

# ***Framtidens växtodlingsförsök – problem och möjligheter***

## ***metodik – utveckling – utvärdering – behov***

**Nonnenseminariet den 17 november 2006**

Frågeställningar som berör dagens gängse fältförsöksverksamhet

Björn Andersson, FältForsk, SLU

### ***Vilka svar är möjliga att få från fältförsöken?***

- Är allt mätbart och jämförbart på ett relevant sätt i fältförsök?
- Hur små skillnader kan vi fastställa på ett säkert sätt? Är gängse försöksdesign med 2-4 block tillfyllest för alla frågeställningar och försökstyper?
- Är försöken representativa m.h.t. lokalisering och antal? Var går smärtgränsen för antalet försök i en försöksserie?
- Möjligheter och begränsningar till ekonomiska beräkningar utifrån försöksresultaten?

### ***Kvalitetssäkring***

#### **Problem:**

- Spårbarhet i hela kedjan från planering till redovisat resultat (dokumentation, arkivering)
- Kvalitetsnivå på metodiken (maskiner, redskap, utrustning, metoder)

#### **Behov:**

- Utveckling av ett kvalitetssäkringssystem motsvarande GEP
- Försökshandbok
- Utvärdering av ny teknisk utrustning

### ***GPS och GIS i fältförsöken***

#### **Problem:**

Felkörningar i försök med olika rutvisa behandlingar. Missuppfattning av försökens orientering (var börjar ruta 1). Svårigheter att hitta försöksplatsen.

#### **Behov:**

Instrument för säker och ändamålsenlig positionering av försöken. Användbart verktyg vid rutvis gödsling, sprutning, oliktidig sådd o.d. så att risken för felkörningar undviks. Arbetsmoment kan utföras med en man i stället för två.

### ***Kanteffekter***

#### **Problem:**

Kanteffekterna är bristfälligt utredda. Gäller främst försök med stora skillnader i beståndshöjd (t.ex. sortförsök) och försök med olika radavstånd/billyper som utförs i småparceller och där hela parcellen skördas. Problemet kan lösas med 1) skyddsror men det ger stora försök eller 2) skörd av nettorutor men då behövs en anpassning av maskinkedjan.

#### **Behov:**

Studier av kanteffekter i särskilda försök om nuvarande försökssystem med småparceller bibehålls.

### ***Karaktärisering av försöksytan***

**Problem:**

Ojämnheter i försöksytan som inte kan observeras visuellt vid försökets utläggning.

**Behov:**

Metoder för att karaktärisera försöksytan så att ojämnheter antingen undviks eller att de utnyttjas i den statistiska analysen.

### ***Sådd av småparceller***

**Problem:**

Dagens parcellsåmaskiner som är baserade på det gamla Öjord-systemet fungerar inte tillfredsställande. Billarna är inte dimensionerade för modern växtodling med reducerad jordbearbetning vilket leder till att utsädet inte placeras optimalt i såbädden. Dessutom är fördelningen av utsädet i och mellan såbillar alltför ojämn, ett betydande problem vid små utsädesmängder.

**Behov:**

Ny såmaskin och/eller såmodul till redskapsbärare med förbättrad funktion.

### ***Gradering av sjukdomar, ogräsförekomst, botanisk sammansättning, planttäthet, slutenhet, frodighet, sprutskador***

**Problem:**

Subjektiva bedömningar som kräver mångårig erfarenhet. Risk för skilda bedömningar mellan olika graderare. Tidskrävande.

**Behov:**

Utveckling av fjärr/bildanalys som anpassas för olika typer av graderingar. Vinst: objektiva registreringar, tidsvinst (?).

### ***Ogräsinventering***

**Problem:**

Artvis räkning och vägning förutsätter mycket god ogräskännedom. Metoden är tidskrävande. Provytans representativitet?

**Behov:**

Utveckling av fjärr/bildanalys för artvis bestämning av grönmassa.

