

Effets de la relation greffons/porte-greffe sur la teneur en éléments minéraux des feuilles chez les agrumes.

M. KAPLANKIRAN, Ö. TUZCU et M. ÖZSAN*

EFFETS DE LA RELATION GREFFONS/PORTE-GREFFE SUR LA TENEUR EN ELEMENTS MINERAUX DES FEUILLES CHEZ LES AGRUMES.

M. KAPLANKIRAN, Ö. TUZCU et M. ÖZSAN.

Fruits, Avril 1986, vol. 41, n° 4, p. 261-267.

RESUME - Cette étude a été réalisée sur sols argilo-limoneux de la région de Çukurova, située au sud de la Turquie. On a utilisé comme matériel végétal : le Bigaradier, (*Citrus aurantium* L.), le *Poncirus trifoliata* (L.)RAF., le *Citrus volkameriana* TAN. et PASQ., et leurs combinaisons obtenues par greffages réciproques. L'étude a été poursuivie pendant deux années avec des plantes âgées de deux ans et les teneurs en N, P, K, Ca, Mg, Fe, Zn, Mn et Cu des feuilles ont été déterminées.

On montre que les teneurs en N, P, K, Ca, Mg, Fe, Zn et Mn sont variables suivant les porte-greffe considérés et que leurs caractères sont transmis aux greffons. Par contre, on n'a pas trouvé de différence de teneurs en Na et Cu entre les porte-greffe et leurs combinaisons. Le *Poncirus* présente une supériorité pour l'utilisation de l'azote et du magnésium, le Bigaradier pour le phosphore, le calcium, le manganèse, le fer et le manganèse, et le *C. volkameriana* pour le phosphore, le zinc et le manganèse.

INTRODUCTION

Les relations des porte-greffe des agrumes avec le sol et leur capacité d'absorption et d'utilisation des éléments nutritifs sont étroitement liées à leur nature génétique. Par conséquent, il est tout à fait naturel qu'il existe des différences plus ou moins prononcées sur ces caractères entre les espèces ou les variétés.

BAR-AKIVA *et al* (1972) indiquent que les clones nucléaires des agrumes sont plus actifs vis-à-vis de l'absorption d'azote, de phosphore, de calcium et de sodium, que ne le sont les clones ordinaires. TUZCU *et al* (1978) ont montré

une différence entre les variétés de citron, cultivées dans les mêmes conditions, pour l'utilisation du zinc du sol.

Il s'agit d'une influence nette sur la composition minérale des organes qui dépend des porte-greffe. Ainsi, KRADER et WALLACE (1964) ont montré, à l'aide du fer et du zinc radioactif, que le Rough lemon les absorbe plus activement que le *Poncirus*.

MARCHAL *et al* (1973) ont étudié la composition minérale des feuilles de clémentiniers et d'orangers, 'Washington navel' et 'Hamlin' greffés sur Bigaradier, *Poncirus*, citrange 'Troyer', Khatta, mandarinier 'Cléopâtre', *C. volkameriana* et de citronnier de Bornéo. Ils ont démontré que les porte-greffe ont une influence spécifique conférée au greffon et une différence propre entre eux traduisant

* - Department d'Horticulture, Faculté d'Agriculture, Université de Çukurova, Adana, Turquie.

l'expression des potentialités intrinsèques de chacun. Ainsi, ils indiquent que les clémentiniers et les Washington navel greffés sur Poncirus ont une teneur plus élevée en azote et en potassium que ceux greffés sur citrange 'Troyer'. De même, MARCHAL *et al* (1978) ont montré que la composition minérale des feuilles de clémentiniers est différente suivant les porte-greffe (Bigaradier, *Poncirus trifoliata* et citrange 'Troyer') et que ces porte-greffe exercent une influence déterminante sur l'absorption des éléments nutritifs.

MATERIEL ET METHODES

L'essai est situé dans la parcelle d'expérimentation du Département d'Horticulture de l'Université de Çukurova à Adana, à proximité de la côte méditerranéenne sud-est de la Turquie. Les caractéristiques climatologiques sont principalement de nature et de conditions subtropicales.

