

Rhizobium och sjukdomshämmande rotbakterier i *åkerböna*

Sadhna Alström and Björn Andersson

FoU inom ekologisk produktion.
3 mars 2015, Hässleholm

- **Introduktion**
- **Åkerböna som värd åt olika mikro-organismer**
- **- Vilka är dem?**
- **Vad undersöker vi och varför?**
- **Undersökningar**
- **Delresultat**
- **Slutsatser**

Åkerböna - *Vicia faba*

- Näringsrik - proteiner, kolhydrater, fibrer, vitaminer och mineraler
- Foder och grönsak/böna I mellanöstern och många medelhavsländer
- Viktig - N till vårt ekosystem genom symbiotisk kvävefixering (jmförbar med ärter)
- Viktig I växtföljd I spannmålsdominerad odling (effekt på sjukdomsangrepp, fröskörd och dess kvalitet)

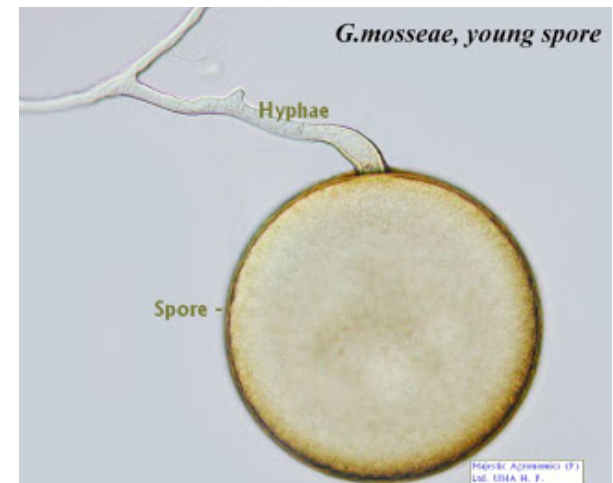
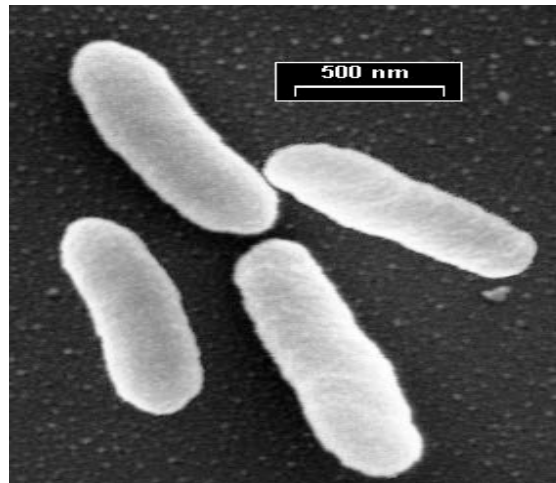


Åkerböna bra värd åt t.ex.

- Nyttiga Rhizobium i rotknölar
- Nyttiga sjukdomshämmande rotbakterier
- Nyttiga Mycorrhizasvampar

Men även för

- Skadesvampar



Några skadesvampar som angriper åkerböna

- *Ascochyta* (Bönfläcksjuka) - utsädesburen, överlever upptill 3år på frö och skörderester. Gynnas av kallt o fuktigt
- *Botrytis* (Chocoladfläcksjuka) - överlever som mycel eller sklerotier, aggressiv i varmt och fuktigt väder
- Även *Fusarium* och *Rhizoctonia* förekommer som orsakar röta och vissnesjuka

