

# L15-4410 Flerfaktiörelle försök i malkorn

Av Nils Yngveson<sup>1</sup> Lars Wiik<sup>2</sup>

<sup>1</sup>HIR Malmöhus, Borgeby, 237 91 Bjärred

<sup>2</sup>Institutionen för växtvetenskap, Box 44, 230 53 Alnarp

E-post: [Nils.Yngveson@hush.se](mailto:Nils.Yngveson@hush.se), [Lars.Wiik@ltj.slu.se](mailto:Lars.Wiik@ltj.slu.se)

## Sammanfattning

Efter ett antal år med dålig lönsamhet i spannmålsodlingen har situationen drastiskt förändrats till det bättre sedan en exempellös ökning av spannmålspriserna skett under det senaste året. I Skåneförsökens regi startades 2005 en försöksserie för att hitta den lönsammaste odlingsintensiteten i malkorn vid låga spannmålspriser. Serien har visat sig vara precis lika värdefull i tider med höga spannmålspriser för att finna odlingsstrategier som bäst förvaltar de höga malkornpriserna. Försöksserien är flerfaktoriell med två sorter, tre utsädesmängder, tre kvävegivor och tre växtskyddsintensiteter.

I denna artikel redovisas endast resultaten från 2007, en fullständig sammanställning följer efter det att försöksserien avslutats.

Resultaten från tre försök visar på hur lönsammaste odlingsstrategi tedde sig 2007:

### Sortval:

Bästa val var Sebastian men skillnaden, rakt över strategierna, var liten mot Prestige.

### Utsädesmängd:

I Prestige gav 263 kärnor/m<sup>2</sup> högst skörd, lägst proteinhalt och högst lönsamhet.

I Sebastian gav 350 kärnor/m<sup>2</sup> högst skörd, lägst proteinhalt och högst lönsamhet.

Vid ökande utsädesmängd påverkades sorteringen negativt endast i Sebastian.

### Kväve:

I Prestige var 110 kg N/ha en något för hög giva, skörden ökade med högre kvävegiva men tyvärr också proteinhalten, med lägre pris och sämre lönsamhet som följd.

I Sebastian gav 110 kg N/ha, högst skörd, acceptabel proteinhalt och högst lönsamhet. Vid ökad kvävegiva påverkades återigen sorteringen endast negativt i Sebastian.

## Svampbehandling:

I båda sorterna gav den dubblerade svampbehandlingen, i DC 37 och DC 55-59, högst skörd, lägst proteinhalt och bäst lönsamhet. En enkel svampbehandling i DC 37 gav i båda sorterna en lönsam skördeökning, men den dubblerade var lönsammare vilket inte varit fallet tidigare år i försöksserien.

Sannolikt har den dubbla svampbehandlingen förlängt inlagringsperioden i kornet under den osedvanligt nederbördsrika juli månad 2007, vilket skulle förklara skördeökningen. Svampbehandlingen hade en höjande effekt på proteinhalten i båda sorterna, trots att avkastningen ökade samtidigt.

Sorteringen påverkades i mindre omfattning av svampbehandlingen.

## Inledning och bakgrund

I försöksserien L15-4410 i Skåneförsökens regi undersöks fyra faktorerers inverkan på avkastning, kvalitet och odlingens ekonomi. De fyra faktorer som används i försöksserien är sortval, utsädesmängd, kvävegödsling och växtskydd. Utöver lönsamhetsaspekten är också avsikten med försöksserien att undersöka hur de ovan nämnda faktorerna, främst sortval och växtskydd, inverkar på angreppen av fusariumsvampar.

## Försöksupplägg

### Sortval:

Vid diskussioner hösten 2004 antogs att malkornsorten Braemar skulle bli en av de dominerande sorterna under de kommande åren. Braemar tillsammans med sorterna Barke, Class och Sebastian utgjorde därför sortmaterialet i försöken under 2005. Valet av Braemar visade sig dock inte vara det riktiga varför sorten utgick ur försöksserien under 2006 för att ersättas av Prestige. Inför 2007 beslöts att även sorten Class skulle strykas och endast sorterna Prestige och Sebastian skulle användas i försöksserien.

