



Sveriges lantbruksuniversitet
Swedish University of Agricultural Sciences

Möjligheter med GMO

Jens Sundström



Sveriges lantbruksuniversitet
Swedish University of Agricultural Sciences

Möjligheter med modern växtförädling

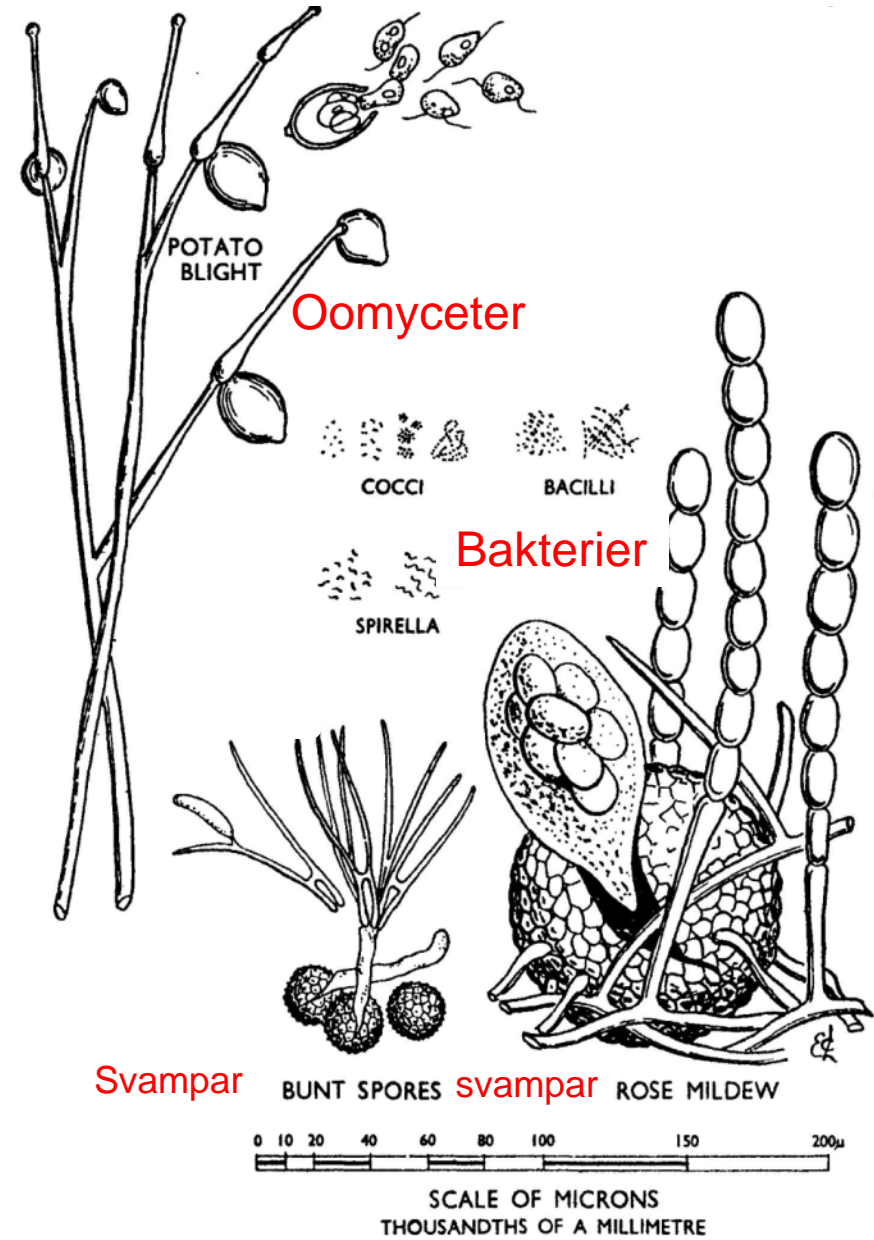
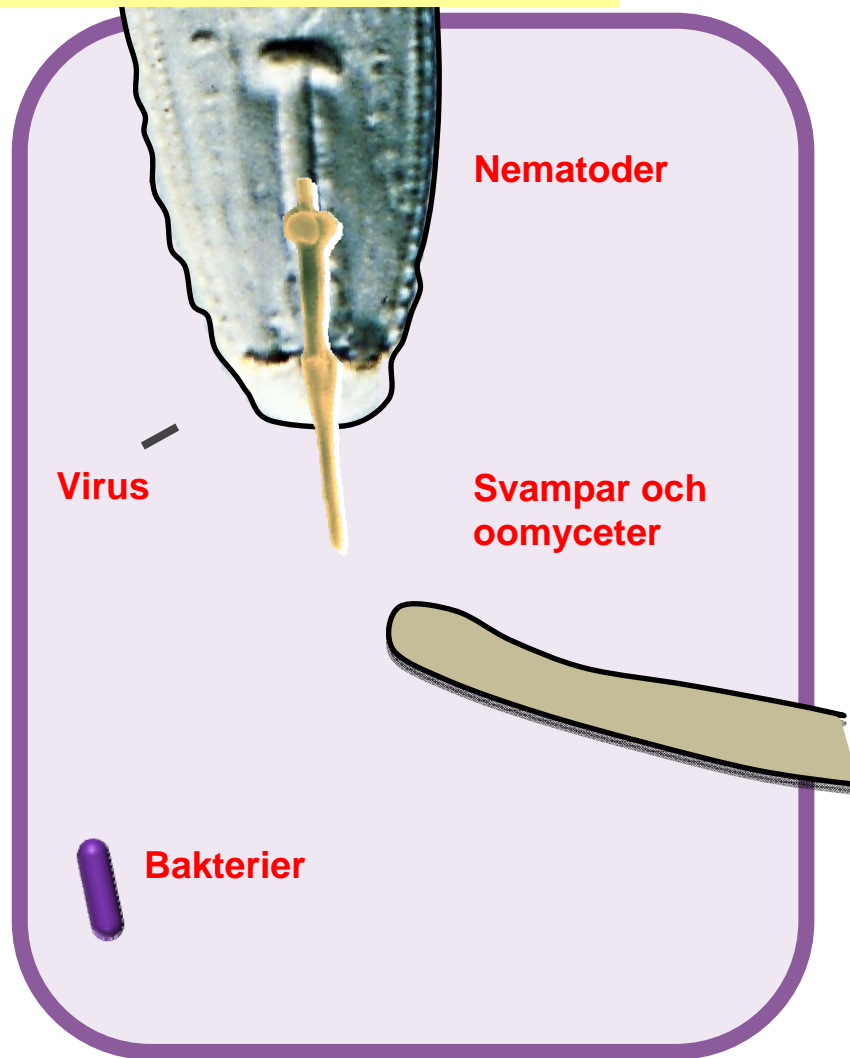
Jens Sundström

