



PROFESSORSINSTALLATIONER
VID SLU 2013

Innehåll

- 4 Framtidens SLU
Lisa Sennerby Forsse
- Uppsala**
- 8 Surviving surgery
Pia Haubro Andersen
- 12 Nyttiga kolhydrater
Roger Andersson
- 16 Kunskap om katters fortplantning hjälper vilda kattdjur
Eva Axné
- 20 Åtgärder som gynnar jordbrukslandskapets fåglar
Åke Berg
- 24 Insekter och andra kryp i lantbrukets tjänst
Riccardo Bommarco
- 28 Havre – en hälsogröda
Lena Dimberg
- 32 Cancercellen – den biologiske anarkisten!
Henrik von Euler
- 36 Populationers sårbarhet för miljöförändringar
Pär Forslund
- 40 Mot djupet! En markkemisk resa
Jon Petter Gustafsson
- 44 Cancer och stamceller
Eva Hellmén
- 48 Hästar i arbete – i vår tjänst utifrån deras förutsättningar
Anna Jansson
- 52 Från fästing till stora rovdjur, men alltid med rådjur i fokus
Petter Kjellander
- 56 Maten sedd genom ett mikroskop
Maud Langton
- 60 Sex and the single sperm... and all points in between
Jane Morrell
- 64 Genetisk variation hos husdjuren – till nytta för oss
Anna Näsholm
- 68 Arters bevarande i fragmenterade trädlandskap
Thomas Ranius
- 72 Det molekylära kolhydratspråket
Corine Sandström
- 76 Bioenergi, biogas och biologi – allt hänger ihop!
Anna Schnürer

- 80 Allvarliga djursmittor bara en flygresa bort
Susanna Sternberg-Lewerin
- 84 Transportörer styr omsättningen av skadliga ämnen
Jonas Tallkvist
- 88 Med passion för klinisk kemi
Harold Tvedten
- 92 Från skorsten till strömming – en miljöförorenings resa
Karin Wiberg
- 96 Folatrikare mat är målet
Cornelia Witthöft
- Alnarp**
- 102 Hur väljer insekterna rätt växt?
Peter Anderson
- 106 Fängslade molekyler – feromoner och växtdofter
Marie Bengtsson
- 110 Friska klövar ger klöver
Christer Bergsten
- 114 Vem upptäckte doften?
Göran Birgersson
- 118 Färsk olja ersätter fossil olja
Anders S. Carlsson
- 122 Naturens former
Caroline Hägerhäll
- 126 Dofter får myggor att sticka
Rickard Ignell
- 130 Hållbart växtskydd – samordnade åtgärder med resistens som grundbult
Erland Liljeroth
- 134 Matkvalitet – en hälsofråga
Marie Olsson
- 138 Putting agrobiodiversity to work for plant breeding
Rodomiro Ortiz
- 142 Landskapet – spelplan för en hållbar utveckling
Mattias Qviström
- 146 Genväg till ett hållbart jordbruk
Li-Hua Zhu
- 150 Ta del av genrevolutionen
Inger Åhman

Framtidens SLU



Foto: Jenny Svennås-Gillner

Vi lever i en föränderlig värld, där nya möjligheter öppnas, nya problem hotar och inget förblir som det alltid har varit. SLU idag är något helt annat än SLU 1977 och vår 35-åriga historia är fylld av händelser som påverkat utvecklingen. Just nu är vi i början av en förändringsperiod med stora strategiska satsningar för att förstärka SLU:s konkurrenskraft som framstående lärosäte.

SLU:s områden är centrala för flera av de stora samhällsutmaningarna. De stora globala överlevnadsfrågorna kommer 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 kraven ökar med ytterligare två miljarder människor. För att klara utmaningarna krävs omfattande förändringar av hur de biologiska naturresurserna förvaltas och nyttjas. Vi behöver fördjupade vetenskapliga kunskaper om jord och skog, djur

och natur – om livets grundläggande villkor – och vi behöver omsätta den kunskapen i praktisk handling. Med utgångspunkt i dagens vetenskapsbaserade kunskap och teknologi krävs också en stor öppenhet för att bejaka de möjligheter den moderna biotekniken kan erbjuda om vi ska klara de utmaningar vi står inför.

SLU med sin verksamhetsidé, ”att utveckla kunskapen om de biologiska naturresurserna och människans förvaltning och hållbara nyttjande av dessa”, har en tydlig komparativ fördel att arbeta med aktuella frågor inom jord- och skogsbruk, djurhållning, djurhälsa, vattenbruk, fiske, landskapsarkitektur, landsbygdsutveckling, etc. Att forskningens resultat ska vara kända och användas finns mycket tydligt uttryckt i SLU:s verksamhetsidé och avspeglar vår ambition att utgöra de gröna sektorernas kunskapsmotor.

SLU är ett framgångsrikt universitet med en stor potential att ytterligare förstärka sin attraktivitet och konkurrenskraft. Vi inleder nu under våren ett viktigt och nödvändigt internt förändringsarbete för *Framtidens SLU* och i det arbetet har ni, installandi, en viktig roll. Det är med stolthet och glädje vi hälsar er välkomna som professorer vid SLU.

Värmt välkomna!



LISA SENNERBY FORSSE
Rektor

PROFESSORSINSTALLATIONER VID SLU 2013

UPPSALA

*Pia Haubro Andersen är sedan
den 1 maj 2012 professor
i stordjurskirurgi.*



Foto: Jenny Svennås-Gillner

Pia Haubro Andersen utexaminerades som veterinär år 1980 vid dåvarande *Kongelige Veterinær- og Landbohøjskole* i Köpenhamn. Där fortsatte hon med doktorandstudier och lade år 1985 fram sin avhandling om identifiering av endotoxiner (giftiga ämnen som bildas när vissa bakterier sönderfaller) i blodomloppet hos nötboskap.

Under en tvåårig anställning på toxikologiavdelningen inom Danmarks motsvarighet till Miljödepartementet, arbetade Pia Haubro Andersen bland annat med biosäkerhetsfrågor. Efter att ha återvänt till universitetet i Köpenhamn som högskoleadjunkt i stordjurskirurgi, fortsatte hon att arbeta med kirurgiska aspekter av endotoxiner. Det resulterade i att hon år 2000 lade fram en avhandling om sjukdomar som är relaterade till bildande av endotoxiner hos nötkreatur.

Pia Haubro Andersen är en erfaren ledare och hon ledde bland annat en av Danmarks första forskarskolor: *Research School for Animal Production and Health*. År 2004 blev hon utnämnd till professor i stordjurskirurgi vid *Det Biovidenskabelige Fakultet* vid *Københavns universitet*. Sedan år 2012 är hon verksam vid SLU.

Surviving surgery

I have spent a good deal of the last 30 years in surgery rooms doing surgery on horses, cows and pigs, teaching and researching within my favorite topics – trauma, inflammation and pain.

Good surgery is about understanding the surgical disease, selecting and performing the right technique, and last, but not least: handling the pre- and postoperative complications. Surgical research often falls into one of two quite different categories: technique-driven and pathogenesis-driven research. Examples of research in the first category are our studies on the clinical efficacy of the surgical methods applied in large animal surgery. Here, the overall aim is to document effective surgical methods by objective clinical methods. The other category of our surgical research focuses on pathogenesis, diagnosis, outcome and prevention of those diseases which are best treated with the surgical scalpel. Colic in the horse is a good example of my research in this category.

Colic in the horse is a dreaded sign of possible intestinal catastrophe. The colic is primarily a manifestation of pain arising from strangulated, obstructed or otherwise damaged intestines. Abdominal surgery during full anesthesia is often the only solution. During surgery, the strangulated intestines are de-tangled, and if the damage is severe, the involved intestine is surgically removed.

The technical procedures and the anesthesia regimens have greatly improved during the last 20 years. However, the survival of these critically ill horses has not improved accordingly. The reason for this apparent paradox is that we are only beginning to understand the deeper pathogenesis of inflammatory components of the surgical abdominal diseases in the horse.

The intestinal contents of all species, including the horse, are toxic and

infectious. Only a few cells layers – the gastro-intestinal barrier – separate the organism from this hostile mixture of toxins, microorganisms and nutrients. If the gastro-intestinal barrier is compromised, this will result in leakage from the intestine to the blood, a so-called “leaky bowel”. The leakage of toxic molecules will induce a number of disturbances of the immune system, resulting in inflammation. This inflammation may progress into a systemic inflammatory response syndrome (SIRS), which may result in a vicious circle, where inflammation creates more inflammation. If this inflammation is not reversed, shock, organ failures and death are possible outcomes.

One of the most toxic components – or pathogen-associated molecules – of the intestinal contents is endotoxin. Another research focus is therefore detection of endotoxin in plasma and other body fluids. Free endotoxins disappear very fast, within minutes, from the systemic circulation. Clinical research involving translocation of endotoxin is therefore often a bit like a detective’s work, where the research merely detects the “foot-prints” left by endotoxin, in the form of biomarkers such as acute phase proteins and other clinical markers.

Understanding the pathogenesis of surgical diseases may not only contribute to better survival, but may also contribute to preventing these diseases from occurring, which would be the ideal from an ethical and animal welfare point of view. ■

SAMMANFATTNING:

Att överleva operationer

Pia Haubro Andersen är veterinär och forskare inom stordjurskirurgi. Hennes forskning handlar om smärta och inflammation i relation till kirurgiska sjukdomar hos häst och nöt. Hon undervisar även veterinärstudenter och utför kirurgiska ingrepp som en del i tjänstgöringen vid Universitetsdjursjukhuset i Uppsala.



*Artroskopi på en hästs högra knäled. Här tittar Pia Haubro Andersen på en skärm (ej i bild), som visar det inre av leden.
Foto: Jenny Svernnås-Gillner*

PIA HAUBRO ANDERSEN
INSTITUTIONEN FÖR KLINISKA VETENSKAPER
Pia.Haubro.Andersen@slu.se
018-67 18 98
www.slu.se/clin-vet

*Roger Andersson är sedan
den 1 augusti 2012 professor
i livsmedelsvetenskap med inriktning
mot vegetabiliska livsmedel.*



Foto: Janicka Nilsson

Roger Andersson föddes 1962 i Ljungsbro invid Göta Kanal i Östergötland. Ett tillfälligt jobb på Cloettas laboratorium väckte intresset för livsmedel och kemi. Han studerade därför vidare på livsmedelslinjen vid Högskolan i Kalmar, där han tog examen 1986. Direkt efter studierna fick han jobb som laboratorieingenjör vid SLU:s institution för kemi, och flyttade då till Uppsala. Efter ett par år skrevs han in som doktorand och han disputerade 1993 på en avhandling om vetets bakningsegenskaper och kostfiber.

År 1990 bildades SLU:s institution för livsmedelsvetenskap och Roger Andersson tillhörde då den grupp som flyttade till den nya institutionen. Han antogs som docent 1998 och arbetar fortfarande vid samma institution. I allmänhet syftar hans forskning till att finna och reda ut samband mellan polysackariders (kostfiber och stärkelse) kemiska struktur och deras funktionella egenskaper.

Nyttiga kolhydrater

Kostfiber spelar en viktig roll i vår dagliga kost och förknippas med stora hälsofördelar som exempelvis ökad mättnad och minskad risk att utveckla typ 2-diabetes och hjärtsjukdomar. Dessa hälsoeffekter styrs både av mängden kostfiber i födan och av kvaliteten på de ingående kostfiberkomponenterna, såsom arabinoxylan, β -glukan, fruktan, cellulosa och resistent stärkelse. Bortsett från deras näringsmässiga roll har kostfiber också betydelse för teknologiska och sensoriska egenskaper hos vegetabiliska livsmedel. Min forskning handlar till stor del om att bättre förstå hur omfattningen av alla olika effekter hänger ihop med de kemiska egenskaperna hos enskilda kostfiberkomponenter.

Cellväggarna hos spannmål är en viktig källa för lösliga och olösliga kostfiber i vår dagliga kost. Sädskorn består av olika vävnader. Till exempel innehåller ett vetekorn ungefär 3 procent grodd, 83 procent stärkelserik frövit och 14 procent kli. Cellväggarna i de yttre vävnaderna är i allmänhet tjocka och har en skyddande roll. De består av kostfiberpolysackariderna cellulosa och arabinoxylan och kan dessutom innehålla en betydande mängd lignin. Cellväggarna i de inre delarna av kärnan innehåller arabinoxylan, β -glukan och mindre mängder cellulosa.

Processning och tillagning är förutsättningar för att göra mat välsmakande och har också betydelse för innehåll, sammansättning och biotillgänglighet av näringsämnen. En del effekter av processning är gynnsamma, medan andra kan betraktas som icke önskvärda när det gäller matens näringsmässiga kvalitet. Effekterna på just kostfiber påverkas av såväl processbetingelser som kostfibrernas känslighet.

Många forskare tror att en del av de näringsmässiga fördelarna med kostfiber hänger samman med molekylvikten, vilken kan påverkas

kraftigt av processning av livsmedel. Havregrynsgröt där β -glukanet har hög molekylvikt har exempelvis visat sig vara mer effektivt när det gäller att sänka blodglukosvärden efter en måltid jämfört med bröd där β -glukanet var delvis nedbrutet. En möjlig förklaring kan vara att löslig kostfiber med hög molekylvikt ger hög viskositet i tarmsystemet och att viskositeten i sin tur påverkar glukosupptaget. Jag bedriver forskning om processinducerade förändringar av kostfibrernas sammansättning och egenskaper med målsättningen att generera kunskap som behövs för att livsmedelsindustrin ska kunna producera förbättrade livsmedel.

Som de flesta känner till är det inte gångbart med genetiskt modifierade grödor i Europa. På längre sikt kommer sannolikt de europeiska konsumenternas förhållningsätt att bli mer tillåtande. Tills vidare kan vi använda gentekniken i forskningen för att förstå hur nyttiga och funktionella komponenter syntetiseras i våra vanliga grödor. Den forskningen är ett bra exempel på fruktsam synergi mellan närliggande discipliner. Detaljerad kompetens om genteknik och om de kemiska egenskaperna hos växternas komponenter finns sällan i samma forskargrupp. Därför har jag ett bra samarbete med växtbiologer, där vi tillsammans bland annat försöker förstå regleringen av biosyntesen av stärkelse och andra kolhydrater. Ny kunskap om hur gener påverkar sammansättningen kan senare användas i traditionellt förädlingsarbete.

Ett mål för livsmedelsforskningen på riktigt lång sikt är att förbättra folkhälsan. För att lyckas med det räcker det inte med att skapa innovativa och nyttiga nischprodukter. Om nyttan av forskningen ska märkas i form av minskade utgifter för sjukvården krävs att vi lyckas förbättra innehållet i de produkter som konsumeras i större mängd av en majoritet av konsumenterna. ■

SUMMARY:

Good carbohydrates

Roger Andersson's research focuses on the chemical structure of polysaccharides, especially different types of dietary fibre. In addition to their health benefits, dietary fibre also affects the technological and sensory properties of vegetable foods. Roger Andersson investigates the relationship between such effects and the chemical properties of individual dietary fibre components, such as arabinoxylan, β -glucan, fructan, cellulose and resistant starch.



*Utrustningen på bilden används för att analysera molekylvikten hos β -glukan.
Foto: Janicka Nilsson*

ROGER ANDERSSON
INSTITUTIONEN FÖR LIVSMEDELSVETENSKAP
Roger.Andersson@slu.se
018- 67 15 97
www.slu.se/livsmedelsvetenskap

*Eva Axné är sedan
den 10 april 2012 professor
i reproduktion hos karnivorer.*

Eva Axné



Foto: Jenny Svennås-Gällner

Eva Axné föddes 1965 och växte upp i Stenhamra på Mälardöarna utanför Stockholm. Hon tog veterinärexamen vid SLU 1991. Efter en kortare period med olika vikariat påbörjade hon sina forskarstudier och disputerade i maj 2000. Hon fortsatte därefter att undervisa och forska vid SLU och antogs som docent 2008.

Hennes kliniska verksamhet fokuserar på reproduktion hos hund och i viss mån katt och framför allt på artificiell insemination (konstgjord spermaöverföring). Hennes forskning är inriktad på olika aspekter av katters och vilda kattdjurs reproduktion samt på senare tid även hundreproduktion. En stor del av Eva Axnés forskning handlar om reproduktionsbioteknologi med tamkatten som modelldjur.

Kunskap om katters fortplantning hjälper vilda kattdjur

Redan på 1700-talet skedde den första lyckade inseminationen av en hund, det första däggdjuret där man fick avkomma med denna teknik. Kunskapen och teknikutvecklingen har därefter tagit stora steg framåt och i dag kan vi med hjälp av reproduktionsbioteknologi spara gener många generationer framåt och skicka avelsmaterial över hela världen. Reproduktionsbioteknologi innebär att man med artificiella eller delvis artificiella metoder hjälper till med fortplantningen, till exempel artificiell insemination och provrörsbefruktning. Men trots alla framsteg finns det mycket kvar att utforska och utveckla när det gäller hundens och kattens fortplantning.

Många arter av vilda kattdjur, tamkattens släktingar, har stadigt minskat i antal individer. När naturlig fortplantning inte riktigt räcker till kan genbanker bidra till att rädda akut hotade arter. Men det är inte så enkelt att man bara kan spara spermier, ägg och embryon i en genbank och förvänta sig att kunna rädda en djurart. Först måste man studera artens fortplantningsfysiologi och aktuella reproduktionstekniker grundligt.

Eftersom forskning på vilda djur är förknippad med svårigheter, har tamkatten, och i viss mån tamhunden, använts som modelldjur. Flera av mina projekt har ökat kunskapen om hon- och hankattens fortplantningsfysiologi och därmed stött reproduktionsbioteknologin.

En av de enklaste men också effektivaste metoderna att spara gener

i genbanker är att frysa spermier. Vid spermafrysning orsakar man dock skador på cellerna, vilket bidrar till att fruktsamheten blir lägre. Jag har därför bidragit till utvecklingen av metoder som förbättrar kattpermiers överlevnad efter frysning och upptining. Men även om man lyckas bevara ett stort antal befruktningsdugliga spermier måste man också ha en bra teknik för artificiell insemination av honan, för att lyckas med befruktningen. Små kattdjur är tekniskt svåra att inseminera på grund av anatomin. Tekniken för artificiell insemination av frysta spermier har dock utvecklats och gett lovande resultat i ett samarbetsprojekt mellan SLU och *Chulalongkorn University* i Bangkok. Där har världens första kattungar fötts efter så kallad transcervikal insemination med fryst kattperma.

Forskning om reproduktion hos katt och hund handlar inte bara om att de är modelldjur för vilda arter eller om avancerad reproduktionsbioteknologi, utan också om att ge kliniskt verksamma veterinärer bättre möjligheter att hjälpa djurägarna och deras djur. Genom att i enkätstudier fråga djurägare vad som får dem att göra olika val, t.ex. varför vissa uppfödare väljer att låta kastrera kattungar före leverans, kan man till exempel välja de mest relevanta åtgärderna för att minska överpopulationen av oönskade kattungar. Nyframtagna diagnostiska metoder kan minska antalet kirurgiska ingrepp på honkatter. Vi har till exempel visat att ett enkelt och säkert hormontest kan avgöra om en upphittad honkatt redan är kastrerad eller inte. Det räcker med ett blodprov för att kunna se det.

Jag tror aldrig att jag kommer att tappa intresset för studier av fortplantning hos hund och katt samt deras släktingar, eftersom det finns så oerhört många olika aspekter och spännande tillämpningsområden. ■

SUMMARY:

Cat research benefits wild relatives

Eva Axné is a veterinarian and works as a researcher on reproduction and reproductive biotechnology (assistant reproduction) in domestic cats. With increased knowledge of the reproductive physiology of domestic cats, and new methods that improve sperm survival after freezing and thawing, the chances of successful artificial inseminations increases greatly – a knowledge that can help both domestic cats and their wild relatives.



*Behållare för förvaring av spermier vid en temperatur av $-196\text{ }^{\circ}\text{C}$.
Foto: Jenny Svennås-Gillner*

EVA AXNÉR
INSTITUTIONEN FÖR KLINISKA VETENSKAPER
Eva.Axner@slu.se
018-67 21 81
www.slu.se/klin-vet

*Åke Berg är sedan
den 26 juni 2012 professor
i biologi med inriktning mot
naturvårdsbiologi.*

Åke Berg



Foto: Viktor Wränge

Åke Berg föddes 1956 i Västerås. Där grundlades hans naturintresse genom de många besöken vid fågellokalen Asköviken. Efter examen i biologi år 1984 vid Uppsala universitet följde doktorandstudier vid SLU:s institution för viltekologi. Här lade han år 1991 fram sin avhandling om ekologi hos storspov och tofsvipa på åkermark.

Som nydisputerad fortsatte Åke Berg med tillämpad forskning om jordbrukslandskapets fåglar vid SLU:s institution för naturvårdsbiologi, och han blev docent år 1997.

År 2000 anställdes Åke Berg som forskare vid Centrum för biologisk mångfald (CBM). Vid CBM har hans arbete handlat om tillämpad forskning, undervisning, samverkan med myndigheter och fortlöpande miljöanalys.

Åtgärder som gynnar jordbrukslandskapets fåglar

Moderniseringen av jordbruket har inneburit att arealerna naturbetesmarker och våtmarker har minskat. Vi har också fått färre kreatursgårdar och förlorat en stor del av landskapets småbiotoper. Åkrarna brukas intensivt med pesticider och konstgödsel, vilket ger höga och täta grödor. Andra stora förändringar är att vi slutat med slåtterbruk och att vi infört höstsådd istället för vårsådd.

Alla dessa förändringar har gett stora negativa effekter på fågelfaunan. De fågelarter som minskat är beroende av livsmiljöer som fanns i det traditionella jordbrukslandskapet. Några exempel är storspoven, som är beroende av de minskande arealerna gräsmarker, kornknarren, som gynnas av tillgång på de försvinnande slåttermarkerna och sånglärkan, som missgynnats av utvecklingen mot tätare grödor.

Under de senaste decennierna har stora belopp avsatts av samhället till miljöersättningar som ska gynna den biologiska mångfalden. Effekterna har dock varit begränsade och bedömningen av dem försvåras av att effekterna inte följts upp med standardiserade metoder. Åtgärderna har inkluderat ersättningar till *ekologisk odling*, vilket gett en svag effekt främst i slättbygder, ersättning för *skötsel av betesmarker*, där skötseln tyvärr inte optimerats för biologisk mångfald, och *skötsel av småbiotoper*, där röjning ibland visat sig påverka mångfalden negativt. Bland de åtgärder som haft en gynnsam effekt på mångfalden hittar vi *trädesersättningen* och *införande av nya grödor*, som energiskogar.

Vilka åtgärder kan då gynna jordbrukslandskapets fågelfauna? En utgångspunkt bör vara att åtgärderna är förankrade i befintlig kunskap, är kända i samhället och är accepterade av lantbrukarna. Jag ser fem åtgärder som kan göra skillnad.

1. Skapa större arealer av hävdade ängs- och betesmarker. Här är slätter en alternativ skötselmetod till bete. Hävden av betesmarker behöver också anpassas till olika arters krav, men stelbenta EU-regler gällande mängden träd och buskar försvårar en sådan anpassning av skötseln.

2. Anlägg fler våtmarker, det har visat sig gynnsamt för fågelfaunan. Attraktiva våtmarker bör vara några hektar stora, ha grunda och flikiga stränder, ligga i öppna marker och vara omgivna av områden med attraktiv vegetation.

3. Gör anläggandet av trädesmarker attraktivt för lantbrukare genom att ge en hög ersättning för detta. Trädor är en åtgärd som gynnar fåglar på åkermark, men många lantbrukare gillar inte dessa ogräsrika och icke produktiva marker. Ett alternativ är att lämna små osådda områden, så kallade lärkrutor, för fåglar som liksom lärkan missgynnas av täta grödor.

4. Gör åtgärder på och intill gårdar. Gårdsmiljöer, speciellt kreatursgårdar, är viktiga för häckande fåglar. Åtgärder i form av boplatser, utfodring, anläggning av trädor och fågelåkrar kan ha stor positiv effekt på fågelfaunan.

5. Glöm inte att ha ett landskapsperspektiv som inkluderar andra miljöer än jordbruksmark. I våra landskap finns alternativa miljöer som är attraktiva för jordbruksfåglar. Skogsbryn är betydelsefulla boplatser och hyggesmiljön används av flera av jordbrukslandskapets fågelarter. Dessutom erbjuder kraftledningsgator och vägrenar miljöer med extensiv skötsel. ■

SUMMARY:

To promote agricultural birds

Åke Berg is an ecologist with focus on farmland bird ecology, conservation and measures for stopping the decline of farmland birds. His research has shown that the effects of agri-environmental subsidies on biodiversity seem to be limited, although systematic assessments are scarce.