**MINSKAD UPPKOMST, SKÖRDEMINSKNING,
FÖRSÄMRAD SKÖRDE KVALITET (små frö),
DÅLIGT UTSÄDE**



Några skadesvampar som angriper åkerböna

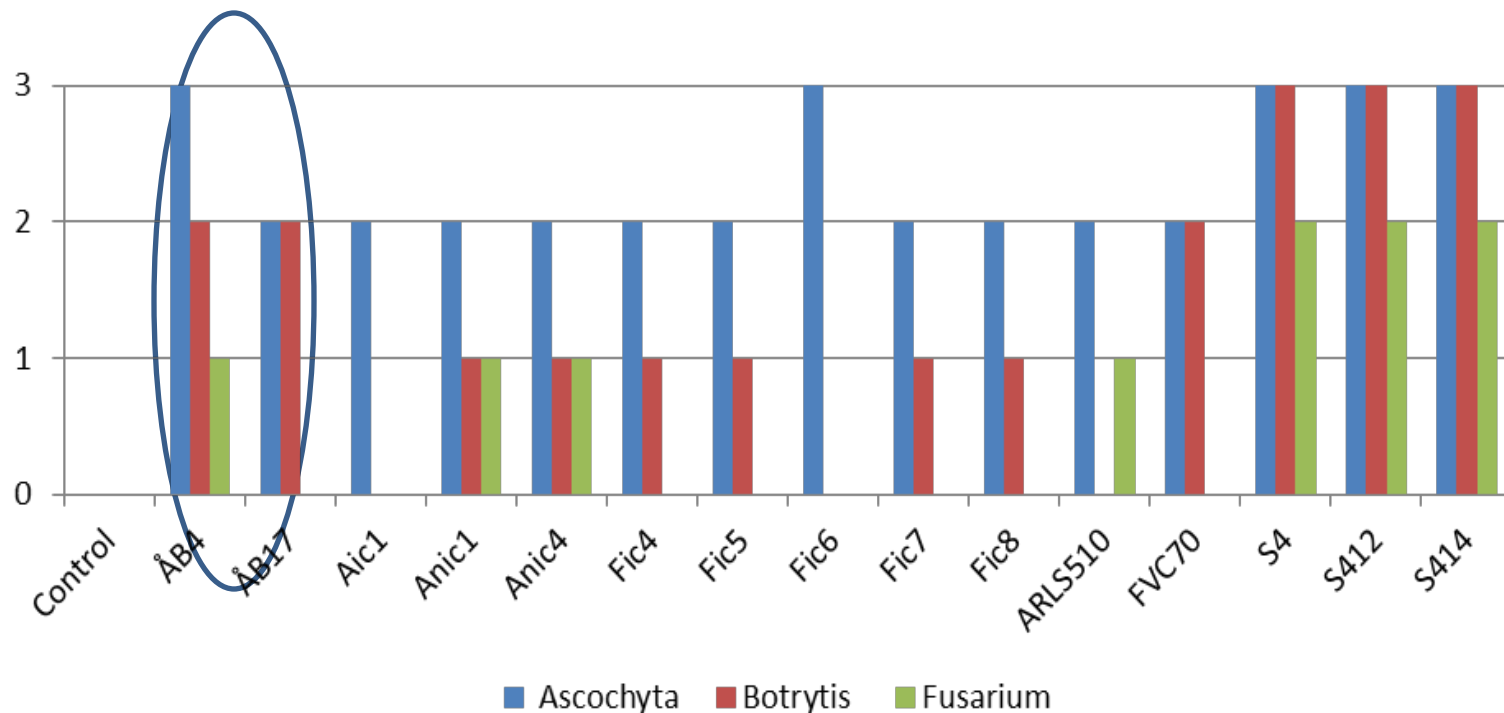
Kontrollåtgärder

- Smittofritt utsäde (*Ascochyta*)
- Växtföljd minst 2 år
- Grundlig bearbetning av skörderester för att undvika spridning i närliggande odlingar följande år
- Måttligt tät bestånd
- Ogräsbekämpning, väl dränering och välbalanserad gödsling



Nyttiga bakterier - *Rhizobium*

- Partnerval?
- Etablering i åkerböna?
- Kvävefixering?
- Samverkan med rotbakterier?
- Sjukdomshämmande?
- Tillförlitliga effekter i fält?