En ständigt pågående kamp för livet: växter och patogener



Photos courtesy of [CIMMYT](#), [Scott Bauer](#), USDA Agricultural Research Service, [IRRI](#), [IRRI](#), [IITA](#)

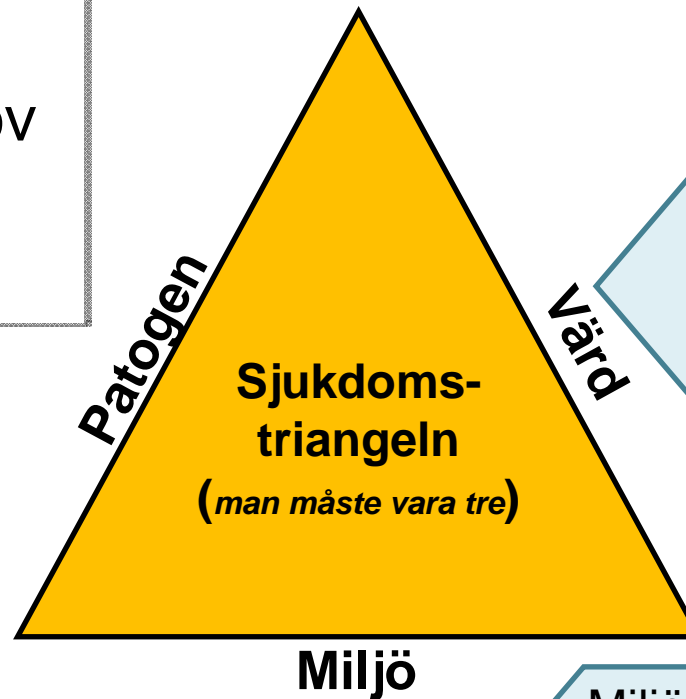
Många olika typer av organismer orsakar växtsjukdomar



Vad är det som gör att en interaktion ger upphov till en växtsjukdom

Växter utsätts för många olika sorters mikrober men inte alla ger upphov till växtsjukdomar:
Varför?

