

---

ESTUDI AGRÍCOLA DE LA PROBLEMÀTICA SOCIAL I ECONÒMICA CREADA  
A L'ENTORN DE LA CIUTAT.  
APLICACIÓ DE LA FEIXA FONDA I DEL COMPOST D'ESCOMBRARIES

---

Pilar Florensa i Porta  
Julian Ponce i Serrano  
Glòria Torras i Tutusaus  
i Neus Viñals i Grau

*Resum del treball guanyador del Premi per a estudiants. 1985.*

### RESUM

En aquest estudi hom ha comparat la fertilització orgànica (compost) amb la fertilització mineral; dues tècniques de cultiu diferents: el bio-intensiu French Method amb el mètode de cultiu tradicional; així com també dues densitats de sembra diferents.

Per a realitzar l'experiència hem utilitzat dues espècies: l'espinaç *Spinacia oleracea* i la mongetera *Phaseolus vulgaris*.

Hem estudiat: els canvis en el sòl, l'estat nutricional i el creixement dels cultius.

### RESUMEN

En este estudio se ha comparado la fertilización orgánica (compost) con la fertilización mineral; dos técnicas de cultivo diferentes; el bio-intensivo French Method y el método de cultivo tradicional; así como dos densidades de siembra diferentes.

Para realizar la experiencia se han utilizado dos especies: la espinaca *Spinacia oleracea* y la judía *Phaseolus vulgaris*.

Se han estudiado: los cambios en el suelo, el estado nutricional y el crecimiento en los cultivos.

### SUMMARY

We have compared organic fertilization (compost) with mineral fertilization, two different agricultural techniques —the bio-intensive French method and the traditional one, and two different seed densities.

We have used two species for this study: *Spinacea oleracea* var. Resistofly and *Phaseolus vulgaris* var. Contender.

Changes en soil, harvest levels, growth parametres and nutricional levels of the plants have been estudied.

## RESUMO

En èi tiu studo oni komparis la organikan sterkon (komponaĵo) kun la minerala sterkaj; du malsamajn teknikojn pri kultivado: la bio-intensivan French Method kun la tradicia kultivo-metodo; eĉ ankaŭ du malsamajn densaĵojn de semado.

Por realigi la sperton oni utiligis du speciojn: spinacon *Spinacia oleracea* kaj fazeolon *Phaseolus vulgaris*.

Oni studis: la grundajn ŝanĝojn, la nutran staton kaj la kreskadon de la kultivoj.

## 1. INTRODUCCIÓ

Aquesta experiència ha estat realitzada durant l'any 1984 com a treball de final de carrera, a les Àrees de Química Agrícola i de Producció Vegetal de l'Escola d'Agricultura de Barcelona, sota la direcció de Montserrat Soliva i Torrentó i d'Antoni Almirall i Andreu.

L'objectiu d'aquest estudi es diferencia en dues parts, per una banda s'estudia una tècnica de cultiu molt concreta anomenada "Bio-intensive French Method" (Feixa Fonda) i per una altra l'aplicació de residus sòlids urbans compostats, com a adob en cultius hortícoles.

La tècnica "Feixa Fonda" (1) presenta unes característiques molt determinades, com són: l'alta producció per unitat de superfície i la facilitat de realització, ja que, per a posar-la en pràctica, no calen ni maquinària, ni una inversió inicial forta, ni uns coneixements tècnics elevats. Podem considerar, doncs, que és una pràctica a l'abast de tothom.

Aquesta tècnica consisteix bàsicament treballar la terra fins a uns 50-60 cm de fondària, aportar-hi una quantitat important de matèria orgànica i fer servir una cobertura vegetal (mulching) com a protecció de la labor feta.

Creiem que la feixa fonda és una tècnica aplicable a una horticultura familiar a petita escala i que pot representar una aportació al nou tipus d'agricultura "marginal" que està sorgint sobretot a les zones pròximes als grans nuclis urbans. Evidentment caldria una ordenació i sanejament d'aquestes zones prou importants per a ser tingudes en compte, donat el seu desenvolupament i el fort impacte social que representen.

(1): Feixa Fonda: tècnica posada en pràctica per primera vegada per Allan Chadwick.

Per una altra banda creiem molt interessant l'estudi de la utilització dels residus sòlids urbans compostables com a adob orgànic, i possibilitar d'aquesta manera una via de reciclatge d'aquests productes i disminuir el greu problema que representa la seva acumulació. A més, com que una possibilitat d'aplicació de la feixa fonda és, com ja hem dit, en zones properes a les ciutats, la utilització del compost d'escombraries és especialment idònia.

L'elevat contingut en matèria orgànica dels residus sòlids urbans els fa molt interessants com a substituïts de les esmenes orgàniques tradicionals, a la vegada que també aportarien nutrients que podrien suposar un estalvi d'adob mineral important. Cal tenir en compte el perill de contaminació, sobretot de metalls pesants, que representa l'aplicació del compost d'escombraries.

En aquest treball hom ha estudiat la influència tant de la feixa fonda com de l'aplicació del compost d'escombraries sobre les característiques del sòl (físiques, químiques i físico-químiques), així com també l'efecte sobre la producció i qualitat de les collites.

## 2. MATERIALS

### 2.1. Compost d'escombraries

A l'experiència hom ha utilitzat deixalles triturades i compostades procedents de Reus. Hom ha emprat unes 2 Tm de compost d'escombraries que hom ha deixat durant un mes en una pila perquè s'acabessin de compostar.

