.

>> **SLU** erbjuder några av landets mest sökta utbildningar, till yrken som veterinär, jägmästare, landskapsarkitekt och djursjukskötare. Att utbildningarna leder till jobb, och närheten till aktuell forskning, är de faktorer som SLU-studenterna uppskattar mest.





>> **SLU** is recognised internationally as being amongst the top universities in the world in the areas of life and environmental sciences.

>> Sweden's only university animal hospital belongs to **SLU**. It offers excellent animal care and unique opportunities for education and research.

>> SLU is one of the most research-intensive universities in Sweden – nearly 70 % of its activity is comprised of research.

>> **SLU** has a very high teacher-to-student ratio.

>> Graduate students at SLU often continue as PhD students. Our atmosphere stimulates thoughts of an academic career.

>> **SLU** has nearly 3 000 employees, 5 000 students and a turnover of 3 billion SEK. Research and teaching facilities are found throughout the country, but the main campuses are located in Uppsala, Umeå, Alnarp and Skara.

>> **SLU** is investing heavily in new facilities for research and teaching, particularly at Ultuna Campus, but also at other locations. In Funbo-Lövsta we now have the most modern facility for teaching and research on dairy cattle, pigs and poultry in Northern Europe.

>> **SLU** offers some of the most attractive university programmes in Sweden, to careers as veterinarians, foresters, landscape architects and animal nurses.

8
x SLU





Visste du att ...

- SLU bildades 1977 genom en sammanslagning av tre högskolor.
- Bara vid SLU kan du läsa till jägmästare, landskapsarkitekt, skogsmästare, veterinär, agronom och djursjukskötare.
- I utvärderingen Kvalitet och Nyttå 2009 fick åtta forskargrupper omdömet världsledande.

Varje dag kan man läsa om SLU:s frågor i samhällsdebatten. Här finns expertis på samtidens stora utmaningar, som klimatförändring, livsmedelssäkerhet, bioenergi, smittskydd, djurvälstånd, genteknik, biologisk mångfald, vattenbruk och fiske, samt skogs- och jordbruk.

Did you know that ...

- SLU was founded in 1977 by a merger of three university colleges.
- SLU is the only Swedish university that train foresters, landscape architects, veterinarians, agronomists and animal nurses.
- Eight research groups at SLU were judged to be world leading in a large evaluation in 2009.

SLU issues appear daily in the public debate, and we have expertise working with major contemporary challenges, including topics such as climate change, food security, bioenergy, infectious disease, animal welfare, genetic engineering, bio-diversity, aquaculture, forestry and agriculture.

