

EFFECTES DEL COMPOST DE RESIDUS SÒLIDS URBANS SOBRE LA GERMINACIÓ I EL CREIXEMENT DEL BLAT

J. M. ALCAÑIZ, T. CABRERO, M. B. VARELA i J. VILA

Departament de Fisiologia Vegetal de la Nova Universitat Autònoma
Barcelona

INTRODUCCIÓ

Una de les línies de treball del Departament de Fisiologia Vegetal de la Nova Universitat Autònoma de Barcelona (U.A.B.) és l'estudi dels problemes de l'aplicació del compost de Residus Sòlids Urbans (R.S.U.) a l'Agricultura.

El compost pot definir-se com el resultat d'un procés de transformació dels R.S.U. que consisteix en una acceleració dels processos espontanis de degradació de la matèria orgànica d'aquests residus. Aquesta es transforma en una mena d'humus que hom pot aprofitar per a l'agricultura com a adob (A.G.H.T.M., 1975).

Els procediments de compostatge actuals són diversos, des del simple compostatge en piles fins als sistemes continus i molt mecanitzats (Satriana, 1974).

El compostatge és un procés essencialment biològic, per tant, els diferents tipus de tècniques de compostatge han d'afavorir les condicions òptimes de creixement dels microorganismes responsables del procés. Aquestes condicions són, essencialment: un medi acrobi; que la temperatura pugi suficientment per destruir els microorganismes patògens i algunes espores i llavors termolàbils; la humitat ha de ser del 40 al 50 % i que no sobrepassi el 60 % en volum; és molt important que hi hagi una font de nitrogen i fòsfor suficient per als microorganismes i, si la relació C/N és superior a 35, cal afegir matèries riques en nitrogen.

El compost és una bona forma, no contaminant, d'aprofitar la fracció orgànica dels R.S.U.; per altra banda els mètodes de compostatge són menys contaminants que altres formes d'eliminació dels R.S.U. A més, el compost pot ser una manera d'incrementar el contingut de matèria orgànica dels nostres sòls, molts d'ells deficitaris, amb el consegüent augment de la fertilitat.

Com que es parteix de residus de contingut molt heterogeni (plàstics, vidres, fusta, paper, restes orgàniques, etc.) i a tècniques de compostatge poc acurades, el compost obtingut pot presentar problemes de: salinitat, excés de metalls pesants, etc. (Fioramonti et Marty, 1962). Això ha fet que el compost hagi estat rebutjat alguns cops per l'agricultor.

En aquest treball s'ha estudiat alguns dels problemes de l'aplicació de compost en un sòl calcari, sobre la germinació i el creixement del blat.

MATERIAL I MÈTODES

Les característiques analítiques del compost emprat són les següents:

M.O.	40,96 %
N	1,28 %
C/N	16,7
CO ₃ =	8,25 %
Calç activa	1,76 %
C.I.C. ,	23,5 %
pH	6,9
D _a	0,492

S'ha preparat una sèrie de barreges de terra més compost equivalents als següents percentatges de M.O. (en funció del C oxidable): 0,69; 2,08; 2,48; 4,76; 5,10 i 10,13; i compost sol que té un 40,96 % de M.O.

La terra procedeix dels Camps Experimentals de la U.A.B. (Bellaterra). És un sòl molt calcari (20 % de carbonats), de textura franc-argil·losa, baix contingut de M.O. (0,69 %) i de C.I.C. també baixa (9,6 meq/100 g.) amb una saturació total de bases dominades pel calci. Pot classificar-se com a bru-calcari amb certs caràcters fersialítics.

Per separar els elements més solubles d'aquestes barreges de terra i compost, s'han rentat amb aigua per un sistema de percolació. Els extractes aquosos obtinguts han estat analitzats i n'ha destacat la conductivitat creixent en funció de la dosi de compost (Taula núm. 1), i un pH estable que no sobrepassa el valor de 8,4.

TAULA NÚM. 1

Extracte aquós	Conductivitat	Na	K	Ca + Mg
	mmhos/cm a 25°C)	(meq/l)	(meq/l)	(meq/l)
1. Terra	0,47	1,38	0,06	6
2. Terra + Compost	1,8	16,7	0,6	10
3. "	3,1	30,0	1,4	12
4. "	4,1	57,5	5,2	15
5. "	5,5	65,0	7,7	18
6. "	8,75	85,0	16,5	21
7. Compost	18,15	167,5	80,5	56

Vistos els valors de conductivitat, així com l'important contingut de Na es varen preparar dissolucions de NaCl amb les mateixes conductivitats dels extractes aquosos per tal d'estudiar un possible efecte de salinitat.