En la taula següent veiem les característiques del compost utilitzat, que va ser aplicat en una dosi de 56 Tm/Ha incorporades abans del primer cultiu.

Característiques Físiques i Físico-Químiques	Característiques Químiques
% H <sub>2</sub> O ..... 26,39	% M.O. .... 37,54
Densitat real (gr/cm <sup>3</sup> ) ..... 2,11	% N.T. .... 1,72
Densitat aparent (gr/cm <sup>3</sup> ) ..... 0,52	C/N ..... 17,01
% ETP ..... 75,35	% P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ..... 1,84
% Material sòlid ..... 24,65	% K <sub>2</sub> O ..... 1,12
% AFA ..... 22,37	% Ca ..... 3,65
% AR ..... 4,56	% Mg ..... 0,14
% AF ..... 36,18	% Fe ..... 0,687
pH (en H <sub>2</sub> O) ..... 8,5	ppm Zn ..... 2.123
C.E. (mhos/cm <sup>2</sup> a 25 °C) ..... 1.866	ppm Cu ..... 670
	ppm Mn ..... 1.016

## 2.2 Adob mineral

Hom va utilitzar els següents adobs minerals i en les següents dosis:

ADOB	kg/ha aplicats abans 1er. cultiu	kg/ha aplicats abans 2on cultiu
Sulfat amònic (21%)	570	290
Superfosfat (18%)	410	330
Clorur potàsic (60%)	310	250

## 3. METODOLOGIA

### 3.1. Disseny experimental

Hom ha realitzat els conreus de l'experiència a la Granja Escola Torre Marimon de Caldes de Montbui (Vallès Occidental) i consisteix en una assaig comparatiu en el qual hom estudia tres factors diferents: l'adobatge, la labor i la densitat de sembra. Cada factor té dues variables, és a dir: en l'adobatge hom ha aplicat un adob orgànic (compost d'escombraries) i un de mineral, la tècnica de conreu varia segons feixa o camp i també ha ha dues densitats de sembra diferents, una de més elevada que l'altra (ja que una de les característiques més importants de la feixa fonda és la seva capacitat d'obtenir una alta producció per unitat de superfície).

Hom tracta de veure l'efecte d'aquests factors en el sòl i en el cultiu.

Per a veure la influència en el sòl hom ha fet una sèrie d'anàlisis de terres estudiant-ne les propietats físiques i químiques.

Per a veure l'efecte sobre els cultius, hom ha pensat a realitzar dos conreus, espinac i mongeta, estudiant-ne la producció, qualitat i estat nutricional, així com un seguiment del creixement dels conreus.

Hom ha realitzat també un estudi de la contaminació determinant metalls pesants.

L'esquema seguit per a estudiar els tres factors diferents i la seva influència sobre el sòl i els cultius correspon a un disseny de tipus factorial: 3 factors amb 2 nivells cada un i 3 repeticions.

Els factors objecte d'estudi i els seus nivells respectius són els següents:

Factor 1.— Tipus de labor:  
Nivell 1. Camp (C)  
Nivell 2. Feixa fonda (F)

Factor 2.— Tipus d'adobatge  
Nivell 1. Compost (K)  
Nivell 2. Mineral (M)

Factor 3.— Densitat de sembra:  
Nivell 1. Densitat convencional (S.1)  
Nivell 2. Densitat més elevada que la convencional (S.2)

A l'esquema següent queda representat el disseny factorial de l'experiència:

Factor 1	Factor 2	Factor 3	Repeticions
Camp (C)	Compost (K)	Densitat 1 (S.1)	3
		Densitat 2 (S.2)	3
	Mineral (M)	Densitat 1 (S.1)	3
		Densitat 2 (S.2)	3
Feixa (F)	Compost (K)	Densitat 1 (S.1)	3
		Densitat 2 (S.2)	3
	Mineral (M)	Densitat 1 (S.1)	3
		Densitat 2 (S.2)	3

La grandària i distribució de les parcel·les és la que expliquem tot seguit:

La grandària de les feixes és de 6 x 1,5 m. Aquesta amplada ens permet de treballar-hi sense necessitat de trepitjar-les. La llargada pot variar en funció de la superfície de la qual hom disposi.

La dimensió dels camps és de 7 x 2,5 m. En realitat, hom compara una superfície igual a la de les feixes però deixant 0,5 m als costats. Tenim en compte d'aquesta manera l'efecte del marge i eliminem així l'error que es podria produir en considerar dins de l'experiència les plantes situades als límits de les parcel·les.

La raó de considerar l'efecte del marge en els camps i no en les feixes és que:

a) quan hom experimenta i treballa normalment en un terreny de petites dimensions i els rendiments s'extrapolen a una superfície més gran. En aquest cas, la quantitat de plantes sotmeses a l'efecte de marge en relació amb la resta de plantes és molt important en les parcel·les experimentals, mentre que en una gran superfície és molt reduïda.

b) les dimensions de la feixa fonda són sempre petites i bastant fixes, i per tant sempre estarà sota la influència de l'esmentat efecte. No té, doncs, cap sentit estudiar el comportament d'una feixa amb marge per a extrapolar-los després a una hipotètica feixa de 1 ha.

