Nya rön om kalkning för högre skördar i sockerbetor

Höjd sockerskörd i andra betgrödan 4–5 år efter kalkning

Kalkens positiva effekt på sockerskörden syns även i andra växtföljdsomloppet. I vissa jordar är effekten till och med bättre än i första omloppet. Detta är helt nya resultat från NBRs långliggande kalkningsförsök som startades 2009. Fortfarande genereras intressant och matnyttig kunskap från detta kalkningsprojekt och vi kommer att få möjlighet att följa dem under ytterligare tre år!

Kalkningsförsöken i denna serie startade 2009 och består dels av kalkstegar med ökande givor av kalkstensmjöl, från 4 till 32 ton per hektar. Dessutom anlades enklare försök med enbart 8 ton kalkstensmjöl och 16 ton sockerbrukskalk. Givorna är medvetet högt satta för att undersöka vad som händer vid dessa nivåer. Totalt finns dessa försök på 50 platser med kalkstegar på 12 platser.

Mindre rotbrand på kalkjordar

Den initiala frågeställningen var om tillförsel av kalk kunde bekämpa rotbrand. Tidigare projekt hade nämligen visat att jordar med lägre förekomst av rotbrand hade höga nivåer av kalcium. Även andra näringsämnen var höga i dessa jordar, exempelvis magnesium, kalcium och fosfor. Så vi började med att ta oss an kalcium som hade starkast samband. Under rotbrandsåret 2017 kunde vi se den positiva effekten av att ha en jord med god status i växtnäring vilket visar att även andra ämnen har betydelse.

Återtester kalk
DEL 2

Långliggande kalkningsförsök

Så hur utvecklar sig effekten av kalkning i växtföljden? Den frågan fick vi möjlighet att söka svar på genom ett treårigt projektstöd från Stiftelsen Lantbruksforskning i projektet ”Nya rön om kalkning för högre skördar i sockerbetor” och från NBR. Dessutom genom stöd från försöksvärdarna som undvek att kalka i de fastlagda försöken. Rotbrand och växtnäringsinnehåll analyserades årligen i de gamla försöken. När det var dags för sockerbetor andra gången efter kalkning skördades två parceller i varje försöksled.

Motsägelsefulla resultat

I första betgrödan året efter kalkning kunde vi se att jordar utan kalkbehov gav skördeökningar i sockerbetor efter en giva på åtta ton kalkstensmjöl per hektar. Däremot gav jordar med kalkbehov endast marginella skördeökningar året efter kalkning. Fälten var slumpvis utvalda från betodlingsområdet utan någon tanke på förekomst av sjukdomar eller jordtyp. Det var dock fält med goda förutsättningar för sockerbetsodling med bra växtnäringstillgång och pH över 6,5. Basmättnadsgraden var mellan 70 och 100 procent.

Kalkförsök med gårdens växtföljd

Försöken etablerades på hösten under tre år, 2009–2011, och odlades med sockerbetor året efter (omlopp 1). De aktuella grödorna som odlades följde odlarens specifika växtföljd. Den vanligaste växtföljden med viss variation är vårspannmål följt av raps, därefter höstvete och sockerbetor. Även andra grödor har förekommit, exempelvis potatis, ärtor och åkerbönor. Omlopp 2 med sockerbetor har normalt infallit fyra till fem år efter omlopp 1, och totalt kunde vi skörda sockerbetor på 25 av dessa platser någon gång under åren 2014 till 2017. På sju av de 25 platserna fanns det försök med kalkstegar som också skördades en andra gång.