L'essai est établi avec des porte-greffe âgés de deux ans, plantés à 2 x 1 m d'écartement. Il comporte neuf combinaisons obtenues par greffages réciproques de Bigaradier 'Commun' (*Citrus aurantium* L.), de Poncirus 'Commun' [*Poncirus trifoliata* (L.) RAF.] et de *Citrus volkameriana* TAN. et PASQ., à savoir :

1. Bigaradier.
2. Poncirus.
3. *C. volkameriana*.
4. Bigaradier/Poncirus.
5. Bigaradier/*C. volkameriana*.
6. Poncirus/Bigaradier.
7. Poncirus/*C. volkameriana*.
8. *C. volkameriana*/Bigaradier.
9. *C. volkameriana*/Poncirus.

Quelques propriétés physiques et chimiques du sol de la parcelle d'essai sont indiquées dans le tableau 1 : le sol est argilo-limoneux à réaction alcaline.

L'essai s'est poursuivi pendant les années 1982 et 1983. Des soins culturaux ont été appliqués uniformément sur la parcelle.

Les échantillons foliaires ont été prélevés, en octobre, suivant la méthode préconisée par CHAPMAN (1960) et

préparés suivant la technique de KACAR (1972). Les teneurs en azote ont été déterminées selon LEES (1971), celles en phosphore selon BARTON (1948) et celles en sodium, potassium, calcium, magnésium, fer, zinc, manganèse et cuivre selon CHAPMAN et PRATT (1961).

On a utilisé le dispositif en blocs complets de Fisher à trois répétitions. Les résultats des analyses ont été exploités suivant les méthodes statistiques de DÜZGÜNEŞ (1963).

RESULTATS

Azote.

Les teneurs en azote des porte-greffe et de leurs combinaisons sont indiquées dans le tableau 2. Poncirus (2,58 p. 100) est le plus riche, suivi de *C. volkameriana* (2,49 p. 100) et du Bigaradier (2,22 p. 100). Parmi les combinaisons de greffes, la teneur est la plus élevée avec Poncirus/*C. volkameriana*, viennent ensuite Poncirus (2,78 p. 100), Bigaradier/Poncirus (2,55 p. 100), Bigaradier/*C. volkameriana* (2,49 p. 100) et Poncirus/Bigaradier (2,49 p. 100). La teneur la plus basse est trouvée chez *C. volkameriana* (2,00 p. 100) très voisine du Bigaradier (2,08 p. 100) et de *C. volkameriana*/Bigaradier (2,07 p. 100).

Phosphore.

Le Bigaradier (0,15 p. 100) et le *C. volkameriana* (0,15 p. 100) ont une teneur plus élevée que le Poncirus (0,13 p. 100). Parmi les combinaisons, on a enregistré la teneur la plus forte pour Poncirus/*C. volkameriana* (0,17 p. 100), puis Poncirus/Bigaradier (0,16 p. 100) et *C. volkameriana*/bigaradier (0,16 p. 100). Les teneurs en cet élément sont basses dans les combinaisons où le Poncirus est le porte-greffe. Dans tous les cas les teneurs en phosphore sont plus élevées en 1982 qu'en 1983 (tableau 2).

Potassium.

Les teneurs en potassium des porte-greffe et de leurs combinaisons sont présentées dans le tableau 3. La teneur la plus élevée est trouvée chez le *C. volkameriana* (1,18 p. 100), puis chez le Poncirus (0,93 p. 100), et enfin chez le

TABLEAU 1 - Quelques propriétés physiques et chimiques du sol de la parcelle d'essai.

Analyse granulométrique (p. 100)	pH	Sels totaux (p.100)	Ions solubles (mé/lt)						
			Cations				Anions		
			Na ⁺	K ⁺	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	SO ₄ ⁻
Sable 27	8.2	0.1	0.28	0.18	1.43	0.67	0.80	0.15	1.60
Limon 43									
Argile 30									

TABLEAU 2 - Teneurs en azote et en phosphore dans les feuilles des porte-greffe et leurs combinaisons (p. 100).