El total de la superfície de què hom ha disposat és aproximadament de 500 m<sup>2</sup>, i hom ha fet la distribució de les parcel·les a l'atzar. Un cop situades les parcel·les sobre el terreny, hom ha adjudicat per sorteig un tractament a cada parcel·la.

### 3.2. Estudi del sòl

#### 3.2.1. Homogeneïtat

Hom ha fet un estudi d'homogeneïtat del sòl per a saber si les propietats tant físiques com químiques eren semblants a tota la superfície i si podien, doncs, afectar de diferent manera una parcel·la o l'altra, segons quina fos la seva situació dins del camp experimental.

Per a fer-ho, hom ha aprofitat els resultats de la primera anàlisi de les terres. Hom ha utilitzat només les dades dels camps, agrupades de dues en dues, segons la seva proximitat fins a construir 6 zones en tot el tros.

Hem agafat mostres, tant en superfície (0-30 cm) com en profunditat, (30-60 cm) i hem estudiat les propietats químiques, físiques i físico-químiques següents: % H<sub>2</sub>O, densitat aparent, % porositat, textura, pH en aigua i en KCl, conductivitat elèctrica, capacitat de bescanvi catiònic, carbonats, calç activa, matèria orgànica, nitrogen total, fòsfor, potassi, calci i magnesi.

Cal dir que hom ha fet el mostratge sobre els camps un cop treballats, però com que tots han estat igualment tractats, aquest factor no influeix a l'hora d'estudiar la homogeneïtat del sòl.

#### 3.2.2. Evolució del sòl

Al llarg de l'experiència, hom ha fet quatre anàlisis de terra. A cadascuna d'elles hom ha realitzat el mostratge a les 24 parcel·les per separat i hom ha estudiat les mateixes propietats químiques, físiques i físico-químiques, excepte la textura, els carbonats i la calç activa, que en l'estudi de l'homogeneïtat.

Les quatre anàlisis de terres realitzades són:

1. Primera anàlisi: realitzada un cop feta la labor i abans de l'aplicació de l'adob. Ens serveix per a veure les diferències que es produeixen quan hom utilitza dos sistemes de llaurada diferents i per a conèixer l'estat nutricional inicial del sòl.

2. Segona anàlisi: realitzada després de l'aplicació de l'adobatge i abans de la implantació del primer cultiu. Podrem veure aquí, per una banda, quins són els efectes de l'adobatge i de la tècnica de cultiu; i per una altra, quines són les propietats físiques i químiques del sòl abans d'iniciar el primer conreu.

3. Tercera anàlisi de sòl: feta posteriorment al cultiu de l'espinaç i abans d'adobar i treballar la terra per al següent conreu. Aquesta anàlisi ens permet de veure els efectes de la treballada, l'adobatge i la densitat de la sembra tot just després del primer cultiu.

4. Quarta anàlisi: realitzada un cop recollida la producció del segon cultiu. D'aquesta manera observem l'efecte dels tres factors després d'un segon conreu de característiques diferents al primer.

### 3.3. Estudi dels cultius

A l'hora de triar els cultius de l'espinaç i la mongetera hom ha tingut en compte l'època de l'any, el clima i els hàbits hortícoles de la zona. Per a poder estudiar-ne el comportament davant l'aplicació d'un adob com és el compost d'escombraries i d'una tècnica de cultiu particular com és la feixa fonda, convé que aquests cultius tinguin característiques morfològiques i fisiològiques diferents. En el cas de l'espinaç trobem que el seu aprofitament és de fulla i que l'hàbit nutricional comporta una absorció ràpida i poc selectiva dels nutrients. Això fa que aquesta planta sigui molt sensible a un desequilibri nutricional i a una deficient qualitat, per la seva tendència a una acumulació de substàncies nitrogenades, com ara nitrats, nitrats, proteïnes, àcid oxàlic, àcid úric, metalls pesants, etc.

Hom ha fet l'elecció de la mongetera pensant en la diferència morfològica respecte a l'espinaç i en l'aprofitament dels seus fruits.

El que hom ha estudiat en els cultius realitzats és la producció i la qualitat de la collita, així com el creixement i l'estat nutricional.

Per a estudiar la qualitat i l'estat nutricional hom ha fet anàlisis de diversos òrgans de la planta i en diferents moments, els quals varien segons que es tracti d'un cultiu o d'un altre. Amb aquestes anàlisis hem determinat també metalls pesants.

En el seguiment del creixement hom ha pres diferents mesures, com ara llargada de fulles, àrea foliar, pes sec, etc. segons el conreu.

#### 3.3.1. Seguiment del creixement i producció

Per a posar de manifest les possibles diferències en el desenvolupament del cultiu sotmès a diferents tractaments, hom ha realitzat una anàlisi de creixement. Aquesta anàlisi ha consistit a recollir una sèrie de mesures per a el·laborar uns índexs de creixement al llarg del temps.

L'anàlisi de creixement ha estat diferent per a l'espinaç i per a la mongetera, donades les seves diferències morfològiques

En el cas de l'espinaç, com que el seu aprofitament és exclusivament de fulla hom ha centrat el seguiment en aquesta part de la planta. Per a veure l'evolució del creixement hom ha fet 3 mostratges durant el període de duració del cultiu, a inter-

vals de 7-9 dies. Per a realitzar-lo, hom ha dividit cada parcel·la en 4 parts iguals, creant dues zones de mostreig, i hom ha adjudicat dues parts, alternades, a cada una de les dues zones segons la fig. 1.

