

Lagring med fiberdug

Clamp covering with Toptex

Otto Nielsen
on@nordicbeetresearch.nu
+45 23 61 70 57

NBR Nordic Beet Research Foundation (Fond)
Højbygårdvej 14, DK-4960 Holeby /
Borgeby Slottsvæg 11, SE-237 91 Bjärred
Phone: +45 54 69 14 40

www.nordicbeet.nu

Lagring med fiberdug

Otto Nielsen, on@nordicbeetresearch.nu

Konklusion (baseret på tre forsøg i 2013)

Følgende konklusion gælder for de relativt milde lagringsbetingelser med meget få frostdøgn, som har været gældende i lagringsperioden medio november til medio januar 2013-2014. Lagringstiden har været cirka 60 dage og antallet af daggrader i kulerne har været 248-316 (afhængig af lokalitet og position i kulerne). December samt første halvdel af januar har været varm. Nedbøren over hele perioden har været normal, men der har været vind med vindstød af storm- til orkanstyrke i november og begyndelsen af december.

- 1) Anvendelse af fiberdug som dækkemateriale til roekuler har reduceret mængden af de snavsede roer med cirka tre ton/ha. Reduktion skyldes en kombination af bedre frarensning af jord samt en indtørring af roerne under lagringen.
- 2) Anvendelse af fiberdug har givet omtrent samme sukkerudbytte som en udækket kule.
- 3) Både de dækkede og udækkede kuler har resulteret i et relativt lavt lagringstab med 2-6 % tab i sukkerudbytte, lavt angreb af skimmel og råd samt ingen eller kun ganske få frostskaadede roer.

Conclusion

The following conclusion is valid for the storage for the relative mild conditions with only a few nights with frost in the storage period from mid-November until mid-January 2013-2014. The storage period was around 60 days and the number of day degrees ranged from 248-316 (dependent of locality and position in clamp). December and first half of January were warm. The precipitation in the whole period was around normal, but with very windy periods, especially in November and beginning of December.

- 1) The use of Toptex – compared to an uncovered clamp – has reduced the amount of delivered dirty beets due to a reduction in soil tare and a dehydrating effect on the beets in the storage period.
- 2) The use of Toptex has resulted in sugar yields comparable to those obtained with storage without Toptex.
- 3) The storage losses in all have been relatively small with 2-6 % loss of sugar, low attack rates of fungi and rot and no or few frost-damaged beets.

Formål

Formålet med undersøgelsen er at kvantificere effekten af fiberdug på sukkerroers lagring.

Metode

På tre forskellige lokaliteter (Lolland, Falster og Sjælland) sammenlignes to roekuler, hvor en er udækket og en dækkes med fiberdug. Hver af kulerne er på cirka 200 tons roer og endvidere er en tilsvarende mængde leveret direkte eller efter få dages lagring. Roerne til de tre forskellige behandlinger er høstet på et areal som forud var blevet opdelt med henblik på at udgangspunktet for de tre behandlinger bliver så identiske, som det er praktisk muligt. Til hver behandling er der høstet med en 6-rækket optager. Der er 8-12 delarealer, hvor et delareal er 6 eller 12 rækker.

Tabel 1. Optagning og leveringstidspunkter samt dimension af kule for de tre behandlinger, som blev sammenlignet.

Lokalitet	Behandling	Datoer og antal dages lagring			Dimension af kule (m)	
		Optagning	Levering	Dage	Længde	Henover top
Sjælland	Ingen lagring	22-11-2013	26-11-2013	4	.	.
	Udækket	22-11-2013	20-01-2014	59	25	10
	Fiberdug	23-11-2013	20-01-2014	58	25	10
Falster	Ingen lagring	13-11-2013	13-11-2013	0	.	.
	Udækket	14-11-2013	17-01-2014	64	28	9,5
	Fiberdug	14-11-2013	17-01-2014	64	28	9,5
Lolland	Ingen lagring	21-11-2013	22-11-2013	1	.	.
	Udækket	21-11-2013	13-01-2014	53	21	11,5
	Fiberdug	21-11-2013	13-01-2014	53	21	11,5

