

Verksamhetsberättelse och projektkatalog 2022



Stiftelsen
Lantbruksforskning

Innehåll

365 dagar på en sida	3
Ordföranden har ordet	4
Forskningschefen har ordet	5
Kommunikation av forskningen	6
Styrelse, kansli och beredning	7
Lantbrukarna finansierar forskningen	8
Utlysningar	10
Beviljade projekt 2022	11
Nyckeltal	12
Projektkatalog, Avslutade projekt	14



365 dagar på en sida

DECEMBER

- Stiftelsens nya vd Mathilda Hollertz börjar.
- 14 nya projekt beviljas i den öppna utlysningen.
- Den riktade utlysningen Företagsledning och riskhantering stängde den 1 december.
- Styrelsemöte hålls den 15 december.
- Regionala utlysningen öppnade den 19 december.
- Nyhetsbrev #5 2022 skickas ut.

NOVEMBER

- Stiftelsens nya ekonom Helena Johansson börjar
- Beredningsperiod 2 för öppna utlysningen stänger den 1 november
- Beredningsgruppsmöten 15-16 november
- Nyhetsbrev #4 skickas ut.

OKTOBER

- Branschrådsmöte inför ny treårsperiod i Sverigeförsöken.
- Beredning i steg 2 öppna utlysningen genomfördes.
- Nomineringsprocess för styrelsens ledamöter inför decembermöte inledd.
- Seminarium med företaget Oxford Systematic Reviews
- LLP:s presentation av Systematic review över hälsa och välfärd hos mjölkkor i lösdriftsstall.
- Mjolkveckan anordnas inom det SLF-finansierade forskningsprogrammet "Hållbar produktion och konsumtion av mjölk" tillsammans med SLU Future Food.

SEPTEMBER

- Styrelsemöte hålls den 20 september.
- Steg 2 i den öppna utlysningen stängde den 22 september.
- Nyhetsbrev #3 skickas ut.

AUGUSTI

- Beredningsperiod för öppna utlysningen stänger den 9 augusti.
- Bedömningsmöte steg 1 i öppna utlysningen.
- Steg 2 i den öppna utlysningen öppnar den 30 augusti, 28 sökande fick möjlighet att skicka in en fullskalig ansökan.

JULI

- Beredning av steg 1 i öppna utlysningen.
- Verksamhetsberättelse 2021 släpptes.

JANUARI

- 31 januari stängde den riktade utlysningen. Grödor för nya proteinfoderkällor.
- Rekrytering av ledamöter till bedömningsgrupper.

FEBRUARI

- Beredning av Sverigeförsöken.
- Beredning av Grödor för nya proteinfoderkällor.

MARS

- Styrelsemöte hålls den 22 mars.
- Beslut om Sverigeförsöken.
- Beslut om branschgruppsledamöter.
- Beslut om beredningsgruppsledamöter.
- Nyhetsbrev #1 skickas ut.

APRIL

- Steg 1 i den öppna utlysningen öppnade den 1 april
- Uppdateringar i stiftelsens ansökningssystem genomförs

MAJ

- Arbete med Verksamhetsberättelse 2021.

JUNI

- Styrelsemöte hålls den 8 juni
- Beredningsperiod steg 1 öppnar 24 juni.
- Steg 1 i den öppna utlysningen stängde den 15 juni med 65 inskickade idéskisser.
- Den riktade utlysningen Företagsledning och riskhantering öppnade den 21 juni.
- Debattartikel om fältförsökens betydelse för Sveriges självförsörjningsgrad publiceras i DN med avsändare Stiftelsen Lantbruksforskning, LRF och Hushållningssällskapen.
- Forskningschef Mattias Norrby deltar i seminarium "Fältförsök då, nu och i framtiden" på Borgeby fältdagar.
- Nyhetsbrev #2 skickas ut.





Ordföranden har ordet

Stiftelsen Lantbruksforskning 2022

Året 2022 har medfört en ökad insikt om vikten av en stark svensk jordbruks- och livsmedelsproduktion.

Det ryska anfallskriget i Ukraina har orsakat enormt lidande och förstörelse. Kriget innebär en ökad hotbild i omvärlden. Det har också orsakat stora störningar i energi- och livsmedelsmarknaderna med höga el- och drivmedelspriser och rusande priser på insatsvaror. Vi kommer alla att på olika sätt beröras av att myndigheterna vill stärka krisberedskap och försörjningsförmåga.

Klimat och miljöfrågan är ständigt närvarande. Odling och uppfödning kommer alltid att ge ett klimatavtryck och påverka miljön. För lantbruket i Sverige har vi en utmaning i att söka produktionsätt som minimerar detta, och samtidigt bidrar till ökad produktivitet och konkurrenskraft. Prispressen på livsmedel i butik och de höjda priserna på insatsvaror gör att företagen ser över kostnader och påverkar det som går.

Kort sagt - stiftelsens uppgift, att finansiera forskning som stärker produktionen och lönsamheten på gårdsnivå är och blir alltmer angelägen.

Alla branscher, oavsett näring, satsar på forskning och innovation och Sverige har länge varit ledande inom flera områden. Att svenska lantbrukare själva avsätter medel till stiftelsen för gårdsnära forskning och fältförsök stärker övertygelsen att vi kan klara de utmaningar vi ställs inför.

Den statliga uppväxlingen av våra insamlade medel är mycket viktig, den är dock liten i internationell jämförel-

se. Därför behöver vi visa på värdet av den behovsdrivna forskningen som sker i samarbete med lantbrukare och forskare. Det är den mest effektiva vägen mot att hitta lösningar på många av energi-, klimat- och miljöproblemen.

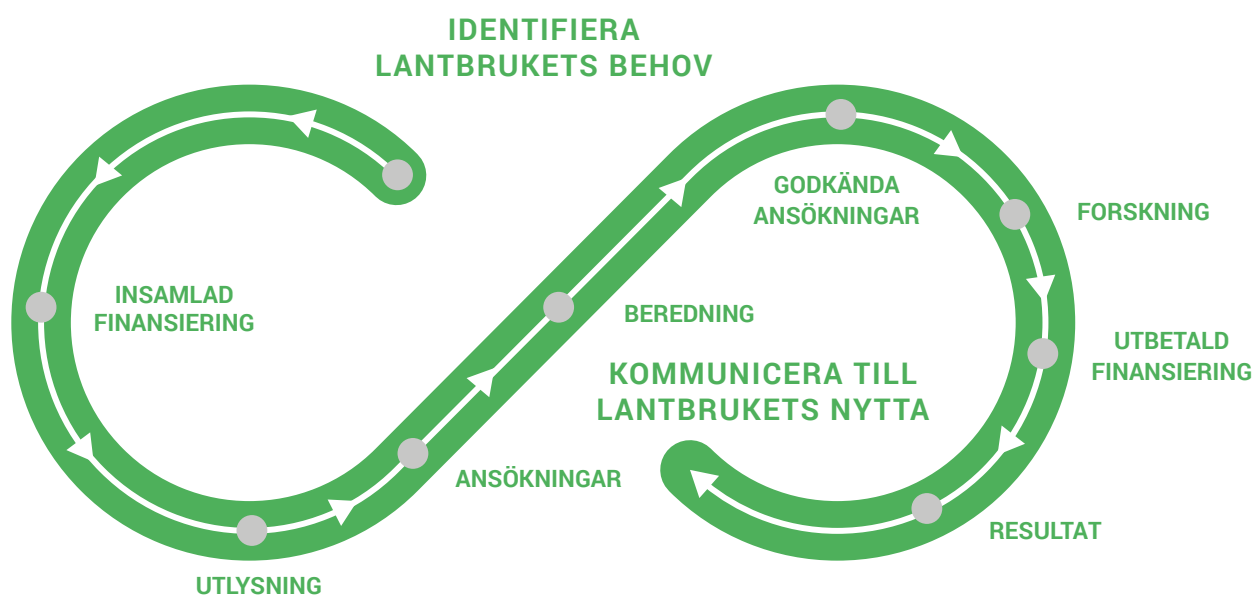
Den behovsdrivna forskningen behövs och under året har stiftelsen bland annat finansierat forskning för 67,7 miljoner kronor, höjt basfinansiering för Sverigeförsöken från 10 miljoner till 12 miljoner, låtit genomföra en systematisk genomgång av hälso- och välfärdsparetrar hos mjölkkor i lösdrift och mycket, mycket mer som finns att läsa i årsberättelsen.

Stiftelsens kansli arbetar kontinuerligt med att utforma utlysningarna för näringens behov och att nå ut med forskningsresultaten av de projekt som slutrapporterar. Vår VD sedan nio år, Christian Nyrén, har under året lämnat tjänsten. Till ny VD har utsetts Mathilda Hollertz, som började sin tjänst 1 december 2022.



Avslutningsvis vill jag tacka våra finansörer, lantbrukarna, som satsar på sin framtid. Det är med tillförsikt och framtidshopp jag ser att forskningen kan fortsätta att föra näringen framåt och bidra till att säkra ett lönsamt och livskraftigt lantbruk för framtiden.

Lena Åsheim, ordförande



Forskningschefen har ordet

Forskningsåret 2022

Forskningsfinansieringen löpte på som vanligt under året även om det är svårt att veta vad som är normalt eller vanligt efter år av torka, pandemi, Rysslands anfalls- krig i Ukraina och skenande inflation.

Vi började året med att stänga utlysningen; Grödor för nya proteinfoderkällor som tillgodoser begränsande aminosyror i en balanserad och optimerad foderstat. Utlysningen var tänkt att komplettera de satsningar inom växtbaserat protein som flera andra finansiärer gjorde med inriktning på humankonsumtion. Det är dock minst lika viktigt att hitta en svensk proteinkälla till foder istället för importerad soja.

Vår årliga öppna utlysning genomfördes under året med en del nyheter. Stiftelsen uppdaterade sitt digitala ansökningssystem under årsskiftet 2021-2022. Uppdateringarna innebar nya mallar för budget med mer användarstöd samt nya rapportmallar. Den största nyheten i systemet var nog ändå att det nu krävs Bank-ID för inloggning i systemet och signering av ansökan. Dessutom infördes att även medsökande måste signera ansökan för att säkerställa delaktigheten och samverkan med näringen. Detta medförde en del frustration för de sökande när de skulle skicka in sin ansökan men vi löste de problem som uppstod och samtliga sökanden fick till slut in sina ansökningar.

Stiftelsen utlyste tillsammans med Stiftelsen Seydlitz MP bolagen medel för ökad kunskap inom produktionsekonomi och företagsledning "företagsledning och riskhantering". Ansökningarna från denna utlysning

behandlas och beslut om vilka projekt som beviljas tas under 2023.

Inom området kunskapssammanställning så tog stiftelsen ett nytt grepp då vi finansierade en full systematisk sammanställning av området Hälsa och välfärd för mjölkkor i lösdriftsstall. Resultatet av denna systematiska sammanställning blev rapporten "Report on Animal Welfare of Dairy Cows in Indoor Loose Range Housing: A Systematic Review" från Oxford Systematic Reviews LLP (Oxsrev).

Den senare delen av året fick vi hantera med en decimerad personalstyrka då fokus låg på omvärldsanalys och förberedelser inför kommande års utlysningar. Med tillförsikt om ett mycket intressant utlysningsmässigt år 2023.

Mattias Norrby, forskningschef





Kommunikation av forskningen

Under 2022 har vi nått nära 2600 prenumeranter med nyhetsbrev fem gånger. I nyhetsbrevet berättar vi om utlysningar, tipsar om hur man går till väga vid ansökningar om medel, samt rapporterar om avslutade forskningsprojekt och hur dessa kan omsättas i praktiken. I tidningen ATL har man – precis som några år tillbaka – kunnat läsa våra svar på frågor om forskning från tidningens läsare. Vi deltar månadsvis och svarar på en fråga under rubriken Fråga experten. Genom samarbetet får ATL:s läsare möjlighet att få hjälp av några av landets ledande forskare inom de gröna näringarna för att lösa problem och utmaningar som de möter i sin verksamhet och vardag. Under 2022 har vi svarat på frågor inom följande områden:

- Viktigare än någonsin att hushålla med fosfor i odlingen
- Oron för salmonellautbrott stor när granngårdar drabbas
- Svårt att mäta olika livsmedels miljöpåverkan
- Lantbrukares mentala hälsa en allt viktigare fråga
- Kolinlagringen ökar ju mer vall som inkluderas i växtföljden
- Kan man låta bli att fosforgödsla när insatsvarorna är dyra?
- Ny forskning kan stärka potatisens motståndskraft mot sjukdomar
- Vallfoderstrategi för hästar med olika behov
- Ökat intresse för raps som proteingröda för livsmedel
- Forskarna fortsätter studera algers påverkan på kornas metanutsläpp
- Få svenska kycklingar drabbas av campylobacter
- Ny forskning ska ge grisuppfödare nya verktyg
- Forskning pågår för att öka den inhemska produktionen

I ett samarbete med tidningen Lantmannen har vi producerat fyra reportage om relevant forskning som finansieras genom stiftelsen. Ämnen som lyfts i reportagen:

- *Ny forskning från SLU visar att grödan har stor potential att utnyttja kväve vid sen gödsling och forskningen kan hjälpa lantbrukaren att optimera gödslingen.*
- *Tillgången på växtnäring i marken varierar ofta inom det enskilda fältet men kostar en anpassning av givan mer än det ger? SLU och RISE har tagit fram en unik kalkyl för att beräkna den ekonomiska nyttan.*
- *I två projekt har forskare vid SLU arbetat med att övervaka egenskaper hos vallar i norra Sverige och genom fjärranalys samlat information som ska ge lantbrukare bättre beslutsunderlag för tidpunkt för skörd och andra insatser.*
- *Ökade förutsättningar för självförsörjandegrad inom landet är en högrelevanter fråga. Vilken forskning finns kring detta ur ett foderperspektiv och vad planeras för framöver? Proteinfrågan (för minskat beroende av importerad ej hållbar soja i foderstaterna)*

På Stiftelsen Lantbruksforskningens webbplats sprider vi budskap om allt som händer under stiftelsens verksamhetsår, där har 26 nyheter publicerats tillsammans med utlysningar och uppdateringar kring forskningsprojekt i projektbanken. Vad gäller sociala medier har vi under hösten 2022 fokuserat på att utveckla LinkedIn, där vi ökat antal följare stort.

