

Blindförsök - parcellstorlek

Bakgrund och syfte

Under åren har tendensen varit att antal led ökat inom försöken. Vad innebär detta för resultatet?

Intresset för att minska skördeytorna är en annan frågeställning - vilka konsekvenser får detta?

Syftet är att undersöka om antal led i försöken påverkar jämnheten och säkerheten i försöken. Ökar variationskoefficienten med ökat antal led? Vad är rimlig skördeyta för att få säkra resultat?

Försöksdata och metodik

Försöksplatsen valdes utifrån kriterierna att det skulle vara en jämn försöksyta och ett plantantal överstigande 85 000 plantor/ha.

Försöksytan: Längd 68,04 x br. 43,20 m
 Antal parceller: 180 st, 15 x 12 st.
 Skördeyta: 4 m²

Alla parceller behandlades lika.

Försöksvärd: J o S Nilsson
 Ådalen, Löddeköpinge

Odlamr: 215 10
 Försöksår: 1992
 Sådd: 11 april
 Sort: Freja
 Betning: Marshal
 Skörd: 19 oktober
 Förfrukt: Korn

Plantantalet visade sig vid skörd vara färre vid basen för att sedan öka succesivt upp till slutet av fältet. Detta har medfört att resultaten vad gäller plantantal inte följer de övriga variablernas beteende vad gäller variationskoefficient och signifikansnivåer.

Övriga variablernas värden är jämnt fördelade över fältet.

Resultaten för plantantal redovisas, men ingår *inte* generellt i slutsatserna.

Resultat och diskussion

Hur förändras variationskoefficienten (c.v.) med parcellstorleken?

Jämförelse gjordes mellan c.v. vid tre parcellstorlekar; 4, 8 och 12 m² och vid samma antal led. (Block oberoende av led.)

Antal led	Parcell yta m ²	Plantor		Nettovikt		Sockershalt		Sockerskörd		Blåtal		K+Na	
		cv	diff mot föreg	cv	diff mot föreg	cv	diff mot föreg	cv	diff mot föreg	cv	diff mot föreg	cv	diff mot föreg
5	4	8,1		6,6		2,2		6,0		20,8		6,6	
	8	9,6	+1,5	5,3	-1,3	1,9	-0,3	4,5	-1,5	17,6	-3,2	5,1	-1,5
	12	9,1	-0,5	3,8	-1,5	1,7	-0,2	3,0	-1,5	15,3	-2,3	4,4	-0,7
7	4	8,4		6,4		2,0		5,9		17,5		6,0	
	8	10,2	+1,8	5,1	-1,3	1,8	-0,2	4,3	-1,6	16,6	-0,9	4,7	-1,3
	12	8,8	-1,4	4,4	-0,7	1,6	-0,2	3,6	-0,7	14,0	-2,6	4,3	-0,4
10	4	8,8		6,1		2,2		5,7		14,9		5,5	
	8	9,1	+0,3	5,0	-1,1	1,8	-0,4	4,4	-1,3	14,5	-0,4	4,3	-1,2
	12	8,0	-1,1	4,2	-0,8	1,4	-0,4	3,7	-0,7	13,0	-1,5	3,9	-0,4
15	4	8,3		9,5		2,1		9,1		16,5		6,8	
	8	9,0	+0,7	7,4	-2,1	1,7	-0,4	7,0	-2,1	14,0	-2,5	4,7	-2,1
	12	8,6	-0,4	6,7	-0,7	1,4	-0,3	6,8	-0,2	12,7	-1,3	4,0	-0,7

Genomgående minskar c.v. med ökad storlek på parcellen. Minskningen är något mindre vad gäller kvalitetsvariablerna än skördevariablerna.

Man kan också säga att:

För att få samma säkerhet i försöken vid en minskning av parcellstorleken måste man öka antalet försök med faktor enligt nedanstående tabell.