I forbindelse med levering af roerne udtages 20-24 prøver á cirka 50 kg fra renselæsseren eller fra roeoptageren for hver behandling. Prøverne anvendes til at bestemme sukkerprocenten samt andelen af rene roer efter vask, afvasket og løs jord samt sten. Endvidere efteraftoppes roerne manuelt i henhold til almindelig standard, hvilket her er afskæring af topskive umiddelbart under bladkransen. Ved levering efter lang tids lagring udtages endvidere yderligere prøver forskellige steder i kulen for at sammenligne sukkerprocenten og kvaliteten herunder blandt andet angreb af skimmelsvamp, råd, genvækst og eventuelle frostskafer på roer, som har haft forskellig position i kulen, således 1 meter fra bunden og toppen i midten af kulen samt i kulens yderste lag i begge sider. I undersøgelsen i 2013-2014 er der udtaget fire prøver i hver position i hver kule, i alt 16 prøver per kule.

Tabel 2. Gennemsnitstemperatur for lagringsperioden i forskellige positioner i kulen

Lokalitet	Behandling	Temperatur inde i kule (°C)			Temperatur i yderste lag (°C)		
		1 m fra bund	1 m fra top	Gns	Koldeste side	Varmeste side	Gns
Sjælland	Ingen lagring	.	.	.	.	.	.
	Udækket	4,68	4,55	4,62	4,43	4,80	4,61
	Fiberdug	4,88	4,71	4,80	4,78	4,91	4,84
Falster	Ingen lagring	.	.	.	.	.	.
	Udækket	4,94	4,61	4,78	4,67	4,77	4,72
	Fiberdug	4,86	4,90	4,88	4,67	4,82	4,74
Lolland	Ingen lagring	.	.	.	.	.	.
	Udækket	4,86	4,71	4,78	4,67	4,92	4,80
	Fiberdug	4,84	4,94	4,89	4,	5,03	4,96

Mens kulen etableres indsættes temperaturfølere med loggere i de samme positioner

som nævnt ovenfor. Der anvendes to loggere per position per kule (8 loggere/kule).

Lagringstid samt dimensioner på kulerne fremgår af tabel 1.

Resultat og diskussion

Temperaturforhold i kulerne

I lagringsperioden har der kun været meget få frost døgn. December samt første halvdel af januar har været varm. December angives som den anden varmeste DMI har registreret, kun 2006 er varmere. Nedbøren over hele perioden har været normal, men der har været vind med vindstød af storm- til orkanstyrke i begyndelsen af december.