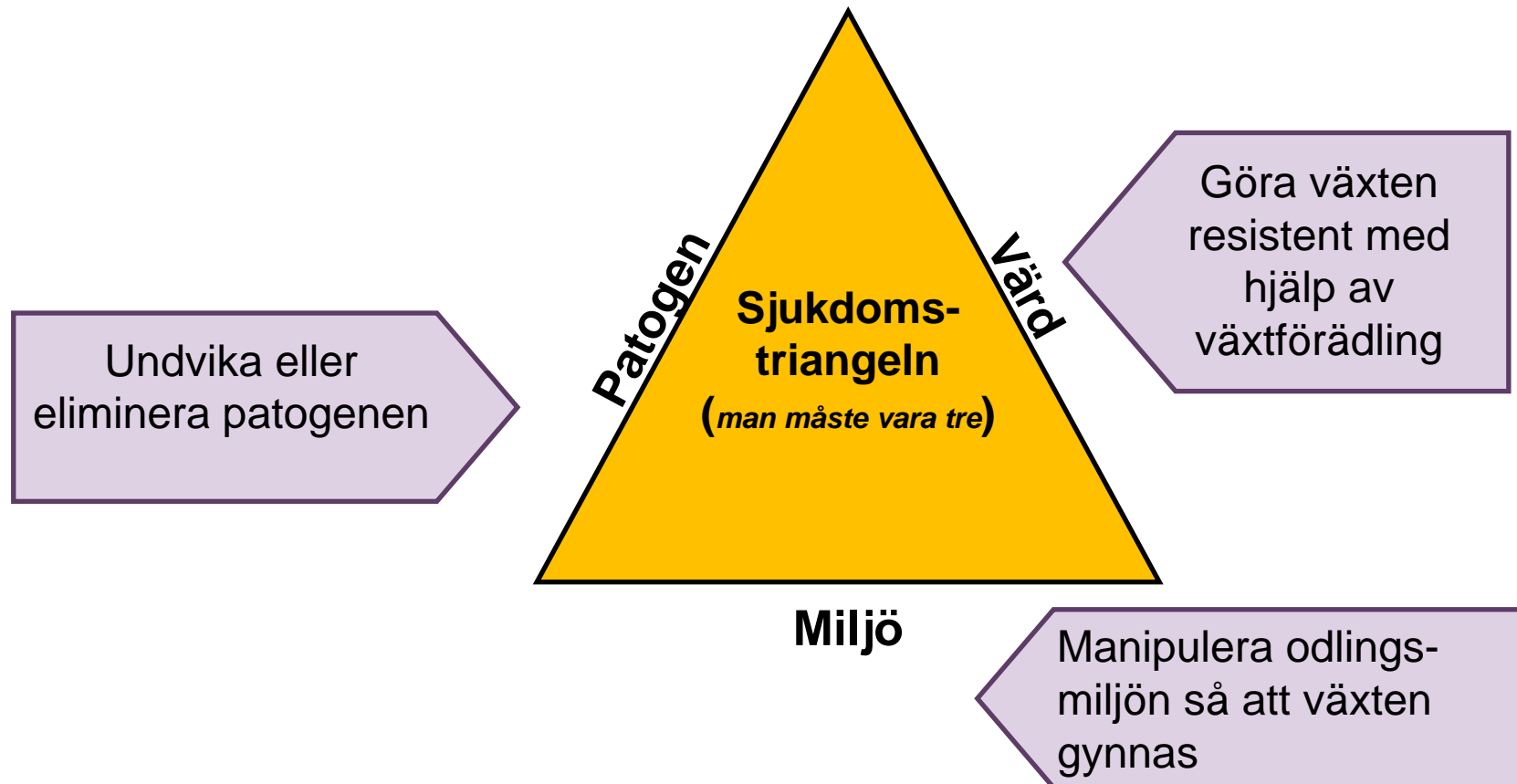
Patogenen måste kunna bryta igenom växtens försvar