	Parcellförändring	Plantor	Nettovikt	Sockerskörd	Sockershalt	Blåtal	K+Na
5 led	8→4	1,0	1,6	1,8	1,3	1,4	1,7
	12→4	1,0	3,0	4,0	1,7	1,8	2,2
	12→8	1,1	1,9	2,3	1,2	1,3	1,3
	12→10	1,0	1,3	1,4	1,1	1,1	1,1
7 led	8→4	1,0	1,6	1,9	1,2	1,1	1,6
	12→4	1,0	2,1	2,7	1,6	1,6	1,9
	12→8	1,3	1,3	1,4	1,3	1,4	1,2
	12→10	1,1	1,1	1,2	1,1	1,2	1,1
10 led	8→4	1,0	1,5	1,7	1,5	1,1	1,6
	12→4	1,2	2,1	2,4	2,5	1,3	2,0
	12→8	1,3	1,4	1,4	1,7	1,2	1,2
	12→10	1,1	1,2	1,2	1,3	1,1	1,1
15 led	8→4	1,0	1,7	1,7	1,5	1,4	2,1
	12→4	1,0	2,0	1,8	2,3	1,7	2,9
	12→8	1,1	1,2	1,1	1,5	1,2	1,4
	12→10	1,0	1,1	1,1	1,2	1,1	1,2

Slutsatsen av dessa beräkningar är att:

Om man skall minska parcellstorleken med 50 % (från 8 till 4 m²) medför det att för att uppnå samma säkerhet bör man öka antalet försök med ca 60 - 80 % vad gäller variablerna nettovikt, sockerskörd och K+Na. Om kvalitetsvariablerna sockershalt och blåtal är mest intressanta kan ökningen av antalet försök hållas vid 10 - 50 %.

En minskning av parcellstorleken med 67 % (från 12 till 4 m²) som också har undersökts, ger ett behov av ytterligare ökning av antalet försök. Storleksordningen för skördevariablerna blir då 100 - 120 % och för sockershalt och blåtal något lägre (60 - 80 %) med en tendens

till att sockershalten är något över 100 % vid ledantal på 10 resp 15 st.

En mera rimlig minskning på 33 % (från 12 m² till 8 m²) av parcellstorleken har visat att antal försök bör öka med ca 30-40 %.

Fairfield Smith's formel, som anger en funktion för sambandet mellan spridningen och parcellstorleken, har använts för att undersöka förhållandet att minska parcellstorleken med ca 20 % från 12 till 10 m². Det visar sig då att man bör öka antalet försök med 20 %. Detta framkom även vid en tidigare utredning 1991.

Vad innebär det om man skördar en mindre yta på en större parcellyta?

Jämförelser:

4 block 10 led 4 m ²	(total försöksyta	160 m ² , skördat 160 m ²)
4 block 10 led 4 m ² på 8 m ²	(" ")	320 m ² , skördat 160 m ²)
4 block 10 led 8 m ²	(" ")	320 m ² , skördat 320 m ²)
4 block 10 led 8 m ² på 12 m ²	(" ")	480 m ² , skördat 320 m ²)
4 block 10 led 12 m ²	(" ")	480 m ² , skördat 480 m ²)
8 block 10 led 4 m ²	(" ")	320 m ² , skördat 320 m ²)

4 block 10 led			Variationskoefficienter					
Parcell yta, m ²	Skördat m ²	Försöksyta, m ²	Plant-antal	Netto-vikt	Socket-halt	Socket-skörd	Blåtal	K+Na
4	160	160	9,0	6,1	2,3	5,4	15,0	5,9
4 av 8	160	320	12,9	6,3	1,7	6,1	16,5	4,5
8	320	320	9,8	4,7	1,6	4,1	15,2	3,9
8 av 12	320	480	9,2	5,1	1,9	4,2	13,9	4,1
12	480	480	7,7	4,4	1,5	3,8	13,2	4,3
4	320	320	11,5	5,8	2,1	5,2	16,9	5,1
8 block								

Resultat

Som tidigare har visats sjunker variationskoefficienten med ökad storlek på parcellen. Jämför man variationskoefficienterna mellan samma parcellstorlekar men där ena försöksytan har en större total yta visar det sig att skillnaden i variationskoefficienterna är obetydlig, möjligen en viss tendens till ökning då skördeparcellerna är utspridda på en större försöksyta.

En fördel att skörda en mindre yta inom en större ruta kan vara att man har möjligheten att för ögat välja en jämn skördeyta. Detta har dock inte belysts i detta försök.

Kan man kompensera små parceller med ökning av antal block?

En måttlig förbättring av resultaten (ca 5 - 10 %) sker om man fördubblar antal block från 4 till 8 med en skördeyta på 4 m². Effekten är

dock slumpmässigt betingad. Då är det istället bättre att öka skördeytan till 8 m² och behålla antal block vid 4.