Espèces	Combinaisons	Azote		Moyennes des combinaisons	Moyennes des espèces	Phosphore		Moyennes des combinaisons	Moyenne des espèces
		1982	1983			1982	1983		
Bigaradier	Pied-franc	2,08	2,08	2,08 b	2,22 a	0,15	0,10	0,13 ab	0,15 b
	Poncirus/Bigaradier	2,74	2,25	2,49 d		0,18	0,14	0,16 e	
	<i>C. volkameriana</i> /Bigaradier	1,93	2,22	2,07 b		0,20	0,12	0,16 e	
Poncirus	Pied-franc	2,87	2,68	2,78 f	2,58 e	0,17	0,12	0,15 cd	0,13 a
	Bigaradier/Poncirus	2,66	2,43	2,55 e		0,14	0,10	0,12 a	
	<i>C. volkameriana</i> /Poncirus	2,12	2,73	2,43 c		0,13	0,12	0,12 a	
<i>C. volkameriana</i>	Pied-franc	2,06	1,94	2,00 a	2,49 b	0,18	0,11	0,14 bc	0,15 b
	Bigaradier / <i>C. volkameriana</i>	2,35	2,62	2,49 d		0,15	0,11	0,13 ab	
	Poncirus/ <i>C. volkameriana</i>	2,93	3,05	2,99 f		0,21	0,14	0,17 e	
Moyenne par année		2,42 a	2,45 b			0,17 b	0,12 a		

		Azote	Phosphore
D 5 p. 100	Combinaisons	0,03	0,01
	Espèces	0,02	0,01
	Années	0,01	0,01
	Espèces x combinaisons	0,03	0,01
	Espèces x années	0,02	0,01
	Combinaisons x années	0,02	0,01

TABLEAU 3 - Teneurs en potassium et en sodium dans les feuilles des porte-greffe et leurs combinaisons (p. 100).

Espèces	Combinaisons	Potassium		Moyennes des combinaisons	Moyennes des espèces	Sodium		Moyennes des combinaisons	Moyennes des espèces
		1982	1983			1982	1983		
Bigaradier	Pied-franc	0,85	0,67	0,76 b	0,70 a	0,08	0,14	0,11 a	0,13
	Poncirus/Bigaradier	0,56	0,67	0,62 a		0,08	0,15	0,12 ab	
	<i>C. volkameriana</i> /Bigaradier	0,78	0,65	0,72 b		0,15	0,15	0,15 c	
Poncirus	Pied-franc	0,97	1,15	1,06 d	0,93 b	0,06	0,15	0,11 a	0,12
	Bigaradier/Poncirus	0,86	0,84	0,85 c		0,10	0,13	0,12 ab	
	<i>C. volkameriana</i> /Poncirus	0,78	1,01	0,89 c		0,09	0,17	0,13 abc	
<i>C. volkameriana</i>	Pied-franc	1,27	1,01	1,14 e	1,18 c	0,13	0,09	0,11 a	0,12
	Bigaradier/ <i>C. volkameriana</i>	1,15	1,34	1,24 f		0,14	0,13	0,14 bc	
	Poncirus/ <i>C. volkameriana</i>	1,08	1,22	1,15 e		0,08	0,15	0,12 ab	
Moyenne par année		0,92 a	0,95 b			0,10 a	0,14 b		

		Potassium	Sodium
D 5 p. 100	Combinaisons	0,04	0,02
	Espèces	0,02	NS
	Années	0,01	0,01
	Espèces x combinaisons	0,01	0,02
	Espèces x années	0,02	0,01
	Combinaisons x années	0,02	0,01

Bigaradier (0,70 p. 100). Pour les associations, la teneur en K est élevée chez celles du *C. volkameriana*, moyenne chez celles du Poncirus et basse chez celles du Bigaradier. En outre, les valeurs dans les combinaisons diffèrent selon les années.

Sodium.

L'examen du tableau 3 montre qu'il n'y a pas de différence nette entre les porte-greffe mais par contre, qu'il en existe entre leurs combinaisons. Les valeurs les plus basses sont obtenues chez le Bigaradier et le *C. volkameriana* (0,11 p. 100) et les plus élevées pour les combinaisons *C. volkameriana*/Bigaradier (0,14 p. 100) et Bigaradier/*C. volkameriana* (0,15 p. 100). Les teneurs en sodium sont plus fortes en deuxième année.

Calcium.

On a relevé la teneur la plus forte chez le Bigaradier (6,03 p. 100). Le Poncirus (4,03 p. 100) et le *C. volkameriana* (3,94 p. 100) n'ont pas présenté de différence statistiquement importante entre eux. La même tendance est observée dans les combinaisons des trois espèces. L'association Bigaradier/Poncirus se différencie des autres par sa valeur de 4,67 p. 100 (tableau 4).

