



Universitat de Girona  
Escola Politècnica Superior

**Projecte/Treball Final de Carrera**

**Estudi:** Eng. Tècn. Agrícola Explotacions Agropec. Pla 99

**Títol: Comportament de varietats determinades i indeterminades de favó en els aspectes de creixement, floració i quallat: Relació i efectes envers la producció**

**Document:** Projecte complet

**Alumne:** Albert Tell Alsina

**Director/Tutor:** Joan Serra/ Pere Vilardell  
**Departament:** Eng. Química, Agrària i Tec. Agroalimentària  
**Àrea:** Producció vegetal

**Convocatòria** (mes/any): Febrer 2006

# ÍNDEX

	Pàgines
1. Resum	2
2. Paraules clau	4
3. Agraïments	5
4. Introducció	6
5. Materials i mètodes	16
6. Resultats	22
7. Discussió	35
8. Conclusions	40
9. Bibliografia	42
Annex I	43
Figures AI.1 i AI.2 : Fitxes de camp	44
Figura AI.3 : Temperatures del període de floració	45
Figura AI.4 : Pluviometria del mes de maig	45
Taula AI.1 : Índexs productius plurianuals	46
Anàlisi de correlacions complet	47
Gràfiques d'ajust al model "lineal-messeta" pel procés de creixement	54
Gràfiques d'ajust al model "lineal-messeta" pel procés de floració	56
Gràfiques d'ajust al model "lineal-messeta" pel procés de quallat	58

## 1. RESUM

El desenvolupament d'aquest treball es va dividir en diferents fases.

La primera fase va ser la de recollida de dades. La parcel·la d'assaig estava dividida en quatre blocs de repetició amb tretze varietats cadascuna de les quals se'n van escollir cinc: Prothabon 101, Prothabat 69, Maya, Irena i Castel. Maya es considera de creixement indeterminat i la resta de creixement determinat.

La fase de recollida de dades es va dividir en dues parts. La primera corresponent al període de floració en que es van efectuar mesures morfològiques i de desenvolupament sobre cada varietat de cada repetició. Es va controlar el creixement vegetatiu per medició de l'alçada. Es va fer el control de la floració fent un recompte de les flors per pis floral durant tot el procés de floració. Es va controlar el quallat per recompte de tavelles formades. La segona fase es va donar el dia 12 de Juliol quan es va realitzar la collita. En aquest moment es va fer el recompte de tavelles, número de grans per tavel·la i es va efectuar la pesada del gra de cada varietat per cada repetició.

Un cop es van tenir les dades recollides es va procedir a l'anàlisi estadístic d'aquestes. Les dades de desenvolupament es van analitzar per mètodes d'ANOVA amb separació de mitjanes pel test de Tukey per tal de poder establir diferències significatives entre comportament de les varietats. Aquestes es van expressar amb unes corbes de desenvolupament corresponents a cada varietat. Aquestes corbes es van ajustar a un model matemàtic "lineal-masseta" per tal d'explicar numèricament el desenvolupament de cada varietat. La producció i els components del rendiment es van analitzar també per ANOVA amb separació de mitjanes segons el test de Tukey per tal de veure si existien diferències significatives entre les diferents produccions i components del rendiment.

Un cop desenvolupats els resultats per desenvolupament i producció es podia veure:

El creixement en les varietats determinades s'atura aproximadament quan acaba la floració, en canvi la varietat indeterminada continua creixent fins més enllà de la floració

La floració és més precoç en les varietats determinades que en la indeterminada.

Les varietats més altes i més tardanes emeten major número de flors però tenen un quallat inferior.

La varietat més productiva per l'any 2005 ha estat la semitardana Castel.

Les varietats més altes i amb menys tavelles tenen un major número de grans per tavella i un pes més alt de gra per tavella. Hi ha un efecte de compensació.

No s'aprecien diferències significatives entre varietats pel que fa a pes de gra a la tija principal o pes de gra per planta però sí en el pes de mil grans. Es dedueix que l'emplenament del gra és un factor decisiu en la producció.

En conclusió es pot dir que:

1. En relació al desenvolupament vegetatiu Prothabon 101, Prothabat 69, Irena i Castel es comporten de manera semblant aturant el seu creixement entre els dies 8 i 12 de maig. La varietat Maya no atura el seu creixement i es continua desenvolupant mentre les condicions són favorables.
2. Les varietats més precoces i baixes Prothabon 101 i Prothabat 69 emeten menor nombre de flors i les varietats més altes i tardanes Irena, Castel i Maya n'emeten un major nombre.
3. Les varietats més primerenques Prothabon 101 i Prothabat 69 tenen millor quallat que les varietats tardanes Maya, Irena i Castel.
4. Les varietats precoces Prothabon 101 i Prothabat 69 tenen major número de tavelles que les tardanes Maya, Irena i Castel. El número de grans per tavella segueix l'ordre invers; és major en les tardanes i inferior en les precoces. Tot i això els pesos de gra per planta no presenten diferències significatives.
5. Maya és la varietat amb menor pes de mil grans de l'assaig i és significativament inferior al de les altres varietats.
6. Les varietats determinades tenen major producció que la indeterminada Maya.
7. Els resultats suggereixen que l'emplenat del gra és un factor que afecta directament a la producció.

## 2. PARAULES CLAU

*Vicia Faba ssp. Minor*

*Vicia Faba ssp. Equina*

Favó

Creixement

Floració

Quallat

Producció

Varietat

Determinades

Indeterminades

### 3. AGRAÏMENTS

Aquest treball és fruit de molt esforç i dedicació. Per fer-lo he necessitat l'ajuda de moltes persones sense les quals no hauria estat possible per això vull esmentar-los en aquest apartat com a valoració i record a la seva tasca.

Primerament vull agrair a la Fundació Mas Badia que em deixés utilitzar el seu assaig de producció per poder realitzar el mostreig pel meu estudi. Dins aquest col·lectiu en especial vull esmentar a en Joan Serra pel seu suport, la seva ajuda i les seves orientacions en moments de dubte, en Lluís Batllori pel seu suport quan li vaig comunicar la meva idea de projecte i les seves primeres orientacions per dur a terme el mostreig i el recompte, en Pere Vilardell per acceptar fer-me de tutor quan el Lluís va deixar de ser professor de la UdG i per l'aport de la seva experiència en la fase d'estructuració i de redactat del treball. A més també vull recordar-me de la Gemma Capellades i donar-li les gracies per la seva paciència quan la feia marxar de l'ordinador que ella ocupava i també per la seva ajuda amb el SAS, a la Mariona també per la seva ajuda amb el SAS, a en Josep per ajudar-me a recollir les plantes, a fer el recompte de totes les tavelles i pesar el gra i a l'Eva per ser tan simpàtica i no cansar-se de sentir-me per telèfon.

En segon lloc vull agrair a en Miquel Pujol la seva ajuda pel que fa a bibliografia i l'interès que ha mostrat pel meu treball.

Vull agrair a en Joaquim Gummà el temps que em va dedicar en ensenyar-me els seus camps i la informació que vaig extreure d'aquella xerrada tan llarga sobre el conreu de favó. La seva experiència en aquest conreu és d'agraciar quan se'n sap tan poc com jo.

També, com no!, haig d'agraciar a la meva família el suport rebut i l'empenta amb que m'han animat.

A tots ells: moltes gracies!

Albert Tell

## 4. INTRODUCCIÓ

En el present treball es tractarà el conreu del favó des d'un punt de vista d'anàlisi de comportament per detectar quins són els principals factors limitants que fan que el favó tot i la capacitat de desenvolupament en la nostra zona, el potencial productiu i l'interès econòmic no estigui tant estès com es podria pensar. Per poder descobrir quins són els problemes que es plantegen cal primer saber com funciona i què ens ofereix aquest conreu començant per la seva biologia, els aprofitaments, avantatges, inconvenients i problemàtica associada.

### 4.1. Característiques botàniques i fisiològiques

#### 4.1.1. Botànica

Les faves i favons són cultivars de l'especie *Vicia Faba*, pertanyents al gènere *Vicia*, tribu de les *Vicies*, família de les *Papilionàcies*. Una classificació botànico-agronòmica interessant és la proposada per J. I. Cubero el 1974:

- *V. Faba major*: La fava d'horta, que dona un gra gros i ple de fins a 2 o 3 cm de longitud .
- *V. Faba minor i equina*: Els dos grups mesclats conformen actualment el conreu del favó, donant un gra més petit més o menys ovoide i lleugerament comprimit en comparació amb *major*.
- *V. Faba paucijua*: No es conrea. La petitesa de la seva mida i la baixa productivitat la fan desestimable per a l'agricultura.

La subespècie *equina* o favó rep aquest nom perquè tradicionalment ha estat destinada a l'alimentació animal. Actualment aquesta es la varietat que es conrea de manera extensiva amb l'objectiu d'obtenir pinsos o en menor mesura pel consum en cru dels ramats de pastura quan és impossible sortir o en temporades d'hivern.



**Figura 4.1** : Beines i grans de diferents tipus de faves: Dreta superior tipus *major*, centre superior *equina*, esquerra *minor* i centre inferior *paucijua*. ( Nadal et al. 2004)

Pel que fa als caràcters botànics (Boyeldieu 1991) la fava és una planta anual de port erecte, pot superar altures de 1,5 metres però normalment creix fins entorn 1 metre.

El sistema radicular es pivotant amb abundants ramificacions. Pot colonitzar fondàries de fins a 80 cm, però és en els 30 primers on hi ha major densitat i on es desenvolupen els nòduls habitats pel *Rhizobium*.

La tija és rígida, de secció quadrada i buida de dins, glabra, llisa i brillant. Generalment presenta aptitud per ramificar des de la base.

La fulla és composta per de 2 a 6 folíols

Les flors apareixen en raïms de 3 a 8 a l'axil·la d'una fulla i subjectats per un curt peduncle. Depenent de les varietats el primer pis floral se situa entre el 5e i el 8e nus. El nombre de raïms varia entre 7 i més de 10 depenent de l'estat hídric i nutritiu.

Les flors són papilionàcies, de 2 a 3 cm, blanques i amb una taca negra a les ales. Trobem un nectari a la base de l'estendard i dos nectaris laterals a la corol·la.

Les tavelles són allargades, verdes i carneses quan són joves. En la maduresa adquireixen color marronós i més consistència. Contenen un número variable de grans; en els favons entre 2 i 4.

#### 4.1.2. Fisiologia

Pel que fa al seu desenvolupament fisiològic ( Nadal et al. 2004 ) es distingeixen varietats de creixement determinat i de creixement indeterminat. Les varietats conreades actualment tenen hàbits de creixement indeterminat i presenten el tipus de creixement descrit anteriorment en l'apartat de botànica.



Les varietats determinades presenten una inflorescència terminal i provenen del mutant de creixement determinat anomenat *ti*, originat per mutació per Rajos X per Sjödin a Suècia l'any 1965. Aquest era un tipus de planta petita amb una única inflorescència terminal que aturava el creixement. L'objectiu de la seva obtenció va ser el seu ús per la millora genètica.



**Figura 4.2 :** A l'esquerra planta amb hàbit de creixement determinat. A la dreta planta amb hàbit de creixement indeterminat. ( Nadal et al. 2004. ).

A la pràctica aquesta nomenclatura es fa servir per designar les varietats conreades, totes de creixement indeterminat, de les que es distingeixen dos tipus de desenvolupament:

- Les varietats que van creixent i desenvolupant-se tan com les condicions ambientals els hi són favorables reben el nom d'indeterminades
- Les varietats que presenten algun tipus de regulació del creixement i per tant no depenen en tanta mesura de les condicions climàtiques s'anomenen determinades.

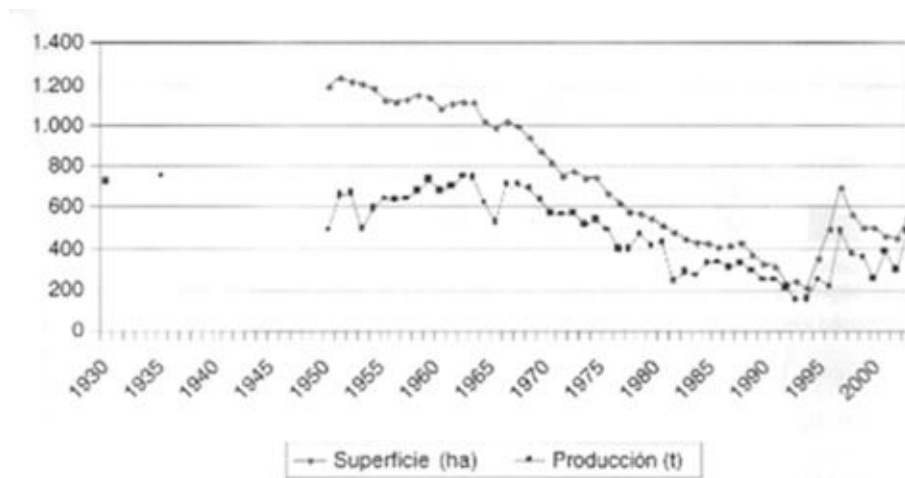
Les faveres poden respondre tant al fotoperíode com al termoperíode , essent plantes de dia llarg i amb certa necessitat de fred ( Pujol, 1984 ). Les llavors presenten fenòmens de dormància, especialment les de tipus *minor*, que es poden trencar sotmetent-les a temperatures de 10 °C durant 3 dies i elevant-les posteriorment fins a 20 °C ( Nadal et al., 2004).

## 4.2. Interès del conreu del favó

### 4.2.1. Interès econòmic

El conreu tradicional de lleguminoses en el conjunt d'Espanya (Nadal et al. 2004) havia patit un fort fenomen d'abandó de superfície degut principalment al problemes que son propis d'aquests cultius: baixos rendiments, falta da varietats millorades, manca de coneixements tècnics i en alguns casos escassetat de llavor de qualitat per a sembra. Aquesta tendència es va trencar a partir de les mesures de la Política Agrària Comunitària.

Les subvencions han estat interessants en el cas del favó cosa que ha apaivagat en certa manera les mancances o insuficiències agronòmiques d'aquest conreu. Encara que són un factor a tenir molt en compte les properes reformes de la P.A.C. poden afectar les motivacions econòmiques pel conreu i a més les ajudes no són una mesura que solucioni els problemes de base.



**Figura 4.3 :** Evolució del conreu de lleguminoses de gra durant els últims dos terços del segle XX. (Nadal et al. 2004)

A més el favó, com la resta de lleguminoses, és una interessant alternativa per substituir les importacions de soja. La Comunitat Europea té una demanda en proteïnes que sobrepassa altament el nivell de producció. Més del 75 % de les matèries primeres riques en proteïnes s'importen per l'elaboració de pinsos. Sens dubte el favó pot contribuir a una reducció de la dependència de l'exterior ( Nadal et al., 2004 ).

#### 4.2.2. Interès agronòmic

En quant a l'interès agronòmic del conreu del favó és el propi de qualsevol lleguminosa. Per començar hi ha un estalvi d'adob nitrogenat ja que aquests cultius són autosuficients per aquest element gràcies a la simbiosi amb el *Rhizobium*.

S'eliminen males herbes de creixement hivernal ja que es precisa l'aplicació d'un herbicida de pre-emergència . A més el favó és un conreu millorant i complementant l'aport de matèria orgànica residual deixa un romanent de nitrogen procedent de l'acció dels bacteris nitrificants. Aquest nitrogen ajuda a la degradació de la matèria orgànica fresca i d'aquesta manera no es perd per lixiviació. La millora de les propietats físiques del sòl gracies a la matèria orgànica es complementa amb la millora química i biològica.

Tots aquests motius són acceptables per introduir el favó com a conreu alternatiu i així permetre una recuperació de la diversitat dels ecosistemes agraris subjectes a monocultius de llarga durada.

#### 4.2.3. Aptitud per l'alimentació animal

Existeix també un interès en el sector de la ramaderia i l'alimentació animal. El favó des de temps remots ha estat utilitzat com a font de proteïna vegetal per animals d'engreix i com a complement en la dieta dels cereals.

Els nutrients principals que conté el favó s'expressen en la **Taula 4.1**

**Taula 4.1** : Quantitats dels principals nutrients continguts en 100 g de favó ( Pujol, 1984 )

HUMITAT	11 g
CALORIES	343
PROTEÏNES	23,4 g
FIBRA	7,8 g
HIDRATS DE CARBONI	60,2 g
GREIXOS	2 g
CENDRES	3,4 g
CALCI	90 mg
FERRO	3,6 mg

El favó és un bon aliment pel que fa a contingut energètic i proteic. La qualitat de les proteïnes pot expressar-se com a quantitat d'aminoàcids essencials que contenen. Les lleguminoses en general presenten coma a aminoàcids limitants els sofrats ( Metionina i Cisteïna ) mentre que els cereals són lleugerament deficients en Lisina ( Nadal et al., 2004 ). Per això el favó pot ser un complement important a l'hora d'elaborar una ració de pinso.