### Utsädesmängd:

Både Prestige och Sebastian provades samtliga utsädesmängder 350 kärnor/m<sup>2</sup>, 263 kärnor/m<sup>2</sup> och 175 kärnor/m<sup>2</sup>. 350 kärnor/m<sup>2</sup> motsvarar ca 185 kg/ha, 263 ca 140 kg/ha och 175 ca 95 kg/ha.

### Kvävegödsling:

I försöken provas tre kvävenivåer, 70 kg N/ha, 110 kg N/ha och 150 kg N/ha. Vid sådd myllas kvävet, NS 27-3, med en kombisåmaskin. Endast kvävenivån 110 kg N/ha ingår i samtliga kombinationer av sort, utsädesmängd och växtskydd.

### Växtskydd:

Utöver obehandlade led ingår två varianter av svampbekämpning i försöksserien. Genomgående har en standard svampbehandling bestående av 0,4 l Stereo + 0,2 l Amistar i DC 37 provats vid samtliga utsädesmängder och kvävenivåer. I fyra försöksled provas dessutom en sen behandling, DC 57-59, bestående av 0,6 l Proline. Den sena behandlingen ingår för att bekämpa eventuella fusariumangrepp i grödan.

## Försöksplan L15 – 4410 2007

led	sort	utsädesmängd kärnor/m <sup>2</sup>	gödsling kg N/ha	växtskydd DC 37	växtskydd DC 55-59
a	Prestige	175	70	-	-
b	Prestige	350	70	0,4 Stereo + 0,2 Amistar	-
c	Prestige	175	110	-	-
d	Prestige	350	110	-	-
e	Prestige	175	110	0,4 Stereo + 0,2 Amistar	-
f	Prestige	263	110	0,4 Stereo + 0,2 Amistar	-
g	Prestige	350	110	0,4 Stereo + 0,2 Amistar	-
h	Prestige	350	110	0,4 Stereo + 0,2 Amistar	0,6 Proline
i	Prestige	350	150	0,4 Stereo + 0,2 Amistar	-
j	Sebastian	175	70	-	-
k	Sebastian	350	70	0,4 Stereo + 0,2 Amistar	-
l	Sebastian	175	110	-	-
m	Sebastian	350	110	-	-
n	Sebastian	175	110	0,4 Stereo + 0,2 Amistar	-
o	Sebastian	263	110	0,4 Stereo + 0,2 Amistar	-
p	Sebastian	350	110	0,4 Stereo + 0,2 Amistar	-
q	Sebastian	350	110	0,4 Stereo + 0,2 Amistar	0,6 Proline
r	Sebastian	350	150	0,4 Stereo + 0,2 Amistar	-

### Försöksplatser

Förfrukt i försöken skall vara korn eller vete och ingen stallgödsel får ha tillförts fältet de senaste två åren.

2007:

L 203/07 Holmåkra Gård, Borrby, KASSERAT  
M 508/07 St Uppåkra 6, Staffanstorp  
M 977/07 Fuglie, Trelleborg  
M 978/07 Lindbyholm, Skurup

Av de totalt fyra anlagda försöken 2007 kasserades ett.

I försökssammanställningen för 2007 ingår M 508/07, M 977/07 och M 978/07.

## Underlag ekonomiska beräkningar

Beräkningar av lönsamheten är genomförd enligt prissättning som har gällt för vårkorn och insatsmedel under 2007.

Den skördade varan är avräknad med ett malkornspris på 241 kr/dt för Prestige respektive 236 kr/dt för Sebastian och ett foderkornspris på 171 kr/dt. Proteinhaltsreglering har skett inom intervallet 9 – 12 %, vid proteinhalt <9 % och >12 % har avräkning skett som foderkorn. Vidare har hänsyn tagits till sorteringen, kärnor >2,5 mm avräknas som malkorn medan kärnor <2,5 mm avräknas som foderkorn.