*Kikaren är ett av Åke Bergs viktigaste redskap i forskningen.
Foto: Jenny Sverrnås-Gillner*

ÅKE BERG
CENTRUM FÖR BIOLOGISK MÅNGFALD
Ake.Berg@slu.se
018-67 26 24
www.slu.se/cbm

*Riccardo Bommarco är sedan
den 4 september 2012 professor
i ekologi.*

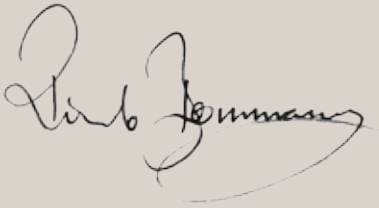


Foto: Jenny Svensmås-Göllner

Riccardo Bommarco föddes 1965 i Lund. Efter sin agronomexamen 1991 arbetade han under två år med växtskyddsfrågor vid SLU. Han började doktorera vid SLU och disputerade 1997 med en avhandling om populationsekologin hos jordlöpare. Därefter arbetade han som forskare vid Hilleshög AB i Landskrona och var också postdoktor vid Lunds universitet och *University of Washington* i Seattle, USA. Han återvände därefter till SLU i Uppsala, där han antogs som docent i ekologi 2004 och blev samverkanslektor i växtskydd 2012.

Riccardo Bommarcos forskargrupp arbetar med ekologi och förvaltning av biologisk mångfald i jordbrukslandskapet. Syftet är att öka förståelsen för hur olika markanvändning påverkar bevarandet av mångfald, och de värden och tjänster som biologisk mångfald tillhandahåller, t.ex. biologisk kontroll av skadegörare och pollinering av grödor.

Insekter och andra kryp i lantbrukets tjänst

Lantbruket står inför stora utmaningar. Alltmer folk på jorden och ökad konsumtion av livsmedel och bioenergi ställer krav på lantbruket att producera mer mat och energi. Samtidigt ökar skördarna inte på samma sätt som tidigare. Istället kan klimatförändringar och förlust av biologisk mångfald minska skördarna i viktiga jordbruksområden. Dessutom uppmärksammas allt fler negativa miljökonsekvenser av intensiv matproduktion. Markomställning, intensiv markanvändning, näringsläckage till vatten och luft, och användning av växtskyddsmedel har exempelvis bidragit till att många arter är hotade eller utdöda. Stigande energipriser kommer också att öka kostnaderna för insatsmedel, som till exempel gödsel- och växtskyddsmedel. Framtidens lantbruk måste alltså bibehålla eller höja skördenivåerna, samtidigt som miljö- och klimatpåverkan minimeras genom en effektivare användning av energi och insatsmedel.

Varje gröda, även den mest intensivt odlade, är ett komplext ekologiskt system som hyser ett myller av små men många nyttodjur. De utför en massa olika uppgifter. Ovan marken surrar humlor, bin, och blomflugor som pollinerar blommande grödor och ökar skördarna i exempelvis raps, åkerböna och jordgubbe. Spindlar, jordlöpare, nyckelpigor och en rad andra rovlevande kryp jagar flitigt växtlevande insekter som annars skulle ha ätit upp en ansevärd del av vår skörd. Under markytan arbetar en enorm mångfald av smådjur och mikroorganismer oförtrutet med att bryta ner organiskt material, hålla rotsjukdomar i schack och frigöra näring som grödan kan ta upp. De aktiviteter som alla dessa nyttokryp ägnar sig åt kallas för ekosystemtjänster. Trots deras betydelse för vår ekonomi och välfärd, så är nyttan av ekosystemtjänster dåligt erkänd och nyttjad i dagens lantbruk och samhälle.

I vår forskning vill vi öka förståelsen för nyttokrypens bidrag till produktionen av mat och bioenergi. Vi är intresserade av att bättre förstå hur framförallt pollinerande och rovlevande insekter påverkas av olika markanvändning och klimat. Eftersom många av dem är mobila och kan röra sig över stora områden, så undersöker vi både hur markanvändning och stödåtgärder i enskilda fält och i hela landskap påverkar insekternas antal och artrikedom. Vi undersöker också hur organismsamhällellas sammansättning och organismernas beteenden påverkar nivån av pollinering eller biologisk kontroll av skadedjur, och hur mycket detta bidrar till skördebildning i flera olika grödor.

Denna kunskap ligger till grund för utvecklingen av hållbara och klimatsmarta odlingsystem, där vi uppnår en god förvaltning av nyttokrypens ekosystemtjänster. Genom att dra nytta av dessa tjänster kan vi minska beroendet av insatsmedel som utgör miljöhot, till exempel närings- eller växtskyddsmedel, samtidigt som produktiviteten bibehålls eller ökas.

En utmaning är att finna lösningar där effektiviteten av de insatsmedel som ändå behöver användas maximeras, samtidigt som deras negativa påverkan på nyttokryp och annan biologisk mångfald minimeras. Vi har hittills mest fokuserat på ekologin och förvaltningen av tjänster som levereras ovan jord. Organismsamhällena ovan och under jord är dock sammankopplade. En åtgärd under jord, med målet att förbättra markbördigheten, kan exempelvis ge konsekvenser för naturliga fiender till skadegörare som lever ovan jord. Vi vill ta oss an utmaningen att kombinera förvaltningen av flera olika ovan- och underjordiska ekosystemtjänster i moderna odlingsystem. ■

SUMMARY:

Insects serving agriculture

Riccardo Bommarco is an agronomist and performs research on biodiversity in agricultural landscapes. He wishes to increase the knowledge about so-called ecosystem services, which beneficial organisms deliver to agriculture. He works mainly with insects that pollinate crops or eat crop pests. One objective is to ensure proper management of such beneficial organisms, in order to reduce the dependence on nutrients and pesticides in future sustainable and productive farming systems.



*Humlor är effektiva pollinatörer i flera grödor, till exempel i fröodlingar av rödklöver.
Foto: Maj Rundlöf*

RICCARDO BOMMARCO
INSTITUTIONEN FÖR EKOLOGI
Riccardo.Bommarco@slu.se
018-67 24 23
www.slu.se/ekologi

*Lena Dimberg är sedan
den 26 juni 2012 professor
i livsmedelsvetenskap med inriktning
mot vegetabiliska livsmedel.*

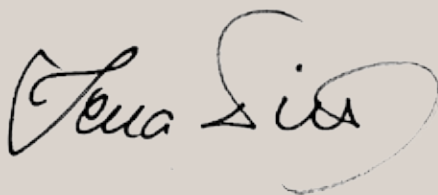


Foto: Björn Dimberg

Lena Dimberg föddes 1952 i Norrköping. Den akademiska banan började 1971 vid Linköpings högskola med kandidatstudier i matematik, kemi och biologi. Studierna i biologi fortsatte vid Uppsala universitet och 1984 doktorerade hon i ämnet växtfysiologi. Därefter lämnade hon Uppsala universitet för SLU och efter en kortare period som forskare vid institutionen för skoglig mykologi fick hon en tjänst som forskare vid kemiinstitutionen. Där verkade hon i tio år, varefter hon 1995 tillträdde en lektorstjänst vid institutionen för livsmedelsvetenskap. Lena Dimberg har sedan dess ägnat en stor del av sin tid till undervisning. Sedan 2007 har hon också varit institutionens studierektor.

Lena Dimberg blev docent 1999. Hennes forskning rör främst bioaktiva fenoler som anses bidra till den hälsofrämjande effekten av havrebaserade livsmedel.

Havre – en hälsogröda

Fullkornsprodukter av spannmål anses ha hälsofrämjande egenskaper. Flera befolkningsstudier har visat ett klart samband mellan stort intag av fullkorn och minskad risk för olika folksjukdomar, bland annat hjärt-kärlsjukdom. Både nationella och internationella myndigheters riktlinjer för matintag betonar vikten av att äta fullkorn.

Samtidigt vet vi väldigt lite om vad det är som gör att fullkorn har så mycket bättre sjukdomsförebyggande egenskaper än mald och siktad spannmål. Kostfibrer anses dock vara en viktig pusselbit. Dessa fibrer bryts inte ned under tarmpassagen men kan ändå ha viktiga funktioner, som att sänka kolesterolhalten i blodet. Eftersom många av de åldersrelaterade sjukdomarna är förknippade med oxidations- och inflammatoriska processer, kan också fenoliska föreningar med antioxidanteffekt och/eller antiinflammatoriska egenskaper utgöra en del av den hälsofrämjande effekten. I livsmedel ger antioxidanter också ett skydd mot härskning.

Havre konsumeras vanligtvis som fullkorn, och har länge setts som en näringsrik och hälsosam gröda. Havre har en fördelaktig fett- och proteinsammansättning och är dessutom en god källa till både kostfibrer och fenoliska antioxidanter. Redan på 1930-talet användes havremjöl som ett naturligt material för att skydda oljor och fettrika livsmedel mot härskning.

Kostfibrerna i havre består främst av β -glukan, som är en vattenlöslig polysackarid uppbyggd av glukosenheter. Att β -glukan fungerar som en kostfiber beror på att vår kropp inte har de enzymssystem som behövs för att bryta ned strukturen och därmed frigöra energi som vi kan tillgodogöra oss. Kostfibern transporteras istället ned till tjocktarmen, men på vägen genom tarmsystemet kan den bidra till flera positiva effekter, t.ex. genom att påverka kolesterolhalten i blodet och blodsockerupptaget.

Fenolerna utgörs främst av avenantramider, som är en grupp föreningar som endast förekommer i havre. Dessa har på senare tid rönt ett särskilt stort intresse då de, förutom att vara antioxidanter, också har karakteriserats som antiinflammatoriska och antiaterogena (motverkar åderförkalkning). Avenantramider har visats lindra kliande och inflammerad hud och är idag tillsatta i en del hår- och hudvårdande produkter. Både β -glukan och avenantramider finns anrikade i kliet, havrekärnans yttre delar, och ämnena förekommer alltså i högre halt i fullkornshavre än i raffinerat mjöl.

I havrens blad fungerar avenantramider som fytoalexiner, dvs. de syntetiseras som försvar mot ett svampangrepp och hämmar svampens tillväxt. Om samma fenomen förekommer i kärnan är okänt, men högre halter av avenantramider har påvisats i kärnor hos kronrostresistenta sorter jämfört med kärnor av mottagliga sorter. Dessa resultat indikerar att havresorter med högre halter av endogena avenantramider löper mindre risk att bli infekterade och att behovet av pesticider kan bli mindre om sådana sorter odlas.

Min forskning fokuseras i huvudsak på havrens avenantramider och min ambition är att försöka att förstå deras roll i växten. Samtidigt är min föresats att kunna fastställa några av deras biologiska effekter och att komma underfund med hur olika odlingsåtgärder och livsmedelsprocesser påverkar dem. Det övergripande målet är att få kunskap som gör det möjligt för havreproducenter och svensk livsmedelsindustri att utveckla nya havrebaserade livsmedel med hälsoprofil. Att avenantramider också tycks skydda havreplantan mot svampangrepp är ytterligare en fördel som jag beaktar. ■

SUMMARY:

Oat – a healthy crop

Lena Dimberg is a plant physiologist and her research is about bioactive compounds in oats – phenols that may contribute to health effects in humans. The phenols are primarily avenanthramides, which possess both antioxidative and anti-inflammatory properties. They are present only in oats and are found in higher concentrations in whole grains. These phenols also appear to protect the oat plant against fungal attacks.



*Denna indunstningsapparat utför ett delmoment vid isolering
av avenantramider från havre.*

Foto: Björn Dimberg

LENA DIMBERG
INSTITUTIONEN FÖR LIVSMEDELSVETENSKAP
Lena.Dimberg@slu.se
018-67 20 47
www.slu.se/livsmedelsvetenskap

*Henrik von Euler är sedan
den 8 oktober 2012 professor
i internmedicin, smådjur.*



Foto: Jenny Svemåås-Gällner

Henrik von Euler föddes i Sollefteå 1970, men är uppväxt i Uppsala. Han blev legitimerad veterinär vid SLU 1994 och efter ett år som distriktsveterinär i Falköping återvände han till SLU för doktorandstudier inom experimentell kirurgisk onkologi. Han disputerade 2002 och arbetade därefter vidare vid den institution som idag heter kirurgi och medicin, smådjur. Forskningsinriktningen har hela tiden varit klinisk onkologi, ofta med komparativa förtecken där den unika situationen med spontant uppkomna tumörer hos våra sällskapsdjur kan studeras som en parallell till likartade tumörformer hos människa.

Henrik von Euler blev 2006 den förste nationellt erkända specialisten inom veterinärmedicinsk onkologi och 2009 blev han europeisk specialist, *diplomate*”, inom onkologi. Han är en av grundarna till onkologi-colleget inom *European College of Veterinary Internal Medicine* och startade det onkologiska nätverket *Center of Clinical Comparative Oncology*.

Cancercellen

– den biologiske anarkisten!

Kroppen är en fantastisk skapelse. Den består av celler i ett intrikat nätverk där alla sköter sin uppgift med stor omsorg! Alla celler tillhör samma familj och delar genetisk kod (förutom könscellerna) fast de kan se väldigt olika ut. Ingen tillåts att avvika från det inprogrammerade mönstret, utan blir vid sin läst tills cellen dör. Märkligt nog kan vissa celler bryta sig ut ur samhällsordningen och likt anarkisten ställa sig över accepterade normer. Då utbryter kaos som antingen leder till att anarkisten elimineras eller till att samhället kollapsar och kroppen dör. Den mest använda beskrivningen av denna biologins anarkist har författats av cancerforskarna Douglas Hanahan och Robert A. Weinberg. År 2000 beskrev de sex kännetecken för cancercellen som *the Hallmarks of Cancer*, och nyligen tillfogade de ytterligare två. Genom kunskap om dessa egenskaper och hur de uppstår, kan vi förbättra våra möjligheter att förebygga, diagnosticera och förhoppningsvis bota cancer.

The Hallmarks of Cancer

En cancercell utmärker sig genom att erövra åtta egenskaper som gör att den kan ta över herraväldet i en organism. Egenskaperna är att kunna: vidmakthålla celldelningssignalering, undvika tillväxthämning, ha förmåga att invadera och metastasera, förvärva odödlighet, inducera kärltillväxt, motstå celldöd, omprogrammera energiomsättning samt undvika upptäckt av immunförsvaret.

Spännande framtid inom onkologin

Cancercellen utnyttjar cellernas befintliga egenskaper och överdriver dem. Därför har vi stor nytta av att känna till hur normala celler signalerar, och hur dessa signaler kan utnyttjas i skadliga proportioner. Tillsammans med cellbiologer, patologer, farmakologer, epidemiologer, molekylärgenetiker, biokemister, immunologer och kliniker kan vi skapa den kunskapsplattform och den arsenal av verktyg och vapen vi behöver för att förstå och motarbeta concertillväxt. De senaste årens

framsteg inom molekylärgenetik har avslöjat en mängd nya funktioner hos cancercellerna. Dessa kunskaper har också tvingat oss tillbaka till labbänken, för att studera hur celler med dessa egenskaper beter sig och med vilka kemiska substanser vi kanske kan stoppa de förgörande processerna. Vårt samarbete med molekylärgenetiker har visat att hundar med cancer har genförändringar som även finns hos människa. Vi har även hittat andra spännande mutationer som vi nu ska undersöka närmare i motsvarande cancerformer hos människa. Därigenom hoppas vi hitta nya metoder att förebygga, diagnosticera och behandla svåra tumörsjukdomar hos både husse och matte!

Specialister inom kärltillväxt har visat hur cancerceller bär sig åt för att få blodkärl att växa till i en tumör för att sedan kopplas på den befintliga blodbanan. Genom detta får cancer energi för tillväxt och kan göra sig av med slagprodukter. Med mer kunskap om de signalsubstanser som cancercellerna utnyttjar kan vi försöka strypa näringstillförseln och stoppa denna process.

Man har också upptäckt att många tumörer kan gömma sig för kroppens immunförsvaret. Cancercellen är ju avvikande, med försämrat och skadat DNA, och borde tas om hand av kroppens egna saneringssystem. Ett sätt för tumörer att lura immunförsvaret är att "slå på" gener som bildar proteiner som bara används av foster. Andra tumörer lugnar immunförsvaret genom att bilda proteiner som förhindrar autoimmun förstörelse av kroppsegen vävnad. Idag samarbetar jag med immunologer i en hundstudie där vi "lurar" immunförsvaret att reagera på malignt melanom som om det vore en vanlig förkylning. Vi skapar en reaktion i melanomet genom att spruta in genmodifierade virus och detta sätt att aktivera immunförsvaret mot tumören har gett lovande resultat. Förutom att hjälpa hundar med en idag obotlig sjukdom hoppas vi kunna förbättra liknande behandlingar hos människor med samma typ av cancer.

Hunden kommer alltid att förbli människans bästa vän! ■

SUMMARY:

Cancer in pets and owners

Henrik von Euler's research field includes comparative molecular genetic studies of tumours in dogs and cats, as well as immunotherapy for malignant melanoma. He also leads large international clinical trials of new chemotherapy developed to optimise the quality of life and tumour response in pets with cancer. His research is highly relevant for studies on cancer in humans.



*Patienter vid Universitetsdjursjukhuset i Uppsala bidrar till de framsteg som görs i
behandlingen av cancer hos både sällskapsdjur och människor.*

Foto: Jenny Svernås-Gillner

HENRIK VON EULER
INSTITUTIONEN FÖR KLINISKA VETENSKAPER
Henrik.von.Euler@slu.se
018-67 13 63
www.slu.se/clin-vet

*Pär Forslund är sedan
den 30 oktober 2012 professor
i ekologi.*



Foto: Jenny Svensmås-Gillner

Pär Forslund är född år 1960 och uppvuxen i Avesta. Han tog sin högskoleexamen i biologi vid Uppsala universitet år 1983, och disputerade i zoekologi vid universitetets zoologiska institution år 1992. Ämnet för avhandlingen var populationsekologi och beteendekologi hos vitkindad gås.

Efter doktorsexamen blev Pär Forslund försteamanuens vid *Zoologisk institutt* vid universitetet i Trondheim i Norge. År 1995 började han som forskarassistent vid SLU:s institution för viltekologi (senare naturvårdsbiologi). Här blev han docent år 1996, och under senare år har han varit forskare vid institutionen för ekologi. Pär Forslund har under många år även varit studierektor för forskarutbildningen vid SLU:s fakultet för naturresurser och lantbruksvetenskap.

Pär Forslunds nuvarande forskning handlar om hur populationers tillväxt och utdöenderisk påverkas av miljövariation och livshistoriestrategi. Ett annat intresse är hur mångfalden av häckfåglar längs Östersjöns kuster påverkas av mänskliga aktiviteter.

Populationers sårbarhet för miljöförändringar

Miljön i vår omvärld ändras i snabb takt. Klimatet blir varmare, naturresurser utnyttjas hårdare, markanvändningen ökar. Allt detta utsätter arter för stora och snabba förändringar i deras livsmiljö. Vi vet att populationerna hos många arter har minskat, och en del hotas av utdöende. Men hur blir den framtida utvecklingen för olika arter? Kan vi göra prognoser för det? Hur kopplar vi det till miljöförändringar? Är vissa arter mer sårbara, och i så fall vilka och varför? Vet vi ens tillräckligt mycket om olika arter för att göra prognoser?

Utarmning av den biologiska mångfalden är ett av de stora miljöproblemen, och jag är specifikt intresserad av modeller som beskriver olika arters populationstillväxt och utdöenderisker. I princip handlar det om att beräkna hur mycket en population ökar genom fortplantning och hur mycket den minskar genom dödlighet. I praktiken måste fler faktorer som påverkar fortplantning och dödlighet tas med för att vi ska kunna göra goda prognoser.

För små populationer, som jag är särskilt intresserad av, är slumpfaktorer som påverkar fortplantning och dödlighet speciellt viktiga. Miljövariation är en sådan slumpfaktor, en annan är slumpmässigheten i enskilda individers öde, så kallad demografisk slumpmässighet.

Min forskning har visat att slumpfaktorernas inverkan på en populations utveckling är starkt beroende av artens livshistoria, det vill säga dess

livslängd, könsmognadsålder och fortplantningsförmåga. Resultaten indikerar att långlivade arter med få avkommor är mindre sårbara för liten populationsstorlek än vad kortlivade arter med många avkommor är. Kortlivade arter är också mer känsliga för stora miljövariationer. Detta är speciellt intressant med tanke på att den globala uppvärmningen förväntas leda till ökad miljövariation. Innebär detta att kortlivade arter blir mer drabbade av den globala uppvärmningen än långlivade? Svaret är angeläget att få, eftersom det berör såväl hotade arter som skadegörare på grödor. Det är dock för tidigt att dra den slutsatsen, och jag och mina kollegor arbetar vidare genom att utöka och förbättra analyserna.

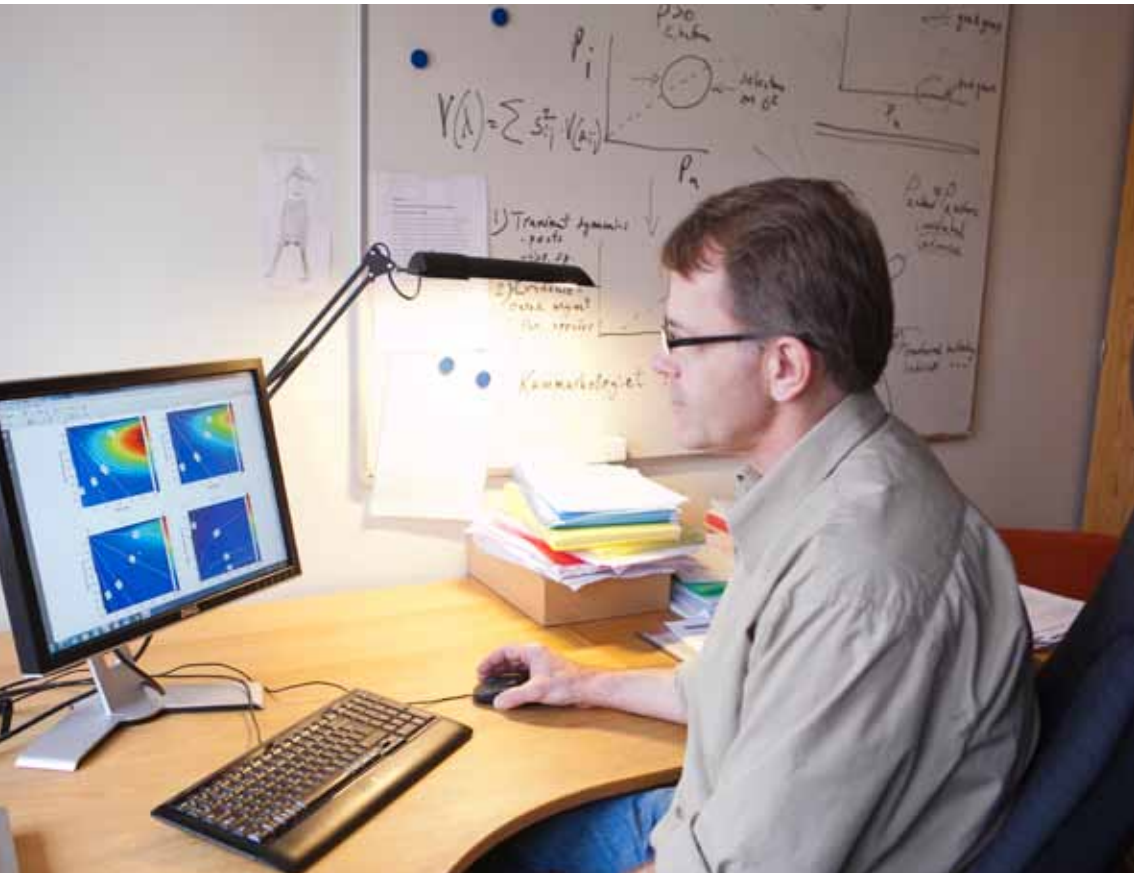
En annan aspekt av populationsmodellering som jag forskar på är ingångsvärden för exempelvis arters livslängd, könsmognadsålder, och fortplantningsförmåga, så kallade demografiska ingångsvärden i modellerna. Detta är viktigt eftersom dålig säkerhet i ingångsvärdena ger osäkra resultat. Här finns ett stort problem – det är ytterst angeläget att beräkna utdöenderisker hos hotade arter, men kunskapen om dessa arters demografi är påfallande bristfällig. Vårt angreppssätt är att utnyttja det vi oftast ändå vet om de hotade arternas livshistoria. Då kan vi dra slutsatser om hur stora populationerna av olika arter behöver vara för att säkra deras långsiktiga överlevnad. Vi kan också få en uppfattning om hur känsliga olika arter är för en varierande miljö.

I en jämförande studie har vi sett att miljövariationens uttryck skiljer sig åt inte bara mellan arter utan även mellan populationer av samma art, och också mellan arter med liknande livshistoria. Generaliseringar av hur miljöns variationer påverkar arter är därför svåra att göra, vilket är viktigt att beakta vid så kallade sårbarhetsanalyser av populationer. ■

SUMMARY:

The vulnerability of populations to environmental changes

Pär Forslund is an ecologist working on how the growth and extinction risk of populations are influenced by environmental changes. His research has showed that the sensitivity of different species to environmental variation and small population size is mediated through their life history.



Datorsimuleringar av populationers tillväxt är en viktig metod för förståelsen av hur arter påverkas av bl.a. miljöförändringar. Färgerna i figurerna på skärmen symboliserar utdöenderisker hos olika typer av arter.