Com a planta per a estudiar els efectes de l'aplicació del compost en el seu creixement, s'ha escollit el blat (*Triticum aestivum* L. var. Lozano) proporcionat per la casa M.A.H.I.S.S.A. de les Borges Blanques (Lleida), atès que és un conreu freqüent a la zona.

Les llavors s'han posat a germinar en plaques de Petri, amb 2 papers de filtre, a les fosques i a 25 °C de temperatura. S'han sembrat 15 llavors per placa, amb un total de 150 llavors per tractament i s'hi han afegit 3,5 ml. per placa de l'extracte aquós corresponent a cada tractament.

Les mateixes condicions s'han repetit per a cada un dels tractaments del model salí.

Per calcular el tant per cent de germinació s'ha considerat que una llavor ha germinat quan s'observa la protusió de la radícula. Les mesures s'han pres a les 6, 12, 18 i 24 h. d'imbibició.

Per estudiar les primeres etapes de creixement s'han sembrat en capsos que contenen les barreges de terra i compost abans esmentades, 200 llavors per capsa distribuïdes de manera regular i lleugerament enterrades i s'han fet el tractament per duplicat. Les condicions de creixement són les següents: llum en fotoperíode de 12 h., amb una intensitat mitjana de 6.000 lux: una temperatura de 17 ± 2 °C, i s'ha mantingut el terra a una humitat aproximada a la capacitat de camp.

S'ha emprat l'alçada de la planta com a paràmetre de creixement, prenent les mesures regularment durant 40 dies.

Atès que l'efecte observat en el creixement no era el mateix que en la germinació, per tal d'esbrinar si era degut a les barreges de terra i compost i/o als extractes aquosos respectius, s'estudià el creixement de les plàntules de blat (a les 72 h. de la sembra) directament sobre els extractes aquosos, posant 15 plàntules per placa. Les condicions ambientals per aquest experiment han estat les anteriorment esmentades.