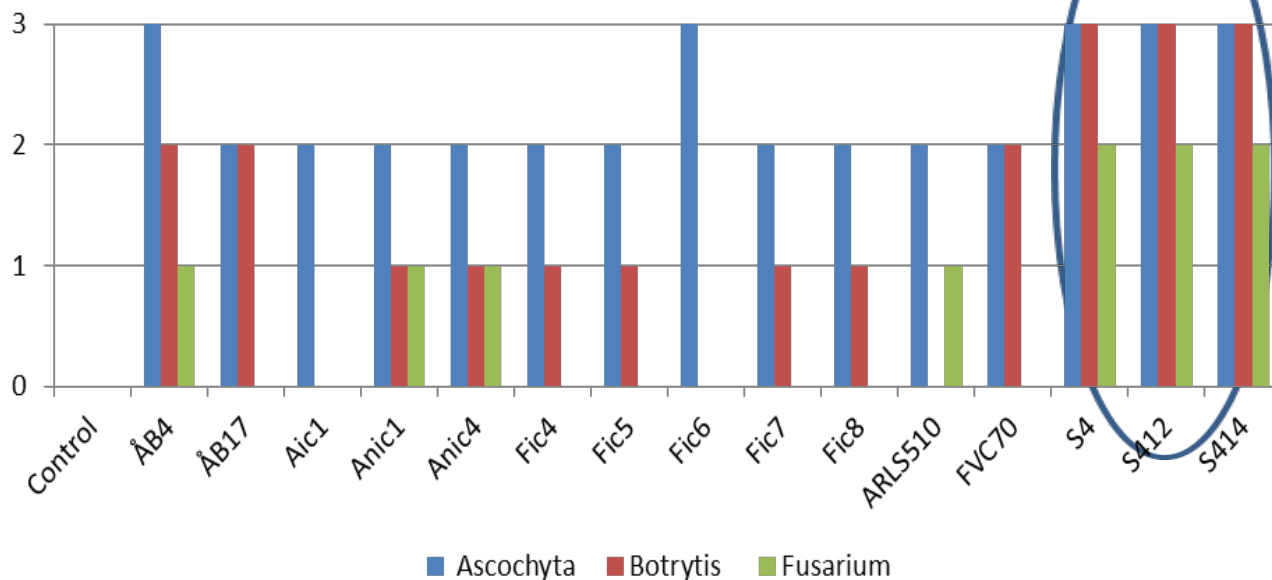
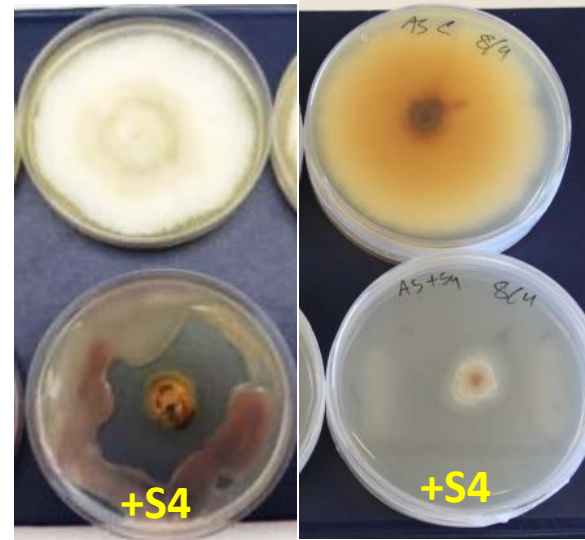


Ju högre stapel desto starkare hämning

***Rhizobium* kan hämma tillväxt av skadesvampar i laboratorietester**

Nyttiga Rotbakterier – t.ex. *Serratia*

- Antagonistiska mot flera skadesvampar
- Gynnsam effekt på jordbruksgrödor
- Effekt på åkerböna?
 - Öka plant tillväxt
 - Öka knölbildning?
 - Gynna etablering av *Rhizobium*
 - sjukdomshämmande



Serratia starkast på att hämma skadesvamparna i laborietester:

- Diffunderbara ämnen samt
- Gasformiga ämnen

Vi undersöker huruvida de positiva effekterna av *Rhizobium* kan stärkas med andra rotbakterier genom att förbättra knölbildning (=kvävefixering), plant tillväxt och minska förluster p g a sjukdomar i grödan och därmed öka fröskörd med minskad utsädesburen smitta.

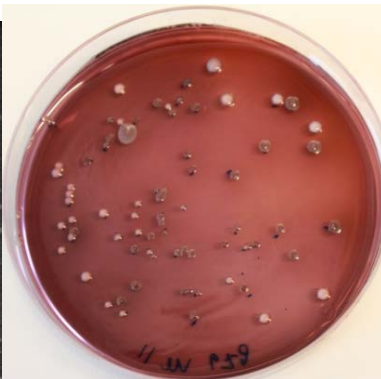
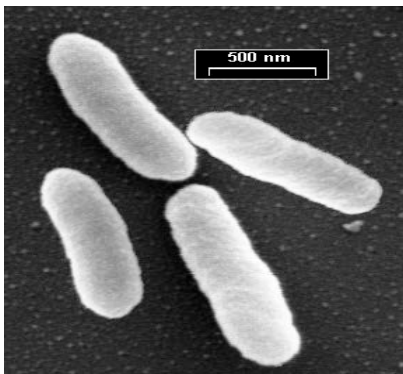


För att främja åkerbönodling i framtiden, behöver vi mer hållbara odlingsmetoder som kan säkerställa skördenivåer av åkerböna, maximera dess fördelar som växtföljdsgröda och som är mindre beroende av fossil energi.