Foto: Jenny Sverrnås-Gillner

PÄR FORSLUND
 INSTITUTIONEN FÖR EKOLOGI
 Par.Forslund@slu.se
 018-67 22 81
 www.slu.se/ekologi

*Jon Petter Gustafsson är sedan
den första januari 2013 professor
i markkemi och jordmånslära.*

Jon Petter Gh



Foto: Jenny Svemmås-Gillner

Jon Petter Gustafsson föddes 1964 i Uppsala. Han studerade hydrologi och limnologi vid Uppsala universitet innan han började doktorera vid Kungliga tekniska högskolan (KTH). Han disputerade 1994 på en avhandling om svavel, selen och arsenik i skogsmark. Efter en kort tid som postdoktor vid nuvarande *James Hutton Institute* i Aberdeen i Storbritannien fortsatte han att forska vid KTH om bland annat metallers geokemi i mark och om fosforavskiljning i små avloppssystem.

Sedan 1996 har Jon Petter Gustafsson arbetat deltid vid SLU. År 2009 utnämndes han till professor vid KTH, men han är från 2013 huvudsakligen baserad vid SLU:s institution för mark och miljö.

Jon Petter Gustafssons forskning är inriktad mot geokemiska processer i mark, och deras betydelse för vattenkvalitet och riskbedömning av förorenade miljöer.

Mot djupet!

En markkemisk resa

Vi befinner oss vid en jordprofil i en typisk moränslutning någonstans i Mellansverige. Vi ska resa cirka en meter nedåt mot djupet. Längs vägen ska vi göra tre stopp. Det är ingen särskilt lång resa, det medges, men vi behöver inte åka längre för att se några av de mest spännande miljöer som finns, i alla fall för en markgeokemist med intresse för metaller.

Första stoppet äger rum direkt i det fem centimeter tjocka svarta lagret, som vi ibland kallar humusskiktet. Det består av organiskt material och fungerar som ett slags gränsskikt mellan atmosfär och mark. Här hittar vi en blandning av olika organiska ämnen, varav ungefär 30 procent är det vi kallar humusämnen. Dessa kan binda många metaller effektivt, vilket gör att humusskiktet fungerar som ett ”filter” genom att det fångar upp metallföreningar.

Det vore ju bra om man kunde förutsäga hur stark bindningen av miljömässigt intressanta metaller är till det organiska materialet, till exempel i samband med riskbedömningar av läckage av potentiellt toxiska metaller till grundvatten. Men för att kunna göra sådana riskbedömningar krävs avancerade datormodeller, som kan beskriva metallernas reaktioner med humusämnena. Självt har jag utvecklat en sådan modell, *Stockholm Humic Model*. Den beskriver ganska väl hur koppar och kadmium reagerar, men en metall som bly beter sig på sätt som vi ännu inte riktigt klarar av att beskriva.

Vi fortsätter vår resa nedåt. Vi åker förbi den gråaktiga blekjorden och kommer sedan in i den orangebruna rostjorden, som även kallas för B-horisont. Här gör vi nästa stopp. I rostjorden anrikas järn och aluminium, som vittrats ur de översta skikten och sedan transporterats ner hit. Järnet finns mest som järnoxiden *ferrihydrat*, därav den orange färgen. Den är, liksom aluminiumföreningarna, mycket reaktiv och binder arsenik och fosfor särskilt starkt, men även vissa metaller som till exempel bly och vanadin.

Järnoxider finns inte bara i våra skogsjordar utan i många andra av världens miljöer. I Bangladesh och på andra håll i Sydostasien har man hälsoproblem med arsenik i grundvattnet. Fältstudier och geokemisk modellering, bland annat med vårt program *Visual MINTEQ*, har visat att järnoxid och fosfor spelar en nyckelroll. När de fosforrika sedimentära avlagringarna utsätts för syrefria förhållanden löses järnoxiderna upp. Det som då händer är att fosfor tränger bort arseniken från de järnoxidytor som finns kvar, och på så vis släpper lös arseniken.

Slutligen anländer vi till den tredje och sista stationen på vår resa, den opåverkade jorden på en meters djup, som kallas för C-horisont. Jämfört med de andra lagren kan den förefalla lite tråkig. Här finns färre reaktiva ytor som kan binda metaller och fosfor. Men sett i ett landskapsperspektiv har C-horisonten förmodligen en stor betydelse för hur snabbt metaller och fosfor transporteras, eftersom den ofta är djup och mäktig. Här behöver vi öka vår kunskap om hur starkt C-horisonten binder metaller och fosfor. Detta för att kunna göra bättre förutsägelser för när och var olika slags utlakade ämnen kan dyka upp i våra vatten. ■

SUMMARY:

Chemical journeys through soils

Jon Petter Gustafsson is a geoscientist working with geochemical processes in soils, especially concerning metals and phosphorus. He is particularly interested in how metals are released from different soil horizons and leached to waters. Jon Petter Gustafsson is also a designer of geochemical computer models.



*Preparerade jordprofiler är pedagogiska hjälpmedel i undervisningen.
Foto: Jenny Sverrnäs-Gillner*

JON PETTER GUSTAFSSON
INSTITUTIONEN FÖR MARK OCH MILJÖ
Jon-Petter.Gustafsson@slu.se
018-67 12 84
www.slu.se/mark

*Eva Hellmén är sedan
den 25 juni 2012 professor
i cell- och tumörbiologi.*

Eva Hellmén



Foto: Jenny Svennås-Göllner

Eva Hellmén föddes 1950 och växte upp i Solna. Efter avslutad veterinärbildning 1982 påbörjade hon sina forskarstudier vid SLU:s dåvarande institution för patologi, där hon disputerade 1989. Hon fortsatte som forskarassistent och antogs som docent i patologi år 1999. Under flera år var forskningen förlagd till dåvarande institutionen för genetik och patologi vid Uppsala universitet, men idag bedrivs den vid SLU:s institution för anatomi, fysiologi och biokemi.

Eva Hellmén's forskning har fokus på juvertumörer hos hund. Syftet är att kartlägga varför flera olika typer av juvertumörer förekommer samt hur de bildas och målet är att förhindra deras uppkomst.

Cancer och stamceller

Jag sökte till veterinärutbildningen för att jag ville bli patolog, vilket berodde på att jag i min ungdom deltog i en föreläsningsserie om cancer av en professor i patologi. Jag blev oerhört fascinerad av ämnet och tänkte mig en framtid där jag kunde kombinera mitt stora djurintresse med cancerforskning. Delar av sommarferierna under veterinärutbildningen arbetade jag på patolog-anatomiska avdelningen vid Statens veterinärmedicinska anstalt (SVA) och jag trivdes bra med arbetet och den fina arbetsgemenskapen. Redan då kom jag att särskilt intressera mig för hundens juvertumörer. Tumörerna var frekventa och en utmaning att diagnosticera. Varför fanns det ibland både brosk och benvävnad i tumörer som bildats i en vävnad där det bara finns epitel och bindväv? Dessutom önskade den remitterande veterinären utöver en diagnos även få en prognos ställd.

Efter en kort tids anställning på Pharmacia återvände jag till SLU för att påbörja mina doktorandstudier. Syftet med mitt doktorandprojekt var bland annat att studera tumörers vävnadsursprung med hjälp av antikroppar riktade mot vävnadsspecifika s.k. *intermediära filament*, vilka är trådformiga proteiner som är viktiga för cellers rörelse. Vi kunde visa att tumörcellerna uttryckte filament för alla olika vävnadstyper. Min slutsats av den studien var att det borde finnas någon typ av stamceller i tumörerna. En stor del av min doktorsavhandling bestod av en uppföljningsstudie av hundar som opererats för juvertumör under en fyraårsperiod. Hundarna obducerades för att fastställa vilka tumörer som hade spridit sig i kroppen. Resultatet var ett viktigt bidrag till en uppdatering av WHO:s klassificering av juvertumörer. Jag lade också grunden för fortsatta experimentella studier genom att etablera odlingar av cellinjer från primära tumörer.

Det märkliga med juvertumörer är att de är så mångformiga; att man hittar både *sarkom*, som är cancer som utgår från kroppens stödjevvnader (ben, brosk, muskler etc.) och *carcinom*, som utgår från kroppens och organens yttskikt (epitel). I det fortsatta arbetet etablerade och karakteriserade jag cellinjer från juvertumörer av sarkomtyp. Vi fann att tumörcellslinjerna gav upphov till olika typer av tumörer, såsom brosk-, spindelcell-, glattmuskel-, skelettmuskel- och bindvävstyp vid inokulering hos s.k. nakna möss. Resultaten tyder på en förekomst av stamceller. För att förfinna den studien och försäkra oss om att tumörcellerna hade sitt ursprung i enskilda celler, klonades en cellinje av carcinomtyp och två cellinjer av sarkomtyp. Resultaten från den studien visade också på en plasticitet hos cellerna, i det att vissa celler bildade benvävnad och att några celler helt saknade uttryck av de markörer vi använde, vilket indikerar att de cellerna var mycket omogna. Däremot såg vi ingen övergång mellan tumörer av carcinom- respektive sarkomtyp.

För att fördjupa oss i om det finns en plasticitet mellan olika typer av juvertumörer gjorde vi en genexpressionsstudie av primära carcinom och sarkom. Återigen fann vi inga tydliga tecken på någon sådan typ av plasticitet, snarare tvärtom. Däremot var embryonala gener mer uttryckta i sarkomen än i carcinomen. Särskilt intressant var det att gener som härrör från neurallisten och deltar vid bildningen av t.ex. ansiktets ben, tänder och nerver var överrepresenterade i sarkomen.

Mina fortsatta experimentella studier av odlade tumörceller visar på olika sätt att de har stamcellsegenskaper. Nästa steg är att kartlägga om tumörerna har sitt ursprung i stamceller eller om tumörcellerna förvärvat stamcellslika egenskaper under tumörutvecklingen. ■

SUMMARY:

Cancer and stem cells

Eva Hellmén's research is focused on the different types of cancer that appear in the breast, particularly among dogs. Although carcinomas that originate from the epithelial cells dominate, sarcomas and mixed tumours also appear and the origins of the latter types are unknown. In her research she uses canine mammary tumour cell lines of different phenotypes, that she herself has established. The aim is to understand how the different types of breast cancer are formed, and ultimately to prevent their genesis.



*Eva Hellmén undersöker odlade tumörceller i mikroskop.
Foto: Jenny Svennås-Gillner*

EVA HELLMÉN
INSTITUTIONEN FÖR ANATOMI, FYSIOLOGI OCH BIOKEMI
Eva.Hellmen@slu.se
018-67 21 28
www.slu.se/anatomi-fysiologi-biokemi

*Anna Jansson är sedan
den 14 maj 2012 professor
i hästens utfodring och skötsel.*

Anna Jansson



Foto: Julio Gonzalez

Anna Jansson föddes 1969 och växte upp i Uppsala. Efter naturvetenskapligt gymnasium tog hon husdjursagronomexamen vid SLU 1994. I slutet av studietiden och som nybliven agronom arbetade hon som lärare vid Trav- och galoppskolan, som assistent vid SLU:s institutioner för husdjurens utfodring och vård (HUV) samt husdjurens anatomi och fysiologi, och administrativt för hippologutbildningen och avdelningen för försöksdjurskunskap. Under 1994 påbörjade Anna Jansson doktorandstudier vid institutionen för husdjurens anatomi och fysiologi och avhandlingen försvarades 1999. Under år 2000 fick hon ett lektorat i ämnet "Hästens biologi och handhavande" vid hippologutbildningen och 2003 en forskarassistenttjänst vid HUV. Hon blev docent i arbets- och näringsfysiologi 2006 och lektor i ämnet "Hästens utfodring och skötsel" 2008 vid HUV. År 2012 erbjöds och tillträdde Anna Jansson en professorstjänst vid *Holar University College* på Island, och hon delar idag sin tid mellan SLU och Island.

Hästar i arbete

– i vår tjänst utifrån deras förutsättningar

Hästen är en motor och superatlet som tjänat människan i flera tusen år. Historiskt, och fortfarande i många utvecklingsländer, har detta skett helt på människans villkor, men idag är det rimligt att det i vår del av världen sker utifrån hästens förutsättningar.

Min forskarkarriär började några år innan OS i Atlanta. Det fanns en oro för att både deltagande människor och hästar skulle fara illa av ett klimat med hög temperatur och luftfuktighet, vilket gör att kroppen snabbt kan bli överhettad med mer eller mindre allvarliga konsekvenser för prestation och hälsa. I mitt avhandlingsarbete visade jag att svettförlusterna under sådana förhållanden kan öka med 50 procent jämfört med motsvarande prestation under svenska sommarförhållanden. Jag visade också att det kan ta flera dagar för hästar att återhämta sig om de inte frivilligt dricker saltvatten eller intar en stor mängd salt i fodret direkt efter arbetet. Vi upptäckte också att hästens svettkörtlar är relativt okänsliga för ett hormon som hos människan minskar saltförlusten vid svettning, men att hormonet har en tydlig dygnsvariation hos hästar med saltbrist och ökar saltupptaget från bland annat tarmen. Dessa kunskaper har lett till att vi idag har utvecklat en metod där vi med hjälp av ett träckprov kan ge svar på om hästar har saltbrist. Idag vet vi också att saltbrist kan vara en förklaring till prestationsnedsättningen hos hästar som fått diagnosen ”överträning”.

Regleringen av vätskebalansen är inte den enda utmaningen för hästen. Problem i rörelseapparaten är den vanligaste orsaken till att hästar som används för fysisk aktivitet inte fungerar ändamålsenligt. Vår kunskap om hur hästar ska tränas behöver utvecklas och jag har t.ex. studerat effekter av olika träningsprogram och uppvärmningsstrategier.

En annan utmaning är energibehovet. Många människor tänker nog på hästar som "havreätare", men hästen är en gräsätare och fodersmältningsystemet är inte anpassat för stärkelserik spannmål som havre. Risken för hälsoproblem och beteendestörningar ökar om man fodrar mycket spannmål. Under de årtusenden som hästar har använts har människans förutsättningar inom jordbruk, transporter och foderlagring gjort spannmål till den bästa lösningen på hästarnas energibehov, ett "kraft"-foder. Idag kan vi emellertid skörda och lagra gräs som är lika energirikt som havre, men trots detta fodras de flesta hästar fortfarande med havre/kraftfoder.

Det finns inte heller mycket som tyder på att kraftfoder är bra för prestationsförmågan. Under arbete är en energiomsättning som hushållar med muskelenergiförråden och ger mindre mjölksyra viktig för prestationsförmågan, och vad som gynnar denna typ av energiomsättning är foderstater med ökat fettinnehåll – inte mer stärkelse. Det naturliga sättet att få en fettbaserad energiomsättning hos hästen är att ge den gräs! När mikroorganismerna som lever i grovtarmen bryter ner gräset bildas fettsyror som hästen använder. Vi har undersökt vilka effekter foderstater bestående av enbart gräs har på hårt arbetande hästar. Resultaten visar att energiomsättningen förändras på ett positivt sätt, med få nackdelar för den förväntade prestationsförmågan. Ur ett hälsoperspektiv är vinsten given.

Jag har också ett miljöengagemang, och för tillfället försöker jag hitta bra markörer för överutfodring med fosfor.

En viktig drivkraft för mig är att ny kunskap når ut till dem som kan tillämpa den praktiskt och jag ägnar därför mycket tid åt populärvetenskaplig publicering. Mitt motto är: I hästens och människans tjänst – för att vi ska kunna använda hästar utifrån deras förutsättningar. ■

SUMMARY:

Horses at work, on their conditions

The major aim of Anna Jansson's research has been to get a better understanding of how exercise and feeding strategies affect the physiology of the athletic horse, and to formulate recommendations that improve management. Her main research areas have been the effects of exercise and management on fluid and electrolyte balance and forage-only diets to athletic horses.



En del i arbetet med att förstå hur hästar påverkas av träning är att samla in data från fältstudier. Här tas ett blodprov för att undersöka mjölkesyrakoncentrationen efter ett träningspass.
Foto: Ronney Wickzell

ANNA JANSSON
INSTITUTIONEN FÖR HUSDJURENS UTFODRING OCH VÅRD
Anna.Jansson@slu.se
018-67 21 06
www.slu.se/husdjur-utfodring-varld

*Petter Kjellander är sedan
den 1 mars 2012 professor
i viltekologi.*



Foto: Christiane Seiler

Petter Kjellander föddes i Göteborg 1960, men gick hela sin skolgång i Örebro. Uppväxten präglades av djur, natur och jakt. Han läste biologi i såväl Uppsala som Seattle och Umeå. Efter sin filosofie kandidatexamen arbetade han ett par år som fältassistent på Grimsö forskningsstation utanför Lindesberg. Där startade och ledde han också Viltskadecenter under några år. Doktorandstudierna, som år 2000 utmynnade i en avhandling om rådjurets populationsdynamik, lade grunden till hans internationella kontakter och två års postdoktorala studier vid *Institut National de la Recherche Agronomique* (INRA) i Toulouse i Frankrike. Petter Kjellander blev docent i ekologi vid SLU 2006. Under åren har han lett flera stora forskningsprojekt, senast ett om de vilda däggdjurens betydelse för fästingar och fästingburna sjukdomar.

Från fästing till stora rovdjur, men alltid med rådjur i fokus

Jag är uppvuxen i ett jägarhem där mitt intresse för djur och natur kunde utvecklas så att även sådant som inte går att äta eller nyttjas blev till en stor fascination. Inom Fältbiologerna fick jag utlopp för mycket av detta intresse som kom att fokuseras kring vilda djur, men med tiden framstod jakten allt tydligare som det mest naturliga sättet för mig att förhålla sig till naturen på. Det fanns därför aldrig någon verkligt alternativ yrkeskarriär. Ett jobb med koppling till djur och natur var givet. Att börja forska var dock ingen självklarhet och mina första självständiga, stapplande steg i forskningens tjänst handlade om tillämpade studier, som att undersöka olika sätt att hindra älgar, hjortar, tranor och gäss från att beta på olika jordbruksgrödor eller björnar från att tömma bikupor. Verksamheten knöts senare ihop i det som kom att bli *Viltskadecenter*, en serviceverksamhet som idag drivs av SLU på uppdrag av Naturvårdsverket.

I mitt avhandlingsarbete om rådjurets populationsdynamik kunde jag bland annat visa att antalet rådjur i ett område har betydelse för hur många kid (ungar) det föds per råget (hondjur). Är djurtätheten hög, föds det få och tvärt om. Det viktigaste skälet till detta fenomen är sannolikt att maten i skogen inte räcker när det finns riktigt många djur. Här finns en naturlig koppling mellan min forskning och mitt jaktintresse – människan som jägare kan, precis som rovdjuren, utnyttja en fantastisk produktion av ett fint och klimatsmart kött. Med en klok förvaltning av det vilda

är jakten uthållig och långsiktig. Men med en ökande befolkning och krympande natur behöver dock jakten och det vilda övervakas allt mer nog, så att denna fantastiska naturresurs inte går förlorad. Detta hände en gång med t.ex. den europeiska bisonoxen (visenten), och idag driver jag och några kollegor ett projekt där vi undersöker vad det skulle innebära för samhället att återintroducera visenten i Sverige.

Min avhandling har senare följts upp med en undersökning av hur rådjurets parningsystem fungerar. Med hjälp av DNA-prover tog vi reda på vilka individer som är mest framgångsrika och till exempel får flest avkommor. Men vi har också studerat hur väder och klimat, liksom andra arter, påverkar rådjuren. Antalet rådjur i ett område påverkas på olika sätt av såväl regn som snö, av människa liksom lodjur, varg och räv samt av konkurrenter som dovhjort. Medan människan och rovdjuren har en direkt påverkan genom att döda och äta rådjur, så påverkar dovhjorten rådjur negativt genom att äta delvis samma föda.

Mitt nya forskningsintresse rör det faktum att det under de senaste 20 åren har observerats en ökning av vissa fästingburna sjukdomar i Sverige och även i Europa. Samtidigt som antalet fall av fästingburna sjukdomar har ökat, tycks även fästingarnas utbredning och antal också öka. Klimatförändringar kan förklara delar av detta, men antalet djur som fästingarna suger blod på kan också ha förändrats. En teori är att förekomsten av hjortdjur, som rådjur, är något som särskilt gynnar antalet fästingar. Mycket av detta är dock fortfarande oklart och projektet förväntas därför belysa hur framtida förekomst av fästingburna sjukdomar påverkas av hur de vilda däggdjursstammarnas storlek varierar. ■

SUMMARY:

Ticks and predators, but mainly roe deer

Petter Kjellander is a wildlife ecologist, and has studied several species of mammals and birds. His main interest has always been the roe deer and factors that affect population size, such as climate, hunting, predators and competition. A recent research interest is ticks, particularly how the incidence of tick-borne diseases is affected by population size fluctuations among wild mammals.



*En dovhjortskalv som fångades vild 2010 döptes till Marta, och lever än idag vild,
men nu med vackra örönmärken.*

Foto: Ulrika Alm Bergvall

PETTER KJELLANDER
GRIMSÖ FORSKNINGSSTATION, INSTITUTIONEN FÖR EKOLOGI
Petter.Kjellander@slu.se
0581-69 73 37
www.slu.se/ekologi

Maud Langton är sedan den 1 juli 2012 professor i livsmedelsvetenskap med inriktning mot metoder för studier av matens strukturer och egenskaper.



Foto: Björn Dimberg

Maud Langton föddes 1954 i Göteborg. Hon har en civilingenjörsexamen i teknisk fysik från Chalmers tekniska högskola. Samtidigt som hon arbetade på SIK (Institutet för livsmedel och bioteknik AB), genomförde hon forskarstudier och hon disputerade vid Chalmers 1995, med en avhandling som främst rörde mikrostrukturer hos mjölkprotein. Hon blev också docent vid Chalmers 2005.

Maud Langton har i över tre decennier arbetat vid SIK med mikrostrukturens betydelse för olika egenskaper. Hon har varit verksam inom strukturforskning och genomfört entreprenadarbete, samt arbetat i industriella konsortier. Detta har resulterat i en bred erfarenhet av olika tillämpningar av mjuka material som geler, mejeriprodukter, bageriprodukter, bitumen, biofilm på implantat, frukt, grönsaker, konfektyr, kött, fisk och emulsioner.

Maten sedd genom ett mikroskop

Det första mikroskopet sägs vara gjort 1595, men såg mer ut som en lupp. Först i mitten av 1800-talet började det likna ett ljusmikroskop. Man började bland annat titta på blodkroppar, bakterier, jäst, ull och hår. Man färgade in och förstorade också matens mikrostruktur, i början mer som en upptäckttresa utan att svara på några frågor. Först i nutid har man lagt upp försök för att förstå vad som händer med strukturen när man tillagar maten, och vad det betyder för dess egenskaper, såsom konsistensen. Som exempel kan nämnas att det första mikroskopet i Sverige lär vara inköpt 1901 av Sandvikens Jernverk, numera Sandvik AB. Det var ett begagnat mikroskop från USA. Jag började också mitt mikroskopiliv med metaller, genom min civilingenjörsexamen på Chalmers, där jag undersökte mikrostrukturens betydelse för hållfasthet. Så såg jag en jobbbanners om mikroskopi på SIK och blev nyfiken. Vad kunde man se i maten? Och vad har det för betydelse?

Forskningen inom matens struktur och egenskaper handlar mycket om teknik, fysik och bioteknik. Många metoder och tekniker är liknande inom helt andra områden, så det är bra att hänga med i vad som händer inom olika discipliner. Själv har jag arbetat med många olika mikroskopitekniker såsom ljusmikroskopi, svepelektronmikroskopi, transmissionselektronmikroskopi, konfokal lasermikroskopi och även med kryotekniker.

Det är mikrostrukturen som styr matens egenskaper. Det innebär bland annat att mikrostrukturen påverkar egenskaper som textur, konsistens eller utseende. Dessutom påverkar mikrostrukturen smaken och hur maten fungerar i kroppen, till exempel hur bra vi tillgodogör oss näringsämnen. Detta är ett område som till stor del fortfarande är outforskat, och det är oerhört spännande att vara med i detta arbete.

När det gäller mat är det oftast smak- och arom-upplevelserna, och inte dess mikrostruktur, som används för att beskriva matupplevelserna. Men smak är mycket mer än det vi känner med hjälp av smaklökar och doftsinnen. Redan innan vi stoppar något i munnen och tuggar på det, har vi en uppfattning om konsistensen utifrån hur det ser ut. Konsistens är en av de viktigaste egenskaperna hos ett livsmedel. Fast och sprött eller mjukt och lent. Knaprigt, saftigt eller trådigt och segt. Slätt eller ojämnt. Sedan tillkommer olika egenskaper medan vi tuggar, som påverkar hur vi upplever smaken och hur mikrostrukturen frisätter aromer och smakämnen.

Jag har publicerat flera artiklar om mikrostrukturens betydelse för att skapa rätt konsistens, smakupplevelse och hälsa. Mikrostrukturen kan påverkas genom val av råvaror, bearbetning, processbetingelser med mera. Vidare har jag koordinerat *Healthy Structuring – Nutritional and Structural Design of Natural Foods for Health and Vitality*, ett stort EU-projekt inom det sjätte ramprogrammet. Projektet inkluderade allt från val av sort, odling, förprocessning och processoptimering till produktkvalitet, konsumentupplevelse och humanstudier.