Styrelse, kansli och beredning

Stiftelsen Lantbruksforskning styrelse fattar de strategiska besluten, kansliet ansvarar för den dagliga verksamheten och experterna i bransch- och beredningsgrupperna bedömer ansökningar. Det finns också ett branschråd för de nationella fältförsöken.

Styrelsen

Stiftelsens styrelse består av ledande representanter för lantbruket och trädgårdsnäringen samt akademien. Stiftelsen Lantbruksforskning styrelse utses av LRF:s riksförbundsstyrelse i samverkan med näringen. Lena Åsheim är ordförande för stiftelsen..

I slutet av 2022 hade styrelsen följande sammansättning:

- Lena Åsheim, LRF, ordförande
- Janne Rundqvist, Föreningen foder & spannmål, vice ordförande
- Hans Agné, Svenska Köttföretagen
- Peter Annas, Lantmännen
- Claes Arnesson, Falköpings mejeri
- Jonas Carlgren, Arla Foods
- Inge Erlandsson, MOEK
- Carsten Klausen, Svenska Foder
- Martin Moraeus, LRF
- Christina Lunne Kolstrup, SLU
- Ronja Björkqvist LRF ungdomen, adjungerad
- Alexandra Jeremiasson Forskningsrådet Formas, adjungerad

Kansliet

I slutet av 2022 hade kansliet följande sammansättning:

- Mathilda Hollertz, vd
- Yvonne M Airosa, administration och support
- Lina Bengtsson, forskningssekreterare
- Helena Johansson, ekonom
- Mattias Norrby, forskningschef
- Anna Pers, forskningssekreterare



Experter i branschgrupper, beredningsgrupper och branschråd

Stiftelsen Lantbruksforskning är beroende av kunskapen hos ett stort antal forskare, lantbrukare, representanter för näringen och rådgivare. De experter som stiftelsen anlitar är organiserade i branschgrupper, beredningsgrupper och ett branschråd som från och med 2017 stärker stiftelsens kompetens när det gäller fältförsök.

Ansökningarna i stiftelsens öppna utlysning bedöms i två steg. I det första steget bedömer branschgrupperna idéskisser och fokuserar då på projektets nytta för näringen. I det andra steget bedömer beredningsgrupper både nytta och vetenskaplig kvalitet.

Branschrådet ansvarar för att bedöma framtida behov, beredning och uppföljning av fältförsöksprogrammet. Branschrådets förslag utgör underlag för stiftelsens beslut.

I slutet av 2022 var cirka 60 experter från 10 länder knutna till stiftelsens branschgrupper, beredningsgrupper och branschrådet.



Lantbrukarna finansierar forskningen

Sveriges lantbrukare står för Stiftelsens lantbruksforsknings finansiering och tar därmed ett stort ansvar för att lantbruket ska utvecklas på ett hållbart och lönsamt sätt. Inbetalningen till stiftelsen sker via avräkning hos de insamlade organisationerna och stiftelsen får även en statlig medfinansiering.

År	2018	2019	2020	2021	2022
Insamlade medel	74 120 455	66 628 505	56 099 447	63 316 644	59 971 967
Beviljade medel*	96 084 234	67 315 352	67 930 522	69 394 825	67 690 477

*Beviljade medel utbetalas generellt under en treårsperiod. Beslut om beviljade medel följer inte verksamhetsår.

INSAMLANDE ORGANISATIONER

KÖTT

A.J. Dahlberg Slakteri, Dalsjöfors Kött, Delsbo Slakteri, Ello i Lammhult Slakt AB, AB Ginsten Slakteri, Protos AB, Lövsta kött AB, Nyhléns & Hugosons Kött AB, Norrbottensgården, Närke slakteri i Gällersta AB, HKScan Sweden AB, Siljans chark, Skövde Slakteri, KLS Ugglarps, Team Ugglarp.

1 krona per gris och lamm, 5 kronor per nötkreatur.

MATFÅGEL

Svensk fågel, Stiftelsen svenska kycklinguppfödare.

600 000 kronor per år.

MJÖLK

Arla Foods AB, Falköpings mejeri ekonomisk förening, Norrmejerier ekonomiska förening och Wermlands mejeri.

0,5 öre per invägt kilo mjölk.

POTATIS

Sveriges Stärkelseproducenter och Potatisodlarna.

200 000 kronor per år

SOCKER

Svenska Betodlarna ekonomisk förening.

500 000 kr per år.

SPANNMÅL, TRINDSÄD OCH OLJEVÄXTER

Abdon Food AB, Aktiebolaget Johan Hansson, Berte Qvarnaktiebolag, BM Agri AB(endast mineralgödsel), Aktiebolaget Västerbottens Fodercentral, Varaslättnens Lagerhus ekonomisk förening, Dalviks Kvarn Aktiebolag, DLA Agro Sverige AB, European Fertilizer, Fole Kvarn AB Forsbecks Eftr. Aktiebolag, Hörby Lantmän ek. för., Järrestads Härads Lantmannaförening ek. för., LT Lantmannaförening ekonomisk förening, Kristianstads-ortens Lagerhusförening ek för., Swedish DLA Agro AB, Södra Åby Lokalförening ek. för., Svenska Foder Aktiebolag, Lilla Harrie Valskvarn AB, Lovangruppens Handelshus Aktiebolag, Aktiebolaget Hjalmar Möller, Skånefrö AB, Slöinge Lantmannaförening ek för., Lantmännen ek för.,Vallberga Lantmän ek för., Yara AB.

0,2 % avdrag på spannmål, oljeväxter och trindsäd; 6,5 kronor per ton sålt mineralgödsel.

ÖVRIG PRIVAT FINANSIERING

Agria djurförsäkring, Gröna arbetsgivare.

Agria bidrar med 4 promille av premieintäkterna inom lantbruksområdet, 200 000 kr per år från Gröna arbetsgivare.

OFFENTLIG FINANSIERING

Formas:

20 000 000 kronor per år.

Insamlade organisationer och finansiärer



Utlysningar

Under 2022 genomförde Stiftelsen Lantbruksforskning totalt fem utlysningar, varav en öppnades i slutet av 2021 och beviljades 2022; "Riktad utlysning: Grödor för nya proteinfoderkällor". En utlysning öppnades och beslutades under året 2022; "Öppna utlysningen".

Utlysningarna "Riktad utlysning: Företagsledning och riskhantering" och "Utlysning av medel till regionala forskningsfinansiärer 2023" utlystes båda under 2022 med taget beslut under 2023.

I slutet av år 2021 utlystes och beviljades medel till en systematisk sammanställning av området Hälsa och välfärd för mjölkkor i lösdriftsstall. Sammanställningen gjordes under 2022 och rapporten presenterades med ett seminarium.

Grödor för nya proteinfoderkällor

En riktad utlysning för forskning kring grödor för nya proteinfoderkällor genomfördes i ett steg.

Till utlysningen inkom 1 fullskalig ansökan. Utlysningen öppnade 29 oktober 2021 och stängde 31 januari 2022.

Antal beviljade projekt: 1
Beviljade medel: **2 989 000 kronor**

Systematic review

En utlysning i ett steg för en systematisk sammanställning av området Hälsa och välfärd för mjölkkor i lösdriftsstall.

Till utlysningen, som öppnade och stängde under november 2021, inkom 1 fullskalig ansökan.

Antal beviljade projekt: 1
Beviljade medel: **1 414 000 kronor**

Öppna utlysningen 2022

Öppen utlysning genomfördes i två steg inom fokusområdena Livsmedel samt Klimat och miljö. I det första steget skickades 65 idéskisser in och bedömdes med avseende på relevans och potential. I steg två fick 28 sökande möjlighet att skicka in en fullskalig ansökan som bedömdes med avseende på vetenskaplig kvalitet och relevans för näringen.

Steg 1 öppnade 1 april och stängde 15 juni
Steg 2 öppnade 23 augusti och stängde 22 september.

Antal beviljade projekt: 14
Beviljade medel: **39 599 000 kronor**

Företagsledning och riskhantering

En riktad utlysning i ett steg som öppnade och stängde under 2022.

Till utlysningen inkom 2 fullskaliga ansökningar. Utlysningen öppnade 21 juni 2022 och stängde 1 december 2022.

Styrelsen beslutar om medel under 2023.

Regionala utlysningen

En utlysning i ett steg som öppnade under 2022 och stänger under 2023.

Utlysningen öppnade 19 december 2022 och stängde 15 februari 2023.

Styrelsen beslutar om medel under 2023.

Nationella fältförsök – Sverigeförsöken 2023

Stiftelsen Lantbruksforskning gick under 2016 över till en ny modell för basfinansieringen av de nationella fältförsöken som utförs av Hushållningssällskapen (de så kallade Sverigeförsöken). I den nya modellen ansvarar ett branschråd för att bedöma framtida behov, beredning och uppföljning av fältförsöksprogrammet över en treårsperiod. Branschrådets förslag utgör underlag inför ansökan och blir sedan också underlag för stiftelsens beslut som fattas året innan försöken genomförs. Resultat från försöken kommuniceras genom webbplatsen Sverigeförsöken.se samt i tryckt form. Den tryckta versionen utkommer i slutet av varje försöksår. Resultatförmedlingen sköts av försöksutföraren.

Inför 2023 har medel beviljats till områdena IPM, vall, odlingsmaterial, vatten och växtnäring, där IPM innefattar (och delas upp i) försök inom ogräs, jordbearbetning och växtskydd. 2023 är periodens sista år och stiftelsen beviljade totalt **9 613 000 kronor** till försöken.

Beviljade projekt

Beviljade projekt i samtliga utlysningar under 2022. Alla projekt utom Sverigeförsöken är sökbara i Projektbanken på vår webbplats och kan på så vis följas under sin utveckling. Sverigeförsökens projekt återfinns på sverigeforsoken.se.

Klimat & miljö

O-22-23-734

Fång- och mellangrödors bidrag till kolinlagring & mullens betydelse för skörd och skördestabilitet
Thomas Kätterer, SLU

O-22-23-738

Långtidseffekter av strukturaltering på fosforförluster från åkermark och jordbearbetningens inverkan
Maria Sandin, SLU

O-22-23-740

Hotspot-områden och tidpunkter med hög markpackningsrisk i Sverige
Lorena Chagas Torres, SLU

O-22-23-744

Uthållig ölproduktion fri från mikroföroreningar
Prithvi Vijaya Simha, SLU

Livsmedel, animalier

O-22-20-735

Biomarkörer för detection av våmacidos hos mjölkkor (SARA) och utveckling av nya diagnosmetoder
Horacio Leandro Gonda, SLU

O-22-20-737

Alternativt grovfoder i mjölkproduktionen samt i nöt- och lammköttproduktionen i ett förändrat klimat
Elisabet Nadeau, SLU

O-22-20-746

Minskad dödlighet bland mjölkkor för ökad djurvälstånd och hållbarhet
Karin Alvåsen, SLU

O-22-20-751

Biokol som fodertillsats till slaktkycklingar
Helena Wall, SLU

O-22-20-752

Luftvägssjukdomar med multifaktoriell bakgrund hos gris – vilka pusselbitar saknas för effektiv kontroll?
Marie Sjölund, SVA

O-22-20-757

Campylobacter stammar som orsakar utbrott i Sverige – överlevnadsmekanismer och patogenicitet
Åsgeir Ástvaldsson, SVA

O-22-20-758

Vallsat: Satellitbaserade digitala verktyg för vallhantering
Junxiang Peng, SLU

Livsmedel, vegetabilier

O-22-20-745

Fördjupad kunskap om brunröta
Lars Wiik, HS Skåne

O-22-20-747

Baljväxter och sjukdomar i fokus i växtföljden
Lars Persson, Agri Science

O-22-20-748

Stråsädscystematod-underskattat hot i svensk spannmålsproduktion
Zahra Omer Elgali, HS Konsult

Forskningsprogram Växtodling

R-22-33-641

Förbättra rödklöver som proteinkälla för idisslare genom att optimera polyfenoloxidas initierad proteinkomplexbildning och smältbarhet av aminosyror
Sophie Krizsan, SLU

Systematisk översikt

S-21-20-640

Översikt över djurvälstånd för mjölkkor i lösdriksstall inomhus
Gillian Petrokofsky, OXSREV

Sverigeförsöken

S-20-60-329

ODLINGSMATERIAL

Sortprovning riktad

Sortprovning kompletterande

Sortprovning Norrland

Höstvete sort kväve

Vårkorn sort kväve

S-20-60-330

VALL OCH GROVFODER

Ny/förändrad Vallsortprovning kompletterande södra mellersta Sverige

Vallsortprovning norra Sverige

Majs till ensilage

Sätidpunkter vallinsådd i höstvete

S-20-60-331

VÄXTNÄRING

Kvävestrategi och tidpunkt i grynhavre

Kvävestrategi och tidpunkt i råg

Biostimulanter och mikronäring till höstvete

Växtnäring till potatis -kvalité och avkastning

Kalium till höstvete

Kalium till vårkorn

S-20-60-332

VATTEN

Tillskottsbevattning vall

S-20-60-333

IPM

Betning mot stinksot

Höstvete -Följa olika fungiciders effekt mot främst svartpricksjuka i Skåne

Effekt av fungicider mot rost i höstvete eller mottaglig rågvete eller korn

Effekt och förändringar av fungicid i höstvete -kemist och biologiskt, IPM

Referensförsök i höstvete Mellansverige -Sydsverige

Effekt och strategi mot vetesbladfläcksjuka och brunfläcksjuka i höstvete

IPM strategi och effekt i höstvete

Effekt och förändring hos fungicider i vårkorn

Referensförsök för svampbekämpning i vårkorn

Förbättrad IPM i matpotatis genom fältförsök

Svampbekämpning i höstrapsens blomning

Bekämpning av blygrå rapsvel/skidgallmygga i höstraps

Renkavle och örtogräs i höstvete, höst och vår med hjälpmedel för bästa effekt

Örtogräs i höstvete, höst och vår

Spillsäds skada i höstraps

Örtogräs i höstraps

Örtogräs i ärter korsande behandling

Etablering mellangrödor i svenskt klimat

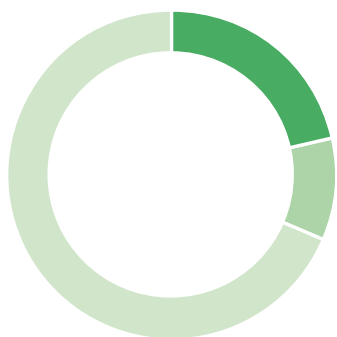
Nyckeltal

60 Insamlade medel
2022 (mkr)

68 Beviljade medel
2022 (mkr)*

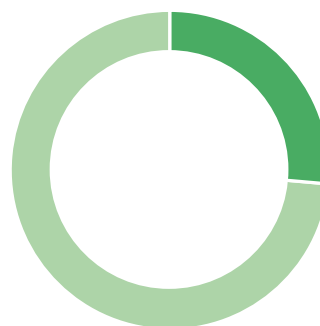
* Beviljade medel utbetalas generellt under en treårsperiod. Beslut om beviljade medel följer inte verksamhetsår.

