

Räcker sockerbrukskalk?

Vi har kalken för ditt behov!

Kontakta din växtodlingssäljare och prata Nordkalk.

 **Nordkalk**

Odlingssystemet och dess betydelse för förekomsten av svampar och nematoder i de nordiska länderna



Åsa Olsson och Lars Persson, NBR Nordic Beet Research Foundation

I den andra artikeln i denna serie om sockerbetor och odlingssystem gör vi en jämförelse mellan de nordiska länderna.

Några av de frågor vi ville få svar på i denna del av undersökningen var:

- Hur ser förekomsten ut av svampar och nematoder i olika odlingssystem?
- Hur påverkas betskörden av dessa?
- Hur påverkas betskörden av olika jordfaktorer?

Alla analyser gjordes i provrutor om 400 m² utlagda i betfält hos ett 40-tal odlare under 2006–2008. Provrutor lades även ut i Danmark och Finland. Från betor i fält och jordtester i växthus isolerades de vanligast förekommande svamparna. I tabell 1 anges andelen fält där de olika svamparna kunde hittas i respektive land. *Aphanomyces cochlioides*, som i vetenskaplig mening inte är en svamp utan mer en alg, hittades i knappt hälften av alla fält i Sverige och Danmark. I Finland är den betydligt vanligare. Här odlas nämligen betor ofta i mycket korta växtföljder. *Fusarium culmorum* är en svamp som kan ge infektion i axet, strå och stråbas på spannmål och orsaka toxinbildning och liggsäd. Den hittades på betrötter i 73 procent av betfälten i Sverige och 57 procent av betfälten i Danmark. Den återfanns endast i en tredjedel av fälten i Finland, antagligen främst beroende på att spannmål inte förekommer så ofta i den finska betväxtföljden.

Fusarium och Rhizoctonia

Fusarium oxysporum och *F. redolens* är två svampar som på dessa nordliga breddgra-

der endast är svagt patogena på betor. *F. oxysporum* fann vi ofta tillsammans med nematoder. Denna svamp är troligen även parasitär på betcystnematoderna.

Ännu så länge hittar vi endast lite *Rhizoctonia* på våra betor vilket vi ska vara glada för. Men i takt med att odlingen av majs blir vanligare kan problemen förknippade med denna svamp bli mer aktuella.

Betcystnematoden (BCN) hittades i samma utsträckning i Sverige och Danmark, och cirka 20 procent av fälten hade fler än två ägg per gram jord. Situationen var något annorlunda i Finland där 66 procent av fälten hade fler än två ägg per gram jord, men där också 27 procent av fälten inte hade några nematoder alls (tabell 2). Den intensiva odlingen av betor i Finland med täta växtföljder ger en ökad risk för uppförökning av betcystnematoden. Men i de fält där inga nematoder hittades i de



Detta projekt har finansierats med medel från SLF

Tabell 1.
Andelen fält i Sverige, Danmark och Finland med förekomst av *Aphanomyces cochlioides*, *Fusarium culmorum*, *F. oxysporum*, *F. redolens* och *Rhizoctonia solani*

Svamp	% fält med förekomst av resp patogen		
	Sverige	Danmark	Finland
<i>A. cochlioides</i>	46	43	87
<i>F. culmorum</i>	73	57	27
<i>F. oxysporum</i>	8	50	47
<i>F. redolens</i>	60	50	40
<i>Rhizoctonia</i>	6	0	7

Tabell 2.

Antal ägg av betcystnematod i provrutor i Sverige, Danmark och Finland 2006–2008

	Sverige	Danmark	Finland
Pi ägg BCN	% av fält		
0	54	47	27
0,1–0,49	11	7	0
0,5–0,9	5	20	7
1,0–1,9	6	7	0
2,0–3,9	11	7	20
4,0–7,9	9	12	20
8,0–15,9	2	0	20
16,0–32,0	1	0	6
>32,0	1	0	0

finska jordarna hade betor odlats vart tredje år istället för varje år, vilket visar vilken inverkan växtföljden har på detta problem.

