

Etat nutritionnel des vergers d'agrumes dans la région méditerranéenne de la Turquie.

Ö. TUZCU, M. KAPLANKIRAN, M. ÖZSAN,
Ö. GEZEREL et A.Y. HIZAL *

ETAT NUTRITIONNEL DES VERGERS D'AGRUMES
DANS LA REGION MEDITERRANEENNE DE LA TURQUIE.

Ö. TUZCU, M. KAPLANKIRAN, M. ÖZSAN, Ö. GEZEREL
et A.Y. HIZAL.

Fruits, Jan. 1986, vol. 41, n° 1, p. 49-54.

RESUME - Cette étude est poursuivie afin de déterminer, à partir d'analyses foliaires, l'état nutritionnel des vergers d'agrumes suivant les espèces et les centres de production dans la région méditerranéenne de la Turquie, divisée en deux sous-régions : occidentale et orientale.

L'azote et le zinc sont déficitaires pour toutes les espèces et localisations. La carence est générale en manganèse dans la sous-région de la

Méditerranée occidentale et en fer dans la sous-région orientale. L'excès de sodium est commun dans la plupart des centres de production (sauf Silifke, Limonlu, Erdemli et Iskenderun) et pour les différentes espèces, excepté les citronniers. L'excès de phosphore et la carence en magnésium sont plus fréquents dans la sous-région occidentale, où on la rencontre surtout dans les vergers de citronniers. Les teneurs en potassium sont généralement élevées, celles en calcium et en cuivre sont optimales.

Les carences en zinc et en manganèse sont globalement reliées à l'utilisation excessive des engrais phosphatés ; la carence en fer et l'excès en sodium sont liés aux problèmes de drainage et d'irrigation. La nature alcaline et la texture assez lourde des sols méditerranéens accélèrent l'expression des symptômes dans les vergers d'agrumes.

INTRODUCTION

La région méditerranéenne fournit 90 p. 100 de la production totale des agrumes de la Turquie. En fait, la culture des agrumes s'est développée de façon importante à partir des années 1950. La production totale était de 79 000 tonnes en 1948-1952, 656 000 tonnes en 1970 et de 1 300 000 tonnes en 1983. La superficie agrumicole totale est d'environ 70 000 hectares.

Le développement rapide de cette culture a amené avec elle, tout à fait naturellement, des problèmes relatifs à la production. Parmi les plus importants, ceux qui sont liés à la nutrition minérale viennent au premier rang.

* - Ö. TUZCU, M. KAPLANKIRAN, M. ÖZSAN, Ö. GEZEREL.
Département d'Horticulture, Faculté d'Agriculture, Université de Çukurova, Adana, Turquie.
A.Y. HIZAL - Institut de Recherches d'Agrumiculture, Antalya, Turquie.

Or, en agrumiculture, comme pour les autres espèces fruitières, la fertilisation minérale est un des points prédominants. Les erreurs faites dans ce domaine provoquent des pertes considérables et plus ou moins durables. L'application des méthodes culturales est soumise aux différentes conditions pédo-climatologiques. Pour cette raison, des études régionales sont nécessaires pour une évaluation objective des problèmes relatifs à la nutrition des agrumes et pour l'établissement de programmes de fertilisation convenables devant se traduire par un accroissement de production et, par conséquent, par une augmentation du revenu net.

L'utilisation excessive des engrais azotés a causé différents problèmes nutritionnels et des pertes au Japon (YUDA, 1977). En Taïwan, LING (1964) a montré que les carences en phosphore, potassium, zinc, manganèse, bore et les excès en cuivre, molybdène, aluminium, sont les problèmes les plus fréquents liés à la nutrition des agrumes. RO-

DRIGUEZ (1977) rapporte l'existence, au Brésil, de problèmes en phosphore, calcium, magnésium, zinc, manganèse et bore, liés au pH du sol. EMBLETON et JONES (1977) indiquent que les carences en potassium, zinc et manganèse sont très fréquentes en Californie. CASSIN et al (1979) ont montré que les carences en magnésium, zinc et manganèse sont les plus courantes dans les vergers d'agrumes de Corse.

KOO et al (1958) en Floride, CHAVES et al (1974) en Espagne et PENNISI (1974) en Italie, révèlent que l'état nutritionnel des agrumes présente un aspect complexe et que les études faites localement ont une importance prépondérante qui peut éclaircir les problèmes de fertilisation spécifique de chaque région de production.