Har det någon betydelse hur många led man har i ett försök och har kombinationen parcellstorlek - ledantal någon inverkan på resultatet?

Det visar sig att variationskoefficienten är lägst för antal led om högst 10, men ökar vid 15 led oberoende av parcellstorlek. Detta gäller för skördevariablerna. Ett undantag finns för parcellstorleken 12 m² - 5 led där storleken på parcellen kompenserar det mindre antalet led och variationskoefficienten därför blir låg.

För kvalitetsvariablerna har parcellstorleken större betydelse för variationen än antal led.

Att variationskoefficienten minskar med ökad parcellstorlek är redan påvisat.

Hur blir resultatet när det gäller att redovisa signifikanta skillnader?

För att testa signifikanta skillnader mellan leden beroende av antal led och skördeytans storlek bearbetades materialet utifrån två typer av signifikanstest; LSD- och DUNCAN-test.

LSD-testet:

Utför parvisa t-test för medelvärdeseffekter. Testar kontrollen och de övriga leden och

anger minsta signifikanta skillnad.

DUNCAN-tester:

Utför Duncan's multipla test på alla medelvärdeseffekter. Testar alltid största värdet först.

Försöksplatsen är vald utifrån att vara så homogen som möjligt. För att eliminera fältvariationer har försöket bearbetats med hänsyn till uppreningar (block).

Signifikanta skillnader. LSD-test markeras med *, Duncan-test med ○

	Nettovikt			Sockethalt			Socket-skörd			Blåtal			K+Na		
	Skördeyta, m ²			Skördeyta, m ²			Skördeyta, m ²			Skördeyta, m ²			Skördeyta, m ²		
	4	8	12	4	8	12	4	8	12	4	8	12	4	8	12
5 led															
7 led	*	**					*	**	*		*				
10 led	*	**				***	*	*	*	*	*		*		*
15 led	**		*	*	**	*	*	*	*	**	*		*		*

Genomgående visar försöket att då antal led är 5 får man ingen statistisk skillnad. Detta beror dels på högre variationskoefficient och dels på att man arbetar med färre antal frihetsgrader. Detta gäller för signifikanstest både med LSD- och Duncan-test.

Redan med en ökning till 7 led börjar man kunna redovisa statistiska skillnader på 95 %-nivån och då något mer vid parcellstorleken 4 och 8 m² än 12 m². Vad det gäller sockerskörd visas signifikanta skillnader oberoende av parcellstorlek från 7 led upp till 15 led.

Antalet signifikanta skillnader ökar med antal led och det är då följaktligen lättast att uppnå signifikanta skillnader vid 15 led. Parcellstorleken spelar här inte någon större roll.

Observera att effekterna med anspråk på signifikanserna vid flera led är beroende av antalet led och inte har så mycket med variationen att göra. Även om variationskoefficienten skulle vara lika vid olika antal led kan man inte helt undvika slumpmässigt signifikanta

skillnader vid ett större antal led.

Jämförelser mellan de två testmetoderna visar samma tendenser, men vid Duncan-testet uppnår man inte lika lätt signifikanta skillnader som vid LSD-testet, vilket då beror på testmetoden där LSD-testet arbetar enbart med parvisa medeltalsjämförelser i stället för Duncan-testets multipla test på alla medeltalen. Därmed eliminerar man vissa av de slumpmässigt signifikanta skillnaderna.

För att få ett försök där det slumpmässiga felet är så normalfördelat som möjligt skall man sträva efter att ha minst 10 frihetsgrader för att skatta felet. Detta innebär att 4 block, 5 led oftast är normalfördelat och att ett övre tak att rekommendera är 4 block och 10 behandlingar. Möjligen kan man i vissa fall arbeta med 15 led i ett försök, men detta är maximalt antal.

Sammanfattning

I syfte att undersöka om antal led och storleken på skördeytan påverkar jämnheten och säkerheten i försöken lades 180 parceller med en yta av 4 m² ut som försöksyta. Behandlingen var lika i samtliga parceller.

Fyra grupperingar av antal led gjordes; 5, 7, 10 och 15 led i kombination med tre parcellstorlekar; 4, 8 och 12 m².

* Variationskoefficienten ökar med minskad storlek på parcellen. För att få samma säkerhet i försöket krävs en ökning av antal försök med ca 60-80 % vid en 50 procentig minskning av parcellstorleken. En minskning med 20 % medför en ökning av antal försök med 20 %.

