

BEVATTNINGSTIDPUNKTER OCH PLANTTÄTHET I SOCKERBETOR

Ragnar Persson, Försöksavd. för hydroteknik, Sveriges Lantbruksuniversitet

BAKGRUND OCH SYFTE

Bevattnings är som regel lönsam till sockerbetor på lättare jordar. Kunskapen om hur betorna svarar på **bevattning** under olika tidsperioder under **säsongen** är otillräcklig. Traditionellt **bevattnas sockerbetor från det att betorna täcker halva radmellanrummen till ca en månad före skörd**. Möjligheterna att med hjälp av **tidig bevattning snabbt etablera marktäckande och effektiva bestånd** har inte undersökts. **Bevattnings sent på säsongen, även om betorna tidigare utsatts för torka**, har bl a i England givit positiva resultat.

Syftet med försöksserien är att klarlägga hur sockerbetan reagerar på bevattning under olika tidsperioder under säsongen, samt att belysa hur bevattningseffekterna påverkas av olika planttäthet.

För försöken ansvarar Försöksavdelningen för hydroteknik, SLU. Betanalyserna bekostas av Sockernäringsens Samarbetskommitté. Projektet finansieras för övrigt av Stiftelsen Svensk Sockerbetsforskning och Försöksavdelningen för hydroteknik.

FÖRSÖKSPLAN

B0 = Obevattnat

B1 = Tidig bevattning, fr o m uppkomst till det att markytan är helt täckt

B2 = "Normal" bevattning, från 50 % marktäckning till 15 september

B3 = Sen bevattning, fr o m 15 aug. till 2 veckor före skörd

B4 = Bevattnas hela säsongen, fr o m uppkomst till 2 v före skörd

P1 = 70 000 plantor per hektar

P2 = 100 000 plantor per hektar

Split-plot-design med 3 block.

OMFATTNING

3 försök 1991

FÖRSÖKSDATA OCH METODIK

Mätningar av nederbörd och avdunstning har gjorts vid samtliga försök. Mätningarna har använts för att fortlöpande beräkna vattenbalansen i olika försöksled. Med utgångspunkt från den beräknade vattenbalansen har bevattningar satts in enligt försöksplanen. De utförda mätningarna och den beräknade vattenbalansen utgör dessutom en mycket viktig dokumentation vid utvärdering av skörderesultaten. I två av försöken har förutsättningarna medgivit bevattning av samtliga försöksled. I ett av försöken uteblev bevattning av led B1 och i samma försök behandlades led B4 och B2 lika.

Bevattnings har utförts med små cirkelspridare vilka bevattnar en radie av ca 9 meter.

Jordprov för jordartsbestämning och bestämning av fosfor- och kaliumklasser har uttagits. Analys av betkvalitet utförs enligt rutiner vid Jordbruksteknik. Blastprov för torrsubstans- och kvävebestämning tas ut och analyseras vid SLU resp SLL.

Sammanställning av uppgifter om försöken i serien R1-250, 1991

Försöksvärd	Jörgen Nilsson Listarum 30 Smedstorp	Hushållnings- sällskapet i L-län Sandby gård, Borrbö	Åke Tuveesson Andersro Löddeköpinge
Jordart	mmh lerig mo	nmh lerig mo	nmh lerig mo
Förfrukt	Höstvete	Korn	Havre
Gödsling	350 kg PK 11-21 650 kg Na-salp	350 kg PK 11-21 700 kg Na-salp	650 kg PK 8-26 700 kg Na-salp
Sådd	20/4	16/4	14/4
Sort	Freja	Calao	Freja
Uppkomst	20/5	18/5	9/5
50% täckning	8/7	8/7	27/6
100% täckning	22/7	19/7	17/7
Bevattnings:			
B1 (tidig)	Ej bevattnat, resultaten sammanslagna med B0	6/6 29 <u>Summa: 29 mm</u>	30/5 30 <u>Summa: 30 mm</u>
B2 ("normal")	5/8 30 9/9 30 <u>Summa: 60 mm</u>	31/7 9 2/8 31 2/9 32 <u>Summa: 72 mm</u>	4/8 30 11/9 30 <u>Summa: 60 mm</u>
B3 (sen)	1/9 23 9/9 30 <u>Summa: 53 mm</u>	2/9 32 9/9 19 16/9 34 <u>Summa: 85 mm</u>	11/9 30 <u>Summa: 30 mm</u>
B4 (hel säsong)	Behandlat som B2, resultaten sammanslagna med B2	6/6 29 31/7 9 2/8 31 2/9 32 16/9 34 <u>Summa: 135 mm</u>	30/5 30 4/8 30 11/9 30 <u>Summa: 90 mm</u>
Skörd	25/10	30/10	21/10