Värdväxten måste vara mottaglig för infektion

Miljön måste vara gynnsam för patogenen

Strategier för att förhindra uppkomst av växtsjukdomar

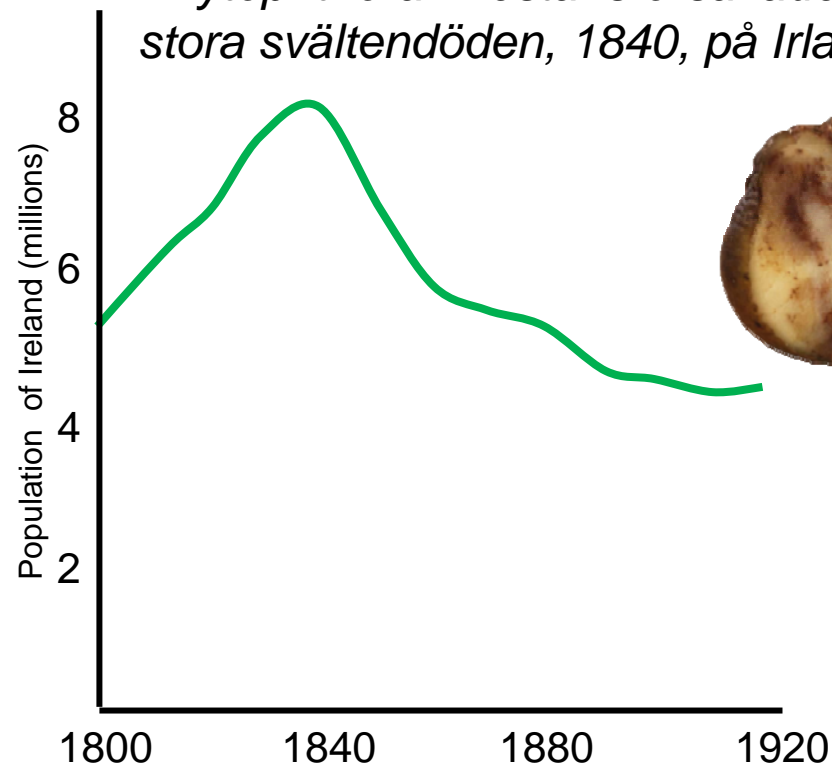


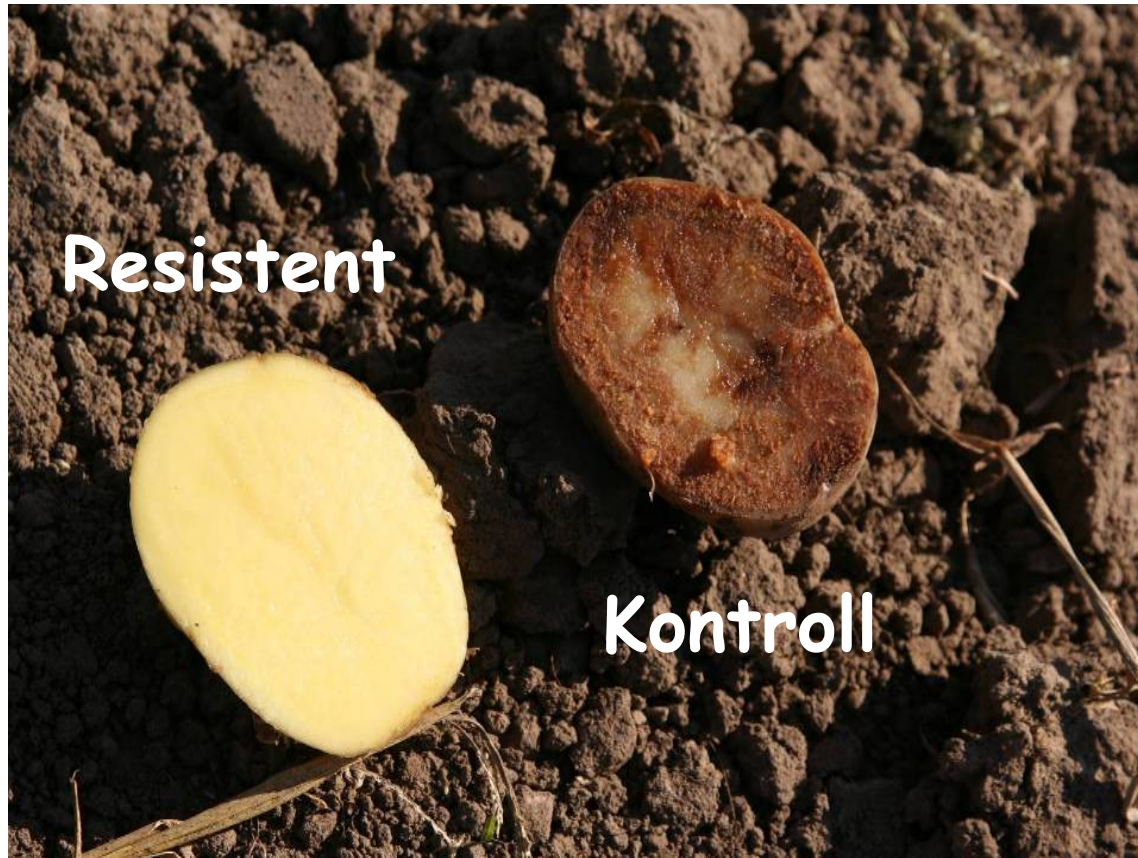
Fallstudie: *Phytophthora infestans*, Brunröta

Potatis introducerades under 1600-talet i Europa från Sydamerika, men *Phytophthora infestans* observerades inte förrän under 1800-talet.



Ett utbrott av brunröta orsakad av *Phytophthora infestans* orsakade den stora svältendöden, 1840, på Irland.





Solanum bulbocastanum



Den vilda potatisen *Solanum bulbocastanum* bär på resistens mot bladmögel/brunnröta
S. *bulbocastanum* kan inte direkt korsas med *S. tuberosum* (vanlig potatis)

Konventionell förädling använder sig av andra arter som bryggor:

S. bulbocastanum (n=12) x *S. acaule* (n=24) -> hybrid (36)

Hybriden kromosomfördubblas (72)



Den kromosomfördubblade hybriden (n=36) x *S. phureja* (n=12) -> trihybrid (48)