Utsädespriset är satt till 325 kr/dt, för båda sorterna och kvävepriset till 9,25 kr/kg N.

Priset för använda fungicider är satta till: Amistar 393:-/l, Proline 510:-/l och Stereo 173:-/l.

Sådd och gödsling är utförd i samtliga led och kostnaden för dessa moment beaktas därför inte. Svampbekämpningen antas kosta 120:-/ha och behandlingstillfälle.

I de ekonomiska beräkningarna tas ingen hänsyn till eventuella körskador. Torkningskostnaden ingår i lönsamhetsberäkningen eftersom det föreligger signifikanta skillnader i vattenhalt mellan försöksleden. Kostnaden för torkning är upptagen till gällande torkningstaxa för 2007.

## Försöksresultat

Försöksresultaten redovisas som två tabeller, en där avkastning och betalningsgrundande parametrar visas och en med avkastningskomponenter samt sjukdomsgraderingar.

Tab 1. 2007 medeltal 3 försök.

led	sort	utsäde kärnor /m <sup>2</sup>	kväve N kg/ha	växtskydd DC		rymd- vikt g/l	protein- halt %	sortering % >2,5 mm	vatten- halt %	avkastning	
				37	55-59					dt/ha	rel
a	Prestige	175	70	-	-	717 abc	11,3 d-g	97 a-d	17,2 bcd	56,5	100 d
b	Prestige	350	70	S + A	-	720 abc	11,1 e-h	98 a	17,1 cd	63,7	113 bcd
c	Prestige	175	110	-	-	715 abc	11,9 b-e	96 a-d	17,9 a-d	59,9	106 cd
d	Prestige	350	110	-	-	709 bcd	11,9 b-e	97 a-d	16,4 d	65,9	117 a-d
e	Prestige	175	110	S + A	-	724 ab	12,2 bc	96 a-d	18,9 abc	63,2	112 bcd
f	Prestige	263	110	S + A	-	724 ab	11,9 b-e	97 a-d	18,1 a-d	68,4	121 abc
g	Prestige	350	110	S + A	-	722 ab	12,0 bcd	96 a-d	17,4 a-d	68,8	122 abc
h	Prestige	350	110	S + A	P	728 a	11,9 b-e	98 ab	17,9 a-d	72,6	128 ab
i	Prestige	350	150	S + A	-	719 abc	12,9 a	96 a-d	17,7 a-d	71,0	126 ab
j	Sebastian	175	70	-	-	717 abc	10,5 hi	96 a-d	18,5 a-d	64,7	115 bcd
k	Sebastian	350	70	S + A	-	714 abc	10,2 i	98 abc	17,1 cd	68,8	122 abc
l	Sebastian	175	110	-	-	702 bcd	11,0 fgh	95 bcd	17,3 bcd	56,2	99 d
m	Sebastian	350	110	-	-	696 d	10,7 ghi	95 a-d	16,3 d	62,9	111 bcd
n	Sebastian	175	110	S + A	-	715 abc	11,5 c-f	94 d	19,4 a	65,7	116 a-d
o	Sebastian	263	110	S + A	-	713 abc	11,3 d-g	95 cd	18,0 a-d	67,3	119 abc
p	Sebastian	350	110	S + A	-	711 a-d	11,1 e-h	96 a-d	17,4 cd	72,1	128 ab
q	Sebastian	350	110	S + A	P	718 abc	11,2 d-g	97 a-d	18,9 ab	75,1	133 a
r	Sebastian	350	150	S + A	-	697 d	12,6 ab	93 e	17,8 a-d	62,7	111 bcd
LSD						11	0,5	1	1,2	6,1	
CV						0,9	2,7	0,9	3,9		5,6

Försöksled med samma bokstav efter resultatet innebär att ingen signifikant skillnad finns mellan leden.

