Sveriges lantbruksuniversitet

Institutionen för ekologi och växtproduktionslära

ver. 2016-02-29

# PM

**R4-0009**



**PM FÖR VÄXTFÖLJDSFÖRSÖK R4-0009** (version 2016-04-26)

**PROGRAM 01 LÅNGSIKTIGA EFFEKTER AV OLIKA VÄXTODLINGSSYSTEM**

**PROJEKT P00 DRIFTSINRIKTNINGAR**

**BENÄMNING VÄXTFÖLJDER**

**FRÅGESTÄLLNINGAR**

Försökets huvudsyfte är att vara en plattform för forskning relaterad till klimatets påverkan på jordbruksproduktionen i Sverige. Försöket i sin basutformning avser att testa följande allmänna hypoteser:

* Den sommarannuella grödan majs, med lång odlingssäsong, kommer att gynnas mer av en klimatuppvärmning än den höstannuella grödan höstvete, för vilken odlingssäsongens längd inte är lika avgörande för avkastningen. (modelleringsstudien i monokulturerna)
* Resurser utnyttjas effektivare när höstvete och majs odlas i växtföljd än när de odlas i monokultur (hur mäta?)
* Växtföljdens betydelse ökar när klimatet blir varmare
* Det är möjligt att öka effektiviteten i resursanvändningen genom att inte använda vändande bearbetning (hur skilja från tidens påverkan?)
* Både majs och vete gynnas av att odlas med vall i växtföljden genom att behovet av insatsmedel minskar (lika behandling inom grödan) och den långsiktiga bördigheten upprätthålls (C-jord?)

**FÖRSÖKSPLAN**

**Säby R4-0009**

*Randomiserat blockförsök med 4 kompletta block*

*Höstvete och majs i monokulturer, höstvete/majs – avbrottsgröda, uthållighetsväxtföljd, och permanent vall. Led med höstvete/majs finns varje år när de odlas med avbrottsgröda*

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Växtföljd A**  | **Växtföljd B** | **Växtföljd C** | **Växtföljd D** | **Växtföljd E** | **Växtföljd F** |
| *vändande bearbetning* | *vändande bearbetning* | *icke vändande bearbetning* |
| Höstvete | Majs | Höstvete | Lin | Höstvete | Lin |
| Höstvete | Majs | Lin | Höstvete | Lin | Höstvete |
| Höstvete | Majs | Höstvete | Höstoljeväxt | Höstvete | Höstoljeväxt |
| Höstvete | Majs | Höstoljeväxt | Höstvete | Höstoljeväxt | Höstvete |
| Höstvete | Majs | Höstvete | Ärt | Höstvete | Ärt |
| Höstvete | Majs | Ärt | Höstvete | Ärt | Höstvete |
|  |  |  |  |  |  |
| **Växtföljd G** | **Växtföljd H** | **Växtföljd I** | **Växtföljd J** | **Växtföljd K** | **Växtföljd L** |
| *vändande bearbetning* | *icke vändande bearbetning* | *vändande bearbetning* |
| Majs | Lin | Majs | Lin | Korn insådd | Korn insådd |
| Lin | Majs | Lin | Majs | Vall 1 | Vall |
| Majs | Våroljeväxt | Majs | Våroljeväxt | Vall 2 | Vall |
| Våroljeväxt | Majs | Våroljeväxt | Majs | Höstvete | Vall |
| Majs | Ärt | Majs | Ärt | Ärt | Vall |
| Ärt | Majs | Ärt | Majs | Majs | Vall |

De fyra hörnen i försöket läggs fast med hjälp av GPS.

**DELFÖRSÖK**

Delförsök placeras i zon 1 eller 3 av försöksrutan.

Ett särskilt PM upprättas för delförsöken.

En administrativ kostnad om 10 000 kr tas ut per försök (2012).