Idag handlar min forskning också om hur man ska kunna kombinera olika råvaror och processbetingelser för att kunna tillverka livsmedel med önskade egenskaper. ■

SUMMARY:

Food observed under a microscope

Maud Langton has a Master of Science in Engineering Physics. In her research she investigates the importance of food structure on properties such as flavour, texture and health, using various microscopy techniques. She has coordinated an EU project where food microstructure was examined in the entire food chain, from the choice of cultivar and cultivation to processing and the uptake of nutrients by humans.



*Matupplevelser påverkas av strukturer vi ser med blotta ögat, men också av strukturer som bara syns i mikroskop.
Foto: Björn Dimberg*

MAUD LANGTON
INSTITUTIONEN FÖR LIVSMEDELSVETENSKAP
Maud.Langton@slu.se
018-67 19 83
www.slu.se/livsmedelsvetenskap

*Jane Morrell är sedan
den 1 augusti 2012 professor
i reproduktionsbioteknologi.*

Jane M. Morrell



Foto: Jenny Svennås-Göllner

Jane Morrell föddes 1958 i Shrewsbury i Storbritannien, och utbildade sig till veterinär vid *Royal Veterinary College* (BVetMed) och *Wye College* (BSc(Hons)) i London. Som nylegitimerad veterinär började hon 1984 som doktorand i ett projekt om flödesbaserad könssortering av sperma. Efter två postdoktorala projekt i Storbritannien flyttade hon till Tyskland 1992 för att arbeta i ett bevarandeprojekt rörande den ”nya världens” primater, efter att ha fått ett stipendium från *Alexander von Humboldt Foundation*. För dessa studier belönades hon med ett *Diploma of Fellowship of the Royal Veterinary College*, den högsta akademiska utmärkelse man kan få som veterinär i Storbritannien. Jane Morrell började arbeta vid SLU 2007 som oberoende forskare med extern finansiering.

Sex and the single sperm... and all points in between

My interest in sperm research was piqued during my final year as a veterinary student by an advertisement for a PhD student to join a project on sexing mammalian sperm by flow sorting. At that time this was a relatively unknown technique. Being mindful of the disappointment of dairy farmers breeding their finest cows to elite Holstein bulls in anticipation of producing heifer calves as herd replacements only to be faced with a bull calf at the end of the pregnancy, I thought that this project would be extremely worthwhile and thus I applied for the position. I was still intending to become a practicing veterinarian after I had finished the project but in the meantime I became smitten by the research bug and, 30 years on, I can say that it was an interesting and rewarding choice!

Over the years, I have been involved in a variety of reproductive projects in several institutes in Europe. I have also worked in other countries as a visiting researcher. In Germany I was involved in a conservation project to breed New World primates, with the common marmoset (*vit silkesapa* in Swedish) as a model species. For this project I had to develop reproductive biotechnologies in 400 g females, requiring completely different techniques to those for the 400 kg cows I had worked with previously. In addition, I have used other biotechnologies, including in vitro fertilization (IVF), embryo transfer (ET), intracytoplasmic sperm

injection (ICSI), pronuclear injection, gamete intrafallopian tube transfer (GIFT), sperm freezing and biomimetic sperm selection in a variety of projects. I have studied a variety of species, from armadillos (*bältdjur* in Swedish) to woolly llamas via fish and turkeys, and I hope to complete the “alphabet” of animals at some stage.

My current area of activity at SLU is in improving sperm quality for artificial insemination (AI) as a means of optimizing reproductive efficiency as part of the “one health” concept, in a range of species from alpaca to stallion. AI is the most commonly used veterinary reproductive biotechnology and there is room for improvement in many species. My research covers different aspects, from selecting the most robust spermatozoa from the ejaculate, to removing potential pathogens from semen, and decreasing the use of antibiotics in semen extenders to help slow down the development of antibiotic resistance. My research activities have come full circle since I am also currently engaged on another sperm sexing project, this time using antibodies to sperm surface proteins as a means of identifying the sex chromosome that they contain.

Most of my projects have been applied in nature, or market-driven research, to give it its proper title. However, I have also undertaken some fundamental research, such as being involved in the discovery of a new prostatic peptide which we called “fertilization promoting peptide”. I am interested in both applied and basic research, and intend to pursue both during my new appointment at SLU. ■

SAMMANFATTNING:

Högteknologisk fortplantning

Jane Morrell är veterinär och har under sin forskarkarriär arbetat med fortplantningsfrågor inom vitt skilda djurslag, från kor och silkesapor till bältdjur och fiskar. Hon började forska om könssortering av sperma, och har sedan dess arbetat med en rad bioteknologiska reproduktionstekniker. Vid SLU arbetar hon idag framförallt med att förbättra kvaliteten på spermier avsedda för artificiell insemination, vilket bland annat handlar om att minimera riskerna för smittspridning och antibiotikaresistens.



*Det finns en koppling mellan spermiers rörelsemönster och deras fertilitet. Här använder Jane Morrell en utrustning som visar olika typer av rörelser hos spermier i form av olikfärgade spår på skärmen.
Foto: Jenny Svennås-Gillner*

JANE MORRELL
INSTITUTIONEN FÖR KLINISKA VETENSKAPER
Jane.Morrell@slu.se
018-67 11 52
www.slu.se/klin-vet

*Anna Näsholm är sedan
den 8 oktober 2012 professor
i tillämpad husdjursförädling.*

Anna Näsholm



Foto: Jenny Svemåås-Gillner

Anna Näsholm föddes 1952 och växte upp i Umeå. Efter gymnasiet flyttade hon till Önnestad i Skåne och sedan till Uppsala där hon 1976 tog ut en husdjursagronomexamen. Hon anställdes vid dåvarande Lantbrukshögskolan och sedan 1982 har hon varit verksam vid den institution som idag går under namnet husdjursgenetik. Där disputerade hon 1994 och 2004 blev hon docent.

Anna Näsholms forskning handlar om den genetiska variationens betydelse hos nötkreatur, får och häst och hur den kan nyttjas i hållbara avelsprogram och för bevarande av raser. Ofta görs forskningen i samarbete med rasföreningar och avelsorganisationer och erhållna resultat kommer till användning och tillämpas i det praktiska avelsarbetet inom respektive djurslag.

Genetisk variation hos husdjuren – till nytta för oss

Husdjuren är viktiga för oss. Vi har dem som vänner och för nyttoändamål, och de olika djurslagen bidrar på sina egna vis till detta. I min forskning studerar jag den genetiska variationen hos nötkreatur och får och hur vi på bästa sätt kan nyttja den i lönsam och hållbar produktion av kött, och för fårens del även pälsskinn och ull. En och annan häst förekommer också i analyserna. Jag samarbetar med avels- och rasföreningar för respektive djurslag och resultaten används som underlag för att utveckla avelsprogrammen och anpassa dem till ny kunskap och nya metoder.

Grunden för allt avelsarbete är att det finns en variation orsakad av att djuren har olika genuppsättningar. Variation innebär att alla individer inte är likadana. De har olika färg och är olika stora. En del blir lätt sjuka medan andra håller sig friska. Bland hondjuren varierar det hur lätt de blir dräktiga, hur många avkomor de får och hur lätt de kan föda fram sin avkomma. För mig har fokus legat på den genetiska variationens betydelse för tillväxt och slaktkroppskvalitet hos lamm och kalvar, för modersegenskaper och vuxenvikt hos tackor, för päls- och ullkvalitet hos lamm samt för modersegenskaper, kalvningsförmåga, fruktsamhet och hållbarhet hos dikor. Min forskning med data för svenska och utländska raser har visat att ärftliga faktorer har stor betydelse för dessa egenskaper, och att de därmed kan förbättras genom avel. För nötköttsraserna i Sverige har jag konstruerat ett avelsindex där djurets genetiska värde när det gäller modersegenskaper, slaktproduktion respektive kalvningsförmåga är sammanvägda. Avelsindexet används av lantbrukarna vid urval av tjurar och kor till avel.

Jag har haft förmånen att jobba med ”djurvänliga” produktionsformer med betesdrift, och där ungen under en stor del av uppfödningen går

tillsammans med modern. Betande djur bidrar till ett rikt odlingslandskap och gynnar biologisk mångfald. Tyvärr har idisslande djur också negativa effekter genom höga utsläpp av växthusgaser, och särskilt nötköttsproduktionen utpekas som en allvarlig miljöbov. Nötköttsproduktion med kalvar från mjölkkobesättningar, där kon förutom kalven även producerar mjölk för humankonsumtion, kan bidra till ett bättre utnyttjande av resurser och lägre utsläpp av klimatgaser än köttproduktion med dikor, där kon enbart ger en kalv till slakt. Med dagens avelsverktyg kan vi dessutom effektivisera aveln i mjölkkobesättningarna, så att färre kor behöver användas för att ta fram riktigt bra kvigor till rekrytering. En del av korna kan i stället korsas med kötttrastjurar och uppfödningen av dessa kalvar ger ett mervärde vid slakt. För en lönsam produktion av både mjölk och kött behöver vi utveckla praktiskt fungerande strategier med de nya avelsverktygen.

När jag var barn på 1950-talet var kulliga fjällkor en rätt vanlig syn i Västerbotten och hemma hade vi ett gäng med den tidens mått, högproducerande ryfår. Idag är dessa och många andra raser utrotningshotade. Målet för de hotade raserna är att bevara dem och deras genetiska variation för framtida okända behov. Avelsmålen står i stark kontrast till dem vi har för de högproducerande nötkreaturs- och fårraserna. En frågeställning är: har de utrotningshotade raserna gener som är unika, och bidrar de med värdefull genetisk variation som saknas hos andra raser? Det finns forskningsresultat som antyder att det är så, men vi vet inte så mycket om det ännu. Utvecklingen av de moderna DNA-teknikerna gör det möjligt för oss att undersöka detta närmare och jag ser fram emot att jämföra DNA och egenskaper hos såväl vanligt förekommande som utrotningshotade fårraser i Sverige med raser i Europa och andra delar av världen. ■

SUMMARY:

Benefits of genetic variation in domestic animals

Anna Näsholm's research concerns genetic variation in cattle, sheep, and horses and how this variation can be used in sustainable breeding programmes and for conservation of breeds. She has shown that a number of important traits can be improved by breeding. Her results are often applied in practical breeding work; one example is a merit index for Swedish beef breeds, with information on the animal's genetic value for maternal ability, carcass production and calving ability. In a new project she will study how endangered sheep breeds can contribute with genetic variation for future needs.



*Anna Näsholm på besök i dikobesättningen på Stenhammar, där hon studerar vad som påverkar kornas livslängd och hållbarhet.
Foto: Christer Bergsten*

ANNA NÄSHOLM
INSTITUTIONEN FÖR HUSDJURSGENETIK
Anna.Nasholm@slu.se
018-67 19 72
www.slu.se/husdjursgenetik

*Thomas Ranius är sedan
den 9 oktober 2012 professor
i ekologi.*

Thomas Ranius



Foto: Jenny Svemåås-Gällner

Thomas Ranius föddes 1971 i Linköping. Han blev filosofie magister i biologi vid Lunds universitet 1994, och fortsatte som doktorand vid universitetets zoologiska institution. Han disputerade på en avhandling om hålträdslevande skalbaggars populationsbiologi.

Sedan 2001 har Thomas Ranius varit anställd som forskare vid SLU, och han blev docent 2004. Vid SLU har han bedrivit landskapsekologiska studier i fält och utvecklat datormodeller som syftar till att bättre förstå hur man kan bevara arter på lång sikt. Främst har han arbetat med arter som är beroende av gamla träd eller död ved.

Arters bevarande i fragmenterade trädlandskap

Utdöendet i ett landskap är för vissa arter en helt förutsägbar process; om en livsmiljö helt går förlorad i ett landskap kommer arter specialiserade till denna livsmiljö att försvinna. Men redan långt innan livsmiljön har försvunnit får många arter problem, eftersom de fragment som finns kvar blir alltmer isolerade. Många arter får därmed svårt att sprida sig mellan fragmenten av lämpliga livsmiljöer. Vad olika arter kräver för att långsiktigt överleva i fragmenterade landskap är en viktig fråga t.ex. vid utformning av naturhänsyn i skogsbruket och bildning och skötsel av reservat. Jag bedriver *metapopulationsbiologiska* studier för att ta fram underlag för sådana bedömningar.

En metapopulation har ibland definierats som en ”population av populationer”; de individer som lever i ett begränsat område med lämplig livsmiljö utgör en lokal population, och många lokala populationer som det sker en viss, begränsad spridning emellan bildar tillsammans en metapopulation. I en metapopulation i jämvikt löper de lokala populationerna risk att dö ut, men eftersom det också sker kolonisationer kan metapopulationen som helhet överleva även på lång sikt.

Jag har studerat metapopulationer av vedlevande insekter, bl.a. läderbaggen och den släta tallkapuschongbaggen. I min forskning har jag gjort studier i fält av arters förekomstmönster i hela landskap, deras populationsstorlekar och spridningsbiologi. Informationen från dessa

studier har jag använt i datorsimuleringar som förutsäger kolonisationer och utdöenden i olika landskap.

Läderbaggen lever i ihåliga ekar, som oftast är mellan 200 och 500 år gamla, och arten kan finnas i ett och samma träd under mycket lång tid. De flesta läderbaggar stannar kvar i samma träd under hela sin livstid och de som lämnar trädet flyger inte så långt. Det gör att läderbaggen behöver kontinuerlig tillgång på lämpliga träd inom några hundra meter för att överleva på lång sikt.

Den släta tallkapuschongbaggen lever i brandskadade tallar, men försvinner oftast inom tio år efter en brand. Den har en mycket god kolonisationsförmåga över många kilometer, vilket är nödvändigt för att den ska kunna utnyttja de brandfält som uppkommer i skogslandskapet.

I metapopulationsforskningens begynnelse utgick man från att landskapet var statiskt och att alla livsmiljöer där studiearten kunde finnas var av samma kvalitet. Så småningom uppmärksammades allt mer att metapopulationernas dynamik ofta är starkt påverkade av livsmiljöernas kvalitet och dynamik. Detta är betydelsefullt inte minst för arter knutna till gamla träd och död ved. Därför har jag konstruerat simuleringsprogram som förutsäger hur mängden död ved och ihåliga träd förändras över tiden. Jag har också tagit reda på vilka livsmiljöer som olika arter beroende av levande och döda träd lever i. Genom att kombinera förutsägelser av tillgången på olika livsmiljöer med information om arters miljökrav eller simuleringar av metapopulationsdynamik, har jag kunnat se hur arter påverkas av hur man sköter olika skogslandskap i framtiden. Detta är användbart t.ex. när man vill bedöma långsiktiga effekter av olika strategier för skogsskötsel, naturhänsyn och reservatsbildning i skogen. ■

SUMMARY:

Species persistence in fragmented landscapes

Thomas Ranius evaluates the long-term effects of management and conservation efforts on biodiversity. To predict species persistence, he carries out simulation studies as well as field studies, often on a large spatial scale. He has mainly worked with insects associated with ancient trees or dead wood. His studies have revealed the habitat requirements of species and predicted habitat availability given different scenarios for future management and conservation. The species persistence in fragmented landscapes has been predicted based on metapopulation models that describe the probability of colonisations and local extinctions in habitat fragments.



*Thomas Ranius tittar på en brun guldbagge – en art som lever i gamla, ihåliga träd.
Foto: Jenny Sverrnäs-Gillner*

THOMAS RANIUS
INSTITUTIONEN FÖR EKOLOGI
Thomas.Ranius@slu.se
018-67 23 34
www.slu.se/ekologi

Corine Sandström är sedan den 1 mars 2011 professor i organisk kemi med inriktning mot biomolekylers struktur och egenskaper.

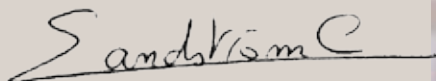


Foto: Jenny Svensås-Gällner

Corine Sandström föddes 1962 i Concarneau i Frankrike. Efter B.Sc- och M.Sc-examina i kemi och biofysik från Nantes universitet 1986 flyttade hon till Uppsala universitet för doktorandstudier vid institutionen för bioorganisk kemi. Hon disputerade 1991 på en avhandling om strukturen hos DNA- och RNA-molekyler. Efter några år som postdoktor och forskare vid samma institution, fick hon 1996 en forskarassistenttjänst vid SLU:s kemiinstitution.

Corine Sandström utsågs till docent år 2000 och är sedan 2012 forskningsledare för SLU:s NMR-baserade metabolomikplattform som även ingår i *SciLifeLab Uppsala*. Hon leder nu en forskargrupp som studerar biomolekylers struktur, funktion och interaktioner och har byggt ett stort internationellt nätverk bl.a. genom flera EU-finansierade projekt.

Det molekylära kolhydratspråket

Kolhydrater, eller polysackarider, är allmänt förekommande i alla levande organismer. De kan vara glukos-baserade substanser som stärkelse och cellulosa, men de kan också vara mycket komplexa polymerer som innehåller många olika typer av sockerenheter. Sockerenheter kan i kolhydrater förenas till polymerer på många olika sätt, vilket bland annat leder till en mängd grenade strukturer som inte återfinns hos andra biomolekyler. Förutom deras strukturella roll och roll som energikälla har kolhydrater fundamentala funktioner i alla typer av igenkänningsprocesser: det kan handla om igenkänning mellan en värdcell och en mikroorganism, mellan olika celler, men också i immunologiska reaktioner. Kolhydrater är förnybara och har många egenskaper som människan och samhället ännu inte har utnyttjat fullt ut. Framstegen i användningen av dessa polymerer inom livsmedels-, läkemedels-, och bioteknologi är kopplade till vår förmåga att reda ut och förstå deras strukturella komplexitet i naturen.

I min forskning studerar jag kolhydraters struktur och kemiska egenskaper för att förstå hur de fungerar. Jag studerar också den strukturella grunden för deras samverkan med andra molekyler. Det experimentella arbetet görs främst med hjälp av kärnmagnetisk resonans (NMR), som bygger på samma princip som ”magnet-röntgen” inom medicinen. Tekniken tillåter bland annat studier av molekyler på atomnivå. Jag tyckte att det var fascinerande att på atomnivå kunna studera igenkänningsprocesser och bindning mellan molekyler, till exempel mellan anti-HIV-proteinet cyanovirin och de kolhydrater som täcker HIV-virusets yta.

En annan del av min forskning går ut på att utveckla nya NMR-metoder som möjliggör studier av kolhydrater (och andra biomolekyler) i sin naturliga omgivning. Vi bestämmer t.ex. strukturen hos polysackarider

som finns på ytan av sjukdomsalstrande bakterier och som ligger till grund för en stor del av de immunologiska egenskaperna. I ett annat projekt studerar vi hur enzymer kan modifiera struktur, egenskaper och funktion hos polysackarider som alginat, karragenan, heparin och kitosan. De naturliga polysackariderna med de bästa egenskaperna produceras ofta endast från ett fåtal mycket specifika organismer och finns då bara i begränsade mängder. Dessa organismer kan dessutom vara hotade på grund av en kombination av överutnyttjande och föroreningar. Vi vill därför på enzymatisk väg förändra polysackariderna så att de får de önskvärda egenskaperna. Ett annat mål är att producera nya polysackarider med bestämda strukturer och nya egenskaper och funktioner, för att sedan utvärdera deras potential inom livsmedels-, läkemedels- och bioteknologiindustrin.

Jag samarbetar sedan 2003 med forskare från det franska forskningsinstitutet INRA om mekanismerna hos enzymer som är inblandade i antibiotikaresistens samt om biosyntes av antibiotika och anticancerläkemedel. Ett aktuellt exempel är en studie av verkningsmekanismen hos ett metyltransferas som deltar i ett tidigt och avgörande skede av biosyntesen av thiostrepton A, ett mycket effektivt antibiotikum mot multiresistenta bakterier och ett potentiellt motmedel mot bröstcancer.

Tillsammans med mina kollegor vid SLU:s organkemigrupp, bygger jag nu upp en NMR-baserad metabolomikplattform. I forskningsområdet metabolomik studeras kemiska "fingeravtryck" i celler, vävnader och biofluider i en viss fysiologisk och miljömässig situation genom att kvantitativt mäta ett stort antal metaboliter. Vårt mål är att erbjuda den allra bästa expertis för olika typer av metabolomikstudier. ■

SUMMARY:

The molecular language of carbohydrates

Corine Sandström's research concerns the structure and chemical properties of carbohydrates, and how these properties affect interactions with other molecules. Using this knowledge, she tries to develop "tailor-made" polysaccharides with properties that are valuable for industries in the food, medical and biotech sectors.



*Corine Sandström och kollegorna Gustav Nestor, Frida Wende och Eric Morssing Vilén använder NMR-spektroskopi för att få fram biomolekylers struktur.
Foto: Jenny Sverrnås-Gillner*

CORINE SANDSTRÖM
INSTITUTIONEN FÖR KEMI
Corine.Sandstrom@slu.se
018-67 15 04
www.slu.se/kemi

Anna Schnürer är sedan den 14 februari 2012 professor i bioenergi – med fokus på energitvinning ur råvaror från lantbruket.



Foto: Jenny Svennå-Göllner

Anna Schnürer föddes 1964 och växte upp i Örebro. Hon studerade kemi vid Linköpings universitet och tog ut en kandidatexamen 1986. Därefter flyttade hon till Uppsala för att läsa biologi, vilket resulterade i en masterexamen i bioteknologi vid Uppsala universitet 1987. Forskarutbildningen genomfördes vid SLU:s institution för mikrobiologi och hon disputerade 1996 på en avhandling om metanbildande mikroorganismer i biogasprocessen.

Anna Schnürer antogs som docent 2005, och 2012 utsågs hon till samverkanslektor i bioenergi. Under senare år har hon byggt upp en forskargrupp som studerar biogasprocessens mikrobiologi och möjligheterna att effektivisera processen. Mycket av arbetet sker i tät samverkan med olika biogasanläggningar och med industri- och branschorganisationer. Undervisning, både i grund- och fortbildning, är också en viktig del i hennes arbete, likaså internationell samverkan.

Bioenergi, biogas och biologi – allt hänger ihop!

Att hitta system och metoder för en uthållig framtida energiförsörjning är en stor utmaning. Genom min forskning kring biogasproduktion får jag vara en del av detta arbete, något som är fantastiskt roligt och spännande!

Biogas bildas när organiskt material bryts ner i en syrefri miljö av mikroorganismer. Bildningen sker i olika naturliga miljöer, som torvmarker och sediment och i våmmen hos idisslande djur, men den kan också ske mer kontrollerat i så kallade biogasreaktorer. Nästan alla typer av organiskt material kan omvandlas till biogas om förhållandena är de rätta, både olika organiska avfallsfraktioner och specifikt odlade grödor. Gasen som bildas kan antingen användas för produktion av värme, el eller fordonsbränsle. Kvar efter nedbrytningen blir en näringsrik rest, ibland kallad biogödsel, som kan användas som gödningsmedel i lantbruket.

Processen har sedan flera hundra år använts av människan för att få energi; först i små reaktorer hos enskilda hushåll, lantbruk, eller mindre byar i Asien och Afrika, för att ge gas till matlagning och värme, sedan i allt mer kommersialiserade storskaliga system, främst i Europa. I Sverige byggs nya anläggningar främst i städer men också allt mer inom lantbruket, som beräknas stå för huvuddelen av den framtida biogaspotentialen. Biogas är inte ensam lösningen på framtidens energiproblem, men den kan definitivt minska vårt beroende av fossila bränslen och bidra till en bättre miljö. Dessutom är biogasprocessen unik genom att den samtidigt kan användas för avfallsbehandling och för produktion av både energi och ett gödningsmedel, och dessutom fungerar lika bra i liten som i stor skala. Detta gör att den inte bara är intressant i industrialiserade länder utan också kan spela en viktig roll för enskilda familjer i utvecklingsländer.

Jag började mitt arbete inom området som doktorand med att ta fram ny kunskap om några av de mikroorganismer som är iblandade i bildningen av biogas. Denna kunskap är nödvändig för att vi ska kunna optimera och effektivisera produktionen. Under denna tid kom jag att fascineras av komplexiteten i det mikrobiella systemet och lärde mig också konsten att isolera och odla organismer som inte tål luft. Glädjen var stor när jag första gången hittade en ny art med en unik förmåga, och också fick äran att döpa den, *Clostridium ultunense*.