#### 4.3. Problemàtica del conreu i dels aprofitaments del favó

Tot el que s'ha dit fins ara sobre el favó és positiu però existeixen unes contrarietats que són les causants del poc interès que desperta aquest conreu entre els agricultors i els industrials..

##### 4.3.1. Irregularitat de producció

Les lleguminoses en general i el favó en particular són plantes susceptibles a patir variacions importants del seu rendiment en diferents anys. Les causes d'aquesta irregularitat s'han atribuït a factors referents a la pol·linització i també a condicions climàtiques desfavorables.

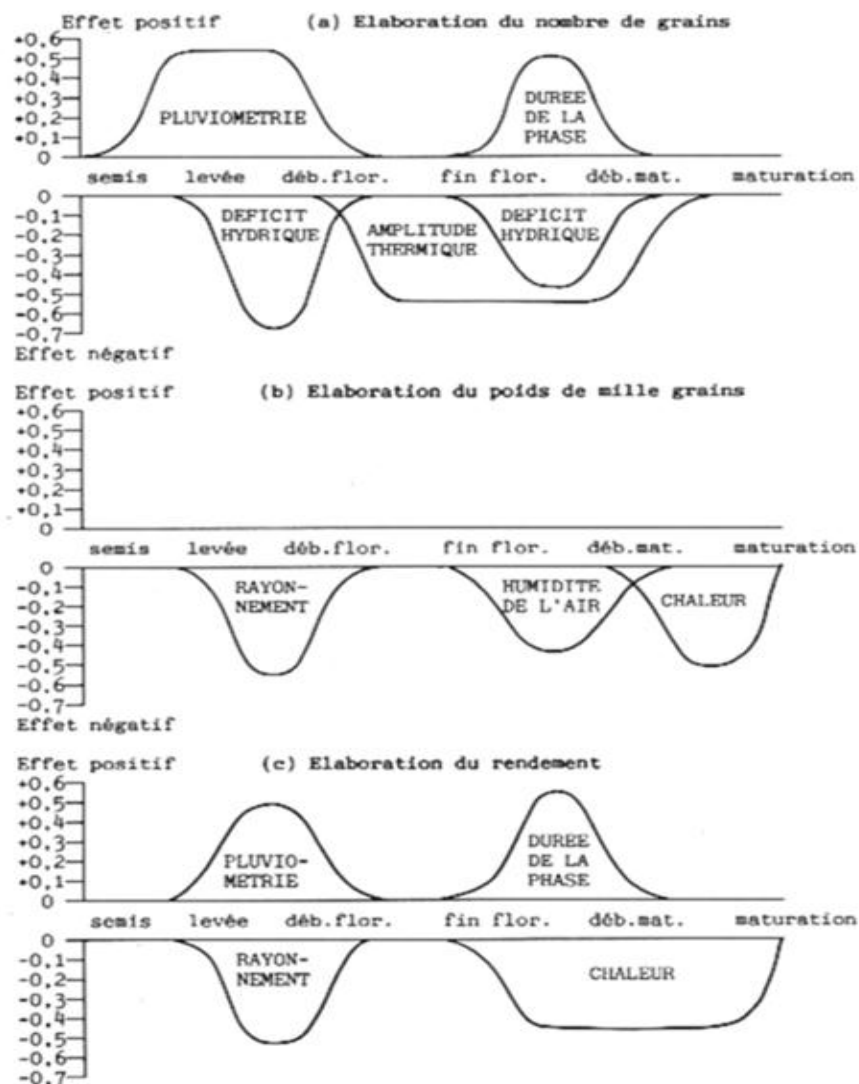
*Vicia Faba* és una espècie que té aptitud tant autògama com al·lògama. Les condicions del clima mediterrani propicien altes taxes d'al·logàmia. Es considera doncs que la fàvera és una planta parcialment al·lògama amb pol·linització entomòfila. El fet que la flor sigui de tipus papilionaci ( flor bastant tancada ) pot dificultar una pol·linització suficient per mitjà del vent. Els insectes passen a ser part molt important per garantir la fecundació de les flors i assegurar així un cert nivell de producció. Els principals insectes pol·linitzadors de les faves són els dels gèneres *Bombus* i *Apis*. S'han realitzat multitud d'estudis per veure quines espècies són les pol·linitzadores més eficients i quin efecte tenen sobre la producció. Pel primer cas s'ha observat que depenent de les zones els borinots ( *Bombus sp.* ), les abelles domèstiques ( *Apis Melífera* ) i les abelles solitàries ( Gènere *Eucera* ) es reparteixen en diferent percentatge el total de la pol·linització depenent dels insectes ( Nadal et al., 2004 ).

Pel que fa a l'efecte sobre la producció, estudis realitzats a Goulburn ( oest d'Austràlia ) han mostrat augments mitjans del 25 % en la producció col·locant 2 bucs per Ha en conreu de

favó ( Somerville 2002 ). Sens dubte en llocs on hi ha poca entomofauna lliure l'alliberació d'insectes pot ser decisiva. D'altra banda a Egipte i Etiòpia on els insectes pol·linitzadors són rars la selecció natural ha conduit les plantes cap al tipus autògam ( Boyeldieu 1991 )

En les condicions de Girona Litoral, on hi ha molts insectes lliures, es pot considerar que la pol·linització no és un factor limitant com ho poden ser altres.

Pel que fa a les condicions climàtiques es pot dir que en les nostres condicions són una de les principals fonts de variabilitat de producció entre anys. A més el fet que el conreu del favó estigui en certa mesura relegat al secà i a terrenys marginals el fa més susceptible a les condicions ambientals. La **Figura 4.4** els principals factors climàtics que afecten els components del rendiment.



**Figura 4.4 :** Esquema general de l'acció dels factors climàtics sobre el pes de mil grans, número de grans per metre quadrat i rendiment del favó (Poulain, D, 1990)

En els gràfics es fa patent que una bona nutrició hídrica des de la naixença fins a l'inici de floració i en el període d'emplenat del gra tenen un efecte positiu sobre la producció. Un excés de radiació solar en les primeres fases de desenvolupament vegetatiu pot ser també contraproductiu. El període de floració i emplenat del gra es manifesten com a moments crítics on les condicions ambientals poden determinar la futura producció i val a dir que el llarg temps en que aquesta s'està formant i desenvolupant s'enfronta amb els interessos de l'agricultor. Una amplitud tèrmica elevada causa efecte negatiu sobre ambdues fases. Una humitat relativa alta propicia aparició de malalties que poden fer mermar l'emplenat de gra. Els cops de calor durant tot el període d'emplenat de gra poden afectar el rendiment degut a l'estrès que es causa en la planta durant una situació d'intens transport d'assimilats. Igualment passa en el cas de la maduració, en que el gra s'aprofita de les substàncies de reserva restants a la tija per completar la seva formació.

Cal tenir en compte que la climatologia de l'any d'assaig de les varietats descrites en aquest estudi va ser relativament atípic.

#### 4.3.2. Baixos rendiments

Els baixos rendiments són sense dubte un dels factors decisius que l'agricultor té en compte a l'hora de renunciar al conreu del favó. Aquests baixos rendiments, apart de tenir una lògica relació amb els paràmetres d'irregularitat de la producció, tenen a veure directament amb unes baixes taxes de quallat i una abscisió gens menyspreable de fruits ja formats. A aquest factor s'hi suma una manca important de coneixement tècnic i una falta de varietats millorades i adaptades a cada zona o en casos determinats dificultat de trobar llavor en condicions com pot ser habitual a les localitats de Girona Litoral.

L'abscisió de flors i fruits s'atribueix majoritàriament a processos de competència entre diferents parts de la pròpia planta. Experiències de decapitat de l'àpex vegetatiu disminueixen considerablement la caiguda de fruits. Aquests resultats suggereixen que un número elevat d'òrgans competeixen entre sí pels assimilats durant l'etapa reproductiva. Fins i tot existeix competència dins el mateix pom, essent les flors distals les més sensibles a la caiguda ja que a diferència de la primera flor basal aquestes no tenen un sistema vascular independent. Per

altra part la majoria de fruits caiguts presenten embrions, per la qual cosa cal descartar la manca de fertilització com a causa de l'abscisió (Aguilera, 1997).

Pel que fa als coneixements tècnics actualment s'estan fent esforços per conèixer quelcom més sobre les lleguminoses. Els diferents instituts de recerca de les comunitats autònomes dediquen part del seu personal a assajos de producció. Han sorgit entitats a nivell europeu que coordinen les institucions de països de la UE en la recerca sobre conreus de lleguminoses com és el cas de GL-Pro. Hi ha una feina important de conservació de varietats per part de l'ICARDA sobretot a Síria i països del nord d'Àfrica. L'INIA fa un treball semblant a la comunitat de Madrid amb la conservació de varietats típiques espanyoles (Nadal et al., 2004). Però en general falta inversió del capital privat pel desenvolupament de noves varietats i estudi de nous mètodes de conreu. De fet moltes de les varietats que se sembren actualment van ser obtingudes fa dècades com per exemple les controlades a l'assaig de La Tallada Prothabon 101 i Prothabat 69 inscrites en el registre l'any 1982, Castel inscrita l'any 1987, Maya l'any 1994 i la més recentment incorporada, Irena l'any 2002 (Registre Europeu de Varietats Comercials).

#### 4.3.3. Factors antinutritius

*Vicia Faba* té un ús orientat cap a l'alimentació animal en l'obtenció de pinsos. Tot i aquesta propietat el favó conté diversos factors antinutritius, com la majoria de lleguminoses. Aquests factors s'eliminen amb la cocció pel cas de l'alimentació humana però en l'ús com a aliment animal no és comú sotmetre aquests productes a cap tractament. A més l'ús de tortó de soja admet que no es faci cap pretractament ja que en ser un subproducte de l'obtenció d'oli ja ha rebut un condicionament durant el procés i a la sortida de la indústria.

Entre aquest factors antinutritius destaquen dos glucòsids, la vicina i la convicina, que en certs individus poden causar un tipus de malaltia hemolítica anomenada "favisme". Per desenvolupar aquesta malaltia cal ser homozigòtic recessiu pel gen responsable de la sensibilitat al tòxic (Nadal et al. 2004). Les poblacions sensibles són deficientes en "glucosa 6 fosfat deshidrogenasa". Per evitar aquest efecte nociu s'ha descobert recentment un genitor exempt de vicina i convicina que pot ser utilitzat en millora genètica per crear cultivars sense glucòsids (Boyeldieu 1991). Els tanins són els principals factors que causen baixa digestibilitat de la proteïna. Els tanins es troben relacionats amb el color de la flor. Cultivars amb la flor totalment blanca no contenen tanins (Boyeldieu 1991, Nadal et al., 2004).

Val a dir que encara que existeixin aquestes substàncies no cal alarmar-se ja que en el cas de l'alimentació animal les lleguminoses són només una part de la dieta i per tant la quantitat d'elements contraproductius serà petita. A més en alguns casos s'ha realitzat un treball de millora genètica per reduir o eliminar aquests factors.

#### 4.4. Objectius del treball

Amb aquest treball es pretén explicar les raons de les baixes produccions observades regularment en el conreu del favó. Això es pretén aconseguir a partir dels objectius concrets:

- Caracteritzar el desenvolupament vegetatiu i reproductiu de diferents varietats de favó.
  1. Determinar el creixement vegetatiu
  2. Quantificar l'aparició de flors
  3. Avaluar el quallat
  
- Estimar la capacitat productiva de varietats de favó en les condicions de les comarques litorals de Girona.
  1. Determinar els components del rendiment
  2. Avaluar la producció



## 5. MATERIALS I MÈTODES

Podem definir el material i mètodes utilitzats per mitjà del següent esquema:

### 5.1. Parcel·la d'assaig

La parcel·la d'assaig està situada a l'Estació Experimental Agrícola Mas Badia a la Tallada d'Empordà. La sembra es va efectuar el 18 de novembre de 2004. La textura del sòl era franco-arenosa i el conreu precedent havia estat el blat de moro. La parcel·la no va ser regada ni va rebre cap tipus d'adobat ni tractament fitosanitari.

Pel que fa a disseny experimental l'assaig està estructurat en 4 repeticions que contenen 13 varietats cadascuna.

La distribució de l'assaig es mostra en la figura:

**VARIETATS DE FAVÓ - LA TALLADA D'EMPORDA**  
CAMPANYA 2004-2005

VORERA IRENA	VORERA DIVA	VORERA IRENA	VORERA DIVA	VORERA IRENA	VORERA DIVA
1.- AMCOR	8.- MAYA	11.- RUMO	8.- MAYA	11.- RUMO	8.- IRENA
2.- ARBO	5.- DIVA	4.- DEL PAIS	5.- DIVA	4.- DEL PAIS	10.- PROTHABON
3.- CASTEL	12.- TRIAL	9.- PROTHABAT	12.- TRIAL	9.- PROTHABAT	101
4.- DEL PAIS	9.- PROTHABAT	7.- LOBO	9.- PROTHABAT	7.- LOBO	13.- VITABON
5.- DIVA	11.- RUMBO	1.- AMCOR	11.- RUMBO	1.- AMCOR	8.- MAYA
6.- IRENA	3.- CASTEL	13.- VITABON	3.- CASTEL	13.- VITABON	2.- ARBO
7.- LOBO	10.- PROTHABON	2.- ARBO	10.- PROTHABON	2.- ARBO	12.- TRIAL
8.- MAYA	1.- AMCOR	12.- TRIAL	1.- AMCOR	12.- TRIAL	3.- CASTEL
9.- PROTHABAT	6.- IRENA	5.- DIVA	6.- IRENA	5.- DIVA	11.- RUMBO
10.- PROTHABON	13.- VITABON	8.- MAYA	10.- PROTHABON	8.- MAYA	4.- DEL PAIS
101	7.- LOBO	6.- IRENA	101	6.- IRENA	1.- AMCOR
11.- RUMBO	2.- ARBO	10.- PROTHABON	11.- RUMBO	2.- ARBO	9.- PROTHABAT
12.- TRIAL	4.- DEL PAIS	3.- CASTEL	12.- TRIAL	4.- DEL PAIS	89
13.- VITABON	VORERA IRENA	VORERA DIVA	13.- VITABON	VORERA IRENA	5.- DIVA
VORERA IRENA	VORERA IRENA	VORERA DIVA	VORERA IRENA	VORERA IRENA	VORERA DIVA
I	=	≡	≡	≡	≡

**Figura 5.1** : Plànol de l'assaig amb la distribució de les microparcel·les. El disseny experimental corresponia a blocs a l'atzar amb 4 repeticions.

## 5.2. Material vegetal

Per realitzar el present estudi es van seleccionar 5 varietats representatives dels principals comportaments vegetatius del favó; les varietats van ser: **Prothabon 101, Prothabat 69, Maya, Irena, Castel**. De cada varietat es van escollir vint plantes, repartides 5 plantes en cada una de les quatre repeticions. En total per aquest estudi es va fer el seguiment de cent plantes.

Les principals característiques de comportament agronòmic de les varietats escollides són:

- Prothabon 101 i Prothabat 69: Son les varietats en principi més precoces i segueixen una pauta de creixement determinat. Han estat desenvolupades per un obtentor de la zona ( Llavors Batlle ) i segons l'experiència de conreu a Mas Badia aquest tipus de varietats són les que s'adapten millor a les condicions de l'àrea agroclimàtica de Girona litoral.
- Maya: Aquesta varietat és més tardana, de fet la que ho és més entre les incloses en l'estudi. Presenta un desenvolupament vegetatiu clarament de tipus indeterminat amb una floració més dependent de les condicions climàtiques sobretot de la temperatura. Aquest tipus de varietats són més irregulars pel que fa a producció en la nostra zona agroclimàtica, en canvi a Girona interior són preferibles. Aquesta varietat és d'origen francès.
- Irena: Aquesta és una varietat de cicle intermig. El seu creixement és de tipus determinat. Té un potencial de rendiment similar a les varietats locals per les dades de producció que es tenen, tot i que no és precoç com aquestes. L'origen d'aquesta varietat és a França i s'adapta bé a condicions del nord de Navarra.
- Castel: És una varietat d'origen francès i per això es partia de la base que seguia un procés de creixement indeterminat cosa que es va desmentir després de les primeres fases d'anàlisi de resultats. És una varietat que es pot considerar també de cicle intermig. Té una tendència a créixer de manera considerable en altura.

Totes les plantes escollides van ser marcades per tal de facilitar les lectures periòdiques per dur a terme el treball. El mètode de marcatge va ser senzill:

- Unes canyes clavades al costat de cada planta donaven la idea de la situació d'aquestes.
- Amb una cinta de lligar tomateres es va marcar el nus immediatament inferior al primer pis floral cosa que serviria per saber a partir de quin lloc comptar un cop es començaven a perdre fruits, es a dir; tots el nusos per sobre de la cinta eren productius. De passada en ser la cinta de color blau, era fàcilment visible per poder acabar de concretar on estava situada la tija subjecte a control.
- La canya que corresponia a la planta 1 portava el nom de la varietat sembrada en aquella microparcel·la.