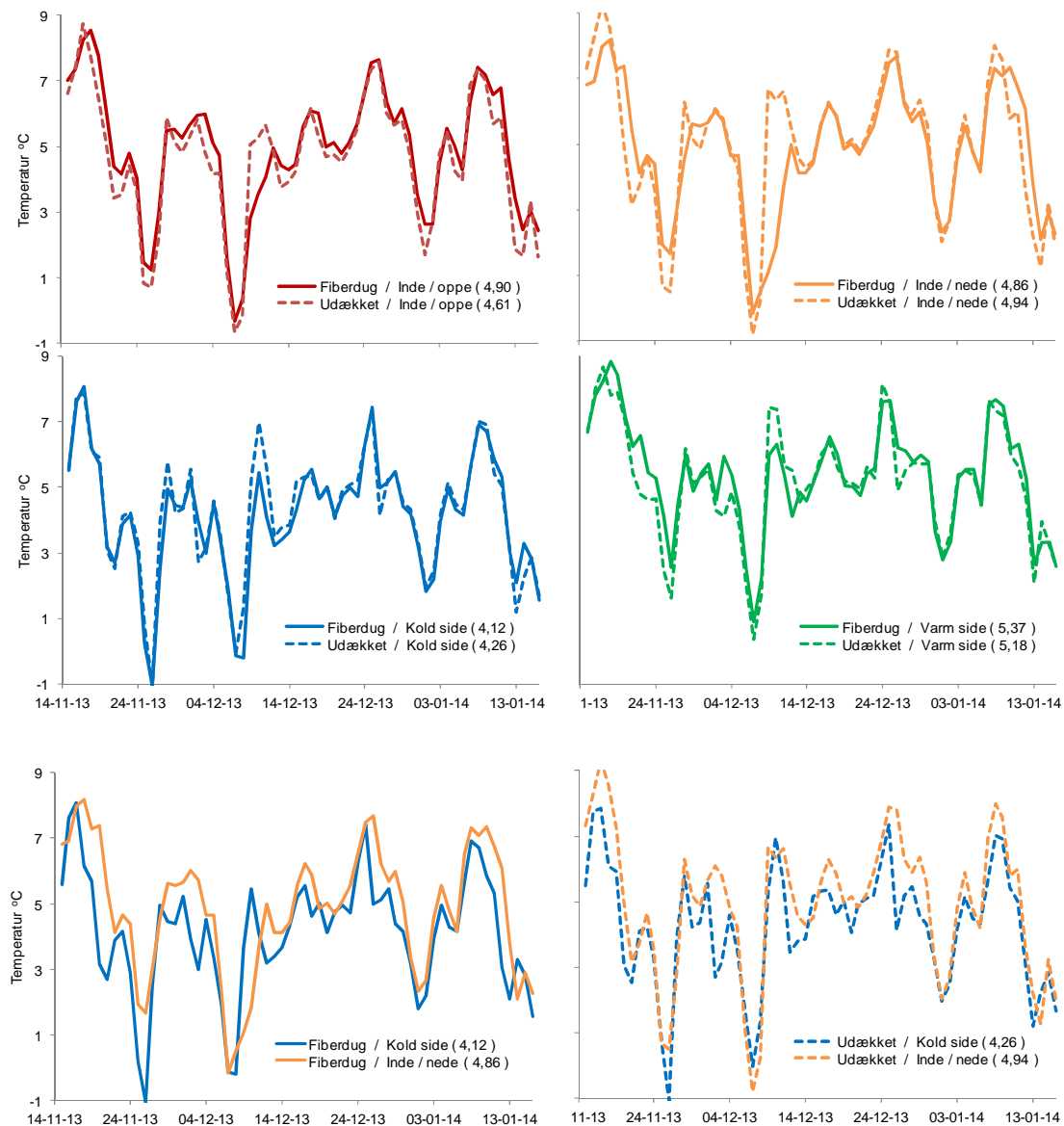
Dækning af kulerne med fiberdug har resulteret i en lidt højere gennemsnitstemperatur end i en udækket kule, men der er tale om ganske små forskelle på højst 0,2 °C (tabel 2) Der er endda et enkelt eksempel på at temperaturen i den udækkede kule er højere end i kulen med fiberdug (1 m fra bunden i kulerne på Falster).

Tempeatursvingerne i kulerne er angivet for kulerne på Falster i figur 1. Af graferne fremgår det tydeligt, at forskellene mellem udækket kule og kule dækket med fiberdug er ganske små. De største afvigelser ses ved større temperaturændringer over kort tid. Her er ændringerne lidt forsinket og lidt mere afdæmpet når kulen dækkes med fiberdug. Sammenholdes ydre og indre temperatur (figur 1 nederst) ses at temperaturen inde i kulen i gennemsnit er 0,7 grader højere end udenpå og at ændringer i temperatur inde i kulen sker med ½-1 dags forsinkelse i forhold til temperaturen yderst.

Antallet af graddage i kulerne er beregnet til 280 i gennemsnit og varierer fra 248-316 afhængig af lokalitet og position i kulerne.