ÖZBEK et al (1977 a et b) indiquent que les carences en fer, zinc et manganèse sont les plus répandues dans les régions agrumicoles de la Turquie. Ainsi à Adana et à Antalya, la carence en zinc, à Dörtyol celles en zinc et en manganèse, à Alata (Erdemli) celles en zinc, en manganèse et en fer, sont les problèmes les plus importants.

Cette étude est réalisée afin de mettre en évidence, à partir d'analyses foliaires, les problèmes qui surgissent et qui sont liés à l'état nutritionnel des vergers d'agrumes dans la région méditerranéenne de la Turquie.

MATERIEL ET METHODES

L'étude couvre les régions agrumicoles qui vont de la vallée de Dalaman (province de Muğla) à l'ouest à Uluçinar - ex Arsuz - (province de Hatay) à l'est, le long de la

côte méditerranéenne de la Turquie. La région méditerranéenne est divisée en deux sous-régions dans lesquelles les espèces sont étudiées séparément et pour chaque centre de production.

Les centres étudiés sont, de l'ouest à l'est : Dalaman, Fethiye, Demre, Finike, Kumluca, Kemer, Bahtılı-Çakırlar, Serik-Manavgat, Alanya, Gazipaşa et Anamur pour la sous-région occidentale ; Silifke, Limonlu (ex Lamas), Erdemli, Mersin, Tarsus, Yenice, Adana, Yakapınar (ex Misis), Bucak, Yeşilkent (ex Erzin), Dörtyol, İskenderun et Uluçınar (ex Arsuz) pour la sous-région orientale (figure 1).

Pour cette étude, on a prélevé 730 et 320 échantillons de feuilles représentant chaque verger et appartenant aux deux sous-régions méditerranéennes. L'échantillonnage est fait suivant les méthodes de CHAPMAN (1960) et de EMBLETON et al (1973). Les analyses sont effectuées pour les teneurs en azote selon LEES (1971), en phosphore selon BARTON (1948), en potassium calcium, magnésium, sodium, fer, zinc, manganèse et cuivre selon CHAPMAN et PRATT (1961).

Les analyses et évaluations statistiques sont faites suivant les méthodes de DÜZGÜNEŞ (1963).

RESULTATS ET DISCUSSION

Sous-région de la Méditerranée occidentale.

Les teneurs en oligo et micro-éléments des espèces d'agrumes cultivées dans la sous-région de la Méditerranée occidentale sont données dans le tableau 1. On n'a trouvé

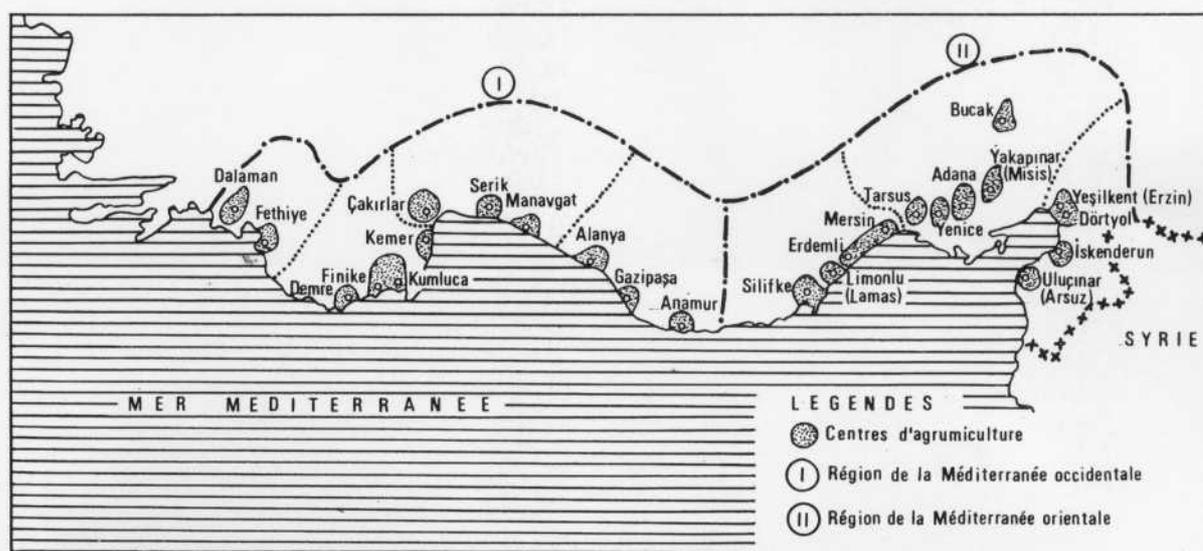


Figure 1 • Les sous-régions et les centres d'agrumiculture de la région méditerranéenne de la Turquie.