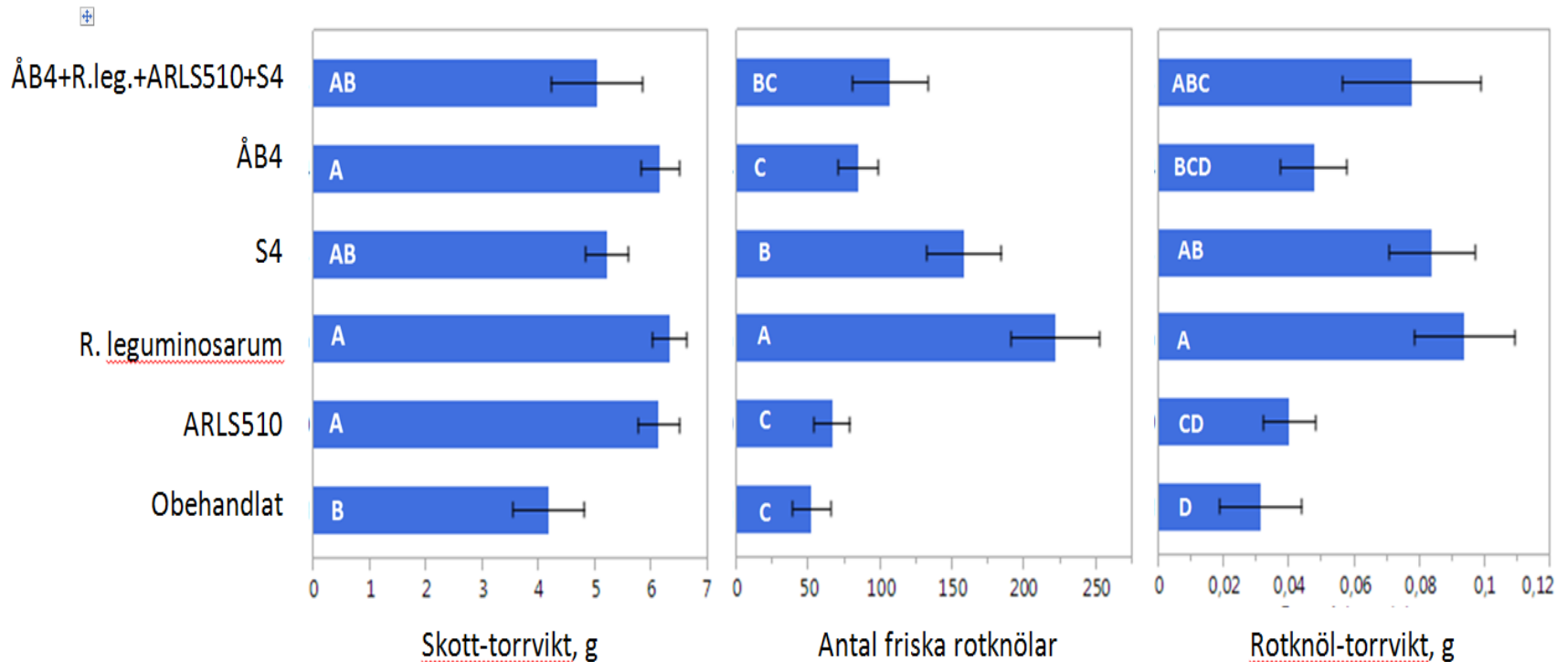
Förutom bakteriell hämning av skadesvampar i laboratoriet har vi också undersökt :

- A. Effekter av ympning med enstaka bakteriearter jämfört med blandympning på åkerböna i växthus
- B. Rotbakteriers effekter på rhizobiumetablering i växthus
- C. Vilka andra bakterier finns det i rotnöklarna som konkurrerar med Rhizobium om plats och näring?
- D. Effekter i fält



A1. Effekter av ympning med enstaka bakteriearter jämfört med blandympning på åkerböna i växthus