Odlingssystem i nordiska länderna

När det gäller odlingssystem i de nordiska länderna så finns det alltså ganska stora skillnader vad gäller användning av stallgödsel, växtföljder och odling av mellangrödor, men också i jordarnas beskaffenhet (tabell 3). Denna variation har varit mycket värdefull i projektet och har lett till att vi kunnat dra flera intressanta slutsatser.

Den vanligaste växtföljden i Skåne har under lång tid varit höstvet, betor, korn, höstraps. Men de senaste åren har vi sett mer och mer variation i denna växtföljd. Grödor som konservärter och majs blir allt vanligare. Betor odlas i Skåne, Halland och Blekinge på jordar av skiftande jordtyp och med varierande lerhalt och pH.

I Danmark odlas betor traditionellt i en treårig växtföljd med spannmål. Raps är inte så vanligt. Betor odlas för närvarande i huvudsak på Lolland-Falster, ett område

som utmärks av sin kalkrika berggrund. Jordarna inom det danska odlingsområdet har ungefär samma geologiska ursprung.

I Finland odlas betor ofta i relativt korta växtföljder och ibland även som monokultur. Omväxlingsgrödor är ofta spannmål eller rotfrukter. Jordarna i Finland har naturligt lågt pH och man har varit tvungen att kalka rikligt för att kunna odla betor. Följden har blivit att man koncentrerar odlingen till dessa fält vilket medfört korta växtföljder.

I tabell 3 kan vi se att Sverige tenderar att ligga lite lägre i pH och Ca-AL än våra nordiska grannar. I jämförelse med Danmark och Finland är traditionen att kalka i Sverige inte lika stark.

Mullhaltens betydelse

En faktor som vi speciellt har uppmärksammat i detta projekt är sambandet mellan mullhalt och betskörd (figur 1). Den genomsnittliga mullhalten i de svenska betfälten var 2,7 procent och i Danmark 1,7 procent vilket klassificeras som något mullhaltigt respektive mullfattigt. Enligt siffror från bl.a. de långliggande bördighetsförsöken anses jordar med en mullhalt under 3,4 procent vara kopplade till skördesänkning (pers. medd. G. Bertilsson). Om detta stämmer skulle mullhaltsbevarande/-ökande åtgärder i båda länderna utgöra en potential för högre betskördar.

Odlingsåtgärderna viktiga

För att se vilken betydelse odlingsåtgärderna och odlingshistorien har fick varje lantbrukare svara på ett antal frågor om det aktuella fältet. Under den period som

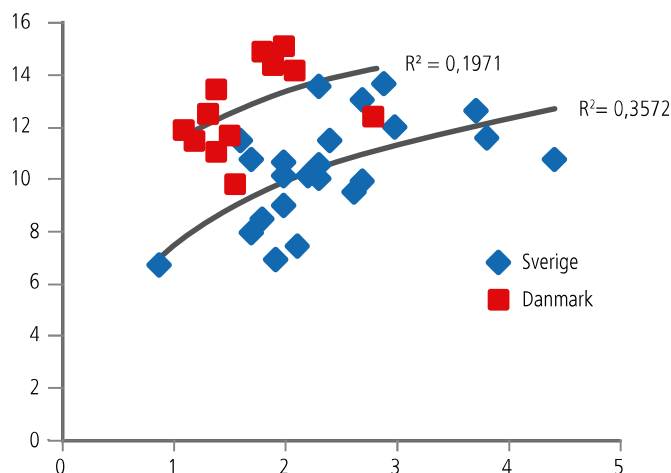
Tabell 3. Medelvärde över några viktiga jordfaktorer i provrutorna i Sverige, Danmark och Finland 2006–2008

