

3.4.5 Skadedjur

Hans Larsson, SLU

Inledning

Huvudhypotesen för de jordlevande skadedjurens negativa effekter på sockerskörden är att denna kan motverkas av tidig uppkomst och tillväxt. Jämna bestånd (inget plantbortfall) och hög andel friska plantor (plantor utan rotskador) med god tillväxt är de två främsta faktorerna som avgör skördenivån. Luckiga bestånd ger dålig kvalitet och lågt sockerutbyte.

En bördig jord har relativt hög halt av organiskt material och också ett rikt djurliv inkluderande de jordlevande skadedjuren. Behovet av insektsskydd kan ibland vara större på en bördig jord.

Studierna av skadedjuren utfördes i befintlig odling vilket innebär att fröet var betat med i de flesta fall insekticidbetningen Montur (imidacloprid + teflutrin) men utan fungicidbetning. Betningen innebär ett gott grundskydd mot insekter och att ett tillräckligt plantantal oftast säkerställs. Ingen betning skyddar emellertid helt och hållet mot insekter och därför är registrering av andelen friska plantor och skadebedömningen viktiga i en undersökning.

Jordlevande skadedjur i sockerbetor är *Onychiurus*, betbagge, tusenfotingar, dvärgfotingar (*Symphyla*), trips, betjordloppa och *Clivina fossor*. Beskrivning av skadade plantor, lågt plantantal och reducerad skörd orsakat av de fem vanligaste skadeinsekterna på betplantor, *Onychiurus*, betbagge, trips, *Symphyla* och tusenfotingar, och dess betydelse för svensk odling har gjorts av Larsson (i manus). De faktorer som påverkade skadedjursangreppen i sockerbetor i Europa har beskrivits av Dunning och Heijbroek (1981). Bl.a. involverade detta faktorer som sådatum, fuktighet, jordstruktur, färskt organiskt material, ogräsförekomst och växtföljd. Senare sådd kunde minska skadorna av *Onychiurus* och tusenfotingar. En kompakt såbädd kan också minska förekomsten av *Onychiurus* och tusenfotingar.

En rad kulturåtgärder för att minska betydelsen av de jordlevande skadedjuren har föreslagits, t.ex. bandsprutning av ogräs, optimal såtid, optimalt sådjup, organisk gödsling, packning, reducerad jordbearbetning och insådd mellan raderna (Larsson, 1991). I en tidigare försöksserie med odlingssystem i sockerbetor konstaterades att insektsskadorna blev mindre på lätt jord (sand) på grund av snabbare uppkomst. På lättlera och mellanlera blev skadorna på plantantalet större trots färre antal *Onychiurus* (Larsson et al., 1996).

Här följer en kort beskrivning över de aktuella skadedjuren som hittats i odlingarna och hur de påverkas av miljön.

Betbagge (*Atomaria linearis*)

Betbaggens angrepp påverkas av växtföljd, väderlek och tillväxtbetingelser (Edwards & Thompson, 1934). Alla faktorer som förlänger perioden mellan sådd och uppkomst gynnar betbaggen. Mycket torr eller mycket våt jord vid uppkomsten förvärrar skadorna eftersom plantan befinner sig i ett känsligt stadium en längre period. En fast såbädd minskar skadorna.

Betbaggens skadebilder och värdväxter har beskrivits detaljerat av Bombosch (1955). Vid höga fuktigheter uppehåller sig betbaggarna uppe på bladen och gnager på tillväxtpunkten. Skadornas storlek är beroende både på antalet betbaggar/planta och på betornas utvecklingsstadium.

Vid fuktig och kall väderlek kan skadorna bli så stora att omsådd blir nödvändig. Vid för betor ogynnsamma förfrukter, såsom havre, kan skadorna bli speciellt stora eftersom sockerbetorna då är mindre motståndskraftiga (Schmutterer, 1958).

Bonnemaison och Lyon (1967) beskriver skadesymptomen av betbaggen och nämner också att skadorna gynnar utvecklingen av flera svampar, såsom *Fusarium*, *Phoma* och *Aphanomyces*. Jordpackning minskar skador av betbaggen och ökar plantetableringen (Dunning & Baker, 1977).

Tusenfotingar och symphyliider

De jordar som gynnar tusenfotingar och symphyler har beskrivits av Jones och Dunning (1972) som fuktiga, sura, slammingsbenägna och mullrika med mycket organiskt material och en lös struktur.