Tabel 3. Rod- og sukkerudbytte samt forekomst af jord og sten ved sammenligning af ingen lagring ("Ingen") med lagring uden (Udækket) eller med fiberdug. Topskiver angiver mængden af manuelt aftoppet topskiver i prøvevask. Alle angivelser er i ton/ha., mens de relative angivelser i alle tilfælde har lagring med fiberdug=100. Nederst vises gennemsnit for de tre forsøg samt resultat af statistisk analyse, hvor værdier med forskelligt bogstav er signifikant forskellige.

Lokalitet	Behandling	Rene roer	Rel	Sukker	Rel.	Jord	Rel.	Sten	Rel.	Top-sk.	Rel.
Sjælland	Ingen lagring	83	102	14,7	105	5,3	111	0,8	83	2,2	74
	Udækket	83	103	13,8	99	7,1	148	0,8	87	2,6	90
	Fiberdug	81	100	14,0	100	4,8	100	1,0	100	2,9	100
Falster	Ingen lagring	89	105	16,6	104	6,5	130	0,0	0	2,2	75
	Udækket	87	102	15,8	99	7,0	140	0,0	12	2,7	96
	Fiberdug	85	100	16,0	100	5,0	100	0,4	100	2,9	100
Lolland	Ingen lagring	86	103	15,9	102	5,8	133	0,0	0	1,7	105
	Udækket	86	103	15,5	100	5,4	123	0,1	21	1,5	88
	Fiberdug	84	100	15,5	100	4,4	100	0,5	100	1,7	100
GNS	Ingen lagring	85,9	a	15,75	b	5,9	ab	0,27	a	2,0	A
	Udækket	85,2	ab	15,03	a	6,5	b	0,33	a	2,3	A
	Fiberdug	83,1	b	15,16	a	4,7	a	0,61	b	2,5	A



Figur 1. Temperaturforhold for kulerne på Falster. De øverste fire grafer sammenligner forholdene i udækket kule (stiplede linjer) med kule dækket med fiberdug (fuldoptrukne linjer) på fire forskellige steder i kulen. "Inde/oppe" (rød) er i midten af kulen og cirka 1 m fra toppen mens "Inde/nede" (orange) er i midten og cirka 1 m over jordoverfladen. "Kold side" (blå) og "Varm side" (grøn) er temperaturen i yderste roelag på den side der til enhver tid er henholdsvis koldest og varmest. Nederst sammenholdes temperaturen "Inde/nede" med temperaturen i yderste lag for henholdsvis dækket kule (th) og kule med fiberdug (tv).

Udbytte og kvalitet

Det højeste sukkerudbytte er opnået ved direkte eller levering efter få dage. Tendensen er den samme i alle lokaliteter og samlet er forskellen statistisk sikker. Merudbyttet ved anvendelse af fiberdug kontra udækket kule har været cirka 0,1 ton sukker/ha, hvilket ikke er signifikant forskellig fra lagring uden fiberdug. Derimod har det resulteret i en signifikant mindre jordmængde ved at dække kulen med fiberdug. I de aktuelle forsøg er der en reduktion på 1,8 t/ha. Samtidig stiger stenmængden lidt ved lagring – specielt ved lagring med fiberdug. Der er ikke nogen umiddelbar forklaring på dette fænomen.

Tabel 4. Leverede mængde snavsede roer samt indhold af sukker og tørstof.

Lokalitet	Behandling	Snavsede roer		Sukker og tørstof i analyserede prøver (%)					
		T/ha	Rel.	Sukker	Rel.	Tørstof	Rel.	Sukker/t .s. forhold	Rel.
Sjælland	Ingen lagring	90,8	102	17,84	103	23,58	102	76	101
	Udækket	93,9	105	16,62	96	22,25	97	75	99
	Fiberdug	89,5	100	17,30	100	23,00	100	75	100
Falster	Ingen lagring	97,7	105	18,70	99	24,76	77	76	129
	Udækket	96,4	104	18,24	97	27,21	84	67	115
	Fiberdug	93,0	100	18,88	100	32,27	100	59	100
Lolland	Ingen lagring	93,7	104	18,42	99	24,30	90	76	110
	Udækket	92,7	103	18,03	97	24,36	91	74	108
	Fiberdug	90,3	100	18,53	100	26,91	100	69	100
Samlet resultat	Ingen lagring	94,1	a	18,3	a	24,3	A	76	a
	Udækket	94,3	a	17,6	a	24,6	A	73	a
	Fiberdug	90,9	a	18,2	a	27,4	A	68	a

