

3.7 Förklaring av skördeskillnader på parnivå

Jens Blomquist och Thomas Wildt-Persson, SBU

Inledning

I följande kapitel görs en genomgång av några viktiga signifikanta skillnader mellan plus- och medelgård inom varje par. Skillnader räknas som signifikanta vid $p \leq 0,1$. Även sådatum finns med i genomgången. För varje par görs en sammanfattande bedömning med en värdering av vilka skillnader som kan ha avgjort skördeutfallet.

Resultat

Signifikanta skillnader enligt t-test 1998-2000 på provytenivå redovisas nedan för varje par.

Par 1

Jorden

Porositeten i matjorden var högre på plusgården, liksom pH i både matjord och alv.

Jordbearbetning vår

I markytan var det lägre vattenhalt på plusgården, medan den var högre i bearbetningsbotten.

Sådd, uppkomst, marktäckning

Plusgården sådde två dagar före medelgården, men skillnaden var inte signifikant. Fröna placerades på plusgården närmare såbotten, där det fanns högre andel växttillgängligt vatten. Porositeten i bearbetningsbotten var högre och skrymdensiteten lägre på plusgården. Uppkomsten var snabbare på plusgården mätt både i daggrader och dagar. Hjärtbladen var större på plusgården. Det krävdes en dryg vecka mindre för att nå 20 % marktäckning på plusgården. Junimarktäckningen var högre på plusgården.

Insekter och svamp

Det fanns mer *Onychiurus* och övriga hoppstjärtar på plusgården samt mer tusenfotingar. Pestindex och damage score 3 var högre på plusgården. Rotbrandsindex var dock lägre på plusgården.

Profilen

Matjordsdjupet var lägre på plusgården med skarpare övergång mellan matjord och alv. Daggmaskantalet och daggmaskvikten var också lägre på plusgården.

Skörd

Provskördarna i juli och augusti var högre på plusgården liksom skörden av utvinnbart socker.

Bedömning - par 1

Två dagar tidigare sådd med mer välplacerade frön på fuktigare och porösare såbotten gav snabbare uppkomst och snabbare marktäckning på plusgården. På medelgården hindrades uppkomsten 1999 av torrt väder i kombination med dålig fröplacering och 2000 av skorpa till följd av regn strax efter sådd. Plusgården hade därför högre marktäckning i mitten av juni. Detta var troligen avgörande för den högre skörden på plusgården, trots att plusgården hade en något mindre bördig jord samt mer insekter och högre skador av dessa.

Par 2

Jorden

Porositeten i alven var högre på plusgården. Dessutom fanns fler stora porer i plogsula och alv.

Jordbearbetning vår

Mindre grovjord och mer finjord i båda skikten på plusgården. Högre vattenhalt i ytan och högre vattenhalt i bearbetningsbotten.

Sådd, uppkomst och marktäckning

Plusgården sådde fem dagar före medelgården. Fröna placerades på plusgården närmare bearbetningsbotten där det fanns högre andel växttillgängligt vatten. Uppkomsten var snabbare på plusgården. Plantantalet var signifikant högre på plusgården och hjärtbladen var större. Det krävdes färre dagar på plusgården för att nå 20 % marktäckning. Junimarktäckningen var också högre på plusgården.

Insekter och svamp

Vid flotationen och vid fältbedömning var det fler friska plantor, lägre damage score och lägre pestindex på plusgården.

Profilen

På plusgården fanns en mindre skarp övergång mellan matjord och alv, fler betrötter och fler dagmaskgångar. Matjord, plogsula och alv var mindre kompakta på plusgården.

Skörd

Provskördarna i juli och augusti var högre på plusgården liksom skörden av utvinnbart socker.

Bedömning - par 2

Fem dagar tidigare sådd med mer välplacerade frön på fuktigare såbotten gav snabbare uppkomst, snabbare marktäckning och högre marktäckning i mitten av juni. Plantantalet på medelgården var bara 2/3 av antalet på plusgården. År 1999 tvingades medelgården att så om till följd av skorpbildning efter den första sådden. Det fanns också fler friska plantor och lägre damage score på plusgården. I plogsula och alv fanns dessutom många tecken på packning på medelgården – lägre porositet, färre stora porer, högre skrymdensitet. Både antalet rötter och

daggmaskgångar i profilen var också fler på plusgården. Både högre junimarktäckning och högre bördighet ledde sannolikt till högre skörd på plusgården.

Par 3

Jorden

På plusgården var mullhalten samt halterna av P och K högre i matjorden.