	pH	pH-intervall	Lerhalt %	P-AL	K-AL	Mg-AL	Ca-AL
Danmark	7,9	(7,4–8,2)	15–20	15,6	12,8	9,1	413
Finland	7,4	(6,8–8)	6–55	32,8	15,4	16,6	414
Sverige	7,2	(5,7–8,2)	4–30	16,5	10,4	9,2	304

vi efterfrågade (1996–2008) fann vi att hela 70 procent av fälten odlats med betor vart tredje år. Vi delade in dessa fält i två grupper, en med en skörd *över* tio ton socker per hektar (grupp 2) och en med skörd *under* (grupp 1). Vi frågade oss om det fanns några skillnader i växtnäring och jordtyp mellan dessa två grupper. I tabell 4 visas några enkla sammanställningar.

Några stora avgörande skillnader i vanliga jordartsparmetrar, som kunde förklara den stora skillnaden i skörd, var svårt att urskilja. Kvoten mellan kalium och magnesium var något högre för de lågavkastande jordarna (1,53) vilket skulle kunna signalera om magnesiumbrist men sambandet är osäkert. Analyserna på förekomst av svamp och nematoder och vilka odlingsåtgärder som var vanliga i de två grupperna presenteras översiktligt i tabell 5.

Grupp 1 som hade en medelskörd på 8,8 ton per hektar, utmärktes av högre sjukdomsindex i jorden av svamp och fler nematoder än grupp 2. Av specifika åtgärder så jämförde vi speciellt hur stor andel av lantbrukarna i respektive grupp som använde stallgödsel, odlade en mellangröda eller kalkade. I grupp 1 var det endast 30 procent av lantbrukarna som använde stallgödsel, i grupp 2 hela 80 procent. Även när det gällde odling av någon mellangröda, oljerättika eller vitsenap, så



Figur 1. Sambandet mellan mullhalt och betskördar i Sverige och Danmark.

var det skillnad mellan grupperna. I grupp 1 var det endast 20 procent som regelbundet odlade en mellangröda jämfört med 36 procent i grupp 2.

Både stallgödsel och mellangrödor bidrar till att bibehålla och öka bördigheten i våra jordar dels genom att öka mullhaltarna, dels genom att bidra till en högre diversitet vad gäller svamp och bakteriefloren i marken. En del svampar och bakterier är antagonister till många av skadegörarna på betor.

Kopplingar mellan svampar, nematoder och betskörd

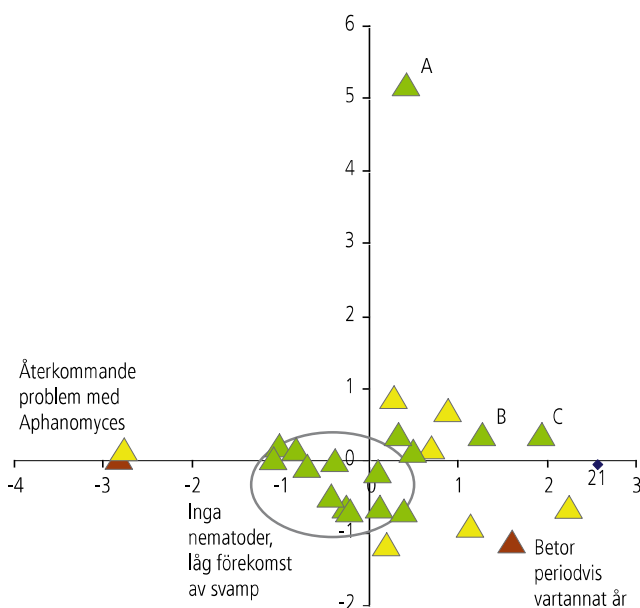
I figur 2 visas en multivariat plot där endast förekomsten av fem patogener använts i

Tabell 4. Genomsnittliga värden för skörd och jordanalyser för de två grupperna av fält med *under* respektive *över* tio ton socker per hektar