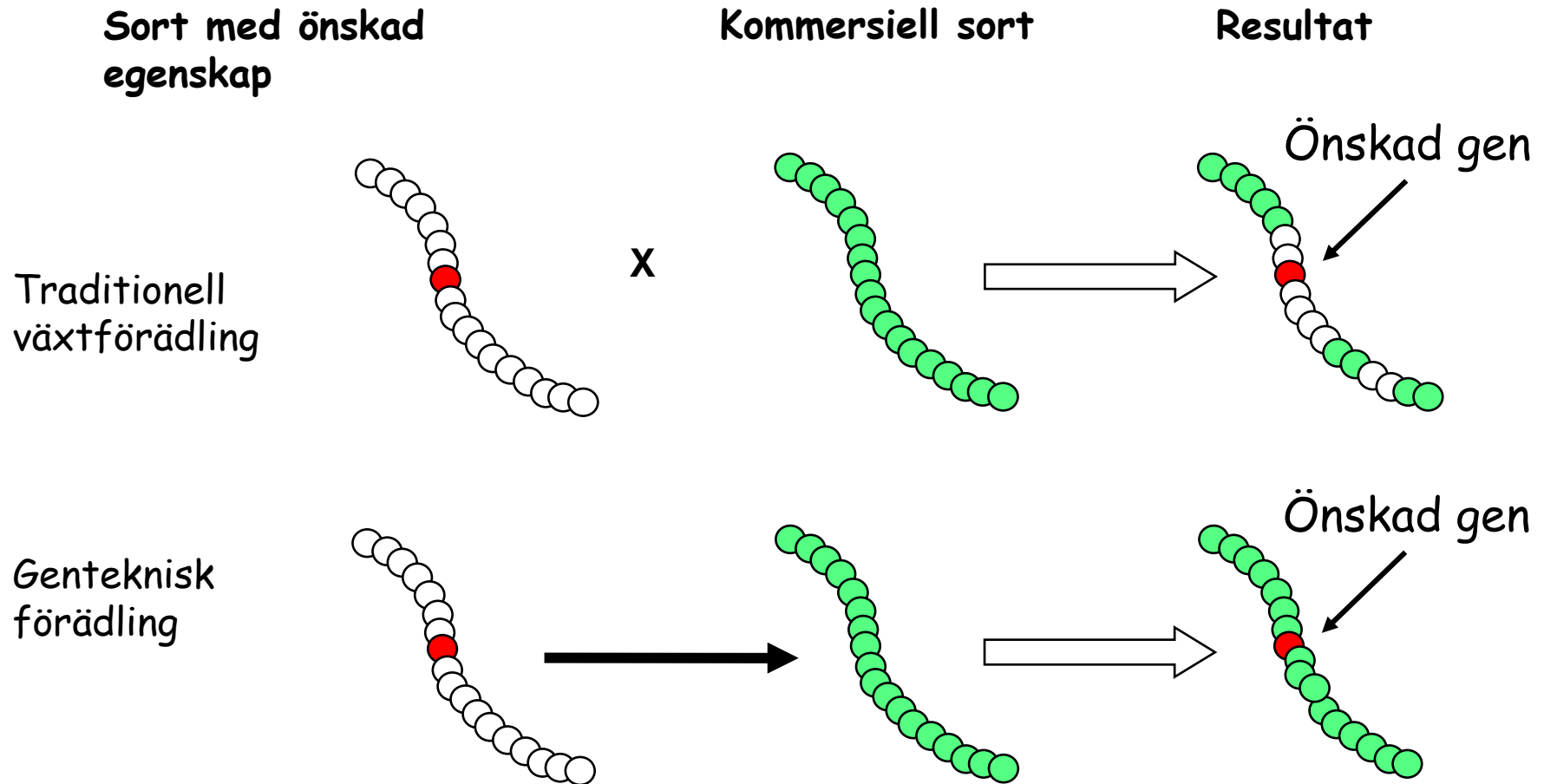


Trihybrid (n=24) x *S. tuberosum* (vanlig potatis, n=24) -> tetrahybrid (48)



Den resulterande tetrahybriden innehåller förutom resistensgenen, en mängd önskade egenskaper.

Enstaka egenskaper kan överföras





European agricultural policy goes down the tubers

To the Editor:

A news story in the March issue¹ notes the announcement by Ludwigshafen am Rhein, Germany-based agrochemical company BASF of a discontinuation of its breeding efforts for genetically modified (GM) crops adapted to European conditions. The multinational is closing its agricultural branch in Europe and choosing instead to focus on the American and Asian markets; meanwhile, BASF's chemical manufacturing facilities in Europe remain intact. This is the latest example of



that have been approved for cultivation by the European Union (EU). In addition, BASF has bred another potato cultivar Fortuna,

which is transgenic for the *Solanum bulbocastanum* resistance genes *Rpi-blb1* and *Rpi-blb2*, and shows enhanced resistance to the fungus-like oomycete *Phytophthora infestans*, which causes potato late blight¹⁻³.

Because of its rapid spread and devastating effects on potato crops, *P. infestans* is considered to be one of the most destructive pathogens in agriculture worldwide (and was notoriously the



Branschen överraskades av flytten till USA

GMO-reträtten kom helt utan förvarning

Växtförädlingsföretaget BASFs besked om att det avbryter all satsning på GMO i Europa slog ner som en bomb i förra veckan. Inte ens företagens anställda visste något när pressmeddelandet gick ut om att BASF flyttar sin verksamhet till USA.

Efter årtal av hårdnackat motstånd mot GMO tröttnade det multinationala kemikalie- och växtförädlingsföretaget på att plöja ner hundratals miljoner i en ofruktbar europeisk marknad.

BASF stoppar odlingen av genpatiserade Amflora och upphör med all utveckling av genmodifierade grödor i Europa. Inom kort flyttar huvudkontoret i Tyskland till USA och 147 anställda sägs upp.

Personalen informerades samtidigt som ett pressmeddelande skickades till världspresen. Varför BASF väljer att fokusera på utomeuropeiska marknader är oklart.

– Det har varit tufft. Medlemsländerna i EU har inte kommit överrens om hur GMO-frågan ska hanteras och motståndet bland medborgarna är stort, säger Laila Hopfen, företagskommunikatör för BASF AB i Scandinaivien.

Satsningen avslutas

Sverige var ett av de första EU-länderna att ge grönt ljus till kommersiell odling av Amflora. Nu avslutas marknads-satsningen, alla fältförsök och företagens anläggning i Sverige stängs. Beskedet kom som en chock för de sex anställda på BASF Plant Science i Svalöv. Personalen berättar att man var full av framtidsoptimism och nyligen hade företaget gjort flera stora satsningar. Under det senaste året har arbetsstyrkan fördubblats.

– Det var full fart framåt. Pang så ska allt avvecklas. Det kom som en väldig överraskning för oss och för många i branschen, berättar en anställd för Land Lantbruk som vill vara anonym.

BASF kommer att spara det genetiska materialet som kan användas för förädling i Nord- och Sydamerika. Det europeiska utsädet kommer att förstöras.

Jens Sundström, universitetslektor på Institutionen för växtbiologi och skogsgenetik vid SLU, anser att möjligheterna för svensk växtodling kommer att minska.

– Jag tycker det är oroväckande och synd. Det blir oerhört problematiskt för svenska bönder när försöksverksamheten läggs ner, som den potatis med blödningsintolerans som var på gång. Det blir svårare att motivera forskning på genteknik när det inte finns någon marknad, säger han.

Ekologiska lantbrukarna välkomnar däremot beslutet.

– Det går en positiv våg över hela landet bland våra medlemmar. Alla är överlyckliga, säger organisationens ordförande Carl-Erik Ehrenkrona.

Anna Nilsson 08-588 367 04
anna.nilsson@irimedia.lf.se

I FARTEN

Bill Hultman, pensionerad försöksledare på SLUs försöksgård i Öjebyn i Norrbotten, som sedan 2006 drivit försök med genmodifierad potatis.