I tabell 1 återfinns resultatet från de skördade försöken 2007 som ett medeltal. Skillnaden i avkastning mellan de båda provade sorterna, sammantaget över alla behandlingar, är närmast obefintlig, Prestige har avkastat 65,6 dt/ha medan Sebastian avkastat 66,2 dt/ha.

Däremot är skillnaden i avkastning, som en reaktion på insatserna, mycket stor. I båda sorterna har högst avkastning uppnåtts i led med den högsta utsädesmängden, 110 kg N/ha och dubbel svampbehandling. Sebastian har svarat på den dubbla svamphandlingen, i led q, jämfört obehandlat i led m, med en merskörd om 12,2 dt/ha, en signifikant säker merskörd. I Prestige är effekten av den dubbla svampbehandlingen i led h och obehandlat i led d beskedligare och stannar vid 6,7 dt/ha. Den höga merskörden för den dubbla svampbehandlingen är unik för 2007. Under tidigare år i denna försöksserie har inte den dubbla svampbehandlingen resulterat i lönsamma merskördar. Antagligen har den sena svampbehandlingen fått till följd att inlagringsprocessen i kärnan under den regniga juli 2007 kunnat fortgå mer ostört än i led som varit obehandlade eller endast svampbehandlade vid ett tillfälle. Sjukdomsgraderingar visar inte på skillnader som förklarar merskörden.

Genomgående i båda sorterna är det utsädesmängden som betytt mest för avkastningen.

Odlingsstrategin har också haft en stor inverkan på proteinhalten.

Endast i sorten Sebastian har proteinhalter registrerats som ligger i det avdragsfria intervallet mellan 10 - 11%. Från sortprovningen finns resultat som bekräftar skillnaden i proteinhalt mellan de båda provade sorterna. I 32 skånska försök mellan 2003-2007 hade Prestige en proteinhalt om 11,4% medan Sebastians proteinhalt i samma försök var 11,0%, en statistiskt säker skillnad. Störst inverkan på proteinhalten har givetvis kvävegödslingen haft, med en höjning om cirka 1 procentenhet för en varje ökning av kvävegivan med 40 kg N/ha. Även svampbehandlingen har haft en höjande effekt på proteinhalten, medan en ökad utsädesmängd haft en lätt sänkande effekt.

Sorteringen varierar betydligt mindre beroende på vald odlingsstrategi och samtliga genomförda strategier har en så pass hög sortering att de utan avdrag skulle accepteras av mälterierna. Högst sortering har dock sorten Prestige haft, vilket var förväntat.

**Tab 2. 2007 medeltal 3 försök.**

\* Drechslera teres = kornets bladfläcksjuka.