TABLEAU 1 - Teneurs en oligo et micro-éléments suivant les espèces dans la sous-région de la Méditerranée occidentale.

Eléments	Oranger	Mandarinier	Citronnier	D 5 p. 100
N (p. 100)	2.33	2.33	2.10 *	NS **
P "	0.16	0.15	0.16	NS
K "	1.08	0.90	0.99	NS
Na "	<u>0.40</u>	<u>0.35</u>	<u>0.43</u>	NS
Ca "	5.30 b	4.56 a	4.70 a	0.57
Mg "	0.26	0.27	0.24	NS
Fe (ppm)	87	91	89	NS
Zn "	21	22	23	NS
Mn "	16 a	20 b	20 b	3
Cu "	13	11	12	NS

* - Les niveaux des éléments sont en italique en cas de déficience et encadrés en cas d'excès, suivant les références de EMBLETON et al (1973).

** - NS : non significatif.

Les différences significatives entre les moyennes, au niveau $P=0.05$ sont indiquées par différentes lettres.

une différence statistiquement importante entre les espèces que pour les teneurs en calcium et en manganèse.

Mais pour aboutir à une évaluation pratique, il faut les comparer avec les valeurs de références indiquées par EMBLETON et al (1973). Dans ce cas, on peut dire que toutes les espèces sont déficientes en azote, en manganèse et en zinc. Dans cette région les vergers de citronniers présentent une carence en magnésium. Les niveaux des teneurs en sodium sont au-dessus des limites optimales et indiquent des problèmes importants causés par la nappe phréatique ou par les erreurs commises au cours des applications d'irrigation des vergers. Les teneurs en phosphore, potassium, calcium, fer, cuivre et magnésium (sauf pour les citronniers) sont correctes.

Les teneurs en éléments nutritifs des vergers d'agrumes de la sous-région de la Méditerranée occidentale sont indiquées dans le tableau 2. Chaque centre de production est étudié suivant la moyenne de toutes les espèces d'agrumes qui y sont cultivées.

Pour les teneurs en azote, on peut suggérer qu'il n'y a pas d'application correcte d'engrais azotés dans cette région, car dans les centres de Finike et de Demre, on observe un excès et dans les autres une carence en azote.

Pour le phosphore les teneurs sont excessives à Anamur, Alanya, Demre, Fethiye et Dalaman. Dans les autres centres les valeurs sont à la limite de l'excès. Par ailleurs, l'antagonisme qui existe entre l'excès de phosphore et la carence en zinc est bien net si l'on compare les valeurs de Kumluca, Finike, Fethiye et Dalaman.

Les teneurs en potassium sont excessives à Gazipaşa, Alanya, Serik-Manavgat, Çakırlar-Bahtılı, Demre et Dala-

man. Toutes ces localisations sont des vallées ou petites plaines littorales dont le sol d'alluvions à texture argilo-limoneuse est riche en potassium.

Les sols des autres localisations sont des formations alluviales mais à textures limono-sableuse ou caillouteuse qui expliquent les niveaux de potassium. Dans ces régions il est assez rare d'utiliser des engrais potassiques.

Les teneurs en sodium méritent de retenir l'attention car toutes sont à des niveaux très excessifs et indiquent une forte salinité qui peut aboutir à des résultats graves pour les agrumes, salinité due surtout au manque de drainage superficiel et aux fautes d'irrigation non contrôlée.

Les teneurs en calcium sont assez élevées mais pas excessives ; elles reflètent le caractère habituel des sols méditerranéens où la roche-mère est calcaire. De même, les teneurs en magnésium sont déficientes pour les localisations d'Anamur, Alanya, Manavgat-Serik, Kemer et Kumluca, mais elles peuvent être acceptées.

Les résultats concernant les teneurs en fer et en cuivre des feuilles indiquent que tous se situent dans les limites optimales.

Les teneurs en zinc - sauf pour Kumluca et Finike - et celles en manganèse - dans tous les cas - sont déficientes. Il est très important de corriger ces déficiences en priorité par des applications foliaires de ces éléments et par l'utilisation équilibrée des engrais phosphatés en tenant compte de l'antagonisme qui existe entre le phosphore et le zinc et le manganèse. Les données des analyses foliaires doivent servir de base pour ces corrections.