Sedan dess har jag och min forskargrupp jobbat vidare med olika frågor kring mikrobiologin, med målet att förstå vilken betydelse olika organismer har för biogasprocessens funktion och hur vi ska driva en anläggning för att nå bästa stabilitet och produktivitet. Vi isolerar helt nya organismer med nyckelfunktioner i olika nedbrytningssteg och studerar ingående deras fysiologi, metabolism och genetik för att förstå vad de behöver för att växa som bäst. Vi tar också fram molekylärbiologiska metoder att följa dem direkt i biogasreaktorer, som drivs i laboratoriet eller i industriell skala. I studierna ingår ofta mer tillämpade uppgifter, som att utvärdera olika typer av biogasråvaror och blandningar av dessa, och att undersöka under vilka förhållanden en biogasanläggning ska drivas för att maximera gasproduktionen och ge en rest med bra växtgödningsegenskaper. Mitt arbete sker ofta i nära samverkan med industri och bransch och tar mig till olika delar av världen. Att få utbyta erfarenheter och kunskaper inte bara med forskare, utan också med producenter och användare, ger mig en möjlighet att ta del av olika förutsättningar som råder utanför forskningsmiljön och i andra länder än Sverige. Detta är en ständig källa till nya idéer som ger mig inspiration och driver mig vidare i min forskning. ■

SUMMARY:

Bioenergy, biogas and biology

Anna Schnürer's research area is the production of biogas through decomposition of organic matter, such as food waste and materials from agriculture. Her area of expertise is the complex interplay between different microorganisms, bacteria and archaea, resulting in biogas formation; what functions they play during the production process, and the microorganisms and operating parameters that are required for efficient production.



*I laboratoriet har Anna Schnürer flera reaktorer, där biogasprocessen kan styras ungefär som
i en fullskalig anläggning.
Foto: Jenny Sverrnås-Gillner*

ANNA SCHNÜRER
INSTITUTIONEN FÖR MIKROBIOLOGI
Anna.Schnurer@slu.se
018-67 32 88
www.slu.se/mikrobiologi

Susanna Sternberg Lewerin är sedan
den 10 april 2012 professor
i epizootologi och smittskydd.



Foto: Jenny Svemmås-Gällner

Susanna Sternberg Lewerin föddes i Stockholm 1964. Hon tog veterinärexamen 1991 och arbetade som distriktsveterinär till 1993, då hon blev doktorand i veterinärmedicinsk bakteriologi. Hon disputerade 1999 med en avhandling om *Actinobacillus*-bakterier hos häst. Hon var biträdande vetenskaplig sekreterare i utredningen om antimikrobiella fodertillsatser (SOU1997:132) och ansvarade för undervisningen i bakteriologi och epizootologi.

År 1998 anställdes hon vid SVA:s sektion för epizootologi och var sektionschef och biträdande statsepizootolog 2006–2011. Hon blev docent i klinisk mikrobiologi 2006, och innehar ett *Fellowship in Science Politics and Animal Health Policy* vid *University of Virginia-Maryland* och *Michigan State University*, USA, och ett *Postgraduate Diploma in Epidemiology and Veterinary Public Health* vid *Royal Veterinary College*, London, Storbritannien.

Sedan 2011 är Susanna Sternberg Lewerin tillbaka vid SLU:s institution för biomedicin och veterinär folkhälsovetenskap, där hon ansvarar för forskning och undervisning i epizootologi.

Allvarliga djursmittor bara en flygresas bort

Vem vill arbeta med djursjukdomar som inte finns i landet? Så sa en gång en äldre kollega som inte levde i samma globala vardag som vi gör nu. Idag får jag inte den frågan. Många allvarliga smittsamma djursjukdomar, såsom mul- och klövsjuka, finns bara en flygtransport bort.

Epizootologi betyder egentligen epidemiologi på djur, men inom svensk veterinärmedicin använder vi benämningen för kunskaper om förebyggande, kontroll och bekämpning av dessa så kallade epizootisjukdomar, varav de flesta ännu inte har drabbat Sverige.

Dessa sjukdomar är inte en del av svenska veterinärers vardag, men om de skulle komma hit måste vi vara beredda. Det finns gott om kunskap, men den måste uppdateras för att vara användbar i vår föränderliga värld. Motåtgärder som fungerar i en region passar inte i en annan, eftersom djurpopulationer, infrastruktur, ekonomi m.m. betyder minst lika mycket för hur ett sjukdomsutbrott utvecklar sig som själva smittämnen, som också de är föränderliga.

Det ställs olika krav på diagnostiska metoder och bekämpningsverktyg i olika situationer. I länder där epizootisjukdomar är vardag finns inte alltid elektricitet eller rent vatten att tillgå, vilket kan försvåra både detektion av smittämnet och arbetet med att stoppa smittspridningen.

Jag har hittills fokuserat på sjukdomskontroll i Sverige, bland annat av mjältbrand och salmonella, men har även arbetat alltmer internationellt. Epizootisjukdomar känner nämligen inga gränser och kallas därför ofta för *transboundary animal diseases*.

Vad är det som gör att en smitta får fäste i en region eller besättning men inte en annan? Att den går att bekämpa i ett utbrott men inte i ett annat? Min erfarenhet är att det kan vara skillnader som rör det mänskliga

beteendet som är avgörande. Om medvetenheten om smittrisker är låg, och om det finns många tillfällen till smittöverföring, räcker det med att smittan kommer dit, så är utbrottet ett faktum.

Jag och mina kollegor studerar kontakter mellan djurbesättningar, både via djur och människor, liksom olika smittskydds- och hygienrutiner som påverkar sannolikheten för att smittämnen ska spridas via de kontakter som finns. Likaså studerar vi besättningar som drabbats av smittsamma sjukdomar och jämför dem med friska besättningar, för att utröna vilka faktorer som ökar respektive minskar risken för att få in och uppföröka ett smittämne. Några av dessa faktorer är kända sedan länge, medan andra är mindre uppenbara men kan ha stor betydelse under vissa omständigheter.

Med hjälp av matematisk, hydrologisk och meteorologisk modellering kan vi simulera smittspridning och studera scenarier för att utvärdera olika bekämpningsstrategier. I samarbete med forskare inom dessa discipliner tar vi fram sådana modeller, till underlag för förebyggande sjukdomskontroll och beredskap inför sjukdomsutbrott.

Samarbeten mellan vetenskapliga områden är nödvändiga när modeller och andra resultat kan tänkas användas direkt i krissituationer. Då finns inte tid att utvärdera tillämpligheten, och därför måste de forskargrupper som presenterar modellen för beslutsfattarna ha bred kompetens och insikt i modellens begränsningar. Det finns exempel på motsatsen, då modeller användes som ”magiska kristallkuler”, vilket resulterade i stora kostnader och mycket lidande. Men med rätt kunskap, goda förberedelser och bra vetenskapligt underlag kan kostnader och lidande för djur och människor minimeras. ■

SUMMARY:

Serious animal diseases only a flight away

Susanna Sternberg Lewerin is a veterinarian and epizootiologist studying serious contagious animal diseases, both those that are not here yet, such as foot and mouth disease, and diseases like anthrax and salmonella, that are already present in Sweden. Based on this epidemiologic research she and her colleagues can suggest suitable measures for prevention and eradication of animal disease outbreaks.



Internationellt perspektiv är nödvändigt i arbetet med smittsamma djursjukdomar. Bilden visar europeiska och afrikanska kollegor på en mul- och klövsjukeövning i Kenya i FAO:s regi.

Foto: Privat

SUSANNA STERNBERG LEWERIN
INSTITUTIONEN FÖR BIOMEDICIN OCH VETERINÄR FOLKHÄLSOVETENSKAP
Susanna.Sternberg-Lewerin@slu.se
018-67 31 92
www.slu.se/biomedveterinarfolkhalsh

*Jonas Tallkvist är sedan
den 20 februari 2012 professor
i molekylär toxikologi.*

Jonas Tallkvist



Foto: Jenny Svemåås-Gillner

Jonas Tallkvist föddes 1968 och växte upp i Grängesberg i Dalarna. Efter studentexamen 1987 flyttade han till Uppsala för studier på humanbiologlinjen vid Uppsala universitet, och tog en filosofie kandidatexamen i biologi med inriktning mot toxikologi 1991. Jonas Tallkvist påbörjade därefter sin forskarutbildning i toxikologi vid SLU i Uppsala och disputerade 1997. Efter en period som postdoktor vid *University of California, Davis, USA*, anställdes han 1999 som forskarassistent vid SLU, och han blev docent i molekylär toxikologi 2003.

Under sin tid på SLU har Jonas Tallkvist haft olika forskar- och grundutbildningsuppdrag och är för närvarande kursledare för veterinärstudenternas kurs i farmakologi och toxikologi samt huvudkoordinator för forskarskolan *Food and Feed Safety and Quality*. Jonas Tallkvists forskning är framförallt inriktad på mekanismer för tarmabsorption och mjölkutsöndring av tungmetaller och kemikalier.

Transportörer styr omsättningen av skadliga ämnen

Mitt intresse för toxikologi väcktes under mina år som student. Det handlar om hur skadliga ämnen, som kan förorena föda och dricksvatten, tas upp av celler hos människor och djur. Jag har haft förmånen att få arbeta inom detta forskningsområde i över 20 år och min forskning är framförallt inriktad på att undersöka hur skadliga ämnen tas upp i tarmen och hur dessa utsöndras i mjölk.

Att tungmetaller och kemikalier finns i vår omgivning är ett stort problem, eftersom både människors och djurs hälsa påverkas. Det finns mycket att ta reda på när det gäller hur olika skadliga ämnen tar sig in i kroppens celler och vilka effekter på cellernas funktion som då erhålls. Dels på grund av att man inte vet alla detaljer kring de skadliga ämnen som funnits i vår miljö sedan flera decennier, dels för att det hela tiden sker utsläpp av nya ämnen.

En förutsättning för att dessa ämnen ska kunna utöva sin giftverkan i kroppens olika vävnader är att de tas upp i tarmen från det vi äter och dricker.

I tarmens slemhinna finns speciella transportproteiner som bestämmer hur mycket näringsämnen som ska tas upp i blodet för vidare distribution till kroppens vävnader. De fungerar som pumpar och de finns inte bara i tarmslemhinnans celler utan i kroppens alla celler. Cellerna reglerar hur mycket av ett transportprotein som behövs för att de ska kunna få in lagom mängd av olika näringsämnen. Om kroppens nivåer av ett näringsämne är låga ser cellerna till att mängden transportprotein ökar, och är halterna i stället höga, minskar mängden transportprotein. På så vis får kroppen i sig det den behöver.

Många skadliga ämnen är fysikaliskt och kemiskt lika de för kroppens celler livsnödvändiga näringsämnen. Tungmetaller och kemikalier kan därför använda sig av cellernas transportproteiner för att ta sig in i kroppens vävnader. Förutom näringsstatus påverkar faktorer såsom ålder och infektionssjukdomar mängden transportprotein och därmed känsligheten för skadliga ämnen.

Tungmetaller och kemikalier som tas upp i kojuverceller kan antingen utsöndras i mjölk eller påverka mjölkens finstämda balans av näringsämnen. Förekomst av skadliga ämnen i mjölk påverkas förstås av vad kon får i sig via djurfodret. Sambandet kan överföras till kvinnor som ammar och vad de äter. Även här spelar transportproteiner en avgörande roll. Optimala halter av näringsämnen i mjölk upprätthålls genom att transportproteiner i de mjölkbildande cellerna utsöndrar dessa aktivt. Vissa skadliga ämnen kan följaktligen ansamlas i mjölk genom att utnyttja de mjölkbildande cellernas transportproteiner. Infektionssjukdomar kan förändra mjölkens sammansättning och halter av skadliga ämnen på grund av att mängden transportproteiner ändras.

För att kunna studera mekanismer för upptag, utsöndring samt negativa effekter av tungmetaller och kemikalier i celler måste man använda sig av experimentella modeller i laboratoriemiljö. Under årens lopp har jag utvecklat och använt olika cellmodeller för tarmabsorption och mjölkutsöndring. I funktionella studier med skadliga ämnen i dessa cellmodeller, och med hjälp av molekylärbiologiska tekniker, går det att upptäcka mekanismer och effekter, som är omöjliga att se hos levande människor och djur, och som man kan ha i åtanke vid toxikologiska riskbedömningar. ■

SUMMARY:

Transporters control uptake of toxic substances

Jonas Tällkvist is a toxicologist and investigates how various harmful substances present in food and water enter cells in the bodies of humans and animals. Heavy metals and other toxic substances use special transport proteins in the intestinal mucosa, the same mechanism that regulates the uptake of essential nutrients. Milk-producing cells also have transport proteins, and consequently some harmful substances may accumulate in milk.



Jonas Tallkvist byter medium i en odling av juverceller. Arbetet utförs i en sterilbänk för att minimera risken för kontamination.

Foto: Jenny Sverrnäs-Gillner

JONAS TALLKVIST
INSTITUTIONEN FÖR BIOMEDICIN OCH VETERINÄR FOLKHÄLSOVETENSKAP
Jonas.Tallkvist@slu.se
018-67 31 78
www.slu.se/biomedveterinarfolkhsa

*Harold Tvedten är sedan
den 1 september 2012 professor
i veterinärmedicinsk klinisk kemi.*

Harold Tvedten



Foto: Jenny Svemås-Gillmer

Harold Tvedten föddes 1946 i Milwaukee och växte upp i Marshfield Wisconsin, USA. Han blev legitimerad veterinär (*Doctor of Veterinary Medicine*) 1971 vid *Michigan State University* (MSU). Han disputerade 1975 i veterinärmedicinsk patologi vid samma universitet och blev diplomerad specialist i anatomisk patologi år 1976, och även i veterinärmedicinsk klinisk kemi/patologi år 1977 vid *American College of Veterinary Pathology*. Från år 1975 arbetade han inom klinisk kemi och patologi vid MSU, från 1989 som professor. År 2000 flyttade han till Sverige och under tolv år delade Harold Tvedten sin tid mellan SLU och Strömsholms specialisdjursjukhus. År 2012 blev han professor vid SLU:s institution för kliniska vetenskaper. Hans forskning vid SLU handlar om att förbättra laborietester och -instrument. Han ansvarar också för att lära ut det mest effektiva sättet att använda dessa tester.

Med passion för klinisk kemi

S om nybliven veterinär arbetade jag först med smådjursmedicin i Ann Arbor, Michigan. Men snart lockades jag tillbaka till *Michigan State University* (MSU) och började som doktorand med ett klassiskt forskningsprojekt inom veterinärmedicinsk patologi. Syftet med studien var att visa vad vitamin A och E betyder för motståndskraften mot infektion av *Mycoplasma pulmonis* hos råttor. Råttorna hölls i bakteriefria plastburar så att man kunde infektera dem med bara en patogen. Vi hade just visat att *murine pneumonia*, en vanlig sjukdom hos möss, orsakades av *Mycoplasma pulmonis* och inte ett virus. Brist på vitamin A eller E gjorde råttorna mer känsliga för infektionen.

Trots att jag var utbildad anatomisk patolog, anställde MSU mig inom klinisk kemi, som i 38 år har varit mitt yrke och min passion. Jag har huvudsakligen ägnat mig åt praktisk forskning, som utgått från frågor i det dagliga laboratoriearbetet. Vi analyserade många prov av blod, urin, vävnad och vätskor från sjuka djur för att ställa diagnos. Det är viktigt att veta hur olika test ska tolkas. Nya instrument och metoder måste utvärderas så att man vet att svaret är rätt och meningsfullt. Jag har blivit expert på hematologiinstrument, som räknar och karakteriserar blodceller, ett ämne för många av mina artiklar och föreläsningar. Jag är också expert på diagnoser av olika blodsjukdomar, som anemi (blodbrist) och trombocytopeni (brist på blodplättar).

I ansvaret för en klinisk kemist/klinisk patolog på MSU ingick en stor del undervisning av veterinärstudenter. Vi var två kliniska patologer som hade 7 timmars undervisning varje dag, 48 veckor om året. Vi hade också ansvar för att bedöma prover och ställa diagnoser i labbet varje dag. Då blir det inte så mycket tid till klassisk forskning. Jag började då använda

datorövningar som ett sätt att undervisa för att inte behöva föreläsa hela tiden och har skrivit om effektivitet i datorbaserad undervisning i en av mina publikationer. Under mina 12 år på Strömsholms specialisdjursjukhus, skrev jag "Veckans fall", ett intressant fall som innehöll något för veterinärer att lära sig av. Intrasserade köpte en datorövning med ett fall, utan diagnos. Veckan efter publicerades samma fall med diagnos och tolkning. Fallen kan även användas under hematologi- och cytologikurser.

Jag fick min nya tjänst som professor på heltid endast ett år innan jag blir 67, då jag tyvärr blir tvungen att sluta. Under det återstående året kommer jag att fortsätta att forska och klara av så många projekt som tiden tillåter. Några aktuella frågeställningar är: "Är katturin så olik övriga arters urin att man behöver ett unikt katturininstrument?", "Hur påverkas resultatet av diagnostiska prover hos häst av behandling med det vanliga läkemedlet dexamethasone?", "Kan man upptäcka blodopning av hästar med dexamethasone om vi kan hitta dessa förändringar?" och "Hur kan man räkna rätt antal blodplättar hos katt, något som de flesta labb inte klarar?"

Jag kommer att fortsätta med att lära upp så kallade *residents*, som går ett tre- till fyraårigt träningsprogram för specialister i klinisk patologi på vårt labb vid Universitetsdjursjukhuset. Två av våra residents har nu blivit diplomerade av *European College of Veterinary Clinical Pathology*, och jag kan stolt berätta att de är de första i Sverige någonsin. Att lära veterinärer, studenter och laboratoriepersonal att använda laborietester och instrument på ett effektivt sätt är en viktig uppgift, och när den fullgörs, blir varje dag spännande och berikande. ■

SUMMARY:

With a passion for clinical pathology

Harold Tvedten is veterinary clinical pathologist, who is a veterinarian who specializes in laboratory analysis of samples of blood, other fluids and tissue samples from patients. The results, diagnoses and interpretations are provided to veterinarians who need them for diagnosis and treatment of their patients. His research is about improving the use of laboratory tests and instruments.



*Harold Tvedten med ett blodprov som ska analyseras i ett hematologiinstrument. Med hjälp av analysen avgör han om patienten har avvikelser i olika typer av celler.
Foto: Jenny Svennås-Gillner*

HAROLD TVEDTEN
INSTITUTIONEN FÖR KLINISKA VETENSKAPER
Harold.Tvedten@slu.se
018-67 16 14
www.slu.se/klin-vet

Karin Wiberg är sedan den 1 januari 2013 professor i organisk miljö kemi med inriktning mot organiska miljögifters förekomst och spridning i vattenmiljön.

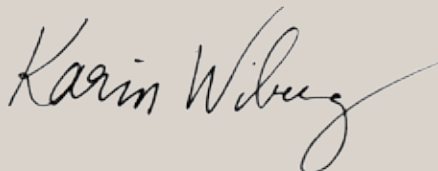


Foto: Christian Demandt

Karin Wiberg föddes i Härlunda strax utanför Skara 1959. Hon studerade miljövetenskap och kemi vid Umeå universitet och började därefter doktorera i professor Christoffer Rappes forskargrupp vid samma universitet. Hon tillbringade ett år som doktorand på det kanadensiska forskningsinstitutet *Atmospheric Environment of Canada (AES)*, där hon ingick i Terry Bildmans forskargrupp. Karin Wiberg disputerade år 2002 i miljö kemi vid Umeå universitet och fick efter disputationen en tjänst som forskarassistent. Hon antogs som docent vid Umeå universitet 2009 och fick ett universitetslektorat året därpå.

År 2010 fick hon chansen att verka som gästprofessor vid SLU:s institution för vatten och miljö. Här har hon byggt upp en forskargrupp som arbetar med kemisk analys av organiska miljöföroreningar, och deras källor och spridning i naturen med fokus på akvatiska miljöer.

Karin Wiberg sitter i SLU:s forskarråd (FOR) samt i Toxikologiska rådet, som är ett expertorgan för samråd och rådgivning till statliga myndigheter.

Från skorsten till strömming – en miljöförorenings resa

Organiska miljöföroreningar kan vara giftiga redan i extremt låga halter. Många långlivade organiska miljöföroreningar anrikas i organismers fett och binds starkt till jord och sediment. De attraheras även av ytskikt på växter, till exempel bark och barr. Några välkända exempel är klorerade organiska ämnen som dioxin och PCB, men i takt med att nya kemikalier introduceras i samhället upptäcks nya långlivade organiska miljöföroreningar i naturen. Olika klorerade och bromerade flamskyddsmedel, läkemedel samt smuts- och vattenavvisande fluorerade kemikalier är exempel på nya miljöföroreningar.

Långlivade organiska miljöföroreningar förknippas ofta med mänsklig aktivitet. Där det är tätbefolkat släpps stora mängder ut. När ämnena kommer ut i luften kan de transporteras lång väg innan de hamnar på marken igen, och sedan vidare till vattendrag och hav. Strömmingarna som simmar norra Östersjön kan alltså ha föroreningsmolekyler i sig som ”rest mycket långt från sin skorsten”.

I min forskning utvecklar och använder jag olika verktyg för att spåra varifrån föroreningar kommer och hur de sprids. Det viktigaste verktyget i detta miljödetektivarbete är kemisk spåranalys, där miljöprovet först samlas in, sedan renas och därefter analyseras med gas- eller vätskekromatografi följt av masspektrometri. På så sätt kan jag bestämma halter av miljöföroreningar i provet. För att spåra föroreningens ursprungskälla kan man använda sig av provets kemiska fingeravtryck, det vill säga sammansättningen av olika föroreningar. I kombination med avancerade statistiska metoder kan man sortera ut viktig information från sådana fingeravtryck. Jag har till exempel kunnat visa att dioxiner i Östersjön kommer från

många olika källor, varav luftutsläppen är den viktigaste källan. Jag har också kunnat visa hur utsläppen varierat över tid genom att analysera både yt- och djupsediment. Djupsedimenten kan alltså användas som historiska arkiv för gångna tiders utsläpp, förutsatt att miljöföroreningarna är långlivade, som till exempel dioxiner är.

Jag intresserar mig även för områden med bakgrunds nivåer av miljöföroreningar, det vill säga relativt rena områden. Med utgångspunkt från Krycklans fältstation i Vindelns försökspark studerar jag hur miljöföroreningar med olika egenskaper transporteras från land till hav. Viktiga frågeställningar är hur snösmältningen och häftiga regnväder påverkar transporten, samt hur olika landskapstyper reglerar mobiliteten. Genom att förstå mekanismer och processer som styr transporten av långlivade organiska miljöföroreningar från luft till mark och vidare till vatten och organismer, får man en bättre bild av hur dessa ämnen rör sig och ansamlas i miljön.

Den omfattande kemikalieanvändningen i samhället ställer miljökemien inför stora utmaningar. Vi måste få en bättre förståelse för vilka risker dagens kemikalier är förknippade med. I miljön förekommer en blandning av ämnen, och i kombination kan de ha effekter på ekosystem och människor, som inte är möjliga att förutspå om man testar var kemikalie för sig. Jag vill därför öka samarbetet med toxikologer för att skapa nya effektiva verktyg för att kunna identifiera tidigare okända eller dolda kemiska miljö- och hälsorisker. Med det välutrustade laboratoriet och den nya masspektrometern på vår institution, ser jag stora möjligheter till att bidra till detta detektivarbete. ■

SUMMARY:

The journeys of pollutants

Karin Wiberg is an environmental chemist who focuses her research on persistent organic pollutants. She is particularly interested in tracing emission sources and increasing the knowledge about the transport and fate of pollutants in the environment. Karin Wiberg also aims to develop new efficient tools for identification of previously unknown chemical environmental and health risks.



*Sedimentprovtagning i Östersjön.
Foto: Kristina Sundqvist*

KARIN WIBERG
INSTITUTIONEN FÖR VATTEN OCH MILJÖ
Karin.Wiberg@slu.se
018-67 31 15
www.slu.se/vatten-miljo

Cornelia Witthöft är sedan
26 juni 2012 professor
i livsmedelsvetenskap.

Cornelia Witthöft



Foto: Jenny Svennå-Göllner

Cornelia Witthöft föddes 1962 i Hamburg, Tyskland, och tog sin magisterexamen i humannutrition. Därefter forskade och undervisade hon vid tyska universitet i Giessen och Marburg och vid *Institute of Food Research* i Norwich, England. Året 1998 disputerade hon i nutrition vid *Justus-Liebig-Universität*, Giessen, och kom därefter som Marie Curie-postdoktor till SLU för att etablera sin forskning om vitaminet folat. Hon antogs som docent i livsmedelsvetenskap 2005.

Cornelia Witthöft ingår för närvarande i expertgruppen för folat för den senaste revisionen av de nordiska näringsrekommendationerna och är medlem i Livsmedelsverkets expertgrupp för nutrition och folkhälsa. Hon är kursledare i två av SLU:s program och är programstudierektor för agronomprogrammet livsmedel.

Folatrikare mat är målet

Vår mat påverkar kroppens och själens välbefinnande. Den ska vara hälsosam, ge essentiella näringsämnen, göra oss mätta, smaka gott och erbjuda ytterligare mervärden, t.ex. att vara klimatsmart och producerad på ett etiskt sätt. Koststudier visar att vår kosthållning är långt ifrån optimal. Vi äter för mycket salt, socker, mättat fett och vissa skadeämnen, men för lite frukt och grönt, fisk, fibrer, järn, vitamin D och folat. Att arbeta för förbättrade matvanor kräver vetenskapligt underbyggda näringsrekommendationer, kunskap om mat samt ett stort utbud av välsmakande och hälsosamma livsmedel.