RESULTAT OCH DISKUSSION

Tabell 1. Skörderesultat, Listarum 1991

Försöksled	1000- tal pl/ha	Ren vikt ton/ha	Socket- halt %	Socket- skörd ton/ha	Socket- skörd rel.tal	Blå- tal	K+Na %	Socket- utbyte %	Blast ts kg/ha
Bevattnings: mm									
Obev	82	47,5	16,91	8,04	100,0	14	4,40	85,0	5014
Normal	60	50,1	16,72	8,39	104,3	14	4,58	84,6	5330
Sen	53	48,4	16,85	8,16	101,5	13	4,58	84,7	5004
C.V	10,1	8,0	2,1	9,4		8,5	4,7	0,7	9,9
LSD 5%	11,0	5,2	0,47	1,02		1,5	0,28	0,8	676
Sign.nivå	0,1	48,5	40,8	20,2		73,9	66,5	52,2	47,0

Planttäthet:

Pl=100

P1= 70000	72	49,0	16,88	8,27	100,0	14	4,53	84,8	4882
P2=100000	92	48,4	16,77	8,12	98,2	13	4,50	84,7	5350
C.V	8,8	4,5	1,4	5,3		10,1	3,8	0,5	5,2
LSD 5%	5,8	1,8	0,20	0,36		1,1	0,14	0,3	216
Sign.nivå	99,99	62,4	77,5	71,2		39,2	52,3	17,4	99,96

Bevattnings +
Planttäthet:

Obev=100

Obev	P1	70	48,1	16,96	8,16	100,0	14	4,45	85,0	4823
Normal	P1	70	50,5	16,80	8,49	104,1	14	4,59	84,6	4976
Sen	P1	75	48,3	16,88	8,15	99,9	13	4,56	84,8	4846
Obev	P2	93	46,9	16,86	7,92	100,0	14	4,35	85,0	5205
Normal	P2	94	49,7	16,64	8,28	104,6	14	4,56	84,5	5684
Sen	P2	88	48,5	16,82	8,16	103,1	13	4,59	84,7	5163
LSD 5%		14,4	5,9	0,56	1,17		2,35	0,36	0,9	758
Samspel										
Sign.nivå		34,8	6,4	12,9	2,2		23,4	6,5	3,7	97,7

Tabell 2. Skörderesultat, Sandby gård 1991

Försöksled	1000- tal pl/ha	Ren vikt ton/ha	Socket- halt %	Socket- skörd ton/ha	Socket- skörd rel.obev.	Blå- tal	K+Na %	Socket- utbyte %	Blast ts kg/ha
Bevattnings: mm									
Obev		86	58,7	17,83	100,0	19	6,05	83,4	4327
Tidig	29	89	65,6	17,37	11,39	20	6,10	82,9	4791
Normal	72	82	64,5	16,91	10,90	20	6,54	81,8	4824
Sen	85	87	67,7	16,72	11,31	21	6,22	82,0	4930
Hel	135	95	66,5	16,72	11,12	20	6,52	81,6	5192
C.V		8,2	2,3	2,4	4,1	13,0	11,1	1,7	5,4
LSD 5%		9,5	1,9	0,55	0,59	3,4	0,93	1,8	348
Sign.nivå		88,2	99,99	99,3	99,94	25,4	36,8	79,0	99,5

Planttäthet:

Pl=100

P1= 70000	77	65,0	17,02	11,04	100,0	21	6,44	82,0	4691
P2=100000	98	64,2	17,20	11,03	99,9	19	6,13	82,7	4935
C.V		9,9	4,2	1,5	4,3	7,9	3,3	0,5	9,6
LSD 5%		7,1	2,2	0,20	0,39	1,3	0,17	0,3	376
Sign.nivå		99,99	53,0	93,4	3,1	99,7	99,8	99,90	82,1