Beviljade medel riktade utlysningar 2022



- Proteinfoderkällor: 2 989 000 kr
- Systematic review: 1 414 000 kr
- Nationella fältförsöken: 9 613 000 kr

Beviljade medel öppna utlysningen 2022



- Klimat & miljö 10 582 000 kr
- Livsmedel 29 017 000 kr

Kvinnliga och manliga sökande



Av 19* beviljade nya projekt hade 58 procent en kvinnlig huvudsökande och 42 procent hade en manlig huvudsökande.

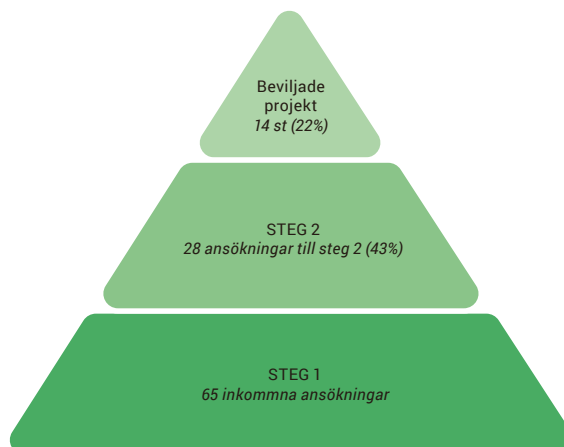
* Fältförsöken är fem stycken, men räknas bara som ett projekt i könssammansättningen eftersom alla fem projekt har en och samma huvudsökande. I all annan statistik räknas Fältförsöken som fem projekt.

Beviljande i den öppna utlysningen

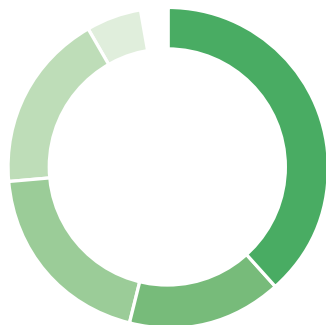
Av de 65 idéskisser som skickades in i utlysningens första steg, bjöds 28 stycken in att lämna en fullskalig ansökan i steg 2. Av dem beviljades 14 ansökningar medel.

Beviljandegrad räknat på idéskisser blev 52 %

Beviljandegrad räknat på fullskaliga ansökningar blev 22 %.



Beviljade forskningsmedel per sektorområde för samtliga utlysningar 2022

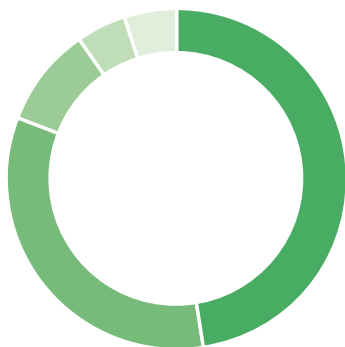


- 1) Animalier, 20,6
- 2) Vegetabilier, 8,4
- 3) Klimat och miljö, 10,6
- 4) Nationella fältförsöken, 9,6
- 5) Riktad utlysning: Grödor för nya proteinfoderkällor, 3,0
- 6) Systematic review, kor i lösdriftsstall, 1,4

Animalier och vegetabilier utgör tillsammans fokusområdet Livsmedel som tillsammans med fokusområdet Klimat och miljö representerar den årliga öppna utlysningen. Denna står för den största andelen medel följt av Nationella fältförsöken, den riktade utlysningen om grödor för nya proteinfoderkällor och Systematic review av Hälsa och välfärd för mjölkkor i lösdriftsstall.

Fördelning till sökande medelsförvaltare

Sex olika medelsförvaltare fick medel under 2022. SLU: 10 projekt, HS: 7 projekt, SVA: 2 projekt, Oxford Systematic Reviews LLP: 1 projekt, Agri Science Sweden 1 projekt



- SLU, 10 projekt
- HS, 7 projekt
- SVA, 1 projekt
- Oxford, 1 projekt
- Agri Science Sweden, 1 projekt

Projektstorlek

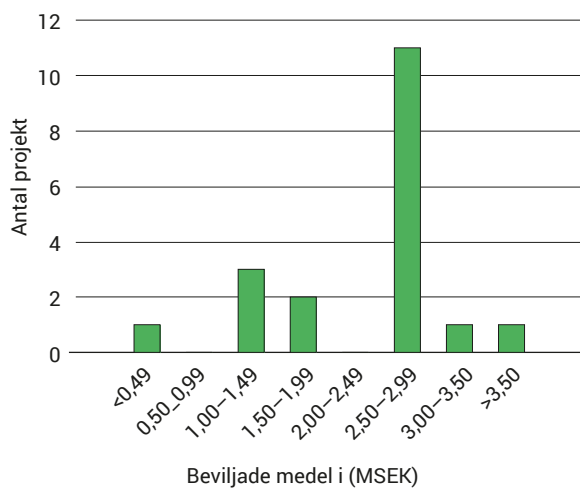
Medelstorleken på projekten som beviljades medel under året var 2,59 miljoner kronor och medianstorleken var 2,9 miljoner kronor.

Medelstorlek = 2,59 miljoner

Medianstorlek = 2,99 miljoner

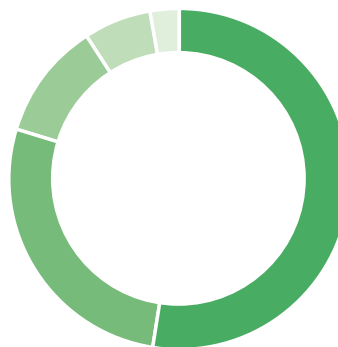
Diagrammet visar storleksförhållandet mellan de olika projekten.

Storleksordning av beviljade forskningsmedel per projekt 2022



Fördelning av forskningsmedel till sökande medelsförvaltare. Beviljade belopp i kronor.

SLU: 28 246 000, HS: 14 474 700, SVA: 5 960 000 Agri science: 3 520 000, Oxford: 1 414 000



- SLU
- HS
- SVA
- Agri Science Sweden
- Oxford

Projektkatalog

Avslutade projekt

Här presenteras årets slutrapporterade projekt med en populärvetenskaplig sammanställning. Hela den vetenskapliga rapporten för varje projekt finns i projektbanken, sök på projektnummer: <https://www.lantbruksforskning.se/projektbanken/>

Nya mått i aveln för förbättrad fruktsamhet hos nordiska mjölkkor

Fokusområde: Livsmedel, animalier

Projektnummer: O-15-20-587

Huvudsökande: Britt Berglund, SLU

Populärvetenskaplig rapport:

Idag används information från semineringsdata i aveln för fruktsamhet. Dessa data är i stor utsträckning bestämda av skötsel faktorer och därför inte lika säkra som mer fysiologiska mått på kon själv. Tidigare studier har visat att hormonvärden, så kallade endokrina mått på fruktsamheten, har högre arvbarhet än klassiska fruktsamhetsmått.

Dräktighetsförluster är en viktig anledning till infertilitet hos mjölkkor. Trots att cirka 90 procent av insemineringarna resulterar i befruktning har tidigare studier visat att i genomsnitt bara var tredje insemination resulterar i en livsduglig kalv, vilket pekar på omfattande embryo- och fosterförluster under dräktigheten.

Manuell provtagning och analys har begränsat möjligheterna att använda dessa mått i stor skala. Men registreringar från automatiska system ökar inom mjölkproduktionen. Våra tidigare studier inom området har baserat sig på Holstein eftersom den är den klart viktigaste rasen i de länder vi samarbetet med. I denna svenska studie som är inom ett nordiskt fruktsamhetsprojekt har vi fokuserat på den röda rasen men samtidigt studerat Holstein.

Vi använde automatiskt insamlat och analyserat mjölkprogesteron från 14 Herd NavigatorTM besättningar i Sverige. Vi kombinerade dessa data med basuppgifter från Växa Sveriges kodatabas och samlade uppgifter om kornas härstamning och genotyper. Materialstorleken varierade beroende på studie men maximalt användes 330,071 progesteronobservationer från 5,238 laktationer hos 1,457 SRB-kor och 1847 Holstein.

Nya fruktsamhetsegenskaper baserade på automatiskt registrerade progesteronhalter i mjölk visade sig ha låg till medelhög arvbarhet och generellt högre arvbarhet än klassiska fruktsamhetsegenskaper. Genom att exem-

pelvis mäta tiden från kalvning till första förhöjning av mjölkprogesteron (C-LA) kan vi få ett mått på när djuret är redo att semineras oberoende av djurägarens beslut. Vi fann att arvbarheten för detta mått var ca 25% hos både SRB och holstein. Arvbarheten för KFI, som används i den nordiska avelsvärderingen, är ca 5%. Alltså borde vi kunna välja ut avelsdjur på ett säkrare sätt med det nya måttet. Problemet är att detta bara mäts i ett fåtal besättningar, men om dessa djur också har DNA-information finns det möjlighet att skatta sk genomiska avelsvärden, även för djur som inte har hormonmätvärden.

SRB hade högre arvbarheter för de klassiska fruktsamhetsegenskaperna jämfört med holstein.

Men för en för rad endokrina mått blev arvbarhetsskattningarna för SRB noll i vår första studie vilket tyder på att vårt SRB-material inte var tillräckligt stort. Det är därför viktigt att också data från automatiska registreringsystem görs tillgängligt för registrerings- och avelsorganisationer och blir inkluderade i kokontrollen. Registreringarna skulle kunna samlas in av husdjursföreningarna på samma sätt som de registreringar som idag används för avelsvärdering.

Vi identifierade en rad genomiska regioner som var associerade med de endokrina och klassiska fruktsamhetsmått som ger nya insikter om den genetiska arkitekturen för de studerade fruktsamhetsegenskaperna hos SRB och Holstein. En utmaning för framtida forskning är att fastställa varför olika regioner är relevanta för olika egenskaper och olika raser, och de praktiska konsekvenserna av detta för genomisk selektion.

SRB hade lägre dräktighetsförluster under sent embryonalt stadium, fosterstadium och totalt sett en bättre fertilitet i jämförelse med holstein. De totala dräktighetsförlusterna i form av embryo- och fosterdöd efter inseminering var cirka 54 procent för SRB och cirka 61 procent för Holstein. Arvbarheterna för dräktighetsförlusterna var låga och jämförbara med de klassiska fruktsamhetsegenskaperna. De skattades till 3 procent för tidig embryonal förlust, 6 procent för sen embryonal förlust och 2 procent för total dräktighetsförlust. Studien ger underlag för hur man bättre ska kunna ta hänsyn till dräktighetsförluster inom avelsarbetet och på så sätt minska deras förekomst.

Säkrad mikrobiell kvalitet hos grovfoder och mjölkråvara för lönsam produktion av långlagrad ost

Fokusområde: Livsmedel, animalie

Projektnummer: O-16-20-764

Huvudsökande: Åse Lundh, SLU

Populärvetenskaplig rapport:

Kunskap om faktorer som påverkar den obehandlade mjölkens mikroflora, särskilt förekomsten av vissa smakproducerande mjölksyrabakterier, är viktig för framgångsrik produktion av traditionell svensk långlagrad hårdost. I projektet studerades mikrofloran i värdekedjan från grovfoder till mjölk, hur dess sammansättning påverkas av gårdsnära faktorer i produktion och hantering av ensilage, och dess betydelse för den långlagrade osten. Baserat på förväntad mjölk kvalitet valdes 18 mjölkgårdar i norra Sverige ut för studien, och gårdarna delades in i tre grupper; A) hög andel mjölksyrabakterier i mjölkens mikroflora, B) lågt antal klostrikeliknande bakterier och hög proteinhalt i mjölken och C) en kontrollgrupp med gårdar som producerade mjölk med genomsnittlig mikroflora och sammansättning. Syftet med att skapa tre grupper med gårdar var att generera största möjliga variation i den resulterande silomjölken på mejeriet. Mjölken användes för fullskaliga ystningar på ett kommersiellt mejeri vid tre tillfällen mellan 2017–2018.

Vid varje ystningstillfälle analyserades mikrofloras sammansättning i grovfoder och tankmjölk från gårdarna, samt i silomjölken på mejeriet. Information om besättningarna och deras mjölkproduktion samlades in, och rutiner och foderdata dokumenterades. Förändringar i ostarnas mikroflora, aromämnen och fria aminosyror analyserades regelbundet under ostmognaden fram till 20 månaders lagring. Resultaten visade tydliga skillnader i mikrofloran hos olika typer av grovfoder, främst beroende på ensileringsmetod. Tankmjölkens mikroflora påverkades delvis av grovfodret, men även av vilket inhysnings- och mjölkningssystem som fanns på gården. Besättningar med lösdrift och robotmjölkning

hade en annan mikroflora i tankmjölken i jämförelse med gårdar med uppbundna kor. På mejeriet dominerades silomjölakens mikroflora av mikrofloran i tankmjölken från de största gårdarna, vars mjölk utgjorde den största andelen av mjölken i silon.