TABLEAU 2 - Teneurs en éléments nutritifs des vergers d'agrumes dans la sous-région de la Méditerranée occidentale de la Turquie.

Sous-régions	N	P	(p. 100)				Mg	Fe	(ppm)		Cu
			K	Na	Ca	Zn			Mn		
Anamur	2.08	<u>0.17 *</u>	0.86	<u>0.49</u>	5.47	0.21	107	16	22	10	
Gazipaşa	2.16	0.15	<u>1.22</u>	<u>0.38</u>	5.44	0.27	100	18	18	11	
Alanya	2.33	<u>0.17</u>	1.28	<u>0.42</u>	4.69	0.21	93	19	16	11	
D 5 p. 100	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	
Manavgat-Serik	2.38 **	0.15	<u>1.11</u>	<u>0.47 b</u>	<u>5.62 b</u>	0.22 a	78	13 a	17	14 b	
Bahtılı-Çakırlar	2.13 a	0.14	<u>1.22</u>	<u>0.33 a</u>	4.57 a	0.28 b	92	16 b	18	11 a	
D 5 p. 100	0.19	NS	NS	0.13	0.73	0.05	NS	2	NS	2	
Kemer	2.15 a	0.14	0.77 a	<u>0.35</u>	4.89	0.23	99 b	24	17	12	
Kumluca	<u>2.51 b</u>	0.15	0.91abc	<u>0.38</u>	4.98	0.26	77 ab	33	22	13	
Finike	2.31 ab	0.16	0.80 ab	<u>0.37</u>	5.35	0.24	79 ab	33	15	14	
Demre	<u>2.61 b</u>	<u>0.17</u>	<u>1.20 c</u>	<u>0.30</u>	4.99	0.28	66 a	14	17	11	
D 5 p. 100	0.30	NS	0.26	NS	NS	NS	24	NS	NS	NS	
Fethiye	2.35	<u>0.22 b</u>	1.08	<u>0.44</u>	4.92	0.29	99 b	16	15	12	
Dalaman	2.34	<u>0.17 a</u>	<u>1.12</u>	<u>0.43</u>	4.95	0.33	72 a	16	19	12	
D 5 p. 100	NS	0.04	NS	NS	NS	NS	14	NS	NS	NS	

* - Les niveaux des éléments sont en italique en cas de déficience et encadrés en cas d'excès, suivant les références de EMBLETON et al (1973).

** - NS : non significatif.

Les différences significatives entre les moyennes au niveau P = 0.05 sont indiquées par différentes lettres.

Sous-région de la Méditerranée orientale.

Les teneurs en oligo et micro-éléments des espèces d'agrumes cultivées dans la sous-région de la Méditerranée orientale sont indiquées dans le tableau 3.

Toutes les espèces sont déficitaires en azote, en fer et en zinc et optimales en phosphore, en calcium, en magnésium, en manganèse et en cuivre. Si on excepte la teneur en potassium des orangers, cet élément se situe aussi à l'optimum. L'excès en sodium est général pour toutes les

TABLEAU 3 - Teneurs en oligo et micro-éléments suivant les espèces dans la sous-région de la Méditerranée orientale.

Eléments	Oranger	Citronnier	Mandarinier	Pomelo	D 5 p. 100
N (p. 100)	1.81 *	2.01	1.83	1.94	NS **
P "	0.16 b	0.15 b	0.12 a	0.15 a	0.01
K "	<u>1.47 c</u>	0.87 a	0.88 ab	1.08 b	0.20
Na "	<u>0.19 b</u>	0.13 a	<u>0.19 b</u>	<u>0.20 b</u>	0.03
Ca "	4.85	4.94	4.75	4.65	NS
Mg "	0.36	0.37	0.38	0.35	NS
Fe (ppm)	42 a	40 a	48 b	45 ab	5
Zn "	21	24	19	20	NS
Mn "	30 ab	27 a	28 ab	32 b	4
Cu "	8 ab	8 ab	7 a	9 b	1

* - Les niveaux des éléments sont en italique en cas de déficience et encadrés en cas d'excès, suivant les références de EMBLETON et al (1973).

** - NS : non significatif.

Les différences significatives entre les moyennes au niveau P = 0.05 sont indiquées par différentes lettres.

espèces sauf pour les vergers de citronniers. Ce résultat confirme que les vergers de citronniers sont établis sur des sols plus perméables, plus légers et mieux drainés que les autres. Car, dans cette sous-région, les agrumiculteurs sont très conscients de la susceptibilité des citronniers aux maladies fongiques, surtout à la gommose, et cette conception entraîne le contrôle de l'excès d'eau et de la salinité.