Hur påverkas försöken av BASFs beslut?

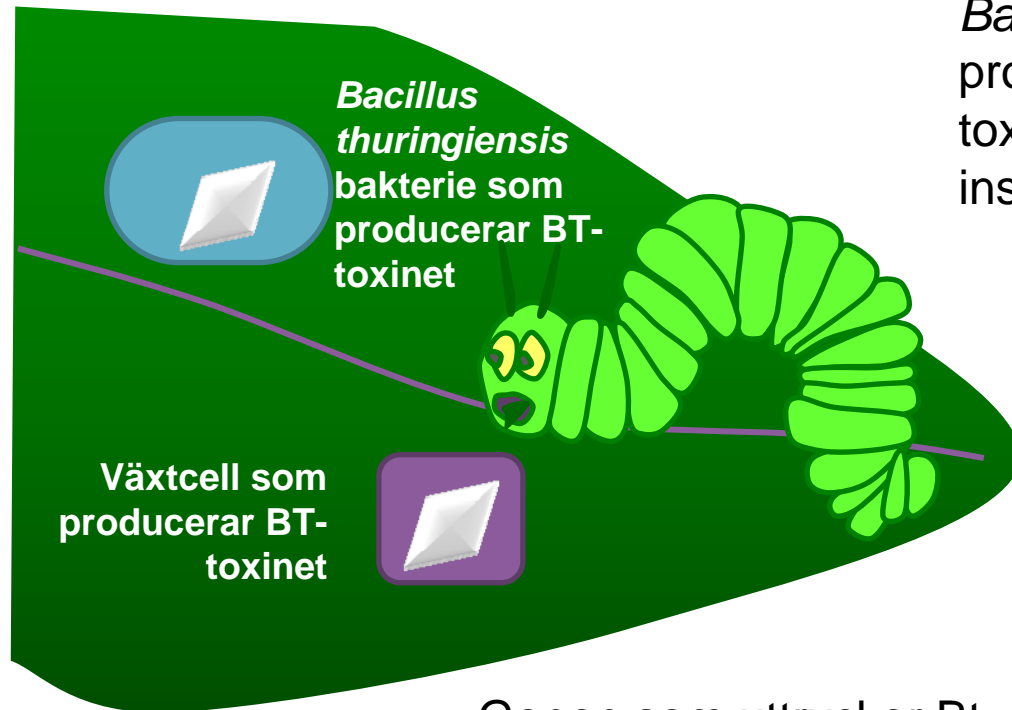
– Vi har ett litet lager av Amadea i Öjebyn. Avsikten var att sätta miniknolar 2012 och få en omgång till från Tyskland. Vad jag hört upphör BASF helt med Amflora. Man är på gång med att få EU-godkännande för tre andra sorter. Om de bli godkända finns de

kvar om vindarna skulle vända. Blev du överraskad?

– Egentligen inte. Jag har hört om problemen i Tyskland där försöksodlingar förstörts. Det finns ett stort folkligt och politiskt motstånd i hela Europa. I 10-15 år har det bara varit utgifter och inga inkomster. Det går inte hur länge som helst ens för ett stort företag som BASF.

”Ekologiska lantbrukarna välkomnar beslutet: -Det går en positiv våg över hela landet bland våra medlemmar. Alla är överlyckliga, säger organisationens ordförande Carl-Erik Ehrenkrona”

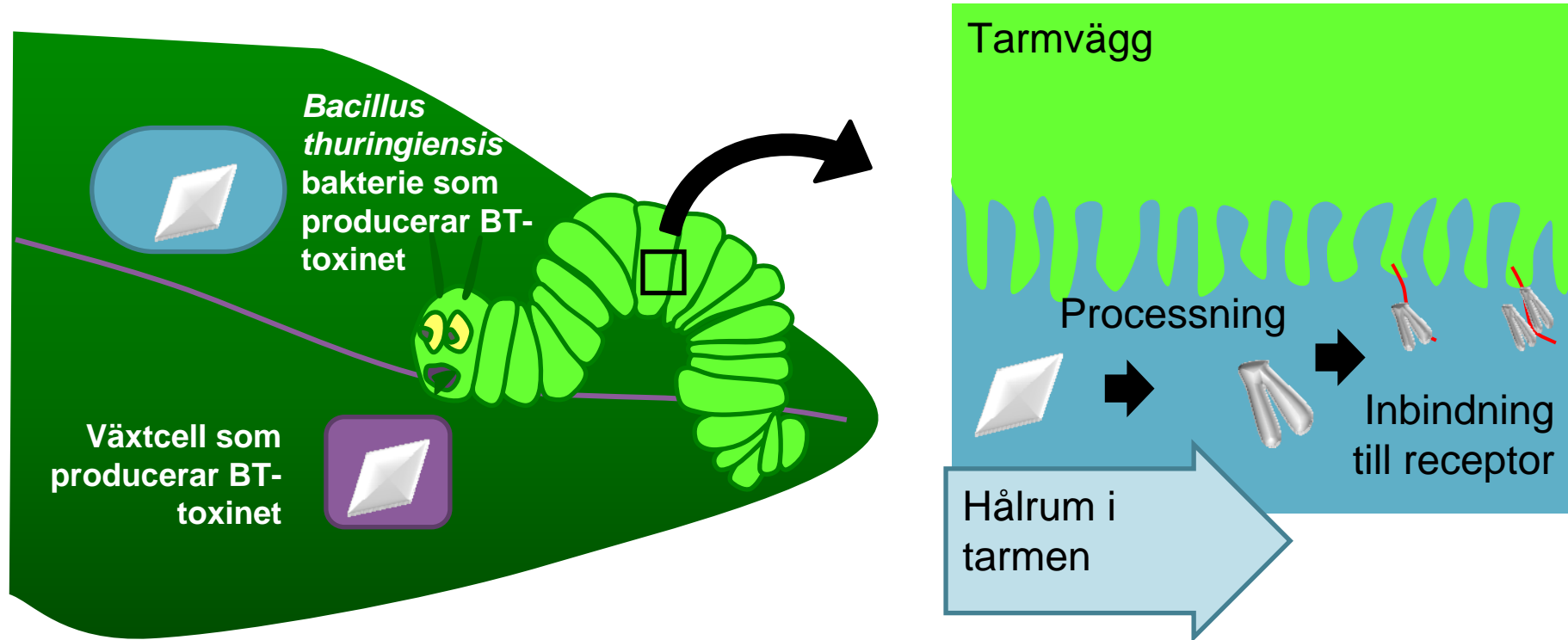
Fallstudie: *Bacillus thuringiensis* (Bt)