Varje delförsök står för alla extra kostnader som uppstår efter samråd med försöksutföraren (fn Lennart Karlsson) och kontaktpersonen vid SLU (fn Birgitta Båth)

**FÄLTPLAN**

Försöket är beläget: 59°50”05, 17°42”26

Svartträda i en remsa (> 3m) längs med försöket, bortre sidan från vägen räknat (söder ut). Observera att eventuella jordprovtagningar bör ske i förlängningen av försöksrutorna eftersom det i förlängningen av mellanrummen mellan rutorna ofta hamnar frö från sådderna.

 1T 2T 3T Jordprovtagning träda

***Block IV Block II - 20 m -***

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| I =48  |  | E=44 |  | H=40 |  | J=24 |  | K=20 |  | A=16 |
| L=47 | A=43 | D=39 | E=23 | L=19 | F=15 |
| J=46 | B=42 | G=38 | I=22 | C=18 | H=14 |
| K=45 | F=41 | C=37 | B=21 | D=17 | G=13 |
| D=36 | C=32 | K=28 | H=12 | C=8 | I=4 |
| I=35 | B=31 | G=27 | D=11 | F=7 | B=3 |
| L=34 | A=30 | E=26 | J=10 | L=6 | K=2 |
| F=33 | J=29 | H=25 | A=9 | G=5 | E=1 |

***Block III Block I***

 **Körriktning**

**VÄG MOT SÄBYGÅRD 195m**

**PARCELL** (20 x 21 m)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **A**  | **B**  | **C**  |  |
|  **1**  |   | 6,0m  |  |  |
| **2**  |   | 9,0m  |  |  |
| **3**  | 6,7m  | 6,0m  |  |  |

**RESULTAT**

Resultat läggs in i NFTS under fliken *Mättidpunkter och mätvärden*. Sådatum, sort, radavstånd och utsädesmängd läggs in under fliken *Försöksbehandlingar*. Gödsling, jordbearbetning och bekämpning läggs in i dokument under *Noteringar*.

**FÖRSÖKSANSVARIG**

Birgitta Båth

Sveriges lantbruksuniversitet, SLU, Institutionen för Växtproduktionsekologi

Ulls väg 18 / Box 7043

750 07 UPPSALA

Tel: 018-672310, 0708-35 06 07

E-post: birgitta.bath@slu.se

**I SKÖTSEL**

**1. Gödsling**

Kvävegivan utgår från bortförseln av kväve från fältet och beprövad praxis. Övriga växtnäringsämnen tillförs i proportion till kvävegivan. 1:a växtföljdsomloppet uppskattas skördarna vara desamma oberoende av växtföljd. Se Gödslingsplan.

Den permanenta gräsvallen i led L tillförs ingen växtnäring. Vallarna i led K tillförs 40 kg N/ha före 1:a skörden och 25 kg N/ha före 3:e skörden.

Trindsädsgrödorna tillförs inget kväve.

PK gödselmedel sprids på hösten före sådd av höstvete. Kvävet sprids på våren med ett svavelhaltigt mineraliskt kvävegödselmedel.

Majsen kompletteringsgödslas med ett NPK gödselmedel varav hälften sprids strax innan sådd, hälften i samband med sådd

*Använda gödselmedel (om det avviker från plan), mängd av respektive gödselmedel, samt datum för spridning, antecknas i dokumentet Gödsling som ligger under fliken Noteringar i databasen NFTS.*

**2. Jordbearbetning och vallbrott**

Platsanpassa bearbetningsstrategin för att missgynna ogräs och ge förutsättningar för god markstruktur och bra grödor. Första bearbetningen genomförs normalt omedelbart efter skörd.

Den vändande bearbetningen genomförs med plog till ett djup av ca 23-25 cm. Vid icke vändande bearbetningen ersätts plogen med redskap för stubbearbetning. Bearbetningsdjupet varieras beroende på mängden skörderester. Vid lite skörderester kan ett djup på 5-7 cm vara tillräckligt. I andra fall kan det vara nödvändigt att bearbeta ned till 12-15 cm. Målsättningen är att få skörderesterna väl inblandade. Man bör eftersträva två stubbearbetningar under hösten. Den andra stubbearbetningen bör genomföras ca tre till fyra veckor efter den första. Lämpliga redskap kan vara tallriksredskap och/eller fjäderpinnkultivator.