Les résultats sont groupés dans le tableau 4 suivant les centres de production de la sous-région de la Méditerranée orientale.

Les teneurs sont déficitaires en azote, en fer et en zinc - sauf pour Yenice et İskenderun - et en magnésium. Elles sont optimales en cuivre pour tous les centres. Quant à celles en phosphore et en calcium, elles ne présentent en général pas de problème. Mais, il faut mentionner qu'il y a excès en phosphore et en calcium à Silifke et déficience en phosphore à İskenderun.

Cependant les teneurs en phosphore sont généralement proches des limites de l'excès, ce qui explique la carence en zinc dans cette région. On peut suggérer que la carence

générale en fer est due d'abord à l'utilisation excessive d'eau d'irrigation, puis à la texture assez lourde des sols agrumicoles qui posent les problèmes de drainage et de nappe phréatique. Ainsi, les excès quasi-généraux en sodium trouvent leur explication dans les raisons précitées.

Les teneurs en potassium sont excessives à Silifke, Erdemli, Tarsus, Yenice, Adana, Yakapınar, Bucak et déficitaires seulement à İskenderun. Quant aux teneurs en manganèse, on observe qu'il y a une carence à Limonlu, Erdemli et Yenice.

On peut déduire, en tenant intégralement compte de toutes les données relatives à la sous-région de la Méditerranée orientale, que les vergers d'agrumes sont mieux entretenus que ceux de la Méditerranée occidentale. En fait, l'établissement des programmes de fertilisation des vergers d'agrumes, en se référant aux analyses foliaires, est beaucoup plus répandu dans cette région orientale que dans la région occidentale, où cependant cette pratique a progressé aussi ces dernières années. Il ne faut pas exclure qu'il existe encore des problèmes relatifs à la nutrition des agrumes. C'est pourquoi des études beaucoup plus détaillées et des programmes d'information et d'éducation plus effectifs des producteurs dans toute la région sont donc nécessaires.

TABLEAU 4 - Teneurs en éléments nutritifs des vergers d'agrumes dans la sous-région de la Méditerranée orientale de la Turquie.

Sous-régions	N	P	(p. 100)			Mg	Fe	(ppm)		
			K	Na	Ca			Zn	Mn	Cu
Silifke	1.57 a**	0.18 *	1.20	0.12	5.72 c	0.30 ab	36	26	27 b	11 b
Limonlu	1.88 a	0.16	0.89	0.14	4.30 a	0.29 a	38	20	20 a	7 a
Erdemli	1.80 a	0.15	1.34	0.16	5.18 b	0.34 b	44	23	22 ab	8 a
Mersin	1.99 b	0.15	0.98	0.19	5.48 bc	0.31 ab	41	24	28 b	9 ab
D 5 p. 100	0.40	NS	NS	NS	0.45	0.04	NS	NS	5	2
Tarsus	1.93	0.14	1.28 abc	0.17	5.32	0.31	47 ab	19 a	37 c	9 ab
Yenice	1.82	0.15	1.62 c	0.19	4.27	0.33	36 a	30 b	24 a	10 b
Adana	2.11	0.15	1.30 abc	0.18	4.63	0.36	46 ab	22 a	32 bc	9 ab
Yakapınar	1.80	0.13	1.10 a	0.20	4.48	0.36	50 b	18 a	32 bc	8 ab
Bucak	1.87	0.14	1.16 ab	0.17	4.57	0.31	52 b	19 a	28 ab	7 a
D 5 p. 100	NS	NS	0.44	NS	NS	NS	12	6	7	2
Yeşilkent	1.85	0.15 b	0.88 b	0.21	4.03 a	0.47 ab	36	11 a	39 b	7
Dört Yol	1.77	0.15 b	0.92 b	0.20	4.11 a	0.49 ab	42	20 ab	37 b	7
İskenderun	1.71	0.11 a	0.61 a	0.15	4.62 b	0.45 a	41	27 b	26 a	6
Uluçınar	2.13	0.16 b	0.98 b	0.17	4.03 a	0.52 b	37	15 a	26 a	6
D 5 p. 100	NS	0.02	0.23	NS	0.31	0.06	NS	11	6	NS

* - Les niveaux des éléments sont en italique en cas de déficience et encadrés en cas d'excès, suivant les références de EMBLETON et al (1973).