led	sort	utsäde kärnor /m <sup>2</sup>	kväve N kg/ha	växtskydd DC 37 55-59	tusen-kornvikt g	ax/m <sup>2</sup> antal	kärnor /ax antal	mjöldagg %	kornrost %	Drechslera teres * %
a	Prestige	175	70	-	55,1 a	525 f	24 ab	0,0 c	2,4 ab	2,2 a
b	Prestige	350	70	S + A	54,8 a	684 b-f	23 ab	0,0 c	0,7 b	1,1 a
c	Prestige	175	110	-	55,0 a	549 ef	25 a	0,0 c	3,1 ab	1,9 a
d	Prestige	350	110	-	52,1 abc	701 b-e	23 ab	0,0 c	2,8 ab	2,0 a
e	Prestige	175	110	S + A	55,7 a	612 def	25 a	0,0 c	1,1 ab	1,7 a
f	Prestige	263	110	S + A	54,8 a	617 def	24 ab	0,0 c	1,2 ab	1,8 a
g	Prestige	350	110	S + A	54,5 a	688 b-f	22 ab	0,0 c	0,8 b	2,0 a
h	Prestige	350	110	S + A	55,7 a	664 c-f	24 ab	0,0 c	0,4 b	0,7 a
i	Prestige	350	150	S + A	52,6 ab	743 a-d	22 ab	0,0 c	1,7 ab	2,3 a
j	Sebastian	175	70	-	50,0 bcd	697 b-e	22 ab	5,0 bc	1,4 ab	0,1 a
k	Sebastian	350	70	S + A	49,7 cd	797 a-d	20 b	3,3 bc	0,7 b	0,2 a
l	Sebastian	175	110	-	47,8 de	740 a-d	22 ab	7,0 ab	4,4 a	0,2 a
m	Sebastian	350	110	-	45,8 ef	777 a-d	21 ab	8,0 ab	2,8 ab	0,2 a
n	Sebastian	175	110	S + A	49,0 de	812 abc	22 ab	5,4 bc	2,1 ab	0,2 a
o	Sebastian	263	110	S + A	48,1 de	760 a-d	21 ab	6,1 abc	1,6 ab	0,1 a
p	Sebastian	350	110	S + A	46,7 def	832 abc	21 ab	6,1 abc	1,2 ab	0,3 a
q	Sebastian	350	110	S + A	49,0 de	862 ab	21 ab	1,1 c	0,5 b	0,1 a
r	Sebastian	350	150	S + A	44,7 f	905 a	21 ab	11,2 a	1,9 ab	0,1 a
	LSD				2,2	109	2,4	3,8	2,0	1,3
	CV				2,6	9,1	6,4	78,0	71,2	78,9

Försöksled med samma bokstav efter resultatet innebär att ingen signifikant skillnad finns mellan leden.

I tabell 2 redovisas avkastningsfaktorerna och sjukdomsangreppen som ett medeltal för de tre försöken 2007.

Avkastningsfaktorerna beskriver teoretiskt hur den uppnådda avkastningen kommit till stånd. Genom att multiplicera tusenkornvikten med antalet kärnor per ytenhet fås skörden. Antalet kärnor per ytenhet fås genom att multiplicera axantalet per ytenhet med antalet kärnor per ax. Alltså ser formeln ut som följer: tusenkornvikten (g) X ax/ m<sup>2</sup> (st) X kärnor/ax (st) = **g / m<sup>2</sup>**.

De i tabell 2 redovisade resultaten överensstämmer dåligt med en kontrollräkning med avkastningssiffrorna i tabell 1. Anledningen till detta är att ax- och kärnräkningen skett för hand på en yta om 0,25 m<sup>2</sup> rutvis, förluster vid skördarbetet som axklipp, tröskspill och vattenhaltsskillnader påverkar därför inte den framräknade teoretiska avkastningen. Det beräknade resultatet avspeglar dessutom endast skörden i de avräknade 0,25 m<sup>2</sup> och inte hela skörderutan.

Avsikten med att ta fram avkastningsfaktorerna är att finna förklaringar till hur sorter bygger sin skörd för att om möjligt öka förståelsen för hur olika sorter (sorttyper) bör odlas.

Tusenkorntvikten är absolut högst i Prestige av de båda provade sorterna och skiljer sig signifikant från Sebastian i samtliga strategier. Vidare förefaller den vara ytterst stabil i Prestige, medan vald odlingsstrategi däremot inverkat på Sebastians tusenkornvikt.

Axantalet är överlag högre i Sebastian än i Prestige. Skillnaden i axantal mellan sorterna förklaras med bestockningsvilligheten hos respektive sort, där Sebastian får en högre siffra. Bestockningen påverkas framförallt av utsädesmängden och i viss mån av kvävegödslingen.

Antalet kärnor per ax är högst i Prestige men det fanns inga signifikanta skillnader varför skillnaden mellan sorterna endast kan beskrivas som en tendens.

Sammanfattningsvis kan sägas att räkningen av avkastningskomponenter gett följande resultat. Sebastian gav en högre skörd än Prestige på grund av sin bestockningsvillighet vilket har resulterat i fler kärnor per ytenhet. Även om tusenkornvikten var högre och antalet kärnor i axet var fler i Prestige kunde detta inte kompensera ett mindre totalt antal kärnor per ytenhet.

