



Arbetskrävande lagringsförsök. Att testa sorters lagringsduglighet är både tids- och arbetskrävande. Kanske närmar vi oss nu en enklare och billigare lösning!?

Internationellt samarbete ger svar på sorters lagringsduglighet

Ett tvåårigt samarbetsprojekt inom COBRI har resulterat i nya kunskaper kring hur man på förhand kan säga något om en sorts lagringsduglighet. Artikeln tar upp några av de nya rönen och beskriver hur du kan använda dig av resultaten på din gård. Nya försök inom området är redan igång och vad dessa fokuserar på beskrivs nedan.

För några år sedan utförde NBR lagringsförsök som var speciellt inriktade på att utvärdera sorters lagringsduglighet. Försöken var problematiska på flera sätt, framförallt så krävde de relativt lång lagringsperiod vilket medförde att resultaten kom först efter det att man beställt sina betfrö. Ett annat problem är den snabba omsättningen av sorter som gör att

man hela tiden behöver testa nya. Läger man sedan till att försöken är mycket kostsamma och att skillnaderna mellan sorterna ofta är relativt små kan upplägget ifrågasättas. Andra faktorer så som upptagningsförhållanden, markparametrar, väderförhållanden, sjukdomar etc. betyder ofta mer och kan interagera och överskugga resultaten.

Andra vägar till målet

Då lagringsfrågans intresse har ökat de senaste åren inom Europa, på grund av avregleringen, enades COBRI-länderna (Sverige, Danmark, Tyskland, Holland och Belgien) om att samarbeta kring sortfrågan. Målet var att hitta ett enklare sätt, eller någon analys för att förutspå sorternas lagringsduglighet utan att egentligen lagra betorna. Man startade därför ett nytt projekt där också sortföreträdarna blev involverade.

Vem är marc?

Tidigare studier som publicerats av vår tyska motsvarighet, IfZ, hade visat att något som man kallar marc-halt har betydelse för lagringsdugligheten. Marc-halten kan förklaras som den del av den mosaade betan som inte kan lösas upp och filtreras bort med varmvatten. Man skulle kunna säga att det är ett mått på mängden cellväggar eller sockerbehållarens massa. Den nya studien som presenteras här fokuserades därför delvis på just marc, men också på andra kvalitetsparametrar som skulle kunna förklara lagringsförlusterna.

Gediget dataset

Försöken omfattades av tio sorter med en förväntat stor variation gällande lagringsduglighet och som hade valts av förädlarna. Dessa sorter såddes med sex upprepningar på två platser i samtliga länder under två års tid. Totalt sett ingick 23 försök i serien, varav åtta lagrades. I samband med skörd delades varje parcell upp i fyra delprov.



Mögelsvampar frossar i socker. De vita områdena på bilden är mögelsporer som sitter på de skadade områdena på betan.

Ett av proven lagrades i Sverige och ett skickades till Tyskland för lagring. De två resterande provena analyserades i respektive land direkt efter skörd för att sedermera användas som referensprov för beräkningar av lagringsförluster. Alla åtta försök som lagrades skickades alltså dels till Tyskland för lagring i ett gemensamt lagringsutrymme, dels till lokal lagring i varje land.