La part de la planta mostrejada, per a seguir el seu desenvolupament ha estat la fulla amb pecíol. N'hem agafat un total de 40 per parcel·la, 20 de cada zona (a i B), procurant que fossin el màxim de representatives. Hom ha tractat les mostres de cada zona per separat.

Hom collí la producció després del 3er mostratge a les zones B de cada parcel·la.

Les dades que hom ha obtingut són: la llargada del limbe i la llargada del pecíol; l'àrea foliar i la matèria seca de limbe i de pecíol.

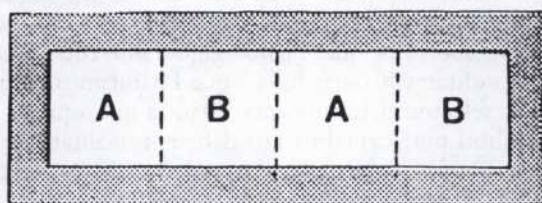


Fig. 1 — Divisió dels camps i feixes en zones per a realitzar el mostratge del seguiment del creixement i producció en el cultiu de l'espinaç.

Per a l'elaboració de l'anàlisi del creixement de la mongetera tindrem en compte: la morfologia de la planta, els seus hàbits de creixement, el tipus de fruit collit i la seva forma de collita.

Hom estudia, per una banda, l'evolució del creixement de la planta sencera i de cadascuna de les seves parts, i per l'altra, la producció. Però si hom volgués estudiar els dos fenòmens, creixement i producció alhora, les plantes mostrejades dins del període de fructificació serien sotmeses a l'esmentat procés d'inhibició. Per aquest motiu hom ha dividit cada parcel·la en dues parts: en una hom fa l'estudi de creixement i en l'altra el de producció. Igual que en el cultiu dels espinacs, hom ha tingut en compte l'efecte de marge en els camps.

En el seguiment del creixement hom fa un mostratge cada 7-10 dies, preveient-ne que hom en farà entre 5 i 8, segons la durada del conreu. En cada un d'ells hom treu dues mates per parcel·la, i cada mata està formada per 4-6 plantes. Hom extreu aquestes senceres amb arrels. Hom no escull aquestes dues mates a l'atzar, ja que això provocaria els problemes següents:

- a) Hom modificaria, a partir del 2on-3er mostratge, la densitat de les plantes.
- b) Amb l'extracció de les plantes amb arrels afectaríem les plantes del costat.

A les figures hi veiem l'esquema del marc de plantació de les feixes i camps en el cultiu de la mongetera.



Les dades que ens interessa obtenir són: Pes sec d'arrels, tija, fulles, flors i tavelles, així com àrea foliar.

A part d'aquestes dades considerades en els intervals de mostratge, elaborem els següents índexs de creixement, que hom refereix tots a una mateixa planta.

ÍNDEX	FÓRMULA	UNITATS
Taxa de creixement relatiu (RGR).	$1/P \times dP/dt = \text{Ln } P_2 - \text{Ln } P_1 / t_2-t_1$	$\text{g} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{d}^{-1}$
Taxa de creixement relatiu de l'àrea foliar (RLGR).	$1/A \times dA/dt = \text{Ln } A_2 - \text{Ln } A_1 / t_2-t_1$	$\text{cm}^2 / \text{cm}^2 \cdot \text{d}$
Taxa d'assimilació neta (NAR).	$1/A \times dP/dt = (\text{Ln } A_2 - \text{Ln } A_1 / t_2-t_1) \times P_2 - P_1 / A_2 - A_1$	$\text{g}/\text{cm}^2 \cdot \text{d}$
Taxa de l'àrea foliar (LAR)	$A_1 \text{ fulla} + A_2 \text{ fulla} / P_1 \text{ total} + P_2 \text{ total}$	$\text{cm}^2 \cdot \text{g}^{-1}$
Taxa del pes de la fulla (LWR)	$P_1 \text{ fulla} + P_2 \text{ fulla} / P_1 \text{ total} + P_2 \text{ total}$	$\text{g} \cdot \text{g}^{-1}$
Àrea foliar específica (spec. LA)	$A_1 \text{ fulla} + A_2 \text{ fulla} / P_1 \text{ fulla} + P_2 \text{ fulla}$	$\text{cm}^2 \cdot \text{g}^{-1}$

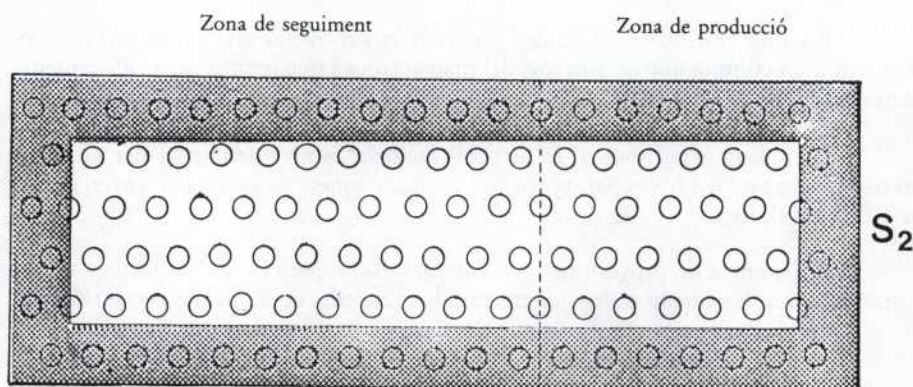


Fig. 2 — Esquema del marc de plantació, de l'efecte marge de les zones de producció i de les de seguiment de cultiu de la mongetera, en camps i en feixes, pel que fa al cas de la densitat de sembra més elevada.