I traktorspåren i ett fält med mycket tusenfotingar och symphyler var både antalet och skadorna mindre i de kompakta spåren än mellan spåren (Dunning & Davis, 1975).

Tusenfotingarna lever normalt djupt i jorden men återvänder till ytan när fuktigheten är hög på våren (Pierrard et al., 1963).

En översikt på symphylernas skadegörelse i sockerbetor har gjorts av Anglade och Berjon (1972). Av kulturåtgärderna betonas halmnedplöjning, grüngödsling, stallgödsel och höga pH som gynnsamma för symphylerna. Man konstaterade också att symphylerna ökat där man använt klorkolväten pga att predatorerna var känsligare än symphylerna. Som förslag på åtgärder för att minska skadorna föreslogs att reducera fuktigheten i ytjorden och att kompaktera jorden i betraderna. Symphylerna har mycket höga krav på fuktighet och temperaturkraven är också ganska höga, ca 15-20°C.

Onychiurus

Onychiurus-arterna lever normalt på svamphyfer (Scaller, 1950) men sedan 1958 har de rapporterats som skadegörare på sockerbetor i Europa (Winner, 1959). Skadorna konstaterades vara betydligt större där jorden var lucker. Eftersom djuren bara lever under jordytan kan de i en packad jord med liten porvolym bara röra sig mycket långsamt.

Onychiurus har visats övervintra ner till 70 cms djup i jorden och när temperaturen stiger över 5°C kommer de upp till såbädden (Heijbroek, 1971). Djuren är mycket beroende av fuktigheten och om jordytan torkar ut vandrar de ner igen. Skadorna på sockerbetor blir således större under perioder med kallt och fuktigt väder. Förekomsten av ogräs kan tjäna som alternativ föda för hoppstjärtarna och minskar förekomsten på sockerbetorna. Även Schäufole (1973) har visat att en effektiv ogräsbekämpning ökar skadorna av *Onychiurus*.

Olika kulturåtgärders inverkan på *Onychiurus* undersöktes av Heijbroek och van de Bund (1982). Skadorna konstaterades bero bl a på fuktigheten, hur kompakt såbädden var, mängden friskt organiskt material (gröngödsling) och antalet groddplantor av ogräs.

Interaktionen mellan *Onychiurus* och *Pythium* har studerats av Ulber (1983, 1984). I laboratorie- och fältförsök reducerade *Onychiurus* infektionspotentialen i jorden. Med enbart insekticidbetning dog plantorna av *Pythium* och med enbart svampbehandling dog de av skadorna efter *Onychiurus*. Bäst resultat fick man med både svamp- och insekticidbetning.

Clivina fossor

Clivina observerades som skadedjur i sockerbetor först 1972 (Hossfeld, 1972). Djuret uppehåller sig i jordhålsrummen i skiktet mellan den torrare ytjorden och den fuktigare såbädden. Skalbaggen biter av groddplantorna under jordytan och följer sedan raden så att meterlånga luckor uppstår.

Material och metoder

Flotation

Cirka 14 dagar efter sådd togs plantor med jord till laboratoriet. Plastcylindrar med en diameter av 4,5 cm och ett djup av 6 cm trycktes ner kring plantan och hela cylindern transporterades sedan till laboratoriet. 20 plantor per provyta togs ut på 4 ställen. På laboratoriet lösgjordes plantan från jorden och granskades på skador under ett preparermikroskop. Jorden smulades sönder i en hink med vatten varvid de flesta insekter då flyter upp till ytan och kan skummas av med en pensel. Efter en stund rörs jorden om igen så att ytterligare insekter kan flyta upp. Skadorna graderas från 1 till 5, där 1 är en planta med ytliga små skador medan 5 är en planta som är svårt sargad och troligen dukar under. Andelen friska plantor beräknas i % och skadebedömningen ger ett medelvärde för de 10 plantorna.

Misstänkt svampangripna plantor lades i fuktig kammare och svampen bestämdes till släkte.

Fältbedömning

Fältbedömningen utfördes vid två olika tidpunkter. Den första gjordes i samband med uttagningen av prover till flotationen och den andra gjordes ca 14 dagar efter. Plantan grävdes upp ur jorden och bedömdes på synliga skador. Skadorna graderades på samma sätt som vid flotationen från 1 till 5, där 5 är en planta som är svårt sargad och troligen dukar under. Andelen friska plantor beräknades tillsammans med ett medelvärde för skadebedömningen. Tio plantor per skördeyta bedömdes vid varje tillfälle.

