



SVERIGES LANTBRUKSUNIVERSITET
 Inst. för växtproduktionsekologi (VPE), Box 7043
 750 07 UPPSALA
 Version 2009-09-29 och gäller säsongen 2009
 Magnus Halling

R6-820. Sårygg och sorter i ensilagemajs

Målsättningar

- Att undersöka om odling på såryggar ökar marktemperaturen och ger en tidigare och snabbare utveckling av ensilagemajs
- Att undersöka om odling på såryggar ger större skörd med större kolvandel och större stärkelseinnehåll

Försöksplan

1. Såtider¹ (storruta)
 - a. Tidig såtid = 7-10 dagar tidigare än b (när jordtemperaturen är 4-6°C)
 - b. Normal såtid för majs (när jordtemperaturen är 6-8°C)
2. Markbehandling (split-ruta)
 - a. Sårygg (kam)
 - b. Plan mark utan sårygg
3. Sort (split-split-ruta)
 - a. Tidig (FAO = 160 i Västerås eller 200 i Kristianstad)
 - b. Medelsen (FAO = 200 i Västerås eller 240 i Kristianstad)
 - c. Sen (FAO = 240 i Västerås eller 260 i Kristianstad)

Design och antal rutor: Försöksdesignen är ett fullständigt split-split-plot blockförsök med tre behandlingsfaktorer och tre upprepningar. Totalt antal rutor i försöket blir: $(2 \times 2 \times 3 \times 3) = 36$ st. Rutfördelning finns angiven på fältkortet.

Mätarled: Mätarledet är den medelsena sorten med plan mark och såtidpunkt 8°C.

Parcellstorlek: Rutstorlek 4 rader och 75 cm radavstånd, vilket gör rutorna 3 m breda. Parcellytan blir $(4 \times 0.75 \text{ m}) \times 12 \text{ m} = 36 \text{ m}^2$. De två mittenraderna skördas.

Sorter: I Västerås-försöket tidig sort = Avenir (FAO 180), medelsen sort = Isberi (FAO 190) och sen sort = Eurostar (FAO 230). I Kristianstad-försöket tidig sort = Isberi (FAO 190), medelsen sort = Eurostar (FAO 230) och sen sort = Happi (FAO 300).

Antal och platser: Två försök; ett i Västerås (U, HS Konsult AB, Anders Ericsson) och ett i närheten av Kristianstad (L, HS Kristianstad, Arne Ljungars och Anders Nilsson).

¹ Jordtemperatur i faktor 1 uppskattas i plan mark utan såryggar så nära försöksplatsen som möjligt

Försöksperiod:	Två försök utförs varje år under åren 2008 och 2009.
Försöksplats:	Välj en jordart som väl representerar majsodlingen i regionen. Försöket bör helst ligga i en majsodling, vilket ger bättre skydd mot vind och fågelskador.
Jordprov:	Efter bearbetningen, gödsling och utstakning tas inom ramen för försöket ett generalprov från matjorden (0-30 cm). Märk med serie, plats och adbnummer och skicka proverna till Agri Lab AB, Ulls väg 33, 756 51 Uppsala. Proverna analyseras med avseende på: jordart, mullhalt, pH, P-AL, K-AL.
Gödsling:	Normgiva kväve (N): 170 kg/ha i Kristianstad och 150 kg/ha i Enköping/Västerås. Grundgiva för övriga växtnäringsämnen: P = 30 kg/ha, K = 150 kg/ha och S = 20 kg/ha. Del av N och P-givan radmyllas med lämpligt medel. Lämplig mängd ca 25 kg N och hela eller del av P-givan. T. ex. 100 kg/ha av MAP (monoammonium-fosfat). Eftersträva optimal växtnäringsmängd för majs i området. Stallgödsel bör undvikas för att få största möjliga jämnhet i försöket. Om stallgödsel har tillförts skall den analyseras på näringsinnehåll och tillförd växtnäringsgiva i form av stallgödsel skall uppskattas.
Såryggar:	Bygg upp såryggar (kammar) i aktuella led så nära inpå sådd som möjligt. Eftersträva en så stor höjd möjligt på kammen (ca 25-30 cm). Kammen kan göras med en potatiskupare. Det är viktigt att kammen inte torkar ut innan groning och tillväxt. Bilder på danska såryggar finns i bilaga 2. Notera mått på rygghöjd efter sådd av försöket på framsidan av fältkortet.
Sådd:	Det är viktigt att såtiderna hålls. Den tidiga såtiden i Kristianstad förväntas normalt ske i mitten av april och i Västerås förväntas den tidiga såtiden ske i slutet av april. Sådd utförs med specialsåmaskin med 75 cm radavstånd uppe på kammens krön. Sådjup ca 5 cm. Eftersträva 7-8 plantor/m ² . Vid 75 cm radavstånd blir det 5-6 frön per sträckmeter. Ange radavstånd och frön per sträckmeter på fältkortet. Anskaffning av utsäde ansvarar SLU för.
Ogräsbekämpning:	Bekämpa kemiskt ogräsen tidigt vid hjärtbladsstadium och ev. senare igen vid behov. Om möjligt kan ogräsbekämpning ske av lantbrukaren.
Insektsbekämpning:	Bekämpa fritfluga vid behov. Om möjligt kan insektsbekämpning ske av lantbrukaren.
Bevattning:	Om försöket blir väldigt torrt och majsens tillväxt hämmas bör försöket bevattnas. Anteckna mängd och tidpunkt på fältkortet.

