

Hur påverkas betor i mark och stuka av frost?

Åsa Olsson och Robert Olsson, Sockernäringsens BetodlingsUtveckling AB

Den bästa lösningen på många problem är att inte ha dem! Det gäller också frostskaade betor. Enligt uppgifter i litteraturen fryser en beta vid någonstans mellan -2 till -4°C . Så fort den tinar upp är den inte processbar. Då bildas nämligen dextran, ett ämne med gummiartade egenskaper. Även i små mängder sätter det igen filtreringen under sockerframställningen med kapacitetsänkning eller i värsta fall bruksstopp som följd.



Foto: Robert Olsson, SBU

Beta som är frusen i nacken men frisk för övrigt.

Förekom frosten

Att betor fryser i stukan kan förhindras genom förebyggande frostskydd. Men vad tål en växande beta i marken?

Vad händer i en frusen beta?

I en beta som frusit ändras sammansättningen av sockerarter. Mängden sackaros minskar och istället bildas dextran, raffinös och invertsocker, d v s glukos och fruktos.

Under lagringstiden förlorar betorna socker genom respirationen som innebär att socker omvandlas till koldioxid, vatten och energi. De två viktigaste faktorerna som inverkar på respirationens storlek är temperatur och skadegrad men, även rotstorleken har betydelse.

Under en viss storlek på rötterna ökar respirationen. Över denna storlek förändras inte respirationens storlek.

Precis som sackaros är de sistnämnda ämnena optiskt aktiva vilket innebär att de kommer att störa analysen av sackaroshalten (dvs sockerhalten) i betorna. Beroende på sammansättningen i betan som varit frusen kommer sockerhalten att antingen över- eller underskattas. Finns det mycket av glukos, raffinös och dextran överskattas sockerhalten, medan stora mängder fruktos kan göra att sockerhalten underskattas. Inget av det är att föredra.

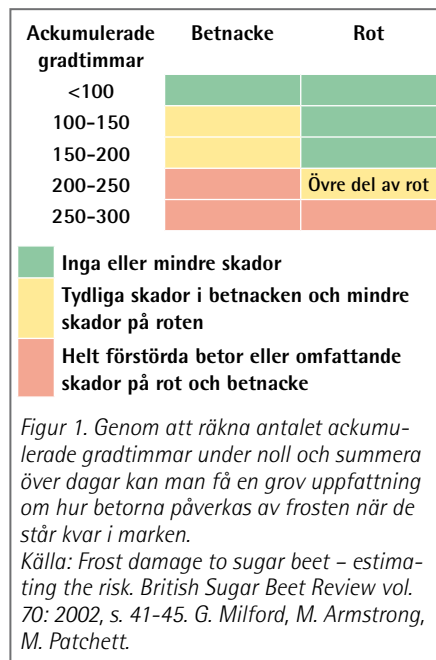
Även blåtalet stiger i en beta som varit frusen. Detta beror på att enzymer, både betans egna samt mikrobiella, bryter ner proteiner. Processen är beroende av temperatur men också av betsort, visar tyska undersökningar vid Institut für Zucker-rübenforschung i Göttingen.

Hur påverkas rot och betnacke av frost innan upptagning?

Det som kanske är allra mest intressant är hur betorna påverkas av frost när de står kvar på rot i fältet. Detta har man undersökt i England i mindre fältförsök. Betorna odlades över vintern i rutor utomhus som var 1,5 x 1,5 m stora. I rutorna placerades temperaturgivare dels i marken på 5 cm djup, dels inne i kronan samt i luften 50 cm ovanför blasten. Man studerade sedan vad som hände med själva rotdelen som var kvar i marken och med nacken som står precis ovanför markytan. Jorden har en stor förmåga att magasinera värme och därför leder inte stora temperaturförändringar i luften till så stora förändringar i jorden om de inte varar en längre period. De djupare rotdelarna är således ganska väl skyddade i marken. Försöken visade däremot att temperaturen i nacken på betan följde lufttemperaturen mycket noga.

