

Nya rön om kalkning för högre sockerskörd

Åsa Olsson och Lars Persson, NBR Nordic Beet Research

Kalkning
del 1

Effekt på skörd
i sockerbetor



Kalkningen utfördes i rutor om 400 m².

NBR har under en period av tre år arbetat med ett forskningsprojekt där vi kalkat ett stort antal jordar för att se hur effekterna blir på skörd, markkemi och rotbrand. Resultaten kommer vi nu att redovisa i en artikelserie här i Betodlaren och vi börjar med det viktigaste, effekten

på skörd. Det visade sig nämligen att kalkning kan höja sockersköörden med cirka 700 kilo per hektar, men inte på alla jordar.

Resultaten pekar på att vi har en outnyttjad potential att hämta på jordar med redan högt pH, över 7.

Gammal metod

Grundförutsättningarna för att ta höga sockerskördar är att ha en odlingsjord som är frisk, har god näringsstatus och en struktur



Detta projekt har finansierats med medel från SLF

som gynnar betans tillväxt.

Redan de gamla grekerna tillförde kalkrik jord från alven (märgel) till den urlakade matjorden för att förbättra bördigheten.

Detta pågick hos oss till för inte alltför länge sedan och det finns fortfarande många märkegravar kvar i landskapet. Detta ersattes under 1900-talet av kalkning med krossad el-

ler mald kalksten, sockerbrukskalk och ibland även släckt kalk. Men nyttan av kalkning har ibland ifrågasatts. NBR ville med det här projektet ta reda på vilken potential kalkning egentligen har för att höja sockerskördarna på olika jordtyper. Ett delprojekt var att samtidigt undersöka kalkningens inverkan på angrepp av *Aphanomyces*, eftersom denna sjukdom förekommer i större omfattning på jordar med lågt pH och lågt innehåll av kalcium än på kalkrika jordar. Syftet med försöket var också att undersöka hur markens pH och kalciumtal förändras och hur plantornas näringsupptagning påverkades vid kalkning. Dessa delar återkommer vi till i kommande artiklar.

Två produkter och många fält

Många faktorer, såsom val av kalkprodukt, spridningsmetod och giva, påverkar effekten av kalkning. Men även andra faktorer, som till exempel hur sammansättningen av lerhalt, mullhalt och pH ser ut, påverkar effekten. Eftersom jordarterna i det svenska betodlingsområdet är väldigt varierade ville vi ha ett upplägg med så många fält som möjligt för att klargöra när kalkningen har eller inte har en effekt.

Totalt ingick 52 olika fält i undersökningen. Fälten kalkades en gång under perioden 2009–2011 med kalkstensmjöl och sockerbrukskalk. Givan var 4 ton CaO per hektar för båda kalksorterna, vilket motsvarar 8 ton kalkstensmjöl och 16 ton sockerbrukskalk (tabell 1). Kal-

ken lades ut i rutor om 20 gånger 20 meter för att få så liten variation i jordtyp som möjligt inom försöksytan.

Tabell 1. Försöksplanen med tre led som lades ut på totalt 52 olika jordar

| Produkt | Produkt ton/ha | Ton CaO/ha |
|-----------------|----------------|------------|
| Okalkat | 0 | 0 |
| Sockerbrukskalk | 16 | 4 |
| Kalkstensmjöl | 8 | 4 |

För att undersöka effekten på skörd av olika givor lades kalkstegar ut med ökande giva av kalkstensmjöl: 0, 4, 8, 16 och 32 ton per hektar motsvarande 0, 2, 4, 8 och 16 ton CaO per hektar. Detta gjordes på 12 av de 52 fälten.

Tabell 2. Försöksplanen med fem led och ökande giva av kalkstensmjöl som lades ut på totalt tolv olika jordar

| Produkt | Produkt ton/ha | Ton CaO/ha |
|---------------|----------------|------------|
| Okalkat | 0 | 0 |
| Kalkstensmjöl | 4 | 2 |
| Kalkstensmjöl | 8 | 4 |
| Kalkstensmjöl | 16 | 8 |
| Kalkstensmjöl | 32 | 16 |

Spridningen av kalkprodukterna gjordes på hösten efter spannmålsskörden. Kalkstensmjölet spreds med en rörspridare och sockerbrukskalken med en centrifugalspridare. Kalken myllades som regel med kultivator på hösten. 23 procent av fälten odlades plöjningsfritt, medan övriga plöjdes, 50 procent på hösten och 21 på våren. Året efter spridning odlades sockerbetor på fältet. Under odlings säsongen räknades antalet plantor och det gjordes analyser av markkemi och rotbrand. På varje plats fanns också en okalkad kontroll som vi kunde jämföra med.