Bacillus thuringiensis producerar ett protein (Bt-toxin) som är giftigt för olika insekter

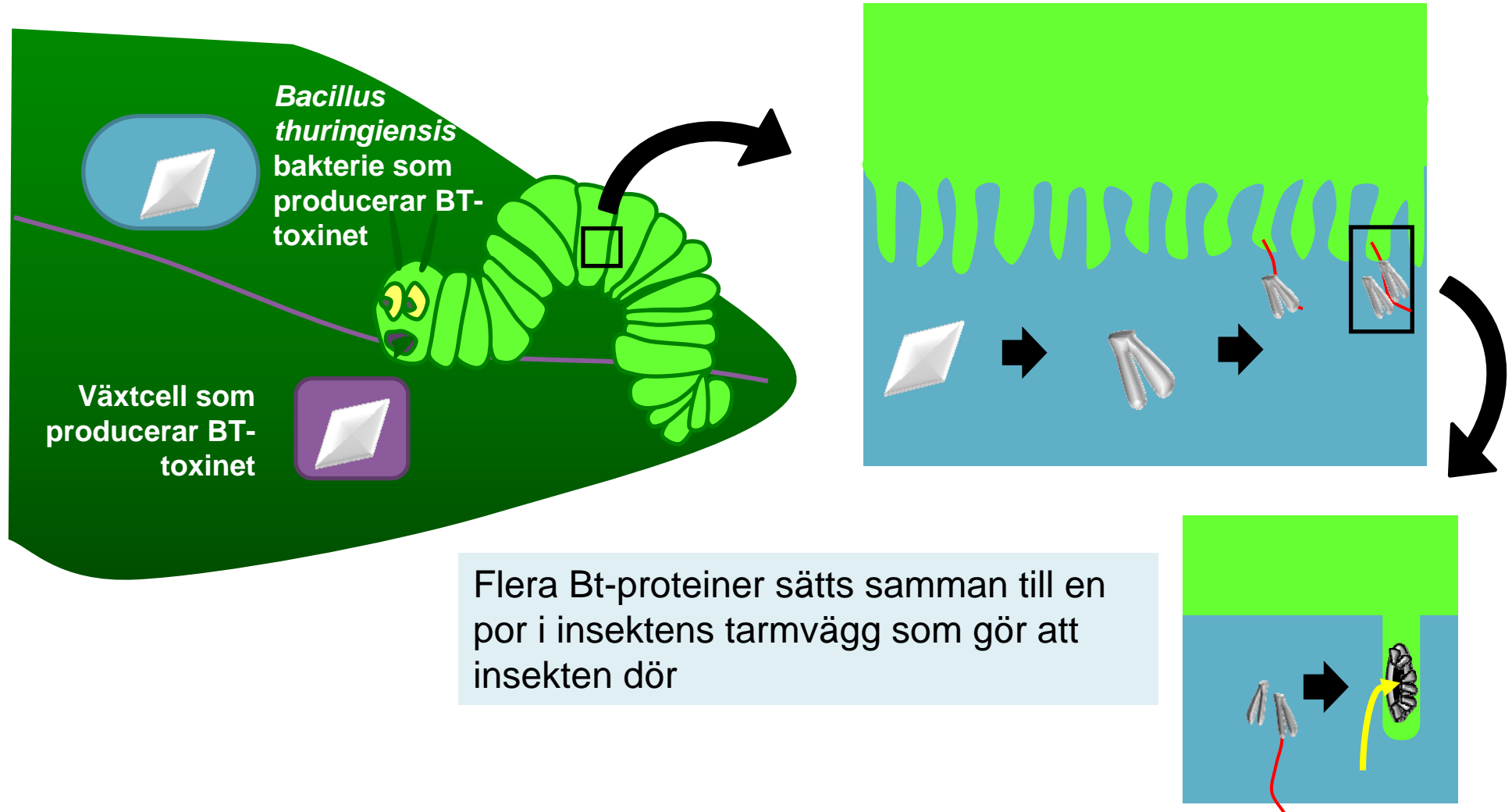
Genen som uttrycker Bt-toxinet kan överföras till växter med hjälp av genteknik