Magnésium.

Les teneurs sont élevées pour le Bigaradier (0,38 p. 100) et le Poncirus (0,37 p. 100) par rapport au *C. volkameriana* (0,31 p. 100). Parmi les combinaisons, les pieds francs du Bigaradier (0,47 p. 100) sont les plus riches ; ils sont suivis, dans l'ordre, par les combinaisons Bigaradier/Poncirus (0,43 p. 100), *C. volkameriana*/Poncirus (0,39 p. 100), Bigaradier/*C. volkameriana* (0,39 p. 100) et *C. volkameriana*/Bigaradier (0,38 p. 100). Les valeurs les plus basses sont obtenues chez Poncirus/*C. volkameriana* (0,22 p. 100) et Poncirus/Bigaradier (0,27 p. 100). Les autres combinaisons se situent entre ces deux valeurs. Les teneurs sont plus basses en première année (tableau 4).

Fer.

Le Bigaradier (153,6 ppm) se révèle, pour cet élément, le plus riche des trois porte-greffe expérimentés suivi, dans l'ordre, par le *C. volkameriana* (125,0 ppm), puis le Poncirus (118,0 ppm). La même tendance est observée pour toutes les combinaisons. Il existe une variation entre les années mais sans différence statistiquement marquée (tableau 5).

Zinc.

Le *C. volkameriana* (17,94 ppm) a la teneur la plus importante et se distingue nettement des autres, le Bigaradier (13,94 ppm) et le Poncirus (13,72 ppm) n'ont pas montré de différences notables entre eux ; les porte-greffe transmettent ce caractère aux greffons et, par conséquent,

on enregistre des teneurs élevées chez le Bigaradier et le Poncirus greffés sur *C. volkameriana*. Les teneurs en zinc varient selon les années (tableau 5).

Manganèse.

Les teneurs, pour le Bigaradier (41,67 ppm) et le *C. volkameriana* (41,22 ppm), sont à un niveau plus élevé que pour le Poncirus (38,72 ppm). Les valeurs les plus fortes sont trouvées chez les pieds francs de Poncirus (48,00 ppm), de *C. volkameriana* (45,50 ppm), et de Bigaradier (45,33 ppm), mais aussi dans la combinaison *C. volkameriana*/Bigaradier (45,00 ppm). La valeur la plus basse est enregistrée dans la combinaison *C. volkameriana*/Poncirus (28,00 ppm). Les autres se situent entre ces deux groupes. Les teneurs en manganèse se sont abaissées en deuxième année (tableau 6).

Cuivre.

On n'a pas noté de différences statistiquement significatives pour cet élément ; la teneur de la combinaison Poncirus/Bigaradier (9,66 ppm) est la plus forte et celle du Bigaradier/Poncirus (7,17 ppm) la plus faible. Les autres combinaisons se situent à des niveaux intermédiaires (tableau 6).

DISCUSSION

Les résultats obtenus à partir de cette étude ont permis de constater que les teneurs en éléments nutritifs des espèces et des combinaisons ont présenté des différences importantes entre elles (tableaux 2, 3, 4, 5 et 6) sauf pour le sodium et le cuivre.

Ce résultat confirme, en général, ceux de KRADER et WALLACE (1964), BAR-AKIVA (1972), LABANAUSKAS *et al* (1964), ÖZBEK *et al* (1977 a), MARCHAL *et al* (1978), TUZCU *et al* (1978, 1981 a et b) et WUTSCHER *et al* (1980). Les différences sont dues à la nature des espèces concernées et aux conditions écologiques environnantes qui ont un effet marqué sur le comportement de la plante et sur le déroulement des réactions métaboliques.

Le système racinaire du Poncirus est beaucoup plus développé que celui des autres porte-greffe. Par conséquent, sa capacité d'exploration relative et d'exploitation des éléments nutritifs du sol est plus importante. Ainsi, MARCHAL *et al* (1978) ont suggéré que le Poncirus utilisait beaucoup plus l'azote du sol que ne le faisait le Bigaradier.

Le *C. volkameriana* et le Bigaradier utilisent plus le phosphore du sol que le Poncirus.

Pour le potassium, le *C. volkameriana* occupe la première place, le Poncirus et le Bigaradier se situent respectivement à la seconde et à la troisième places.