Totalt avlästes således 60 plantor/fält vid flotationen och 60 plantor/fält vid vardera fältbedömningen. Detta gav 180 plantor/fält som tillsammans gav ett index för friska plantor och skadebedömning.

Fallfällor

Under 1999 och 2000 användes fallfällor för att studera de djur som rör sig på markytan och normalt inte kommer med i provtagningen av plantorna. En fallfälla sattes ut i varje provyta och tömdes varje vecka i 5-6 veckor efter sådd. De insekter som avlästes var *Clivina fossor*, betbagge, betjordloppa, jordlöpare och spindlar.

Statistisk analys

Korrelationsanalys har använts för att kartlägga sambanden mellan variabler. Multipel regressionsanalys har använts för att få fram de grupper av oberoende variabler som kan förklara de beroende variablerna. Som beroende variabler har här studerats betbagge, *Onychiurus* och friska plantor. Diskriminantanalys är en multivariat analys som hittar variabler vilka diskriminerar en grupp från en annan, t.ex. om materialet grupperas efter antalet betbaggar och man analyserar vad som skiljer ytor med mycket betbaggar från ytor med få betbaggar.

Resultat

Förekomst av skadegörare

1997

Dominerande skadedjur var *Onychiurus*. Tusenfotingar och betbaggar förekom bara på en gård vardera. 1997 var det enda året med förekomst av trips.

1998

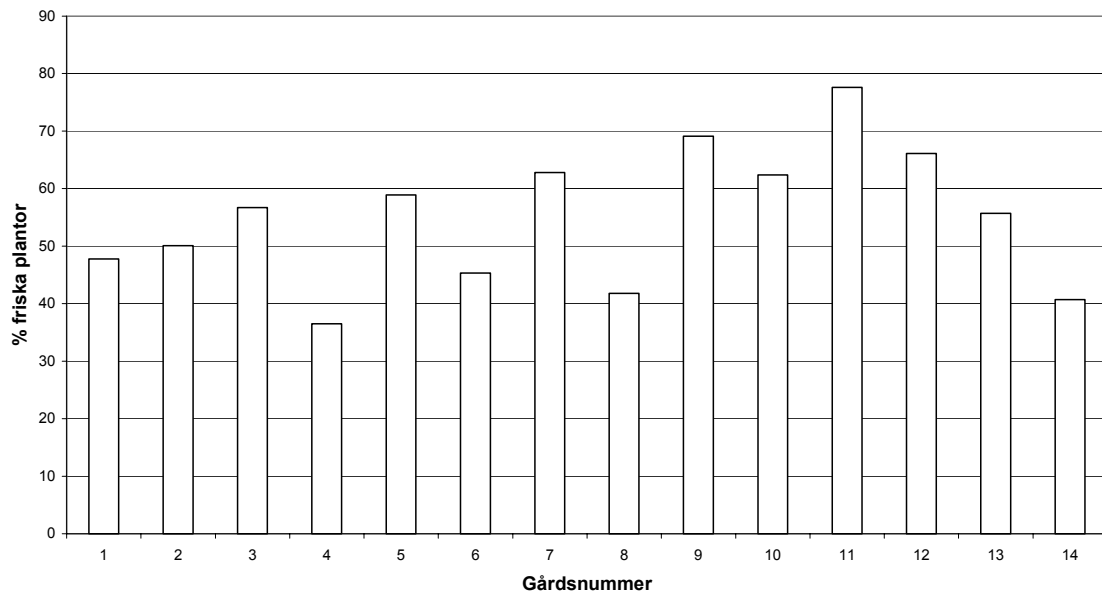
Detta år noterades höga förekomster av både betbagge och *Onychiurus*. Några gårdar med mycket tusenfotingar registrerades också.