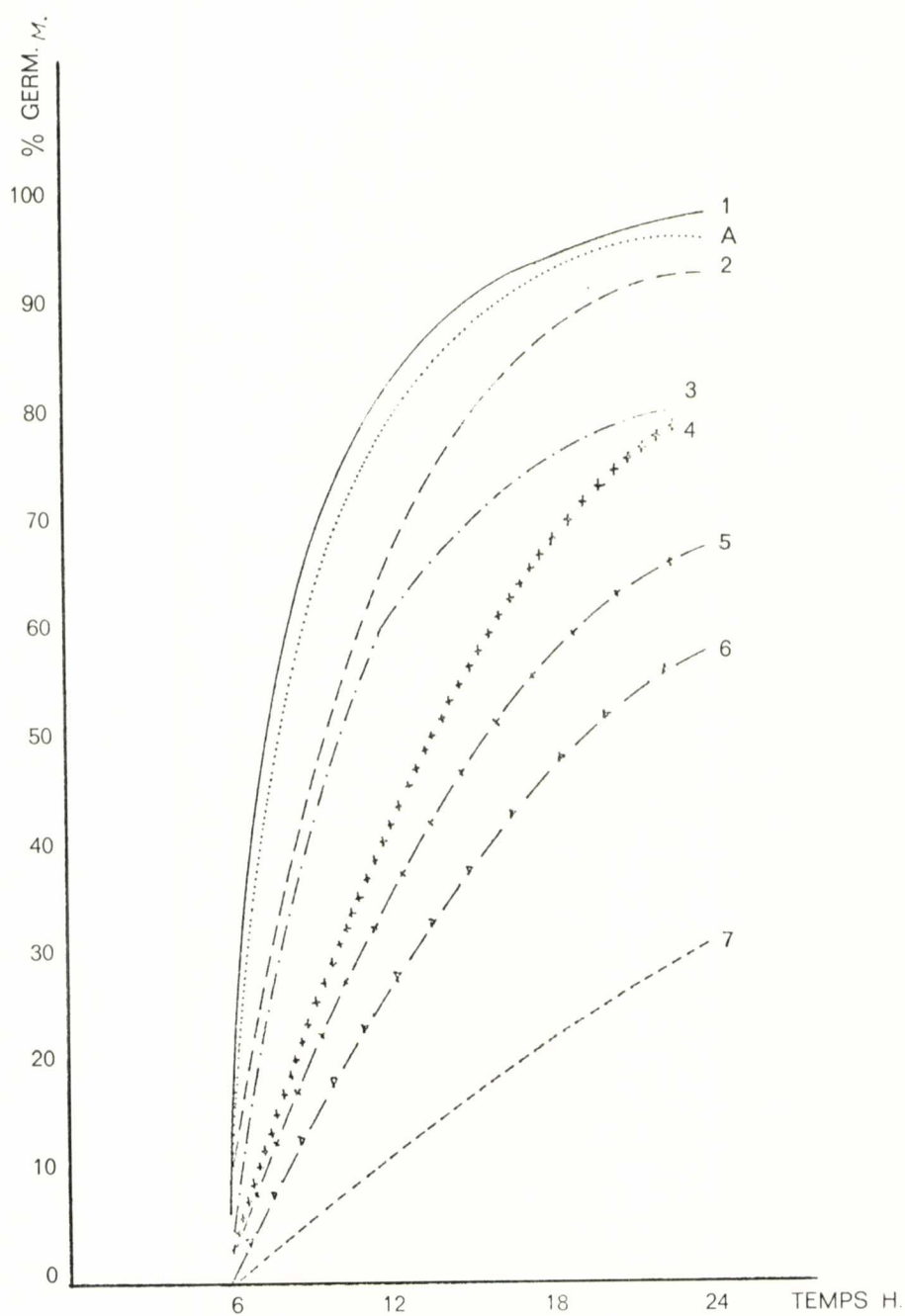
RESULTATS I DISCUSSIÓ

Germinació:

Les llavors germinades en els diferents extractes aquosos mostren, a les 24 h., una clara diferència en el percentatge de germinació (Gràf. 1). S'observa que l'extracte de més baixa conductivitat (1) produeix un efecte pràcticament igual al del control (aigua) mentre que l'extracte de compost sol és el més inhibidor del tant per cent de germinació (pràcticament només germina un 30 % de les llavors). En els altres extractes a mesura que augmenta la concentració de compost disminueix el percentatge de germinació.

D'altra banda, si es segueix la germinació durant més temps s'observa una recuperació gairebé total en el tant per cent de germinació, de tal manera que a les 72 h. el tant per cent de germinació oscil·la entre el 95 i el 100 % en tots els extractes, però això no vol dir que les longituds de les radícules siguin iguals en tots el casos, sinó que aquestes són més petites a mesura que augmenta la conductivitat dels extractes.