### 5.3. Seguiment de camp

El seguiment de camp va constar de dues fases diferenciades. La primera fase va transcórrer durant l'etapa de floració, entre els dies 2 d'abril i 21 de maig, es van efectuar mesures morfològiques. La segona fase va tenir lloc el dia 12 de juliol, data en que es va efectuar la collita. En aquest moment es va mesurar el rendiment per pesada del gra, el recompte de grans i el recompte de tavelles.

Per recollir i classificar fàcilment les dades obtingudes d'aquestes fases es van usar unes fitxes de camp on constaven l'alçada, el número de flors emeses i el número de quallades de cada pis floral corresponents a cada varietat de cada repetició i per cada data de control en la primera fase i el numero de tavelles, el número de grans per tavel·la i pes del gra pels mateixos paràmetres en la segona fase. ( Veure **Figures AI.1 i AI.2** de l'**Annex I** )

Durant la fase de floració totes les mesures morfològiques es prenen sobre la tija principal ja que aquest òrgan és un bon estimador dels paràmetres productius i aporta informació fiable del comportament general de la planta. Aquestes mesures eren:

- Alçada de la planta
- Nº de flors emeses
- Nº de flors quallades

S'annotava l'evolució de la planta 2 vegades per setmana; els dimarts i els dissabtes. En dos moments tan sols es va fer una única lectura el dijous per causes meteorològiques. En cada data es comptaven totes les flors i totes les tavelles petites des del primer pis floral per tal de poder apreciar el número d'avortaments que es produïen mentre durava la floració.

Pel que fa a les mesures de producció els paràmetres observats van ser:

- Nº de tavelles a collita
- Nº de grans per tavella
- Pes del gra

Les dues primeres mesures es prenen tan sols a la tija principal; en canvi la tercera es pren a la tija principal i si hi havia més tiges es pesava tot el gra que contenien. D'aquesta manera es va tenir en compte el pes total de gra de la planta i es va poder avaluar la importància tant de la tija principal com de les secundàries en la producció final.

Amb les dades de les fitxes es varen obtenir els paràmetres directament relacionats amb la producció i que serien posteriorment utilitzats per fer l'anàlisi dels resultats:

- Nº de tavelles de la tija principal
- Pes de gra per tavella de la tija principal (g)
- Nº de grans per tavella
- Pes de gra de la tija principal (g)
- Pes de gra per planta (g)

#### 5.4. Anàlisi de les dades:

Les dades de camp relatives als seguiments morfològics i de la producció es van analitzar pels procediments d'ANOVA amb separació de mitjanes pel Test de Tukey i correlació lineal del paquet de software estadístic SAS ( SAS Institute Inc, 1988<sup>®</sup> . Procedure Guide, Release 6.03 Edition Cary, NC: SAS Institute Inc. 441 pp. ).

L'anàlisi de la variància i la separació de mitjanes van ser les eines utilitzades per trobar diferències significatives entre les diverses varietats pels paràmetres avaluats. L'anàlisi de correlació es va utilitzar per buscar relacions entre els paràmetres de comportament i els de producció.

L'evolució de flors i quallat de les diferents varietats es va ajustar a un model "lineal-messeta" amb el paquet estadístic Statgraphics ( Statgraphics plus for Windows 2.1, 1994-1996 Statistical Graphics Corp. ).

Aquest ajust matemàtic servia per explicar el comportament dels diferents tipus de varietats i com a eina per situar els diferents estadis. En certa manera aquest ajust és un substitut de la integral tèrmica. També serveix per quantificar els paràmetres de desenvolupament com ara el creixement per unitat de temps ( cm/dia ).

Els paràmetres més representatius del model són el pendent i la data llindar. El pendent mostra la velocitat de desenvolupament, ja sigui en creixement o en aparició de flors i tavelles. El llindar representa la data on el desenvolupament s'atura. Per desenvolupar el model s'han utilitzat dates Julianes.

L'equació del model és de la forma:

$$((A+B*Col\_1)*(Col\_1<LLINDAR))+((A+B*LLINDAR)*(Col\_1>LLINDAR))$$

On :     A = ordenada a l'origen

          B = pendent

          Llindar = data Juliana

          Col\_1 = Variable X ( data )

Aquesta nomenclatura va ser la reconeguda pel programa utilitzat que va ser l'Statgraphics. Cada varietat es va ajustar al model pels processos de creixement, floració i quallat. Els gràfics es mostren en l'**Annex I**.

Totes les taules i gràfics per desenvolupar aquests anàlisis s'han realitzat amb Excel ( Microsoft ® Office Excel 2003 SP1 part de Microsoft Professional Edition 2003 ).

## 6. RESULTATS

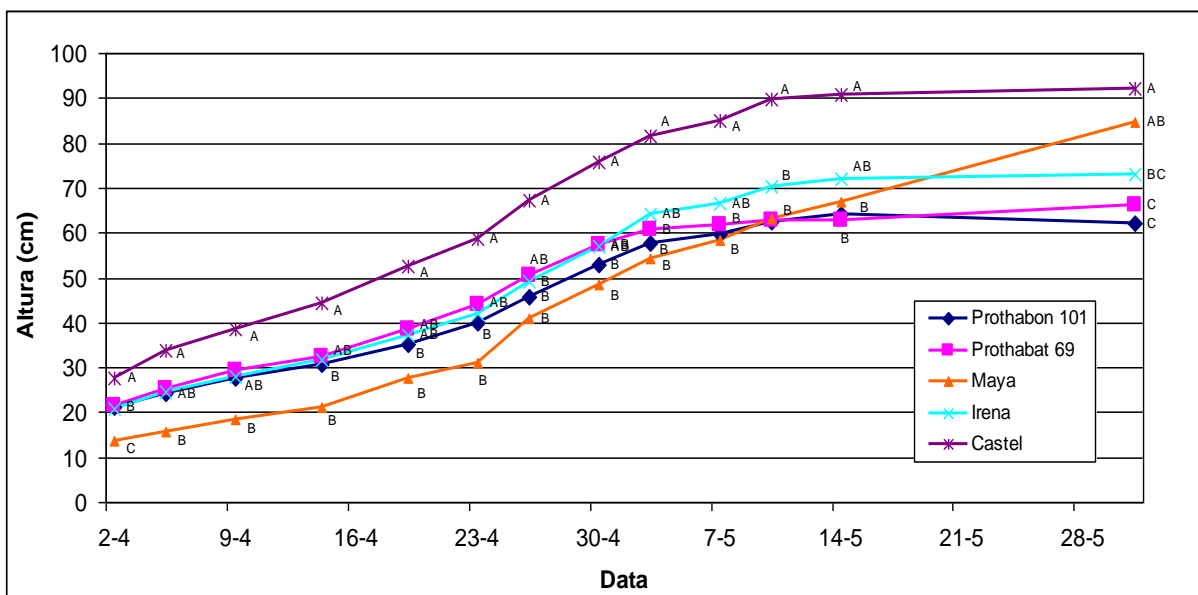
Els resultats presenten agrupats en tres apartats diferents: en primer lloc l'estudi del desenvolupament vegetatiu i reproductiu de les diferents varietats de favó seguit de l'avaluació de l'eficiència del quallat. En segon lloc, l'anàlisi de la producció i dels components del rendiment i finalment l'estudi de les correlacions entre els paràmetres morfològics mesurats i els components de rendiment.

### 6.1. Estudi del desenvolupament vegetatiu i reproductiu

Els processos que es donen al llarg del cicle i que afecten directament sobre la producció són: el creixement vegetatiu, la floració i el quallat. Per realitzar l'estudi del desenvolupament es van fer mesures morfològiques en diferents moments d'aquests processos, que són les següents: Creixement vegetatiu: Alçada en centímetres per cada data de control. Floració: Recompte del número de flors emeses per cada data de control. Quallat: Recompte del número de petites tavelles formades per cada data

#### 6.1.1. Creixement

El creixement fa referència al guany d'alçada de cada varietat. Les dades preses es van expressar en forma de corba. A la **Figura 6.1** hi ha la corba de cada varietat.



**Figura 6.1** : Mesures d'alçada de les varietats de favó assajades a La Tallada l'any 2005 des d'inici de floració fins al 31 de maig, data en que es considera que acaba el creixement i comença la maduració. La separació de mitjanes s'ha fet pel Test de Tukey amb  $\alpha=0,05$ . Els punts amb la mateixa lletra indiquen valors sense diferència significativa.

En la figura es presenten les evolucions de l'alçada de les plantes durant el període de creixement vegetatiu més intens, des de l'inici de floració fins a finals del mes de maig. La varietat significativament més alta va ser Castel des de l'inici del control, arribant a una alçada màxima mitjana de 92 centímetres. La segona varietat en alçada va ser Maya amb un màxim de 84 centímetres de mitjana. Les varietats significativament més baixes van ser Irena, Prothabat 69 i Prothabon 101 amb unes alçades mitjanes finals de 73, 66 i 62 centímetres respectivament.

Les varietats Prothabon 101, Prothabat 69, Irena i Castel van presentar corbes de creixement que s'ajustaven a patrons de creixement determinat. Maya va continuar creixent en alçada després de finalitzat el període de floració, mostrant un comportament de varietat indeterminada.

Les varietats de port més baix van ser les d'origen local i les més altes van ser respectivament Irena, Maya i Castel.

L'ajust al model matemàtic "lineal-messeta" va ser una eina útil per tipificar els comportaments de les diferents varietats en quant a creixement tal com es mostra a la **Taula 6.1**.

**Taula 6.1** : Resum dels paràmetres principals d'ajust al model pel procés de creixement de les varietats de favó assajades a La Tallada l'any 2005. El llindar s'expressa en data Juliana

	<b>Prothabon 101</b>	<b>Prothabat 69</b>	<b>Maya</b>	<b>Irena</b>	<b>Castel</b>
<b>ALÇADA INICIAL (cm)</b>	21	21	14	21	28
<b>ALÇADA FINAL (cm)</b>	62	66	84	73	92
<b>PENDENT (cm/dia)</b>	1,14	1,23	1,32	1,36	1,67
<b>DATA LLINDAR</b>	130	128	-	132	131
<b>R<sup>2</sup></b>	0,9837	0,9858	0,9883	0,9821	0,9944

Les varietats determinades que es van ajustar al model "lineal-messeta" presenten unes dates llindars de creixement molt properes, es a dir, van parar de créixer amb només 4 dies de diferència entre elles. Maya en ser una varietat de creixement indeterminat es va ajustar a un model lineal simple no, apreciand-se per tant, un valor llindars. Aquesta varietat va créixer durant tot el temps de control.

Es pot observar que la varietat Castel va ser la més alta ja des de l'inici de la floració i que la seva taxa de creixement va ser també la més gran amb 1,67 cm/ dia.

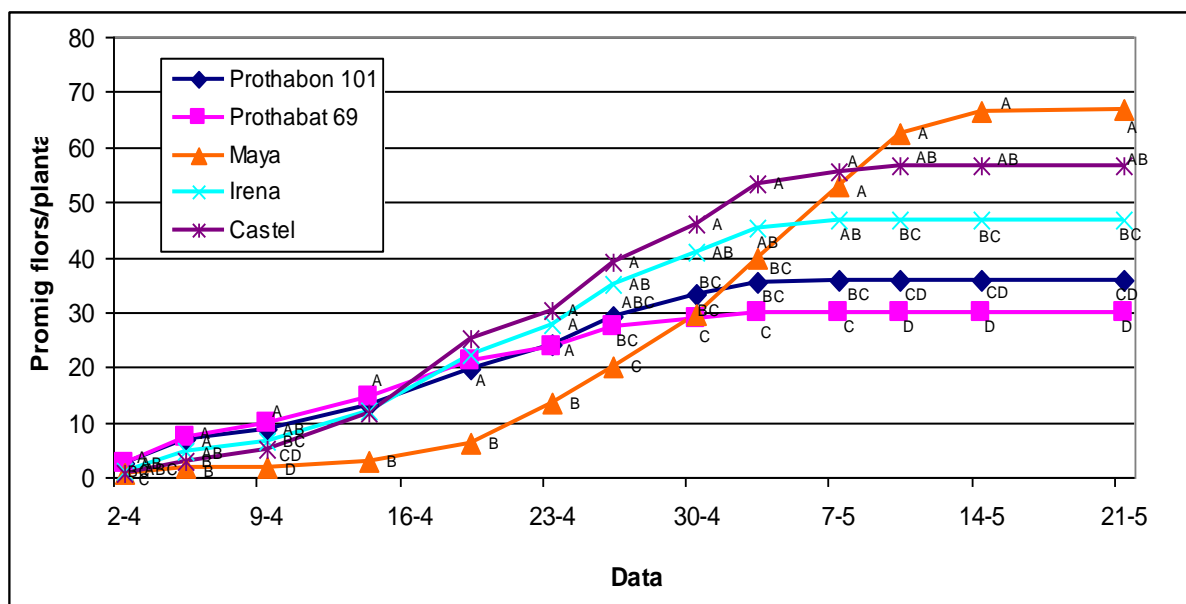


El grup de varietats Prothabon 101, Prothabat 69 i Irena va presentar una evolució del creixement molt semblant en tots els casos només diferenciada per les taxes de creixement que van causar una separació de les seves alçades al final.

Maya va començar com a la varietat més baixa però va acabar com a segona més alta tot i tenir una taxa de creixement de 1,32 cm/dia i això és degut a que va créixer durant més temps que la resta de varietats.

### 6.1.2. Floració

S'entén floració com a emissió de flors. Es va comptar el número de flors acumulades al llarg de la floració. El resum de les mesures es va fer per mitjà de la **Figura 6.2**.



**Figura 6.2** : Valors mitjans de flors acumulades durant la floració de les varietats de favó assajades a La Tallada l'any 2005. La separació de mitjanes es va fer per cada data segons el test de Tukey ( $\alpha=0,05$ ). Els punts amb la mateixa lletra indiquen valor sense diferència significativa.

La varietat que més flors va emetre va ser Maya amb un total de 67 flors per planta de mitjana. La segueix Castel amb 57 flors. Irena queda en tercer lloc amb 47. Prothabon 101 i Prothabat 69 són les varietats que emeten menys flors amb 36 i 30 flors per planta respectivament.

En la figura s'observa que en general les varietats determinades van experimentar un inici de floració més vigorós amb 3 flors en el cas de Prothabat 69 i 2 en el cas de Prothabon 101 i un progrés constant de l'emissió de flors fins assolir el màxim. En canvi la varietat indeterminada va començar a emetre flors a la mateixa data que la resta de varietats però el procés no va entrar en una dinàmica constant fins dues setmanes més tard. En arribar a aquest punt l'evolució de l'emissió de flors de Maya va ser molt més accelerada que en les varietats determinades més precoces. El resultat va ser un major nombre de flors aconseguit en menys temps aprofitant les millors condicions climàtiques.

L'ajust al model va proporcionar informació més concreta sobre les característiques de la floració. Tot seguit es mostra la **Taula 6.2** amb els valors per cada varietat.

**Taula 6.2** : Resum del paràmetres principals de l'ajust pel procés de floració de les varietats assajades a La Tallada l'any 2005.

	<b>Prothabon 101</b>	<b>Prothabat 69</b>	<b>Maya</b>	<b>Irena</b>	<b>Castel</b>
<b>DATA D'INICI</b>	91	91	97	92	92
<b>FLORS INICIALS</b>	2	3	1	1	1
<b>FLORS FINALS</b>	36	30	67	47	57
<b>PENDENT</b>	1,1	1,0	2,4	1,5	1,7
<b>DATA LLINDAR</b>	123	119	134	125	127
<b>R<sup>2</sup></b>	0,9948	0,9966	0,976	0,9902	0,9867

El model va ajudar a constatar que les varietats locals ( Prothabat 69 i Prothabon 101) tenien una més precoç ( 1 d'abril ) i millor entrada a floració però la tendència de les altres varietats caracteritzada per produir més flors va fer que al final les locals quedessin en un nivell significativament inferior. Irena i Castel són les segones a iniciar la floració el 2 d'abril. Maya és la més tardana amb un endarreriment de gairebé una setmana iniciant-la el 7 d'abril.

