

Sorten har betydelse vid lång lagring



Detta projekt har finansierats med medel från SLF

Robert Olsson, NBR Nordic Beet Research Foundation



FOTO: ROBERT OLSSON

Lagring i låda, 30 betor i varje under 70 dagar. Lika lufttillträde för alla, styrd temperatur och luftfuktighet. Så gick lagringen till 2009.

Ska du lagra dina betor länge? Då bör du ta hänsyn till detta i ditt sortval. Det visar tre års lagringsförsök med 35 olika sorter.

Upplägg

Olika sorters lagringsduglighet undersöktes under kontrollerade betingelser i ett för-

sök årligen 2007–2009. Totalt undersöktes 35 sorter, varav 20 under minst två år.

Betorna odlades på Ädelholm utanför Lund på samma sätt som fältet i övrigt och skördades med maskin i slutet av oktober.

Lagringen gjordes i nätsäck eller låda i prov om cirka 30 betor i sex upprepningar. Proven förvarades vid temperaturer mel-

lan noll och tolv grader. Medeltemperaturen var 2007 fem grader, 2008 sju grader och 2009 tio grader. Lagringstiden var 70–75 dygn.

Upptagningskvalitet i form av rotspetsbrott, ytskador och sprickor bestämdes. Efter lagring bedömdes förekomst av groddar, mögel på och rötskador i betan.

Tydliga sortskillnader

Signifikant skillnader i lagringsförlust uppmättes årligen mellan sorterna. Sockerförlusten, uttryckt som procent förlorat socker per dygn av inlagrad mängd, var i medeltal

0,10 med variationen 0,07–0,19 för 15 sorter 2007
0,10 med variationen 0,05–0,15 för 19 sorter 2008
0,16 med variationen 0,09–0,34 för 21 sorter 2009

Vad betyder skillnaden i kronor?

Låt oss anta att skörden är värd 20 000 kronor per hektar. Förlustnivån 0,15 procent per dag kostar då 1 800 kronor per hektar vid 60 dagars lagring. En skillnad i sockerförlust på 0,05 procentenheter per dygn betyder i detta exempel 600 kronor per hektar eller tre procent.

Är variationen mellan sorter konstant över åren?

Andra delar av detta SLF-projekt visar att identisk lagring av samma sort som växt på olika lokaler, gav en icke oväsentlig spridning i procent sockerförlust per dygn. En avgörande fråga är om den förlustnivå eller rangordning som en given sort fått på en försöksplats under ett enskilt år är representativ för alla år, alla lagringsbetingelser och alla platser.

Undersökningen visade att provade sorter med en rimlig statistisk säkerhet kunde delas in i åtminstone tre grupper. Låt oss kalla dem *minus*, *normal* och *plus*. Är rangordningen mellan sorterna densamma mellan år, mellan platser, över

hela lagringstiden och under varierande lagringsbetingelser? Dessa frågor kräver ett mer eller mindre tydligt *ja* för att undersökningar av den här typen ska kunna ligga till grund för sortval i praktiken.

Rangordning mellan år

Undersökningen genomfördes under tre år. Två sorter – Rasta och Theresa – var med alla tre åren. 16 sorter provades under två år. Gruppindelning av provade sorter visar att sortens inbördes placering var stabil. Sålunda ligger sorten Rasta, som provats under alla tre åren, i den sämsta gruppen (-). På samma sätt ligger Theresa KWS genomgående i den näst bästa gruppen (0+). Bland sorterna som provats två år finns ingen som ena året placerade sig i gruppen *plus* (+) och andra året i gruppen *minus* (-). Endast i ett fall av 38 möjliga har en sort gått från klart över (+) till under medel (0-).

Sammantaget stöder undersökningen hypotesen att rangordningen mellan sorterna är konstant över åren. Undantaget visar samtidigt på riskerna med att dra alltför långtgående slutsatser från ett försök.

Rangordning mellan platser och under varierande lagringsbetingelser

Den här undersökningen är genomförd på en plats årligen under likartade betingelser mellan åren och ger ensam därför inget svar på frågan om rangordningen är konstant mellan platser eller under varierande lagringsbetingelser.

Sorterna 1–12 provades under åren 2008–2009 i lagringsundersökningar i Holland, Tyskland, Belgien, Frankrike och Österrike. Resultaten visar att sorter av utpräglad *plus*- eller *minus*-typ ofta återfanns i samma grupp på olika platser, men att variationen mellan försöken var stor. En slutsats var att lagringsbetingelserna betydde mer än det geografiska läget. (2010. N. van Swaij, muntlig information).

När sker förlusten under lagringstiden?

Lagring förlusten mättes vid fyra olika lagringstider för fyra av sorterna som ingick 2009. Två sorter hämtades från det internationella urvalet. Den ena sorten, här kallad *plus*, uppvisade lägst förlustnivå i försöket 2008, medan sorten som här kallas *minus* gav högst sockerförlust 2008. De båda övriga provade sorterna – Julietta och Nexus – var marknadssorter 2009.

Alla fyra sorterna uppvisar samma mönster, innebärande att sockerförlusten per dygn låg på en låg nivå i början för att gradvis öka under lagringstiden.

Samtliga fyra sorter höll leveransgill kvalitet efter 73 dagns lagring.