Vallen i led K bryts efter andra skörden och plöjs så fort som möjligt ner inför sådd av höstvete. Troligtvis behöver Round-up tillföras mellan vallbrottet och sådden för att bekämpa kvickrot.

Den permanenta gräsvallen i led L putsas vid behov (minst 3ggr). För att kunna hitta tillbaka till opåverkad mark körs i samma hjulspår genom att alla körningar startar från den norra delen av försöket. Om vallen går ut sås den om genom en förnyad insådd i korn.

Svart trädan bearbetas ca en gång per månad (3-4 gånger per säsong) med pinnkultivator / rotorharv till ett djup på mellan 5-15 cm.

Vid gödsling och sprutning hålls permanenta körspår genom att traktorn gränslar gränserna mellan zonerna inom rutan.

*Anteckna bearbetningsåtgärder i dokumentet Jordbearbetning & Bekämpning som ligger under fliken Noteringar i databasen NFTS.*

**3. Sådd**

**Sort:**

Använd sorter som är lämpliga i området i samråd med försöksansvarig. För att höstoljeväxterna ska hinnas sås i tid väljs en tidig höstvetesort. Av majsen väljs en tidig sort för ensilering.

För att dokumentera skillnader i utvecklingshastighet, avkastningskomponenter och avkastningsindex mellan den gamla och den nya sorten vid byte av sort, sås ett sådrag av den gamla sorten i den yttre delen av rutzon 2 under tre år. Detta innebär att utsäde ska sparas för att kunna användas för detta ändamål.

*Anteckna sorter i databasen NFTS under fliken Försöksbehandlingar.*

**Radavstånd:**

Majs sås med ca 70 cm radavstånd till 5 cm djup.

Övriga grödor med 11‑13 cm radavstånd.

*Använda radavstånd antecknas i databasen NFTS under fliken Försöksbehandlingar.*

**Utsädesmängd:**

Grödorna sås med en normal utsädesmängd för praktiskt lantbruk.

Vallarna sås in med 20 kg per ha med följande blandningar baserat på vikt:

K) 10% rödklöver + 10% lusern + 5% vitklöver + 30% timotej + 30% ängssvingel + 15% engelskt rajgräs

L) 25% timotej + 20% ängssvingel + 20% röd svingel + 15% ängsgröe + 20% eng rajgräs.

*Utsädesmängder antecknas i databasen NFTS under fliken Försöksbehandlingar.*

**Såtid:**

Försöket skall sås i för området normal tid men absolut inte för sent. Sträva efter en såtid 25 april-10 maj för majsen. Tidigheten vid sådd är viktigare än marktemp 8°C. Ett ungefärligt värde på jordtemperaturen kan fås från klimatstationen på Ultuna.

*idpunkter för sådd antecknas i databasen NFTS under fliken Försöksbehandlingar.*

**Felslagen gröda:**

Höstvete ersätts med vårvete, höstoljeväxter med våroljeväxter. Vårgrödor sås om, vallen sås i. Om omsådd av en gröda bedöms som nödvändigt endast på någon eller några rutor i blocket skall omsådd av grödan ändå ske på samtliga rutor inom samma block.

**4. Ogräsbekämpning**

Behovsanpassad kemisk bekämpning med lämpligt preparat. Höstvete bekämpas på våren, höstraps på hösten. Lika behandling inom varje gröda. Tillåt inte att ogräshärdar mellan rutorna uppkommer.

*Använda medel, mängder och datum för bekämpning antecknas på dokumentet Jordbearbetning & Bekämpning som ligger under fliken Noteringar i databasen NFTS.*

**Flyhavre:**

Flyghavre handrensas rutvis.