Jordbearbetning vår

Det fanns mindre finjord i övre delen och mindre grovjord i nedre delen av såbädden på plusgården. I ytan var vattenhalten lägre och i bearbetningsbotten var den högre på plusgården.

Sådd, uppkomst och marktäckning

Plusgården sådde åtta dagar före medelgården, med högre frötäckning och högre andel växttillgängligt vatten i bearbetningsbotten. Junimarktäckningen var också högre på plusgården.

Insekter och svamp

Vid den andra fältbedömningen fanns det fler friska plantor på plusgården.

Profilen

På plusgården fanns en mindre skarp övergång mellan matjord och alv, samt fler betrötter och daggmaskgångar i hela skiktet 20-120 cm. Dessutom var det maximala rotdjupet och den vertikala infiltrationsförmågan högre på plusgården.

Skörd

Provskörden i augusti var högre på plusgården liksom skörden av utvinnbart socker.

Bedömning - par 3

Åtta dagar tidigare sådd på fuktigare såbotten samt fler friska plantor gav högre marktäckning i mitten av juni på plusgården. Mycket bördig profil med fler rötter och daggmaskgångar, större rotdjup och högre vertikal infiltrationsförmåga på plusgården. Den högre skörden på plusgården var förmodligen ett resultat av både högre marktäckning och bördighet.

Par 4

Jorden

På plusgården var pH och P-halt i matjorden lägre.

Jordbearbetning vår

Det fanns mer grovjord och mindre finjord i övre delen av såbädden på plusgården. I markytan var det torrare liksom i såbäddens båda skikt.

Sådd, uppkomst och marktäckning

Plusgården sådde sju dagar efter medelgården. Andelen växttillgängligt vatten var lägre på plusgården i bearbetningsbotten och såbäddens nedre del. Det gick dock åt färre dagar för beståndet på plusgården att från sådd nå 45 000 plantor/ha. Det tog också färre dagar att från sådd nå 20 % marktäckning på plusgården.

Insekter och svamp

Plusgården hade högre andel friska plantor och lägre damage score.

Profilen

På plusgården fanns en grundare matjord och dagmaskvikten var lägre.

Skörd

Socketthalten och utvinnbarhet var högre på plusgården men skillnaden i sockerskörd var inte signifikant mellan gårdarna.

Bedömning - par 4

Plusgården sådde en hel vecka senare än medelgården, då det fanns mindre växttillgängligt vatten i såbädd och bearbetningsbotten. År 2000 sådde plusgården om p g a skorpa till följd av regn efter den första sådden. Det tog kortare tid i antal dagar för plusgården att från sådd nå 45 000 plantor/ha liksom 20 % marktäckning. Plusgården hade fler friska plantor. I mitten av juni var marktäckningen, trots skillnaderna i sådd och etablering, praktiskt taget densamma och ingen signifikant skillnad förelåg mellan gårdarna, liksom ej heller i utvinnbar sockerskörd.

Par 5

Jorden

Lerhalt och pH i matjorden var lägre på plusgården, medan P-halten var högre. Skrymdensiteten var högre och porositeten lägre i alven på plusgården.

Jordbearbetning vår

Det fanns färre grova aggregat och fler fina aggregat i båda såbäddsskikten på plusgården. I såbäddens båda skikt och i bearbetningsbotten var det lägre vattenhalt på plusgården.

Sådd, uppkomst och marktäckning

Plusgården sådde tolv dagar före medelgården och fröna hade lägre frötäckning på plusgården. Det gick åt fler dagar men färre daggrader att nå 45 000 plantor/ha på plusgården. Plantantalet var lägre på plusgården, men hjärtbladen var större. Det krävdes fler dagar för att nå 20 % marktäckning på plusgården. Junimarktäckningen var också högre på plusgården.

Insekter och svamp

Det fanns fler friska plantor och lägre damage score vid fältbedömning 2 på plusgården. Vid sammanslagningen var damage score 3 lägre på plusgården.

Profilen

Den vertikala infiltrationsförmågan var högre på plusgården. I både matjord och alv fanns det en högre andel stora porer på plusgården. Det fanns fler dagmaskgångar i skiktet 80-100 cm på plusgården.

Skörd

Sockethalten var högre på plusgården liksom skörden av utvinnbart socker.