Observationer under tillväxt:

- Bestämning av utvecklingsstadium enligt bifogad skala när mätarledet (medelsena sorten) har 5-6 blad (stadium 15-16 enl. skala bilaga 1) (G.15) – **ledvis**
- Planräkning av 4 sträckmeter på valfri mittenrad när mätarledet (medelsena sorten) har 5-6 blad (stadium 15-16 enl. skala bilaga 1) (PL.15.4M) – **rutvis**
- Bestämning utvecklingsstadium enligt bifogad skala när mätarledet (medelsena sorten) har pistillen synlig på honblomman (stadium 61 enl. skala bilaga 1) (G.61) – **ledvis**

Observationer direkt innan skörd:

- **Antal plantor** räknas som är längre än 50 cm på 4 sträckmeter på valfri mittenrad när mätarledet (medelsena sorten) är skördemoget (stadium 85 enl. skala bilaga 1) (PL.85.4M) – **rutvis**
- **Antal fullbildade kolvar** räknas på 4 sträckmeter *på samma avsnitt som planräkningen* när mätarledet (medelsena sorten) är skördemoget (stadium 85 enl. skala bilaga 1) (CB.85.4M) – **rutvis**
- **Beståndshöjd** (cm) inkl. hanblomma när mätarledet (medelsena sorten) är skördemoget (stadium 85 enl. skala bilaga 1) (H.85) – **rutvis**
- **Ogräsförekomst** (0-100) när mätarledet (medelsena sorten) är skördemoget (stadium 85 enl. skala bilaga 1) (WE.85) – **rutvis**
- **Ev. sjukdomar** när mätarledet är skördemoget (stadium 85 enl. skala bilaga 1) (DIS.85) – **rutvis**
- **Ev. skador** när mätarledet (medelsena sorten) är skördemoget (stadium 85 enl. skala bilaga 1) (DA.85) – **rutvis**

Plantprov direkt innan skörd:

- Vid skörden **uttages ett plantprov** om 2,0 sträckmeter (1,5 m² om 75 cm radavstånd) en bit in i rad nr 2. Stubbhöjd ca 20 cm. Från plantorna i provet enligt ovan plockas alla välmatade kolvar inkl. hölsterblad (minst mjölmognadsstadium).
- De avplockade kolvarna **räknas** (COB.85.2M) och vägs (vikten bestäms med minst 100 g noggrannhet) (Y.CO.B.KG) – **rutvis**.
 - Övriga delar av plantan (stjälkar + blad + omatade kolvar) **vägs** (vikten bestäms med minst 100 g noggrannhet) (Y.ST.KG) – **rutvis**. *Kolvar och övriga delar hackas var för sig.*
 - Av det hackade materialet **uttas prov** om ca 1,0 kg från varje fraktion för sig (kolvar för sig och stjälkar+blad för sig) för bestämning av **ts-halt för varje fraktion** (ingående vikten bestäms med minst 10 g noggrannhet och antecknas) (DM.CO.B + DM.ST) – **rutvis**. Proverna förtorkas vid högst 60°C till hållbar vara. Provet från kolvfraktionen används också för bestämning av stärkelsehalt och sockerhalt med enzymatisk metod (Åhman). Vid lab torkas proverna till 110°C i minst 10 h för bestämning av ts-halten (DM?). Proverna skickas till Agrilab AB, Ulls väg 33, 756 51 Uppsala²