### 3.3.2. Estat nutricional dels cultius

Per a l'estudi de l'estat nutricional de l'espinaç hom ha fet l'anàlisi foliar i l'anàlisi de les arrels en el moment de la collita. A les fulles (sense pecíol) hom ha determinat: el pes sec, el percentatge de cendres, i els continguts de nitrogen, fòsfor, potassi, sodi, calci i magnesi. A les arrels hom hi ha determinat el mateix, excepte el contingut de calci i de magnesi.

En el cas de les mongeteres hom ha analitzat per separat les fulles (agafades 4 dies després de la floració), les arrels (10 dies després de la floració) i les tavelles (agafades en el moment de la producció). En tots aquest òrgans hom ha determinat: el pes sec, el percentatge de cendres, i els continguts de nitrogen, fòsfor, potassi, sodi, calci i magnesi.

### 3.4. Estudi de contaminació

Com que l'aplicació del compost d'escombraries per a cultius hortícoles pot presentar problemes, sobretot a nivell de metalls pesants, hom n'ha estudiat alguns per a veure l'efecte sobre els cultius.

Els metalls pesants són certament un factor que limita l'ús del compost d'escombraries, en aquest estudi hom tan sols pretén veure si certs metalls presenten problemes de toxicitat i si en comparació amb l'adobatge mineral hom observa alguna diferència.

Hom fa l'anàlisi del compost determinant els nivells de Zn, Cu i Mn. Hom també determina el contingut d'aquests elements a les fulles dels espinaçs i a les arrels, fulles i tavelles de les mongeteres.

### 3.5. Estudi estadístic

Per a fer l'estudi estadístic de l'experiència, cal tractar tots els resultats obtinguts, tenint en compte que no són tots del mateix tipus i que requereixen enfocaments diferents segons la seva naturalesa.

El disseny experimental és de tipus factorial, amb tres factors per estudiar, dos nivells per factor i tres repeticions, així doncs, a aquest esquema pertanyen la majoria dels resultats.

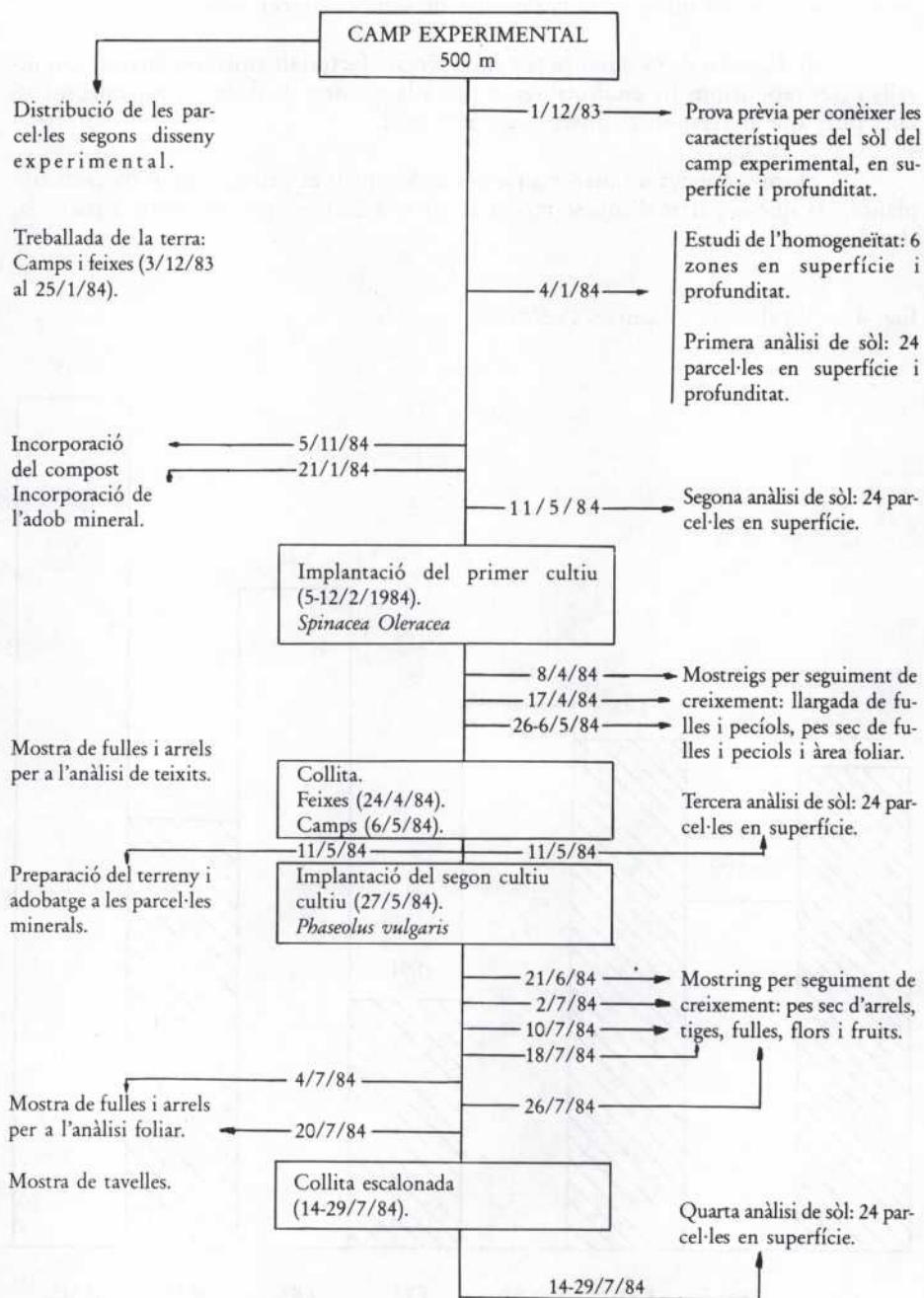
L'existència de proves prèvies a l'assaig i el fet que no tots els factors actuïn al mateix temps, fan que hom hagi de tractar algunes dades de manera especial i aïllada.