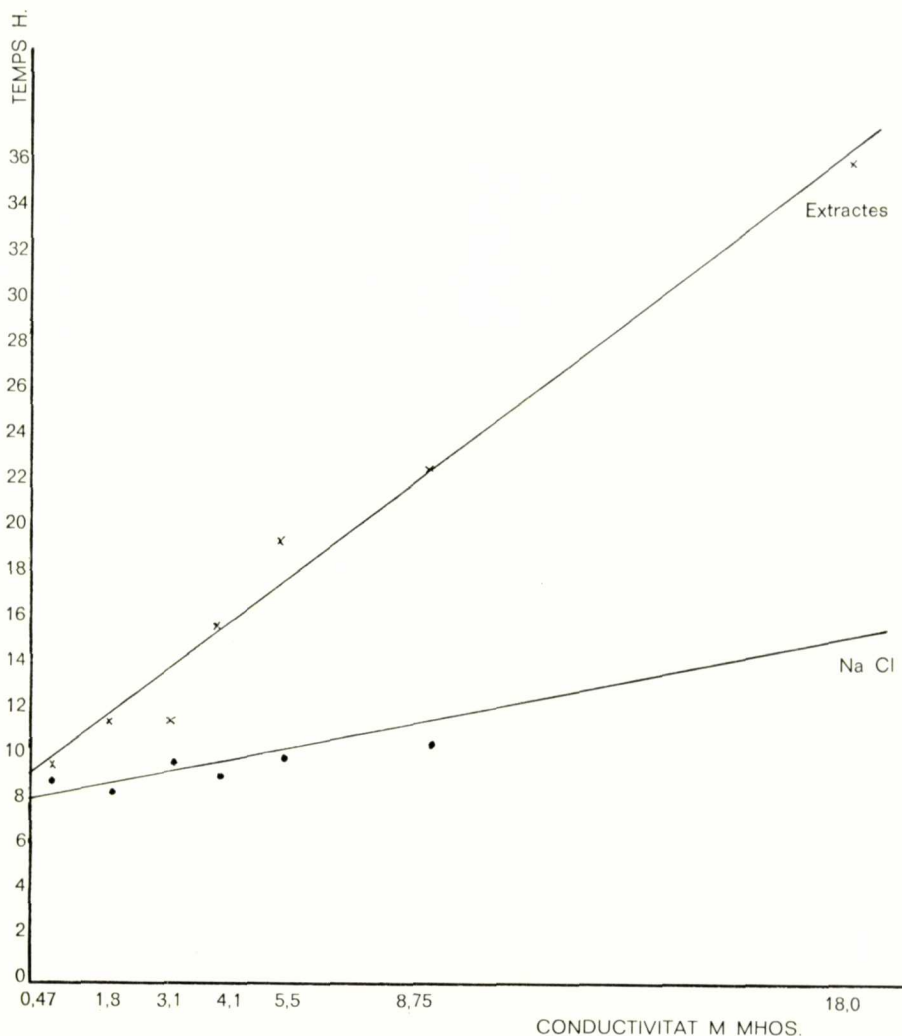
Per tant, l'efecte sobre la germinació dels extractes de compost es manifesta en un retard en la protusió de la radícula proporcional a la concentració salina de les solucions. Aquest retard és produït, probablement, per la dificultat crei-



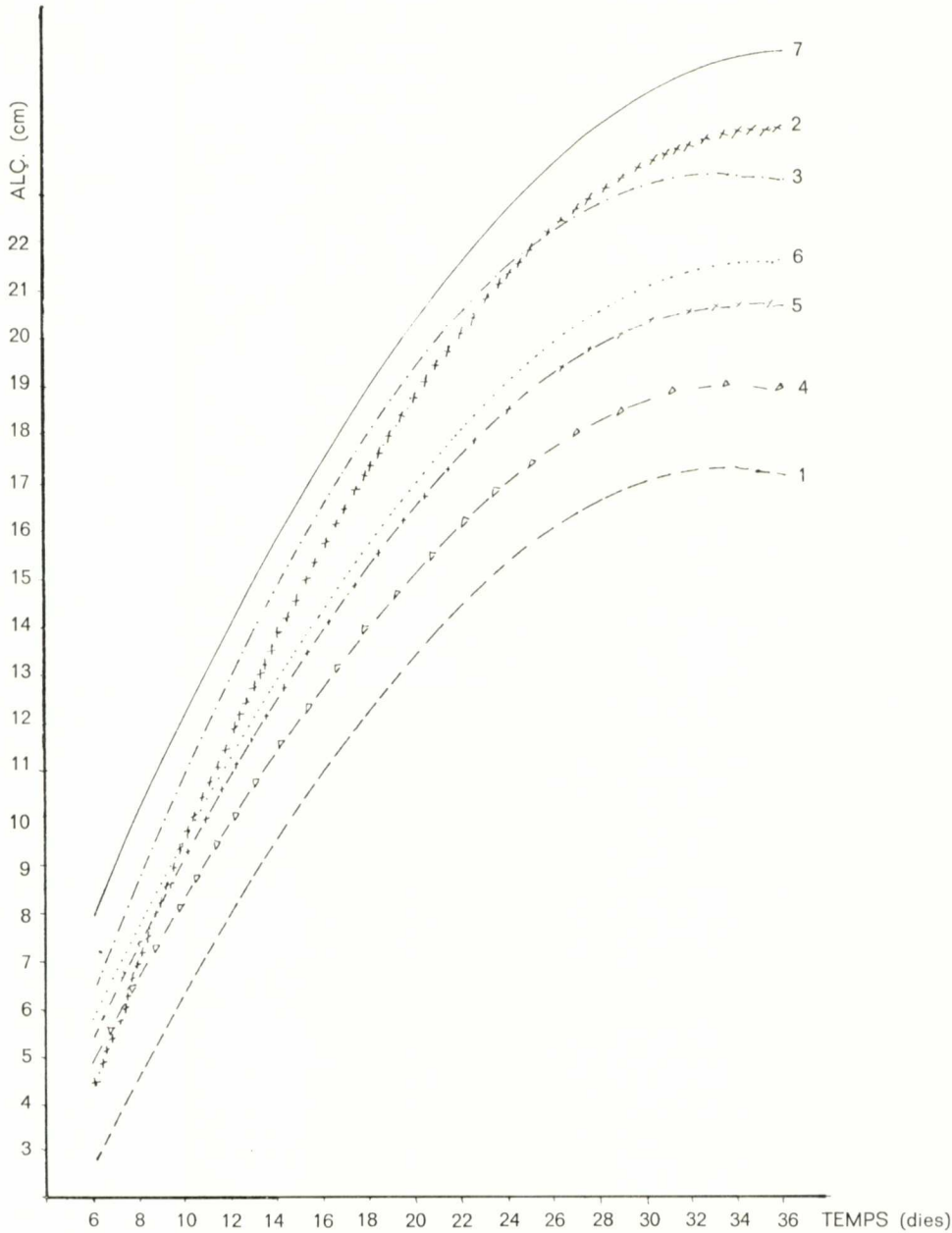
GRÀF. 1. — Evolució del % de germinació en funció del temps. (—) Tractament 1; (— — —) Tract. 2; (— · — ·) Tract. 3; (+ + + +) Tract. 4; (— + — + —) Tract. 5; (—Δ—Δ—) Tract. 6; (— — — — —) Tract. 7 i (.....) Aigua.