*Tidpunkt för rensning samt antal plantor i olika rutor läggs in i NFTS under fliken Mättidpunkter och mätvärden.*

**5. Bekämpning av växtsjukdomar och skadedjur**

Behovsanpassad bekämpning med lämpligt preparat. Lika behandling inom varje gröda.

*Använda medel, mängder och datum för bekämpning antecknas i dokumentet Jordbearbetning & Bekämpning som ligger under fliken Noteringar i databasen NFTS.*

**Speciella kommentarer:**

Undvik att köra eller ta bort gröda i anslutning till försöket, eftersom fåglar gärna landar i sådana stråk. Speciellt under perioder när problem med fåglar kan förväntas. Skräm vid behov bort fåglar.

**6. Skörd**

**Kärna och frö:**

Vägs rutvis. Skörderutan skall vara centrerad inom del 2 av parcellen samt vara minst 20 m² med en skyddskant på minst 1 m. Varje sådd ruta måste alltid skördas och för samtliga rutor skall det finnas skördeuppgift.

**Majs för ensilage:**

Majsens skördas rutvis mellan stadium 75 och 83 enligt skalan i tabellen (hela plantan bör ha 30-35 % ts och kolven ca 45 % ts vilket innebär tiden mellan sen mjölkmognad och tidig degmognad) eller efter en kraftig frost med, i första hand, en majshack. Stubbhöjden ska vara ca 20 cm. Tidiga sorter får inte skördas för sent.

|  |
| --- |
| BLÅSMOGNAD-MJÖLKMOGNAD |
| 71 | Begynnande kornutvecklning, kornen är som små blåsor (blåsmognad), ca 16 % torrsubstanshalt |
| 73 | Tidig mjölkmognad |
| 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 |

Skörderutan skall vara centrerad inom del 2 av parcellen med en skyddskant runt om på minst 1 m. Varje sådd ruta måste alltid skördas och för samtliga rutor skall det finnas skördeuppgift.

**Grönmassan från slåttervallen:**

Prov av grönmassa tas ut vid samtliga skördetillfällen i led K och vägs rutvis. Skörderutan skall vara minst 20 m² och skyddskanten minst 1 m.

Led K. Vall 1: 3 skördar, Vall 2 (före vallbrott): 2 skördar

Led L. Vall: putsning

*Resultat läggs in i NFTS under fliken Mättidpunkter och mätvärden. Analysrapporten laddas upp under Noteringar.*

**7. Skörderester**

Skörderester nedbrukas. Halm som nedbrukas skall vara hackad och jämnt fördelad över hela rutan.

**II. OBSERVATIONER OCH GRADERINGAR**

Observationer och graderingar läggs in i NFTS under fliken *Mättidpunkter och mätvärden*, om inget annat anges. För hjälp i bedömningen se Fältforsks försökshandbok:

<http://www.slu.se/sv/fakulteter/nl-fakulteten/om-fakulteten/ovriga-enheter/faltforsk/utbildning/forsokshandbok/>

**1. Förekomst av skador och sjukdomar**

Omfattningen graderas (%) rutvis.

**2. Planttäthet på hösten**

Höstoljeväxter, höstvete och vallinsådd graderas rutvis i samtliga rutor när grödans tillväxt i stort sett har avstannat Planttätheten graderas i en skala från 0-100, där 100 anger fullgott bestånd.

**3. Plantutveckling på hösten**

För höstoljeväxter och höstvete antecknas utvecklingsstadium (antal blad, sidoskott, ev. blomning) ledvis samtidigt med planttäthets­graderingen.

**4. Planttäthet på våren**

I samtliga rutor när kornet är väl etablerat. Planttätheten graderas i en skala från 0-100, där 100 anger fullgott bestånd.

**5. Ogräsräkning på våren (Ewa Magnuski)**

Innan första bekämpningen på våren i höstvete och majs. I varje parcell räknas samtliga ogräs på fyra provytor om 0,25 m² (0,5 x 0,5 m). Provytorna placeras så att de så väl som möjligt representerar ogräsbeståndet i parcellen, både gällande artsammansättning och mängd. Undvik dock parcellens kantzoner. Om antalet ogräs är större än 250 plantor m² räknas ogräset i 2 provytor istället för i fyra. Enskilda pilört-, plister-, veronika-, snärjmåra- och violarter redovisas släktvis (exempelvis anges rödplister, mjukplister och flikplister enbart som plister).