A continuació ennumerem els tractaments estadístics que hem realitzat:

a) **L'anàlisi de la varianza unidireccional**, hom l'ha utilitzada a l'estudi de l'homogeneïtat del sòl.

b) **La prova "t" Student**, hom l'ha utilitzada a la primera anàlisi de sòl, ja que només un dels tres factors a estudiar intervenia a la variabilitat dels resultats.

Fig. 3 — Evolució cronològica de tota l'experiència.



c) L'anàlisi de la varianza per experiències factorials amb dos factors, dos nivells i sis repeticions, hom l'ha utilitzada en els resultats de la segona anàlisi de sòl, on ja hom hi havia fet la labor (primer factor) i hi havia incorporat l'adob (segon factor), però encara no actuava la densitat de sembra (tercer factor).

d) L'anàlisi de la varianza per experiències factorials amb tres factors, dos nivells i tres repeticions ha estat utilitzada per a la majoria de dades obtingudes a l'assaig, puix que correspon al disseny experimental.

Hom comença a obtenir aquestes dades quan el primer cultiu ha estat implantat, ja que a partir d'aquest moment els tres factors que estudiem actuen, ja, simultàniament.

Fig. 4 — Producció d'espinaç (kg/m<sup>2</sup>)

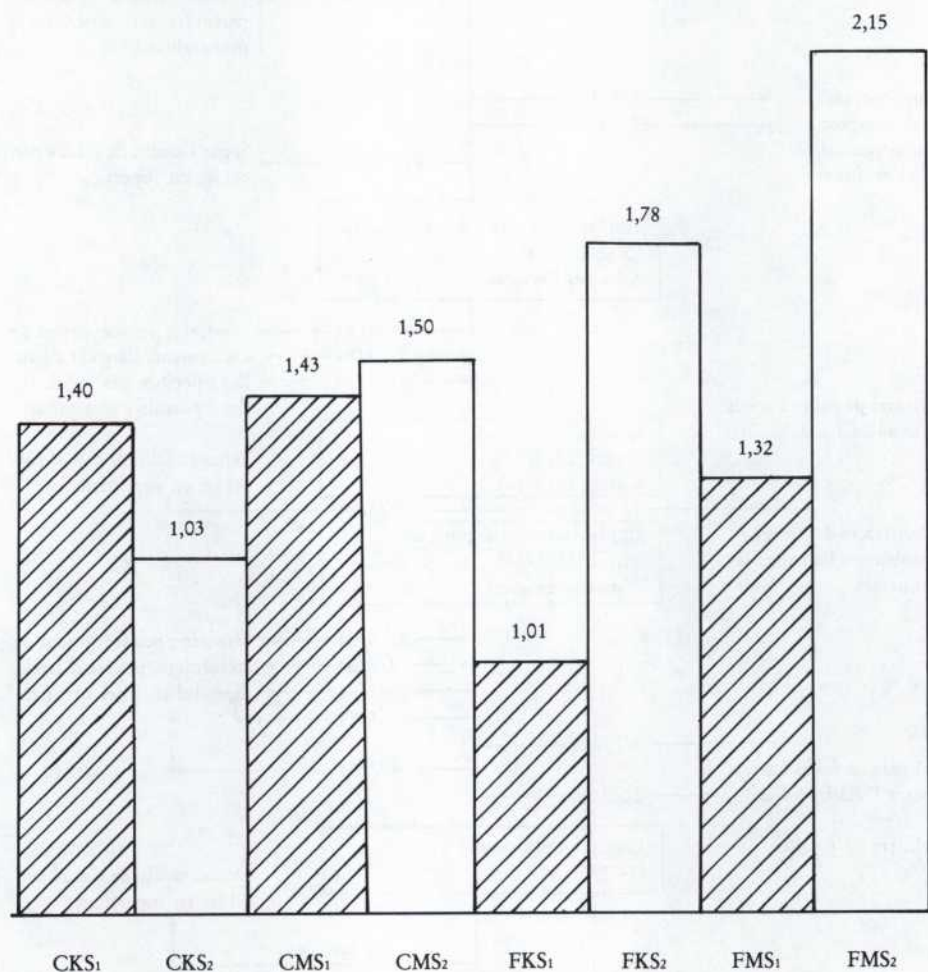


Fig. 5 — Contingut en nitrogen a la fulla d'espinaç (%)

