

Le problème de la fumure organique en orangerie (*)

par A. BAR-AKIVA

Institut Volcani de Recherches Agronomiques, Rehovot, Israël.

LE PROBLÈME DE LA FUMURE ORGANIQUE EN ORANGERAIE

par A. BAR-AKIVA (Israël).

Fruits, vol. 21, n° 7, juillet-août 1966, p. 343 à 346.

Résumé. — Les essais réalisés en orangerie n'ont pas démontré que la fumure organique est préférable aux engrais chimiques pour fournir à la plante les éléments nutritifs nécessaires.

En raison du manque d'expérimentations rationnelles, il est difficile d'évaluer la valeur de la fumure organique enfouie ou non, en tant qu'améliorant du sol dans les orangeries dont la terre a besoin d'être amendée. Il est nécessaire de réaliser sur ce sujet des essais en orangeries sur des sols de différents types.

La diminution des bénéfices commerciaux procurés par les agrumes accentue la nécessité de réduire les frais d'entretien des orangeries et d'en augmenter l'efficacité. Aussi faut-il contrôler de nouveau les diverses dépenses et les compresser autant que possible. On doit tendre à obtenir d'abondantes récoltes d'excellente qualité avec le minimum de frais.

Parmi ceux-ci, il y a les engrais chimiques et organiques. Comme il a été signalé dans un autre article (1) l'introduction de l'analyse foliaire en tant que guide systématique de fertilisation des orangeries a permis de réduire les doses d'engrais chimique employées et a aidé à en établir les besoins réels.

En ce qui concerne la fumure organique, le problème est plus compliqué et les essais sont moins nombreux. Cependant, en Israël et peut-être aussi dans d'autres pays agrumicoles, des connaissances ont été acquises et certaines expériences réalisées à propos de la fumure organique en orangerie ; il nous paraît souhaitable d'examiner ce sujet à la lumière de ces essais.

On peut résumer en trois points prin-

cipaux les buts de l'application de la fumure organique dans une orangerie :

- a) fournir des éléments nutritifs,
- b) procurer certaines substances de croissance,
- c) améliorer la structure du sol.

Dans cet article, nous étudierons chacun de ces points et nous essaierons d'examiner quelle est la contribution de la fumure organique pour arriver à ces buts.

a) *La fumure organique en tant que fournisseur d'éléments nutritifs.*

Il est certain que la fumure organique, dans ses différentes formes, est une abondante source de divers éléments nutritifs qui sont nécessaires aux plantes. On a prouvé par de nombreux essais que l'on peut cultiver des plantes, telles que les agrumes à l'aide de fumure organique et obtenir de bonnes récoltes. Aussi l'essai qui fut réalisé par WINNIK (6) dans lequel ont été comparées trois formules différentes : a) engrais chimique seul ; b) fumure organique seule (fumier de brebis) ; c) demi-dose d'engrais chimique et demi-dose de fumure organique, n'a montré aucune différence dans les récoltes pendant

les 20 années de sa durée. Cet essai fut réalisé dans la région littorale d'Israël, sur un sol sablo-argileux convenant aux agrumes et ne nécessitant pas d'amélioration, ce qui veut dire que la fumure organique a eu pour seul rôle de fournir des éléments nutritifs. En effet, les résultats de l'essai montrent que la fumure organique est capable de fournir tous les éléments nutritifs dont l'arbre a besoin, tout comme l'engrais chimique ; réciproquement l'utilisation d'engrais chimique seul dans le cas ci-dessus n'a pas réduit la quantité ni modifié la qualité des oranges 'Shamouti' produites par ces arbres.

Un autre exemple sur la comparaison de la fourniture d'éléments nutritifs d'origine organique est celui d'un essai de fumure sur une plantation de pomelos qui fut réalisé lui aussi dans la région littorale (par J. PAT, V. HILER et l'auteur). Dans cette partie de la plantation on comparait différentes doses d'azote avec ou sans addition d'engrais de volailles ou de superphosphate.

Des données du tableau I, il ressort que les arbres étudiés ont réagi par une augmentation accentuée de la récolte, après l'application du superphosphate et aussi après l'application du fumier de volailles.

(*) Contribution de l'Institut National et Universitaire d'Agriculture, Rehovot, Israël, 1966, n° F 1014.

TABLEAU 1.

Influence du superphosphate et du fumier de volailles sur la teneur en phosphore des feuilles et sur la récolte de pomélos.
(Chaque chiffre représente la moyenne de douze arbres.)