1999

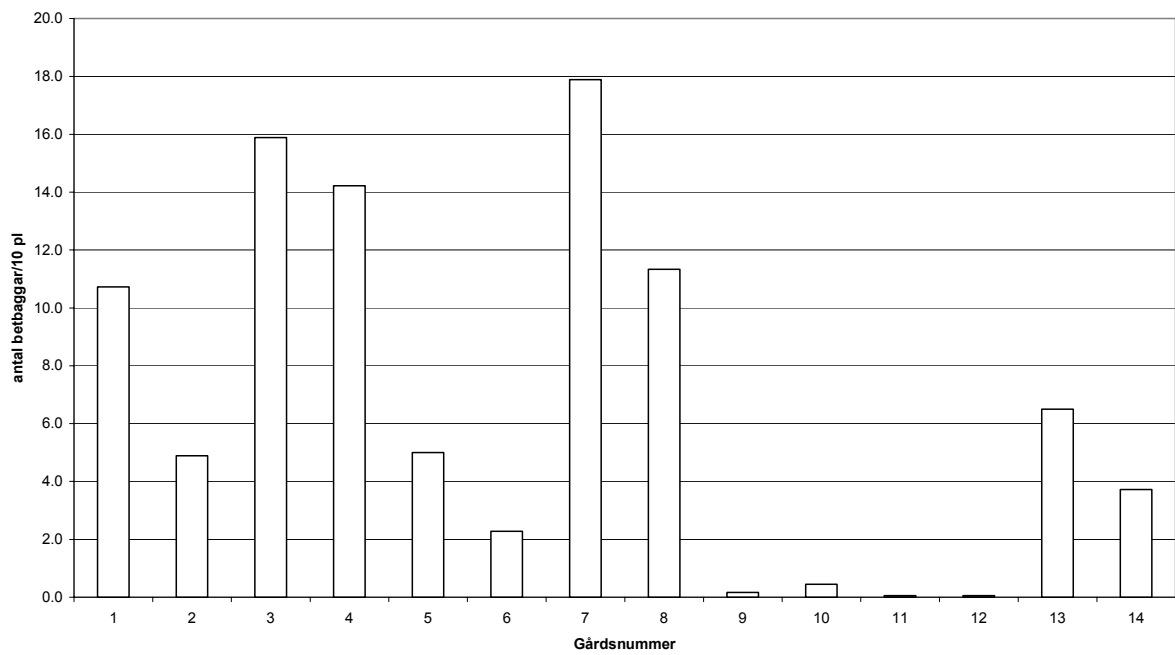
Här förekom låga antal av betbagge, *Onychiurus* och tusenfotingar. Gård 3 och 4 hade dock både betbagge och tusenfoting.

2000

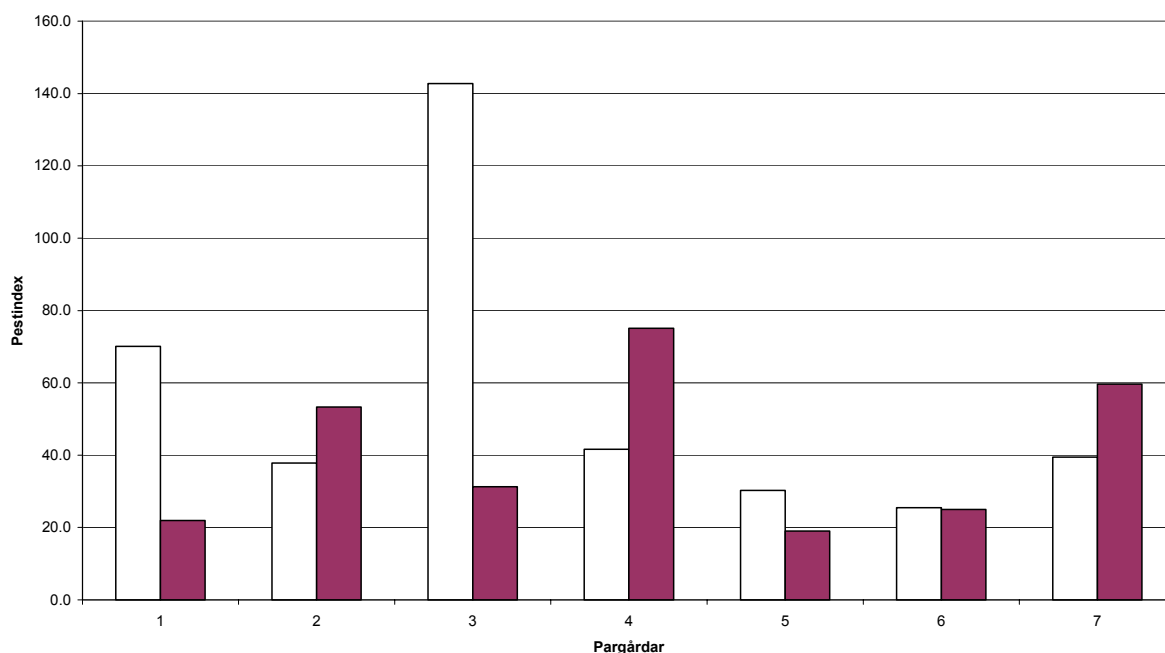
Låga förekomster av betbagge och *Onychiurus* registrerades. Två gårdar med tusenfotingar registrerades.