Efter 106 dagns lagring klassades samtliga sex prover av sorterna *minus* och Nexus som förstörda (sjuor i provtvätten). De båda andra sorterna, *plus* och Julietta, gav fortsatt enbart godkända prov.

Efter 134 dagns lagring var det endast sorten *plus* som gav godkända sockerhaltsanalyser.

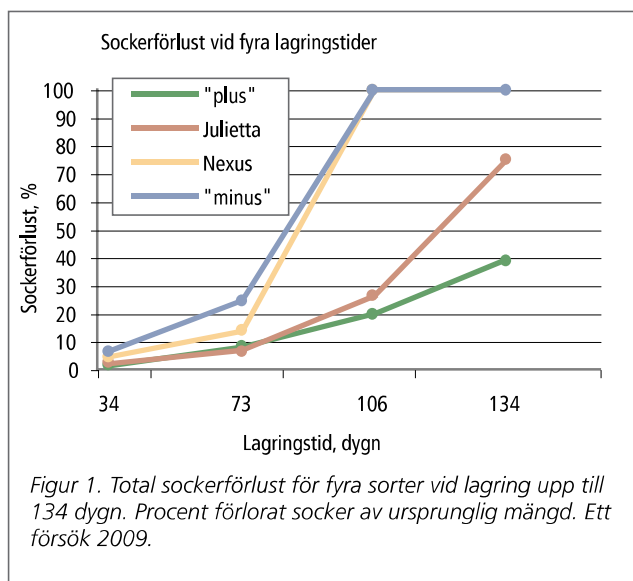
Sammanfattningsvis uppvisade samtliga fyra provade sorter samma utvecklingsförlopp med **ökad förlust per dag** alltefter som lagringstiden ökade men **hastigheten i utvecklingsförloppet varierade** stort mellan sorterna.

Det bör observeras att de här betorna ut-satts för högre temperatur (plus tio grader) än vad som bör vara fallet i en välskött stuka under svenska förhållanden.

Vad kan kopplas till ökad sockerförlust?

Undersökningen har tittat närmare på i vilken grad upptagningskvaliteten, groning i lagret, mögelbildning på och rötbildning i betan hade samband med sockerförlustens storlek under lagringen. Se kommentarer under bilderna.

Sockerförlusten visade inget signifikant samband alls med procent skadad yta eller andelen betor med sprickor. Betan tycks



Figur 1. Total sockerförlust för fyra sorter vid lagring upp till 134 dygn. Procent förlorat socker av ursprunglig mängd. Ett försök 2009.



Sockerförlusten var genomgående negativt korrelerad till groddbilden, dvs. sorter med högst andel groddar gav lägst sockerförlust. Groddbildning var kopplad till hur frisk betan är i nacken. Det tycks vara så att i takt med att betan angrips av mögelsvampar – speciellt i nacken – och betan utvecklar röta, så skapas allt sämre förutsättningar för utveckling av groddar.

kunna läka denna typ av skador relativt snabbt utan allvarligare sockerförluster.

Större rotspetsbrott gav signifikant högre sockerförluster åren 2007 och 2009 men inte 2008. Andra delar av denna SLF-undersökning bekräftar att sockerförlusten ökar med större rotspetsbrott.



Mögelbildningen på betan vid lagringstidens slut var genomgående statistiskt säkert korrelerad med sockerförlustens storlek. Ekvationen för en rät linje förklarar 85, 58 respektive 69 procent av den årliga variationen i sockerförlust mellan sorterna åren 2007–2009.



Angrepp av rötter förekom alla tre åren på ungefär samma nivå. Angreppen var genomgående högst i rotspetsen och lika stora på mantel och i nacke. Inför 2009 förbättrades vår metodik för bestämning av rötter och sockerförlusten kunde då med hög säkerhet och förklaringsgrad kopplas till angreppsgraden av rötter.

Slutsatser

- ▶ Signifikanta skillnader i lagringsförlust uppmättes årligen mellan sorterna.
- ▶ Det starkaste sambandet med sockerförlusten sett över alla tre åren gav procent mögelangripen yta med upp till 70 procent förklaringsgrad. Förekomst av röta gav lika högt samband 2009, då sorterna pressades hårdare än tidigare år.
- ▶ Variationen i sockerförlust per dygn mellan sorterna kunde till 91–92 procent förklaras av varierande minskning av sockerhalten. Sambandet var stabilt över de tre åren.
- ▶ Om syftet enbart är att rangordna sorterna utan krav på en absolut bestämning av förlustnivån skulle man komma ganska långt med att enbart mäta skillnaden i sockerhalt före och efter lagring. Detta under de förutsättningar som gäller under denna undersökning.
- ▶ Vid intäktsnivån 20 000 kronor per hektar och förlustnivån 0,15 procent per dag skulle sockerförlusten vid 60 dagars lagring "kosta" 1 800 kronor per hektar. En skillnad i sockerförlust på 0,05 procentenheter per dygn mellan två sorter betyder i detta exempel 600 kronor per hektar eller tre procent.
- ▶ I den allmänna sortprovningen är en skillnad i skörd på tre procent ofta avgörande för marknadsframgången. Enligt detta resonemang skulle skillnader i lagringsförlust på nivån 0,05 procent per dygn eller mer få stor betydelse för sortvalet vid längre lagring.
- ▶ Förslagsvis bör samstämmiga resultat föreligga från minst två år innan en sort ges omdöme *plus* eller *minus* för beräknade lagringsförluster.