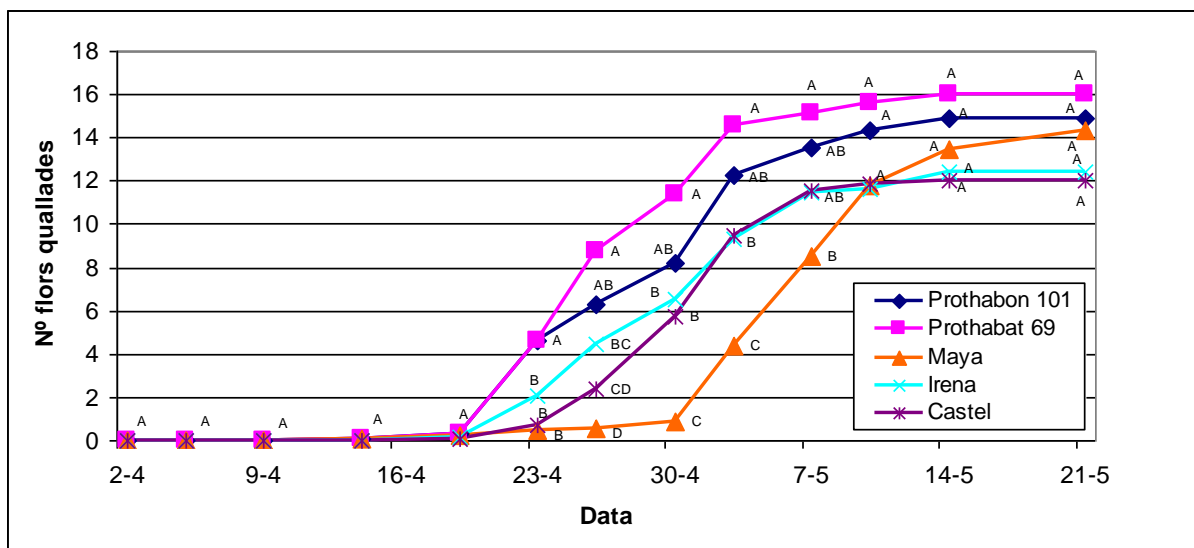
Es pot observar que l'emissió de flors era més alta amb diferència pel cas de Maya amb una taxa de 2,4 flors per dia. La diferència amb les altres varietats no va ser tan gran com es podia esperar degut al retard de l'entrada a floració. Aquest retard en la floració es va tenir en compte en l'ajust de tal manera que no es van incloure el 4 primers valors ja que no eren representatius . Castel i Irena emetien flors a raó de 1,7 i 1,5 flors per dia respectivament. Per últim les varietats Prothabon 101 i Prothabat 69 van emetre les quantitats més petites de flors ja que presentaven taxes d'emissió de 1,1 i 1 flors per dia. Les quatre varietats determinades

tenien una evolució molt més constant i previsible i per això les diferències entre elles es van correspondre més amb els valors calculats pel model.

En quant a precocitat la varietat que primer va assolir el màxim de floració va ser Prothabat 69 el dia 119 de l'any equivalent al 29 d'abril. Prothabat va ser la segona varietat més precoç finalitzant la floració el dia 3 de maig. Irena i Castel es van situar molt properes finalitzant els dies 5 i 7 de maig respectivament. Maya va ser la varietat més tardana com ja es mostrava a la **Figura 6.2** assolint el màxim el dia 14 de maig. La diferència de temps per arribar al número màxim de flors entre la varietat més precoç i la més tardana va ser de 15 dies.

### 6.1.3. Quallat

Els valors de quallat corresponen al número de flors convertides en tavella. Les mesures es van expressar en la **Figura 6.3** i corresponen a les tavelles acumulades fins el 21 de maig.



**Figura 6.3** : Evolució del quallat expressat en número de tavelles acumulades fins el 21 de maig de les varietats de favó assajades a La Tallada l'any 2005. La separació de mitjanes es va fer per cada data segons el test de Tukey ( $\alpha= 0,05$  ). Els punts amb la mateixa lletra indiquen valor sense diferència significativa.

A la **Figura 6.3** es pot observar que les diferències pel que fa a quallat no van ser significatives respecte el número de flors quallades finals. La varietat que més tavelles va formar va ser Prothabat 69 amb 16 tavelles. Prothabon 101 la segueix amb 15 tavelles formades. Per la varietat Maya van quallar 14 flors. Irena i Castel van desenvolupar 12

tavelles cadascuna. Les varietats d'origen francès van mostrar nivells més baixos de quallat tot i ser les que més flors van emetre.

L'evolució del quallat va ser semblant per les varietats determinades. A partir del dia 19 d'abril van començar un quallat progressiu fins assolir el màxim entre els 4 i 8 de maig. Maya no va seguir el mateix patró. La varietat indeterminada va tenir un inici de quallat molt més tardà i lent amb una progressió notable a partir del dia 30 d'abril. L'arribada al màxim va ser també més tardana com es mostra en la **Taula 6.3**.

**Taula 6.3** : Resum dels paràmetres principals de l'ajust pel procés de quallat de les varietats de favó assajades a La Tallada l'any 2005. Els valors de quallat s'expressen en número de flors quallades. Es pren com a data d'inici el 23 d'abril per que la majoria de varietats comencen una dinàmica de quallat representativa a partir d'aquest dia exceptuant Maya.

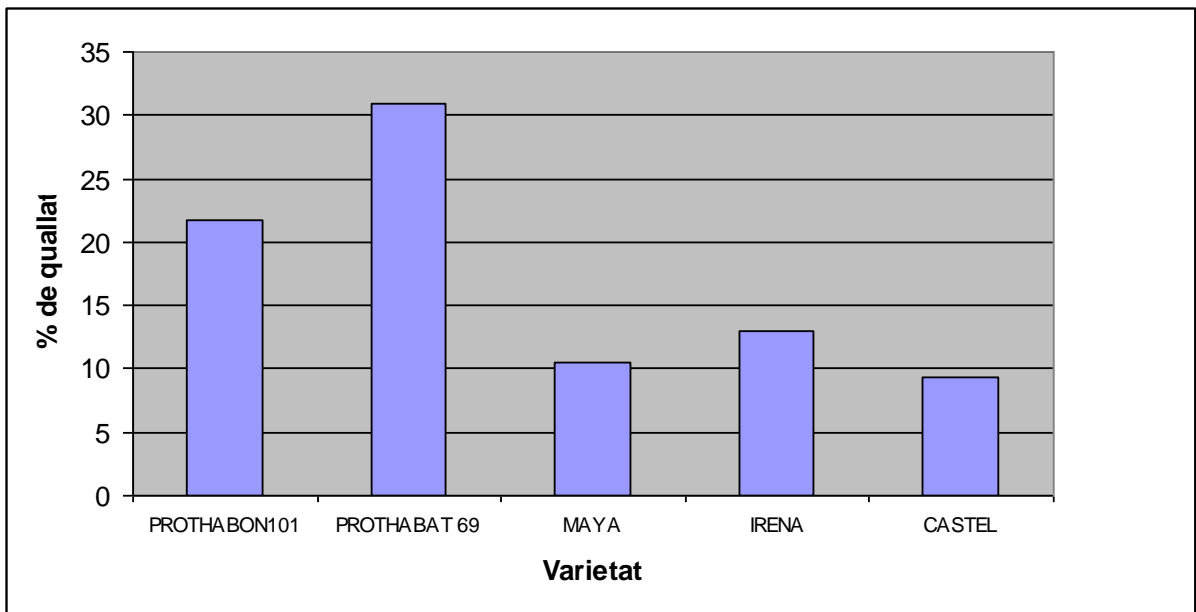
	Prothabon 101	Prothabat 69	Maya	Irena	Castel
<b>QUALLAT 23 ABRIL</b>	5	5	0	2	1
<b>QUALLAT FINAL</b>	15	16	14	12	12
<b>PENDENT</b>	0,73	1,01	1,08	0,65	0,70
<b>DATA LLINDAR</b>	128	124	132	128	128
<b>R<sup>2</sup></b>	0,9848	0,9923	0,9974	0,9946	0,9736

Es va observar que les varietats Prothabon 101 i Prothabat 69 eren les que presentaven un inici de quallat més important amb 5 tavelles formades el 23 d'abril. Seguien Irena, Castel i Maya per aquest ordre amb 2, 1 i 0 tavelles. La taxa de quallat era la més alta en Maya però no va tenir el número més gran de tavelles per que el seu període de quallat va ser més curt. Les varietats que la seguien eren Prothabat 69, Prothabon 101, Castel i Irena.

La data de quallat màxim va ser assolida en primer lloc per Prothabat 69 el dia 124 de l'any equivalent al dia 4 de maig. Quatre dies després finalitzaven el quallat el grup de varietats format per Prothabon 101, Irena i Castel. Maya es va reafirmar com a varietat tardana assolint el final del quallat el dia 12 de maig.

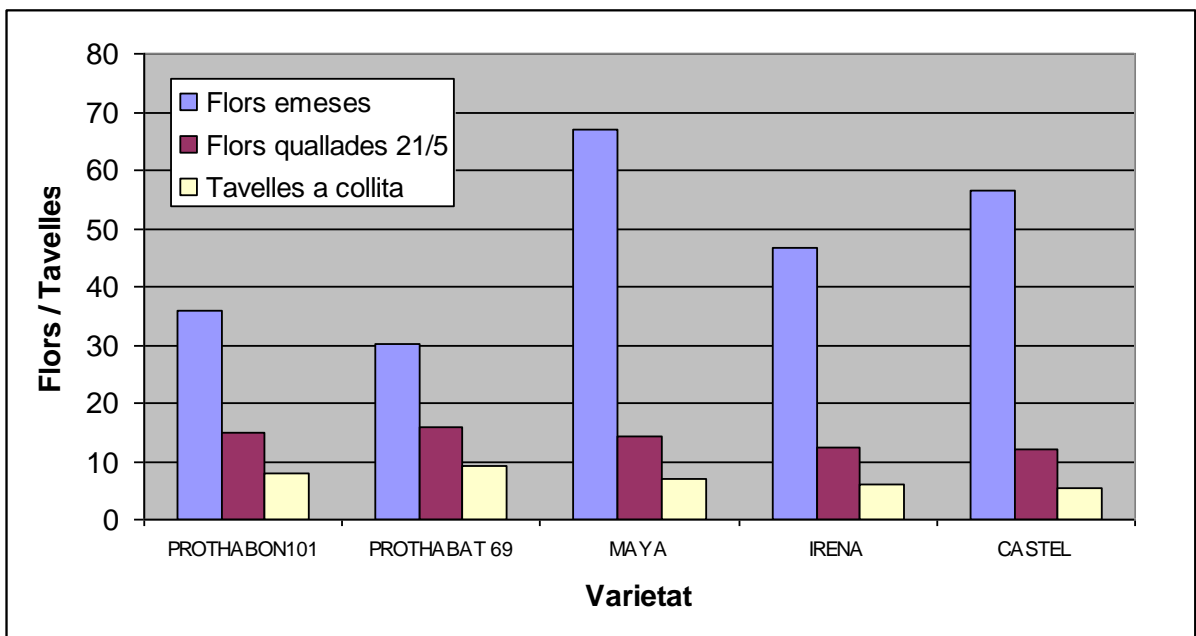
#### 6.1.4. Eficiència de quallat

En la **Figura 6.4** es mostra el quallat final de les diferents varietats i en la figura 6.5 una comparativa entre el total de flors emeses, el número de tavelles a final de floració i les tavelles a collita.



**Figura 6.4** : Valors de qualitat a la collita expressat com relació entre les tavelles collides i les flors a floració de les varietats de favó assajades a La Tallada l'any 2005.

Pel que fa al qualitat les varietats més eficients van ser Prothabat 69 i Prothabon 101 amb un qualitat a collita del 31 % i del 22 % respectivament. Les varietats Maya, Irena i Castel van presentar menor qualitat, respectivament de 11 %, 13 % i 9 %.



**Figura 6.5** : Valors de flors emeses, flors quallades a final de floració, i tavelles a collita de les varietats de favó assajades a La Tallada l'any 2005.

La comparativa entre varietats de les diferents mesures de floració i quallat va confirmar la poca eficiència d'aquest últim. Amb aquest anàlisi també es va fer patent que entre l'estadi de final de floració i el moment de collita es va produir un fenomen d'avortament de tavelles ja formades de proporció considerable. En concret es van perdre entre un 42 % de les tavelles formades el mes de maig en el cas de Prothabat 69. Prothabon 101 en va perdre un 48 %. Maya i Irena van patir un 51 % d'avortament cadascuna. Finalment Castel és la que més avorta amb un 56% de tavelles perdudes.

## 6.2. Anàlisi dels paràmetres productius

Per realitzar aquest anàlisi es va fer un tractament estadístic dels components del rendiment i altres paràmetres avaluats en el moment de collita. El procediment va ser el d'ANOVA amb separació de mitjanes per veure si hi havia diferències significatives entre varietats pels diferents paràmetres. Les mesures fetes van ser:

### 6.2.1. Producció i components del rendiment

**Taula 6.4** : Valors de producció i resum ANOVA de les varietats de favó assajades a La Tallada l'any 2005. Separació de mitjanes segons el test de Tukey ( $\alpha=0.05$ ). Els valors seguits de la mateixa lletra no difereixen estadísticament. La lletra ( T ) indica la varietat testimoni.

VARIETAT	PRODUCCIÓ kg/Ha 14 % HUMITAT	INDEX PRODUCTIU	
CASTEL	5689	134,5	A
IRENA	4230	100,0	B
PROTHABON 101 ( T )	4227	100,0	B
PROTHABAT 69	4173	98,7	B
MAYA	3067	72,5	C
<b>Mitjana assaig</b>	4229 kg/Ha 14% humitat		
<b>Coefficient Variació</b>	9,97 %		
<b>Nivell Significació Varietat</b>	p-valor= 0,0002		
<b>Nivell Significació Repetició</b>	p-valor= 0,0104		

La mitjana de l'assaig és de 4229 kg/Ha a 14% d'humitat. La varietat més productiva va ser Castel amb una producció de 5689 kg/Ha, un 34,5 % més gran que el testimoni. A continuació es va situar el grup de varietats format per Irena, Prothabon 101 i Prothabat 69

amb una producció semblant entorn els 4200 kg/Ha i propera en tots tres casos a l'índex 100.. Maya conforma la categoria més baixa amb una producció d'un 28,5 % inferior al testimoni corresponent als 3067 Kg/Ha. Aquestes diferències de producció es van poder apreciar malgrat la gran variabilitat de l'assaig, indicada per mitjà de la significació dels blocs de repetició.

El coeficient de variació de la producció va ser d'un 9,97 %. Amb aquest valor l'assaig es podia considerar vàlid ja que segons els estudis de productivitat realitzats a Mas Badia durant una sèrie d'anys i per diferents conreus es considera que ha de ser inferior al 13 %.

**Taula 6.5** : Components del rendiment, tavelles per tija, grans per tavella i pes del gra de les varietats de favó assajades a La Tallada l'any 2005. Els valors seguits de la mateixa lletra no difereixen estadísticament.

VARIETAT	Nº tavelles de la tija principal		Nº de grans per tavella		Pes de gra/tavella a la tija principal (g)	
	PROTHABON 101	8,9	AB	1,9	B	1,2
PROTHABAT 69	10,6	A	1,9	B	1,1	B
MAYA	7,1	AB	2,9	A	1,3	AB
IRENA	6,2	B	2,7	A	1,6	A
CASTEL	5,9	B	2,6	A B	1,4	AB
<b>Mitjana assaig</b>	7,39 tavelles		2,38 grans/tavella		1,36 g / tavella	
<b>Coefficient de variació</b>	20,04 %		15,17 %		10,48 %	
<b>Nivell Significació Varietat</b>	p-valor= 0,0112		p-valor= 0,0031		p-valor= 0,0092	
<b>Nivell Significació Repetició</b>	p-valor= 0,0333		p-valor= 0,89		p-valor= 0,6	

NOTA: La separació de mitjanes s'ha realitzat amb el Test de Tukey ( $\alpha = 0,05$ )

A la **Taula 6.5** es poden observar els principals components del rendiment. Pel que fa a número de tavelles a la tija principal la varietat capdavantera va ser Prothabat 69 amb 10,6 tavelles de mitjana. Prothabon 101 i Maya conformaven la següent categoria amb 8,9 i 7,1 tavelles. Finalment les varietats Irena i Castel varen presentar el menor nombre de tavelles amb 6,2 i 5,9 de valor mitjà.

Es va observar que el número de grans per tavella es trobava en relació inversa al número de tavelles distingint un cert efecte compensatori de cara a la producció . D'aquesta manera

observàvem que Maya, Irena i Castel tenien 2,9, 2,7 i 2,6 grams per tavella. En la categoria més baixa apareixien Prothabat 69 i Prothabon 101 amb només 1,9 grams per tavella cada una.

Pel que fa a pes de gra per tavella de la tija principal s'observava que Irena era la varietat amb major pes de gra per tavella amb 1,6 grams. Castel tenia un pes mitjà de 1,4 grams de gra per tavella i conformava el segon grup juntament amb Maya pesant 1,3 grams. Les varietats Prothabon 101 i Prothabat 69 eren les que menys pes de gra tenien amb 1,2 grams.