Figur 1. Friska plantor på pargårdarna, medeltal av 3 eller 4 år.



Figur 2. Antal betbaggar på pargårdarna, medeltal 3 år.



Figur 3. Pestindex i medeltal för 3 år (par 1 med gård 1 och 2, osv).

Pestindex är en summering av alla skadedjur med en vägning av deras betydelse för sockerskörd (material och metoder). Tusenfotingar, symphyler och trips har multiplicerats med en faktor tre.

Medelförekomster av djur

Onychiurus förekom på alla gårdarna under alla åren, men i väldigt varierande omfattning. På ytorna registrerades 2-310 djur/10 plantor. Medeltalet för den lägsta förekomsten blev gård 10 med 16 *Onychiurus*/10 plantor. I tre gårdspår hade plusgården i genomsnitt flest *Onychiurus* och i tre gårdspår hade medelgården flest.

Vid rätt många tillfällen konstaterades avsaknad av betbaggar vid provtagningen. Största förekomsten konstaterades 1998 med 52 betbaggar/10 plantor. Gård 9, 10, 11 och 12 hade inga betbaggar vid provtagningen. I övriga par hade plusgårdarna i medeltal fler betbaggar än medelgårdarna.

Högsta förekomsten av tusenfoting låg kring 6 djur/10 plantor. De högsta medelförekomsterna fanns på plusgårdar. I tre gårdspår hade plusgården flest tusenfotingar och i tre gårdspår hade medelgården flest tusenfotingar.

Onychiurus, betbagge och tusenfoting

Plantantal, friska plantor och skadebedömning

Antalet *Onychiurus* var korrelerat med andelen friska plantor 1997, 1998 och 2000 samt i alla tre sammanställningarna över 4, 3 och 2 år. Plantantalet var bara korrelerat med antalet *Onychiurus* 1997.

Antalet betbaggar var korrelerat med andelen friska plantor under 1998, 1999 och 2000 samt i alla tre sammanställningarna över åren. Plantantalet var bara korrelerat med antalet betbaggar under 1997. Antalet *Onychiurus* var också korrelerat med svampangreppet.

Antalet tusenfotingar var negativt korrelerat med andelen friska plantor under 1999 och i sammanställningarna 1997-2000 och 1998-2000. Under 1998 var antalet tusenfotingar korrelerat med skadebedömningen vid flotationen. Antalet tusenfotingar var negativt korrelerat med rotformen både 1998 och 2000 och i sammanställningarna 1998-2000 och 1999-2000. Antalet tusenfotingar var också korrelerat med svampangreppet 2000.

Skörd

Antalet *Onychiurus* var korrelerat med skörden 1998 och i sammanställningarna 1997-2000 och 1998-2000.

Antalet betbaggar var korrelerat med skörden 1998 och i sammanställningarna 1997-2000, 1998-2000 och 1999-2000.

Aggregatfördelning, infiltration, skrymdensitet och kompakthet

Antalet *Onychiurus* var positivt korrelerat med andelen aggregat 2-5 mm i såbädden under 1998 och i sammanställningen 1998-2000. Antalet *Onychiurus* var också positivt korrelerat med porositeten 2000 och i sammanställningen 1997-2000. Under 2000 var *Onychiurus* också negativt korrelerat med skrymdensiteten.

Antalet betbaggar var positivt korrelerat med andelen aggregat 2-5 mm i såbädden under 1998 och i sammanställningen 1998-2000. Antalet betbaggar var positivt korrelerat med porositeten under 1997, 1998 och 2000 samt i sammanställningarna för 1997-2000 och 1998-2000. Korrelationerna med skrymdensitet och kompakthet var negativa.

Resultat av multipel regressionsanalys

Onychiurus-förekomsterna förklarades av matjordsdjup och mull-, kalium- och pH-halt i matjorden. Aggregatfördelningen i såbädden, speciellt andelen aggregat 2-5 mm, förklarades gynna *Onychiurus*-förekomsten. Förekomsten var också högre vid hög dagmaskförekomst och ogräsförekomst. Hög fuktighet förklarades gynna också *Onychiurus*.

Betbaggeförekomsten förklarades av lerhalt och fosforinnehåll i jorden. Jämn botten i såbädden gynnade förekomsten, liksom god porositet.