Lagring med fiberdug har endvidere medført, at den samlede leverede mængde snavsede roer faldt med cirka tre ton/ha. Dette skyldes tilsyneladende en kombination af at roerne renses bedre og at de tørrer ind i lagringsperioden. Sidstnævnte ses som øget tørstofprocent (tabel 4) og resulterer endvidere i, at sukkerprocenten samlet set næsten ikke er faldet i lagringsperioden, når der anvendes fiberdug. Forskellene er ikke sikre nok til at antage, at der er tale om et generelt fænomen, men er i overensstemmelse med nylige analyser fra NBR-forsøg i Sverige samt erfaring fra praksis. Der er i øvrigt planlagt yderligere analyser af det indsamlede prøvemateriale for at undersøge om de to former for lagring påvirker mængden af invertsukker forskelligt.

Sukkerindhold i relation til position i kule

Sukkerindholdet i roer fra forskellige positioner i kulen har i gennemsnit været højest i kuler dækket med fiberdug sammenlignet med udækkede kuler (tabel 4). Som nævnt ovenfor kan en del af disse forskelle skyldes at roer under fiberdug generelt har en højere tørstofprocent end udækkede roer.

Forskellen i sukkerprocent på fiberdug- og udækkede roer er størst i yderlaget. Da der ikke er lavet nogen tørstofanalyse af roerne, er det ikke muligt at afgøre, om forskellen er absolut eller skyldes forskelle i indtøringsgrad. Men sammenholdes med sukkerprocenterne inden lagring (tabel 4), ses at roer i yderlaget i flere tilfælde har en højere sukkerprocent efter lagring end før lagring. Forøget sukkerindhold i yderlaget skyldes derfor højst sandsynligt at roerne er tørret ind i lagringsperioden.

Råd, svamp og sporer

Generelt har roerne ikke haft uden væsentlige angreb af råd og svamp efter lagring, og der var kun begyndende tendens til sporer på enkelte roer. Det er dog en tendens til, at lagring med fiberdug medfører lidt mere skimmelsvamp end lagring uden fiberdug. Dette kan formodentligt tilskrives et lavere luftskifte i kulen, da det er almindeligt kendt, at skimmelsvampe trives bedst, hvor der er et lille luftskifte.

Tabel 4. Sukkerindhold i roer fra forskellige positioner i kulen, gennemsnitligt angrebsniveau af råd og svamp samt forekomst af spirer. Råd og forekomst af spirer er vurderet på en skala fra 1-5, hvor 1 er roer uden angreb/spirer. Ingen af de vurderede roer har haft frostskaeder. "Ude-mark" og "Ude-vej" betegner de to sider af kulerne.

Lokalitet	Behandling	Sukkerindhold (%)				Gns	Bedømmelse		
		Inde_nede	Inde_oppe	Ude_mark	Ude_vej		Svamp %	Råd 1-5	Spirer 1-5
Sjælland	Udækket	16,7	16,1	16,7	16,4	16,5	4	1,3	1,4
	Fiberdug	16,9	16,8	17,9	18,0	17,4	5	1,1	1,7
Falster	Udækket	18,1	17,9	19,0	18,3	18,3	5	1,4	1,9
	Fiberdug	18,3	18,4	20,8	19,3	19,2	9	1,5	1,7
Lolland	Udækket	17,6	17,5	18,9	17,1	17,8	4	1,1	1,5
	Fiberdug	17,9	17,8	21,4	18,9	19,0	5	1,0	1,2



Kuler med og uden dækning med fiberdug på en af de tre forsøgspladser. Hver kule indeholder cirka 200 tons.