Stiftelsen Lantbruksforskning

Medelvärden för skördeparametrar i 25 kalkförsök, omlopp 1

Produkt	Produkt ton/ha	Nettovikt ton/ha	Socker-halt %	Socker ton/ha	Blåtal	Renhet
Okalkat	0	79,1	17,0	13,4	11	84,4
Sockerbrukskalk	16	80,5	16,9	13,7	12	84,9
Kalkstensmjöl	8	81,3	17,1	13,9	10	84,7
R2		93,4	92,5	94,5	88,8	90,0
CV		4,8	1,4	4,4	14,1	2,2
LSD 5%		-	0,1	0,3	0,9	-
P-värde		ns	0,036	0,035	0,020	ns

Ökande merskörd

Sett över dessa 25 platser ökade sockerskördarna redan i första omloppet, sex månader efter kalkning, och både rotvikt och sockerhalt ökade, se tabellen ovan. Ökningen av sockerskörden i de kalkade leden jämfört med okalkat i omlopp 1 var 250 kg socker per hektar för sockerbrukskalk och 500 kg socker per hektar för kalkstensmjöl. I andra omloppet, fyra till fem år efter kalkning, var ökningen i sockerskörd 420 kg per hektar för sockerbrukskalk och 880 kg för kalkstensmjöl, se tabellen nedan. Det var alltså en förhållandevis större ökning av sockerskörden andra gången betor odlades.

Vilka skillnader finns mellan kalkprodukterna?

Sockerbrukskalk innehåller en viss del kalciumhydroxid. Detta medför att man får en snabbare höjning av pH jämfört med kalkstensmjöl. Den senare produkten ger en långsammare pH-höjning och det tar längre tid att komma upp i mål-pH. När det gäller sockerskörd så finns det inga signifikanta skillnader mellan de två produkterna.

Långsam effekt

När resultaten delades upp i två grupper med hänsyn till pH kunde vi följa upp vad som hade hänt fem år efter kalkning. På jordarna med pH 7,0 och högre kunde vi i andra omloppet se en ökning av skörden med 700 kg socker per hektar jämfört med okalkat led.

För jordarna med pH under 7,0, som enbart visade tendenser till skördeökning året efter kalkning, kunde vi se en skördeökning med hela 1,18 ton socker per hektar fyra till fem år efter kalkning med kalkstensmjöl. Sockerbrukskalk gav en ökning på cirka 700 kg socker per hektar, se tabellerna på nästa sida. Resultaten tyder alltså på att kalkning av jordar med låga pH ger bäst effekt några år efter kalkning.

Riskfyllt med höga givor

Totalt har sju försök med ökande dos av kalkstensmjöl, kalkstegar, skördats två gånger. Högst sockerskörd i omlopp 1 blev det i ledet med 16 ton kalkstensmjöl per hektar, 14,57 ton, vilket var en ökning med cirka ett ton jämfört med okalkat. I omlopp 2 blev det högst sockerskörd i ledet med 8 ton kalkstensmjöl per hektar, en ökning med 810 kg socker.

Den ur skördesynpunkt optimala givan av kalkstenmjöl ser ut att vara cirka åtta ton per hektar. De två högsta givorna (16 och 32 ton per hektar) gav i första omloppet en mycket god skörderespons men i andra omloppet var skördarna lägre jämfört med i de lägre givorna. En orsak till detta var att pH stigit till upp mot 7,8, vilket troligen gett upphov till minskad växtnäringsupptagning av bor och mangan. Att ge höga givor för att korrigera ett för lågt pH gör att det kortsiktigt blir en skördeökning men på längre sikt kan pH stiga till för höga nivåer.

Regelbunden kalkning med mindre givor att föredra

Slutsatserna är att inte låta pH sjunka under 7,0. Det tar tid att

Medelvärden för skördeparametrar i 25 kalkförsök, omlopp 2

Produkt	Produkt ton/ha	Nettovikt ton/ha	Socker-halt %	Socker ton/ha	Blåtal	Renhet
Okalkat	0	85,7	17,8	15,2	10	98,8
Sockerbrukskalk	16	88,4	17,7	15,6	10	98,5
Kalkstensmjöl	8	90,3	17,8	16,1	10	98,7
R2		86,7	91,0	85,2	81,4	92,3
CV		6,9	1,7	7,1	13,8	1,7
LSD 5%		3,5	-	0,6	-	
P-värde		0,038	ns	0,029	ns	ns