Atenent als valors observats dels principals components del rendiment es distingien dues maneres de produir en les varietats de favó assajades. La primera basada en un major nombre de tavelles però més petites i amb menys pes de gra corresponent a Prothabon 101 i Prothabat 69. La segona amb menys tavelles però més grosses i amb un gra també més gros característica de les varietats Maya, Irena i Castel.

**Taula 6.6 :** Pesos de gra de les varietats de favó assajades a La Tallada l'any 2005. Els valors seguits de la mateixa lletra no difereixen estadísticament.

VARIETAT	Pes de gra de la tija principal (g)		Pes de mil grans (g)		Pes de gra per planta (g)	
<b>PROTHABON 101</b>	11,5	A	620	A	16,5	A
<b>PROTHABAT 69</b>	12,0	A	586	AB	16,2	A
<b>MAYA</b>	9,4	A	503	B	11,1	A
<b>IRENA</b>	9,5	A	582	AB	10,0	A
<b>CASTEL</b>	8,7	A	592	AB	11,6	A
<b>Mitjana assaig</b>	9,87 g		576,62 g		12,48 g / planta	
<b>Coefficient de variació</b>	21,87 %		3,65 %		21,43 %	
<b>Nivell Significació Varietat</b>	p-valor= 0,2847		p-valor= 0,0298		p-valor= 0,0285	
<b>Nivell Significació Repetició</b>	p-valor= 0,0306		p-valor= 0,2714		p-valor= 0,0412	

NOTA: La separació de mitjanes s'ha realitzat amb el Test de Tukey ( $\alpha= 0,05$ )

Pel pes de gra de la tija principal no es van establir diferències significatives entre varietats. La variabilitat d'aquest paràmetre es devia a l'efecte dels blocs de repetició. Existia un paral·lisme amb el pes de gra per planta, en el que tampoc s'observen diferències significatives. Però en aquest cas la variabilitat es devia tant a l'efecte de la varietat com al de la repetició. El fet que part de la variabilitat provingués de l'efecte de la varietat en un paràmetre d'aquests dos tan relacionats podia fer pensar que l'emissió de tiges secundàries fos una característica diferencial entre varietats però l'alt coeficient de variació no va permetre afirmar-ho amb rigor suficient.



La variabilitat del pes de mil grans és un paràmetre relacionat a l'efecte de la varietat. No es van trobar diferències significatives de pes de mil grans entre les varietats determinades però sí entre determinades i indeterminades. Prothabon 101 difereix significativament de Maya.

### 6.2.2. Altres paràmetres influents en la producció:

En el procés productiu no intervenen només factors pertanyents al cultiu. Els frares van ser pels assajos fets a La Tallada un problema igual que en multitud de parcel·les comercials. Tot i que el present treball no es centra en els efectes dels frares es va creure convenient fer-hi referència ja que són un problema greu, estès i que no afecta a totes les varietats per igual.

**Taula 6.7 :** Resum ANOVA del nº de frares per edes a La Tallada l'any 2005. La separació de mitjanes s'ha fet segons el test de Tukey ( $\alpha=0,05$ ) Els valors seguits per la mateixa lletra no difereixen estadísticament

VARIETAT	Frares/m <sup>2</sup>	
PROTHABON 101	23,5	A B
PROTHABAT 69	15,6	B
MAYA	40,5	A
IRENA	19,8	B
CASTEL	-	-
<b>Mitjana assaig</b>	24,8 frares/m <sup>2</sup>	
<b>Coef. de variació</b>	32,54 %	
<b>Niv. Sign. Varietat</b>	p-valor= 0,0087	
<b>Niv. Sign. Repetició</b>	p-valor= 0,45	

Els frares o *Orobanche Crenata* van tenir un efecte decisiu en la producció. La derivació dels nutrients de la favera pel desenvolupament d'aquesta planta paràsita per mitjà del seu fals sistema radicular representa una competència molt més forta que la d'una planta adventícia convencional. L'aparició dels frares es correspon amb les últimes fases del conreu i si en aquest moment es donen condicions favorables com l'alta temperatura i un intens transport d'assimilats, la planta és més susceptible a ser parasitada.

De les quatre varietats controlades la més sensible va ser Maya degut a la seva condició de varietat tardana . Castel no va ser estudiada per aquest paràmetre per que aquest control el va fer paral·lelament personal de Mas Badia per realitzar un estudi oficial del qual s'han extret algunes dades per introduir-les en el present treball.

### 6.3. Anàlisi de correlació entre el desenvolupament de la planta i la producció de gra:

La correlació es va efectuar enfrontant els components del rendiment amb les variables mesurades del desenvolupament en cada data de control. De l'anàlisi de correlacions es presenten aquelles amb sentit agronòmic i més rellevants per explicar el comportament productiu de les varietats estudiades. L'anàlisi de correlacions al complet es pot trobar en l'**Annex I** del present treball.

Pel que fa als components del rendiment es van trobar les correlacions exposades en la **Taula 6.8** i explicades per el coeficient de correlació de Pearson "R" i el p-valor.

**Taula 6.8 :** Principals correlacions trobades entre paràmetres de desenvolupament de la planta i producció de gra per les varietats de favó assajades al La Tallada l'any 2005. El valors de R pertany al coeficient de correlació de Pearson.

<b>Correlació</b>	<b>R</b>	<b>p-valor</b>
Número de tavelles a la tija principal 'vs' pes del gra a la tija principal	0,86919	< 0,0001
Inici de floració 'vs' pes de mil grans	-0,91918	0,0002
Alçada el 2 d'abril 'vs' número fraes	-0,83595	< 0,0001
Número flors el 14 d'abril 'vs' pes de mil grans	0,81209	0,0043
Número tavelles el 26 d'abril 'vs' número de grans per tavella	-0,741	0,0002
Alçada el 10 de maig 'vs' Producció	0,74918	0,0004

La primera correlació entre el número de tavelles a la tija principal i el pes de gra de la mateixa s'havia pogut apreciar en l'anàlisi de components del rendiment i correspon a la manera de produir de les varietats Prothabon 101 i Prothabat 69. El potencial de càrrega va ser major per varietats amb tavelles més petites i menys pes de gra per tavella.

La correlació entre l'inici de floració i el pes de mil grans indica que les varietats més precoces van tenir millor pes del gra. Generalment van ser les varietats de creixement de terminat. De fet aquestes van ser les menys susceptibles a presentar fenòmens de competència i a més van escapar-se de condicions climàtiques adverses.

La tercera correlació indicada fa referència a un grup de valors de l'anàlisi on es podia apreciar que l'estat de desenvolupament en els primers estadis de creixement vegetatiu i de la floració estava fortament relacionat amb la incidència dels frares ( Veure **Annex I** ). Aquesta va ser una nova referència a la precocitat. Les varietats més avançades van escapar a la colonització dels frares degut a que havien finalitzat la major part del seu desenvolupament quan es van donar les condicions òptimes per que fossin parasitades.

La quarta correlació de la **Taula 6.8** feia referència a una sèrie de dates concretament entre el 5 i el 19 d'abril. Es detectava una relació entre el número de flors en aquest període i el pes de mil grans. Els primers estadis de flors van ser les responsables de dur la majoria de la producció per la seva major capacitat de quallat i emplenat i la menor susceptibilitat a la competència amb altres òrgans de la planta. Les plantes que tenien la producció concentrada en els primers pisos florals van poder completar millor l'emplenat del gra.

La relació entre el número de tavelles i el número de grans per tavel·la va ser certament redundant. Feia referència a la sèrie de dates entre el 23 d'abril i el 3 de maig. Normalment si hi havia més tavelles hi havia menys grans a cada una. El fet que se situessin en aquest espai de temps va ser degut a que la majoria de tavelles es van formar durant aquest període.

La correlació entre altura i producció es va donar en el període entre el 3 i el 14 de maig. Aquesta va tenir sentit degut a les condicions climàtiques de l'any d'estudi. Les varietats que van tenir més capacitat de desenvolupar-se tot i les baixes temperatures i el fort i persistent vent van ser també les que més producció van aconseguir.

## 7. DISCUSSIÓ

Els objectius del treball eren en primer lloc caracteritzar el desenvolupament vegetatiu i reproductiu i en segon lloc estimar la capacitat productiva de les varietats assajades. Els resultats han aportat dades elaborades en aquests sentits. En aquest apartat es van exposar les deduccions fetes a partir dels resultats i es van explicar les possibles causes que van propiciar aquests.

### 7.1. Comportament agronòmic

Per mitjà de les dades de desenvolupament es pot veure quines diferències es donen pels processos de creixement emissió de flors i quallat.

En relació al desenvolupament vegetatiu el comportament de les varietats determinades va ser diferent de la indeterminada Maya. En l'apartat de resultat es pot veure a la **Taula 6.1** que les varietats Prothabon 101, Prothabat 69, Irena i Castel aturaven el seu creixement en dates properes entre si. D'altra banda Maya continuava creixent fins i tot un cop acabada la floració.

Els resultats suggerien que les varietats determinades podien tenir algun mecanisme de regulació del creixement que induïa l'aturada, encara que no se sap si l'origen d'aquest podia ser estrictament degut a causes genètiques o bé relacionat amb el termoperíode. La varietat Maya, de creixement indeterminat, semblava més susceptible a l'efecte de les temperatures. La **Figura AI.3** de l'**annex I** mostra una pujada de temperatures a partir del dia 20 d'abril, moment en que s'observa un canvi de tendència a l'alça en la corba de creixement de Maya ( **Figura 6.1** ). Aquesta tendència es va mantenir en la varietat indeterminada fins al final del període de control. Aquest fet va suggereix que Maya podia ser una varietat més dependent de la temperatura que les altres varietats.

Es va observar una estreta relació entre el creixement i la floració. Les varietats més altes van emetre major número de flors degut al seu major potencial. Quants més entrenusos té una planta més pisos florals pot emetre i conseqüentment tenir més flors. Les varietats de creixement determinat presentaven un patró de floració molt semblant. Les varietats més

precoces van ser Prothabt 69 i Prothabon 101 iniciant la floració el dia 1 d'abril i aconseguint un número de 30 i 36 flors a la tija principal respectivament. Irena i Castel van començar l'emissió de flors el dia 2 d'abril i van emetre 47 i 57 flors a la tija principal respectivament. Maya va ser la varietat més tardana iniciant la floració el dia 7 d'abril però també va ser la que va emetre més flors arribant a 67 flors a la tija principal.

El fet que l'inici de floració es donés dins de la mateixa setmana fa pensar que la inducció floral està regida pel fotopríode (Pujol, 1984, Nadal et al., 2004 ). La major diferència entre varietats es va observar en el comportament a l'inici de floració. Mentre que les varietats determinades començaven a emetre flors de forma més o menys constant a partir de la data d'inici de floració, Maya no va començar a florir de forma representativa fins aproximadament el 20 d'abril. A partir d'aquest moment Maya va començar a emetre flors amb una taxa de 2,4 flors per dia, molt superior a la resta de varietats, que va fer que acabés el període de floració més tard però amb el major número de flors acumulades. L'explicació per aquesta emissió tan ràpida pot ser també l'efecte de les temperatures més elevades.

El seu comportament durant la floració va fer que Maya es manifestés com a varietat tardana. Cal tenir en compte que mentre Maya estava emeten la majoria de les seves flors les altres varietats ja havien començat els processos de quallat.

El quallat en les varietats determinades comença a partir del dia 19 d'abril. Cal destacar que els nivells de quallat van ser en general baixos. Les varietats més altes i amb més flors van tenir un quallat inferior. Possiblement la interacció entre els pisos inferiors amb fruits en desenvolupament i els pisos superiors encara amb flor fossin una causa d'avortament per la forta demanda d'assimilats de les primeres tavelles (Aguilera, 1997). Concretament Maya va ser la varietat que més número de flors va perdre. Algunes de les causes podien ser una major influència dels efectes de la competència entre òrgans ja que a més de tenir moltes flors en un principi aquesta varietat es va desenvolupar en altura fins ben bé acabat el període de quallat. També existia la possibilitat de la influència de factors climàtics desfavorables ja que la varietat Maya va quallar en dates més tardanes que la resta de varietats quan les temperatures eren ja més elevades poden causar una major transpiració i conseqüentment una situació d'estrès a la planta.

El quallat en general està molt influenciat per les condicions ambientals referents a temperatura i dèficit hídric (Poulain, 1990). Altes temperatures i una amplitud tèrmica elevada produeix un efecte negatiu sobre el quallat així com una deficient nutrició hídrica de la planta.

. Les varietats amb major quallat van ser aquelles més precoces, més baixes i amb menor quantitat de flor, possiblement els fenòmens de competència en aquest tipus de varietats no es va donar amb tanta mesura ja que hi ha menor quantitat d'òrgans amb necessitat d'assimilats i la precocitat va fer que escapessin a condicions ambientals desfavorables.

## 7.2. Capacitat d'adaptació en el context productiu

El tipus de desenvolupament influeix clarament en la producció en unes determinades condicions. Les varietats determinades de l'assaig van presentar més o menys un nivell de producció entorn al que esperen els agricultors quan es decanten per un cultiu de favó. La varietat indeterminada no va complir les expectatives que es generen envers un conreu d'aquest tipus.

A la **Taula 6.4** s'exposen les produccions de les diferents varietats assajades. Atenent al tipus de desenvolupament van tenir en cada fase del desenvolupament semblaria que la producció en les condicions de l'assaig estava molt relacionada amb la precocitat.

Les varietats més regulars a La Tallada van ser sempre les del tipus de Prothabat 69 i Prothabon 101. De fet aquestes es van mostrar en l'assaig com les més precoces seguides de Castel, Irena i finalment Maya que era la varietat més tardana.

Si es tenen en compte dades de producció d'anys anteriors podem veure les tendències de les diferents varietats. En la **Taula AI.1** de l'**annex I** es poden apreciar les tendències de les diferents varietats.

Partint de la sèrie plurianual d'índexs productius i de les **Taules 6.5 i 6.6** es poden fer diversos comentaris. Les varietats més precoces van tenir un major número de tavelles a la tija

principal amb menor número de grans per tavella. Les varietats tardanes van presentar un mecanisme de compensació del baix quallat de manera que amb menor nombre de tavelles tenien un major número de grans per tavella i conseqüentment més pes de gra per tavella. De totes maneres no es varen trobar diferències significatives entre el pes de gra a la tija principal o en el pes de gra per planta per les diferents varietats. Si es van trobar diferències entre els pesos de mil grans. Així es pot deduir que l'emplenat del gra va ser un factor decisiu amb poder per fer variar la producció final de forma representativa.

En un any amb una climatologia com el de l'assaig probablement les varietats més tardanes es varen veure lleugerament afavorides en la formació del gra. Les temperatures es varen mantenir baixes durant més temps del que és habitual en aquesta zona. A més al final del desenvolupament va haver-hi pluges que van poder afavorir l'emplenat. De fet està demostrat que un bon estat d'humitat del sòl juntament amb una durada de la fase suficient són condicions que afavoreixen a la completa formació del gra ( Poulain, 1990 ). En la **Figura AI.4** de l'**annex I** es mostren els moments i les quantitats de pluja del més de maig.

La pluja més copiosa va correspondre al dia 17 de maig amb 71,5 mm. En aquesta data totes les varietats havien quallat i estaven més o menys avançades en el període d'emplenat del gra.

Castel és una varietat semitardana i va presentar un pes de mil grans alt de 592 g. Aquest fet pot ser degut a l'aprofitament de les pluges que la van afavorir durant el procés d'emplenat del gra. Si observem la **Taula AI.1** de l'**annex I** podem veure que Castel va desenvolupar gran part del seu potencial ja que per l'any 2005 presenta un índex productiu de 134,5 %.

Irena també es va poder aprofitar de les precipitacions durant l'emplenat ja que segons la sèrie plurianual també va poder desenvolupar la major part del seu potencial en arribar a l'índex 100. El seu pes de mil grans va tenir també un valor alt: 582 g.

Les pluges no van afectar massa a Prothabon 101 i Prothabat 69 ja que aquestes van mantenir el seu comportament regular. Molt probablement en ser les varietats més precoces ja tenien gran part de la producció formada i les millors condicions van arribar tard per causar un efecte visible sobre la producció. Per aquestes varietats els pesos de mil grans van ser de 620 grams i 586 grams respectivament.

Maya va ser la varietat més tardana i tot i això presenta la menor producció i el pes de mil grans més petit corresponent a 503 g. Això pot ser degut a que el procés d'emplenat del gra d'aquesta varietat es va donar molt tard i no es va poder beneficiar de les precipitacions o bé que les temperatures durant aquest procés eren ja massa elevades. També es podien tenir en compte els processos de competència dels fruits en desenvolupament amb la part vegetativa ( Aguilera, 1997 ) per l'aigua arribada en un moment d'estrès.