Bedömning - par 5

Sådden gjordes 12 dagar tidigare i en mer finbrukad såbädd på plusgården. Det krävdes, trots en tidigare sådd, lägre antal daggrader för att nå 45 000 plantor/ha på plusgården. Detta antyder problem vid uppkomsten på medelgården, som kan hänga samman med insekts- eller svampangrepp. Lägre andel friska plantor på medelgården antyder att så kan ha varit fallet. Marktäckning i mitten av juni var högre på plusgården. I både matjord och alv fanns det fler stora porer på plusgården och i profilen var den vertikala genomsläppligheten högre. Sammantaget förklarar ovanstående resonemang till stor del skillnaden i skörd till plusgårdens fördel.

Par 6

Jorden

Lerhalt, mullhalt och pH var högre på plusgården i matjorden, men halterna av P och K var genomgående lägre på plusgården i både matjord och alv.

Jordbearbetning vår

Det fanns färre grova aggregat och fler fina aggregat i båda såbäddsskikten på plusgården. I markytan och i såbäddens båda skikt var det högre vattenhalt på plusgården.

Sådd, uppkomst och marktäckning

Plusgården sådde en dag före medelgården. På plusgården fanns det högre andel tillgängligt vatten i bäddens nedre del. Porositeten i såbotten var högre och skrymdensiteten lägre på plusgården. Uppkomsten var snabbare och plantantalet var högre på plusgården. Det krävdes färre dagar för att nå 20 % marktäckning på plusgården och junimarktäckningen var högre på plusgården.

Insekter och svamp

Det fanns fler friska plantor och lägre damage score vid fältbedömning 2 på plusgården. Också vid sammanslagningen var det fler friska plantor och lägre damage score på plusgården.

Profilen

Matjordsdjupet var lägre på plusgården med skarpare övergång mellan matjord och alv. Daggmaskvikten var lägre på plusgården liksom summan av antalet maskgångar i hela profilen.

Skörd

Provskörden i augusti var högre på plusgården, men skörden av utvinnbart socker var inte signifikant högre.

Bedömning - par 6

Något tidigare sådd, mer finbrukad såbädd, fuktigare och porösare såbotten gav snabbare uppkomst på plusgården både räknat i dagar och daggrader. Det fanns också fler friska plantor på plusgården. Plusgårdens sockerbetor nådde 20 % marktäckning en vecka innan medelgårdens sockerbetor gjorde det. Marktäckning i mitten av juni var högre på plusgården. Plusgårdens bördighet var emellertid lägre vilket möjligen var orsaken till att någon signifikant skillnad i sockerskörd inte kunde konstateras.

Par 7

Jorden

I matjorden var pH lägre på plusgården.

Jordbearbetning vår

I markytan och i såbäddens övre skikt var det högre vattenhalt på plusgården.

Sådd, uppkomst och marktäckning

Plusgården sådde nio dagar före medelgården. Fröna placerades grundare på plusgården där det fanns högre andel tillgängligt vatten i såbäddens nedre del. Porositeten i bearbetningsbotten var lägre och skrymdensiteten högre på plusgården. Det krävdes fler dagar för beståndet på plusgården att från sådd nå 45 000 plantor/ha. Det slutliga plantantalet blev lägre på plusgården. Från sådd krävdes det fler dagar för att nå 20 % marktäckning på plusgården, men i mitten av juni var marktäckningen högre på plusgården.

Insekter och svamp

Det fanns fler friska plantor och lägre damage score vid fältbedömning 1 på plusgården. Också vid sammanslagningen var det fler friska plantor på plusgården.

Profilen

Vattengenomsläppligheten var högre på plusgården i plogsulan.

Skörd

Det fanns inga säkra skillnader i några skördeparametrar och ingen signifikant skillnad i utvinnbar sockerskörd.

Bedömning - par 7

Plusgården sådde nio dagar före medelgården och det åtgick fler dagar att nå 45 000 plantor per ha på plusgården. Plantantalet blev lägre på plusgården men plantorna var friskare med lägre damage score. På plusgården åtgick fler dagar för beståndet att nå 20 % marktäckning. I mitten av juni var marktäckningen högre på plusgården, men denna skillnad resulterade inte i någon signifikant skillnad i sockerskörd.

Diskussion

Som framgår av de parvisa sammanfattningarna kan skördeskillnaden i flera fall förklaras av kombinationen såtidpunkt och junimarktäckning. I tabell 1 sammanfattas såtidpunkter, junimarktäckning och utvinnbar sockerskörd för de sju paren 1998-2000.