Bevattnings +

Planttäthet:

Obev=100

Obev	P1	75	60,5	17,79	10,75	100,0	20	6,14	83,2	4345
Tidig	P1	77	65,6	17,20	11,28	105,0	21	6,29	82,4	4710
Normal	P1	74	64,6	16,81	10,85	101,0	21	6,79	81,3	4737
Sen	P1	77	66,7	16,65	11,11	103,3	22	6,27	81,8	4638
Hel	P1	82	67,5	16,62	11,22	104,4	21	6,69	81,2	5026
Obev	P2	97	57,0	17,87	10,18	100,0	18	5,95	83,6	4309
Tidig	P2	100	65,6	17,53	11,51	113,0	18	5,91	83,3	4873
Normal	P2	89	64,3	17,01	10,94	107,4	18	6,29	82,3	4912
Sen	P2	97	68,6	16,78	11,51	113,1	20	6,17	82,1	5223
Hel	P2	107	65,5	16,83	11,02	108,2	18	6,35	82,0	5359
LSD 5%		14,7	3,4	0,64	0,85		3,95	0,97	1,9	689
Samspel										
Sign.nivå		12,3	49,3	8,0	53,4		7,8	51,6	50,3	17,9

Tabell 3. Skörderesultat, Andersro 1991

Försöksled	1000- tal pl/ha	Ren vikt ton/ha	Socker- halt %	Socker- skörd ton/ha	Socker- skörd rel.obe- v.	Blå- tal	K+Na %	Socker- utbyte %	Blast ts kg/ha
Bevattnings:									
mm									
Obev	85	55,6	16,59	9,24	100,0	14	5,91	82,5	4007
Tidig	30	88	50,9	16,72	8,49	13	5,76	82,9	3375
Normal	60	86	51,3	16,01	8,23	14	6,16	81,5	4050
Sen	30	85	57,1	16,60	9,48	13	5,66	83,0	3953
Hel	90	78	53,3	15,94	8,53	14	6,53	80,9	3982
Planttäthet:									
P1=100									
C.V	11,1	7,5	5,3	10,2		25,4	15,9	2,9	12,6
LSD 5%	12,4	5,4	1,16	1,20		4,5	1,27	3,2	651
Sign.nivå	53,2	88,9	56,6	83,2		1,5	44,1	47,3	90,0
Planttäthet:									
P1=100									
P1= 70000	76	54,4	16,38	8,93	100,0	14	6,12	82,0	3742
P2=100000	93	52,9	16,37	8,66	97,0	13	5,89	82,3	4005
C.V	12,4	8,4	1,8	7,8		18,0	4,9	0,8	15,5
LSD 5%	8,5	3,7	0,24	0,56		1,9	0,24	0,6	487
Sign.nivå	99,9	62,6	8,6	69,0		39,6	94,5	80,2	74,4
Bevattnings + Planttäthet:									
Obev=100									
Obev P1	75	54,1	16,41	8,90	100,0	14	6,14	82,0	4031
Tidig P1	87	54,5	16,80	9,15	102,7	14	5,73	83,0	3713
Normal P1	77	53,1	16,15	8,58	96,4	14	6,23	81,6	3865
Sen P1	76	58,6	16,59	9,71	109,1	12	5,78	82,8	3608
Hel P1	65	51,8	15,93	8,29	93,1	13	6,72	80,6	3493
Obev P2	94	57,0	16,77	9,57	100,0	13	5,68	83,0	3984
Tidig P2	89	47,3	16,64	7,83	81,9	13	5,80	82,8	3037
Normal P2	95	49,5	15,86	7,88	82,3	13	6,09	81,5	4234
Sen P2	93	55,7	16,61	9,25	96,7	13	5,53	83,1	4299
Hel P2	91	54,9	15,95	8,77	91,7	14	6,34	81,2	4471
LSD 5%	18,3	7,9	1,22	1,46		5,45	1,33	3,3	1008
Samspel									
Sign.nivå	57,1	71,5	56,2	85,7		18,8	40,5	43,4	78,7

Odlingssäsongen 1991 kan karaktäriseras av en kall och regnig försommar med en mycket långsam utveckling av betbestånden. Försöken såddes ungefär vid motsvarande tidpunkt som 1990. Utvecklingen till 50 procents täckningsgrad tog 3 till 4 veckor längre tid än 1990. Full marktäckning erhöles först i slutet av juli. Från och med början av juli blev tillväxtbetingelserna bättre. Avkastningen blev i genomsnitt över alla led 8,2 ton socker per hektar i försöket vid Listarum, 11,0 ton/ha på Sandby gård och 8,8 ton/ha vid Andersro.