För att kunna bedöma risken för oreparerbara förändringar i betan pga frost beräknades antalet gradtimmar under noll, dvs summan av antalet minusgrader timme för timme under en dag. Antalet gradtimmar för varje dag summerades sedan. Resultaten visade att frostska-

ökade linjärt med antalet ackumulerade gradtimmar och ökningen var kraftigare för nacken än för själva roten. Exempelvis skulle -5°C i fem timmar per dygn i fem dagar summera ihop till -125 gradtimmar. Ur figur 1 kan man då utläsa att betnacken riskerar att få oreparerbara skador, medan roten troligen klarar sig.

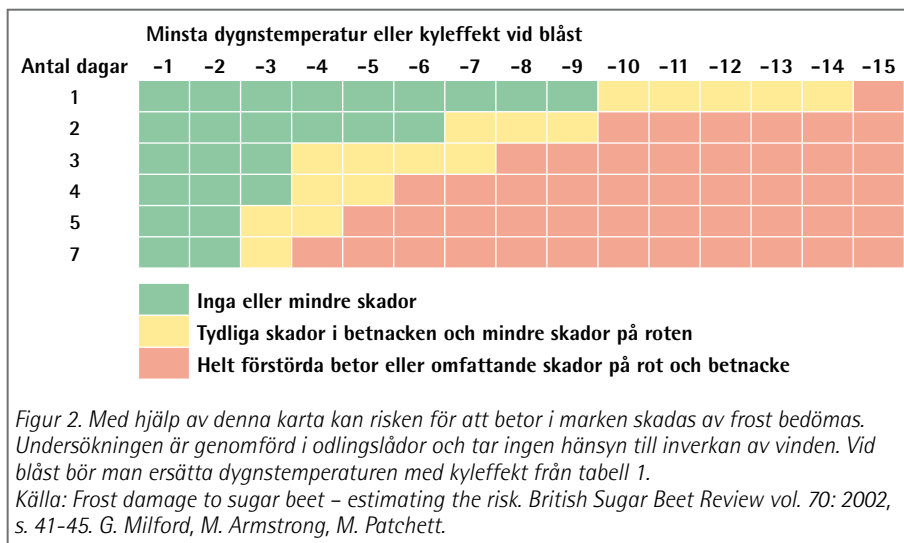


Har blastens kvalitet någon betydelse för frosttåligheten?

En grön och frisk blast inverkar positivt på tillväxten under hösten. Men det är även troligt att blasten kan fungera som ett isolerande täcke över betorna. Ju friskare blasten är desto bättre frostskydd. I ett första inledande försök på Ädelholm 2006 kunde sortskillnader konstateras vad gäller blastens kvalitet efter frost. En sort som klarade den tidiga novemberfrosten bra var Suez.

Hur länge kan det frysa innan betor i marken skadas?

Med utgångspunkt från erfarenheterna av fältförsöken och observationer i fält i England konstruerade man en frostriskskarta. Syftet med denna var att kunna förutsäga



när skador kan tänkas uppstå för att i så fall kunna vidta åtgärder innan det går så långt. I figur 2 kan utläsas att t ex en minsta dygnstemperatur på -3°C under fyra dagar troligen inte skadar betorna. Skulle det däremot bli -4°C i fyra dagar så är det risk för tydliga skador i betnacken och på roten.

Sårläkning viktig

Betor kan under vissa förhållanden återhämta sig från frostsador. Vad detta beror på är inte helt utrett men en förklaring kan vara att betans innehåll av vatten påverkar återhämtningsgraden. En beta som innehåller mycket vatten har svårare för att transportera ut vatten ur cellerna

vilket skulle sänka den osmotiska koncentrationen vilket i sin tur skulle sänka fryspunkten.

Om betorna skulle få frostsador i nacken är det viktigt att de får läka ut innan upptagningen. Beroende på vilken typ av jord man har kan det ta lite olika lång tid. För att vara på den säkra sidan är det bäst att dela några betor på längden för att se hur långt läkningen kommit. Är det goda förhållanden kan betan läka på en vecka. Om det då fortfarande skulle synas spår av frosten är det inte mycket annat att göra än att nacka bort allt det frusna. Om det innebär att nackningen blir för djup lämpar sig betorna inte så bra för lagring utan bör levereras så fort som möjligt.

Din kompletta leverantör av lantbruksmaskiner !

Ledande varumärken från bland annat :

Moteska

CSF

Amazone

Valducci

Elho

Irrifrance

CASE III

NEW HOLLAND

KRONE

även egen tillverkning av komponenter !