På mejeriet pastöriseras mjölken innan ystningen, och när mjölken svalnat tillsätts en starterkultur av mjölksyrabakterier. Starterkulturens bakterier bryter successivt ned fett och protein i osten till fria fettsyror och peptider och dess bakterier dominerar mikrofloran i den unga osten. Trots den höga temperaturen vid pastöriseringen överlever en lite andel av de naturligt förekommande laktobacillerna. Dessa förväntas växa till i ostarna under lagringen, omsätta bildade fettsyror och peptider i den unga osten till olika aromämnen, och bidra till ostens karaktäristiska smak. Studien visade en tydlig progression under ostmognaden varvid aromämnen samt fria aminosyror frigjordes som ett resultat av den mikrobiella och enzymatiska aktiviteten. I motsats till det förväntade, utgjorde laktobacillerna en mycket liten andel av ostens mikroflora, och i stället dominerade starterkulturens bakterier även i de lagrade ostarna. Det gick inte att koppla ostarnas mognad enbart till mikrofloran, aromkomponenter eller fria aminosyror. Det var således även andra parametrar som var avgörande för tidpunkt när ostarna bedömdes ha uppnått sin karaktäristiska smak.

Sammantaget visade studien att mikrofloran i grovfoder, tankmjölk, silomjölk och den lagrade osten skiljer sig från varandra. Vissa stammar av bakterier av betydelse för smakutvecklingen hos den långlagrade osten, återfanns i hela värdekedjan från grovfoder till ost. Det går inte att helt säkerställa att det är ett direkt flöde av bakterier; samma bakterier skulle t.ex. kunna finnas i miljön och kontaminera mjölken i olika steg i förädlingen. Resultaten visade på en progression i ostens mikroflora, aromämnen och fria aminosyror under lagringen, men de smakbildande laktobacillerna utgjorde en oväntat liten andel av ostens mikroflora. Studien stärker slutsatserna från tidigare undersökningar, att foderkonservering, inhysning och rutiner i samband med mjölkning påverkar mikrofloras sammansättning i tankmjölken, varvid påverkan från enskilda gårdar blir allt större i takt med att besättningarnas storlek ökar.

Tidiga larm om produktionsstörningar för snabbare åtgärd och minskade förluster i grisföretag

Fokusområde: Livsmedel, animalier

Projektnummer: O-17-20-978

Huvudsökande: Fernanda Dórea, SVA

Populärvetenskaplig rapport:

"PigPeaks-projektet syftade till att skapa ytterligare nytta av data som samlas in på grisgårdar och därmed hjälpa till att förebygga och kontrollera sjukdomar och andra problem som kan påverka djurhälsa och produktivitet. Projektet tog fram beräkningar som kan användas

för löpande analys av data från register över händelser som djurägare och stallpersonal redan samlar in som en del av sitt dagliga arbete.

De flesta av de grisproducenter i Sverige som väljer att använda ett digitalt system för registrering av produktion och reproduktionshändelser använder programvaran WinPig. Rådgivare från Gård & Djurhälsan hjälpte till att översätta dessa registreringar till indikatorer på produktion och reproduktionsprestanda för grisar i olika produktionsfaser. Vi utvecklade sedan statistiska arbetsflöden som automatiskt läser all data som matas in i programvaran varje vecka, och skapar en tidslinje för varje indikator.

För att övervaka reproduktiv prestanda (fruktsamhet) skapades till exempel indikatorer som "andel av betäckningar som resulterar i dräktighet" eller "dagar till om-

löpning". Den totala reproduktionsförmågan mäts med indikatorer som "dagar mellan grisningar" och "ålder vid första grisning". Olika indikatorer konstruerades för att följa suggors fruktsamhet, dödlighet hos smågrisar vid grisning och avvänjning, samt dödlighet under tillväxtperioden.

Projektet utvecklade sedan ett statistiskt arbetsflöde som automatiskt analyserar dessa indikatorer varje vecka och flaggar när indikatorernas värde är oväntat högt eller oväntat lågt, med tanke på varje gårds egen historiska baslinje. Systemet bygger på maskininlärning, där algoritmerna lär sig vad som är den normala produktivitetsnivån på gården och larmar de veckor när avvikelser uppstår. Larmen kan vara orsakade av att en ny smitta kommit in i besättningen, eller någon annan störning som kan behöva rättas till.

För att testa systemets prestanda simulerade vi ett utbrott av grissjukdomen Porcine Reproductive and Respiratory Syndrome (PRRS) på en av gårdarna som frivilligt lämnade in sina data för studien. Systemet kunde upptäcka utbrottet genom de övervakade indikatorerna. Projektet visade att det är möjligt och användbart att analysera data som redan samlats in på gårdar för att

automatiskt övervaka produktiv och reproduktiv prestanda. Antalet möjliga indikatorer är dock mycket högt vilket kan leda till svårigheter att tolka de larm som systemet genererar. Det gäller också att bestämma när man ska agera.

Vi skapade en prototyp för ett användarverktyg med en interaktiv översikt (instrumentbräda) för visualisering av nyckelindikatorer (<https://sva-se.github.io/Pig-Peaks>). För att verktyget ska vara användbart i praktiken krävs ytterligare två huvudsakliga utvecklingsspår. För det första behövs ytterligare metodologisk forskning för att kombinera bevis från alla indikatorer, vilket skulle ge djurägaren ett enda mått på gårdens hälsa, eller åtminstone mer objektiva mått på prestanda. För det andra krävs ytterligare praktiskt arbete för att koppla indikatorn till verkliga beslutspunkter i det dagliga arbetet på gården. Genom sådan utveckling kommer systemet kunna användas av grisproducenter och fungera som ett objektivi underlag i beslut om vilka djurhälsoproblem som behöver prioriteras och eventuella åtgärder. Dessa aspekter utreds just nu ytterligare inom andra pågående projekt vid SVA och Gård & Djurhälsan.

Åtgärder för att minska andelen kycklingar med *Campylobacter* i Sverige

Fokusområde: Livsmedel, animalier

Projektnummer: O-18-20-158

Huvudsökande: Ingrid Hansson, SLU

Populärvetenskaplig rapport:

Många olika smittkällor och smittvägar för *Campylobacter* till kyckling påvisades hos de olika uppfödarna, vilket medför att individuella åtgärder måste vidtas hos varje uppfödare för att hindra kycklingarna drabbas av *Campylobacter*. I detta projekt testades och genomfördes åtgärder under arbetets gång. Dessa bidrog till en minskning av andelen kycklingflockar i Sverige från 15,4 % 2016 till 5,3 % 2021.

Helgenomsekvensering av *Campylobacter* isolat visade att biofilm i dricksvattenledningar, transportlådor, föräldradjur, dricksvatten, dammar, vildsvin och nötkreatur i närheten av stallarna är potentiella reservoarer. Föräldradjur är en riskfaktor som inte uppmärksammats tidigare. Många djur har *Campylobacter* i tarmen utan att visa tecken på sjukdom. Ägg kan komma i kontakt med träck i kloaken hos hönan och skalet kan då bli kontaminerat med *Campylobacter*, och i teorin kan *Campylobacter* därefter överföras till kycklingar i samband med kläckning. I en delstudie undersöktes om *Campylobacter* kan överleva på utsidan av ägget och i så fall hur länge. Äggen kontaminerades artificiellt med olika koncentrationer och sekvenstyper (ST-148, ST-257 och ST-918) av *Campylobacter* samt med eller utan blindtarmsinnehåll. *Campylobacter* påvisades på 16 av 90 ägg som analyserades efter ett dygn. På ett ägg kunde *Campylobacter* påvisas efter 10 dygn. Baserat på dessa

resultat går det inte att utesluta att *Campylobacter* kan överföras till kycklingar via ägg, en rad kriterier behöver dock uppfyllas för att det ska vara möjligt.

Bakterier och andra mikroorganismer kan växa på ytor såsom insidan av vattenledningar i form av en tunn och klibbig beläggning – s.k. biofilm. Biofilmer gör att bakterier kan överleva i miljöer där de normalt inte överlever. I en delstudie producerades biofilm med syfte att undersöka hur biofilm påverkades av sex olika desinfektionsmedel vilka ofta används på gårdar, slakterier och livsmedelslokaler. Biofilm producerad med *C. jejuni* och sex andra bakteriearter tillsammans med jästextrakt undersöktes i en statisk modell av mikrotiterbrunnar (n=3264) och en dynamisk modell med bitar av vattenledningsrör (n=765) som tidigare använts i kycklingstallar. Desinfektionsmedlen som testades var hypoklor-syra, väteperoxid, perättiksyra, 70 % etanol, buffrade syror och peroximonosulfat. Alla desinfektionsmedel minskade mängden bakterier. Den största reduktionen både i mikrotiterplattorna och vattenledningarna påvisades efter behandling av väteperoxid. Minst effekt sågs efter behandling av buffrade syror

Rengöring är viktigt för att hindra överföring av bakterier. På slakteriet är plockfingrar och byglar svårast att rengöra. Dessutom är det en utmaning att rengöra transportlådor. I studien med rengöring av transportlådor var kemiskt desinfektionsmedel i kombination med torkning med varmluft den effektivaste behandlingen. Nackdelarna med behandlingen är att den är energikrävande och kräver en betydande ombyggnation på slakteriet. På uppfödarnivå är det av största vikt att stallarna rengörs och desinficeras mellan varje kycklingomgång. I en delstudie avseende rengöringsprocesser hos uppfödare med varierande resultat från *Campylobacter*programmet, dvs uppfödare som ofta, ibland eller sällan levererar kycklingar med *Campylo-*

bacter togs ca 1400 prov från stallarna. Syftet var att hitta optimala metoder för rengöring i kycklingstallar. En signifikant skillnad i antalet bakterier efter rengöring påvisades mellan de olika besättningarna. Ingen skillnad kunde dock påvisas avseende olika provtagningsställen, tomhållningstid, stallarnas ålder och storlek, eller tid mellan rengöring och desinfektion. När

det gäller rengöring och desinfektion måste desinfektionsmedlet väljas utifrån den specifika miljön samt de bakterier som det syftar till att eliminera. Verkan skiljer sig mellan olika typer av miljöer, särskilt mot bakterier som finns i biofilmer. Det visades också att effekten av mekanisk rengöring inte kunde ersättas av enbart desinfektionsmedel.

Förekomst av fotrötebakterien och smittsam digital dermatit (CODD) hos svenska slaktlamm

Fokusområde: Livsmedel, animalier

Projektnummer: O-19-20-310

Huvudsökande: Sara Frosth, SLU

Populärvetenskaplig rapport:

Detta ettåriga projekt syftade till att få ny kunskap om fotröta och smittsam digital dermatit hos får (CODD), som båda kan orsaka omfattande skador på klövarna hos drabbade djur och orsaka både lidande och ekonomiska förluster. Mer specifikt syftade projektet till att undersöka den nuvarande prevalensen av:

- Fotröta
- CODD
- Dichelobacter nodosus inklusive virulenta och benigna varianter
- Treponema spp. i allmänhet och *T. phagedenis*, *T. pedis* och *T. medium* i synnerhet
- Fusobacterium necrophorum inklusive båda underarterna (*necrophorum*/*funduliforme*)

Studien utfördes på slaktlamm och efterliknade den tidigare prevalensstudien på fotröta som gjordes 2009 för att få bästa möjliga jämförelse av den nationella fotröteprevalensen över tid. Totalt undersöktes 2048 klövar från 512 lamm och åtta olika slakterier i Sverige både visuellt och med real-tids PCR.

Resultaten visade att 1,8 % av lammen i denna studie hade fotröta (fotröta grad ≥ 2) och endast ett enstaka lamm (0,2 %) hade en CODD-lesion (grad 1). Fotröteprevalensen var signifikant lägre än nivån (5,8 %) som hittades 2009 ($P < 0,001$). *Dichelobacter nodosus* hittades hos 6,1 % av lammen och alla *D. nodosus* som virulens-typades var benigna. Andelen subkliniska smittsamma bärare visade sig vara dubbelt så många som antal lamm med fotröta. *Treponema* spp. upptäcktes hos majoriteten av slaktlammen (90,6 %) och det fanns inget signifikant samband mellan fotrötegrad och förekomsten av *Treponema* spp. ($P = 0,14$). Inget av de 512 lammen testade positivt för någon av de tre *Treponema*-arterna (*T. phagedenis*, *T. pedis* och *T. medium/vincentii*) i den artspecifika realtids-PCR-analysen som utvecklades i denna studie. Knappt åtta procent (7,6 %) av lammen var positiva för *Fusobacterium necrophorum* och den relativa riskkvoten att hitta *F. necrophorum* subsp. *necrophorum* var signifikant högre hos lamm med fotröta grad 2 än hos lamm med fotröta grad 1 och 0.

Slutsatser är att fotröta hos svenska slaktlamm har minskat markant, från 5,8 % till 1,8 %, under de senaste 11 åren. Denna minskning är positiv för såväl djurhälsan som produktionen inom fårnäringen. Den indikerar också att förebyggande åtgärder som det nationella kontrollprogrammet för fotröta d.v.s. Klövkontrollen och sanering av fotrötedrabbade besättningar har haft en effekt på sjukdomens förekomst. Ett enstaka lamm (0,2 %) visade sig ha en CODD-lesion (grad 1), men som kan ha orsakats av andra faktorer såsom trauma och inte nödvändigtvis CODD. Benigna stammar av *D. nodosus* verkar vara vanligast i Sverige. Varken *D. nodosus* eller *F. necrophorum* var utbredd bland svenska slaktlamm, men båda var vanligare hos lamm med fotröta. *Treponema* spp. var mycket vanligt förekommande, hos lamm med och utan fotröta, men de arter som specifikt utpekades vid CODD i andra länder kunde inte detekteras. Mer information om vilka *Treponema*-arter som förekommer hos slaktlamm är önskvärt.