Traitement par an et par hectare	Récolte en kg par arbre		Teneur en phosphore des feuilles (% de matière sèche)	
	Avant le début du traitement	Moyenne de trois années de traitement	Avant le début du traitement	Moyenne de trois années de traitement
160 kg d'azote pur.....	224	218	0,075	0,064
160 kg d'azote pur + 20 kg de superphosphate (16 % P ₂ O ₅)....	262	369 (**)	0,066	0,075
8 m ³ fumier de volailles et dose complémentaire pour apporter 160 kg d'azote en tout.....	235	336 (**)	0,064	0,081

(**) Différence significative au seuil de 1 p. cent.

Cette réaction à l'application de la fumure phosphorique ne nous étonne pas, parce que l'analyse des feuilles montre un niveau bas et même une carence en phosphore. Dans ce cas l'accroissement de récolte, dû à l'application de la fumure organique, doit être attribué à la fourniture de phosphore ; on sait en effet que le fumier de volailles est une source très riche en cet élément.

De cet essai il en ressort deux résultats importants :

a) à l'aide de l'analyse foliaire, on peut établir s'il existe une carence en phosphore sur le terrain ;

b) on peut fournir le phosphore manquant par un apport d'origine chimique (superphosphate) ou d'origine organique.

Les éléments supplémentaires que contient le fumier de volailles, en plus du phosphore, n'ont pas d'influence sur la récolte parce qu'ils ne manquent pas à l'arbre dans ce cas. Il n'est pas obligatoire que l'arbre profite de l'addition de ces éléments supplémentaires, dont il n'a pas besoin, et il arrive parfois le contraire.

Cet essai a démontré également que la fumure d'origine organique n'est pas plus avantageuse que la fumure d'origine chimique, pour fournir les éléments nutritifs qui manquent à l'arbre. Le choix de la nature de la fumure doit être

fait (du point de vue économique) en raison du prix du produit, tout en évitant l'exagération dans l'emploi de fumier de volailles par exemple, qui peut avoir des effets indésirables.

En résumant la discussion sur ce sujet on peut dire que la fumure organique dans ses différentes formes est une importante source d'éléments nutritifs et puisqu'une partie de la fumure organique a une origine végétale elle contient tous les éléments dont l'arbre est composé ou une partie de ces éléments. Ce fait a été d'une grande importance dans le passé quand les connaissances concernant la nutrition végétale étaient limitées ; l'agriculteur n'avait pas la possibilité de vérifier ce qui manquait à ses arbres, parfois l'accroissement de la quantité de fumure appropriée n'a pas pu fournir les éléments manquant à l'arbre. Dans ce cas, l'application d'une fertilisation composée était justifiée et très souvent efficace. Peut-être ceci peut-il expliquer la faveur dont jouissait l'emploi de la fumure organique auprès des agriculteurs, même quand les conditions ne justifiaient pas son utilisation. Actuellement, nous avons divers moyens, surtout chez les agrumes par l'analyse foliaire, d'établir ce qui manque à l'arbre comme éléments nutritifs ; nous avons aussi la possibilité de fournir ces éléments d'origine chimique sous la forme

la plus efficace et dans la plupart des cas avec des frais réduits.

Cela est vrai aussi bien pour les macro-éléments que pour les oligo-éléments. Il est certain que la fumure organique contient divers oligo-éléments, mais non pas toujours ceux qui sont nécessaires à l'arbre. Il existe des cas où la fumure organique non seulement n'améliore pas une certaine carence, mais l'aggrave, comme il est arrivé au magnésium après l'emploi de fumure organique (2). Peut-être peut-on expliquer par là la corrélation trouvée par PAT et coll. (5) entre l'emploi exagéré de fumures organique et l'apparition de rugosités sur l'écorce du fruit de 'Shamouti'. Comme on le sait depuis longtemps, l'un des phénomènes qui accompagnent la carence en magnésium chez le 'Shamouti' est l'aggravation de la rugosité de l'écorce des fruits (4).

b) *La fumure organique en tant que source de substances de croissance.*

On argue souvent de ce que l'influence de la fumure organique ne se limite pas aux éléments nutritifs qu'elle contient, mais consiste principalement en certains corps qui se libèrent quand la matière se décompose. C'est eux qui, semblables aux hormones de croissance, stimulent les processus

de croissance et la végétation. Il existe des centres de recherches qui s'occupent d'isoler et d'identifier ces corps. Cette façon d'envisager l'étude de l'influence de la fumure organique paraît très justifiée, car si on découvre et identifie ces substances, peut-être pourra-t-on en effectuer la préparation synthétique et peut-être même les fabriquer à prix réduit.