Friska plantor och skadebedömning

För 1998 var friska plantor och skadebedömningen de variabler som förklarade sockerskörden bäst. I sammanställningen för 1998-2000 var de också de starkaste förklarande variablerna mot sockerskörd.

Friska plantor förklarades av pestindex och svampangrepp. För 1998 förklarades 76 % av dessa två variabler. Den bästa modellen för 1998 blev:

$$\text{Friska plantor} = 92 - 1,4 * \text{lerhalt} - 4 * \text{medelsvamp} - 0,05 * \text{pestindex}$$

Denna modell förklarar 90 % av variationen detta år.

För sammanställningen över alla tre åren blev den bästa modellen:

$$\text{Friska plantor} = 67 + 4 * \text{mullmatjord} - 0,1 * \text{pestindex} - 0,6 * \text{sådatum} - 2 * \text{medelsvamp}$$

Modellen förklarar 51 % av variationen i friska plantor för alla tre åren.

En modell för fältmedeltalet kunde förklara 75 % av variationen i friska plantor med luftvolym, mull i matjorden och antalet *Onychiurus*. Mull i matjorden och luftvolymen var positiva medan antalet *Onychiurus* var negativt.

Resultat av diskriminantanalys, fältnivå, 3 år 1998-2000

Onychiurus

Materialet delades in efter antalet *Onychiurus* i två grupper. Fält med fler än 30 *Onychiurus*/10 plantor hamnade i en grupp. Dessa utgjorde 18 av totalt 42 fält eller 43 %.

Diskriminerande variabler var skrymdensiteten i matjorden och andelen aggregat 2-5 mm i såbäddens övre skikt. Hoppstjärtarna trivdes bäst i en inte alltför kompakt jord med en lämplig aggregatfördelning i såbädden. Med dessa två variabler klassades 79 % av fälten i rätt klass med avseende på antalet *Onychiurus*.

Tabell 1. Antal *Onychiurus*, <30 resp. >30 / 10 plantor

	Grupp 1 < 30 <i>Onychiurus</i> /10 plantor	Grupp 2 > 30 <i>Onychiurus</i> /10 plantor
Antal <i>Onychiurus</i> /10 plantor	15	71
% friska plantor	62	50
Skadebedömning (1-5)	0,6	0,8
Plantantal 1000/ha	79	83
Sockerskörd ton/ha	9,7	9,4
Porositet	43	46
Diskriminerande variabler		
Lag12 (% aggregat 2-5 mm i såbädden)	15,6	19
Skrymdensiteten i matjorden	1,54	1,49

Betbagge

Materialet delades in i 2 grupper efter antalet betbaggar/10 plantor. Fält med mer än 10 betbaggar/10 plantor hamnade i en grupp. Endast 9 fält av 42 hade mer än 10 betbaggar/10 plantor.

Diskriminerande variabler var porositeten och andelen aggregat 2-5 mm i såbäddens undre skikt samt såbäddsindex. Betbaggarna har trivts bäst i en inte alltför kompakt jord med en lämplig aggregatfördelning i såbädden och med fröna uppe ovanför bearbetningsbotten. Med dessa tre variabler klassades 83 % av fälten i rätt klass med avseende på antalet betbaggar.

Tabell 2. Antal betbaggar, <10 resp. >10 / 10 plantor

	Grupp 1 <10 betbaggar/10 plantor	Grupp 2 >10 betbaggar/10 plantor
Antal betbaggar/10 plantor	2	25
% friska plantor	60	46
Skadebedömning (1-5)	0,6	0,9
Plantantal 1000/ha	80,9	81,6
Sockerskörd ton/ha	9,7	9,0
Diskriminerande variabler		
Lag 21 (% aggregat 2-5 mm i såbädden)	24	20
Por (porositeten)	43	47
Såbäddsindex (100 = fröet på såbotten)	98	78

Friska plantor

Resultat av diskriminantanalys på fältnivå 1998

Materialet delades in efter % friska plantor. Fält med mer än 50 % hamnade i en grupp. Dessa utgjorde 8 av totalt 14 fält eller 57 %.

Diskriminerande variabler var kmatjord (infiltrationen), svampangrepp, sådatum, lag12 (aggregatfördelning i såbädden 2-5 mm) och pestindex. Med dessa fem variabler klassades 100 % av fälten i rätt klass med avseende på andelen friska plantor.