Sammanfattningsvis, tyder alla resultat från denna ettåriga studie på att vi har en mycket gynnsam situation vad gäller förekomsten av fotröta och CODD i Sverige. Men att utrota sjukdomarna skulle säkert kräva stora ansträngningar och för att inte tala om stora ekonomiska kostnader. Man måste också komma ihåg att denna studie är genomförd på slaktlamm och att prevalensen sannolikt är något underskattad då halta djur normalt inte skickas till slakt. Det skulle vara intressant att komplettera denna studie med en fältbaserad prevalensstudie där även äldre djur undersöks. Kontrollprogrammet omfattar både äldre och yngre djur och även där har man sett en minskning av nya fall sedan den tidigare prevalensstudien, från 20 till 5 fall (2020) vilket är positivt. Att fortsätta att arbeta förebyggande med övervakning och erbjuda snabb hjälp med både diagnostik och sanering/utslaktning är dock fortfarande viktigt för att lyckas behålla den positiva trend som nu tycks finnas kring förekomsten av dessa klövsjukdomar i Sverige. Metoden för att detektera specifika *Treponema*-arter som utvecklats inom projektet skulle kunna användas för screening så att dessa patogener inte tillåts spridas i landet. Screening är extra viktigt vid import av nya djur men är även värdefullt inom kontrollprogrammet. Alla prover från detta projekt har sparats och ett samarbetsprojekt mellan SLU och SVA pågår för att med hjälp av andra generationens sekvensering ta reda på vilka *Treponema*-arter som normalt finns hos svenska slaktlamm för att öka kunskapen och förbättra underlaget för framtida diagnostikutveckling."

Förbättrad lönsamhet i veteproduktionen genom förbättrad kvävestrategi

Fokusområde: Livsmedel, vegetabilier

Projektnummer: O-16-20-761

Huvudsökande:: Karin Hamnér

Populärvetenskaplig rapport:

Att optimera kvävegödslingen till våra grödor är av stor betydelse för både ekonomi och miljö. Delade givor av kväve (N) i veteodlingen är idag väletablerat för en ökad proteinhalt och behovsstyrd gödsling och där tekniska hjälpmedel ger oss bra möjligheter till att anpassa givorna efter grödans behov. Fältförsök har under senare år indikerat att gödsling kan ske på ett effektivt sätt så pass sent som vid blomning, men det har trots det saknats en fördjupad förståelse för grödans förmåga och potential till sena upptag och hur olika gödslingstidpunkter påverkar omlagringen till kärnan för att kunna bygga skörd och protein. Vid gödsling i sena utvecklingsstadier behövs också förbättrad kunskap kring hur mycket fukt eller nederbörd som krävs för att gödselmedlet ska lösas upp och transporteras till rotzonen. Projektet bestod av ett krukförsök med syfte att visa på grödans potential och detaljerat kunna följa kvävetts väg i växten, ett fältförsök (2 år, 2 platser) för att studera sena N-givor under praktiska förhållanden samt en labbstudie som studerade upplösning av mineralgödselmedel. För att kunna studera skillnader mellan olika sorter ingick Praktik och Brons med olika egenskaper och sätt att bygga skörd. Resultaten från projektet visade att höstvetet på ett effektivt sätt kan ta upp kväve så sent som i mjölkmodningsstadiet (DC73-77) och på ett effektivt sätt omvandla detta till både skörd och protein. Under optimala och kontrollerade förhållanden (växthus) kan en mycket stor del av tillfört N utnyttjas av grödan även när tillförsel sker vid eller efter blomning och där sena gödslingar resulterade i ett högre skördeindex, dvs att en större andel av biomassan består av kärna, samt att en större andel

av tillfört N hamnade i kärnan jämfört med om gödsling skedde innan axgång (DC45). Detta gällde för båda sorterna, men var särskilt påtagligt för Praktik. Däremot kunde försöket inte tydligt visa att en likvärdig gödselgiva i sena stadier medför en högre skörd eller proteinhalt jämfört med gödsling tidigare. Vidare visade försöket tydligt att grödan har en förmåga att kompensera ett lägre upptag tidigare under säsongen med senare upptag när kvävet väl blir tillgängligt utan att tappa skörd, förutsatt att det finns ett väletablerat bestånd. Även under praktiska fältförhållanden kunde grödan nyttja även sent tillfört kväve på ett effektivt sätt något som visar på att resultaten går att tillämpa i praktiken. Vid gödsling i sena utvecklingsstadier är det viktigt att kunna bedöma möjlighet för upplösning av gödselmedlet och därmed säkerställa ett effektivt utnyttjande. Labbstudien visade att det krävs 6-7 mm nederbörd för att lösa upp vanliga N-gödselmedel, men att mer nederbörd eller markfukt behövs för att gödselmedlen ska kunna transporteras till rotzonen och för att spädas ut till koncentrationer som möjliggör växtupptag.

Projektet har visat att det går att på effektivt sätt N-gödsla olika höstvetesorter även vid och efter blomning förutsatt att det följs av tillräckligt med nederbörd. Resultaten har bidragit till att skapa ett bättre beslutsunderlag gällande kompletteringsgödslingar sent under säsongen. Om beslut om eventuell kompletteringsgödsling kan fattas närmare skörd så ökar möjligheterna till en optimerad gödsling anpassad efter grödans potential och tillsammans med väderprognoser kan väl underbyggda beslut fattas. Att veta att grödan också till viss mån kan kompensera för ett mindre upptag tidigare gör också att tidpunkten för kompletteringsgivan delvis är anpassningsbar vilket ökar flexibiliteten i odlingen. Kvävegödselmedel är en betydelsefull insatsvara i växtproduktionen och en effektiv användning har stor betydelse för ekonomi och miljö. Resultat från detta projekt har gett en ökad förståelse för grödans potential att ta upp och omlagra kväve i sena utvecklingsstadier vilket leder till ökade möjligheter till en optimerad N-gödsling, med en förbättrad lönsamhet och minimerad miljöpåverkan som följd.

Integrerad bekämpning av klumprot-sjuka-avgörande för hållbar höstrapsproduktion

Fokusområde: Livsmedel, vegetabilier

Projektnummer: O-16-20-765

Huvudsökande: Ann-Charlotte Wallenhammar, HS Konsult

Populärvetenskaplig rapport:

I takt med att höstrapsodlingen ökar framstår klumprot-sjuka som den mest betydande sjukdomen i Sverige och internationellt, och drabbar raps och andra korsblommiga växter. Gemensamt för nya utbrott som orsakas av organismen *Plasmodiophora brassicae* är korta uppehåll mellan rapsgrödorna och gynnsamt väder för infektion. Skadorna orsakar inte bara betydande

skördeförlust utan begränsar också framtida odling då vilsporer som bildas i värdväxtens rötter finns kvar i jorden i många år.

Utveckling av resistent sorter är en huvudstrategi för odling på infekterade fält och i takt med att spridningen av klumprot-sjuka har ökat har antalet sorter på marknaden ökat. Begränsningen är att resistensens effektivitet snabbt kan förloras när resistent sorter odlas återkommande på samma fält där smittotrycket är stort vilket redan är ett faktum i flera länder.

Vi har tagit fram underlag och utvecklat ett koncept för integrerad bekämpning av klumprot-sjuka med syfte att varje odlare ska kunna hantera *P. brassicae*. DNA-baserad analysteknik som vi tidigare har utvecklat är ett viktigt verktyg för att både upptäcka och övervaka patogenen. Politiska beslut utmanar rapsodlingen då ett nytt fånggrödestöd möjliggör odling av oljerättika som fånggröda, och vi har undersökt resistensgenskaperna hos ett sortiment av marknadssorter av oljerättika.

Sjukdomsangrepp och skörd hos tre resistenta höstrapsorter, Mentor, Alister och Archimedes jämfördes med en mottaglig sortblandning i sju fältförsök i Skåne och i Närke, anlagda på fält med olika mängd *P. brassicae* DNA och skördades 2018 och 2019. Det kan vara svårt att upptäcka angrepp av klumprotsjuka då angreppen kommer smygande i fältet och börjar ofta i en fläck. Kraftiga angrepp ger betydande skördeföruster och i försöken såg vi att redan vid ett angrepp på 10 procent av plantorna minskade skörden med ca 200 kilo per hektar och ett angrepp med 100 procent infekterade plantor reducerade skörden med 55 procent motsvarande 2155 kilo per hektar.

Skörden av de resistenta sorterna var upp till 58 procent högre jämfört med mottaglig sortblandning på fält med stor mängd *P. brassicae* DNA. Angreppet i resistenta sorter varierade mellan platser beroende på olika mängd DNA i jorden och nådde som högst 30 procent infekterade plantor och närmar sig då den gräns där resistensen anses vara bruten.

Samtliga sorter odlades också i krukor i klimatkammare med optimala förutsättningar för infektion och där såg vi att resistensen hos sorterna Mendel och Alister är under stark press och bruten. Vi rekommenderar att använda resistenta sorter när antalet genkopior av *P. brassicae* DNA är lägre än 100 000 per gram jord. Att odla resi-

stent sort innebär dock en fortsatt uppförökning av patogenen. Vi har också undersökt profilen hos patogenen sk patotyper och resultaten visar att vi hade tre olika profiler på tre undersökta platser. Samtidigt testades resistenta sorten Mendel, och tydliga tecken finns på bruten resistens på en av platserna.

Utvecklingen av ett angrepp påverkas starkt av den omgivande miljön, där mängden fritt vatten i marken är viktigt för vilsporernas förflyttning till värdväxtens rötter. Trots mycket hög förekomst av *P. brassicae* DNA på försöksplatserna i södra Sverige saknades sjukdomssymtom under hösten 2018, som följd av den torra sommaren och lite nederbörd under hösten.

Testerna av oljerättika visade att alla sorterna angrips, och vi kunde inte visa skillnader mellan sorter. Oljerättika ska inte odlas som fånggröda i en rapsväxtföljd då det innebär en risk för uppförökning av klumprotsjuka. Nya resistenta höstrapsorter ger högre skörd än de sorter vi undersökt och är en stor tillgång för branschen och vi rekommenderar att vinterhärdigheten undersöks hos resistenta sorter i Mellansverige.

Vi lagt stort fokus på att sprida information fortlöpande, och vi hoppas att odlarna ska hörsamma uppmaningen att vara proaktiva och testa fälten för *P. brassicae* DNA och därmed säkerställa en hållbar odling.

Halva ytan bearbetas - odlingssystem med radhackning, bandsådd, bandsprutning och mellangrödor

Fokusområde: Livsmedel, vegetabilier

Projektnummer: O-17-20-958

Huvudsökande: Göran Bergkvist, SLU

Populärvetenskaplig rapport:

Vi vill utveckla högavkastande odlingssystem där markbördigheten ökar över tid, risken för erosion och näringsläckage är liten, ogräs och skadegörare orsakar små problem, samt där risken är liten att herbicider orsakar skada i den omgivande miljön och att herbicidresistens utvecklas hos ogräsen. I detta projekt har vi arbetat mot målet genom att bearbeta lite, hålla marken bevuxen hela året, använda modern radhackningsteknik för ogräskontroll och att bara använda herbicid där den är svår att ersätta med andra metoder. Under en tvåårig växtföljdssekvens med havre följt av höstvetete använde vi bara herbicid en gång och det var på våren i höstvetete, då risken för förluster till omgivande ekosystem är liten, och endast över höstveteraderna. Baljväxter introducerades för att konkurrera med ogräs under perioder då spannmålen växte lite, från sensommar till tidig vår, samt för att fixera kväve till nytta för höstvetete och att skapa en god mikrobiell miljö för höstvetete. Projektet bygger vidare på ett koncept under utveckling för ekologiskt lantbruk.

Syftet med det nu redovisade projektet var att optimera växtföljdssekvensen havre – höstvetete med avseende

på skörd och ogräskontroll. Målen var att förekomsten av ogräs inte skulle bli större än vid konventionell odling och att baljväxterna skulle minska mängden ogräs och bidra med kväve till höstvetete så att skörden ökade med mer än 300 kg/ha. Vi ville undersöka om de positiva effekterna av baljväxten blev större om vi halverade kvävegivan till både havre och höstvetete. Tyvärr kunde vi inte undersöka denna frågeställning, eftersom kvävetillgången inte var begränsande för havrens skörd i försöket på grund av torra 2018 och på grund av stora restmängder kväve i marken 2019. Både torkan och den kraftiga havren som blev resultatet av den goda kvävetillgången 2019 bidrog till att baljväxterna inte växte speciellt mycket i försöken.

Vi kunde visa att det är möjligt att uppnå samma skörd som med konventionell odling och fullgod ogräskontroll med endast en herbicidbehandling över raderna av höstvetete och utan tung bearbetning under den tvååriga odlingsssekvensen. Detta under förutsättning att radhackning genomfördes på ett bra sätt. Vi kunde inte visa att baljväxterna bidrog till höstvetetes skörd eller minskade mängden ogräs. Orsaken till det var förmodligen att de inte producerade tillräckligt mycket biomassa. Resultaten kan därför inte användas som stöd för att rättfärdiga användningen av baljväxter som i våra experiment. Vi har noterat att det varit en stor variation i hur väl systemet har fungerat i likadant behandlade rutor inom samma försök beroende på hur väl olika operationer har fungerat. Detta tyder på att systemets potential kan vara större än vad medelskördarna antyder och att tekniska aspekter kopplade till olika odlingsåtgärder behöver utvecklas innan systemet avfärdas, samt att baljväxternas tillväxt måste gynnas. Fuktig jord vid sådd, rikligt med växtrester och brist i precision vid olika behandlingar är faktorer som orsakat problem i experimenten.