² Agrilab

Skörd:

Rekommenderad tidpunkt för skörd är vid majsens degmognadsstadium (stadium 85 enl. skala bilaga 1), eller ihop med andra majs försök på platsen som skördas till grönfoder – även om det sker efter stadium 85). **OBS Försöket skall dock skördas tidigare om majsens har skadats kraftigt av frost.**

Stubbhöjd: 20 cm eller normalt för majs försök³

Skördeyta: Två rader (mittenraderna) minst 10 meter långa.

Grönmassevikten för nettoparcellen i kg (Y.N.KG) bestäms med 0,1 kg noggrannhet och noteras. Ange den effektiva skördeytan (exkl. provyta). Om vikten innehåller en tara eller måste räknas om måste det noga framgå.

För beräkning av nettobredden av de skördade raderna läggs ett halvt radavstånd till från centrum från varje ytterrad. Exempel: Om skördeytan har två rader med 75 cm mellan varje rad blir skördebredden $1 \cdot 75 \text{ cm} + 2 \cdot 37,5 \text{ cm} = 150 \text{ cm}$.

Provtagning efter skörd: *Prov för ts-bestämning och stärkelseanalys:* Omedelbart efter skörden uttas från **varje ruta** ett representativa prov om ca 1,0 kg. Om plastpåsar med hål utnyttjas måste de läggas i en tät plastpåse. **Proven vägs färska (helst med 10 g noggrannhet) och ingående vikten antecknas.** Proven förtorkas vid högst 60°C och skickas av försöksutföraren till Agrilab AB, Ulls väg 33, 756 51 Uppsala för västeråsförsöket och skåneförsöket. Vid analys. Ett delproven torkas till 110°C i minst 10 h för bestämning av ts-halten (DM?) och ett annat delprov använd för analys av stärkelsehalt och sockerhalt enligt enzymatisk metod (Åhman).

**Provtagning
sammanfattning:**

1. Jordprov matjord (se Jordprov)
2. Prov på tillförd stallgödsel (se Gödsling)
3. Prov för ts-analys (1,0 kg prov) av stjälkar+blad – **rutvis** (se Plantprov)
4. Prov för ts- och stärkelseanalys (1,0 kg prov) av kolvar – **rutvis** (se Plantprov)
5. Prov för ts- och stärkelseanalys av parcellskörd (1,0 kg prov) – **rutvis** (se Provtagning skörd)

³ Får inte fram uppgift om normal stubbhöjd i majs försök. I Danmark används 20 cm i försöken.

Analyser**Sammanfattning:**

1. Analys av matjord (se Jordprov)
 2. Analys av N, P och K på tillförd stallgödsel (se Gödsling)
 3. Ts-analys (1,0 kg prov) av stjälkar+blad – **rutvis** (se Plantprov)
 4. Ts-analys (1,0 kg prov) av kolvar (görs på prov nr 4) – **rutvis** (se Plantprov)
 5. Analys av stärkelsehalt och sockerhalt på kolvar (1,0 kg prov) med enzymatisk metod (Åhman, görs på prov nr 4) – **rutvis** (se Plantprov)
 6. Ts-analys av parcellskörd (1,0 kg prov) (görs på prov nr 5) – **rutvis** (se Provtagning skörd)
 7. Analys av stärkelsehalt och sockerhalt på parcellskörd (1,0 kg prov) med enzymatisk metod (Åhman) görs på prov nr 5 – **rutvis** (se Provtagning skörd)
- Analys 4 och 5 utförs på samma uttagna prov samt analys 6 och 7 utförs också på samma uttagna prov.*

Temperatur-observationer:

Registrering av temperatur i båda markbehandlingarna sker i den medelsena sorten i den tidiga sådden vid markytan, på 5 cm (såddjup) djup och 20 cm under kamtoppen eller markytan i två block. Temperaturmätningar görs alltså i fyra rutor. Se särskild lista i slutet av PM:et hur loggrar och givare skall placeras. Fyra temperaturloggrar (med två kanaler) och mätkroppar skickas ut (totalt 8 st.). Skyddande platspåse finns runt loggern och gräv ner den och om möjligt ledningarna också. Markera loggern med färgat snöre och pinne. Personal från SLU Uppsala kan komma och tankar av data. Loggern klarar att registrera data under hela växtsäsongen utan underhåll. Alla uppgifter loggas per timme. Temperaturdata och om möjligt strålning varje timme på 1,5 m hämtas från närmaste väderstation.