Grupp	Socker ton/ha	Rotskörd ton/ha	pH	P-AL	K-AL	Mg-AL	Ca-AL	K/Mg-kvot	Lerhalt %	Mullhalt %
1: <10	8,8	56	7,4	18,5	11,0	7,2	337	1,53	14,0	2,3
2: >10	13,1	77	7,4	15,2	9,9	8,1	305	1,22	14,4	2,5

Tabell 5. Sjukdomsindex, nematodtättheter samt odlingsåtgärder för de två grupperna av provrutor *över* respektive *under* tio socker per hektar i skörd

Grupp	Sjukdomsindex i jorden (0-100)	P _i (ägg och larver/g jord)	Användning av stallgödsel %	Användning av mellangröda %	Regelbunden kalkning %
1: <10	42	3,3	30	20	90
2: >10	32	1,0	80	36	88



Figur 2. Figuren visar en multivariat plot där endast förekomsten av fem patogener använts i den statistiska beräkningen: *A. cochlioides*, *F. culmorum*, *F. oxysporum*, *F. redolens* och BCN. Varje triangel motsvarar ett fält och färgen anger hur stor skörden var i detta fält (grönt > 12, gult 10–12 och brunt < 10 ton socker per hektar).

den statistiska beräkningen: *A. cochlioides*, *F. culmorum*, *F. oxysporum*, *F. redolens* och BCN. Varje triangel motsvarar ett fält och färgen anger hur stor betskörden var i detta fält. Det som är utmärkande i denna plot var att de fält som tog högst skördar ligger väl samlade i mitten av figuren och de har det gemensamt att det inte fanns några nematoder på fälten och förekomsten av svamp var låg.

I figurens ytterkanter återfinns några provrutor där skörden var lägre, främst beroende på förekomst av svampar och/eller nematoder. Tre provrutor avviker från detta mönster (A, B och C i figuren). De har alla tre en sockerskörd på över tolv ton per hektar trots att det finns nematoder i rutan: Provruta A hade fem, B hade fyra och C hade tre ägg och larver per gram jord.

Det som skiljer A och B åt från övriga fält är att de har odlingssystem som innefattar riklig och regelbunden användning av stallgödsel varje till vartannat år. De kalkar också ofta samt i B odlas även en

gräsvall under tre år i betväxtföljden. Fält C kalkas regelbundet men där används ingen stallgödsel. På denna plats hittades däremot svampen *Fusarium oxysporum* som ofta är parasit på betcystnematoder.

Nya tankar

Efter ett avslutat projekt har man fått svar på en del frågor men det har oftast uppstått en hel del nya, så hur ser det ut den här gången? För odlaren är det viktigt med påverkbara faktorer som kan höja avkastningen. De geologiska förutsättningarna för varje enskilt fält ligger bokstavligt och bildligt talat som huggna i sten, men som ett lager ovanpå har vi påverkan av odlings-systemet på bl.a. mullhalt, pH och växt-näringstillgång. Mullhalten verkar vara en faktor som ska värdas likt ett kapital, men frågan är hur lång tid den tar att påverka och få positiva skördeeffekter. Förekomst av nematoder och svampar handlar till sist mycket om grödval och växtföljd.

Sammanfattning

- Täta växtföljder var kopplade till höga förekomster av betcystnematoder och *Aphanomyces cochlioides*.
- Fält med skördar högre än tio ton socker per hektar hade låg förekomst av betcystnematoder och *Aphanomyces cochlioides*.
- Kalium-magnesium-kvoten var något högre för fält med en sockerskörd under tio ton socker per hektar jämfört med fält med över tio ton socker per hektar. Magnesiumbrist?
- Låga genomsnittliga mullhalter i Sverige (2,7 procent) och Danmark (1,7 procent) visar på behovet av åtgärder för att öka mullhalten, vilket gynnar jordstrukturen och på sikt skörden.
- Odlare med skördar högre än tio ton socker per hektar använde stallgödsel regelbundet (80 procent) jämfört med 30 procent för de med lägre avkastning (mindre än tio ton).