Validering av prebiotiska och antioxidanta effekter av vetekli hemicelluloser i bakprodukter

Fokusområde: Livsmedel, vegetabilier

Projektnummer: O-17-20-962

Huvudsökande: Francisco Vilaplana Domingo, KTH

Populärvetenskaplig rapport:

Vetekli, som omgärdar sädeskornen, är den största biprodukt från vetemjölproduktionen med cirka 300 000 ton i Sverige. Kli används främst i djurfoder, då människans matsmältning inte fullt klarar av att tillgodogöra sig kliet. I oförädlad form kan endast en bråkdel av kli säljas som ingrediens till livsmedel. Detta beroende på dess egenskaper, såsom den höga halten av olöslig fiber, dess beska och bitterhet samt negativ färg. Vetekli innehåller dock 50-60% polysackarider (varav 40 % är arabinoxylaner, en viktigt kostfiber), 20 % protein, och fenoliska ämne (ferulasyra). Kostfibrar från vetekli skulle kunna utnyttjas till högvärdiga tillämpningar inom multifunktionella livsmedelsprodukter.

Den tvärbundna molekyllära strukturen hos vetekli medför stora svårigheter för isolering av deras inhemska biomolekyler och deras biotekniska förvandling. Traditionellt har aggressiva alkaliska processer använts för att extrahera hemicelluloser, vilket förstör de fenoliska ämnena. Genom att använda subkritisk vattenextraktion och enzymer kan polymeriska kostfibrer (ferulolyserad arabinoxylaner, F-AX) och oligosackarider (F-AXOs) erhållas, som samtidigt bibehåller de fenoliska ämnena (ferulasyra). De extraherade kostfibrer från vetekli har stor potential inom livsmedelsområdet. Lösliga fibrer har värdefulla egenskaper i bakning genom dess vattenbindande förmåga, vilket kan leda till förlängd hållbarhet i bröd. Dessutom är AX smakneutrala och svagt gulfärgade vilket undviker de nackdelarna som enzymbehandlat vetekli ger.

Arabinoxylan kostfibrer främjar också hälsofördelar i magtarmkanalen på grund av dess prebiotiska effekten. Kostfibrer kan ge upphov till kortkedjiga fettsyror såsom propionsyra och smörsyra, som antas bidra till minskad risk för sjukdom. Dessa fettsyror bildas när tjocktarmens mikroflora bryter ner ämnen från maten som passerat utan att brytas ner i tunntarmen. Smörsyra kan motverka oxidativ stress och reducera antalet förstörda DNA-molekyler i isolerade celler från tjocktarmen. Smörsyra har även anti-inflammatoriska effekter och kan stärka tarmens barriärfunktion, d.v.s. minska tarmens genomsläpplighet av oönskade ämnen. En rad olika sjukdomar tros numera bero på en ökad genomsläpplighet i tarmen, till exempel ulcerös kolit, IBS samt diabetes typ-2. Parallellt kan de fenoliska ämnena fånga reaktiva syreföreningar som bildas av celler speciellt under inflammatoriska processer, celldöd och åldrande. De gynnsamma effekterna med livsmedel som främjar smörsyraproduktion i tarmen samt innehåller antioxidativa egenskaper visar att sådana produkter kan ha en preventiv potential och minska risken för sjukdom.

I projektet har vi demonstrerat uppskalningen av produktionen av 4 kostfiberfraktioner från vetekli med olika molekylvikten och ferulysinnehållet. Processen använder subkritisk vattenextraktion (vatten i hög tryck och temperatur) och enzymatiska behandlings. Processen visade hög reproducerbarhet i utbyten och sammansättning. Veteklifiberfraktionerna hade en distinkt effekt på funktionalitet hos mikrobiota utan att påverka sammansättningen. Metaboliterna från fekal fermentering visade dock ingen skyddande effekt på tarmpermeabiliteten. Tillsatsen av veteklifibrer påverkade bakningsegenskaperna utan att tydligt förändra konsumenternas acceptans av färskt eller lagrat bröd.

Detta projekt bidrar till den industriella tillverkningen av lösliga kostfibrerna från vetekli som brödförbättrare. Detta kommer att öka lönsamhet för vetekli, och erbjuda nya brödprodukter med ökad hållbarhet, som dessutom bidrar till en bättre hälsa.

Växtskydd mot sniglar och rapsjordloppor vid etablering av höstraps

Fokusområde: Livsmedel, vegetabilier

Projektnummer: O-18-20-165

Huvudsökande: Ola Andreas Lundin, SLU

Populärvetenskaplig rapport:

Sniglar (främst åkersnigel, *Deroceras reticulatum*) och rapsjordloppa (*Psylliodes chrysocephala*) är viktiga skadedjur som skadar höstraps i etableringsfasen. Det behövs effektiva och miljövänliga växtskyddsstrategier för dessa skadegörare. Syftet med detta projekt var att (1) utvärdera om samodling med baljväxter kan skydda höstraps mot skador av sniglar och rapsjordloppor (2) utforska hur jordbearbetning kan utföras för att motverka snigelskador och samtidigt främja naturliga fiender och (3) analysera rapsjordloppans långsiktiga populationsutveckling. Samodling av höstraps med

baljväxter utvärderades i ett växthusförsök och ett fältförsök i södra Sverige. Sniglar och deras huvudsakliga naturliga fiender, jordlöpare, studerades i 30 fält med olika jordbearbetning under två säsonger i Västergötland, och rapsjordloppans långsiktiga populationsdynamik undersöktes genom att analysera prover insamlade från mer än 3000 fält under femtio år i Skåne. Samodling av höstraps med baljväxter minskade skador och förekomst av rapsjordloppa. För sniglar minskade skadorna på höstraps i växthusförsöket vid samodling med våråkerböna, medan ingen av de testade baljväxterna påverkade skadan i fält. Jordlöparnas förekomst och artrikedom minskade i fält med plöjning efter jordbearbetningstillfället, men återhämtade sig sedan till nästa säsong till de nivåer som mättes i fält med reducerad bearbetning eller direktsädd. Jordlöparna åt sniglar men i begränsad utsträckning, kanske på grund av låg snigelförekomst. Förekomsten av sniglar och snigelskador på groddplantorna var för låg i höstrapsfälten för att kunna bedöma skillnader mellan jordbearbetningsmetoderna. Förekomsten av sniglar skilde sig inte mellan jordbearbetningsmetoderna under

den följande säsongen, då sniglarnas förekomst åter hade ökat till nivåer där skillnaderna kunde utvärderas mellan behandlingarna. Rapsjordloppan hade en stark och regelbunden cyklisk populationsutveckling med återkommande toppar vart åttonde år. Vårt projekt visar att samodling med baljväxter kan användas som en strategi för att kontrollera rapsjordloppa och att jordbearbetning kan användas som en strategi för att

motverka sniglar utan långsiktiga negativa effekter på jordlöpare. Rapsjordloppans förekomst kan också prognosticeras eftersom den följer ett regelbundet mönster. Detta innebär att växtskyddet kan skraddarsys till det förväntade skadedjurstrycket, till exempel genom att använda frön betade med insektsmedel eller minska arealen höstraps under år med höga förväntade förekomst av rapsjordloppa.

Precisionsodling: Beslutsstöd för implementering i svenskt lantbruk

Fokusområde: Företagande

Projektnummer: O-16-21-772

Huvudsökande: Anders Jonsson,
SP, Sveriges tekniska forskningsinstitut

Populärvetenskaplig rapport:

Precisionsodling innebär att åtgärder anpassa till den situation som råder inom det enskilda fältet. Odlingsjordens egenskaper kan variera avsevärt inomfält och mellan fält. Det innebär att nytta av en platsanpassning odlingsåtgärder kan varieras kraftigt mellan gårdar och fält. Det går därför inte att säga om en åtgärd generellt lönsam. Det krävs bedömningar och beräkningar för varje fält. Så även för varierad anpassad gödsling med fosfor och kalium. I projekt har en unik kalkyl uppdaterats och utvecklats som gör det möjligt att bedöma nytta och den potential lönsamhet av varierad tillförsel av P & K på enskilt fält eller brukningsenhet. Den nya kalkylen innehåller nya moment för bedömning av potentialen för enskilda fält och för en hel växtföljd på alla fält på gården. Beräkningen bygger på en markkartering av P och K, brukarens planerade växtföljd, förväntade avkastning och aktuella priser på insatsmedel samt avräkningspriser på skörden. Lönsamheten beräknas utifrån Jordbruksverkets "Riktlinjer för gödsling och kalkning" vid förväntade skördenivåerna. PK-behov fastställs för fältets olika delar utifrån dess markstatus för P o K. och kostnaden för anpassad varierad spridning jämförs med kostnaden för en genomsnittlig giva enhetligt spridd lika på alla delar av fältet. Denna beräknade potentiella intäkt för den tänkta växtföljden jämförs sedan med brukningsenhetens kostnader för att förvärva tekniken eller hyra in den. Utvecklingen av denna POS-kalkyl II har skett i nära samarbete med rådgivare och testas direkt på lantbrukare. Den nya POS-kalkylen

ställs nu till förfogande för undervisning vid SLU m.fl och för Jordbruksverket för att efter deras anpassning ingå i Greppa Modul för Precisionsodling. En viktig kunskap för beräkningen är förväntade skördeökningar av P-gödsling vid låga fosfortillstånd. Från de långliggande bördighetsförsöken har samband beräknats mellan skördeökning och fosforgödsling av mark med låga P-AL för spannmål samt för vete och korn separat. Korn ger en lägre skördeökning för P-gödsling vid låg P-AL än vete, verka lida mindre av skördedepression vid låg P-status i marken. Skördeökning är större vid de lägsta fosfortillstånden och avtar snabbt och ingen skördeökning kan förväntas vid P-AL > 10. En investeringsmodell har utvecklades för att studera effekten av variabel giva av fosfor. Investeringsmodellen förutsätter uppgödsling av fosfor som leder till ett ökat PAL bestånd som i sin tur leder till en ökad skörd. Investeringsmodellen har sedan används för att beräkna långsiktig lönsamhet för anpassad variabel giva jämfört med enhetlig giva. Resultaten beror naturligtvis på variationen i fälten och priser men ett exempel baserat på priser 2020 pekar på en betydande variation i lönsamhet per år på mellan 0-268kr/ha i vinst vid en variabel P-giva. Som förväntat är det de fält som uppvisar en stor varians i P-AL som visar på de största fördelarna av precisionsanpassad gödsling av fosfor. Tillgång till information om variationen i skördes k skördekartering på ett fält öppnar flera analysmöjligheter av orsaken till skördesänkning och låg skördar respektive höga skördar på delar av fält. Tyvärr saknas fortfarande teknik för bra skördekarteringar och hantering av datan hos flertalet lantbrukare. Därför intressant med beräkningsmodeller som kan ge en skattning av skörden och dess variation på ett fält. En sådan modell testades med hjälp av skördedata från ett sk schackrute-försök. Ett helt fält delas då in i en mängd försöksrutor som gödglas med 4 olika N-givor. Optimal N-giva beräknades sedan för de olika delar av fältet och de jämfördes med våra modellberäkningarna. Slutsatsen är att det behövs mycket ytterligare plats-specifika data över flera år innan den använda modellen kan förväntas ge bra förutsägelser.

Kritik, kriminalitet och hot mot svensk djurproduktion - Lantbruksföretagarnas perspektiv

Fokusområde: Företagande

Projektnummer: O-18-21-139

Huvudsökande: Peter Lundqvist, SLU

Populärvetenskaplig rapport:

Bakgrund: Företag med djurproduktion är en viktig del av svenskt lantbruk och svensk livsmedelsproduktion med en nyckelroll för en levande landsbygdsekonomi och biologisk mångfald. Dessa företagare kan dock utsättas för olika former av kritik, hot och brottslighet på grund av sin verksamhet. Syftet med denna studie var att studera djurproducenternas erfarenheter och upplevelser av dessa problem och dess konsekvenser för dem och deras familjer.

Metod: En enkät distribuerades till cirka 9800 svenska lantbrukare via e-post, hämtade från Statistiska Centralbyråns Lantbruksregister. Enkäten var också tillgänglig via länk, med hjälp av LRF och de olika producentorganisationerna och omfattade även fiskodling, mink- och kaninproduktion. Datainsamling skedde mellan juni och september 2020. Den initiala svarsfrekvensen uppskattades till 56 %, men resultatet baseras på 3 815 svar (39 %) där man fullföljt hela frågeformuläret. Fördelningen av medverkande företag bedömdes relativt väl ge en representativ bild av svensk djurproduktion.

Resultat: 17 %, dvs. 611 företagare hade blivit utsatta för protester, trakasserier, intrång, skadegörelse, frisläpande av djur, personangrepp i media eller liknande på grund av sin djurproduktion. Även om man inte själv hade drabbats så uppgav 42 % att de kände någon annan som blivit trakasserad på något sätt. Mink-, fisk-, gris- och fjäderfäproducenter var de produktionsgrenar som var mest drabbade. Utmärkande faktorer för att bli utsatt var: aktiv på sociala medier, produktion i större skala och anställd personal. Hela familjen drabbades ofta indirekt av dessa händelser och 9 % uppgav att de-

ras barn påverkades negativt. Stöld av djur och fynd av slaktade djur hade drabbat cirka 12 % av djurproducenterna. Stölder av djur skedde främst under betesperioden och var i huvudsak relaterat till får- och i viss mån nötköttproduktion. Det förekom en underrapportering av brotten till polisen. 65 % av djurproducenterna hade inte polisanmält olika incidenter som inträffat under åren 2017 – 2020 (intrång, stöld, sabotage, våld, trakasserier etc.). Av de anmälda ärendena lades 80 % ned av polisen. Förtroendet för polisen var lågt och 74 % av de som tidigare drabbats på något sätt p.g.a. att de var djurproducenter, litade inte på att polisen skulle komma om de behövde dem.

Utsatthet för olika former av trakasserier och brottslighet gav negativa konsekvenser för djurproducenternas livskvalitet och företagande. Tilliten till andra människor minskade och man blev mindre öppen med sin verksamhet. Särskilt yngre bönder (30-49 år) var i högre grad påverkade av djurrättsaktivism som fenomen när det gällde graden av rädsla för aktivism, negativ påverkan på ekonomin som följd (40 %) och ett minskat förtroende för främlingar.