Skördeökningar

Resultatsammanställningen över alla 52 fälten visar att skörden ökade med i medeltal 340 kg socker per hektar för 8 ton kalkstensmjöl och med 210 kg socker per hektar för 16 ton sockerbrukskalk (tabell 3). Som väntat fanns det bland de 52 fälten vissa fält som gav en större skördeökning, medan vissa faktiskt gav en skördesänkning. Materialet gav därför unika möjligheter att vidare studera kalkningens effekter på olika jordtyper och därmed öka vår kunskap om hur, var och när kalkning kan användas för att höja sockerskördarna. För att hitta någon gemensam nämnare kategoriserades fälten utifrån olika faktorer som till exempel lerhalt, pH och mullhalt.

Bra förutsättningar gav bäst respons

Det visade sig att i synnerhet jordar med hög lerhalt (>20 %), högt pH (>7,0) och kalciuminnehåll gav den största skördeökningen efter kalkning. Gemensamt för de här fälten var också att mullhalten var högre än 3,3 procent och att det fanns mycket lättlösligt kalcium i marken redan innan kalkning. Jordar med lågt pH och kalciuminnehåll gav en blygsam skördeökning.

Flera jordfaktorer avgör kalkningseffekten

Det sker ständigt en urlakning av kalk från våra jordar. För att förhindra detta behöver det finnas fria platser på lerpartiklar och organiskt material där kalken kan fastna. Jordarnas ler-

Tabell 3. Medelvärde för plantantal, nettovikt, sockerhalt och socker i 52 provrutor 2010-2012

| Produkt | Produkt ton/ha | Slutligt plantantal | | Sockerhalt % | Socker ton/ha |
|-----------------|----------------|---------------------|------------------|--------------|---------------|
| | | 1000/ha | Nettovikt ton/ha | | |
| Okalkat | 0 | 91,56 | 77,09 | 17,08 | 13,16 |
| Sockerbrukskalk | 16 | 91,09 | 78,43 | 16,98 | 13,37 |
| Kalkstensmjöl | 8 | 90,60 | 78,82 | 17,13 | 13,50 |
| LSD 5% | | - | 1,4 | 0,1 | 0,2 |
| Prob. | | NS | 0,0450 | 0,0173 | 0,0199 |

halt och lerornas sammansättning är därför viktiga i detta sammanhang. Men de är också opåverkbara. Det vi däremot kan påverka, även om det tar tid, är mängden organiskt material i jorden. Framförallt viktigt är detta på lätta jordar.

Nuvarande rådgivning utgår i första hand från pH som korrigeras för lerhalten på fältet. Med utgångspunkt från detta delade vi de 52 fälten i två grupper: med och utan kalkbehov. I gruppen med kalkbehov var pH 6,5 och kalciumtalet 199 före kalkning. I gruppen utan kalkbehov var pH 6,98 och kalciumtalet 343 (tabell 5). Det visade sig att för fälten utan kalkbehov ökade sockerskörden med 520 kg socker per hektar av kalkstensmjöl och med 230

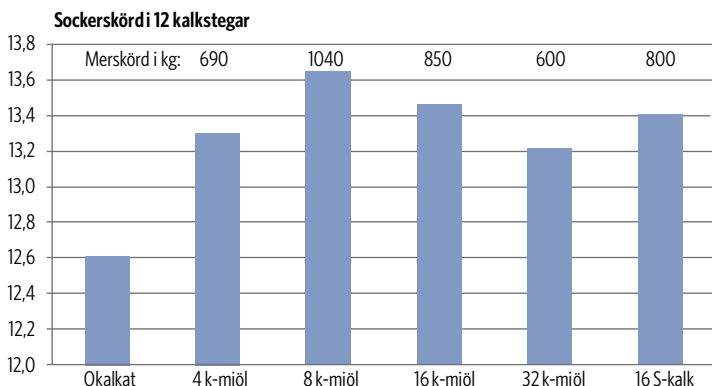
kg av sockerbrukskalk. Men för jordarna med rekommenderat kalkbehov uteblev skördeökningen.

Att betorna växer bäst vid pH 7 det vet vi sedan tidigare och vi ska fortsätta att kalka för ett bra pH till betorna. Men, denna undersökning har satt fokus även på de jordar som redan har bra pH. Här finns troligen en outnyttjad potential för att höja sockerskördarna ytterligare. Trots farhågor om försämrad näringsupptagning vid kalkning på jordar med högt pH kunde vi endast i ett par fall se att betorna fick problem med bland annat upptagningen av mangan. I dessa fall gick det riktigt galet och det blev stora skördesänkningar. De gemensamma nämnarna för dessa fält

var att de hade plöjningsfri odling eller så var det mycket lätta jordar. Så länge som kalken blandades in i en stor jordvolym blev det inga problem med näringsupptagningen, trots kalkning på jordar med redan högt pH.