Effekten av Bt-toxinet är mycket specifikt



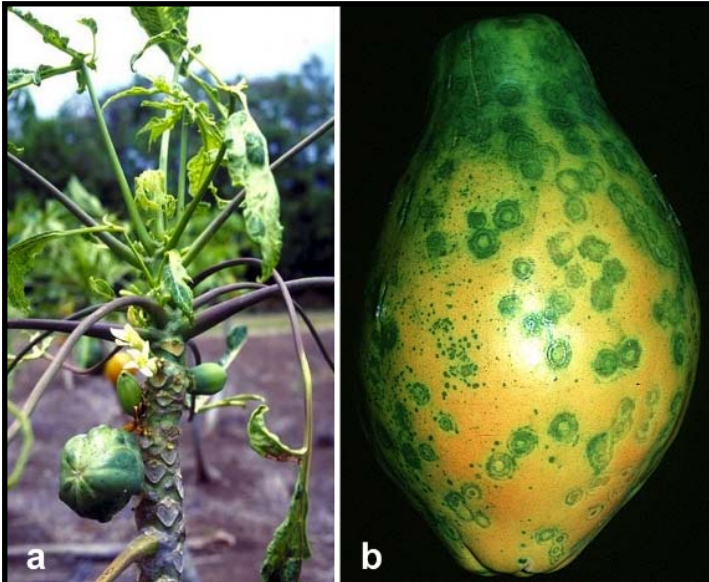
Bt-toxinet påverkar endast insekter inom samma ordning eftersom det måste processas och binda till en specifik receptor i insektens tarmvägg för att kunna verka.

Effekten av Bt-toxinet är mycket specifikt



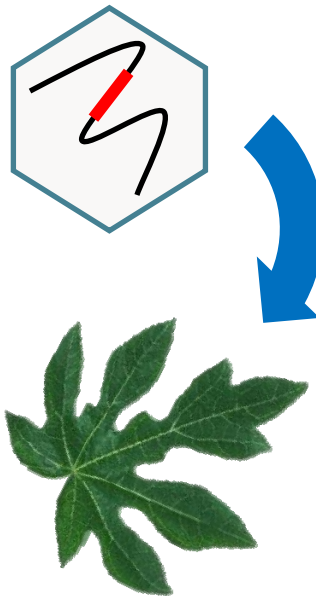


Fallstudie: Virusresistent papaya



Symptom av Papaya ringspot virus

Under 1980-talet orsakade en epidemi av PRSV att odlingen av papaya upphörde på Hawaii. Merparten av den papaya som odlas på Hawaii idag är virusresistent.



En gen som kodar för en del av virusets ytterhölje har introducerades i papaya. Detta gjorde att växtens innebygda försvar mot viruset är aktiverat.

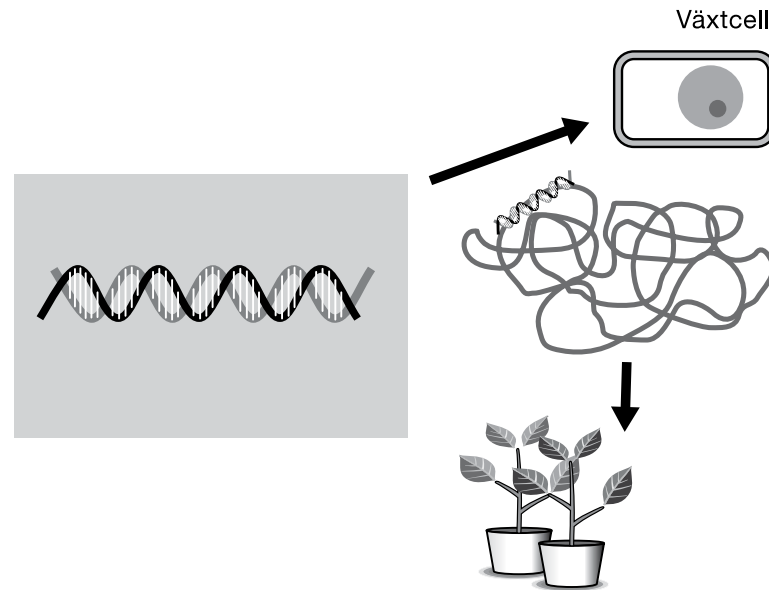


Mottaglig

Resistent

Nya förädlingstekniker som inte omfattas av den rådande lagstiftningen

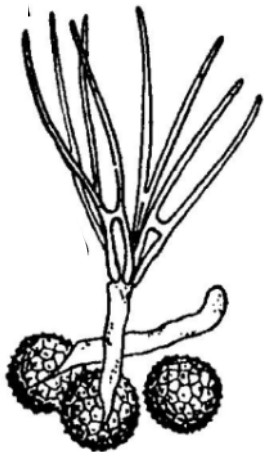
Exempel: Oligonucleotide Directed Mutagenesis



Strategier för att förhindra och motverka växtsjukdomar

Försvaga
patogenen

Biokontroll
**Kemisk
kontroll**



BUNT SPORES

Separera värd
och patogen

Karantän
Växtföljd
God hygien
Certifierat utsäde



Stärka
värdväxten

- Tillräcklig näring
- Väldränerade jordar
- Genetisk diversitet
- **Resistensförädling:**
 - Enskilda egenskaper
 - Kvantitativa egenskaper
 - Förbättra växtens immunförsvar