TABLEAU 4 - Teneurs en calcium et en magnésium dans les feuilles des porte-greffe et leurs combinaisons (p. 100).

Espèces	Combinaisons	Calcium		Moyennes des combinaisons	Moyennes des espèces	Magnésium		Moyennes des combinaisons	Moyennes des espèces
		1982	1983			1982	1983		
Bigaradier	Pied-franc	4,65	6,94	5,80 e	6,03 b	0,39	0,55	0,47 f	0,38 b
	Poncirus/Bigaradier	4,57	6,15	5,36 d		0,25	0,29	0,27 b	
	<i>C. volkameriana</i> /Bigaradier	6,12	7,75	6,93 f		0,35	0,42	0,38 d	
Poncirus	Pied-franc	3,16	4,06	3,61 a	4,03 a	0,21	0,36	0,29 bc	0,37 b
	Bigaradier/Poncirus	4,02	5,32	4,67 c		0,37	0,49	0,43 e	
	<i>C. volkameriana</i> /Poncirus	2,92	4,70	3,81 a		0,27	0,50	0,39 d	
<i>C. volkameriana</i>	Pied-franc	3,72	4,51	4,12 b	3,94 a	0,26	0,37	0,32 c	0,31 a
	Bigaradier/ <i>C. volkameriana</i>	3,33	4,37	3,85 ab		0,30	0,49	0,39 d	
	Poncirus/ <i>C. volkameriana</i>	3,81	3,88	3,95 ab		0,14	0,29	0,22 a	
Moyenne par année		4,03a	5,30b			0,28a	0,42b		

		Calcium	Magnésium
D 5 p. 100	Combinaisons	0,28	0,03
	Espèces	0,16	0,02
	Années	0,09	0,01
	Espèces x combinaisons	0,24	0,02
	Espèces x années	0,16	0,02
	Combinaisons x Années	NS	0,02

TABLEAU 5 - Teneurs en fer et en zinc dans les feuilles des porte-greffe et leurs combinaisons (ppm).

Espèces	Combinaisons	Fer		Moyennes des combinaisons	Moyennes des espèces	Zinc		Moyennes des combinaisons	Moyennes des espèces
		1982	1983			1982	1983		
Bigaradier	Pied-franc	144,66	161,33	154,00 d	153,56 c	13,33	13,00	13,16 a	13,94 a
	Poncirus/Bigaradier	135,83	172,33	153,50 d		15,00	12,66	13,83 ab	
	<i>C. volkameriana</i> /Bigaradier	132,33	170,00	151,17 d		17,33	12,33	14,83 b	
Poncirus	Pied-franc	109,66	162,00	135,83 c	118,00 a	14,66	12,66	13,66 ab	13,72 a
	Bigaradier/Poncirus	103,00	147,00	125,00 b		16,33	12,33	14,33 ab	
	<i>C. volkameriana</i> /Poncirus	92,00	94,33	93,17 a		13,00	13,33	13,16 a	
<i>C. volkameriana</i>	Pied-franc	109,33	129,00	119,17 b	125,00 b	18,33	15,33	16,83 c	17,94 b
	Bigaradier/ <i>C. volkameriana</i>	117,33	129,00	123,17 b		21,66	18,00	19,83 d	
	Poncirus/ <i>C. volkameriana</i>	101,33	164,00	132,67 c		20,00	14,33	17,16 c	
Moyenne par année		116,70 a	147,67 b			16,63 b	13,78a		

		Fer	Zinc
D 5 p. 100	Combinaisons	7,34	1,25
	Espèces	4,24	0,72
	Années	2,45	0,42
	Espèces x combinaisons	6,26	1,07
	Espèces	NS	0,72
	Combinaisons x années	NS	0,72

TABLEAU 6 - Teneurs en manganèse et en cuivre dans les feuilles de porte-greffe et leurs combinaisons (ppm).