Tabell 3. Andel friska plantor 1998, <50 resp. >50 %

	Grupp 1 < 50 % friska plantor	Grupp 2 > 50 % friska plantor
% friska plantor	27	60
Skadebedömning (1-5)	1,3	0,6
Plantantal 1000/ha	81	87
Sockerskörd ton/ha	8,1	9,5
Diskriminerande variabler		
Kmatjord	1,0	1,5
Svampangrepp	7,4	1,4
sådatum	25,8	23,1
Lag12	21,2	20
pestind	131	62

Resultat av diskriminantanalys på ytnivå 1998-2000

Materialet delades in efter % friska plantor. Ytor med mer än 60 % hamnade i en grupp. Dessa utgjorde 63 av totalt 126 ytor eller 50 %.

Diskriminerande variabler var mull i alven, betbagge, svampangrepp och porositet i matjorden. Med dessa fyra variabler klassades 75 % av ytorna i rätt klass med avseende på andelen friska plantor.

Tabell 4. Andel friska plantor 1998-2000, <60 resp. >60 %

	Grupp 1 <60 % friska plantor	Grupp 2 >60 % friska plantor
% friska plantor	42	73
Skadebedömning (1-5)	1,0	0,4
Plantantal 1000/ha	81	81
Sockerskörd ton/ha	9,1	10,0
Diskriminerande variabler		
Mullalv %	1,1	1,4
Betbagge, antal/10 pl	11	2
Svampangrepp %	2,3	0,9
Matporl	2,3	3,2

Friska plantor vid parjämförelse

Signifikanta skillnader vid parvis jämförelse av friska plantor som ett medeltal av tre olika avläsningar. För alla par, utom det första, fanns signifikanta skillnader.

Tabell 5. Andel friska plantor vid jämförelse mellan plus- och medelgårdar

	3 år, 1998-2000, ytnivå		4 år, 1997-2000, ytnivå	
	plus	medel	plus	medel
Par 1, 2				
Par 3, 4	58	31	57	37
Par 5, 6*	73	50	76	38
Par 7, 8	69	49	63	43
Par 9, 10*	79	50		
Par 11, 12	78	66		
Par 13, 14	56	41		

* Siffrorna gäller friska plantor vid fältbedömning 2

Diskussion

Skörden var signifikant korrelerad med antalet *Onychiurus*, betbaggar och svampangrepp 1998 och med svampangreppet 1999. Skörden var också korrelerad med antalet *Onychiurus*, betbagge och svampangrepp i sammanställningarna över åren vilket är i överensstämmelse med kalkylerade gränsvärden (Larsson, i manus) för respektive skadedjur.

Onychiurus och betbagge visar på samma reaktionsmönster mot markfysikaliska variabler (eller faktorer). De var båda positivt korrelerade med porositeten i matjorden och andelen aggregat 2-5 mm i såbädden och negativt korrelerade med skrymdensiteten. Betbaggen har också gynnats av ett lågt sådjupsindex vilket innebär att fröet ligger ovanför bearbetningsbotten i bearbetad jord och troligen blir lättare åtkomlig för betbaggarna. Betbaggen var i medeltal vanligast på plusgårdarna. Detta kan förklaras med att betbaggen är en insekt som flyger in till fälten efter uppkomst och kan således välja ut fält. Man kan tänka sig att tidig sådd gjorde att plantorna var större på plusgårdarna. Skadorna av betbaggen blir emellertid av mindre betydelse om plantorna är större.

Svampangreppen däremot var negativt korrelerade med porositeten och positivt med skrymdensiteten vilket visar att kompakt jord gynnar svampangreppen. Svampangreppen var i sex av gårdsparen störst på medelgårdarna, vilket tyder på sämre porositet och infiltration på dessa gårdar.

Ovan beskrivna mönster är i linje med att skadedjuren kunnat röra sig bättre i den porösare jorden medan plantor i en alltför kompakt jord lätt blir svampangripna (Dunning & Davis, 1975; Dunning & Baker, 1977).

Andelen friska plantor påverkades positivt av porositet, infiltration och aggregatfördelning i såbädden. Det är samma variabler som gynnar den tidiga tillväxten men också gynnar insekterna. Det är alltså nödvändigt att gynna etablering och tillväxt så att plantorna snabbt kan växa ifrån eventuella skadeangrepp. Andelen friska plantor var störst på plusgårdarna i sex av de sju gårdsparen vilket visar att man lyckats balansera odlingen till betornas fördel. Avläsningen av gårdsparet skedde dock på samma dag vilket gjorde att plantorna på plusgården ofta var något äldre pga tidigare sådd och därför kan ha växt ifrån eventuella skador.