Min forskning kretsar kring vitaminet folat, som är ett bristvitamin i de flesta länder. Jag kom i kontakt med vitaminet redan genom mitt masterarbete vid 1980-talets slut, men ämnet är lika hett än idag! Detta vitamin behövs för celledningen, och en bra folatstatus minskar risken för t.ex. fosterskador, hjärt-kärlsjukdomar och vissa cancerformer. Därför är det ett folkhälsopolitiskt mål att öka intaget av folat, men hur kan detta åstadkommas? En väg är att utveckla och tillhandahålla livsmedel och ingredienser med naturligt hög folathalt.

Min forskning inom flera EU-projekt under 1990-talet kretsade kring analysmetoder. Syftet var att utveckla och utvärdera metoder för extraktion, provupparbetning, kalibrering och identifiering av det stora antalet folatformer i kliniska prover och livsmedel. Med anslag från nationella forskningsråd och EU karakteriserades folathalt och -mönster i frukt och grönt, samt i mjölk- och cerealieprodukter. Jag ingår i *EU network of excellence EuroFIR* som erbjuder webbaserade resurser för livsmedelsinformation och databaser för näringsämnen och bioaktiva komponenter.

När vi studerade processeffekter, började vi förstå hur matlagning i hushåll och industriell tillverkning kan optimeras för att minimera vitaminförlusterna, eller till och med höja folathalten. I ett pågående projekt med *Mansoura University* i Egypten använder vi traditionella bioprocessningsmetoder som fermentering och groddning för att utveckla nya livsmedel med högre folathalt; dessa processer har potential att öka halt och biotillgänglighet av näringsämnen, samt att förbättra smak och matsmältning.

Mest utmanande och spännande är studier om matens effekt på hälsan. Vi använder olika *in vitro*- och *in vivo*-metoder för att undersöka näringsämnens absorption, biotillgänglighet, metabolism och effekt på kroppstatus när vi bedömer enstaka livsmedel, måltider eller hela dieter. Cellmodeller och en datorstyrd modell av den mänskliga magtarmkanalen användes för att studera olika funktionella ingredienser, livsmedel och måltider. Det visade sig t.ex. att naturliga mjölkfolater har en annan biotillgänglighet än syntetisk folsyra från kosttillskott och berikade livsmedel.

Vi utvecklade också nya humanmodeller med hjälp av stabilisotopteknik och biokinetiska metoder för att styrka att metabolismen av syntetisk folsyra och naturliga livsmedelsfolater också skiljer sig *in vivo*. I en tremånaders koststudie kunde vi bekräfta de svenska kostråden med avseende på folat. I det pågående egyptiska samarbetet studerar vi vilka effekter folatrika livsmedel från bioprocessning (fermentering och groddning) har på folatstatusen hos försökspersoner.

Jag har haft förmånen att samarbeta med engagerade forskare och doktorander från hela världen, vilket har lett till framgångar i min forskning – jag är djupt tacksam! Och jag ser fram emot fler forskningssamarbeten som genererar kunskap om mat och hälsa! ■

SUMMARY:

Folate-rich food in prospect

Cornelia Witthöft is a nutritionist with the vitamin folate as her speciality. Her research focuses on the bioavailability of natural food folates and synthetic folic acid. She also studies traditional food processing methods, e.g. in Egypt, and how these processes can provide folate-rich food.



Konferenser, projektmöten och samarbeten inom nätverk ger inspiration och möjligheter till diskussion och kunskapsutbyten.

Foto: Simone Bell

CORNELIA WITTHÖFT
INSTITUTIONEN FÖR LIVSMEDELSVETENSKAP
Cornelia.Witthöft@slu.se
018-67 13 19
www.slu.se/livsmedelsvetenskap

PROFESSORSINSTALLATIONER VID SLU 2013

ALNARP

*Peter Anderson är sedan
den 27 september 2011 professor
i biologi med inriktning
mot kemisk ekologi.*

Peter And



Foto: Thomas Brorson

Peter Anderson är född 1958 i Bohuslän och växte upp i Malmö. Han tog kandidatexamen i biologi 1985 vid Lunds universitet, där han även försvarade sin doktorsavhandling i zoökologi 1995, om betydelsen av kemiska stimuli vid val av ägglägningsplats hos insekter.

År 1996 tillträdde Peter Anderson en forskarassistenttjänst vid SLU i Alnarp, och 2000 utsågs han till docent. Inom forskargruppen i kemisk ekologi forskar han om hur kemiska signaler påverkar växtätande insekters val av värdväxt, beteendet hos deras naturliga fiender, samt hur insekterna uppfattar dessa signaler. Han jobbar också i projekt där kunskap om insekters värdväxtval och doftuppfattning integreras i studier av metoder för biologisk kontroll.

Hur väljer insekterna rätt växt?

Vi gör alla val när det är dags att äta. Även om vi i dagens samhälle oftast inte gör några val som är avgörande för vår överlevnad, har vi en förmåga att skilja på bra och dålig mat. Om vi lutar på våra sinnen kan vi avgöra om mjölken är dålig, utan att behöva titta på bäst-före-datum. I många fall räcker det att vi luktar på maten för att vi ska kunna undvika mat som har blivit dålig.

För många djur är valet av föda däremot mycket viktigt. Hos många växtätande insekter är valet av värdväxt helt avgörande för överlevnaden, både för dem själva och för deras avkomma. Trots sin ringa storlek har insekter en fantastisk förmåga att hitta rätt mat. Det kan dock ibland vara en svår uppgift, eftersom de flesta växter finns i komplexa miljöer med många olika arter inom ett litet område. Det gäller då att kunna urskilja den specifika växt man söker bland alla andra växter. För många insekter är doften avgörande för att kunna göra detta.

Jag studerar hur insekterna gör när de väljer värdväxt och vilka signaler från växten som har störst betydelse vid detta val. I centrum för forskningen står ekologiska samband, dvs. hur insekten samspelar med andra växter och djur i sin omgivning och hur detta påverkar värdväxtvalet. Vidare studerar jag betydelsen av växtdofter för valet av värdväxt och de mekanismer som påverkar insektens beteende. Vilka dofter styr beteendet, hur uppfattar insekterna dofterna, hur samverkar olika dofter och hur

samverkar doftsinnet med andra sinnen vid val av värdväxt?

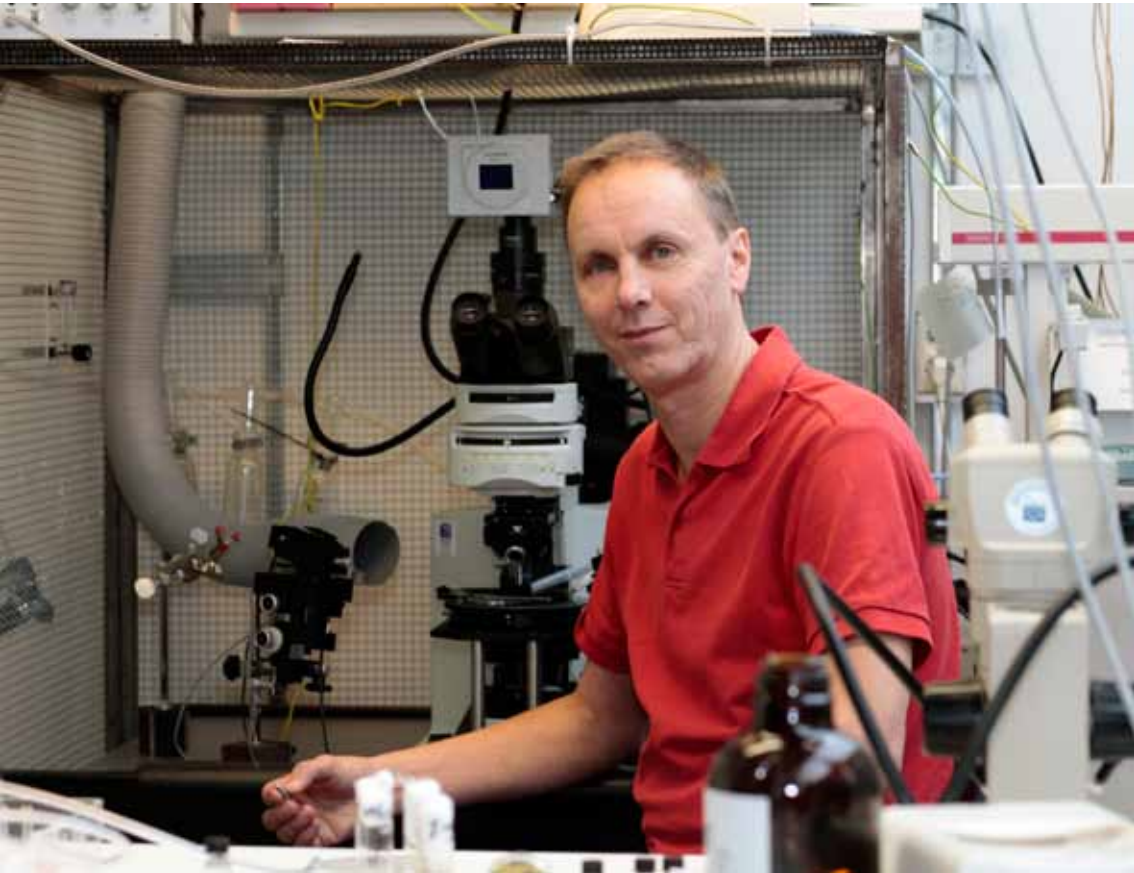
Som modelldjur i mina studier har jag valt bomullsflyet *Spodoptera littoralis*. Det är en generalist som kan överleva på många olika, men långt ifrån alla, växter. Att ha många valmöjligheter kan vara bra, för det ökar möjligheten att hitta en lämplig växt, men det kan också orsaka problem om man inte kan bestämma sig tillräckligt fort. Vi har funnit att bomullsflyet har favoritväxter, även om den är en generalist. Dessutom utnyttjar den sina tidigare erfarenheter vid värdväxtvalet. Detta gör att den kan ta snabba beslut, men också att den snabbt kan ändra sina preferenser om utbudet av växter ändras. För att undersöka hur bomullsflyet uppfattar dofter kopplar vi upp oss på dess nervsystem och gör mätningar på de nerver som uppfattar och förmedlar doftsignaler vidare till olika centra i hjärnan.

Mina projekt ger ökad förståelse för beteenden och mekanismer som styr värdväxtvalet hos insekter. Kunskaperna kan utnyttjas i studier av hur arter kan spridas och etablera sig i nya områden, till exempel på grund av förändringar i klimatet. Jag jobbar också inom ett projekt där vi undersöker nya möjligheter för biologisk kontroll av kålflugan, där dofter ger oss möjligheter att kunna styra beteendet hos både kålflugan och dess fiender. ■

SUMMARY:

How do insects choose the right plant?

*Peter Anderson's research is focused on host plant choice in insects, which is a crucial but complicated decision for many insects, especially for generalists that can use many, but not all host plants. His model insect is a generalist moth, the Egyptian Cotton Leafworm (*Spodoptera littoralis*), in which he has studied the role of plant volatiles on host plant choice behaviour. Knowledge about the mechanisms driving host plant choice can be used to increase our understanding of ecological interactions, but also to develop control methods.*



*Med elektrofysiologisk teknik registreras responser från doftreceptorer på insekters antenner.
Foto: Thomas Brorson*

PETER ANDERSON
INSTITUTIONEN FÖR VÄXTSKYDDSBIOLOGI
Peter.Anderson@slu.se
040-41 52 99
www.slu.se/vaxtskydd

Marie Bengtsson är sedan
den 27 september 2011 professor
i kemi med inriktning mot
kemisk ekologi.



Foto: Thomas Brorson

Marie Bengtsson föddes 1957 i Malmö. Efter naturvetenskaplig linje på Malmö Borgarskola följde kemistudier vid Lunds universitet, där hon disputerade 1988 på en avhandling om sambandet mellan kemisk struktur och biologisk aktivitet hos fjärilsferomoner. Efter två år som postdoktor i Schweiz, rekryterades hon av professor Jan Lövgvist vid Lunds universitet till det nationsomfattande *Dofsignalprojektet*. År 1994 antogs hon som docent vid SLU och hon är sedan 2007 anställd som universitetslektor i kemi vid nuvarande institutionen för växtskyddsbiologi vid SLU i Alnarp.

Marie Bengtssons forskning handlar om att förstå sammansättningen och betydelsen av de skiftande doftbudskap som sänds ut från insekter och deras värdväxter.

Fängslande molekyler – feromoner och växtdofter

Så länge jag kan minnas har jag varit fascinerad av hur organismer och material är uppbyggda och vilka reaktioner och förlopp som sker i dem. Intresset förde mig till studier på Kemicentrum vid Lunds universitet, som då var den största kemiinstitutionen i norra Europa. Här hade jag förmånen att ha några av Sveriges ledande kemiprofiler som lärare. Mot slutet av utbildningen hörde jag för första gången talas om insektsferomoner, det vill säga de signalsubstanser som insekter använder för att kommunicera med andra individer inom samma art.

Jag började doktorera inom feromonområdet, särskilt tilltalad av kombinationen mellan syntetisk organisk kemi och biologi. Mitt projekt innebar att framställa feromonliknande substanser som aldrig tidigare funnits, och därefter undersöka deras biologiska aktivitet på sädesbroddflyet, som är en skadeinsekt på rotfrukter och potatis. Den övergripande målsättningen var att konstruera en teoretisk beräkningsmodell, som gjorde det möjligt att förutsäga en substans aktivitet innan den testats på skadeinsekten eller ens framställts.

Under min tid som postdoktor i Schweiz breddades mitt forskningsintresse mot mer tillämpade områden, nämligen hur feromoner kan användas i hållbara bekämpningsmetoder mot skadeinsekter. Det handlade både om prognosverktyg för att optimera användningen av kemiska bekämpningsmedel, men också om regelrätt bekämpning med den så kallade förvirringsmetoden. Denna forskningsinriktning fortsatte jag sedan att utveckla tillsammans med kollegor på Ekologihuset vid Lunds universitet och därefter vid SLU i Alnarp.

Eftersom varje insektsart har sin egen feromonblandning har min forskning ofta omfattat analyser av feromonsammansättningen hos nya arter och framtagning av lämpliga feromonblandningar att använda i fält. En ofullständig blandning är ofta helt ointressant för skadeinsekten i fråga.

I vår forskargrupp är vi idag intresserade både av feromoner och av värdväxtdofter, alltså de dofter som lockar en skadeinsekt att söka sig till en viss växtart eller till en viss enskild planta. Vad är det som luktar äpple för äpplevecklaren och bomull för det egyptiska bomullsflyet? Nyligen kunde vi konstatera att jäst som lever på växter bidrar till attraktionen av många insektsarter, och att det faktiskt räcker med enbart doften från jäst för att attrahera bananflugan. Det var en överraskande upptäckt, eftersom man tidigare varit övertygad om att det var nödvändigt också med dofter från frukt.

Vi har också kartlagt hur doftsinnen hos insekter förändras i samband med parning. En oparad bomullsflyhona attraheras av doften från nektar, till exempel doften från syren. Den parade honan är däremot helt doftblind gentemot syrenen, men attraheras istället av dofter från gröna blad, det vill säga en lämplig ägglägningsplats.

Att i detalj kartlägga och försöka förstå kommunikationsvägarna som finns mellan insekter, mellan insekter och växter och mellan insekter och mikroorganismer, ger oss möjligheter att utnyttja detta sinnrika och känsliga system för våra behov. Antingen genom att sända ett motstridigt budskap som maskerar värdväxtens doft, eller genom att sända ut en så oemotståndligt lockande doft att värdväxten blir ointressant. Att utveckla morgondagens hållbara bekämpningsmetoder mot insekter, svampar och ogräs är en synnerligen inspirerande men komplex uppgift, som ställer stora krav på samarbeten mellan olika specialister och forskargrupper. ■

SUMMARY:

Fascinating molecules – pheromones and plant odours

Marie Bengtsson is a chemist and her research concerns odour communication in insects with social and environmental chemical signals. Pheromones are used between the sexes of the same species. Kairomones are used for signalling between different species, including plant volatiles that mediate host-finding in insect herbivores. This knowledge is brought to practical application for the control of insects in agriculture, horticulture and forestry.



En betydande del av Marie Bengtssons forskning kring feromoner och värdväxtgifter sker på bänken i kemilaboratoriet. Här blandas de syntetiska substanser som ska användas i beteendeförsök både i fält och i laboratoriet.

Foto: Thomas Brorson

MARIE BENGTSSON
INSTITUTIONEN FÖR VÄXTSKYDDSBIOLOGI
Marie.Bengtsson@slu.se
040-41 53 08
www.slu.se/vaxtskydd

*Christer Bergsten är sedan
den 1 februari 2012 professor
i tekniska system för animalieproduktion.*

Christer Bergsten



Foto: Ragnhild Möller

Christer Bergsten tog veterinärexamen vid SLU i Uppsala år 1981. Efter jobb som distriktsveterinär, besiktningsveterinär och smådjursveterinär kom han år 1985 till Försöksgården vid SLU i Skara. Här påbörjade Christer Bergsten sitt doktorsarbete om riskfaktorer för klövsjukdomar, vilket resulterade i en doktorsavhandling år 1995. De följande två åren gjorde han postdokortjänst vid *Washington State University*.

År 2000 anställdes Christer Bergsten av Svensk Mjolk som klövexpert. Här utvecklade han en ”klövhälsorapport” som i dag används standardmässigt i hela Norden för att registrera klövsjukdomar som upptäcks vid rutinmässig klövvård.

År 2003 blev Christer Bergsten docent i husdjurshygien vid institutionen för husdjurens miljö och hälsa vid SLU Skara. Ett EU-projekt lade grunden till hans forskning om djurvänliga golvsystem för nötkreatur. Hans forskning om gummimattor i lösdriftsstall är revolutionerande för gångkomforten och sprids i dag internationellt.

Friska klövar ger klöver

Hur kan man forska på det skitigaste och tyngsta av alla ämnen, det vill säga undersöka fötterna på kor? Jo, har man som jag en gång blivit förälskad i kor så vill man göra allt man kan för att de ska må bra. Alla varelser är beroende av friska fötter för att kunna röra sig normalt. Det gäller inte minst våra mjölkkor. I dag när allt fler kor ska gå i lösdrifts stall och mjölkas automatisk blir en halt ko en förlorare. Med ont i fötterna tappar den aptiten, ger mindre mjölk och slås med stor sannolikhet ut i förtid. Det är dock inte bara för djurvälståndet och bondens ekonomi som det är viktigt att korna lever länge och producerar mycket mjölk av högsta kvalitet, utan också för miljön och klimatet. Att ersätta en förlorad ko eller att ha en lågproducerande ko kostar nämligen mer metanutsläpp än att ha en frisk, hållbar och högproducerande ko.

Min forskning är mycket praktiskt inriktad genom att identifiera friskfaktorer och försöka förbättra miljö, skötsel, avel samt utfodring och därigenom förebygga sjukdom. Jag har utvecklat en så kallad klövhälsorapport där de klövsjukdomar som upptäcks vid rutinmässig klövvård ska registreras. Klövhälsorapporten kan utnyttjas på flera sätt. Klövdata är till exempel grunden för att hitta avelstjurar som ger kor med friska klövar. På så sätt kan bonden avla på djur som man vet ger hållbara klövar och därmed klöver.

Hygien, hårdhet och halka är tre riskfaktorer i kornas golvmiljö som starkt påverkar klövhälsan och kornas rörelser. I mitt forskningslag har vi undersökt hur olika golvsystem påverkar kornas rörelser, beteende

samt ben- och klövhälsa. Vi har kommit fram till praktiska golvlösningar med gummimatta på både spaltgolv och hela golv som i dag används i ett ökande antal länder. Med en förbättrad välfärd för korna blir också ekonomin bättre för bonden. Eftersom det finns liknande problem hos exempelvis grisar har vi påbörjat nya studier om att använda gummimatta även för andra husdjur.

Allra bäst för kons klövar är att vara ute på bete där det är mjukt och rent. I Sverige är det lag på att korna ska vistas ute på bete under sommaren, men det är ändå en relativt kort period i kons vardag. I en nyligen gjord studie av lösdriftssystem såg vi att en god stallmiljö och frekvent klövvård är minst lika viktiga faktorer för friska klövar.

Trots ambitionen att förebygga blir ändå djur sjuka. Då vill vi använda alternativa behandlingsmetoder och undvika antibiotika. Genom att minimera användningen av antibiotika bland våra husdjur minskar vi risken för resistensutveckling som drabbar även människor. Vid hygienrelaterade klövproblem kan korna exempelvis fotbadas som ett hjälpmedel för att minska problemen. Våra studier visar att kopparsulfatlösning fungerar bra med både förebyggande och behandlande effekt mot smittsamma klöveksem. Då koppar är en tungmetall som vi inte vill ha ut i miljön försöker vi dock hitta fler alternativa framtida lösningar.

Sammanfattningsvis behöver vi sprida kunskap om hur man förebygger sjukdomsproblem istället för att bara behandla dem. Det är ett nytt sätt att arbeta, ett paradigmskifte för oss som är involverade i husdjursproduktionen. ■

SUMMARY:

Healthy hooves bring money

Christer Bergsten has a background as a practicing veterinarian dedicated to solving lameness problems and to improve cattle welfare. His research has resulted in knowledge of the link between excellent management, proper environment and healthy hooves. His team's work has led to the development of an animal-friendly, practical flooring system which has revolutionised the walking comfort and health of cattle.



*Christer Bergsten lägger bandage på en koklöv i en verkstol.
Foto: Sebastian Lundin*

CHRISTER BERGSTEN
INSTITUTIONEN FÖR BIOSYSTEM OCH TEKNOLOGI
Christer.Bergsten@slu.se
040-41 54 75
www.slu.se/biosystem-teknologi

Göran Birgersson är sedan
den 31 oktober 2011 professor
i kemisk ekologi med inriktning
mot kemisk analys.



Foto: Thomas Brorson

Göran Birgersson föddes 1956 och växte upp i Skärstad, mellan Gränna och Huskvarna. Efter naturvetenskapligt gymnasium och fullgjord värnplikt följde studier vid Göteborg universitet, med en filosofie kandidatexamen i biologi och kemi 1980. Samma år fortsatte han med en forskarutbildning inom kemisk ekologi och han disputerade 1988 på en avhandling om granbarkborrens doftkommunikation. Därefter följde en flerårig vistelse som postdoktor vid *University of Georgia, Athens* i USA. Tillbaka vid Göteborgs universitet tillträdde han en nyinrättad forskarassistenttjänst i kemisk ekologi, och han blev docent i samma ämne 1993.

Göran Birgerssons kom till SLU 2007. Hans forskning rör barkborrar och deras naturliga fiender. Inom Linnéprogrammet *Insect chemical ecology, ethology and evolution (ICE3)* är han ansvarig för de kemiska analyserna.

Vem upptäckte doften?

Insekter som angriper våra grödor betraktar vi människor som ”skadegörare”, och har därför bekämpat dem sedan urminnes tider. Under det senaste seklet har vi dessutom använt syntetiska gifter för att minska deras framfart. Under en biologikurs hade vi en föreläsning om möjligheten att använda insekternas egna dofter för att bekämpa dem, utan användning av giftiga substanser. Detta var det mest inspirerande jag hört under hela min grundutbildning! – tänk om jag skulle kunna fördjupa mej inom detta område?

Efter grundexamen kunde jag börja som forskningsassistent inom det tvärvetenskapliga storprojektet *Doftsignaler för kontroll av skadeinsekter*, och blev därefter antagen som doktorand. Då kom jag i kontakt med de fascinerande och charmiga barkborrarnas liv och leverne. I samarbete med flera biologer och ekologer, kom jag att ansvara för det kemiska analysarbetet. Våra känsliga analysinstrument kan avslöja identiteten hos de organiska molekyler som barkborrar, eller andra insekter, använder för att ”prata” med varandra. Det är nästan som en ”kick” att samla in det biologiska materialet, preparera proverna så att molekylerna kan analyseras, och *jag* är den förste som får se vilka substanser som är budbärarna!

Insekter sänder ut molekyler för att locka till sej en partner för parning. Eller som barkborrar, både hanar och honor för att kunna koncentrera ett angrepp mot t.ex. en utvald gran, där de kan para sig och lägga ägg. Där kan sedan deras larver utvecklas till nya barkborrar. Om de inte lyckas döda trädet genom en samordnad attack, kommer trädet att dränka och förgifta larverna med sin kåda.

Men ”*som man doftar i skogen får man svar*”; en barkborre kan inte bestämma vem som ska uppfatta de utsända molekylerna. Det finns flera andra insektsarter som sitter och ”tjuvluktar” i skogen; de är naturliga fiender till barkborrarna, vilka nu kan hitta vägen till det attackerade trädet, där honorna lägger sina ägg. När ”fiendernas” larver kläcks kommer de att angripa barkborrarnas larver under barken. Bland dem som attackerar barkborrar finns styltflugor, vars larver är de viktigaste naturliga bekämparna av barkborrar.

Medan barkborrelarverna utvecklas i sina gångar under barken ändras doften från det angripna trädet, och små parasitsteklar, s.k. parasitoider, lockas till trädet. Parasitoidhonorna skannar av barkytan i sin jakt på dofter efter barkborrelarver när de ska förpuppas. När en parasitoidhona hittat en barkborrelarv i dess puppkammare, kommer hon att sticka sitt ägglägningsrör genom barken, paralysera barkborrelarven och lägga ett ägg på den. Parasitoidlarven kommer sedan att äta upp barkborrelarven och utvecklas till en ny parasitoid, redo att hitta och angripa nya barkborrelarver.