Optimum i kalkstegar

I resultaten från de tolv kalkstegarna med ökande dos kalkstensmjöl kunde vi se att skördeökningen var som högst vid åtta ton kalkstensmjöl per hektar, cirka ett ton socker per hektar (figur 1). Men trots riktigt höga givor (32 ton kalkstensmjöl) var det aldrig negativt att kalka utan medeltalet visade på signifikant skördeökning för alla givor i kalkstegen jämfört med okalkat. Gemensamt för alla kalkstegarna var att de låg på jordar med relativt höga mullhalter (i genomsnitt 3,3 procent) och bra pH före kalkning. Lerhaltererna låg i genomsnitt på 12 procent med en spridning från 2 till 25. Försöksplatserna med kalkstegar var spridda över hela Skåne och omfattade Österlen, Söderslätt, Lundatrakten, centrala Skåne, Kristianstadtrakten samt nordvästra Skåne. Endast en plats låg under pH 6,5.



Genomsnittlig sockerskörd (ton/ha) i de tolv försöken med ökande giva av kalkstensmjöl. LSD 5 % = 0,5, prob = 0,0013.

Nytt kalkningsprojekt i stor skala 2014!

För att verifiera de resultat som framkommit ur detta projekt, startar NBR med finansiering av SLF, ett nytt stort kalkprojekt 2014. Målet med detta är att ta fram ytterligare ny kunskap om vilka faktorer som är viktiga för att höja sockerskördarna genom kalkning. Försöken utförs som strimförsök över hela fält och skörden kommer att kunna göras i full skala. För att även kunna studera struktureffekter har vi, förutom med kalkstensmjöl, också kalkat med släckt kalk.

De första två försöken lades ut hösten 2013 på två fält med cirka 20 procent lerhalt. Hösten 2014 tar vi de första betskördarna. Hela projektet utförs i samarbete mellan flera olika organisationer och grödföreträdare. Förhoppningen är att få med övriga grödföreträdare i projektet och kunna mäta effekten på skörd, inte bara i betor, utan också i spannmål, raps, ärtor, potatis m.m.

Slutsatser

- Kalkning har en stor potential att höja sockerskördarna på jordar med högt pH, hög lerhalt och hög mullhalt.
- Flera jordfaktorer har betydelse för kalkningseffekten



Spridning av släckt kalk en tidig morgon hösten 2013.

- på skörd, inte bara pH utan också lerhalt och mullhalt.
- Den optimala givan i kalkstengar utlagda på tolv olika jordar var åtta ton kalkstensmjöl per hektar, vilket motsvarar fyra ton CaO per hektar. Här blev skördeökningen cirka ett ton socker per hektar.
- På lätta jordar och jordar med plöjningsfri odling finns det risk för sämre upptagning av växtnäring, framförallt mangan. Det är viktigt

att kalken blandas in i en stor jordvolym för att undvika problem med sämre upptagning av växtnäring.

- På jordar med kalkbehov kan flera olika åtgärder behöva vidtas för att höja sockerskördarna genom kalkning. Att tänka på mullhalten med mullhaltshöjande åtgärder är en bra investering för framtiden. Kalken behöver också tillföras ofta, i små givor och med god inblandning.

Tabell 4. Värderna för pH, Ca-AL, mullhalt och lerhalt före och efter kalkning på jordar med och utan kalkbehov

| | Med kalkbehov 21 försök | | | | Utan kalkbehov 31 försök | | | |
|-----------------|-------------------------|-------|------|-----|--------------------------|-------|------|-----|
| | pH | Ca-AL | Mull | Ler | pH | Ca-AL | Mull | Ler |
| Okalkat | 6,5 | 199 | 2,8 | 14 | 7,0 | 343 | 3,1 | 14 |
| Sockerbrukskalk | 6,8 | 230 | 2,8 | 14 | 7,3 | 421 | 3,2 | 14 |
| Kalkstensmjöl | 6,8 | 250 | 2,8 | 14 | 7,2 | 408 | 3,2 | 14 |

Tabell 5. Betvikt, sockerhalt och sockerskörd på fält med respektive utan kalkbehov

| | Med kalkbehov 21 försök | | | | Utan kalkbehov 31 försök | | | |
|-----------------|-------------------------|--------------|-------------------|-------------|--------------------------|--------------|-------------------|-------------|
| | Betvikt ton/ha | Sockethalt % | Socketkörd ton/ha | Merskörd kg | Betvikt ton/ha | Sockethalt % | Socketkörd ton/ha | Merskörd kg |
| Okalkat | 79,19 | 17,23 | 13,62 | | 75,67 | 16,98 | 12,85 | |
| Sockerbrukskalk | 80,15 | 17,14 | 13,79 | +170 | 77,27 | 16,88 | 13,08 | +230 |
| Kalkstensmjöl | 79,75 | 17,19 | 13,70 | +80 | 78,23 | 17,09 | 13,37 | +520 |
| LSD 5% | 2,1 | 0,2 | 0,4 | | 1,9 | 0,1 | 0,3 | |
| Prob. | NS | NS | NS | | 0,0365 | 0,0081 | 0,0052 | |