*Anteckna på fältkortet R4-3.*

**6. Datum för axgång (DC59)och gulmognad**

Grödvis hos stråsäd.

**Speciella kommentarer:**

Gulmognad (GM) inträffar då klorofyllet är nedbrutet, och plantan antar en gul färg. Den enda gröna färg som accepteras är på de övre lederna. Vattenhalten i kärnan är då ca 30-35%, och all inlagring i kärnan är avslutad. Kärnan är degig och seg, men samtidigt något spröd, vilket gör att den kan brytas över nageln. Viktigaste karaktär är att bukfåran på kärnan inte är grönfärgad.

**7. Datum för begynnande blomning och skördemognad:**

Grödvis hos oljeväxter, majs och avbrottsgrödor. Som begynnande blomning för majs anges stadium R1-Silke enligt tabellen.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Stadium** | **Värme­enheter** | **Stadium** |
| VE | 180 | Majsgroddens uppkomst |
| V1 | 330 | Första bladet utvecklat |
| V4 | 630 | 4 bladsnärp, 6 utvecklade blad |
| V6 | 780 | 6 bladsnärp, 8 utvecklade blad |
| V8 | 930 | 8 bladsnärp, 10 utvecklade blad |
| V12 | 1170 | 12 bladsnärp, 14 utvecklade blad, kolvanlag börjar synas |
| VT | 1310 | Honblommornas silkeshår börjar växa till, hanblommor börjar synas |
| R1-Silke | 1480 | Honblommornas silkeshår växer ut i en tofs i kolvtoppen |
| R2-Blåsa | 1825 | Kärnorna är vita, fyllda med klar vätska |
| R3-Mjölkmognad | 2000 | Kärnorna börjar bli gula, innehållet är mjölkvitt |
| R4-Degmognad | 2165 | Mjölkiga innehållet blir tjockare och degigt. Kärnformen kantigare |
| R5-Mjölmognad | 2475 | Hårt vitt lager av stärkelse i toppen av kärnan, mjölk-linjen syns |
| R6-Mognad |   |   |

**8. Botanisk sammansättning vall led K (Ockulärt patrullen, Analys Ewa Magnuski)**

Baljväxter, gräs och ogräs i % före varje delskörd och nedplöjning av vall be­stäms rutvis.

**9. Stråstyrka vid skörden**

Graderas rutvis i stråsäd och oljeväxter inkl lin till mellan 0 till 100 där 0 är helt nedliggande och 100 är fullt upprätt. Ett viktat medelvärde anges.

**III. PROVTAGNING OCH ANALYSER**

**1. Jordprov**

Prov av matjord och alv tas ut på hösten år 6 i växtföljden (År 1 = 2011) i samtliga rutor före eventuell gödsling. Varje matjordsprov skall bestå av minst 9 delprov (borrstick) och varje alvprov av minst 5 delprov. Dessa prov tas ut jämnt fördelade över rutans sektion 2, dock ej närmare sektionens kanter än 1m. Proven märks med plannummer, rutnummer och datum samt om provet gäller matjord eller alv. Proven lufttorkas och skickas till Annika Hansson (tfn 018-671160, 076-846 08 43), Institutionen för mark och miljö, Box 7004, Ulls väg 20B, 756 51 UPPSALA för arkivering.

**2. Växtprov**

Omedelbart efter vägningen tas representativa prov ut rutvis och behandlas enligt föreskrifter från aktuellt analyslaboratorium. Proven märks med plan- och rutnummer och skickas till Agri Lab AB Ulls v 33, 756 51 Uppsala (tfn 0708 69 73 42, 018 673856) respektive till Annika Hansson (tfn 018-671160, 076-846 08 43), Institutionen för Mark och miljö, Box 7004, Ulls väg 20B, 756 51 Uppsala.