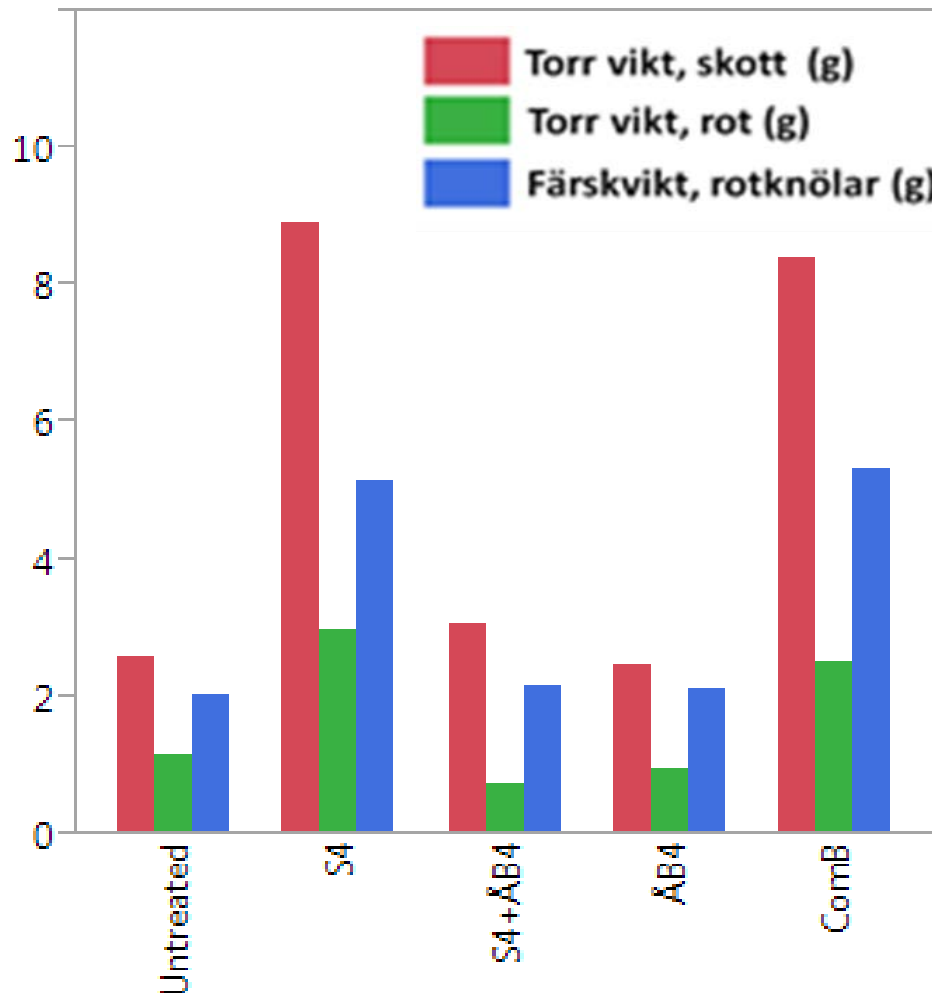
Sort Columbo *naturligt smittat utsäde (med Ascochyta 12%)*



- Inga negativa effekt av bakterier på åkerböna
- *R. leguminosarum* och S4 ökade antal friska knölar och deras torr vikt
- En bakterie bättre eller lika bra som blandympning

A2. Nytt växthusförsök . Sort Aurora *naturligt smittat utsäde (med Ascochyta 12%)*.