xent d'absorció d'aigua per la llavor en la fase d'imbibició passiva, deguda a la pressió osmòtica dels extractes de compost (Mayer, 1974).

En la gràfica 2 es pot veure que la inhibició del tant per cent de germinació produïda per les diferents concentracions de NaCl és molt més petita que la inhibició produïda pels diferents extractes de compost. Això fa pensar que l'efecte observat en el primer experiment no és degut exclusivament a pressió osmòtica, ja que en el segon experiment, i treballant amb les mateixes conductivitats, hem vist que l'efecte no es reproduïx amb la mateixa intensitat. Aleshores cal pensar en un efecte de toxicitat que es deu afegir al de pressió osmòtica. Aquest efecte



GRÀF. 2. — Temps en el qual s'assoleix el 50 % de germinació en funció de les conductivitats dels extractes.



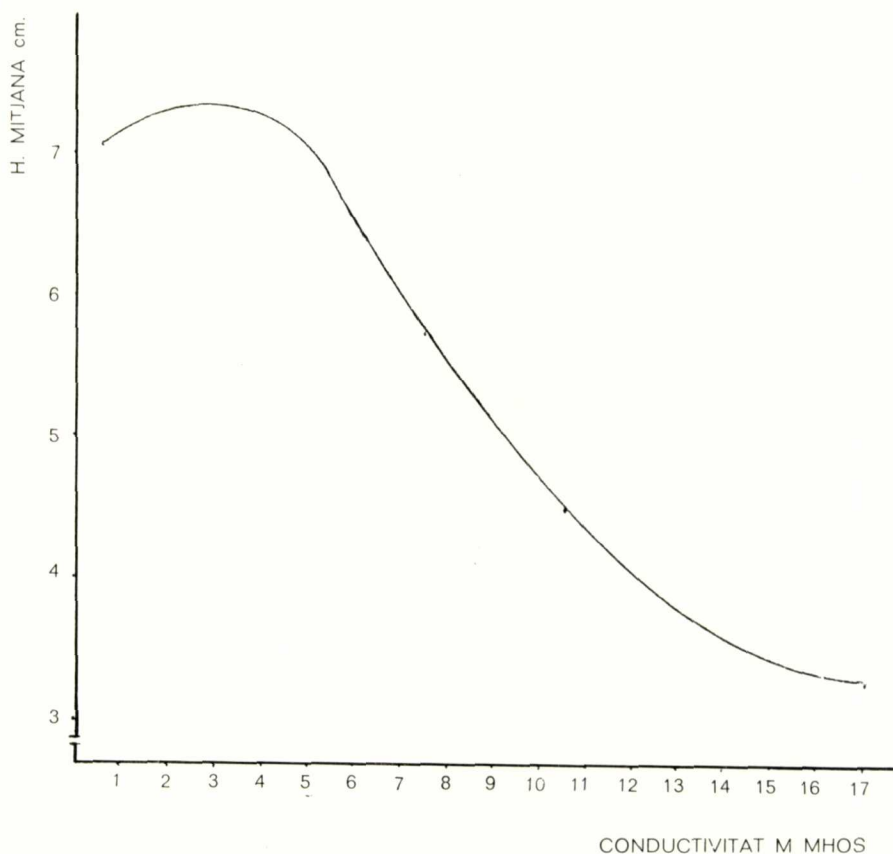
GRÀF. 3. — Evolució de l'alçada de la planta en funció del temps. (— — — —) Tractament 1; (× × × × ×) Tract. 2; (— · — · —) Tract. 3; (— Δ — Δ —) Tract. 4; (— × — × —) Tract. 5; (.....) Tract. 6 i (————) Tract. 7.