Djurskyddsinspektioner upplevdes som positivt för verksamheten enligt hälften av de som svarat, men var femte djurproducent kände sig orolig inför inspektioner. Många (40 %) ifrågasatte också inspektörernas kunskap och kompetens.

Närmare en femtedel upplevde olika former av störningar från allmänheten, exempelvis lösspringande hundar, öppnade grindar, nedskräpning och en generell brist på respekt.

Slutsatser: Djurproducenter i Sverige drabbas både personligt och som företagare av djurrättsaktivister och annan brottslighet. Kriminaliteten och den negativa samhällsdebatten om djur- och köttproduktion bidrar till bristande framtidstro. Dessa former av kriminalitet rapporteras i låg utsträckning och relevanta brottskoder saknas vilket leder till bristande kunskaper i form av tillförlitlig statistik. Polisen bör prioritera dessa brott i större utsträckning och lagstiftningen behöver skärpas för att öka tryggheten hos landets djurproducenter.

Autonom styrning för förbättrad växtproduktion

Fokusområde: Företagande

Projektnummer: O-19-21-317

Huvudsökande: Gunnar Larsson, SLU

Populärvetenskaplig rapport:

Säkerhet/identifiering av personer.

Ett system som använder en stereokamera (ZDK), enkelkorts dator och allmänt tillgänglig programvara (ZDK SDK) utvärderades. En stereokamera användes för att göra det möjligt att få data om avstånd (något som är av avgörande betydelse för fordon), utan att använda (dyrare) LIDAR. På avstånd större än 10 meter

är avståndsuppskattningen svår. På ett avstånd av 5 meter är suverän prestanda mycket bra. Faktorer som starkt solljus och vattendroppar på kameran utgör potentiella utmaningar. För att öka tillförlitligheten kan följande åtgärder vara användbara: komplettera avståndsuppskattning med persondetektering utan avståndsuppskattning för avstånd > 10 meter, förbättra kameraskyddet för att skydda den från elementen, kompletterande sensorer som identifierar personer som använder annan information som den visuella spektrum till exempel med infraröd.

ROS

En proof-of-concept-applikation med ROS utvecklades och testades. Den kan styra ett relä baserat på fordons position. Ett område definierades av kantkoordinaterna för en polygon och reläet aktiverades när fordonet gick in i polygonen. Detta kan användas för att styra ett

verktyg baserat på position, till exempel för att starta eller stoppa ett verktyg så snart fordonet går in i eller lämnar odlingsfältet, starta en registrering från andra sensorer eller kontrollera utsädet eller gödseltillförseln baserat på var i området fordonet är.

- En liten traktor har utrustats med ett styrsystem för självkörning. Systemet har anpassats till traktorn och för jordbruksbruk genom att komplettera befintlig programvara med funktioner och algoritmer som är relevanta för jordbruket, i synnerhet en algoritm för att returnera körbara rutter utifrån en polygon (dvs. ett jordbruksfält). Styrsystemet visade sig ge god noggrannhet och mycket god repeterbarhet. Genomsnittlig absolut avvikelse från en rak bana över ett jordbruksfält mättes med hjälp av GPS till 2-5 cm beroende på testförhållandena. GPS i sig har dock en mätosäkerhet på ca 2 cm. När tester utfördes med skivor fästa på fordonet (liknande en harv) producerades repeterbara spår på samma plats även vid en stor mängd överkörningar.
- Under utvärderingen inkluderade viktiga faktorer för att minska tiden som krävs för uppstart och stillestånd under testerna: minskat antal (eventuellt missade) steg under uppstart, minimerad värmebelastning på elektroniken och maximal kommunikationsförmåga.
- Vid en jämförelse mellan en människostyrd förbränningsmotorstraktor (250 kW) och batteridrivna autonoma fordon (50) är de autonoma fordonen lönsamma ur företagarens perspektiv om max två autonoma fordon används. Om även samhällsekonomiska kostnader ingår är det lönsamt även med tre autonoma fordon.

Verktyg för jordbrukssektorn

- Programvara med öppen källkod underlättar snabb utveckling och spridning av mjukvarusystem. Eftersom programvaran är öppet tillgänglig och släppt under en

fri licens är den möjlig att använda med relativt liten ansträngning på andra fordon. Under projektets gång har den, utöver fordonet som huvudsakligen användes ("MacTrac", en liten traktor med midjestyning), testats på ett fordon som var radikalt annorlunda i sin fysiska struktur ("Drängen", en mindre plattform). I andra projekt tillämpas den på en stor redskapsbärare ("Drevern") och på en mindre foderbärare för inomhusbruk. Tiden som krävs för att genomföra de fysiska förändringar som krävs (för forskningsprojekt) är kort, cirka tre dagar för Drängen och två veckor för MacTrac. Detta gör det enkelt att applicera programvaran på andra fordon. Dessutom pågår arbete av RISE för att göra mjukvaran modulär och för att begränsa den hårdvara som krävs för styrningen till komponenter som är lättillgängliga och producerade i stora volymer, vilket ytterligare underlättar spridning.

- Nära kontakter med tillverkare (av autonoma fordon) underlättar denna spridning. Deltagarna i projektgruppen har återkommande möten med andra aktörer inom den växande autonoma lantbruksfordonssektorn i Sverige, såsom Ekobot, Tegbot, Agrodroids, Texactor).
- Utrustningen som används under projektet kommer inom en snar framtid (våren 2022) att utvärderas inom områden som är vanliga kompletterande aktiviteter för jordbrukstraktorer, såsom snöskottning av cykelvägar (projekt "Barmark III").
- Körningarna har visat att det är möjligt att uppnå det som är repeterbart med millimeterprecision med den befintliga konfigurationen. En så hög precision underlättar mycket lantbruksarbete då det framför allt ställer krav på hög repeterbarhet (när ett frö sås på en viss plats måste andra operationer utföras i förhållande till detta för att säkerställa att t.ex. plantan från god tillgång till gödsel, men tas inte för ogräs vid ogräsbekämpning).

Det är inne att vara en utehöna

Fokusområde: Klimat & miljö

Projektnummer: O-16-23-751

Huvudsökande: Helena Aronsson, SLU

Populärvetenskaplig rapport:

Sverige har en tradition av djurhållning som uppmuntrar till att låta djuren vara ute, och det finns ett intresse från producenter och konsumenter för fjäderfä som har tillgång till utevistelse. Samtidigt riskerar kväve- och fosforläckage att ge övergödningssproblem, och för många inlandsvatten behöver fosforbelastningen minska. I projektet undersöktes de miljömässiga utmaningarna med utehöns för att bidra med kunskap om åtgärder som främjar miljömässigt hållbar utveckling och konkurrenskraft för företag som satsar på uteproduktion.

Specifika mål var att 1) Identifiera delar av produktionen som ger risker för fosforbelastning och tekniska lösningar som minskar dem, 2) Utvärdera hållbarhet, fosforbindningsförmåga och djurens komfort av marktäckande material i rasthagar och 3) Ta fram en metod

för riskbedömning av växtnäringsläckage från rasthagar. Mer konkret innebar det 1) Fältstudier av hönsens fördelning i rasthagar på gårdar, 2) Fält- och labstudier av marktäckande material för minskad belastning från ytan närmast stallet, samt 3) Framtagande av en metod för riskbedömning av rasthagar och åtgärdsförslag. Projektet involverade forskare, myndigheter, KRAV och lantbrukare för utformning av de olika aktiviteterna, vilket var viktigt för projektets förankring i praktiken.

Att ytorna närmast stallet i hönsställen har en stor belastning av fosfor, medan stora ytor knappt nyttjas av hönsen, var inte okänt, och det har visats i olika internationella studier. Med detta projekt kunde vi beskriva hur det ser ut i hagar på svenska gårdar, och hur det kan variera mellan olika typer av hagar. Det var en kraftig gradient i form av påverkan på vegetation och gödselbelastning, från stallet och ut i rasthagen. En skogshage med lövsly nära stallet utgjorde en attraktivare miljö för hönsen än öppna hagar med vall, och där spred sig hönsen mer över ytan. I vallhagarna användes 16-21% av ytan av hönsen och i skogshagen upp till 39%, där också sannolikt fler höns vistades ute.

Vi tog fram en metod som kan användas på gårdar för att identifiera om det finns områden i rasthagen där

stor belastning sammanfaller med risk för transport till vattenmiljön. Det är i dessa specifika områden som åtgärder kan behöva vidtas och anpassas efter platsen, för att uppnå de krav som kan ställas för skyddsvärda vattenmiljöer. Stora delar av hagarna utgör ofta inget miljöproblem.

För ytorna inom 5–10 m från stallet är gödselbelastningen och påverkan på vegetation stor. Dessa ytor kan behöva åtgärdas, särskilt på sikt när underliggande mark mätts på fosfor. Vi undersökte marktäckande material utanför stallet som en möjlig metod att kvarhålla fosfor och minska risken för läckage. Det gjordes i en studie på Lövsta forskningsstation i hagar med grupper om 75 höns (3 replikat). Ett 20 cm tjockt material av

sand eller foderkalk (krossad kalk) visade sig fånga upp stora mängder fosfor från höns gödseln och kan minska läckagerisken jämfört med vanligt grus, förutsatt att de förs bort efter en, eller möjligtvis två säsonger. Sand respektive kalk fungerade främst som fysiska filter, men då de utsattes för regnsimulering på lab förlorade de fosfor. Det är emellertid trevliga material för hönsen, påverkar inte produktion eller äggkvalitet, är relativt billiga och lättåtkomliga, och är dessutom möjliga att använda i ekologisk produktion. Dessa typer av material har potential att, förutom att bidra till minskat läckage, öka fosforutnyttjandet och recirkulering av fosfor i höns gödseln om de återförs till åkermark som gödselmedel. Vid utesäsongens slut i oktober innehöll materialen 0,7 kg P/ton.

Hitta nyckelparametrar för förbättrat grovfoderutnyttjande och lägre metanutsläpp i mjölkkor

Fokusområde: Klimat & miljö

Projektnummer: O-16-23-762

Huvudsökande: Rebecca Danielsson, SLU

Populärvetenskaplig rapport:

En ko som i huvudsak kan näringsförsörja sig på en stor andel grovfoder utan att ge upphov till större metanutsläpp än vid utfodring av mera kraftfoderrika foderstater – är det en utopi eller en verklighet? Trots mjölkornas fantastiska förmåga att omvandla gräs till mjölk och kött utfodras de idag med en stor andel spannmål och proteinrika fodermedel. Ökad grovfoderandel i förhållande till kraftfoder till mjölkkor är positivt både vad gäller djurhälsan och även för att korna utfodras med icke-mänskligt ätbar föda. Det kan också ge ekonomiska fördelar för lantbrukaren om korna håller en hög mjölkproduktion. Tidigare forskning har visat att variationen i grovfoderkonsumtion är stor mellan individer liksom även variationen i metanproduktion.

Ett syfte med detta projekt var att undersöka om kor med hög kapacitet att äta stora mängder grovfoder har en annan mikroflora i våmmen än kor med låg kapacitet, och om sammansättningen av mikroorganismerna och metanbildningen är kopplat till passagehastigheten. Denna studie nyttjade kor i ett annat projekt där individens förmåga att utnyttja grovfoder studerades med fokus på mjölkproduktion och fodrets smältbarhet. I vår studie studerades ytterliga faktorer; metanproduktion, mikrobiell sammansättning i vommen samt fodrets passagehastighet för att bättre försöka förstå vad som ligger bakom kornas variation i både grovfoderintag och metanproduktion. Utav de 37 kor som ingick i den andra studien tittade vi närmre på de kor som konsumerade minst och mest grovfoder i förhållande till sin kroppsvikt. I vårt urval av kor var kroppsvikten relativt lika medan grovfoderintaget varierade stort. Skillnaderna i grovfoderintag påverkade inte mjölkproduktionen.

Den mikrobiella sammansättningen i våmmen skiljde sig mellan grupperna, men det var inget som påverkade smältbarheten eller de olika fettsyrorerna i våmmen. Metanproduktionen skiljde inte heller, men det var en tendens till skillnad i metan per kilo foder, där gruppen med lägst intag hade högre metanproduktion i förhållande till intaget. Det fanns en numerisk skillnad, dock ej signifikant, i hur snabbt fodret passerade genom magtarmkanalen mellan kor med lägst respektive högst grovfoderintag. I denna studie så utfodrades korna med ett ensilage av hög kvalitet och med kraftfoder som var biprodukt-baserat, både kraftfoder och ensilage hade väldigt lika fiberinnehåll, vilket kan vara en av förklaringarna till att vi inte såg några tydliga skillnader mellan grupperna.

Ett syfte var också att studera specifika metanbildande mikroorganismer. Dessa har vi sedan tidigare sett samband med hög eller låg metanproduktion hos kor. I en labstudie använde vi vomvätska från kor som innehöll olika mängder av de specifika metanbildande mikroorganismerna. Dessa mikroorganismer studerades i flaskor med tillsats av olika vätgasnivåer för att se hur det påverkade metanproduktionen. Detta var ett sätt att undersöka hur skillnad i passagehastighet skulle kunna påverka vätgasnivåerna och för att bättre förstå koppling med passagehastighet och metanproduktion. Den koppling som vi kunde se mellan metanproduktion och metanogener var mängden metanogener ökade den totala vätgaskonsumtionen, som i sin tur ledde till ökad metanproduktion.

I vanliga mjölkbesättningar är det idag inte möjligt att mäta kornas metanproduktion. Ett syfte med projektet var att utveckla ekvationer för att skatta metanproduktion hos enskilda kor baserat på data från provmjölkningar. De analyser som genomförs av mjölk från provmjölkningar har hitintills främst fokuserat på mjölkens sammansättning av fett och protein. Men vid mjölkkanalyserna genereras alltid betydligt mer information än så. I den här studien har vi använt oss av det mjölkspektra som genereras. Mjölkspektrat visade måttlig potential att användas som markör för metanemission (metanproduktion per kg mjölk), och ytterligare studier bör fokusera på faktorer som kan förbättra prediktionsmodellen.