Tabell 1. Såtidpunktsskillnad, junimarktäckning och skörd, 1998-2000 samtliga par

Par	Skillnad i såtidpunkt - dagar (plusgård rel medelgård)	Marktäckning 15/6 (%) plusgård/medelgård	Utvb. sockerskörd (t/ha) plusgård/medelgård
Par 1	2 dagar före	39 / 16 (***)	10,35 / 9,17 (*)
Par 2	5 dagar före	28 / 11 (*)	9,90 / 8,34 (**)
Par 3	8 dagar före	45 / 26 (***)	10,51 / 8,65 (*)
Par 4	7 dagar efter	15 / 17 (ns)	8,13 / 8,76 (ns)
Par 5	12 dagar före	33 / 17 (**)	10,22 / 9,06 (**)
Par 6	1 dag före	34 / 20 (*)	11,04 / 10,29 (ns)
Par 7	9 dagar före	23 / 16 (*)	9,83 / 9,54 (ns)

* skillnaden vid T-test är signifikant på nivån 0,05

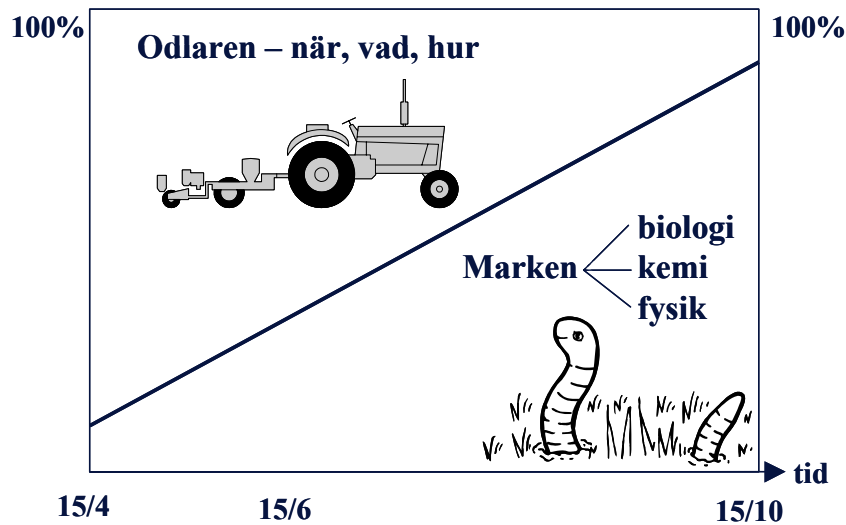
** skillnaden vid T-test är signifikant på nivån 0,01

*** skillnaden vid T-test är signifikant på nivån 0,001

ns ingen signifikant skillnad

Av tabell 1 framgår att en signifikant högre marktäckning den 15 juni, i de flesta fallen också ledde till signifikant högre slutskörd. Så var fallet i par 1, par 2, par 3 och par 5. I par 4 var marktäckningen den 15 juni i stort sett densamma på de båda gårdarna och det blev heller ingen skillnad i slutskörd mellan gårdarna. Minst skillnader i junimarktäckning var det i paren 6 och 7 och på dessa gårdar var skördeskillnaden inte signifikant. I par 7 var skördeskillnaden begränsad till 3 procent och här var beståndet jämnare med högre plantantal på medelgården, vilket kan ha kompenserat i slutet av växtsäsongen. I par 6 hade medelgården en mycket bördig jord vilket förmodligen var orsaken till en hög tillväxt i slutet av säsongen och uppvägde en lägre marktäckning i juni.

Marktäckningen den 15 juni kan betraktas som en statusrapport i vilken sockerbetsbeståndet signalerar hur tillståndet är och hur långt tillväxten har nått. Denna variabel är framför allt beroende av när och hur sådden skedde. Tillväxt och skörd påverkas dessutom av de förutsättningar som markens egenskaper ger. En tankemodell som schematiskt visar hur tillväxt och skörd kan tänkas påverkas av odlare respektive mark visas i figur 1.



Figur 1. Odlarens och markens relativa inflytande på tillväxt och skörd.

Tillväxten före den 15 juni styrs huvudsakligen av odlarens åtgärder och efter den 15 juni huvudsakligen av markens egenskaper enligt figur 1. I markens egenskaper ryms markbiologiska variabler som insekter och svampar, markkemiska variabler som växtnäringsstatus och pH och markfysikaliska variabler som vattengenomsläpplighet och porvolym. Dessa kan tillsammans med många andra sägas utgöra markens bördighet. Odlarens åtgärder och en hög bördighet kan förstärka varandra vilket resulterar i en mycket hög skörd. Odlarens åtgärder kan också övervinna och kompensera för en låg bördighet och därigenom ändå åstadkomma en hög skörd.