De totes maneres si s'observa la sèrie plurianual es pot veure que Maya ha tingut en repetits anys d'assaig tendència a quedar per darrera de les varietats determinades i sovint amb gran diferència arribant a valors de l'ordre del 55 % de la producció de la varietat testimoni. En general les varietats indeterminades són més inestables genèticament (Boyeldieu, 1991). L'any 2005 amb un índex productiu de 72,5% permet dir que la pujada més tardana de les temperatures i les pluges al final del període de quallat han millorat lleugerament la producció. Però en general es pot dir que Maya en les condicions de La Tallada no pot expressar tot el seu potencial.



## 8. CONCLUSIONS

Un cop obtinguts els resultats es van poder extreure les conclusions següents:

1. S'han observat diferències en el creixement vegetatiu de les varietats de favóassajades. Les varietats Prothabon 101, Prothabat 69, Irena i Castel es desenvolupen de forma semblant aturant el seu creixement entre els dies 8 i el 12 de maig. La varietat Maya no atura el seu creixement i es continua desenvolupant mentre les condicions ambientals són favorables. Les varietats amb creixement més lent han estat Prothabon 101 i Prothabat 69 de mitjana 1,14 i 1,23 cm/dia respectivament. Irena i Maya han crescut a raó de 1,36 i 1,32 cm/dia. Castel creix més a raó de 1,67 cm/dia.
2. S'han apreciat diferències en el nombre de flors emeses entre les varietats estudiades. Les varietats més precoces i més baixes que són Prothabon 101 i Prothabat 69, han emès menor número de flors de mitjana 36 i 30 flors respectivament a la tija principal. Les varietats més tardanes i més altes que són Irena, Castel i Maya, han emès un major nombre de flors 47, 57 i 67 flors a la tija principal respectivament.
3. Existeixen diferències en el quallat de les diferents varietats. Les varietats Prothabon 101 i Prothabat 69, més primerenques, tenen un millor quallat amb 31% i un 22% de les flors emeses respectivament. Les varietats més tardanes Maya, Irena i Castel tenen un pitjor quallat amb 11%, 13% i 9% de les flors emeses respectivament.
4. El nombre de tavelles a la tija principal ha estat més gran en les varietats precoces Prothabon 101 i Prothabat 69 corresponent a 10,6 i 8,9 tavelles respectivament que en les varietats tardanes Maya, Irena i Castel amb 7,1, 6,2 i 5,9 tavelles. El nombre de grans ha seguit l'ordre invers a l'anterior, menor en les varietats Prothabon 101 i Prothabat 69 i major en Maya, Irena i Castel. Els pesos per planta no són significativament diferents entre els dos casos.

5. Maya és la varietat que ha presentat el pes de mil grans més baix de l'assaig amb 503 g. i és significativament inferior al de les altres varietats.
  
6. Les varietats determinades han mostrat una major producció que la indeterminada Maya. Castel ha estat la varietat més productiva amb 5678 Kg/ha. Irena, Prothabon 101 i Prothabat 69 han produït de manera semblant i propera als 4200 Kg/ha. Maya ha estat la varietat menys productiva amb 3067 Kg/ha.
  
7. Els resultats obtinguts suggereixen que l'emplenat del gra és un factor que condiciona directament la producció.

## 9. BIBLIOGRAFIA

Aguilera, C. 1997. Estudio de los efectos de la densidad de siembra y la fertilización nitrogenada en la cosecha de habas y sus componentes. Manuales Universidad de Almería. Servicio de publicaciones: Caja rural de Almería.

Boyeldieu, J. 1991. Produire des grains oléagineux et protéagineux. Lavoisier-Tec & Doc. Paris.

Nadal, S. , Moreno M.T. , Cubero J.I. 2004. Las leguminosas en la agricultura moderna. Junta de Andalucía, Conserjería de Agricultura i Pesca – Ediciones Mundi-Prensa. Madrid

Poulain, D. 1990. Mise en évidence des facteurs climatiques intervenant dans l'élaboration du rendement de la féverole de printemps. Pp. 123-132. A: Combe, L. et Picard, D. 1994. Élaboration du rendement des principales cultures annuelles. INRA editions. Paris.

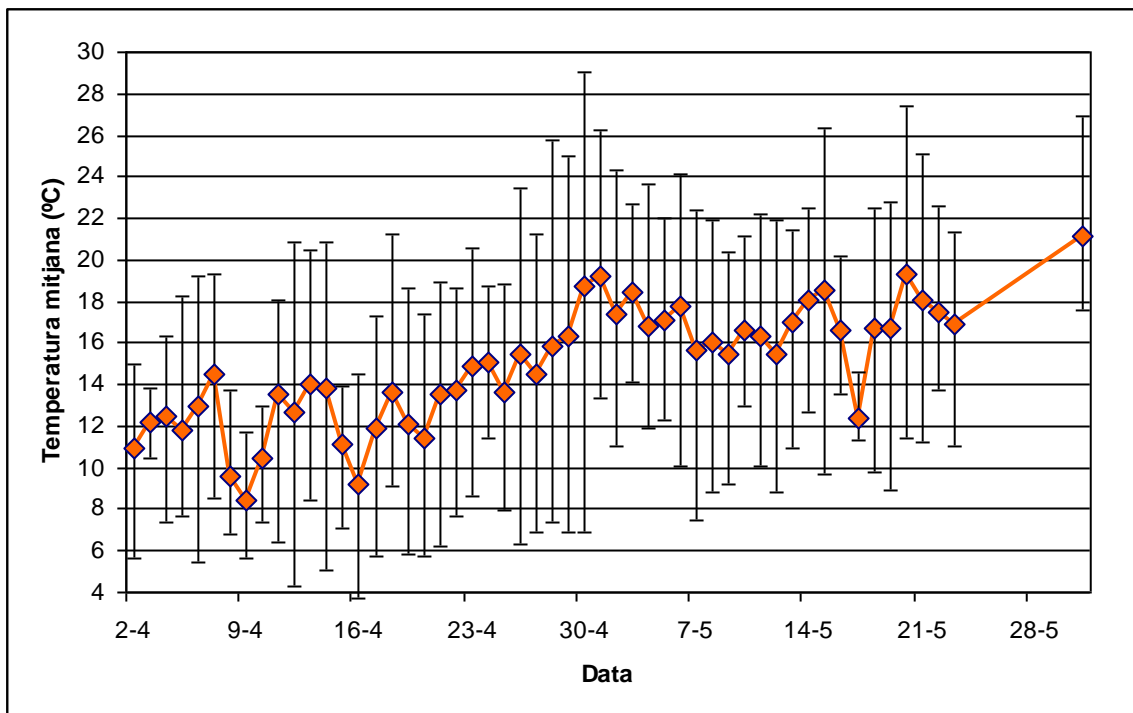
Pujol, M. 1984. Les lleguminoses de gra: generalitats. Romanyà / Valls S.A. Capellades (Barcelona).

Somerville, D. Honeybees in faba bean pollination. New South Wales Department of Agriculture. 2002. [ consulta 05/01/2006 ]. Accessible a: <http://www.agric.wa.gov.au> .

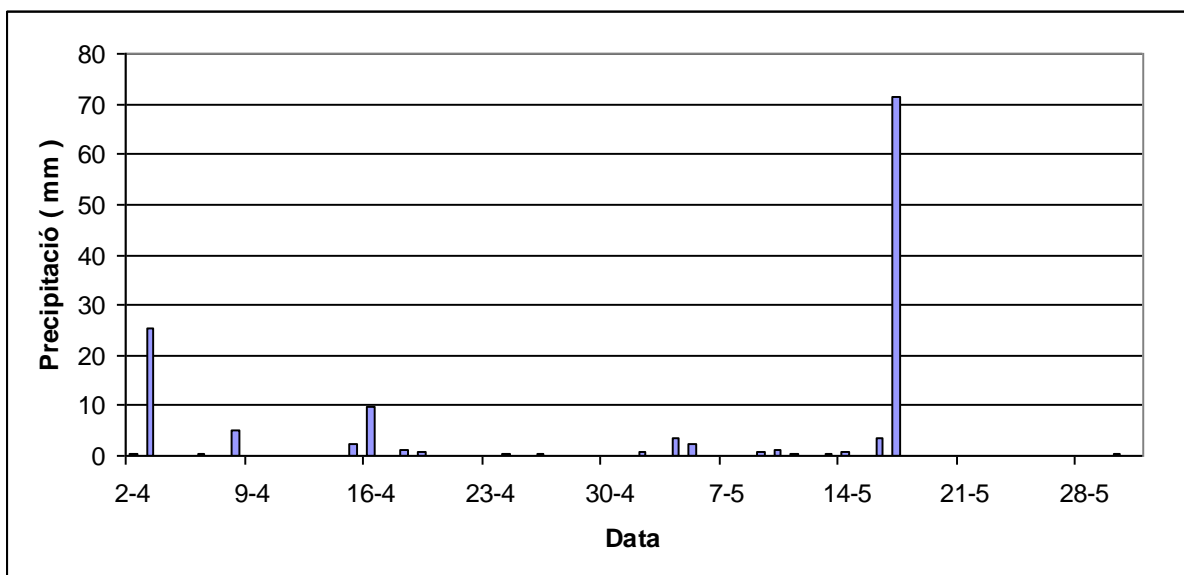
# ANNEX I

## Informació Complementaria





**Figura AI.3** : Evolució de temperatures mitjanes del període de desenvolupament de les varietats de favó assajades a La Tallada l'any 2005. Les barres d'error indiquen l'amplitud entre la temperatura màxima i la mínima. Les dades s'han extret de l'estació meteorològica de Mas Badia per mitjà de la Xarxa Agrometeorològica de Catalunya ( XAC ).



**Figura AI.4**: Gràfic de pluviometria durant el mes de maig de l'any 2005. Les dades són extretes de l'estació meteorològica de Mas Badia a La Tallada per mitjà de la Xarxa Agrometeorològica de Catalunya (XAC).

**Taula AI.1:** Taula d'índexs productius plurianual per les varietats da favó assajades a la Tallada. No s'inclouen els resultats de la campanya 2004-05. S'inclou el valor de referència de l'índex 100.

<b>Índexs productius plurianuals respecte a la varietat testimoni (%)</b>				
<b>VARIETATS</b>	<b>Nombre de campanyes d'assaig</b>			
	<b>4 anys</b>	<b>3 anys</b>	<b>2 anys</b>	<b>1 any</b>
<b>Prothabon 101 ( T )</b>	100	100	100	100
<b>Prothabat 69</b>	92,8	95,4	100,3	103,1
<b>Maya</b>	58,5	55,4	55,5	79,8
<b>Irena</b>			88,2	105,4
<b>Castel</b>			98	139,9
<b>Index 100 (Kg/ha)</b>				
	4140	4103	4031	4119

# Anàlisi complet de correlacions

The SAS System 11:34 Wednesday, October 26, 2005 1

## The CORR Procedure

```

11 With Variables:  PRO      TAVTP    PGT      NGT      PGP      PGTP      MIL      FRA
                    INFL0    FIFLO    ALT
51  Variables:     REP      PRO      TAVTP    PGT      NGT      PGP      PGTP      MIL
                    FRA      INFL0    FIFLO    DUR      ALT      alt2ab   alt5ab   alt9ab
                    alt14ab  alt19ab  alt23ab  alt26ab  alt30ab  alt3ma   alt7ma   alt10ma
                    flo14ma  flo2ab   flo5ab   flo9ab   flo14ab  flo19ab  flo23ab  flo26ab
                    flo30ab  flo3ma   flo7ma   flo10ma  flo14ma  flo21ma  tav2ab   tav5ab
                    tav9ab   tav14ab  tav19ab  tav23ab  tav26ab  tav30ab  tav3ma   tav7ma
                    tav10ma  tav14ma  tav21ma

```

## Simple Statistics

Variable	N	Mean	Std Dev	Sum	Minimum	Maximum	Label
PRO	20	4087	1123	81736	1656	6460	PRO
TAVTP	20	7.24000	2.30752	144.80000	3.60000	13.20000	TAVTP
PGT	20	1.32700	0.23270	26.54000	0.79000	1.74000	PGT
NGT	20	2.37900	0.53651	47.58000	1.59000	3.31000	NGT
PGP	20	12.05900	3.95811	241.18000	6.10000	20.74000	PGP
PGTP	20	9.51200	2.97637	190.24000	3.32000	15.74000	PGTP
MIL	10	576.62000	44.54371	5766	470.70000	620.70000	MIL
FRA	16	24.83125	12.14231	397.30000	5.90000	56.90000	FRA
INFL0	20	92.40000	2.70283	1848	89.00000	99.00000	INFL0
FIFLO	20	128.10000	5.01472	2562	123.00000	138.00000	FIFLO
ALT	20	75.60000	12.88982	1512	57.00000	103.00000	ALT
REP	20	2.50000	1.14708	50.00000	1.00000	4.00000	REP
DUR	20	35.70000	4.43788	714.00000	25.00000	42.00000	DUR
alt2ab	20	20.95000	5.11751	419.00000	12.00000	34.40000	alt2ab
alt5ab	20	24.79000	6.86853	495.80000	14.40000	45.80000	alt5ab
alt9ab	20	28.35000	7.70178	567.00000	16.00000	52.00000	alt9ab
alt14ab	20	32.04000	9.07758	640.80000	19.20000	61.60000	alt14ab
alt19ab	20	38.25000	10.04367	765.00000	24.00000	71.80000	alt19ab
alt23ab	20	43.16000	11.39595	863.20000	24.40000	82.20000	alt23ab
alt26ab	20	50.66000	11.33213	1013	36.40000	90.40000	alt26ab
alt30ab	20	58.29000	11.96917	1166	44.40000	101.20000	alt30ab
alt3ma	20	63.63000	12.41193	1273	49.60000	107.40000	alt3ma
alt7ma	20	66.27000	13.02488	1325	54.20000	113.20000	alt7ma
alt10ma	20	69.70000	13.62127	1394	56.60000	116.80000	alt10ma
alt14ma	20	71.33000	13.84079	1427	56.60000	119.00000	alt14ma
flo2ab	20	1.45000	1.19274	29.00000	0	4.60000	flo2ab
flo5ab	20	4.75000	2.46139	95.00000	0.60000	8.60000	flo5ab
flo9ab	20	6.45000	3.31686	129.00000	0.60000	12.40000	flo9ab
flo14ab	20	10.91000	4.53128	218.20000	0.60000	16.20000	flo14ab
flo19ab	20	18.87000	7.28091	377.40000	4.60000	31.80000	flo19ab
flo23ab	20	23.90000	6.69595	478.00000	11.20000	37.20000	flo23ab
flo26ab	20	30.06000	7.96151	601.20000	17.40000	48.60000	flo26ab
flo30ab	20	35.68000	8.23891	713.60000	23.60000	55.00000	flo30ab
flo3ma	20	40.67000	9.69889	813.40000	23.60000	61.60000	flo3ma
flo7ma	20	44.26000	11.48108	885.20000	23.60000	64.40000	flo7ma
flo10ma	20	46.36000	13.75769	927.20000	23.60000	68.40000	flo10ma
flo14ma	20	47.17000	14.78680	943.40000	23.60000	72.40000	flo14ma
flo21ma	20	47.25000	14.90586	945.00000	23.60000	73.00000	flo21ma
tav2ab	20	0	0	0	0	0	tav2ab
tav5ab	20	0	0	0	0	0	tav5ab
tav9ab	20	0	0	0	0	0	tav9ab
tav14ab	20	0.05000	0.11002	1.00000	0	0.40000	tav14ab
tav19ab	20	0.20000	0.24279	4.00000	0	0.80000	tav19ab
tav23ab	20	2.49000	2.07286	49.80000	0	6.60000	tav23ab
tav26ab	20	4.50000	3.17656	90.00000	0	10.20000	tav26ab
tav30ab	20	6.53000	3.94663	130.60000	0	15.40000	tav30ab
tav3ma	20	10.02000	3.96983	200.40000	2.20000	18.40000	tav3ma
tav7ma	20	12.00000	3.41020	240.00000	6.00000	19.40000	tav7ma
tav10ma	20	13.03000	3.27496	260.60000	8.00000	21.20000	tav10ma
tav14ma	20	13.77000	3.55781	275.40000	8.00000	22.80000	tav14ma
tav21ma	20	13.93000	3.57257	278.60000	8.00000	22.80000	tav21ma