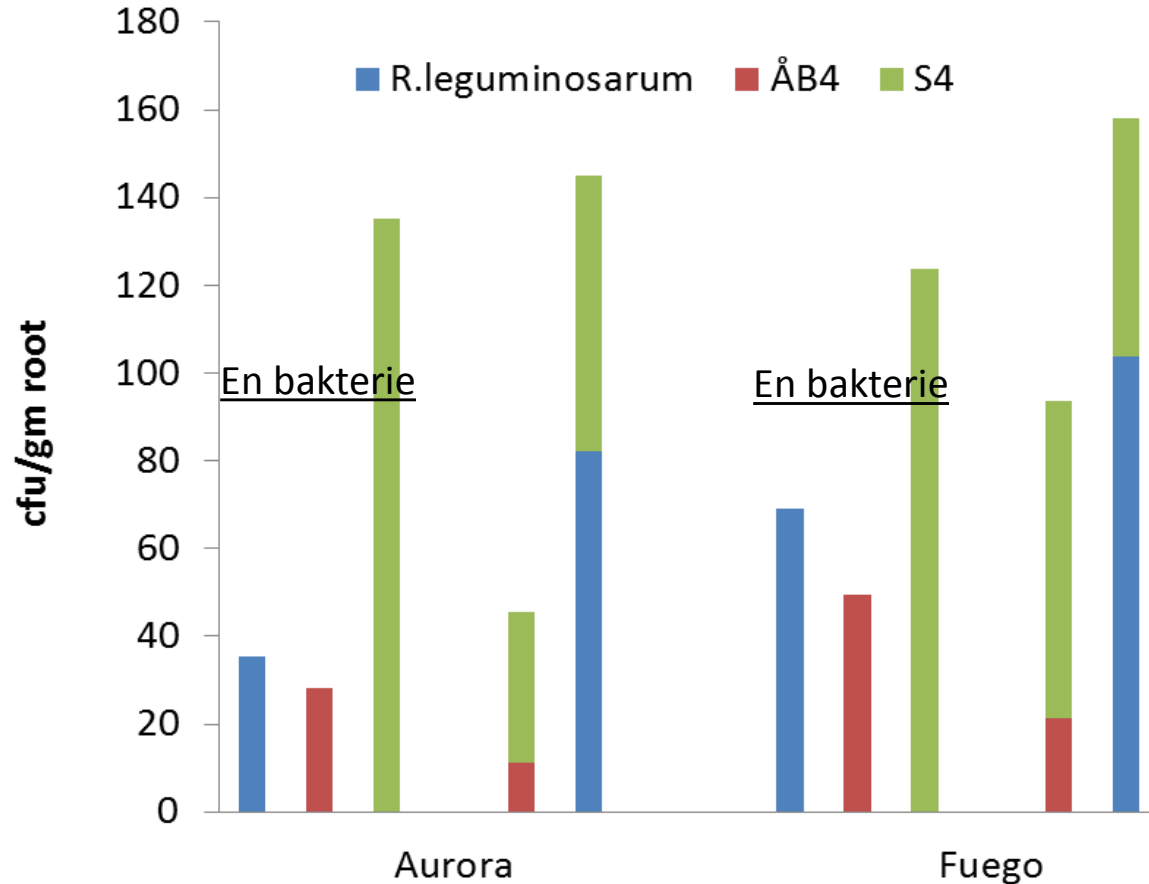
Ett kommersiellt rhizobium preparat (fr Hovmantorp, för trädgårdsböna) ingick.



- Bakterien S4 förbättrade uppkomst (data ej visat), plantvikt och färskvikt av kväveknölar
- Kommersiellpreparat (Com B) också förbättrade uppkomst, plantvikt och färskvikt av kväveknölar. MEN effekter kunde inte förklaras med *Rhizobium* spp. eller någon annan mikro-organism i preparatet.

B. Rotbakterien, S4 effekter på rhizobiummetablering (ÅB4 och *R. leguminosarum*) i växthus

- avläst som mängd bakterier på rötter var för sig och tillsammans

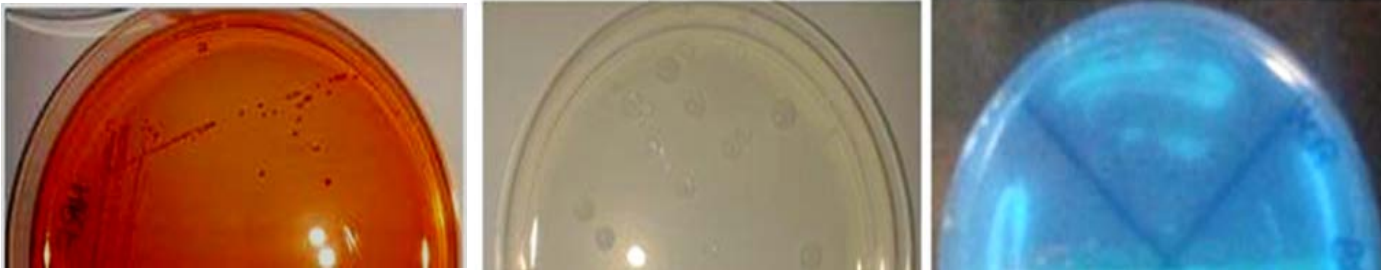


- Olika förmåga hos bakterierna att växa på åkerbönrötter. Sortskillnader? Utsädeskvalitet?
- S4 bäst på att kolonisera åkerbönrötter av både Aurora och Fuego
- *Serratia* S4 stimulerar *R. leguminosarum*

C. Vilka andra bakterier finns i rotknölarna som konkurrerar med *Rhizobium* om plats och näring?

Odlingsbar ansats, rotknölar från sorterna Aurora och Fuego

Odlade sorterna i växthus, samlade knölar, krossade dem i bufferlösning, spred lämpliga utspädningar på tre olika odlingsmedier.