D'après cette opinion, la fumure organique appliquée dans la plantation n'agit pas seulement par la part d'éléments fertilisants qu'elle remplace, mais fournit en supplément une certaine substance de croissance qui, n'étant pas identifiée, sera appelée « substance X ».

Pour examiner l'influence de la « substance X » sur les agrumes, nous nous servons des données enregistrées pendant un essai dans une orangerie de 'Shamouti' à Beit Dagan. (Tableau 2).

Pendant les cinq premières années de cet essai on n'a pas trouvé de différences entre les récoltes effectuées sur

des terrains traités avec de la fumure organique de différentes sortes en plus de l'engrais chimique, et celles qui ont reçu seulement l'engrais chimique. Il est vrai que cinq années d'essai avec la fumure organique dans une orangerie constituent une période trop courte pour en tirer des conclusions ; mais si on considère le passé de l'orangerie qui a servi à l'essai, même cette courte période peut nous renseigner sur les produits tels que la « substance X ».

L'orangerie qui a servi à l'essai est âgée d'environ 30 ans ; depuis l'année 1948, elle n'a reçu qu'une seule application de fumure organique. C'est-à-dire que les arbres des 4 premiers traitements ont reçu une fois de la fumure organique pendant 16 années et leur récolte ne diffère pas de celle des arbres qui dès 1959 ont reçu de la fumure organique à raison de 40 m³ par hectare chaque année. Nous sommes d'avis que si cette orangerie avait eu besoin de la « substance X », même pendant cette courte période de 5 années de l'essai,

elle aurait dû montrer une réaction et révéler une influence sur les arbres ayant déjà reçu de la fumure organique. Mais une telle influence ne s'est pas manifestée. Par là on peut arriver à l'une des deux conclusions :

ou bien les agrumes n'ont pas besoin de la « substance X »,

ou bien l'arbre se contente d'un apport de « substance X » toutes les 16 années et même plus.

Les résultats du traitement n° 9 avec du fumier de volailles sont eux aussi intéressants. Dans ce cas, contrairement à l'essai dans la plantation de pomelos (voir tableau 1), le fumier de volailles n'a aucune influence sur la récolte. On comprendra la différence de réaction de ces deux plantations si l'on considère les résultats de l'analyse foliaire. D'après ces analyses, la teneur en éléments essentiels — azote, phosphore et potassium — est optimale dans la deuxième plantation même chez le traitement n° 1, qui n'a reçu que de l'azote.

TABLEAU 2.

Essai de comparaison de fumure organique et des engrais chimiques dans une orangerie âgée de la variété 'Shamouti'.
(Chaque chiffre représente la moyenne de trente-six arbres.)

Traitements (1)	Récolte moyenne de cinq années en kg par arbre	Analyse des feuilles (moyenne de trois années)		
		Azote	Phosphore	Potassium
1. Azote (chaque année).....	115,7	2,17	0,130	0,57
2. Azote (chaque année), phosphore (tous les deux ans) ..	108,2	2,14	0,131	0,51
3. Azote (chaque année), phosphore et potassium (tous les deux ans)	104,8	2,14	0,138	9,58
4. Azote, phosphore et potassium (chaque année).....	115,1	2,06	0,132	0,59
5. Azote (tous les deux ans), fumier (tous les deux ans) ..	112,2	2,18	0,134	0,58
6. Azote (chaque année), fumier (tous les deux ans) ..	112,3	2,14	0,138	0,60
7. Azote (chaque année), compost (tous les deux ans) ..	108,3	2,14	0,138	0,61
8. Azote (chaque année), fumier et phosphore (tous les deux ans)	112,7	2,15	0,148	0,60
9. Azote (chaque année), fumier de volailles (tous les deux ans).....	103,4 N. S. (2)	2,13	0,136	0,67

(1) L'azote est appliqué à la dose de 750 kg de sulfate d'ammoniaque ou nitrate d'ammoniaque mélangé avec du calcaire (20,5 % N) par hectare.

Le phosphore est appliqué à la dose de 300 kg de superphosphate (16 % P₂O₅) par hectare.