** - NS : non significatif.

Les différences significatives entre les moyennes au niveau de P = 0.05 sont indiquées par différentes lettres.

BIBLIOGRAPHIE

- BARTON (C.F.). 1948.**
Photometric analysis of phosphate rock.
Ind. Eng. Chem. Anal. Ed., 20, 1068-1073.
- CASSIN (J.P.), MARCHAL (J.) et FAVREAU (P.). 1979.**
La fertilisation et l'entretien du sol des vergers de clémentiniers.
Bulletin d'Information de la SOMIVAC, 90, 71-80.
- CHAPMAN (H.D.). 1960.**
Leaf and soil analysis in Citrus orchards. Criteria and diagnosis of nutrient status and guidance of fertilization and soil management practice.
Univ. Calif. Div. Agr. Sci., Manual n° 25, Berkeley, California.
- CHAPMAN (H.D.) and PRATT (P.F.). 1961.**
Methods of analysis for soils, plants and waters.
Univ. Calif. Div. Agr. Sci., Berkeley, California.
- CHAVES (M.), MAZUELOS (C.), ORTIZ (C.), FERNANDEZ (M.), ROMERO (N.) and ARIAS (A.). 1977.**
Estado de nutrición de los naranjalos en la provincia de Sevilla.
Influencia en la caída prematura de los frutos.
1° Congreso Mundial de Citricultura, 1973, 1, 67-71.
- DÜZGÜNEŞ (O.). 1963.**
Bilimsel araştırmada istatistik prensipleri ve metodları.
Ege Üniversitesi Matbaası, İzmir.
- EMBLETON (T.W.), JONES (W.W.), LABANAUSKAS (C.K.) and REUTHER (W.). 1973.**
Leaf analysis as a diagnostic tool and guide to fertilization.
The Citrus Industry (Ed. W. Reuther), 3, 183-211.
Univ. Calif. Div. Agr. Sci., Berkeley, California.
- EMBLETON (T.W.) and JONES (W.W.). 1977.**
Impact of research on California Citrus fertilization.
Proc. Int. Soc. Citricultura, 1973, 1, 1-5.
- KOO (R.C.J.), REITZ (H.) and SITES (J.W.). 1958.**
A survey of the mineral nutrition status of Valencia orange in Florida.
Univ. Fla. Agr. Expt. Sta., Bull. n° 604, Gainesville, Florida.
- LEES (R.). 1971.**
Laboratory handbook of methods of food analysis.
Leonard Hill Books, London.
- LING (P.). 1964.**
A preliminary study on Citrus nutritional status in Northern Taiwan.
Mem. Agr. Nat. Taiwan Univ., 12, 107-114.
- ÖZBEK (N.), ÖZSAN (M.) ve DANIŞMAN (S.). 1977 a.**
Akdeniz Bölgesinde Yetiştirilen Önemli Limon Çeşitlerinde Görülen Mikro Besin Maddeleri Noksanlıklarının Teşhis ve Giderilmesi.
TUBITAK Yayın n° 330, Ankara.
- ÖZBEK (N.), ÖZSAN (M.), DANIŞMAN (S.) ve TUZCU (Ö.). 1977 b.**
Akdeniz Bölgesinde Yetiştirilen Altıntop Çeşitlerinde Makro ve Mikro Besin Maddeleri Noksanlıklarının Teşhis ve Giderilmesi.
TUBITAK-TOAG, 236, Ankara.
- PENNISI (L.). 1977.**
Nutritional status and quality of Citrus fruits.
1° Congreso Mundial de Citricultura, 1973, 1, 73-80.
- RODRIGUEZ (O.), MOREIRA (S.), GALLO (J.R.) and SOB (J.T.). 1977.**
Nutritional status of Citrus trees in Sao Paulo, Brazil.
Proc. Int. Soc. Citricultura, 1973, 1, 9-12.
- YUDA (E.). 1977.**
Nutritional problems in Citrus in Japan.
Proc. Int. Soc. Citricultura, 1973, 1, 5-9.



SICA - ASSO BAG

GRUPEMENT DE PRODUCTEURS
DE BANANES DE LA GUADELOUPE

N° 100.40.273

DESMARAI
B.P. 46
97100 BASSE TERRE
GUADELOUPE
Téléphone 81.05.52
Télex 919727
Téléfax 81.16.08



59, av. de la Grande Armée
75782 PARIS Cedex 16
Téléphone 500.44.45
Télex 630470 Paris
Téléfax 500.28.33