Min egen forskning är att liksom de naturliga fienderna tjuvlukta efter barkborrelarver. Det gör jag genom att samla in dofter från de ställen på barkytan där parasitoidhonorna söker som intensivast; just innan hon ska trycka ner sitt ägglägningsrör i barken, skrämmer jag bort henne och börjar insamlingen av dessa oemotståndliga dofter – så i slutändan blir det jag, som tillsammans med mina analysinstrument kommer att upptäcka denna hemlighetsfulla doft. Kanske blir det för vetenskapen helt nya molekyler som avslöjas? ■

SUMMARY:

Learning the odour language of a parasitoid

*Göran Birgersson is a biologist and a chemist working in the field of insect chemical ecology. Focus in his research is on one of the main pests in Swedish forestry, the conifer feeding bark beetle *Ips typographus*. He is particularly interested in parasitoids and other natural enemies of this pest, and the odour cues they use to locate bark beetle larvae inside the bark of attacked spruce trees. The ultimate goal is to develop control methods based on such knowledge.*



*Göran Birgersson vid en kombinerad gaskromatograf och masspektrometer
– hans huvudinstrument för identifiering av doftsubstanser.
Foto: Thomas Brorson*

GÖRAN BIRGERSSON
INSTITUTIONEN FÖR VÄXTSKYDDSBIOLOGI
Goeran.Birgersson@slu.se
040-41 53 00
www.slu.se/vaxtskydd

*Anders S. Carlsson är sedan
den 21 januari 2013 professor
i växtförädling med inriktning
mot bioteknik.*



Foto: Gumilla Carlsson

Anders S. Carlsson föddes 1958 och växte upp på ett kombinerat jord- och skogsbruk i Hyssna i Västergötland. Efter naturvetenskapliga studier vid Marks gymnasieskola utbildade han sig till biolog vid Göteborgs universitet (examen 1986). Han disputerade i botanik med fysiologisk inriktning 1995 vid botaniska institutionen vid Göteborgs universitet. Avhandlingen handlade om hur luftföroreningen ozon påverkar lipider i växtmembran. Efter drygt tre år som postdoktor hos professor John Browse vid *Washington State University*, USA, anställdes han som forskare år 2000 vid dåvarande institutionen för växtförädling vid SLU i Svalöv. Han blev docent i genetik och växtförädling 2006.

Anders S. Carlssons forskning har alltsedan början av forskarstudierna varit inriktad på lipidernas roll i växter. Han vill utforska lipidernas funktion som byggsten i membranerna och hur denna uppgift påverkas av olika faktorer, samt hur växten använder lipider som upplagsnäring.

Färsk olja ersätter fossil olja

Blicken följer molnet högt där uppe på himlen, hur det sakta förändrar sin form. Den lille grabben ligger på rygg i ett gungande och sommardoftande hölass på väg hem till höskullen. Han tuggar på ett strå av vårbrodd och funderar över vad det är som doftar så gott i det där gräset. Grabben var jag, och mitt intresse för naturvetenskap väcktes tidigt och fördjupades sedan under min uppväxt. Livet på ett kombinerat jord- och skogsbruk, nära kopplat till naturens växlingar genom vädret och årstiderna, gav mig rika möjligheter att reflektera över växternas alla *hur, när och varför*.

Jag har fortsatt att fascineras över växternas fantastiska förmåga att fånga solenergin och med hjälp av den bygga komplexa molekyler. Vissa av dessa är lipider, som bland annat bygger upp cellmembranen och som fungerar som upplagsnäring hos växterna. I den senare funktionen lagras lipiderna bland annat som olja i fröet, så att embryot har energi till att gro och etablera nästa växtgeneration.

I min forskning studerar jag hur oljan bildas och lagras i växterna. Jag vill förstå det komplexa samspelet mellan den genetiska informationen och oljans biokemiska produktionsvägar. Men jag är också övertygad om att en bättre kunskap om växternas oljebildning kan bidra till att minska vårt beroende av fossil olja. Om industrin använde mer växtolja skulle dess råvaruförsörjning bli mer uthållig, men detta skulle kräva en kraftig ökning av produktionen av växtolja eller ”färsk olja” bland annat genom nya oljegrödor.

Oljan i växten byggs upp av kol som hämtas från luftens koldioxid och som via fotosyntesen omvandlas till socker. Lagringsvävnader

runt om i växten använder sedan sockret för att tillverka olika typer av lagringsprodukter. Vilken slags produkt som lagras beror dels på lagringsvävnaden, dels på växtslaget.

Vi vet relativt mycket om de enskilda enzymerna i oljeproduktionen och om var i växtcellen de är lokaliserade, men betydligt mindre om hur dessa enzymer är reglerade och varför de är aktiva i vävnader hos vissa växter men inte hos andra. Vi vet också att kolet i form av socker är utgångsämne för både olje- och stärkelsebildningen. Däremot känner vi dåligt till hur styrningen av sockerflödet till produktionen av den ena eller den andra lagringsprodukten går till, och därmed vad som avgör den slutliga sammansättningen i en lagringsvävnad.

Jordmandel (*Cyperus esculentus*) producerar underjordiska knölar med höga halter av olja, stärkelse och socker. Den fungerar som en modell för oljeupplagring i rot och stamknölar och jag studerar därför ingående hur denna växt har löst reglering och produktion av de dominerande lagringsprodukterna i sina knölar. En pusselbit som jag letar efter är så kallade transkriptionsfaktorer som reglerar när, var och hur mycket av olja som bildas.

Här har jag och mina kollegor kommit en bit på väg. Vi har från olika växter och vävnader isolerat en speciell transkriptionsfaktor med direkt koppling till oljebildning. När denna sedan aktiveras i tobaksblad eller i potatisknölar resulterar det i oljebildning i dessa normalt oljefria vävnader. Våra resultat öppnar för att vi med genteknisk förädling kan dirigera om kolflödet till mer olja i lagringsvävnader på bekostnad av stärkelse och socker. I framtiden skulle vi alltså kunna skörda växtolja från helt nya oljegrödor såsom oljepotatis eller oljebeta. ■

SUMMARY:

Fresh oil replaces fossil oil

Anders S. Carlsson is a plant scientist with lipids, that is fats and fat-like substances, as his speciality. He and his colleagues are studying how the oil formation in different parts of plants takes place, and especially the role played by so-called transcription factors. They have shown that when such a transcription factor is activated in normally oil-free tissues such as tobacco leaves or tubers, these tissues begin to produce oil. Such new knowledge about plant oil formation may contribute to the development of new oil crops that can help reduce our dependence on fossil oil.



Tillsammans med kollegor från Kenya diskuterar Anders S. Carlsson förekomsten av jordmandel med lokala bönder under en insamlingsresa i västra Kenya.

Foto: Joyce Agalo

ANDERS S. CARLSSON
INSTITUTIONEN FÖR VÄXTFÖRÄDLING
Anders.Carlsson@slu.se
040-41 55 61
www.slu.se/vaxtforadling

*Caroline Hägerhäll är sedan
den 21 mars 2011 professor
i landskapsarkitekturens
miljöpsykologi.*

Caroline Hägerhäll



Foto: Elisabeth von Essen

Caroline Hägerhäll är född 1967 och växte upp i Malmö och Halmstad. Hon har förutom sina studier till landskapsarkitekt vid SLU i Uppsala och Alnarp, läst engelska, konstvetenskap och journalistik vid Lunds universitet. Efter doktorsexamen i landskapsarkitektur 1999 följde arbete både inom och utanför universitetsvärlden och utlandsanställningar vid *University of Sydney* i Australien och vid *Universitetet for miljø- og biovitenskap* i Norge. Hon blev docent vid SLU 2008 och återvände på heltid som universitetslektor 2010.

Caroline Hägerhälls forskning har som mål att förstå och förklara den komplexa interaktionen mellan människan och den fysiska miljön, med speciellt fokus på perception, och att skapa miljöer som har positiva effekter på människors hälsa och välbefinnande.

Naturens former

När jag var barn hade jag en modelljärnväg. Själva tåget var dock ganska ointressant jämfört med att skapa den miniatyrvärld som tåget skulle fara fram igenom. En värld som självklart inte bara innehöll natur, utan också städer, hus och människor. Att befolka landskapet gav det mening. Men det är inte alltid självklart att natur och kultur hör ihop. Lika ofta används de som motpoler, med gränsdragningsproblem och polarisering som följd. Som doktorand arbetade jag med människors upplevelser av det svenska hagmarkslandskapet, en landskapstyp som visserligen bestod av naturelement, men vars visuella uttryck var en produkt helt skapad av människan. Detta rimmade illa med såväl teori som empiri inom miljöpsykologin, där utgångspunkten oftast var att diskutera och definiera miljöer som antingen natur eller byggd miljö. Jag upplevde också att kunskapen därmed hamnade på en nivå som blev svår att använda för den som skulle utforma nya miljöer. Vilken sorts natur eller byggda miljöer talade vi egentligen om, och varför fanns det så lite forskning som försökte konkretisera begreppen och studera innehållet i miljöerna i förhållande till vår upplevelse?

De flesta forskningsprojekt jag drivit och medverkat i har handlat om att se bortom en uppdelning i grönt och grått. Ett exempel är att studera människors reaktioner på olika parker snarare än att jämföra parker med gator och hus. Ett annat är att använda metoder som möjliggör en större

förståelse för vilka detaljer vi lägger vikt vid när vi beskriver och bedömer miljöer. En fråga som speciellt intresserar och fascinerar mig är om naturens former, dess speciella visuella uppbyggnad, kan förklara en del av naturens positiva effekter på människors psykologiska och fysiologiska välbefinnande. Naturens mönster är komplexa med stor detaljrikedom. Samtidigt finns det en unik ordning eftersom liknande former återkommer, såsom t.ex. större och mindre grenar på ett träd. Naturen erbjuder därför mycket ny information att utforska och fångas av samtidigt som det nya vi ser är förutsägbart. När vi inte behöver vara vaksamma på det som händer omkring oss kan vi tänka på annat. Naturen verkar på detta sätt kunna stödja våra möjligheter att fly vardagen, reflektera och återhämta oss.

Naturens former kan beskrivas med en speciell matematik som kallas *fraktal geometri*, och det som gör fraktaler speciellt intressanta är att vi också finner dem i människan och i viss konst och arkitektur. Om geometri kan förklara en del av naturens positiva effekter, så kan vi också använda oss av denna geometri när vi utformar byggnader och inomhusmiljöer för att nå ökat välbefinnande och god arbetsförmåga. När jag började utforska det här området så fanns det visserligen en hel del skrivet om fraktaler i olika discipliner. Men det fanns väldigt lite empirisk forskning som beskrev *om*, och *hur*, människor reagerade på sådana mönster. Det är väldigt roligt och spännande att ett drygt decennium senare se hur nyfikenheten och intresset för det här ständigt ökar, och att det också börjar påverka teori- bildningen kring naturens positiva effekter på oss människor. ■

SUMMARY:

Geometric properties in nature

Caroline Hägerhäll's research area is the environmental psychology of landscape architecture. Her main interests are environmental perception and the more particular topics of landscape preferences and restorative environments. Her work is interdisciplinary, involves several new methodological approaches and aims to advance the field also theoretically. A clear objective is to provide knowledge that is of high relevance to practice; designing, planning or managing new and old settings to meet people's needs and to promote health and well-being.



*Mönster i naturen, t.ex. i växter, är ett viktigt tema i Caroline Hägerhälls arbete. Här betraktar hon och kollegan Anna Maria Palsdottir Ernst Haeckels bok "Kunstformen der Natur", som utkom 1904.
Foto: Elisabeth von Essen*

CAROLINE HÄGERHÄLL
 INSTITUTIONEN FÖR ARBETSVETENSKAP, EKONOMI OCH MILJÖPSYKOLOGI
 Caroline.Hagerhall@slu.se
 040-41 50 15
www.slu.se/arbete-ekonomi-miljo

*Rickard Ignell är sedan
den 21 juni 2011 professor
i kemisk ekologi.*



Foto: Thomas Brorson

Rickard Ignell föddes 1969 och växte upp i Dalby i Skåne. Efter magisterexamen i zoekologi påbörjade han sina forskarstudier vid ekologiska institutionen vid Lunds universitet. Rickard Ignell disputerade 2001 på en avhandling om ökengräshoppors doftsystem. Under två års postdoktorala studier vid *Yale University* i USA började han intressera sig för de molekylära mekanismer som styr doftigenkänning, och som har blivit en grund för den forskning han idag bedriver vid SLU.

Rickard Ignell kom till SLU 2003 som externt finansierad forskarassistent och blev 2008 docent i biologi med inriktning mot kemisk ekologi. Hans forskning är framförallt inriktad mot sjukdomsvektorer.

Dofter får myggor att sticka

Djur och människor luktar olika och det är det främsta skälet till att vissa stickmyggor väljer att bita oss. Dofter är även avgörande för andra viktiga händelser i en stickmyggas liv. Min forskning går ut på att ta fram nya detaljkunskaper om hur stickmyggors luktsinne fungerar. Resultaten kan ge nya möjligheter att utveckla effektivare sätt att bekämpa dem.

Det finns över 3 500 arter av stickmyggor i världen. Ett fåtal av dem sprider sjukdomar, som malaria och dengue, och jag arbetar främst med sådana arter. De flesta stickmyggor behöver energirik mat efter att de har kläckts, och finner detta i form av socker i nektar och fruktsaft. Hanarna håller sig till sockerdieten livet ut. Stickmyggshonor däremot, behöver för det mesta blod för att deras ägg ska utvecklas.

Honan lär sig att suga blod ett par dagar efter det att hon har kläckts, ett beteende som är hormonellt styrt. Med biokemiska analysmetoder har jag identifierat dessa hormoner och fastställt hur mycket de varierar. Nu arbetar jag med att analysera hur dessa hormoner påverkar stickmyggans luktsinne på olika nivåer. Genom molekylära och elektrofysiologiska metoder har jag visat att stickmyggan anpassar sitt luktsinne efter de doftsignaler de behöver för stunden. När en stickmygga aktivt letar efter blod är vissa sinnesceller på ”helspänn”, men efter en blodmåltid stänger de av dessa celler, och slår på andra, som känner igen signaler från

ägglägningsplatser.

Jag analyserar också hur stickmyggor beter sig när de utsätts för olika dofter, och hur doftämnen binds av olika receptorproteiner i sinnescellen. Receptorerna talar om vilken information som sinnescellerna ska skicka till myggans hjärna, som i sin tur styr beteendet.

Forskningsfältet är vidsträckt, vilket gör att jag kommer att kunna ägna mig åt det under lång tid framöver. Det jag bland annat skulle vilja ta reda på är hur stickmyggor väljer sina byten, och hur deras luktsinne har utvecklats för att klara av denna bedrift.

Men jag håller inte bara på med grundläggande forskning. Det jag har lärt mig om stickmyggornas luktsinne kan också användas för att ta fram doftbaserade metoder för bekämpning av myggor och andra blodsugande insekter.

Exempel på projekt där jag är inblandad är identifiering av mänskliga dofter som drar till sig vägglöss. I andra projekt använder jag mig av dofter från kor och andra djur för att attrahera svidknott i Sverige och malariamyggor i Etiopien. I Etiopien arbetar jag även med att ta fram dofter som äggläggande malariamyggor gillar. Att kunna dra nytta av den forskning jag gör i Sverige för att hjälpa människor i utvecklingsländer är nog det roligaste med mitt arbete. ■

SUMMARY:

Odours make mosquitoes bite

Rickard Ignell is a chemical ecologist and studies insect olfaction, with emphasis on blood-feeding insects. His primary focus is on mosquitoes that transmit detrimental diseases such as malaria and dengue. His applied research includes chemo-ecological management projects of biting midges and malaria mosquitoes.



*Rickard Ignell är tf prefekt för institutionen för växtskyddsbiologi. Här passerar han ett växthus på väg till ett möte.
Foto: Thomas Brorson*

RICKARD IGNELL
INSTITUTIONEN FÖR VÄXTSKYDDSBIOLOGI
Rickard.Ignell@slu.se
040-41 53 11
www.slu.se/vaxtskydd

Erland Liljeroth är sedan den 1 oktober 2012 professor i växtskydd med inriktning mot strategier för det uthålliga nyttjandet av de biologiska naturresurserna.

Erland Liljeroth



Foto: Jenny Svennås-Göllner

Erland Liljeroth föddes 1955 och växte upp i Tryde, en liten by utanför Tomelilla, i utkanten av Österlen. Efter att ha gått naturvetenskaplig linje på gymnasiet i Ystad började han studera kemi och biologi vid Lunds universitet. Efter avslutad grundexamen i Lund arbetade han en tid vid SLU:s institution för växtförädling i Svalöv, där han sedan inledde forskarstudier om interaktioner mellan växtrötter och mikroorganismer. Han disputerade 1990 och fortsatte sedan som forskare med fokus på växters motståndskraft mot sjukdomar och blev docent 1998.

Under de senaste åren har Erland Liljeroth arbetat med försök med praktiska tillämpningar av inducerad resistens i potatis och han har också varit engagerad i forskarutbildningen genom att vara studierektor. Han har nyligen tillträtt en tjänst som samverkanslektor i växtskydd vid SLU:s institution för växtskyddsbiologi.

Hållbart växtskydd

– samordnade åtgärder med resistens som grundbult

Jordbruket globalt sett står inför den stora utmaningen att försörja världens växande befolkning med livsmedel. Att begränsa effekterna av växtskadegörare som svampar, bakterier, virus och insekter spelar en avgörande roll för säkerheten i livsmedelproduktion. Vi behöver effektiva och samtidigt miljömässigt hållbara metoder i växtskyddet och dagens starka beroende av kemiska bekämpningsmedel måste minska.

Den kanske bästa och mest naturliga formen av växtskydd är när växten själv har motståndskraft mot angrepp, dvs. att växten är resistent. Detta är det vanliga i naturen, där de flesta växter är resistent eller immuna mot de flesta växtsjukdomar. Trots detta blir växter ibland angripna, men i naturen buffras detta av en stor biodiversitet och stora angrepp är ovanliga men förekommer. I odlingsystem däremot är det lättare för angripande mikroorganismer eller insekter, eftersom många genetiskt lika individer av en gröda odlas över stora arealer. Resistensförädling, dvs. framtagning av nya växtsorter med bättre resistens, bör vara en grundbult i växtskyddet. Ibland kan det dock vara svårt att kombinera en bra resistens mot sjukdomar med tillräckligt bra agronomiska egenskaper, såsom hög avkastning och bra kvalitet. För att i framtiden få bättre resistens i odlade grödor krävs förbättrade kunskaper om växternas försvarssystem.

Själv har jag intresserat mig för *inducerad resistens*, under senare år framförallt i potatis. Med inducerad resistens menar man att man stimulerar växten genom att applicera ofarliga mikroorganismer eller ogiftiga kemiska ämnen som påverkar växtens signalsystem och sätter på försvaret. Exempel på sådana ämnen är enkla aminosyror, kolhydrater eller oorganiska salter som vätekarbonat (bakpulver) och fosfater (PO_4^{3-}) eller fosfiter (PO_3^{3-}). Detta har studerats mycket i växthus och där får man ofta en bra

förstärkning av växtens försvar. Det har dock gjorts betydligt färre studier under fältförhållanden och man har trott att effekten där inte är tillräcklig. Det jag bland annat har undersökt är om man kan klara bekämpningen med mindre mängd svampbekämpningsmedel (fungicider) om man samtidigt applicerar ämnen som inducerar försvaret och dessutom väljer en sort som är partiellt resistent. Fältförsök har visat att man kan få lika effektiv bekämpning mot potatisbladmögel (orsakad av algsvampen *Phytophthora infestans*) med hälften av normala doser av bekämpningsmedel om fungiciden kombineras med fosfit. Säkert kan den typen av kombinationer av bekämpning tillämpas mot många andra växtsjukdomar.

Jag ingår också i en forskargrupp som utför grundläggande forskning om potatisens försvar mot potatisbladmögel. Genom att studera vilka gener som uttrycks och vilka proteiner växten bildar i samband med att den blir angripen kan man bättre förstå växtens försvarsstrategi och förhoppningsvis komma fram till vilka gener man ska använda i växtförädlingen för att få bättre motståndskraft i framtidens sorter.

För att uppnå ett långsiktigt hållbart växtskydd, med minimerad användning av bekämpningsmedel och minimerad miljöpåverkan, behövs kombinationer av åtgärder där man på bästa vis utnyttjar växtens egen förmåga till försvar och väljer odlingssystem som motverkar sjukdomars utveckling och spridning. Det behövs också en god och konstruktiv kommunikation mellan grundforskning, tillämpad forskning och den praktiska odlingen, något jag vill försöka bidra till i min roll som samverkanslektor. ■

SUMMARY:

Helping plants to protect themselves against disease

Erland Liljeroth's research is oriented towards sustainable plant protection, with minimal use of pesticides and minimised environmental impact. To achieve this, a combination of measures are needed, including the exploitation of the plant's own defence abilities and the choice of cropping systems that counteract disease development and spread. His specialty is induced resistance; which is achieved by application of harmless microorganisms or non-toxic chemicals that affect the plant's signalling system and activate its defence.



*Erland Liljeroth bland sina potatisplantor i växthuset.
Foto: Thomas Brorson*

ERLAND LILJEROTH
INSTITUTIONEN FÖR VÄXTSKYDDSBIOLOGI
Erland.Liljeroth@slu.se
040-41 55 67
www.slu.se/vaxtskydd

Marie Olsson är sedan
den 1 juni 2011 professor
i trädgårdsvetenskap med
inriktning mot produktkvalitet
och efterskördshantering.



Foto: Thomas Brorson

Marie Olsson föddes 1956 i Göteborg. Efter studier i kemi och biologi tog hon ut en kandidatexamen vid Göteborgs universitet. Därefter valde hon inriktningen växtfysiologi för sina fortsatta studier i biologi, och blev sedan antagen som doktorand. Delar av sitt doktorandarbete gjorde hon i samarbete med *University of Sheffield* i Storbritannien där även en del av experimenten var förlagda. Hon disputerade 1994 på en avhandling vid botaniska institutionen vid Göteborgs universitet. Efter disputationen undervisade hon på Göteborgs universitet, och därefter på Mittuniversitetet. År 1997 blev hon forskarassistent vid SLU i Alnarp och forskare år 2001, och hon har sedan dess delat sin tid mellan forskning och undervisning. Hon har medverkat i utvecklingen av SLU:s nya trädgårdsingenjörsprogram, samt utvecklat nya kurser. Hon antogs som docent 2006.

Marie Olssons forskning är framför allt inriktad på kvalitet och hållbarhet hos frukt, bär och grönsaker. Speciellt i fokus är innehållet av ämnen med positiv effekt på hälsan och hur nivåerna av dessa ämnen påverkas av olika faktorer. Detta kopplas samman med den medicinska forskningen.

Matkvalitet – en hälsofråga

Den ena moroten är inte den andra lik och det ena äpplet är inte det andra likt. Ja, idag vet vi att de produkter som till synes verkar vara lika varandra till utseendet, kan vara väldigt olika beträffande inre kvalitet, dvs. hur höga nivåer de har av olika ämnen.

Det finns idag en stor enighet om att personer som äter mer frukt, bär och grönsaker löper mindre risk för att drabbas av några av de vanligaste sjukdomarna, som hjärt-kärlsjukdom, vissa cancerformer och diabetes, än personer som har en mindre andel grönt i sin kost. En växande mängd undersökningar visar att även andra hälsofördelar kan komma från en högre konsumtion av frukt, bär och grönsaker, t.ex. mindre risk för vissa ögonsjukdomar, eller bättre minne och förmåga att koncentrera sig. En stor fråga är naturligtvis vad för något i frukt, bär och grönsaker som ger dessa positiva effekter på hälsan.

I vår forskargrupp har vi varit särskilt intresserade av att undersöka hur god kvalitet ska bevaras efter skörd. Den synliga kvaliteten är viktig att bevara, för om produkterna har skador eller andra defekter, så är de flesta konsumenter inte benägna att köpa dem, och resultatet blir att många kastas bort. Dessutom bidrar skador på produkterna att växtens nedbrytningssystem triggas igång, och att hållbarheten blir sämre. Därmed kan också en nedbrytning av de hälsosamma ämnena starta.

Lika viktigt att undersöka är hur den inre kvaliteten i frukt, bär och

grönsaker, dvs. innehållet av olika näringsämnen och andra ämnen som kan påverka våra kroppsfunktioner, varierar. De varierar med sort, hur de har odlats, vilket klimat det var under odlingen, jordmån, hantering vid och efter skörd samt lagring efter skörd. Jag har tillsammans med min grupp analyserat ämnen som av medicinsk forskning pekats ut som troliga orsaker till de goda hälsoeffekterna. Vi har undersökt variationen i nivåer av dessa ämnen, och hur olika faktorer påverkar.