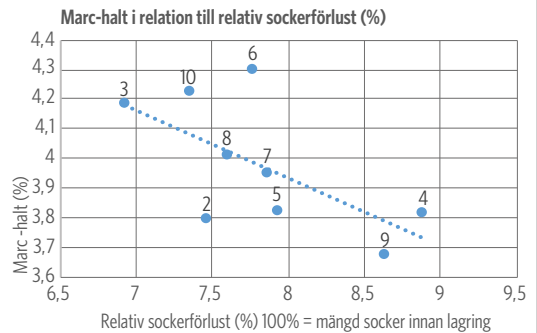
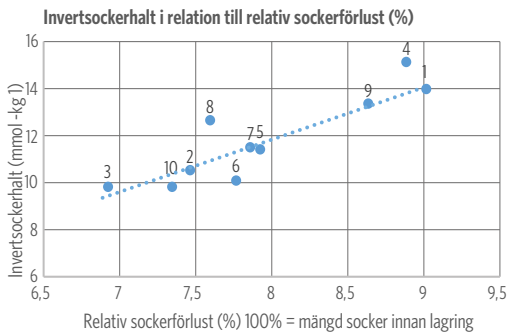
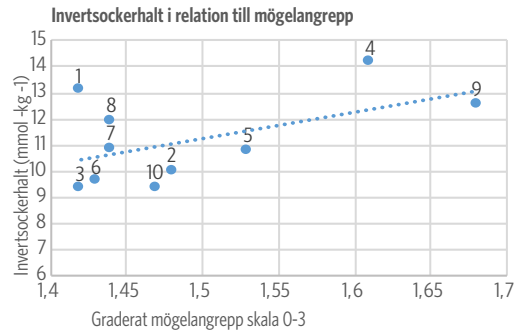
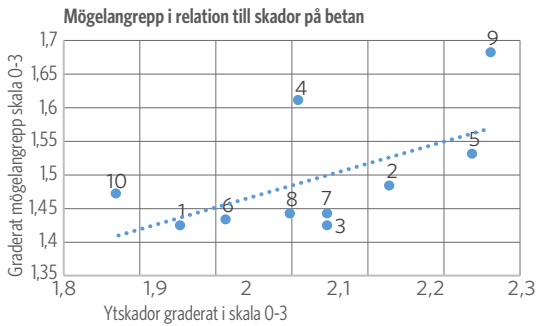
Skador kostar socker

En av de viktigaste parametrarna som påverkar sockerförlusterna under lagringen är andelen skador på betorna. Det beror på att den skadade ytan är en inkörsport för svampar och bakterier som gärna vill åt det lättsmälta sockret (se bild ovan). Det är därför inte så förvånande att mängden skador på betorna ofta korrelerar väl med lagringsförlusterna, vilket

också var fallet i detta försök. Finns det skillnader mellan sorter, gällande dess motståndskraft mot skador, skulle detta alltså kunna användas som en indikator för hur väl sorten lagrar sig.

Sortskillnader

Som diagrammen på nästa sida visar så skiljer sig sorterna åt gällande hur mycket skador som betorna ådragit sig i samband med upptagning. Detta i sin tur korrelerar med mängden mögelangrepp, dvs. ju mer skador desto mer angrepp. Det översta diagrammet till höger visar att ju mer mögelangrepp man har desto mer invertsocker (nedbruten sackaros) innehåller betorna efter lagring. Diagrammet nere till vänster visar i sin tur att ju mer invertsocker man har i betan efter lagring desto mer socker har man förlorat.



Så tappar du socker. Relationsdiagram som visar hur mer skador ger mer mögelangrepp, högre invertsocker och mer sockerförluster. En högre marc-halt hos en sort motverkar skador.

Det som är lite nytt och spännande i denna studie är att marc-halten korrelerar väl med skador och rotspetsbrott. Ju högre marc-halt desto mindre skador och rotspetsbrott får man. Detta är inte helt ologiskt eftersom marc-halten som vi beskrev tidigare är ett slags mått på hur mycket cellväggar betan har, eller hur stabil sockerbehållaren är. I det sista diagrammet nere till höger kan vi se att sockerförlusterna minskar ju högre marc-halt sorten har. Man skulle alltså kunna mäta sortens marc-halt och på så vis, åtminstone till viss del, förutspå sortens lagringsduglighet.

Ingen regel utan undantag

Det finns dock ett undantag bland sorterna, sort 1 som inte visas i det sista diagrammet. Sorten har en hög marc-halt, har fått lite skador och heller inte så mycket mögelangrepp, så långt stämmer allt med logiken. Det som inte stämmer är sockerförlusten, eftersom sorten tappat relativt mycket socker (data ej visat). Den mest logiska förklaringen är att sorten har en hög respiration (cellandning/ämnesomsättning). Så trots små skador och lite förluster via bakterier och svampar så förbrukar betan själv ovanligt mycket socker under lagringen.