* Vid jämförelse av variationskoefficienten mellan samma parcellstorlek men där ena försöksytan har en större total yta visar det sig att skillnaden är obetydlig, möjligen en viss tendens till ökning av variationskoefficienten då parcellerna är utspridda på en större total yta.

* Antal led har betydelse för variationskoefficientens storlek och är lägst vid antal led om högst 10, men ökar vid 15 led - detta oberoende av parcellstorlek.

* Vid signifikanstest uppnås signifikanta skillnader på 95 % nivå vid test av 7 led eller fler. Att observera är, att effekterna med anspråk på signifikanserna vid flera led är mer beroende av antal led än variationen, och man kan därför inte helt undvika slumpmässigt signifikanta skillnader vid större antal led.

* För att få det slumpmässiga felet normalfördelat skall man sträva efter minst 10 frihetsgrader för att skatta felet. Detta innebär att fyra block och fem led oftast är normalfördelat. Övre tak att rekommendera är fyra block och 10 led.

Christina Persson

Tabellbilaga 34. Tabell 1

	Plantor	Nettovikt	Sockershalt	Sockerskörd	Blätal	K+Na
4 block, 5 led, 4 m²						
Medel a-E	36,6	31,3	17,88	5,58	17	4,51
c.v.	7,0	6,5	2,3	5,8	21,4	7,1
LSD 95%	3,9	3,1	0,63	0,50	6	0,49
Sign. nivå	97,2	90,9	84,9	92,3	86,1	72,9
Duncan 95%	4,3*	3,4	0,69	0,55	6	0,54
99%	6,0	4,8	0,96	0,77	9	0,76
4 block, 7 led, 4 m²						
Medel a-g	36,5	31,0	17,91	5,54	18	4,46
c.v.	7,2	6,0	2,0	5,4	16,7	6,2
LSD 95%	3,9	2,8	0,53	0,45	4	0,41
Sign. nivå	99,6	95,4	92,2	98,1	94,5	88,0
Duncan 95%	4,4*	3,1	0,60	0,51*	5	0,46
99%	6,0**	4,3	0,82	0,69	7	0,63
4 block, 10 led, 4 m²						
Medel a-k	40,0	31,0	17,93	5,55	18	4,46
c.v.	9,0	6,1	2,3	5,4	15,0	5,9
LSD 95%	4,5	2,7	0,60	0,44	4	0,38
Sign. nivå	94,0	96,5	91,3	98,5	95,8	87,7
Duncan 95%	5,5	3,2	0,70	0,51*	5	0,44
99%	7,3	4,3	0,93	0,68	6	0,59
4 block, 15 led, 4 m²						
Medel a-p	36,3	30,7	17,87	5,48	18	4,48
c.v.	8,5	9,6	2,2	9,4	16,4	7,2
LSD 95%	4,4	4,3	0,55	0,73	4	0,46
Sign. nivå	97,4	99,0	97,4	98,7	99,1	84,1
Duncan 95%	5,3	5,1*	0,66	0,88*	5*	0,56
99%	6,9	6,7	0,87	1,16	7	0,73
4 block, 10 led, 4 m² inom 8 m²						
Medel a-k	40,0	30,8	18,02	5,55	17	4,33
c.v.	12,9	6,3	1,7	6,1	16,5	4,5
LSD 95%	6,9	2,8	0,46	0,49	4	0,28
Sign. nivå	85,2	97,5	99,6	95,3	85,7	99,4
Duncan 95%	8,0	3,3	0,53*	0,58	5	0,33*
99%	10,7	4,4	0,71	0,77	6	0,44
8 block, 10 led, 4 m²						
Medel a-k	36,7	31,1	17,99	5,60	18	4,39
c.v.	11,5	5,8	2,1	5,2	16,9	5,1
LSD 95%	4,2	1,8	0,38	0,29	3	0,22
Sign. nivå	92,0	99,9	81,1	99,9	84,3	97,4
Duncan 95%	5,0	2,1*	0,45	0,34*	4	0,26
99%	6,5	2,8**	0,59	0,45**	5	0,34