I sjukdomsgraderingarna återfinns de största skillnaderna mellan sorterna i mjöldaggsförekomst. I samtliga led med Prestige är mjöldaggen graderad till 0, med säkra skillnader mot Sebastian i obehandlade led som c – l och d – m. Detta bekräftar återigen att Prestige aldrig skall behandlas specifikt mot mjöldagg, den inbyggda mlo-resistensen fungerar fortfarande.

Anmärkningsvärt är det högre värdet för mjöldaggsförekomst i Sebastian, försöksled r. Trots att detta led är svampbehandlat har inte behandlingen varit tillräcklig för förhindra en skörde förlust. Detta resultat visar på nödvändigheten av tidiga mjöldaggsbehandlingsåtgärder i sorter vilka är känsliga för mjöldagg, i synnerhet vid hög kvävetillgång.

Störst förekomst av kornets bladfläcksjuka är registrerad i sorten Prestige medan Sebastian har haft betydligt lägre angrepp, men det inte finns någon säker skillnad. Antagligen har kornets bladfläcksjuka inte orsakat några nämnvärda skörde förluster, väderleken under våren och försommaren 2007 var alltför torr för att angreppen skulle utvecklas och bli allvarliga.

Angreppen av kornrost förefaller vara lika stora i båda sorterna och nämnvärda skillnader mellan odlingsstrategierna finns inte.

Under 2007 har varken kornets bladfläcksjuka eller kornrost haft någon större betydelse för skörden.

I diagram 1 presenteras lönsamheten för respektive odlingsstrategi i fallande ordning.

Med ökad längd på den gula stapeln stiger lönsamheten, den totala längden på stapeln, med samtliga kulörer, motsvarar bruttointäkten före kostnader. Förutom kostnaden för insatsmedel ingår även torkningen i den totala kostnadsredovisningen eftersom de olika strategierna lett till större vattenhaltsvariationer.

De gula staplarnas längd är kortast i de tre minst lönsamma alternativen längst ned, vilket förklaras av att dessa avräknats som foderkorn eftersom proteinhalten med råge passerat 12%. De minst lönsamma leden är signifikant skilda från de tre lönsammaste högst upp.

Strategier med 150 kg N/ha återfinns för båda sorterna i botten av lönsamhetspresentationen, givetvis på grund av för höga proteinhalter. Den sämsta strategin har dock Prestige svampbehandlad en gång, 110 kg N/ha och sådd med 175 kärnor/m<sup>2</sup> varit, som också avräknats som foderkorn då proteinhalten översteg 12%. Samma strategi, men utan svampbehandling, har avkastat lägre, men premierats med ett maltkornspris (> 12%) som gett en bättre lönsamhet.

I de mest lönsamma strategierna har sorten Sebastian såtts med 350 kärnor/m<sup>2</sup>, svampbehandling har skett vid ett eller två tillfällen och kvävegivningen inte överstigit 110 kg N/ha.