Pearson Correlation Coefficients  
 Prob > |r| under H0: Rho=0  
 Number of Observations

	alt23ab	alt26ab	alt30ab	alt3ma	alt7ma	alt10ma	alt14ma	flo2ab	flo5ab
PRO	0.58304	0.59265	0.66960	0.71269	0.71293	0.74918	0.71867	-0.16995	0.06484
PRO	0.0070 20	0.0059 20	0.0012 20	0.0004 20	0.0004 20	0.0001 20	0.0004 20	0.4738 20	0.7859 20
TAVTP	-0.01315	0.01528	0.01099	-0.00071	-0.04458	-0.09752	-0.10788	0.37863	0.32693
TAVTP	0.9561 20	0.9490 20	0.9633 20	0.9976 20	0.8520 20	0.6825 20	0.6508 20	0.0997 20	0.1594 20
PGT	0.11273	0.19016	0.21881	0.28004	0.28208	0.30211	0.29816	-0.41813	-0.51873
PGT	0.6361 20	0.4220 20	0.3540 20	0.2317 20	0.2282 20	0.1955 20	0.2017 20	0.0666 20	0.0191 20
NGT	0.02442	0.13090	0.18820	0.25101	0.30857	0.34594	0.38914	-0.52828	-0.75012
NGT	0.9186 20	0.5823 20	0.4269 20	0.2858 20	0.1856 20	0.1352 20	0.0899 20	0.0166 20	0.0001 20
PGP	0.10686	0.14309	0.16048	0.15005	0.10094	0.05572	0.02748	0.33272	0.19666
PGP	0.6539 20	0.5473 20	0.4991 20	0.5278 20	0.6720 20	0.8155 20	0.9084 20	0.1517 20	0.4060 20
PGTP	0.12283	0.19289	0.21067	0.23006	0.19726	0.16093	0.15897	0.15330	0.03221
PGTP	0.6059 20	0.4152 20	0.3726 20	0.3292 20	0.4045 20	0.4979 20	0.5032 20	0.5188 20	0.8928 20
MIL	0.31044	0.20722	0.20269	0.18156	0.15273	0.14645	0.10204	0.30033	0.60085
MIL	0.3827 10	0.5657 10	0.5744 10	0.6157 10	0.6736 10	0.6864 10	0.7791 10	0.3991 10	0.0662 10
FRA	-0.94247	-0.83857	-0.71219	-0.51976	-0.33224	-0.10531	0.06977	-0.48821	-0.71284
FRA	<.0001 16	<.0001 16	0.0020 16	0.0391 16	0.2087 16	0.6979 16	0.7974 16	0.0550 16	0.0019 16
INFLO	-0.40169	-0.29742	-0.28133	-0.24104	-0.19729	-0.13467	-0.06506	-0.46693	-0.63449
INFLO	0.0792 20	0.2028 20	0.2295 20	0.3059 20	0.4044 20	0.5714 20	0.7852 20	0.0379 20	0.0027 20
FIFLO	-0.23478	-0.13589	-0.08434	0.00029	0.06371	0.18754	0.25383	-0.64676	-0.63577
FIFLO	0.3191 20	0.5678 20	0.7237 20	0.9990 20	0.7896 20	0.4285 20	0.2802 20	0.0021 20	0.0026 20
ALT	0.33848	0.43702	0.49245	0.53229	0.57230	0.66278	0.68373	-0.67235	-0.66820
ALT	0.1444 20	0.0540 20	0.0274 20	0.0157 20	0.0084 20	0.0014 20	0.0009 20	0.0012 20	0.0013 20

Pearson Correlation Coefficients  
 Prob > |r| under H0: Rho=0  
 Number of Observations

	flo9ab	flo14ab	flo19ab	flo23ab	flo26ab	flo30ab	flo3ma	flo7ma	flo10ma
PRO	0.11949	0.48275	0.64739	0.69457	0.68150	0.66224	0.54331	0.28493	0.10943
PRO	0.6158 20	0.0311 20	0.0020 20	0.0007 20	0.0009 20	0.0015 20	0.0133 20	0.2234 20	0.6461 20
TAVTP	0.22610	0.20171	0.11749	0.06554	0.09681	-0.03329	-0.11518	-0.14607	-0.13410
TAVTP	0.3378 20	0.3938 20	0.6218 20	0.7837 20	0.6847 20	0.8892 20	0.6287 20	0.5389 20	0.5730 20
PGT	-0.42285	-0.17887	0.10668	0.16247	0.29993	0.41412	0.45978	0.42528	0.36128
PGT	0.0632 20	0.4505 20	0.6544 20	0.4937 20	0.1989 20	0.0695 20	0.0414 20	0.0616 20	0.1176 20
NGT	-0.69750	-0.54327	-0.31052	-0.18996	0.01211	0.24556	0.45632	0.64575	0.66830
NGT	0.0006 20	0.0133 20	0.1827 20	0.4225 20	0.9596 20	0.2967 20	0.0431 20	0.0021 20	0.0013 20
PGP	0.13228	0.17595	0.15215	0.06977	0.16583	0.04495	-0.03774	-0.08862	-0.10703
PGP	0.5782 20	0.4581 20	0.5219 20	0.7701 20	0.4847 20	0.8507 20	0.8745 20	0.7102 20	0.6533 20
PGTP	-0.01851	0.11009	0.15960	0.13139	0.25675	0.19440	0.14758	0.11354	0.09200
PGTP	0.9383 20	0.6441 20	0.5015 20	0.5808 20	0.2745 20	0.4115 20	0.5346 20	0.6336 20	0.6997 20
MIL	0.71093	0.81209	0.71403	0.60206	0.45124	0.21931	-0.09808	-0.48757	-0.64346
MIL	0.0212 10	0.0043 10	0.0204 10	0.0655 10	0.1905 10	0.5427 10	0.7875 10	0.1529 10	0.0447 10
FRA	-0.77241	-0.80242	-0.74956	-0.67817	-0.48910	-0.15800	0.23135	0.60591	0.69685
FRA	0.0005 16	0.0002 16	0.0008 16	0.0039 16	0.0545 16	0.5589 16	0.3886 16	0.0129 16	0.0027 16
INFLO	-0.73503	-0.86069	-0.74073	-0.62583	-0.43116	-0.15561	0.13861	0.50428	0.66145
INFLO	0.0002 20	<.0001 20	0.0002 20	0.0032 20	0.0577 20	0.5124 20	0.5600 20	0.0234 20	0.0015 20
FIFLO	-0.69772	-0.64303	-0.37932	-0.27994	-0.11590	0.16107	0.38595	0.57544	0.64835
FIFLO	0.0006 20	0.0022 20	0.0991 20	0.2319 20	0.6265 20	0.4975 20	0.0928 20	0.0079 20	0.0020 20
ALT	-0.61380	-0.37876	-0.03042	0.06586	0.21780	0.45002	0.62870	0.72334	0.71993
ALT	0.0040 20	0.0996 20	0.8987 20	0.7827 20	0.3563 20	0.0465 20	0.0030 20	0.0003 20	0.0003 20

Pearson Correlation Coefficients  
 Prob > |r| under H0: Rho=0  
 Number of Observations

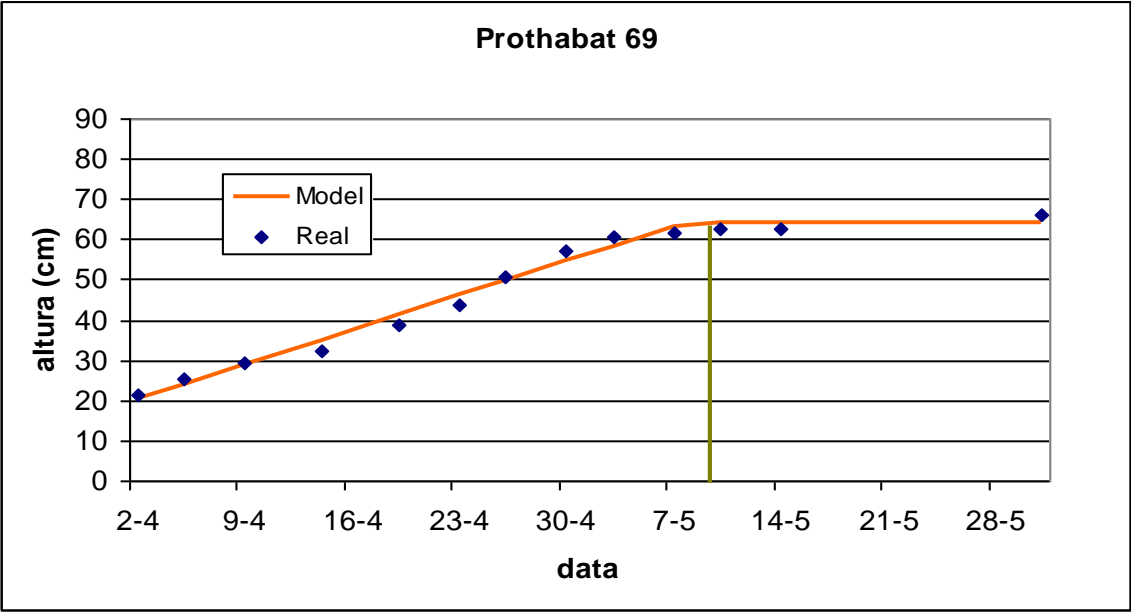
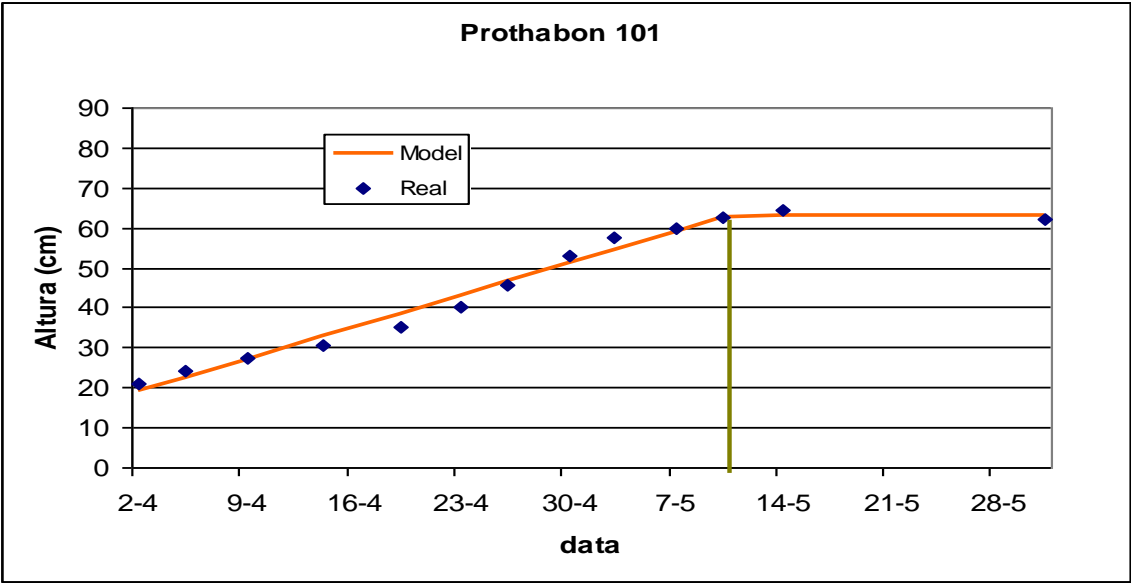
	f1o14ma	f1o21ma	tav2ab	tav5ab	tav9ab	tav14ab	tav19ab	tav23ab	tav26ab
PRO	0.05531	0.05086	.	.	.	-0.42637	-0.08542	-0.18157	-0.02560
PRO	0.8168 20	0.8314 20	. 20	. 20	. 20	0.0608 20	0.7203 20	0.4436 20	0.9147 20
TAVTP	-0.12694	-0.12664	.	.	.	0.03317	0.36826	0.29190	0.41014
TAVTP	0.5938 20	0.5947 20	. 20	. 20	. 20	0.8896 20	0.1101 20	0.2117 20	0.0725 20
PGT	0.32966	0.32537	.	.	.	-0.17474	-0.10247	-0.44613	-0.36499
PGT	0.1558 20	0.1616 20	. 20	. 20	. 20	0.4612 20	0.6673 20	0.0486 20	0.1136 20
NGT	0.66197	0.65935	.	.	.	-0.30048	-0.31031	-0.73991	-0.74100
NGT	0.0015 20	0.0016 20	. 20	. 20	. 20	0.1980 20	0.1830 20	0.0002 20	0.0002 20
PGP	-0.11188	-0.11367	.	.	.	-0.12025	0.21075	0.19836	0.30206
PGP	0.6387 20	0.6332 20	. 20	. 20	. 20	0.6136 20	0.3725 20	0.4018 20	0.1955 20
PGTP	0.08744	0.08599	.	.	.	-0.08422	0.33532	0.01933	0.17916
PGTP	0.7139 20	0.7185 20	. 20	. 20	. 20	0.7241 20	0.1484 20	0.9355 20	0.4498 20
MIL	-0.65512	-0.65542	.	.	.	0.33193	0.38315	0.58240	0.70414
MIL	0.0398 10	0.0397 10	. 10	. 10	. 10	0.3488 10	0.2744 10	0.0773 10	0.0230 10
FRA	0.72483	0.72405	.	.	.	-0.20205	-0.15913	-0.70153	-0.70077
FRA	0.0015 16	0.0015 16	. 16	. 16	. 16	0.4530 16	0.5561 16	0.0025 16	0.0025 16
INFLO	0.70302	0.70545	.	.	.	0.07079	-0.20853	-0.60611	-0.70252
INFLO	0.0005 20	0.0005 20	. 20	. 20	. 20	0.7668 20	0.3776 20	0.0046 20	0.0006 20
FIFLO	0.69776	0.70095	.	.	.	0.00954	-0.25072	-0.71078	-0.69054
FIFLO	0.0006 20	0.0006 20	. 20	. 20	. 20	0.9682 20	0.2863 20	0.0004 20	0.0008 20
ALT	0.71767	0.71704	.	.	.	-0.13360	-0.23208	-0.78652	-0.65273
ALT	0.0004 20	0.0004 20	. 20	. 20	. 20	0.5744 20	0.3248 20	<.0001 20	0.0018 20