Tabellbilaga 34. Tabell 2

	Plantor	Nettovikt	Sockershalt	Sockerskörd	Blätal	K+Na
4 block, 5 led, 8 m²						
Medel a-E	73,5	62,4	18,02	11,23	16	4,40
c.v.	10,9	5,1	2,0	4,5	18,1	5,4
LSD 95%	12,3	5,0	0,57	0,77	5	0,37
Sign. nivå	39,5	91,9	80,7	85,7	87,5	85,8
Duncan 95%	13,5	5,4	0,62	0,84	5	0,40
99%	18,8	7,6	0,86	1,18	7	0,56
4 block, 7 led, 8 m²						
Medel a-g	73,9	62,1	18,00	11,17	17	4,38
c.v.	10,8	4,2	1,9	3,4	15,4	4,9
LSD 95%	11,9	3,9	0,51	0,56	4	0,32
Sign. nivå	90,6	99,4	91,2	99,5	98,6	88,8
Duncan 95%	13,4	4,4*	0,57	0,63*	4*	0,36
99%	18,3	6,0	0,78	0,86**	6	0,49
4 block, 10 led, 8 m²						
Medel a-k	73,4	62,3	17,99	11,20	18	4,39
c.v.	9,8	4,7	1,6	4,1	15,2	3,9
LSD 95%	10,4	4,3	0,41	0,66	4	0,25
Sign. nivå	86,2	99,1	99,9	98,7	89,5	98,9
Duncan 95%	12,1	5,0*	0,48*	0,78*	5	0,29*
99%	16,2	6,7	0,63**	1,03	6	0,39
4 block, 15 led, 8 m²						
Medel a-p	74,3	61,5	17,96	11,03	18	4,39
c.v.	10,0	7,9	1,5	7,6	14,7	4,9
LSD 95%	10,6	6,9	0,39	1,19	4	0,31
Sign. nivå	77,9	92,6	99,8	95,6	95,3	96,5
Duncan 95%	12,7	8,3	0,47*	1,43	4	0,37
99%	16,7	10,9	0,62**	1,88	6	0,49
4 block, 10 led, 8 m² inom 12 m²						
Medel a-k	75,2	63,0	17,92	11,28	18	4,40
c.v.	9,2	5,1	1,9	4,2	13,9	4,1
LSD 95%	10,0	4,6	0,49	0,69	4	0,26
Sign. nivå	96,4	84,4	87,4	91,4	94,3	84,4
Duncan 95%	11,7	5,4	0,57	0,81	4	0,30
99%	15,6	7,2	0,76	1,08	6	0,41

Tabellbilaga 34. Tabell 3

	Plantor	Nettovikt	Sockershalt	Sockerskörd	Blåtal	K + Na
4 block, 5 led, 12 m²						
Medel a-E	114,1	94,5	17,92	16,93	17	4,37
c.v.	9,9	4,1	2,0	2,9	16,6	4,9
LSD 95%	17,5	6,0	0,54	0,75	4	0,33
Sign. nivå	64,7	75,3	28,5	90,4	66,2	56,6
Duncan 95%	19,1	6,5	0,59	0,82	5	0,36
99%	26,7	9,1	0,83	1,14	7	0,50
4 block, 7 led, 12 m²						
Medel a-g	113,8	93,8	17,91	16,79	17	4,34
c.v.	7,8	4,4	1,6	3,5	13,8	4,6
LSD 95%	13,3	6,1	0,43	0,87	4	0,30
Sign. nivå	98,6	94,0	91,1	96,9	94,4	77,0
Duncan 95%	15,0*	6,9	0,49	0,99	4	0,34
99%	20,4	9,4	0,67	1,34	5	0,46
4 block, 10 led, 12 m²						
Medel a-k	113,3	94,2	17,92	16,88	18	4,35
c.v.	7,7	4,4	1,5	3,8	13,2	4,3
LSD 95%	12,7	6,1	0,40	0,93	3	0,27
Sign. nivå	97,6	91,7	83,3	96,1	97,3	86,7
Duncan 95%	14,8	7,1	0,47	1,08	4	0,31
99%	19,7	9,4	0,62	1,45	5	0,42
4 block, 15 led, 12 m²						
Medel a-p	115,8	93,9	17,94	16,85	18	4,36
c.v.	9,2	6,5	1,5	6,5	13,4	4,3
LSD 95%	15,2	8,8	0,38	1,57	3	0,27
Sign. nivå	88,8	97,3	98,5	96,9	90,8	89,4
Duncan 95%	18,3	10,5	0,46*	1,89	4	0,33
99%	24,0	13,8	0,60	2,48	5	0,43