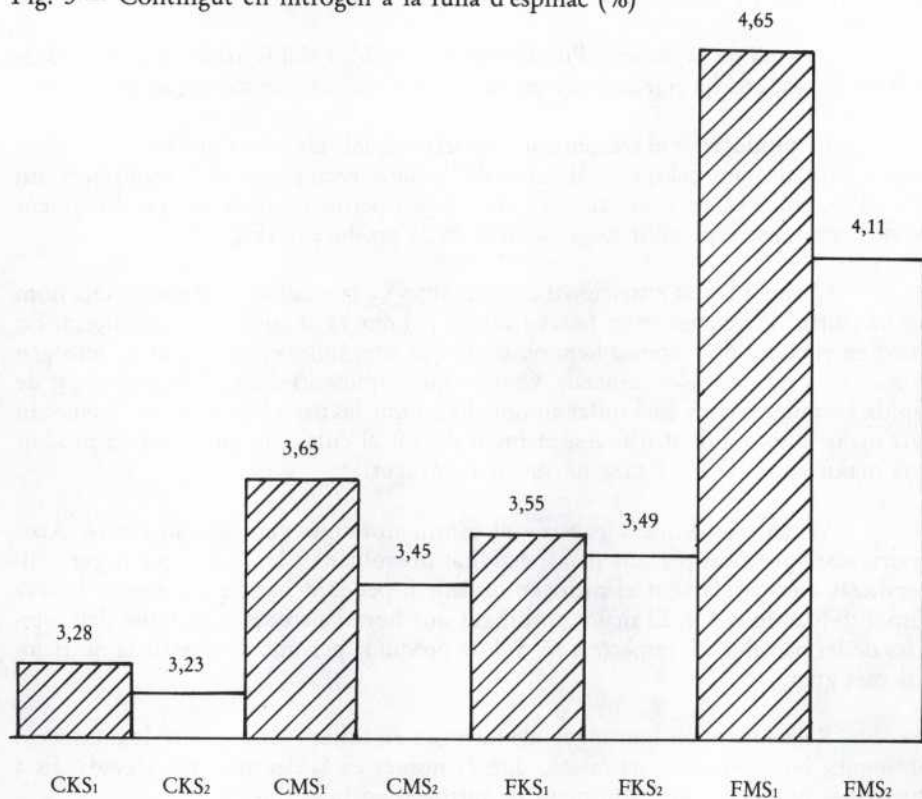
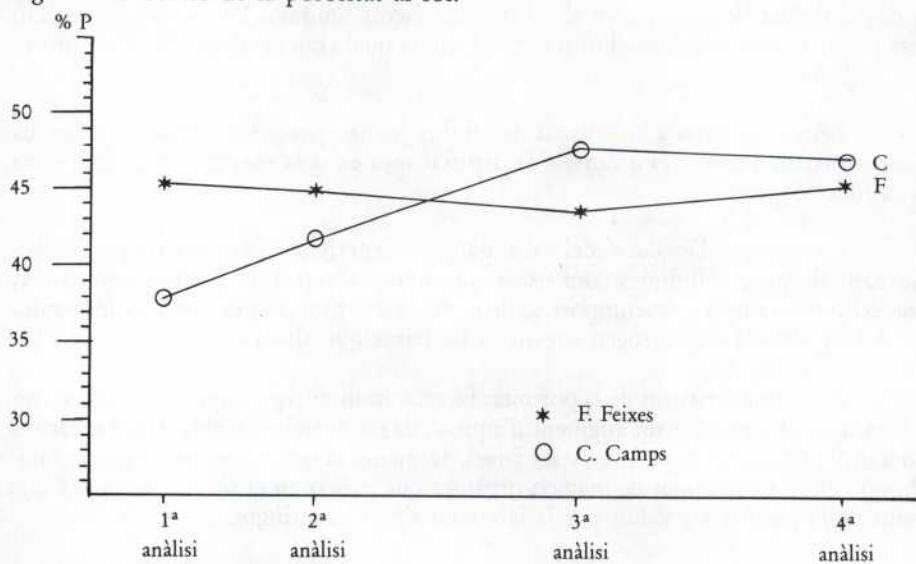


Fig. 6 — Evolució de la porositat al sòl.



#### 4. RESULTATS I DISCUSIÓ

L'estudi de l'aplicació d'un compost de residus sòlids urbans a la tècnica de la feixa fonda, ens ha portat a un seguit de conclusions que tot seguit exposarem.

La producció i el creixement a les feixes iguala els valors que hom considera com a normals, tant pel que fa al cultiu de l'espinaç com per al de la mongeta. En el cas dels espinaços, les feixes superen els camps i permeten perfectament l'augment de densitat sense repercutir negativament en la producció. (Fig. 4).

Quant a l'estat nutricional de les plantes i a la qualitat de la producció, hom no ha trobat diferències entre feixes i camps pel que fa al cultiu de la mongeta. En canvi en el cultiu de l'espinaç hem observat que a les fulles el contingut de nitrogen és més alt a les parcel·les minerals. Creiem que l'aplicació d'un adob nitrogenat de ràpida assimilació com és el sulfat amònic ha fet que les parcel·les minerals tinguessin una major disponibilitat d'aquest element durant el cultiu, la qual cosa ha produït una major absorció i per tant un major contingut.