Vitmossa (Sphagnum) är framtidens klimatvänliga torvsubstitut i våra trädgårdar

Fokusområde: Energi & biomassa

Projektnummer: O-17-22-980

Huvudsökande: Sabine Jordan, SLU

Populärvetenskaplig rapport:

Naturliga myrar lagrar in kol (torv) eftersom nedbrytningen av det organiska materialet i kall och anaerob (syrefri) miljö är mycket långsam och ny torv kan ackumuleras varje år. Ända sedan medeltiden har vi dränerat myrar och sänkt vattenståndet i sjöar för att få ny jordbruksmark, kunna producera mer mat och förbättra tillväxten i skogen. I Nordeuropa har vi också en lång tradition med torvbruk för att producera energi-, odlings- och strötorv. Dränering ökar genomluftningen av torven och det organiska materialet bryts ned vilket leder till en ökning av växthusgasutsläppen, huvudsakligen koldioxid (CO₂) och lustgas (N₂O). Av den anledningen debatteras och ifrågasätts nu användandet av torvmarker för jordbruk, skogsbruk och torvskörd (energi- och odlings-torv).

Särskilt användningen av torv vid trädgårdsskötsel diskuteras alltmer p.g.a. torvens klimatpåverkan. Samtidigt är torv det viktigaste, mest använda, naturliga växtsubstrat som tillförs vid trädgårdsskötsel. De få andra organiska växtsubstrat som finns kan i regel inte ersätta torv i fråga om kvalitet och speciellt inte när det gäller kvantitet. Därför behövs nya hållbara koncept, som exempelvis paludikultur ('blött jordbruk'/våtmarksodling) och att nya mer klimatvänliga växtodlingssubstrat tas fram. För att nå dessa mål är vitmossor (Sphagnum spp.) i fokus i detta projekt, eftersom de är de huvudsakliga torvbildande växterna i våra torvmossor. De levande vitmossorna har liknande fysikaliska, kemiska och biologiska egenskaper, som det vanligaste tillförda växtsubstratet inom trädgårdsskötsel; torv. Odling av vitmossor, även kallat Sphagnum farming, verkar vara ett av de mest lovande alternativen för att erhålla ett hållbart torvsubstitut och samtidigt efterbehandlas tidigare torvtäkter med en klimatsmart lösning.

För att de dränerade torvmarkerna ska kunna bli en kolsänka igen behöver de återställas till ett så naturligt tillstånd som möjligt. Återvätning kan vara en efterbehandling av marken. Genom att skapa en ny våtmark och återskapa en torvbildande miljö bidrar vi till en fungerande våtmarkshydrologi med kolinlagring, minskade växthusgasutsläpp och förbättrad biodiversitet. I förlängningen kan den nya anaeroba miljön återskapa de naturliga processerna i torvmarken, bli en lämplig miljö för torvmarksbildande vegetation och åter bli en kolsänka.

Paludikultur efter återvätning av avslutade torvtäkter och andra dränerade torvmarker kan minska Sveriges klimatpåverkan och dessutom bidra till att miljömålen 'Säkerställa hållbara konsumtions- och produktionsmönster' och 'Hållbar Användning av Ekosystemen på Land' uppnås. Vid paludikultur skördas endast de övre delarna av den växande torvmarksvegetationen, medan delarna under vattenytan utgör basen för ny torvbildning och därmed kolinbinding.

Vi har återvätt och spritt vitmossor på en tidigare torvtäkt och har följt upp tillväxten av vitmossor i redan återvätta torvtäkter. Resultaten visar att vitmossorna kan etablera sig inom 1-3 år efter återvätningen så länge en god vattenförsörjning är garanterad. Det leder till en exponentiell tillväxt på ytan och på höjden. I etablerade bestånd (äldre än 10 år) med en genomsnittlig tillväxt på cirka 7 ton torvsubstans per hektar och år kan en årlig totalproduktion på 3,5 miljoner ton uppnås (omkring 500 000 hektar redan påverkade torvmarker bedöms kunna omvandlas till paludikultur i Sverige) samtidigt som vi minskar växthusgasutsläppen med ca 3-5 miljoner ton per år. Resultaten från de testade vitmossorna visar också att vitmossa har en stor potential att lösa ett framtida substratbehov i fall det blir ett (politiskt) förbud mot torvanvändning. Därmed kan vitmossorna bli ett konkurrenskraftigt substrat för växtodling.

Projektets resultat leder också till rekommendationen att genom inhemsk lokal produktion av vitmossa kommer trädgårdsnäringen bli mer oberoende av import och dessutom blir transportvägarna kortare (ytterligare minskning av CO₂-utsläpp).

Integrerat växtskydd i jordgubbar: feromonbaserad övervakning och kontroll av jordgubbsvecklaren

Fokusområde: Strategiskt program | IPM

Projektnummer: R-18-25-0040

Huvudsökande: Glenn Svensson, LU

Populärvetenskaplig rapport:

När traditionella växtskyddsmedel fasas ut inom jordbruket krävs nya metoder för effektiv och helst miljövänlig kontroll av skadegörare. Jordgubbsvecklaren är

en liten fjäril som på senare tid blivit en svår skadegörare i jordgubbsodlingen i Skåne och Danmark. Vecklarens larver äter på blad och blomknoppar och orsakar små och deformerade bär som ratas av konsumenter. Inga tillgängliga växtskyddsmedel fungerar bra för kontroll. När en vecklarhona ska para sig signalerar hon med en doft - feromon - för att attrahera hanar. Sådana feromoner kan identifieras och utnyttjas för övervakning och direkt kontroll av skadegörare. Detta projekt syftade till att identifiera vecklarhonans feromon och utveckla en effektiv prognosfälla för detektion av arten i odling och analys av dess flygperioder och populationstätheter i olika fält. Vi ville också testa om det gick att använda feromonet för direkt kontroll av arten via s.k. parningsstörning. Tanken är att sprida betydligt högre doser av syntetiskt feromon i grödan jämfört

med vad enskilda vecklarhonor avger och därmed försvåra hanars möjlighet att hitta lockande honor. Färre parningar resulterar i färre larver i nästa generation och därmed lägre nivå på skadorna.

För att identifiera feromonet så samlade vi in larver i fält som vi lät förpupas i ett klimatrum och de framkläckta vuxna fjärilarna använde vi sedan för kemiska och elektrofysiologiska analyser. Vi studerade vilka ämnen i honans feromonproducerande körtel på bakkroppen som hanars antenner reagerar på och vi fann att endast ett ämne var aktivt och detta identifierades via kemiska analyser. Då vi testade ämnet i fällor i fält visade det sig vara mycket attraktivt för hanar och vi utförde ytterligare experiment för att utröna vilken dos som var optimal att använda i fällor framöver. Året efter använde vi fällor för att studera vecklarens flygperioder och för att uppskatta hur vanlig arten är i skånska och danska odlingar. Vi studerade även artens spridningsförmåga genom att placera fällor vid olika avstånd från en odling och fann att arten kan flyga flera hundra meter och därmed kan den lätt sprida sig till närliggande jordgubbsfält i intensivt odlade områden. Vi fann ingen statistisk relation mellan larvförekomst och fällfångst inom ett fält och fällans höjd över marken verkar inte spela någon roll för hur höga fångsterna blir.

Slutligen utvärderade vi möjligheten att använda parningsstörning mot vecklaren. I två experiment behandlade vi 1 ha per fält med antingen 14 g eller

1,4 g av feromonet och fällfångsten i dessa ytor reducerades med över 97% jämfört med fångsten i kontrollytor i samma fält. Så trots att vi använde mycket låga doser av feromonet var effekten på fällfångst mycket stark. Tyvärr fann vi ingen skillnad i larvförekomst mellan behandlade och obehandlade ytor i nästa generation. Avsaknaden av skillnad i antal larver i behandlade och obehandlade ytor tror vi beror på att de behandlade ytorna var relativt små och endast utgjorde ca 10% av det totala fältet.

Vecklarens feromon är mycket dyrt att köpa och med begränsad projektbudget kunde vi endast behandla 1 ha per fält. Eftersom vecklarhonor inte kan detektera sitt eget feromon påverkas de inte av de höga doserna och kan para sig i resterande delen av fältet och sedan flyga in i den behandlade ytan och lägga ägg där. Våra resultat indikerar att parningsstörning kan vara en effektiv kontrollmetod för jordgubbsvecklaren, men ytterligare experiment behöver utföras för att optimera metoden. I framtiden behöver hela fält feromonbehandlas för att metoden ska fungera effektivt. Även närliggande fält behöver behandlas för att undvika att parade honor flyger in från dessa och lägger ägg. Dessutom behöver dispensersystemet optimeras så att det lätt och tidseffektivt går att sprida feromonet bakom en traktor i jordgubbsfälten. Slutligen måste kostnaden för feromonet reduceras en hel del för att metoden ska bli konkurrenskraftig.

Analys av rotgallnematod i jord med ny DNA-metod

Fokusområde: Strategiskt program | IPM

Projektnummer: R-18-25-022

Huvudsökande: Zahra Omer Elgali, HS Konsult

Populärvetenskaplig rapport:

Problemen med rotgallnematoder ökar i områden med lätta jordar där grönsaker odlas ofta på friland, framförallt i Skåne och på Gotland. Speciellt omfattande skador med stora skördeföruster som följd ser vi i morötter, eftersom deformerade morötter blir osäljbara. Därför vill morotsodlarna helst odla på "nematodfria" fält. Det är viktigt att veta vilken typ av nematod som finns i jorden för att välja fält och för att planera växtföljd och andra insatser. I Sverige är *Meloidogyne hapla* den vanligast förekommande arten av rotgallnematoder, och kan orsaka ekonomiska skördeföruster särskilt i morötter. I områden med problem rekommenderas jordprovtagning och analys av nematodförekomst i fältet där morötter ska odlas.

De allra flesta jordprover från kommersiella morotsfält analyseras idag med en tidskrävande metod. Nematoderna ska först drivas ut ur jorden för att sedan räknas och identifieras i vattenlösning. Dessutom räknas endast det rörliga nematodstadiet, de sk juvenilerna, i ett jordprov. Andra stadier som ägg kan också innehålla juveniler, men de räknas inte. Konsekvensen är att rot-

gallnematodspopulationen i marken kan underskattas. Diagnostiska metoder baserade på molekylär teknik har ökat våra möjligheter att med precision identifiera och kvantifiera växtparasitära nematoder. Den vanligaste molekylära detektionsmetoden är PCR (Polymerase Chain Reaction) och framför allt kvantifiering av nematoder med realtids-PCR. En sådan metod är kommersiellt tillgänglig för analys av rotgallnematoden *M. hapla*, men används endast för artbestämning. De senaste åren har andra molekylära metoder som Loop-Mediated Isothermal Amplification (LAMP) utvecklats för säker detektion av en rad patogena svampar, bakterier och växtparasitära nematoder. Vi har tidigare utvecklat en LAMP-analys för att bestämma *M. hapla* i jord och nu har vi tagit arbetet vidare för att utvärdera och tillämpa metoden i praktiken.

I analyser med molekylära metoder, utvinns först DNA från alla utvecklings- och vilostadier hos nematoderna som finns i jordprovet. Med syfte att minska analystid och kostnad för odlarna, utvecklades en ny DNA-extraktionsteknik s.k. "SKMM", baserad på skummjolk i buffert, som jämfördes med ett kommersiellt DNA-extraktionskit (kit 1) följt av två extra kit för DNA rengöring (kit 2 och kit 3). SKMM-proceduren var effektiv och billigare än det kommersiella kitet.

Vi har använt en realtids-LAMP (rt-LAMP) för att bekräfta förekomst och bestämma mängden av *M. hapla* i jord från 6 kommersiella morotsfält i Skåne. Fälturvalet baserades på provtagning, morfologisk bestämning och kvantifiering under hösten/vinter år 2019–2020. Ett samlingsprov togs i ett "W" därtill

fyra enskilda jordprover från varje fält på våren 2020. Jordproverna analyserades med både rt-LAMP och rt-PCR. Trots hög på hösten, kunde inte rotgallnematoden hittas i nya insamlade prover analyserade med rt-LAMP våren 2020, och inte heller med den andra DNA-baserad tekniken, rt-PCR.

Rotgallnematoden kan överleva det kalla klimatet i Sverige och äggmassorna har stor betydelse för övervintringen. Den kraftiga minskningen av populationerna i våra undersökta fält beror troligen på att det skett en naturlig sanering under vintern, varför det kan vara bättre att provtagning sker tidigt på våren i stället för hösten. Fortsatta undersökningar med provtagning vid

flera tidpunkter behövs för att identifiera den optimala tidpunkten för jordprovtagning. Att vi hittade nematoder i två fält kan delvis kopplas till att förfrukten, potatis, lämnar överliggare.

Våra resultat visar också en inomfältvariation i förekomsten, särskilt i det fältet som hade den högsta nematodtätheten. Analys av de fyra enskilda proverna visade de områden i fältet med hög förekomst "hot spots", vilket kunde inte visas med samlingsprovet. Den utvecklade realtids-LAMP metoden är säker, effektiv och är betydligt billigare än andra DNA-metoder och kan kommersialiseras.

Sverigeförsöken

Se sverigeforsoken.se och Fältförsöksboken <https://sverigeforsoken.se/trialbook>

Produktion

Ansvarig utgivare är Mathilda Hollertz. Jenny Elsmark har stått för projektledning och BrandFactory AB för grafisk form.

Stiftelsen Lantbruksforskning
105 33 Stockholm
info@lantbruksforskning.se
lantbruksforskning.se

Prenumerera på vårt nyhetsbrev:
www.lantbruksforskning.se/nyhetsbrev
Ta del av över 1 500 forskningsprojekt på webben:
www.lantbruksforskning.se/projektbanken



Twitter: @Lantbruksforskning



www.facebook.com/lantbruksforskning



www.linkedin.com/company/stiftelsen-lantbruksforskning