Försöksansvarig:

Magnus Halling telefon kontor 018-671429 eller mobil 070-3211094
Fax 018-672890, e-post: magnus.halling@vpe.slu.se

Finansiering:

SLF (Stiftelsen lantbrukets fond). Projekt: Odling och ensilering av majs i Mellansverige. Projektnummer: V0730322

Fältkort och etiketter:

Fältkort och listor laddas ner från www.ffe.slu.se. Färdigskrivna etiketter skickas till utföraren. Kopiera fältkortet och sänd in det efter anläggningen av försöket, senast den 15 juni.

Slutversionen av fältkortet skall vara Växtproduktionsekologi tillhanda senast två veckor efter skörd. Data skall också skickas in elektroniskt till: vall@vpe.slu.se .

Fakturerings:

Skicka fakturan till: SLU Fakturamottagning, Box 7090, 750 07 Uppsala. Ange referens 500MHG (Magnus Halling). Skicka också komplett fakturaunderlag direkt till magnus.halling@vpe.slu.se .

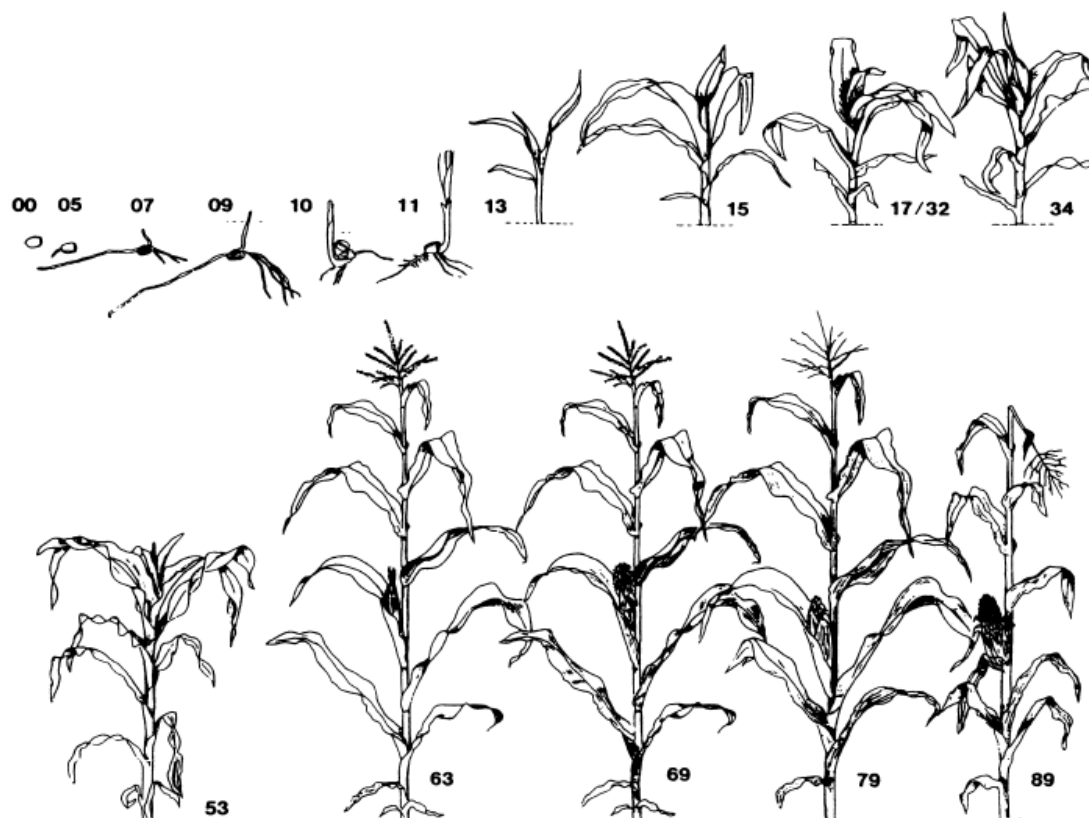
Versioner av PM – historik

20090322 förtydligade att försöket måste sås tidigt och helst inte använda stallgödsel. Tog bort observation stråstyrka och uppdelningen i kolvar och övrigt före skörd.