de toxicitat podria ser degut a la presència de metalls pesants en el compost (Fioramonti et Marty, 1962) o bé compostos orgànics hidrosolubles.

Creixement:

En el creixement en les barreges de terra i compost (Gràf. 3) s'observa un increment no lineal de l'alçada per als diferents tractaments, així com per al compost sol. Podem veure també que la barreja amb menys quantitat de compost produeix (al cap de 36 dies) un increment més gran que les altres però inferior a la del compost sol. Els tractaments intermedis donen respostes intermèdies no proporcionals a la dosi de compost.

Al començament, el creixement, en totes les barreges, així com en el compost i la terra, és molt ràpid i a partir dels dies 24-25 comença a estabilitzar-se en tots els tractaments.



GRÀF. 4. — Alçada mitjana de la planta en funció de la conductivitat dels extractes als 10 dies de creixement.

El creixement de les plàntules de blat directament sobre els extractes aquosos (Gràf. 4) disminueix ràpidament a partir del tractament 3 ja que la conductivitat dels tractaments 1, 2 i 3 cau dintre dels límits de tolerància mitjana del blat a la salinitat.

La inhibició progressiva del creixement en funció de la conductivitat elèctrica dels extractes, sobre llavors ja germinades, es manifesta de forma semblant a la inhibició de la germinació observada a les 24 h., per tant, l'efecte de toxicitat o salinitat observat es perllonga en les primeres etapes de creixement.

Per contra, el creixement del blat sobre les barreges de terra i compost no segueix una relació directa a la dosi de compost aplicada i presenta un comportament diferent en el compost sol degut als canvis de propietats físico-químiques del substrat i que podria explicar-se, en part, per encavalcament entre l'efecte fertilitzant del compost i l'efecte de toxicitat de l'esmentat compost.

Conclusions

Les substàncies hidrosolubles dels extractes del compost produeixen un considerable retard en la germinació del blat degut a un efecte en part de salinitat i tòxic.

Aquests efectes es manifesten també a les primeres fases del creixement directament sobre els extractes, però només a partir d'uns 4 mmhos de conductivitat, ja que per sota d'aquests valors les plantes de blat són resistents.

En les barreges de terra i compost, els efectes sobre la germinació i el creixement no són tan acusats, i es manifesta una evolució no lineal en funció de la dosi de compost que fa pensar que, a part dels efectes de toxicitat i fertilització, poden intervenir canvis en les propietats físiques dels substrats.

L'aplicació raonable del compost a les terres és una bona manera de millorar la fertilitat dels sòls i d'eliminar problemes de contaminació i acumulació de R.S.U., però cal anar cap a una especialització del sistema de recollida d'escombraries i millora dels sistemes d'elaboració i control de producció per tal d'evitar possibles efectes negatius com els esmentats.

BIBLIOGRAFIA

1. A.G.H.T.M. (1975). *Les résidus urbains. Technique et documentation*, París.
2. FIORAMONTI, S. i MARTY, J.R. (1962). *Compost organique: Observations et expériences culturales*. Congrès Pomologique, Avinyó.
3. MAYER, A.M. i POLJAKOFF-MAYBER, A. (1975). *The Germination of seeds*. Pergamon Press., Oxford, pp. 167-9.
4. SATRIANA, M.J. (1974). *Large scale composting*. Noyes data Corporation, Londres, pp. 60.6.