Sockethalt kan vara en indikator

En annan spännande sak som framkom i studien var att marc-halten tycks korrelera med sockerhalten. Relationen är inte perfekt men ofta har sorter med hög marc-halt också hög sockerhalt. Är detta sant skulle sorter med hög sockerhalt sannolikt lagra sig bättre än sorter med låg sockerhalt. Har man ingen aning om sorternas lagringsduglighet är detta antagande ändå en skaplig gissning. Det tråkiga i kråksången är att hög marc-halt korrelerar med låg sockerförlust. Det tycks alltså kosta

energi att skapa en stark behållare.

Marc är stabil

En frågeställning som gruppen arbetade med var också att försöka klargöra hur stabil marc-halten var över olika odlingslokaler. Den visade sig vara extremt stabil och förhållandet mellan sorterna ändrade sig i princip inte alls mellan platser (länder) och år. Nivån var dock varierande men som sagt, förhållandet mellan sorterna var detsamma. Sverige låg förhållandevis högt i marc-halt jämfört med de andra länderna i studien. Det skulle innebära att våra betor lagrar sig bättre än de andra ländernas.

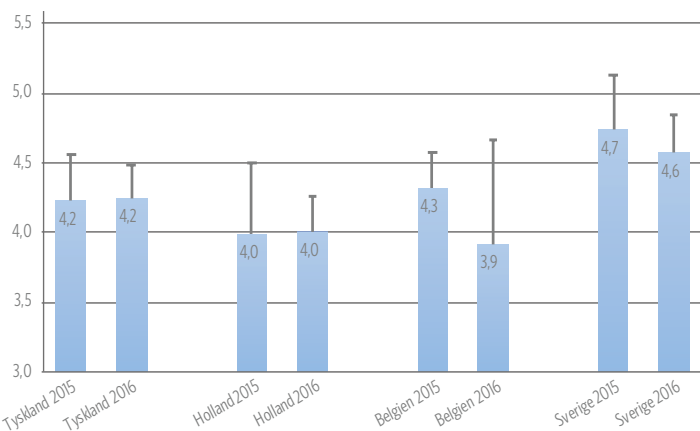
Resultaten från studien är vetenskapligt publicerade tillsammans med de övriga COBRI-instituten sedan ett par månader. Vi är redan i full gång med nya gemensamma projekt som bygger vidare på den nya kunskapen. Det nya projektet kretsar mycket kring rent fysiska

Relation mellan marc-halt och skördevariabler, data är sorterad efter fallande marc-halt. Genomsnitt av 23 försök 2015-2016

Sort	Marc-halt (%)	Sockerkhalt (%)	Rotskörd (t/ha ¹)	Sockettskörd (t/ha ¹)
9	3,67	17,17	85,22	14,53
2	3,79	17,60	88,34	15,49
4	3,81	17,79	83,28	14,73
5	3,82	17,56	83,92	14,62
7	3,95	17,87	82,18	14,58
8	4,01	18,37	80,83	14,77
3	4,18	18,09	76,66	13,82
10	4,22	17,52	81,15	14,11
1	4,25	18,86	80,19	15,08
6	4,30	18,61	69,29	12,84
Medel	4,00	17,94	81,1	14,5
LSD	0,09	0,15	2,77	0,51

mätningar av betan och frågan är om man med hjälp av ett enkelt penetrometertest kan avgöra sortens, eller rent av fältets lagringsduglighet på förhand. Mycket tyder faktiskt på det. Vår nya industridoktorand är djupt involverad i detta arbete och vi får sannolikt anledning att återkomma till detta ämne

inom kort här i Betodlaren. Sammanfattningsvis kan man säga att vi kommit en bra bit på vägen gällande möjligheten att förutspå en sorts lagringsduglighet utan att egentligen behöva lagra sorten. Det finns dock undantag som gör att vi behöver jobba vidare med frågan. Dessutom tror vi att det finns snabbare och enklare sätt att indirekt mäta marc-halten än att göra en kemisk analys av moset. Till sist vill jag bara påminna om att sorten aldrig kommer lösa alla lagringsbetyggen utan de klart viktigaste faktorerna är upptagningsförhållandena, inställningarna på betupptagaren och hur väl du tar hand om din stuka.



Hög marc-halt i Sverige. Genomsnittlig marc-halt för respektive land och år.



Joakim Ekelöf,
NBR Nordic Beet Research