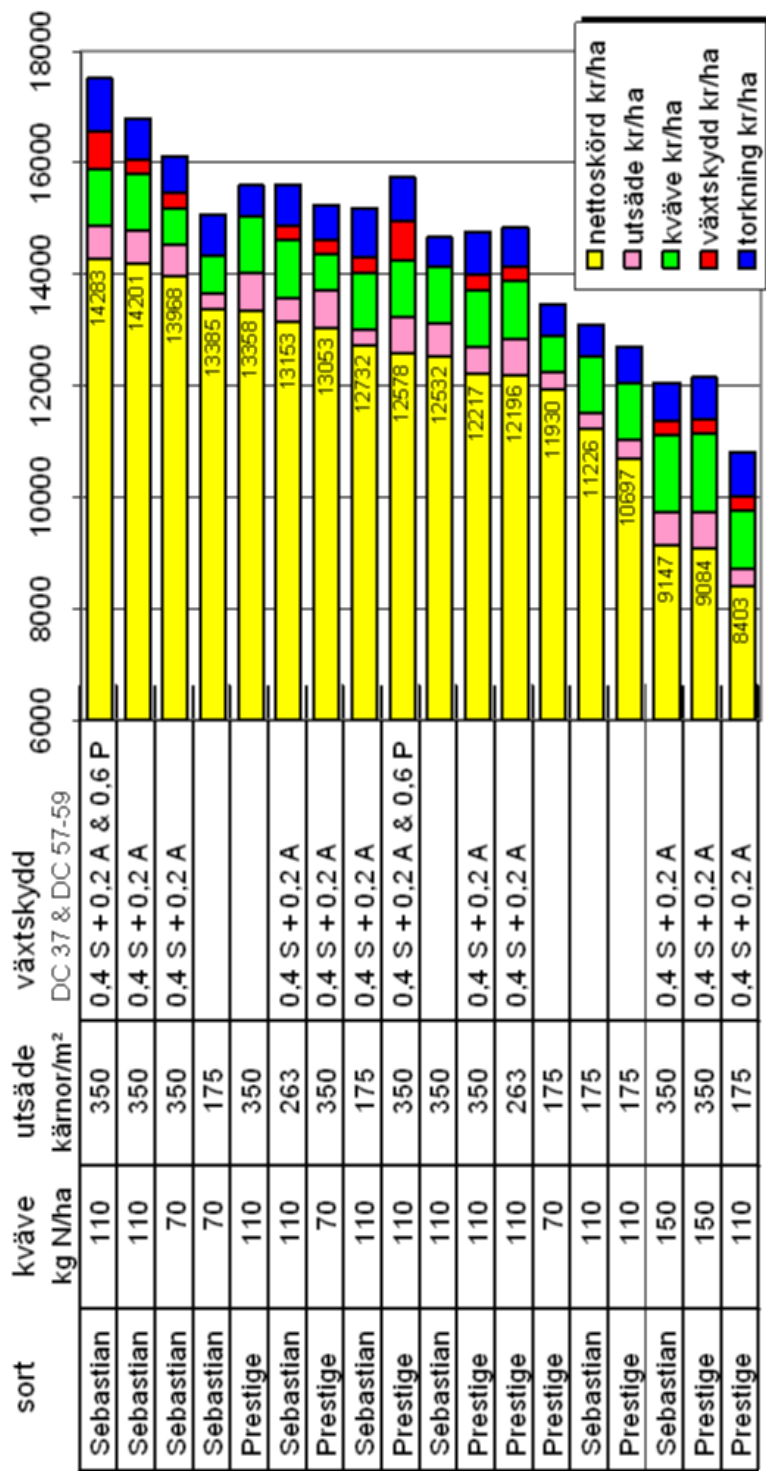
Med sin högre avkastningspotential, bättre respons på svampbehandlingar som betalar kostnaden och förhållandevis låga proteinhalt och goda sortering som ger få avdrag på priset, har Sebastian bevisat sig som en sort som kan och skall odlas med en högre intensitet än Prestige.

Diagram 1.

## hela stapeln (nettoskörd + samtliga kostnader) utgör bruttointäkten

försöksled med samma bokstav, SNK-test ( $P=0,05$ ), innebär att ingen signifikant skillnad finns mellan leden

SNK-test



Beräkningsunderlag, prissättning enligt S.L.s skördepriser Skåne 2007, reglering för proteinhalt och sortering genomförd:

Prestige	241 kr/dt	utsäde	32,5 kr/dt	Amistar	392,48 kr/l	torkning:	enl SL taxa -07
Sebastian	236 kr/dt	kväve	9,25 kr/kg	Proline	509,52 kr/l	bekämpning:	120 kr/ha & tillfälle
foderkom	171 kr/dt			Stereo	173,36 kr/l		