Medelvärden för skördeparametrar i nio kalkförsök med pH <7,0, omlopp 1

Produkt	Produkt ton/ha	Nettovikt ton/ha	Sockerhalt %	Socker ton/ha	Blåtal	K+Na	Renhet
Okalkat	0	81,2	17,4	14,1	9	3,50	85,3
Sockerbrukskalk	16	83,2	17,4	14,4	10	3,44	86,2
Kalkstensmjöl	8	83,2	17,4	14,4	9	3,44	84,9
R2		96,2	94,9	94,4	90,5	94,3	70,0
CV		3,6	1,0	3,9	10,2	4,3	2,4
LSD 5%		-	-	-	-	-	-
P-värde		ns	ns	ns	ns	ns	ns

höja pH från exempelvis 6,5 till mål-pH på 7,0 och man riskerar att effekten av kalkningen kommer först fyra till fem år senare. Framförallt gäller detta på jordar med lägre lerhalter och CEC. Regelbunden uppföljning av pH är viktigt för att i tid kunna planera in kalkningsåtgärder. Återtester av pH i dessa försök visar att pH kan sjunka 0,5 enheter under ett växtföljdsomlopp och måste alltså följas upp regelbundet för att åtgärder ska kunna göras i tid. Insatser för att öka mullhalterna är också viktiga för att bidra till ett högre CEC på många jordar.

IPM och rotbrand

Kalkning är en betydelsefull åtgärd i ett odlingssystem som baseras på principerna för IPM. Angrepp av skörde- och kvalitetsnedsättande patogener som bl.a. *Aphanomyces* minskas. Resultaten väcker frågor om långsiktig påverkan på kalkeffekt av jordfaktorer och olika jordtyper. Viktig information för att kunna planera in kalkning vid rätt tidpunkt på olika jordar. Därför kändes det extra värdefullt att kunna utnyttja dessa befintliga försök för att få resultat om kalkens långsiktiga effekter.

Fortsättning följer!

NBR kommer att fortsätta jobba med dessa nu smått unika kalkförsök. Under de tre kommande åren kommer vi att följa upp pH och ta betskördar de år som försöken odlas med betor.

CEC – negativa laddningar

CEC är ett mått på mängden negativa laddningar som finns på lermineral och på det organiska materialet. Ju högre värdet är desto fler negativa laddningar finns. CEC har stor betydelse för den kalkningseffekt man kan förvänta, ju fler negativa laddningar som finns desto bättre effekt av kalkningen. Kalciumjonen är nämligen positivt laddad och binds in till de negativa laddningarna. Det sker ett så kallat jonbyte och viktiga näringsämnen för växterna kommer ut i markvätskan.
Antalet negativa laddningar på lermineralen går inte att förändra. Det gör däremot de på det organiska materialet. Detta är en viktig anledning för att bibehålla och öka mängden organiskt material i våra jordar.

Åsa Olsson Nyström,
NBR Nordic Beet Research

Lars Persson,
NBR Nordic Beet Research

Medelvärden för skördeparametrar i nio kalkförsök med pH <7,0, omlopp 2

Produkt	Produkt ton/ha	Nettovikt ton/ha	Sockerhalt %	Socker ton/ha	Blåtal	K+Na	Renhet
Okalkat	0	89,1	17,4	15,5	10	3,51	96,7
Sockerbrukskalk	16	92,5	17,6	16,1	9	3,34	96,7
Kalkstensmjöl	8	95,4	17,6	16,7	9	3,40	96,2
R2		92,3	96,2	88,9	77,1	87,8	81,1
CV		4,9	1,2	5,2	12,0	4,6	2,1
LSD 5%		4,5	-	0,9	-	-	-
P-värde		0,041	ns	0,037	ns	ns	ns