20090422 lite ändring att även temperatur loggas på 20 cm djup.

20090929 ändrade tillbaka till att separera stjälk och kolv i ett delprov. Samma provtagningsförfarande som gjordes 2008.

Bilaga 1: Illustration utvecklingsstadierna



UTVECKLINGSSKALA FOR MAJS	
Lancashire <i>et al.</i> , 1991	
GRONING	
00	Torrt frö
01	Fröet börjar ta upp vatten
03	Fröet svällt
05	Rötter börjar växa ut från fröet
06	Rötter förlängs, rothår och sidorötter synliga
07	Koleoptilen växer ut från fröet
09	Koleoptilen växer genom markytan
BLADUTVECKLING	
10	Första bladet utanför koleoptilen
11	1 blad utvecklat
12	2 blad utvecklade
13	3 blad utvecklade
1x	x:e bladet utvecklat
19	9 eller fler blad utvecklade
STRÅSKJUTNING	
31	1 nod finns
32	2 noder finns
3x	x noder finns

39	9 eller fler noder finns
KNOPPSTADIUM	
51	Hanblommorna, "vippan", kan anas i toppen på plantan
53	Toppen på "vippan" synlig
55	Mitten av "vippan" breder ut sig
59	Hela "vippan" synlig och utbredd
BLOMNING	
61	Ståndare synliga mitt på hanblomställningen. Spetsen på honblomställningen (kolven) synlig i bladslidan
63	Begynnande pollenspridning. Honblommornas märken synliga som "tofsar" i toppen på honblomställningen
65	Övre och nedre delen av hanblomman blommar. Honblommornas märken fullt utvuxna
67	Hanblomningen avtar. Honblommornas märken torkar
69	Avslutad blomning, honblommornas märken helt torrt
BLÅSMOGNAD-MJÖLKMOGNAD	
71	Begynnande kornutveckling, kornen är som små blåsor (blåsmognad), ca 16 % torrsustanshalt
73	Tidig mjölkmoznad
75	Korn på kolvens mitt är gulaktiga-vita, innehållet mjölkigt, TS ca 44 %
79	Nästan alla korn har nått full storlek
DEGMOGNAD-FULLMOGNAD	
83	Tidig degmognad. innehållet mjukt, ca 45 % TS
85	Degmognad, kornen gulaktiga-gula ca 50 % TS
87	Svart prick synlig vid kornets bas (dent eller tandmognad) ca 60 % TS
89	Fullmoget, kornen hårda och blanka ca 65 % TS
NEDVISSNING	
97	Plantan vissen
99	Skörd

Bilaga 2 - Anvisningar såryggen (kammen) i majsprojektet 2008

2008-03-20

Utifrån danska försök ger en högre och lösare kam större merutbyte i ensilagemajs än en lägre och mer kompaktare (Henriksen, 2007). Detta har t.ex. observerats på lerjord. Men optimal höjd har inte provats fram. Det är viktigt att kammen inte torkar ut innan groning och tillväxt. Bygg upp kammen så nära inpå sådd som möjligt. Kammens höjd i danska försök har varit 20-30 cm (Kamdyrkning, 2008). **Eftersträva 25-30 cm i det svenska försöket.** Kammen kan göras med en potatiskupare.

Källor

Henriksen, 2007. http://www.lr.dk/planteavl/informationsserier/info-planter/plk07_g4_3_c_b_henriksen.pdf

Kamdyrkning, 2008.

http://www.kamdyrkning.dk/index.php?option=com_content&task=view&id=27&Itemid=40

Bilder



Kammar skapas i danskt försök (www.kamdyrkning.dk)



Sådd på kammar i danskt försök (www.kamdyrkning.dk)



Kammar i uppvuxen majs (www.kamdyrkning.dk)



Lägre och mer kompakt kam

(www.kamdyrkning.dk)



Högre och lösare kam (skall se ut så här i det svenska försöket)

Länkar

Mycket information om danska försök finns på www.kamdyrkning.dk (tyvärr borttagen)