De effekter som dessa ämnen medför kan vara att de verkar som anti-oxidanter (förhindrar oxidation av många ämnen i kroppen), eller att de stimulerar kroppens avgiftningssystem. De kan också motverka inflammation, som idag ses som en central del i många sjukdomar. De ämnen som vi har analyserat är bland annat karotenoider, vitamin C, flavonoider inklusive antocyaner, procyanidiner, tokoferoler, fenoliska syror och poly-acetylenier.

Om vi idag kan öka kunskapen om vad som påverkar nivåerna av ämnen med goda hälsoeffekter, så kan vi imorgon utnyttja denna kunskap till att skraddarsy produkter till olika behov hos olika människor, t.ex. minska risken för ögonsjukdom för dem som tillhör en riskgrupp.

Ett speciellt intresse för medicinsk forskning har gjort att jag deltar i projekt där effekter av olika ämnen i frukt, bär och grönsaker undersöks, t.ex. effekter på cancerceller eller effekter på inflammation i tarmen hos äldre människor. Särskilt stimulerande är här att möta personer från olika forskningsfält med olika expertis, och att tillsammans med dem söka lösningar. ■

SUMMARY:

Food quality – a matter for the health

Marie Olsson is a plant physiologist and her research has mainly dealt with issues concerning the outer and inner quality of fruit, berries and vegetables, and factors affecting postharvest quality. She has investigated the variety of nutrients and other healthy substances in these products, and the effects of genetics and environmental factors. The connection to medical research is of special interest.



*Marie Olsson i laboratoriet.
Foto: Thomas Brorson*

MARIE OLSSON
INSTITUTIONEN FÖR VÄXTFÖRÄDLING
Marie.Olsson@slu.se
040-41 53 51
www.slu.se/vaxtforadling

Rodomiرو Ortiz är sedan den 1 augusti 2011 professor i genetik och växtförädling med inriktning mot lantbruksgrödor.



Foto: Åsa Grimberg

Rodomiرو Ortiz föddes 1958 i Lima i Peru. Han har en BSc i biologi och en MSc i växtförädling från UNALM (*Universidad Nacional Agraria La Molina*) i hemlandet, och han disputerade 1991 i växtförädling och genetik vid *University of Wisconsin-Madison* i USA. Därefter följde anställningar som genetiker vid UNALM, *International Potato Center* i Lima, *Rutgers University* i USA och *International Institute of Tropical Agriculture* i Nigeria. Under åren 1997–1999 var han professor i växtgenetiska resurser vid dåvarande *Kongelige Veterinær- og Landbohøjskolen* i Köpenhamn. Vidare har han haft ledande befattningar vid *International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics* i Indien och *International Maize and Wheat Improvement Center* i Mexiko. Han har också varit rådgivare inom flera internationella, regionala och nationella organisationer som arbetar med jordbruk för utveckling. Volym 36 (2012) av *Plant Breeding Reviews* tillägnades Rodomiرو Ortiz.

Putting agrobiodiversity to work for plant breeding

During the 20th century the conservation of plant genetic resources, through national, regional and international gene banks, became well established, and today major collections are available for most crops. However, the use of this crop-genetic endowment remains limited due to the lack of systematic research to provide a comprehensive framework for the efficient identification and introgression of beneficial variation for use in plant breeding. This needs to be achieved both for on-going priority traits and for novel added-value traits. The emergence of molecular genomic technologies and advances in computational systems provide further opportunities to develop new and more efficient approaches for plant breeding. The power of molecular genomics will be fully realized when used in combination with classical quantitative genetics to integrate and comparatively analyze phenotypic, pedigree and genotypic information for important traits.

I have been involved with basic, strategic and applied research in crop improvement. My experience in self- and cross-pollinated species, which have disomic (tomato, hot pepper, maize, barley, wheat, wild tuber-bearing Solanums and potato haploids, wild blueberry, lingonberry, cranberry, sweet cherry, Musa-derived diploids, quinoa, white lupin), trisomic (plantain, banana), tetrasomic (potato, Musa hybrids, cultivated blueberry) and hexasomic (cultivated blueberry and sweet potato) inheritance, sexual and vegetative propagation, plus annual and perennial production, provides me with a good conceptual underpinning of plant breeding and genetics, as well as knowledge for the sustainable use of genetic resources in crop improvement.

My breeding efforts have concentrated on the utilization of wild species and landraces for the development of elite progenitors and cultivars adapted to the environmental conditions in which they would be grown. Selection for quality, disease and pest resistance, and efficient

mineral nutrient uptake has been also emphasized.

I had, and continue to maintain, a strong interest in quantitative and population genetics, especially for germplasm conservation and genetic enhancement, and for the improvement of current breeding techniques. Another important area of my research has been to evaluate the types of gene action for economically important traits and techniques to improve breeding efficiency. I have employed conventional, modified and novel techniques for germplasm enhancement, ranging from field to lab work, including the use of cell and molecular biology. I am interested in the development and utilization of biotechniques that facilitate the genetic manipulation of plant species. I have participated with other plant scientists in the development of molecular maps and their use for crop improvement, especially in the introgression of important genes from wild to cultivated gene pools.

Advances in crop improvement will increasingly require professionals with holistic interdisciplinary skills. Integrated, system-oriented thinking needs to be taught both at undergraduate and graduate levels. I also emphasize, while teaching and training in plant breeding, the conservation, characterization and use of crop diversity, plus the development of methods for increasing the pace and scope of impact of plant breeding through seed-embedded technologies. This training requires a broad range of partnerships, which facilitates leveraging of new resources to harness emerging knowledge. I also educate and sensitize the general public and policy-makers to the needs for conservation and sustainable use of crop genetic resources through plant breeding. This may lead to mobilizing resources for large national, continental and international research partnerships with the public and private sectors. ■

SAMMANFATTNING:

Fokus på grödornas genetiska mångfald

Rodomiro Ortiz forskning syftar till att ta fram förbättrade grödor genom ett hållbart utnyttjande av genetiska resurser. Han har arbetat med vitt skilda grödor, från majs, potatis och quinoa (mjölmålla) till banan, lingon och chilipeppar.

Rodomiro Ortiz har arbetat i Syd- och Nordamerika, Asien, Afrika och Europa, ofta med frågor som rör jordbrukets roll i global utveckling. I förädlingsarbetet har han fokuserat på att tillvarata värdefulla egenskaper hos vilda växter och lantraser, med hjälp av både traditionella och nya molekylärgenetiska metoder.



*Rodomiro Ortiz i diskussion med en indisk jordbrukare i östra delen av Gangesslätten.
Foto: Guillermo Ortiz-Ferrara*

RODOMIRO ORTIZ
INSTITUTIONEN FÖR VÄXTFÖRÄDLING OCH BIOTEKNIK
Rodomiro.Ortiz@slu.se
040-41 55 27
www.slu.se/vaxtforadling

*Mattias Qviström är sedan
den 4 mars 2013 professor
i landskapsplanering med
inriktning mot landskapsteori.*



Foto: Vera Vicenzotti

Mattias Qviström föddes 1972 och växte upp i Nyköping. Han påbörjade studier till landskapsarkitekt vid SLU 1991. De avslutades med en uppsats om Torsten Hägerstrands idéer om landskap 1998. Uppsatsen blev fröet till hans doktorandstudier, i vilken den moderna vägplaneringens framväxt och betydelse för dagens landskap studerades.

Efter disputationen 2003 blev han forskarassistent vid SLU, i ett samarbetsprojekt med institutionen för etnologi vid Göteborgs universitet – här påbörjades studierna om stadsnära landskap. Tvärvetenskapliga samarbeten har sedan dess varit ett viktigt drag i hans forskning.

Mattias Qviström blev docent 2008 och har vid sidan om fortsatt forskning även arbetat som studierektor för forskarutbildningen, som koordinator för en forskarskola och som handledare åt studenter inom landskapsarkitektur och planering.

Landskapet – spelplan för en hållbar utveckling

Vi står inför en rad utmaningar i arbetet med att skapa ett hållbart samhälle. Till dessa utmaningar hör behovet av ett långsiktigt och rättvist utnyttjande av mark och vatten. En hållbar utveckling ställer även krav på till exempel en god vardagsmiljö, och att stadens och landsbygdens kulturhistoriska värden tas tillvara.

Det är den fysiska planeringens uppgift att i bästa mån förhandla fram riktlinjer för en sådan samhällsutveckling. Den traditionella landskapsforskningen har bidragit med att uppmärksamma de platsspecifika värden som bör tas tillvara. De senaste decenniernas landskapsforskning har däremot rört sig bortom det rent deskriptiva; dagens forskning kan därför även erbjuda kritiska studier av hur tidigare planering har hanterat samspelen med landskapet, och vad detta skapar för förutsättningar för framtiden. Det är detta samspel som jag har fokuserat på, främst med hjälp av landskaps- och planeringshistoriska studier.

Min forskning visar hur dagens landskap präglas av decennier av planering. Detta gäller inte bara staden, utan även de stadsnära landskapen, som är min huvudarena. Det är inte bara i de fysiska strukturerna, till exempel vägar, järnvägar och förortsbebyggelse, som den tidigare planeringens ideal gör sig påminda. De finns också i till synes värdeneutrala system, som metoderna för att samla in kunskap om värdefulla natur- och kulturmiljöer. Den äldre planeringen vilar på delvis andra ideal och mål för utvecklingen än de vi idag försöker att förverkliga. Ett exempel är att planeringen under större delen av 1900-talet har strävat efter tydliga funktionsuppdelningar, medan nuvarande diskussioner om ett hållbart markutnyttjande lyfter fram dess motsats – mångfunktionalitet.

Min forskning har kretsat kring frågorna: vad kan vi lära oss av den

tidigare planeringen och dess samspel med landskapet? Och hur kan vi utnyttja och förändra dessa äldre strukturer i arbetet för ett hållbart samhälle? Kort sagt: hur ser spelplanen för en hållbar planering ut?

Att utgå från landskapet i forskningen är både en styrka och en utmaning. *Den europeiska landskapskonventionen* definierar landskap som ”ett område som det uppfattas av människor, och som är ett resultat av samverkan mellan natur och/eller kulturgivna processer”. Landskapsforskningen befinner sig därmed i ett gränsland mellan studier av hur människor uppfattar, diskuterar och avbildar sin omgivning å ena sidan, och de konkreta förändringarna av markanvändningen och samspelet med de naturgivna förutsättningarna å den andra.

Landskapsforskningens styrka ligger i möjligheten att belysa hur människan samspekar med sin omgivning utan att först dela upp världen i naturvetarens, samhällsvetarens eller humanistens domäner och teorier. Utmaningen är förstås andra sidan av samma mynt: att studera ett fenomen som går på tvärs med konventionella discipliner och metodologier inom forskningen. Detta ställer krav på tvärvetenskapliga samarbeten, men också på forskning om landskapsteori, det vill säga om metoder och teorier för att bedriva forskning om landskap.

Det var med tvärvetenskapliga diskussioner om landskapsteori som jag inledde min forskning för många år sedan, och det är med dessa frågor i fokus som jag kommer att fortsätta min verksamhet som professor vid SLU. ■

SUMMARY:

Landscape –arena for a sustainable development

Mattias Qviström is a landscape architect, and has specialised in landscape studies of the rural-urban interface. His research focuses on the interplay between urbanisation and landscape change, from the perspective of landscape and planning history. The research aims to contribute to an understanding of how to adjust previous structures and land-use to a sustainable society. Such an approach requires knowledge of landscape theory as well as interdisciplinary collaboration.



Mattias Qviström har under senare år fokuserat på studier av stadsnära landskap och de problem och möjligheter som uppstår i mötet mellan stad och land.

Foto: Mattias Qviström

MATTIAS QVISTRÖM
INSTITUTIONEN FÖR LANDSKAPSARKITEKTUR
Mattias.Qvistrom@slu.se
040-41 54 22
www.slu.se/landskapsarkitektur

*Li-Hua Zhu är sedan
den 31 oktober 2011 professor
i växtförädling med inriktning
mot bioteknologi.*



Foto: Thomas Brorson

Li-Hua Zhu föddes 1959 och växte upp i nordöstra i Kina. År 1982 tog hon grundexamen i trädgårdsvetenskap vid *Jilin Agricultural University* och 1985 tog hon MSc i växtfysiologi vid *Henan Agricultural University*. Efter disputationen i växtfysiologi 1989 vid *Huazhong Agricultural University* fortsatte hon att forska vid *Chinese Academy of Forestry* i Beijing, där hon antogs som docent 1993. Året efter började hon som postdoktor vid *Wageningen Agricultural University* i Nederländerna, innan hon 1995 kom till SLU i Alnarp. Här fortsatte hon sin forskning och antogs som docent 2002.

Li-Hua Zhus forskning handlar om att ta fram lönsamma samt miljö- och hälsovänliga jordbruksprodukter genom att tillämpa bioteknik inom växtförädling, med fokus på rotbildning, tillväxtsätt, blomning, sjukdomsresistens samt oljekvaliteter och -kvantiteter.

Genväg till ett hållbart jordbruk

Jordens befolkningsökning och klimatförändringarna är två stora utmaningar som vi har framför oss. Fler livsmedelsråvaror måste produceras på samma odlingsyta och nya växtslag måste utvecklas. Utan tvekan spelar växtförädling en stor roll i detta sammanhang.

Genom växtförädling kan växtens genetiska arvsmassa modifieras för att få fram önskade egenskaper. Traditionell växtförädling gör det möjligt att förbättra en viss önskad egenskap genom att korsa två växter, men korsning och urval är en tidskrävande metod. Dessutom får man oftast med, inte bara den önskade, utan också andra, oönskade egenskaper, på grund av att den genetiska informationen från båda föräldrarna blandas okontrollerat. Med den moderna metoden genteknik kan man däremot modifiera endast en eller ett fåtal gener, medan de andra egenskaperna bibehålls. Genteknik är därför både precisare och effektivare än traditionell växtförädling.

Min forskning handlar om att tillämpa genteknik i växtförädling för att få fram lönsamma, hälsosamma och miljövänliga växter för horti- och agrikultur.

För hortikulturella växter är jag och min forskargrupp intresserade av att förbättra sådana egenskaper som rotbildning, plantstorlek, blomning och sjukdomsresistens. I modern fruktodling är det viktigt med svagväxande grundstammar för att få låga träd med tidig bördighet och hög produktion. Tyvärr finns det inga ideala äppel- eller pärongrundstammar i kommersiell produktion. Svagväxande grundstammar brukar ha dålig rotbildning medan de som har bra rotbildningsförmåga vanligtvis är starkväxande. Vi har genom genmodifiering tagit fram svagväxande grundstammar med förbättrad rotbildningsförmåga och utvärderar nu dessa stammars inverkan på tillväxt och fruktkvalitet i fält. Sådana genmodifierade äppel- och pärongrundstammar har stått i fältförsök i flera år och de kan komma att bli av stort kommersiellt intresse.

För agrikulturella ändamål utvecklar vi oljegrödor för produktion av industriella oljor som kan ersätta fossila oljor. Oljekål (*Crambe abyssinica*) är en passande oljegröda för industribruk eftersom den inte korsar sig med andra livsmedelsolja. Vi har utvecklat genmodifierad oljekål med avsevärt ökad erukasyrahalt och med vaxestrar som annars inte finns i fröolja. Både erukasyra och vaxester är viktiga råvaror för kemiindustrin och våra oljekållinjer kan vara den nya råvarukällan som ersätter fossila oljor.

Näringsläckage är en stor utmaning för det moderna jordbruket. För att minska näringsläckaget kan man samodla en huvudgröda med en fånggröda. För detta ändamål har min grupp nyligen startat ett projekt med fältkrassing (*Lepidium campestre*), som är en vild, vinterhärdig oljeväxt med god fröavkastning. Den kan odlas med t.ex. korn, så att kornet skördas år ett och fältkrassingens år två.

Fältkrassingens behöver dock förbättras vad gäller vissa egenskaper, t.ex. oljehalt och oljekvalitet samt drösning. Vi försöker göra detta med hjälp av genteknik för att påskynda domesticeringsprocessen av denna potentiella oljegröda.

Min forskargrupp är också intresserad av att utveckla och förbättra metoderna för vävnadsodling och genmodifiering. Vävnadsodling är oerhört viktig för en stor del av växtforskningen och är en förutsättning för genetisk transformering. Vävnadsodling är också en viktig metod för att föröka och producera många hortikulturella växter och för att bevara genetiska resurser. Vi är också intresserade av de molekylära mekanismerna bakom adventivrotbildning. ■

SUMMARY:

Gene technology for a sustainable agriculture

Li-Hua Zhu is a molecular plant breeder and her current research deals mainly with applications of biotechnology in plant breeding for both agricultural and horticultural crops. Her research focus has been on improving rooting ability, reducing plant size, promoting early flowering, increasing disease resistance and improving oil qualities and quantities. Some of the research outcomes are under evaluation for commercial production.



*Den moderna växtbiotekniken bidrar till en hållbar utveckling av jordbruket.
Foto: Thomas Brorson*

LI-HUA ZHU
INSTITUTIONEN FÖR VÄXTFÖRÄDLING
Li-Hua.Zhu@slu.se
040-41 53 73
www.slu.se/vaxtforadling

*Inger Åhman är sedan
den 14 maj 2012 professor
i växtförädling med inriktningen
resistens mot skadegörare i stråsäd.*

Inger Åhman



Foto: Thomas Brorson

Inger Åhman föddes 1954 och växte upp i Östhammar i Roslagen. Filosofie kandidatutbildningen vid Uppsala och Stockholms universitet i kemi och biologi, med fördjupning i etologi och ekologi, fullbordades med ett examensarbete om ungvårdnadsbeteenden hos grisar vid dåvarande Lantbrukshögskolan 1976–77. Efter fyra års laboratoriearbete vid SLU:s institution för växt- och skogsskydd, följde doktorandstudier som avslutades 1986 med en examen i växtpatologi, inriktning entomologi. Därefter följde ett år som postdoktor vid *Cornell University* i USA. Strax efter hemkomsten påbörjade hon en drygt 18 år lång anställning som resistensförädlare vid ett växtförädlingsföretag (Svalöf AB/Svalöf Weibull AB).

Sedan 2006 är Inger Åhman åter forskare vid SLU och leder en forskargrupp som arbetar med växtförädling för att lindra effekterna av olika skadegörare. Inger Åhman antogs som docent vid SLU 2003 och är ledamot i SLU:s styrelse.

Ta del av genrevolutionen

För mer än 10 000 år sedan började människan odla växter som var föregångare till grödor som idag ger oss viktiga råvaror för föda, foder och energi. Genom urval utifrån befintlig genetisk variation förändrades de från början vilda växterna successivt, så att de anpassades till våra odlingsbetingelser och kvalitetsbehov. Men det var först vid slutet av 1800-talet som det började göras korsningar med utvalda föräldrar och sedan medvetna urval bland avkommorna – det vi idag kallar klassisk växtförädling. Under de senaste 150 åren har genetikknuskaperna ökat enormt, något som i mitt tycke har revolutionerat möjligheterna för praktisk växtförädling.

Viktiga milstolpar i den här kunskapsutvecklingen har varit insikten om att egenskaper nedärvs (Mendel 1865), kunskapen om hur DNA är uppbyggt (1950-talet) och att kombinationer av tre nukleotidbaser kodar för en viss aminosyra i proteinkedjorna (1960-talet), möjligheten att föra in nya gener och få dem att fungera i en organism (1970-talet), teknik för uppförökning av DNA genom en process kallad PCR (1980-talet) och möjligheten att sekvensbestämna hela arvsmassan hos en organism (exempelvis växten backtrav 2000). Idag finns många olika och förhållandevis billiga sätt att kartlägga arvsmassan.

Målet med min forskning är att ta fram kunskap och växtmaterial som kan utnyttjas i praktisk växtförädling för att få fram sorter med bättre motståndskraft mot viktiga skadegörare. I detta arbete har jag utnyttjat de nya kunskaperna om genetik, inklusive de nya teknikerna när det förväntats vara mer effektivt. Jag har varit med om att utveckla salix från en vild växt till en odlingsvärd energigröda. Metoden har varit klassisk växtförädling där urval för viktiga egenskaper hittills har gjorts i fält. Jag har även ka-

rakteriserat lämpligt salixmaterial för genkartering, något som kan göra det möjligt att välja ut lovande avkommor med hjälp av genmarkörer för viktiga växtegenskaper.

I ett annat projekt har jag förädlat korn för ökad resistens mot havrebladlus. Också här hämtades resistensegenskaperna från en vild släkting, ett vildkorn från Israel. Under 20 års tid har upprepade korsningar till odlingsvärt korn och mellanliggande urval gjorts i växthus och laboratorium. Först i fjol testades materialet i fält, med slående resultat; den bästa linjen hade bara en tiondel så många bladlöss som modersorten. Också detta projekt bygger på klassisk förädling, men i senare generationer har även en genetisk markör för bladlusresistensen använts vid urvalen.

Jag har också varit med om att ta fram och utvärdera en *transgen* raps, dvs. en raps med en egenskap hämtad från en annan växtart. Syftet var att öka resistensen mot rapsbagge, mot vilken det inte finns tillräcklig resistens hos växter som är korsningsbara med raps. Proteiner från andra grödor testades som tillskott till födan för rapsbaggelarver och valet föll på ett ärtprotein som i hög koncentration dödade larverna. Genen för detta ärtlektin fördes in i raps tillsammans med en genreglerande sekvens som gjorde att proteinet bara bildades i pollen. Av flera skäl kom aldrig denna raps ut på marknaden, men utomlands har transgen majs och bomull haft en revolutionerande effekt genom ett avsevärt minskat behov av kemisk bekämpning mot skadliga insektslarver. Jag är så tacksam över att ha fått vara yrkesverksam under en tid när mitt forskningsområde haft en sådan lavinartad utveckling och hoppas framöver få vara med om att riktade mutationer blir en viktig del i växtförädlingen! ■

SUMMARY:

Taking part in the genetic revolution

Inger Åhman works with pre-breeding for pest and disease resistance in agricultural crops like barley, wheat, oilseed rape and salix, using traditional as well as modern breeding techniques. Her research has contributed to the emergence of salix as a modern bioenergy crop. A recent achievement is a promising barley line in which aphid resistance from a wild relative has been incorporated.



*Handledning i fält – Inger Åhman med doktoranden Leonardo Crespo.
Foto: Vêhbo Hot*

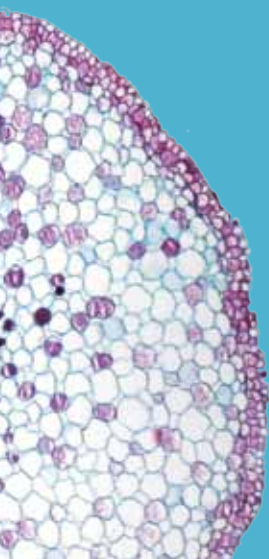
INGER ÅHMAN
INSTITUTIONEN FÖR VÄXTFÖRÄDLING
Inger.Ahman@slu.se
040-41 52 40
www.slu.se/vaxtforadling

KUNSKAP FÖR GLOBALA UTMANINGAR

8

x SLU

1. **SLU** är i dag ett internationellt erkänt universitet inom livs- och miljövetenskaper.
2. **SLU** har landets enda universitetsdjursjukhus, som erbjuder högklassig djursjukvård och unika förutsättningar för utbildning och forskning.
3. **SLU** är ett forskningsintensivt universitet. Nära 70 procent av verksamheten är forskning.
4. Lärartätheten vid **SLU** är bland de högsta i landet.
5. **SLU** har utöver forskning och utbildning regeringens uppdrag att bedriva fortlöpande miljöanalys.
6. **SLU** har cirka 3 000 anställda, runt 4 000 studenter och en omsättning på över tre miljarder. Universitetet har verksamhet i hela landet med huvudorterna Alnarp, Skara, Umeå och Uppsala.
7. **SLU** har investerat i moderna lokaler för forskning och undervisning, inte minst på Campus Ultuna. Strax utanför Uppsala, i Lövsta, finns en av Europas modernaste anläggningar för forskning om lantbrukets djur.
8. **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.





1. **SLU** is recognised internationally as being amongst the top universities in the world in the areas of life and environmental sciences.
2. Sweden's only university animal hospital belongs to **SLU**. It offers excellent animal care and unique opportunities for education and research.
3. **SLU** is one of the most research-intensive universities in Sweden – nearly 70 percent of its activity is comprised of research.
4. **SLU** has a very high teacher-to-student ratio.
5. In addition to research and education the Government has charged **SLU** with the task of conducting environmental monitoring and assessment.
6. **SLU** has nearly 3 000 employees, 4 000 students and a turnover of 3 billion SEK. Research and teaching facilities are found throughout the country, but the main campuses are located in Alnarp, Skara, Umeå and Uppsala.
7. **SLU** has invested heavily in new facilities for research and teaching, particularly at Ultuna Campus, but also at other locations. In Lövsta we now have the most modern facility for teaching and research on dairy cattle, pigs and poultry in Northern Europe.
8. **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.
- SLU:s verksamhet kan delas in i två vetenskapliga huvudspår:
En biobaserad ekonomi och Miljö, hälsa och livskvalitet.

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.
- SLU's activities can be divided into two main scientific branches:
A bio-based economy and Environment, health and life quality.

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.