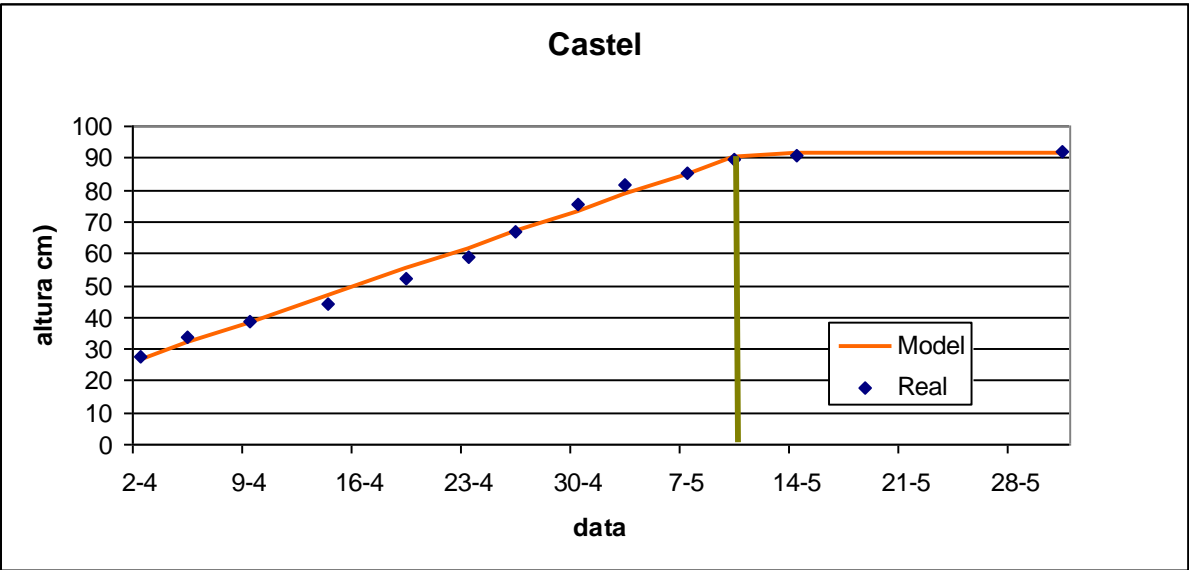
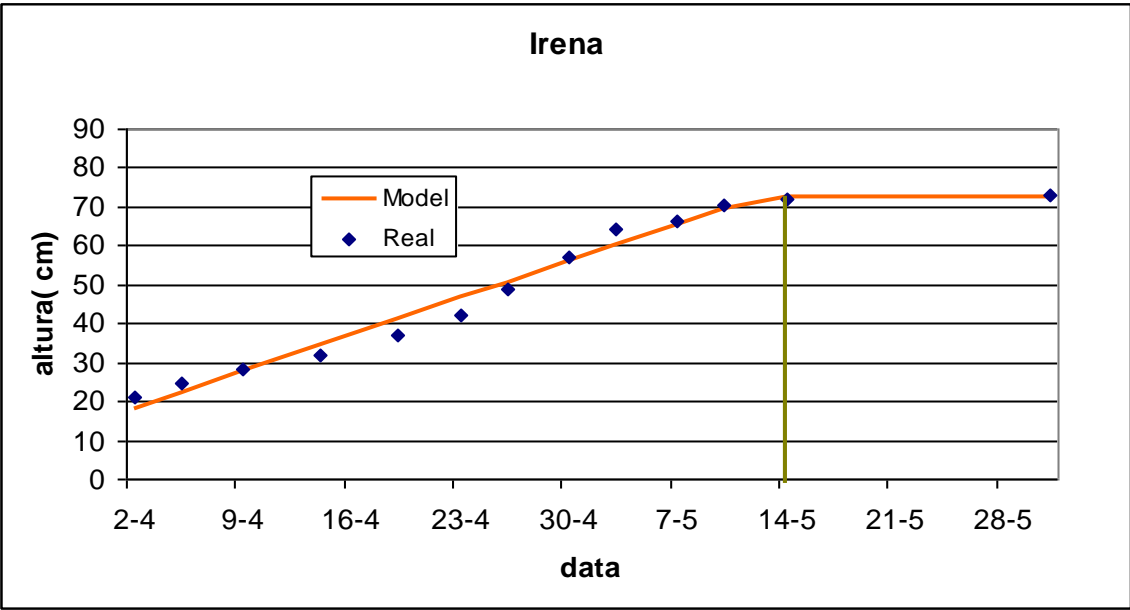
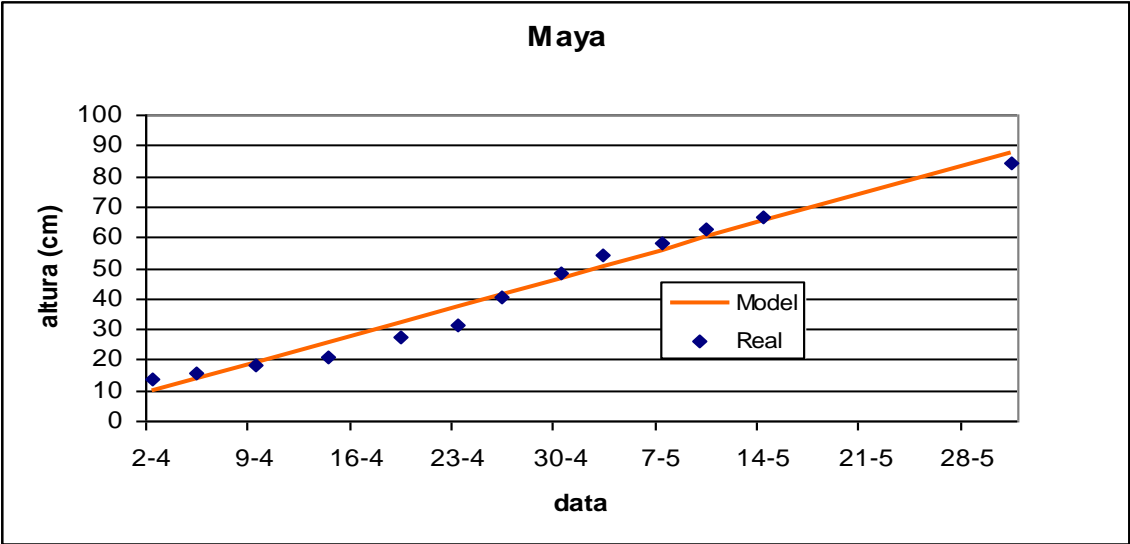
The CORR Procedure

Pearson Correlation Coefficients  
 Prob > |r| under H0: Rho=0  
 Number of Observations

	tav30ab	tav3ma	tav7ma	tav10ma	tav14ma	tav21ma
PRO	0.19286	0.30817	0.40181	0.26788	0.21141	0.16054
PRO	0.4153	0.1862	0.0791	0.2535	0.3709	0.4989
	20	20	20	20	20	20
TAVTP	0.48717	0.57860	0.49280	0.57984	0.56739	0.56959
TAVTP	0.0294	0.0075	0.0273	0.0074	0.0091	0.0088
	20	20	20	20	20	20
PGT	-0.28644	-0.37255	-0.49558	-0.58028	-0.56680	-0.55246
PGT	0.2208	0.1057	0.0263	0.0073	0.0092	0.0115
	20	20	20	20	20	20
NGT	-0.67619	-0.70822	-0.60186	-0.53150	-0.38566	-0.33933
NGT	0.0011	0.0005	0.0050	0.0159	0.0931	0.1433
	20	20	20	20	20	20
PGP	0.34289	0.41634	0.23043	0.24406	0.20128	0.20526
PGP	0.1389	0.0679	0.3284	0.2998	0.3948	0.3853
	20	20	20	20	20	20
PGTP	0.30490	0.36374	0.26327	0.31752	0.32883	0.33841
PGTP	0.1912	0.1149	0.2621	0.1725	0.1569	0.1445
	20	20	20	20	20	20
MIL	0.82096	0.76284	0.58698	0.34537	0.11658	0.07500
MIL	0.0036	0.0103	0.0744	0.3284	0.7484	0.8369
	10	10	10	10	10	10
FRA	-0.68175	-0.64601	-0.50322	-0.20907	-0.05179	0.05365
FRA	0.0036	0.0069	0.0469	0.4371	0.8489	0.8436
	16	16	16	16	16	16
INFLO	-0.70872	-0.67280	-0.49678	-0.22737	-0.07860	-0.00240
INFLO	0.0005	0.0012	0.0259	0.3350	0.7419	0.9920
	20	20	20	20	20	20
FIFLO	-0.65968	-0.61611	-0.43580	-0.26042	-0.22107	-0.14530
FIFLO	0.0016	0.0038	0.0548	0.2675	0.3489	0.5410
	20	20	20	20	20	20
ALT	-0.51250	-0.46742	-0.26797	-0.19619	-0.17472	-0.14145
ALT	0.0209	0.0377	0.2533	0.4071	0.4613	0.5519
	20	20	20	20	20	20

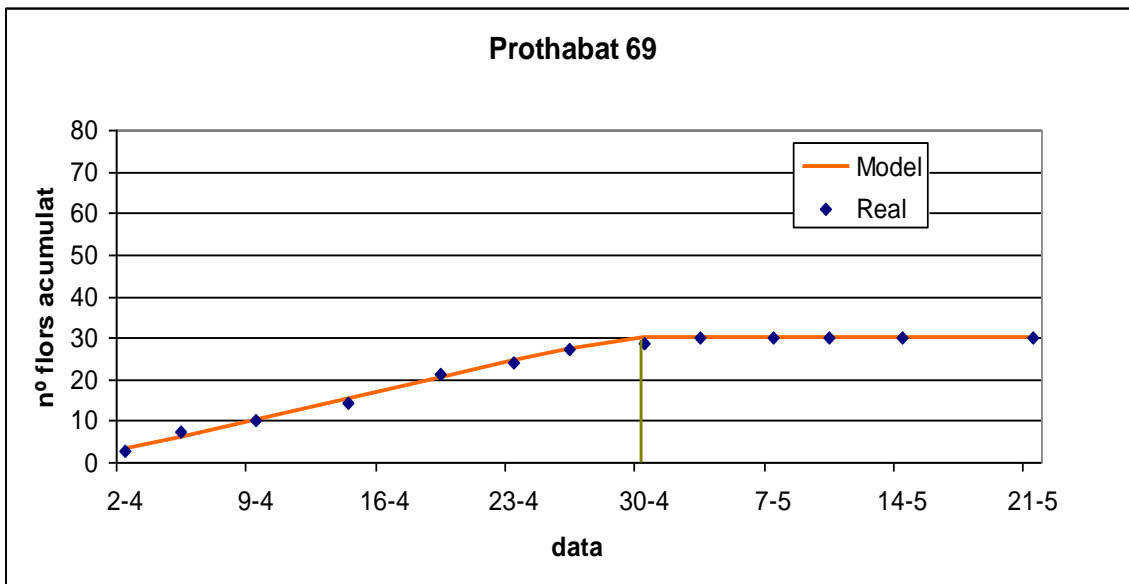
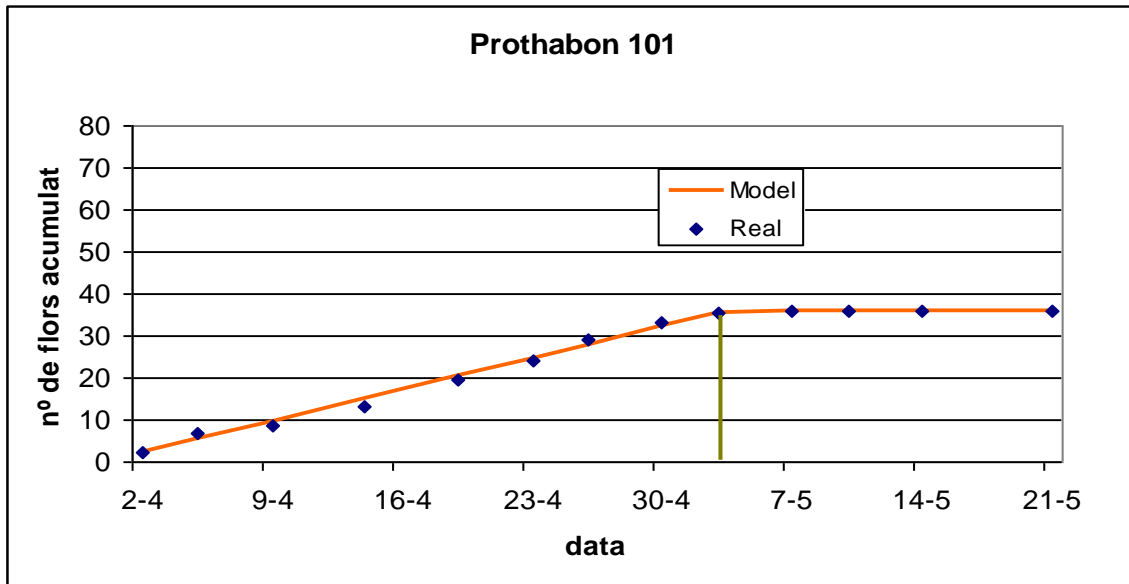
Gràfiques d'ajust al model lineal-messeta pel procés de creixement

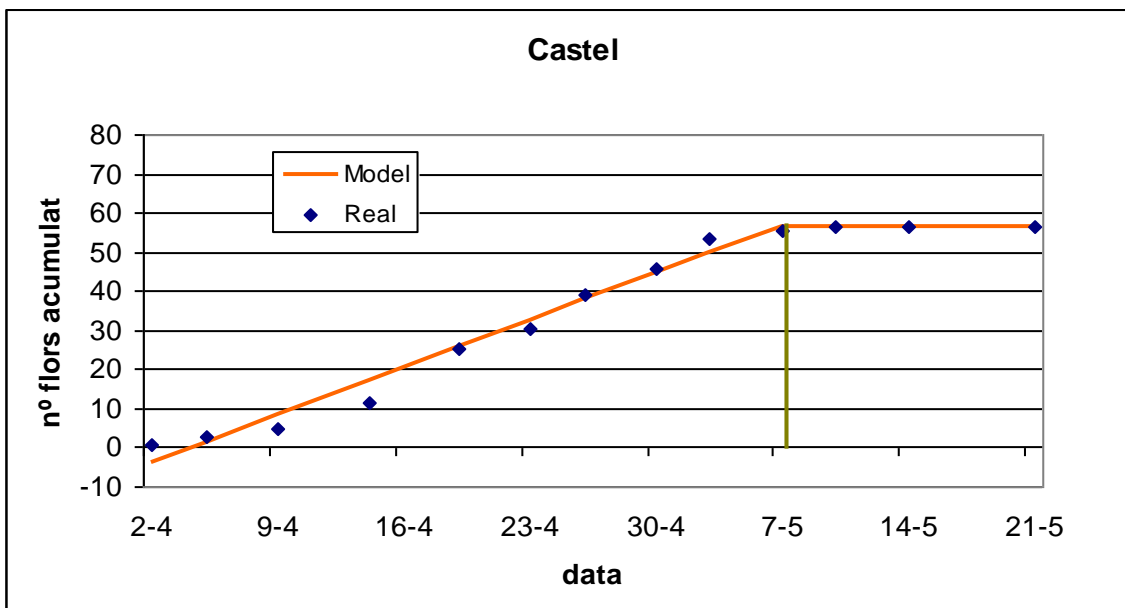
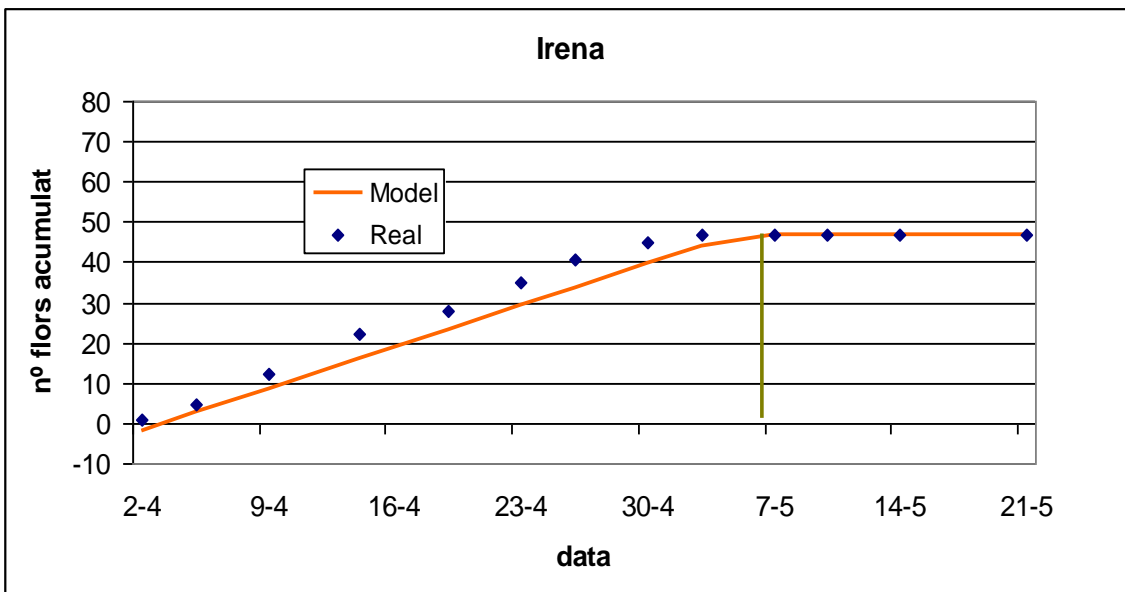
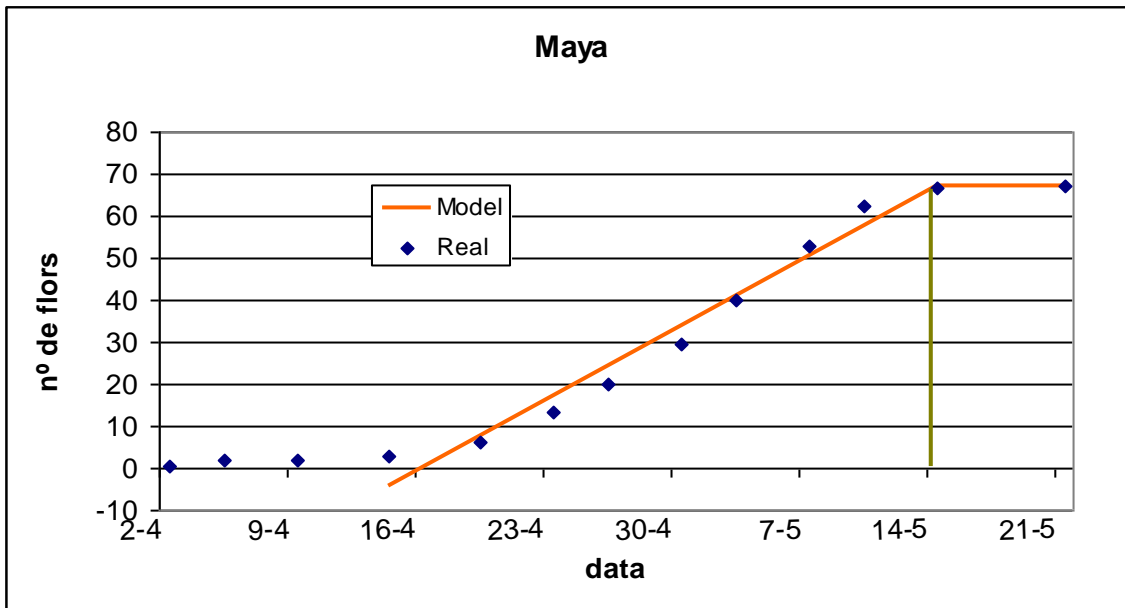






# Gràfiques d'ajust al model lineal-messeta pel procés de floració





Gràfiques d'ajust al model lineal-messeta pel procés de quallat