E-mail: info@vrmaskiner.se

web: www.vrmaskiner.se

VR
MASKINER AB

RINKABY • 044-228000

Säljare maskiner:
Mats Jansson 044 - 22 58 91
Håkan Pettersson 044 - 22 58 82

Bevallning:
Tommy Andersson 044 - 22 58 88

Verkstäd:
Mats Perdegård 044 - 22 58 83
Lager/Reservdelar:
Michael Svensson 044 - 22 58 87
Magnus Perdegård 044 - 22 58 89
Werner Persson 044 - 22 58 90

Frost under lagring i stukan

En beta som tagits upp och lagts i stuka kan inte läka sår efter frost på samma sätt som en beta som står kvar i marken. Sår-läkning är en komplicerad mekanism där flera olika ämnen (tex signalsubstanter och hormoner) i växten samverkar. Ämnena transporteras via kärnen till olika delar i växten, där de kan påbörja sår-läkningen. En upptagen beta saknar både finrötter och blast vilket minskar möjligheten för betan till sår-läkning.

En viktig faktor att ta hänsyn till vid lagring är den kyleffekt som vinden ger. Några få minusgrader i kombination med kraftig vind kan göra att kyleffekten blir betydligt värre än om det varit vindstilla. Ur tabell 1 nedan kan kyleffekt vid olika vindhastigheter utläsas.

Kyleffekt vid olika vindhastigheter

Vind m/s	Temperatur, °C					
	0	-5	-10	-15	-20	-25
0	0	-2	-7	-12	-17	-23
2	-2	-7	-12	-17	-23	-28
7	-11	-17	-25	-32	-38	-45
11	-16	-23	-31	-38	-46	-53
16	-18	-26	-34	-42	-49	-57
20	-19	-28	-36	-43	-52	-59

Är det skillnad mellan olika betsorter i lagringsduglighet?

Ja, med största sannolikhet är det skillnad i lagringsduglighet mellan olika sorter. Skillnaderna kan bero på flera saker, bl a olika respirationshastighet, olika mot-taglighet för sjukdomar, sortens växtsätt i marken m.m. För att ta reda på hur det ligger till med lagringsdugligheten i det svenska sortmaterialet har SBU anlagt ett lagringsförsök med 15 olika sorter 2007. Betorna i detta försök kommer att lagras på två olika sätt; dels kommer betor att lagras under kontrollerade betingelser vid ca 5-7°C fram till kampanjens slut, dels kommer resterande betor att lämnas kvar stående på rot i marken för att levereras direkt till sockerbruket vid upptagning

precis före kampanjeslutet. Sorterna kommer att bedömas för flera olika egenskaper, bl a blastens mängd och kvalitet samt växtsätt i marken.

Efter lagringen kommer vi att titta på hur angripna de olika betorna är av svampar och hur mycket rötter som förekommer. Genom att lägga ut försöket på en relativt problemfri jord kan egenskaperna hos de olika sorterna renodlas så mycket som möjligt. I början av nästa år hoppas vi få de första resultaten. Om allt går som planerat hoppas vi kunna upprepa detta försök under ytterligare två år.

Slutsatser

- I en beta som frusit ändras sammansättningen av sockerarter. Mängden sackaros minskar och istället bildas dextran, raffinosa och invertsocker, d v s glukos och fruktos.
- Jorden har en stor förmåga att magasinera värme och därför leder inte stora temperaturförändringar i luften till så stora förändringar i jorden om de inte varar en längre period. De djupare rot-delarna är således ganska väl skyddade i marken. Temperaturen i betnacken följer däremot lufttemperaturen mycket väl.
- Betor kan under vissa förhållanden återhämta sig från frostsador. Om betorna skulle få frostsador i nacken är det viktigt att de får läka innan upptagningen. En beta som tagits upp och lagts i stuka kan inte läka sår efter frost på samma sätt som en beta som står kvar i marken.
- Genom att räkna antalet ackumulerade gradtimmar under noll och summera över dagar kan man få en grov uppfattning om hur betorna påverkas av frosten när de står kvar i marken.
- Bläst ger kraftig kyleffekt. Några få minusgrader i kombination med kraftig vind kan göra att kyleffekten blir betydligt värre än om det varit vindstilla.