Le potassium est appliqué à la dose de 300 kg de sulfate de potassium par hectare.

Le fumier de (vaches) ou le compost de gadoues de ville sont appliqués à raison de 40 m³ par hectare.

Le fumier de volailles est appliqué à raison de 8 m³ par hectare.

(2) N. S. = Non significatif.

c) *La fumure organique en tant qu'améliorant du sol.*

Il est très probable que le manque de réaction à la fumure organique dans les essais décrits ci-dessus, provient du fait que les sols de ces deux plantations n'ont pas besoin d'amélioration. En effet, jusqu'à ces dernières années, la plupart des orangeries étaient plantées dans des sols identiques, et ce n'est que depuis, lorsque les orangeries se sont répandues, qu'on a planté des agrumes dans des sols très légers ou lourds. Pour cela il est recommandé de réaliser des essais à une large échelle, dans les différents types de ces sols, avec de la fumure organique.

En ce qui concerne la localisation de la fumure organique en tant qu'améliorant du sol, surtout dans des sols lourds, on se pose le problème : faut-il l'enfouir ou non ? A notre avis, pour que la fumure organique ait la possibilité d'améliorer le sol il faut la recouvrir. D'autre part cette suggestion exige de faire entrer dans l'orangerie de lourdes machines dont l'emploi peut avoir une influence néfaste sur la structure du sol et sur les racines dans les couches superficielles du sol. Il en ressort que la balance « bénéfice-perte » d'une telle pratique ne penchera pas toujours à l'avantage de l'amélioration de la structure du sol et qu'en effet il est préférable de

ne pas planter des agrumes dans des sols lourds. Si, pour des raisons impérieuses, on doit planter une orangerie sur un tel sol, il vaudra mieux réaliser l'amélioration à l'aide de fumure organique avant la plantation comme cela se fait lorsqu'on prépare le terrain pour planter des bananiers, par exemple. En tout cas, comme il est déjà signalé ci-dessus, la totalité des problèmes liés à l'emploi de la fumure organique comme améliorant du sol exige des recherches de base qui pourront se réaliser seulement à l'aide d'essais en orangerie à une large échelle dans diverses régions et dans divers types de sol.

CONCLUSIONS

On prête trois fonctions à la fumure organique dans l'orangerie : fourniture d'éléments nutritifs, apport de substances de croissance, et amélioration du sol.

Durant les essais réalisés dans des orangeries on n'a pas trouvé que la fumure organique soit préférable aux engrais chimiques en tant que fournisseur d'éléments nutritifs.

Les essais réalisés jusqu'à présent dans les orangeries n'ont pas prouvé l'influence de certaines substances de croissance qui sont censées se trouver dans la fumure organique.

A cause du manque d'essais contrôlés, il est difficile d'évaluer la valeur de la fumure organique enfouie ou non, en tant qu'améliorant du sol dans les orangeries dont la terre a besoin d'être améliorée. Il est recommandé de réactualiser sur ce sujet des essais dans des orangeries sur des sols de différents types.

BIBLIOGRAPHIE

1. BAR AKIVA, A. (1963). Mise au point du diagnostic foliaire pour l'étude de la fumure des agrumes. *Fruits*, 18 : 363-369.
2. BEUTEL, J. A. (1962). Field experiences with leaf analysis. *Cal. Citrograph*, 47 : 343, 366, 368.
3. EVEN-HAIM, A. (1965). L'absorption de la molécule organique par la plante à l'aide de ses racines. Résumés des conférences tenues au VI^e Congrès Scientifique de l'Organisation pour l'Avancement de la Science en Israël. April 1965, 31 p. (en hébreu).
4. HEYMAN-HERSCHBERG, Lotte (1956). A survey of the effect of fertilizing practices on the macro nutrients composition of citrus leaves in Israel. *Ktavim* (Records of Agr. Res. Station, Rehovot). 6 : 17-33.
5. PAT, J., AHARONI, M., HAR-EVEN, E. et BENOR, I. (1962). Le phénomène de la rugosité de l'écorce dans les fruits de Shamouti. *Alon Hanotéa*, 17 (10) : 50-59 (En hébreu).
6. WINNIK, M. (1956). Problèmes de fumures des agrumes. Actes du IV^e Congrès International de l'Agrumiculture Méditerranéenne. Rédacteur : I. D. Ophen. Citrus Marketing Board of Israel., p. 175-190.