**Höstvete:**

*Kärna*

Prov för rensning, vattenhalt (ts), rymdvikt, tusenkornvikt, NIT-N skickas till Agrilabb

Kärnprov från samtliga rutor med höstvete arkiveras.

*Helsäd:*

Proven tas ut rutvis så snart som möjligt efter skörden. Om arbetssituationen omöjliggör detta är den tillåtna variationen 1 vecka före respektive 3 dagar efter skördetillfället. Sex delprov per ruta. Varje delprov bör omfatta "en stor handfull" strån och samlas in på representativa, oskadade ytor strax intill och på båda sidor om skördedraget i rutornas längdriktning. Proven klipps med sax med stubbhöjden så nära markytan som möjligt (absolut ej över 5 cm) och skall utgöra minst 1000 g torkat prov. Om det på grund av t.ex. tidsskäl beräknas bli svårt att genomföra provtagningen strax efter skörden kan proven även tas ut före skörden. Provet bör då tas minst 80 cm från bruttorutans sidogräns.

Proven överförs direkt i provsäckar (patrullen beställer av Annika).som etiketteras och märks med provtagningsdatum. Proven torkas sedan till lagrings­dugligt skick innan de skickas till Institutionen för Mark och miljö för bestämning av avkastningsindex samt ts, total-C i halm och kärna samt total-N i halm (N i kärnan från NIT som är kalibrerad efter Lecon) (Leco)

**Majs:**

*Ensilage*

Ta ut ett prov om 1-2 kg bestående av minst 10 delprov. Blanda väl och försök att undvika separering mellan kärnor och växtdelar.

Prov skickas till Agrilabb för bestämning av vattenhalt (ts), stärkelse, socker, råprotein total-C och N.

Prov från samtliga rutor med majs arkiveras.

**Avbrottsgrödor samt korn och vall:**

*Kärna / Frö, Grönmassa*

Prov för analys skickas till Agrilabb.

**3. Statistik**

**Vart 6:e år:**

*Höstvete/Majs*

Jämförelse av ts skörd vid

Vändande - icke-vändande bearbetning

Monokultur - Växtföljd

Vall – icke-vall i växtföljden (år 4 och 6)

*Lin*

Jämförelse av ts skörd vid

Vändande - icke-vändande bearbetning

**Långsiktiga effekter:**

*Trender över åren*

Korrelationen temperatur vid olika tidpunkter och avkastning

Förfruktens betydelse

**4. Modellering (Ewa Magnuski)**

**Höstvete led A**

Uppkomst: datum

Vinterns ankomst: datum, plantor/ 0.25 kvm, blad/planta

Vårens ankomst (ungefär vid vårsådd): datum, plantor/0.25 kvm

DC31: datum, Ts ovanjordisk biomassa av 10 plantor, plantor/0.25 kvm, LAI 10 plantor

Begynnande blomning DC61: datum, Ts ovanjordisk biomassa av 10 plantor, plantor/0.25 kvm, LAI 10 plantor

DC89 mognad: Skörd, harvest index (förhållandet halm:kärna), skördeproduktanalyser

**Majs led B**

Uppkomst: datum

4-blad: datum, Ts ovanjordiskbiomassa 5 plantor, LAI 5 plantor

Blomning (enligt PM): datum, antal plantor per 4 sträckmeter, kvoten blad:stjälk 5 plantor, LAI 5 plantor

Skörd (enligt PM): datum, antal plantor per 4 sträckmeter, kvoten blad:stjälk 5 plantor, LAI 5 plantor, skörd, skördeproduktanalyser

*Antecknas på fältkort R4-5 modellering.*

**IV. FÖRÄNDRINGAR AV PM**

Birgitta Båth

2015-03-08 All trindsäd i försöket = Ärt

2015-03-10 Samma mängd av PK gödselmedlet

2015-08-26 Permanenta vallen putsas minst tre gånger för att komma tillrätta med ogräs