Veiem també que a les feixes el contingut és més gran que als camps. Això podria ésser provocat per una major activitat microbiana a les feixes, que hagués mineralitzat més ràpidament el nitrogen orgànic i, per tant hagués augmentat la seva disponibilitat en el sòl. El major contingut que hom ha trobat a les fulles dels espinaços de les parcel·les  $S_1$  respecte a les  $S_2$  fóra produïda per una competència nutricional més gran.

Relacionant els continguts de nitrogen en fulles i els resultats de producció obtinguts, hom observa una relació directa només en la densitat més elevada. És a dir, a més producció més contingut de nitrogen en fulla (Fig. 5).

La competència nutricional que es produeix quan forcem la densitat fa que la disponibilitat de nitrogen en el sòl sigui un factor limitant. Per tant, la producció serà major o menor segons el nitrogen del sòl, la qual cosa es reflecteix en el contingut de la fulla.

Això no passa a la densitat de sembra menor perquè el nitrogen no arriba a ser un factor limitant, en canvi a la densitat més elevada esdevé el que determina la producció.

Analitzant l'evolució del sòl al llarg de l'experiència i comparant les diferències tant físiques, químiques com físico-químiques entre camps i feixes, hem trobat que existeix una major descomposició de la matèria orgànica i per tant una mineralització més elevada del nitrogen orgànic a les feixes que als camps.

El comportament de la porositat ha estat molt diferent a les feixes i als camps. Als camps, s'ha produït un augment d'aquesta degut al treball realitzat per les arrels durant el cultiu dels espinaços. A les feixes, la manca d'una cobertura vegetal (mulching) i el baix contingut de matèria orgànica que existia en el sòl han fet que l'augment de la porositat produït per la labor no s'hagi mantingut.

Hom ha observat que el treball de les arrels al sòl és un factor important d'esponjament i d'augment de la porositat. També hem vist que aquest és tant més gran com més baixa és la porositat del sòl i com més gran és la densitat del cultiu. Si proporcionem a la planta un sòl esponjat, com en el cas de la feixa, le arrels tenen menys dificultat per a estendre's i accedir als nutrients, en canvi els serà més difícil en els camps, on la porositat inicial és més baixa, la qual cosa faria que les plantes tinguessin un creixement menor. (Fig. 6)

Quant a la influència de l'adobatge en el cas dels espinacs, hom ha trobat una producció més elevada a les parcel·les minerals, degut a la major i més recent aportació de nitrogen assimilable, i a les característiques del cultiu que fan que s'hagi produït una resposta de creixement més ràpid.

En el cultiu de la mongetera, a les parcel·les adobades amb compost, respecte a les minerals, s'ha produït un avançament de la producció. A la producció, però, hom no observa diferències entre un tractament i l'altre.

Les parcel·les adobades amb compost han mantingut més la porositat del sòl que no pas les minerals; aquest fet té una influència directa en la conservació de les labors, especialment en la de les feixes.

Quant al contingut de metalls pesants hom no ha trobat problemes de toxicitat als teixits; en aquest sentit caldria estudiar l'efecte de dosis més elevades o d'aplicacions continuades de compost.

En un altre nivell, per a poder aplicar l'àmbit d'aplicació d'aquesta tècnica fora de l'horticultura a petita escala, podem apuntar que seria interessant d'estudiar la possibilitat de mecanitzar la labor de la feixa.

Aquestes conclusions, resultat d'un primer any d'investigació, representen un apropament rigorós als temes estudiats, però creiem que cal aprofundir i continuar treballant en aquesta direcció per tal de donar una informació més completa tant de la tècnica de cultiu "feixa fonda" com de l'aplicació del compost de residus sòlids urbans en cultius hortícoles.

## AGRAÏMENTS

Agraïm la seva col·laboració a la Granja Escola Torre Marimón, a la Caixa d'Estalvis de Sabadell i a la Diputació de Barcelona, així com a totes aquelles persones que amb la seva ajuda han fet possible la realització d'aquest estudi.

## BIBLIOGRAFIA

- 1— GIRALDEZ, F., POCH, R.M. **Aplicacions d'un compost obtingut a partir d'escombraries i fangs de depuradora a l'horticultura**  
Treball de final de carrera de l'Escola d'Agricultura de Barcelona, Octubre 1983

- 2— GONZÁLEZ, R., HORN, R., MARX, D. **Effect of planting and harvest dates on yield and quality of overwintering spinach**  
Hortscience 17 (3): 393-394, 1982
- 3— GUNS, M.F. **Recherche sur les teneurs en métaux lourds dans les composts urbains Belges** Revue de l'Agriculture, n° 4 vol, 35, Jul.-Aout 1982
- 4— JEAUVONS, J. **Quantitative research on the Biodinamic/French Intensive Method**  
Ecology Action of the Midpeninsula, Palo Alto, CA., U.S.A., 1982
- 5— JEAUVONS, J. **How to Grow More Vegetables that you ever thought possible on less than you imagine** Ecology Action of the Midpeninsula, Palo Alto, CA. U.S.A., 1982
- 6— JUSTE, C., POMMEL, B. **La valorisation agricole de déchets: le compost urbain**  
Ministère de l'Agriculture, Institut National de la Recherche Agronomique.  
October 1977
- 7— RUIZ, P. **Estadística aplicada a la investigación agraria** Ministeri d'Agricultura, Servei de Publicacions, 1980