### ***Linjär förändring av dos (sprutmedel, gödselmedel, utsäde o.d.)***

**Utvärdering:**

Är metoden tillräckligt utprovad och utvärderad?

**Behov:**

Finns behov att gå vidare?

### ***Räkning av plantor, skott och ax***

**Problem:**

Gångse metodik med räkning av 1-2 löpmeter per parcell ger oftast resultat med stor variation och försvårar/omöjliggör beräkningar av samband mellan antal och andra variabler, t.ex. avkastning.

**Behov:**

Beror problemen på bristande såteknik, för små räknesträckor och/eller oprecisa instruktioner?

## **Statistisk analys**

### **Problem:**

- Använder vi rätta statistiska analysmetoder?
- Tar vi alltid hänsyn till den statistiska analysen vid utvärderingen av resultaten?
- Förstår vi resultatet av den statistiska analysen?

### **Behov:**

- Fortlöpande utveckling av statistiska analysmodeller
- Utbildning och konsultation

# Precisionsodling och försöksteknik – några lösa tankar

Torbjörn Leuchovius, FältForsk, SLU

## **Traditionella försök**

Studera/kontrollera 1-4 faktorer  
Minimera oönskad variation som inte ingår i modell/hypotes  
Förutbestämda behandlingar  
Jordartsgradienter m.m. ett problem  
Välbeprövade statistiska metoder

## **Precisionsodling**

Hantera ett stort antal påverkande faktorer  
Söka samband i stora datamängder med regression (känd modell) eller multivariata tekniker  
Kontinuerlig varierande behandlingar  
Gradienter utnyttjas i analysen  
Höga krav på mätteknik

## **Kombinationer**

**Strip-försök:** Jämför varierad och konstant behandling. Gärna samma behandling i parvisa strippar med olika körriktning för att minimera oönskade gradienter och för att hantera tidsfördröjning i tröskor m.m.

**Dos-responsförsök:** Variera behandlingar enligt förutbestämd kurva eller markförhållanden där en faktor kanske varieras linjärt i en riktning och markvariation utnyttjas (eller en annan faktor varieras) vinkelrätt mot denna.

Kombinationerna kräver god kunskap om markvariationer och teknik (från precisionsodling eller på försöksmaskiner) för att variera insatserna (gödsling, utsädesmängder, preparatmängder etc.)

## **Teknik**

Styrteknik i lantbruket (utmatning utsäde/gödsel/preparat etc.) – kartposition/manuellt-stegvis  
Styrteknik i fältförsök: fast eller efter kurva/modell, GPS-styrning ej vanligt  
Avläsningar i lantbruk: skörde-data, bildbehandling. IR/R mätning  
Avläsningar fältförsök: skördevikter, NIR-analyser etc. ofta parcellvis

## **Statistik**

Beskrivande statistik – orsakutredande statistik  
Vilka försöksupplägg möjliggör uttalanden om orsak till skördeskillnader etc.  
Hur hanterar man variationer både i (mark-/väder-)förutsättningar och i behandlingar  
Behövs s.k. blindförsök (utan vanliga försöksbehandlingar) för att studera försöksmetodiken

## **Frågor:**

Hur kan vi utnyttja precisionsodlingens styr- och mätteknik i behandlingar i fältförsök?  
Vad saknar vi på försöksmaskiner för att klara detta?  
Hur kan vi bättre kartlägga markvariationer (EM38 etc.) och utnyttja i fältförsök?  
När passar konventionell försöksteknik resp. andra upplägg (strip-försök m.m.)  
Vilka statistiska designar och analysmetoder finns eller behöver anpassas?

## **Vilka 'experter' finns?**

Precisionsodlingsgruppen  
JTI (skördekartering, analyser etc.)  
FältForsk (statistik-design, linjär-dosering etc.)  
BT (Anders Larsolle m.fl. ang. bildbehandling, IR/R-teknik etc.)  
Utomlands (Danmark, Holland, England?)