Espèces	Combinaisons	Manganèse		Moyennes des combinaisons	Moyennes des espèces	Cuivre		Moyennes des combinaisons	Moyennes des espèces
		1982	1983			1982	1983		
Bigaradier	Pied-franc	45,00	45,66	45,33 de	41,67 b	7,67	7,33	8,00 ab	8,94
	Poncirus/Bigaradier	36,33	33,00	34,67 b		9,67	9,67	9,66 c	
	<i>C. volkameriana</i> /Bigaradier	43,66	46,33	45,00 d		9,00	9,33	9,17 bc	
Poncirus	Pied-franc	48,33	47,66	48,00 e	38,72 a	8,33	9,33	8,00 ab	8,39
	Bigaradier/Poncirus	43,00	37,33	40,17 c		7,00	7,33	7,17 a	
	<i>C. volkameriana</i> /Poncirus	29,33	26,66	28,00 a		9,33	9,00	9,17 bc	
<i>C. volkameriana</i>	Pied-franc	47,00	44,00	45,40 de	41,22 b	7,67	8,33	8,00 ab	8,67
	Bigaradier/ <i>C. volkameriana</i>	47,66	41,00	44,33 d		9,33	8,67	9,00 bc	
	Poncirus/ <i>C. volkameriana</i>	35,60	32,00	33,83 b		8,00	10,00	9,00 bc	
Moyenne par année		41,78 b	39,30a			8,41a	8,89b		

		Manganèse	Cuivre
D 5 p. 100	Combinaisons	2,81	1,43
	Espèces	1,62	NS
	Années	0,94	0,47
	Espèces x combinaisons	2,39	1,21
	Espèces x années	1,62	NS
	Combinaisons x années	1,62	NS

Pour le calcium, le Bigaradier se distingue des deux autres espèces par ailleurs proches l'une de l'autre (tableau 4).

Les résultats de MARCHAL *et al* (1978) concordent avec ceux obtenus ici pour l'azote, le phosphore, le potassium, le sodium et le calcium ; en revanche, ils ne sont pas en accord avec ceux du fer, du zinc et du manganèse ; les résultats de ces auteurs faisaient apparaître que le Poncirus absorbait plus de fer et de manganèse et moins de zinc que le Bigaradier. Dans la présente étude, on a observé que le Bigaradier a des teneurs en fer et en manganèse supérieures à celles du Poncirus et qu'il n'y a pas de différence statistiquement importante pour le zinc entre deux porte-greffe. On peut avancer que la divergence sur ce point, entre les deux études, est probablement due à la différence des conditions écologiques, des variétés étudiées et d'âge des porte-greffe. Cette déduction est partagée par ORTUNO *et al* (1971), ÖZBEK *et al* (1977 a et b), NADIR (1978), TUZCU *et al* (1978, 1981 a et b). Par conséquent, les teneurs en oligo et macro-éléments des plantes présentent un parallélisme avec ces différentes conditions. Les différences de nature génétique entre ces

espèces ont également une influence. Ainsi, KRADER et WALLACE (1964) estiment que le Rough lemon utilise plus efficacement le fer et le zinc que le Poncirus. D'après la présente étude, on peut dire que le *C. volkameriana* absorbe mieux le fer et le zinc que le Poncirus. Si l'on considère la ressemblance entre le Rough lemon et le *C. volkameriana*, on peut en déduire que ce résultat conforte ceux des chercheurs précédents.

En conclusion, on peut indiquer que les porte-greffe présentent une différence entre eux pour la capacité d'absorption des éléments nutritifs et qu'ils transmettent leurs propriétés aux greffons. L'interaction greffon/porte-greffe est étroite dans les associations mais il faut retenir que l'effet du porte-greffe est prépondérant.

En général, le Poncirus manifeste une supériorité dans l'utilisation de l'azote et du magnésium, le Bigaradier dans celle du phosphore, du calcium, du magnésium, du fer, du manganèse et le *C. volkameriana* dans celle du phosphore, du potassium, du zinc et du manganèse.

BIBLIOGRAPHIE

- BAR-AKIVA (A.H.) and PATT (J.). 1972.
Effect of rootstocks old clone and nucellar scion on the mineral composition of Citrus tree leaves.
J. Hort. Sci., 47, 73-79.
- BARTON (C.J.). 1948.
Photometric analysis on phosphate rock.
Ind. and Eng. Chem. Anal. Ed., 20, 1068-1073.
- CHAPMAN (H.D.). 1960.
Leaf and soil analysis in Citrus orchards. Criteria and diagnosis of nutrient status and guidance of fertilization and soil management practices.
University of California, Division of Agricultural Sciences,