På grund av insekticidbetningen med Montur kan man inte förvänta sig stora effekter på plantantalet vid måttliga insektsförekomster. Insekticidbetningen skyddar plantorna så att fler överlever. Stora skillnader i skörd konstaterades mellan grupperna av hög respektive låg andel friska plantor. Skillnaderna blev 800-1 400 kg socker/ha under 3 av åren medan det för 1999 inte fanns någon skillnad i skörd mellan grupperna. Detta visar att inte bara plantantalet är viktigt utan också andelen friska plantor.

Mull i matjorden var viktigt för friska plantor medan lerhalten var negativ. Mullhalten var också starkt kopplad till dagmaskpopulationen och jorden fick därigenom en bättre aggregatstruktur. Lerhalten påverkade bla genomsläpplighet som i sin tur påverkade svampangreppen.

Sammanfattning

Betbagge och *Onychiurus* var de mest betydande skadedjuren. Tusenfoting, trips, *Clivina fossor* och betjordloppa fanns endast i enskilda försök. Svampangreppen blev trots relativt låga angrepp betydelsefulla.

Under 1998 var friska plantor den mest betydelsefulla variabeln för sockerskörden. Övriga år var det inte lika viktigt men i genomsnitt för de tre åren blev friska plantor den enskilt viktigaste variabeln för sockerskörden.

Genom att insekticidbetning använts har plantantalet troligen inte påverkats så mycket vid måttliga skadegörarnivåer. Däremot är det mycket tydliga utslag på andelen friska plantor och resultaten visar också att påverkan på skörden kan bli mycket stor genom att plantorna inte är friska veckorna efter uppkomsten.

Plusgårdarna hade flest friska plantor men minst svampangrepp vilket visar på betydelsen av god porositet och infiltration i jorden.

Litteratur

- Anglade, P. & Berjon, J. 1972. Observations sur les degats provoques par la Scutigerele sur les semis de betteraves sucrieres. *Phytoma*, 1; 20-22.
- Bombosch, S. 1955. Beiträge zur Kenntnis des Moosknopfkäfers. *Zucker* 8:46-49, 285-287.
- Bonnemaison, L. & Lyon, J-P. 1967. Atomaire de la Betterave (*Atomaria linearis*) biologie et methodes de lutttes. *Ann. Epiphyties*, 18(4); 401-450.
- Dunning, R. A. & Baker, A. N. 1977. Some sugar beet cultural practices in relation to incidence and damage by soil-inhabiting pests. *Ann. Appl. Biol.*, 87; 528-532.
- Dunning, R. A. & Davis, N. B. 1975. Sugar beet and its pest and virus problems in England. *Proc. 8th British Ins. And Fung. Conf.*: 453-463.
- Dunning, R. A. & Heijbroek, W. 1981. Improved plantestablishment through better control of pests and disease damage. *Proceedings of the 44th Winter Congress of the IIRB*: 37-58.
- Edwards, E. E. & Thompson, J. K. 1934. On the pigmy mangold beetle and methods for its control. *Ann. Of Appl. Biol.*, 21; 300-318.
- Heijbroek, W. 1971. De mogelijkheden voor de bestrijding voor de belangrijkste voorjaarsplagen III. De springstaart (*Onychiurus armatus*), Instituut voor rationele Suikerproduktie, Bergen op Zoom, 38 (1); 1-48.
- Jones, F. G. W. & Dunning, R. A. 1972. Sugar beet pests. *Ministry of Agric. Fish and Food Bull*, 162; 91-99.
- Larsson, H., Ewaldz, T., Olanders, J., Banck, A., Lindén, B., Stenberg, M., Rydberg, T., von Polgar, J., Nilsson, A., Christensson, B., Olsson, R., Wiik, L. 1996. Sockerbetans etablering och tidiga tillväxt. Rapport 6. Inst. för växtskyddsvetenskap. SLU: Alnarp.
- Larsson, H. 1991. Jordlevande skadedjur i sockerbetor. *Faktablad om växtskydd* 61J.
- Pierrard, G., Bonte, E., Baurant, R. 1963. Observations sur l'hibernation de *Blaniulus guttulatus*. *Bull. Inst. agron. Stns. Rech. Gembloux*, 31; 127-141.
- Schmutterer, H. 1958. Bekämpfungsversuche gegen den Moosknopfkäfer *Atomaria linearis*. *Gesunde Pflanzen*, 10; 20-23, 32-37.