Vid de tre försöksplatserna uppmättes under maj och juni sammanlagt mellan 125 och 170 mm regn vilket vida överskrider den möjliga evapotranspirationen från betorna under samma period. I månadskiftet maj-juni uppstod dock tillfälligt ett markvattenunderskott i försöken vid Sandby och Andersro som enligt försöksplanen motiverade bevattning av led B1. Vid Listarum tillät uppkomna markvattenunderskott ingen tidig bevattning. Därför har där led B1 ej behandlats och led B2 och B4 behandlats lika. Först i början av augusti uppstod på samtliga tre försöksplatser åter markvattenunderskott som föranledde bevattning.

Alla ingående bevattningsregimer har i medeltal gett positiva effekter på sockerskörden i försöken vid Listarum och på Sandby gård. Effekterna av bevattning var större vid den högre planttätheten än vid den lägre. I Sandbyförsöket har bevattning medfört lägre sockerhalt, vid sen bevattning med upp till 1,2 procentenheter. I försöket vid Listarum har sockerhalten ej nämnvärt påverkats. Sen bevattning på Sandby gård ökade torrsubstansskörden av blast med 14 procent jämfört med obevattnat, medan sockerskörden ökade med 6 procent. Den tidiga bevattningen ökade blastskörden med 11 procent och sockerskörden med 9 procent.

Vid Andersro var bevattningseffekterna i alla kombinationer med tätt bestånd negativa. Endast tidig bevattning och sen bevattning i kombination med glest bestånd gav merutbyten. Variationen i avkastning och kvalitet mellan lika behandlade rutor var i Andersro-försöket stor. Uppmätta effekter kan därför inte fastläggas med någon statistisk säkerhet. Vid besiktning av försöket i början av juli noterades ojämn utveckling samt att regn eller bevattning slammade igen markytan och förflyttat jord. I början av september noterades bl a riklig ogräsförekomst i försöket och att det stod ytvatten på intilliggande skifte som nyss bevattnats. Det senare tyder på dålig infiltrationsförmåga eller låg genomsläpplighet, vilket naturligtvis kan inverka menligt på resultatet av bevattning, särskilt om väderförhållandena inte medger snabb upptorkning efter bevattningen.

Mot bakgrund av den kalla och regniga försommaren kunde man knappast förvänta några som helst positiva effekter av tidig bevattning till sockerbetor. Ett beräknat markvattenunderskott på ca 20 mm i början av juni som föranledde en tidig bevattning på Sandby gård gav dock ett merutbyte av i genomsnitt 929 kg socker per hektar eller 32 kg/ha och tillförd millimeter vatten. Underskottet i kontrolleret, obevattnat, varade endast i 16 dagar därefter och översteg under den tiden inte 25 mm varför skillnaden är förvånande stor. Väderförhållandena vid och efter den tidiga bevattningen vid Andersro var mycket likartade. Man borde därför fått liknande positiva resultat, men som nämnts erhöles en negativ bevattningseffekt, troligen till följd av sämre struktureförhållanden i marken.

Under juli uppstod inget bevattningsbehov. Först i början av augusti fanns anledning att vattna leden "normal" bevattning och bevattning under hela säsongen. Om effekterna av enbart sen bevattning jämförs med de av bevattning hela säsongen kan uttolkas att bevattning i början av augusti knappast hade någon positiv effekt. De rutiner som används för beräkning av markvattenunderskott kan ha överskattat avdunstningen från de ej heltäckande bestånden under juli. Troligen fanns större reserver av växttillgängligt vatten i rotzonen i början av juli än vad som beräknats.

Gynnsammare väder i slutet av sommaren gjorde att betorna hämtade sig bra. Torrt väder i september och oktober medförde positiva effekter av sen bevattning.