Samlade till synes olika bakterier inom varje sort

- Bakteriekolonier renodlades
- Identifiering med molekylära metoder



C. Andel bakterieisolat inom några bakteriefamiljer som fanns i Aurora och Fuego rotknölar odlad i en fältjord från Vara

Sort (Familj)	Aurora (7st)	Andel %	Fuego (12 st)	Andel %
Rhizobiaceae	-	-	12	16
Enterobacteriaceae	-	-	-	-
Pseudomonadaceae	9	33	15	21
Fluorescent <i>Pseudomonas</i>	8	89	11	73
Flavobacteriaceae	5	18	2	3
Antal identifierade	22	79	64	88
Antal oidentifierade	6	21	9	12
Summa isolat	28		73	

C. Andel bakterieisolat inom några bakteriefamiljer som fanns i rotknölar av Aurora och Fuego odlad i jord från ett

- **Åkerbönknölar har en hög bakteriediversitet – minst 12 olika familjer inkl Rhizobiumfamiljen**
- **Endast 16 % isolat rhizobier**
- **Förekomst och etablering av rhizobier starkt fördröjd i Aurora**
- **Bakterier tillhörande Enterobacteriaceae (S4 tillhör denna familj) saknades helt**
- **Bakteriefamiljen Pseudomonadaceae dominerade rotknölar i båda sorterna, huvudsakligen fluorescerande**
- **Inverkan av behandlingar på bakteriesamhällsstrukturen i rotknölar?**

Antal oidentifierade	6	21	9	12
Summa isolat	28		73	

D. Effekter i fält - år 2014

Ekologiskodlat fält i

Östergötland (Tägenby med en lerhaltig jord)

Västergötland (Grästorp med en mer sandig jord)

Sorter: Taifun (grobarhet 77%) och Tattoo (grobarhet 85%).

Ingen känd smitta i utsädet

Fröympning med enstaka bakteriearter eller en blandning

Rhizobier: ÅB4 och *R. leguminosarum*

Rotbakterierna inklusive *Serratia*S4

Obehandlat som kontroll. Ett randomiserat blockförsök (n=4)

Parcellstorleken 20 kvm (skördeyta 15 – 17 kvm).

Uppkomsten och plantprover samlades in för bestämma bland annat rotnölar, graden av rotinfektion, skörden (kvantitativt och kvalitativt).



D. Delresultat Fältförsök år 2014

- Stora skillnader i uppkomst och skördenivån mellan försöksfälten (fläckvis förekomst av ogräs, bladlöss och sjukdomar, ca 1 ton högre skörd i Östergötland)
- Kväveknölbildning förekom tidigare i sorterna odlad i försöksfält i Östergötland
- Vissa bakteriebehandlingar förbättrade uppkomst, och effekten var beroende på sort och försöksplats
- Ingen signifikant skillnad i fröskörden (+7 till 23%) mellan behandlingarna och obehandlat led

SLUTSATSER

- Betydelsen av behandlingar för förbättrat uppkomst, planttillväxt och knölbildning då utsädet har nedsatt grobarhet och är naturlig smittad. Förekomst och etablering av rhizobier kan påverkas negativt i dåligt utsäde. Dåligt utsäde påverkar odlingssäkerheten i åkerböna.
- Testade bakterier har inte negativ effekt på åkerböna.
- Rhizobier kan ha svamphämmande egenskaper.
- Rotbakterier har antimikrobiella egenskaper men kan stimulera Rhizobiumetablering
- Det finns potential hos vissa rhizobier och vissa rotbakterier att öka odlingssäkerheten i åkerböna.
- Åkerbönknölar har en hög bakteriediversitet.
- Sjukdomshämmande rotbakterier tillhörande familjer Enterobacteriaceae Pseudomonadaceae kan förbättra rhizobiums förmåga att konkurrera med de andra i naturlig miljö.
- Kommersiellpreparat – Kolla kvalitet?
- Hittills erhållna resultat ska verifieras med nya studier



Shirin Akhter

Hnin Ei Phyu

Finansiering från

- C L Behms fond för baljväxtodling och

Ekhagastiftelsen