- Manual n° 25, Berkeley, California.
- CHAPMAN (H.D.) and PRATT (P.F.). 1961.
Methods of analysis for soils, plants and waters.
University of California, Division of Agricultural Sciences,
Berkeley, California.
- DÜZGÜNEŞ (O.). 1963.
İstatistik Prensipleri ve Metotları.
Ege Üniversitesi Matbaası, İzmir.
- KACAR (B.). 1972.
Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri. II.- Bitki Analizleri.
Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları : 453, Uygulama
Kılavuzu : 155, Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara.
- KRADER (A.) and WALLACE (A.). 1964.
Uptake and translocation of radioactive iron and zinc by Trifoliolate
orange and Rough lemon.
Proc. Amer. Soc. Hort. Sci., 84, 189-200.
- LABANAUSKAS (C.K.), JONES (W.W.) and EMBLETON (T.W.).
1964.
Influence of application of nitrogen, phosphate and potash on the
micronutrient concentration in Washington navel orange leaves.
Proc. Amer. Soc. Hort. Sci., 75, 230-235.
- LEES (R.). 1971.
Laboratory handbook of methods food analysis.
Leonard Hill Books, London.
- MARCHAL (J.), MARTIN-PREVEL (P.), BLONDEL (L.), CASSIN
(J.) et LOSOIS (P.). 1973.
Influence des porte-greffe sur la composition foliaire du clémenti-
nier et d'autres espèces d'agrumes sous différents climats.
Bulletin d'Information de la SOMIVAC, 68, 103-104.
- MARCHAL (J.), CASSIN (J.), FAVREAU (P.), LOSOIS (P.)
et MARTIN-PREVEL (P.). 1978.
Diagnostic foliaire du clémentinier en Corse.
Fruits, 33, 12, 822-827.
- NADIR (M.). 1972.
Variation des teneurs en oligo-éléments des feuilles de Citrus en
fonction de leur âge.
Awamia, 51, 31-53.
- ORTUNO (A.), PARRA (M.) et FERNANSAEZ (A.). 1971.
Rapports physiologiques de bio-éléments dans la feuille de
Citrus sinensis.
Fruits, 26, 435-442.
- ÖZBEK (N.), ÖZSAN (M.) ve DANIŞMAN (S.). 1977 a.
Akdeniz Bölgesinde Yetiştirilen Önemli Limon Çeşitlerinde
Görülen Mikro Besin Maddeleri Noksanlıklarının Teşhis ve
Giderilmesi.
TUBİTAK Yayınları n° 330, TOAG n° 58, Ankara.
- ÖZBEK (N.), ÖZSAN (M.), DANIŞMAN (S) ve TUZCU (Ö.).
1977 b.
Akdeniz Bölgesinde Yetiştirilen Önemli Altıntop Çeşitlerinde
Makro ve Mikro Mesin Maddeleri Noksanlıklarının Teşhis ve
Giderilmesi.
TUBİTAK-TOAG, 236, Ankara.
- TUZCU (Ö.), ÖZSAN (M.) ve GEZEREL (Ö.). 1978.
Bazı Nüseller Limon Çeşitlerinin Makro ve Mikro Bitki Besin
Maddelerinden Yararlanma Yetenekleri Üzerinde Bir Araştırma.
Ç. Ü. Ziraat Fakültesi Yıllığı, 9, 106-126.
- TUZCU (Ö.), ÖZSAN (M.), GEZEREL (Ö.) ve KAPLANKIRAN
(M.). 1981 a.
Akdeniz Bölgesi Turuncgil Bahçelerinin Bitki Besin Maddeleri
Bakımından Genel Durumları. I. Doğu Akdeniz Bölgesi.
Ç. Ü. Ziraat Fakültesi Yıllığı, 12, 58-69.
- TUZCU (Ö.), ÖZSAN (M.), KAPLANKIRAN (M.) ve HIZAL (A.Y.)
1981 b.
Akdeniz Bölgesi Turuncgil Bahçelerinin Bitki Besin Maddeleri
Bakımından Genel Durumları. II. Batı Akdeniz Bölgesi.
Ç. Ü. Ziraat Fakültesi Yıllığı, 12, 70-81.
- WUTSCHER (H.K.), SCHWARZ (R.E.), CAMPINGLIA (H.G.),
MOREIRA (C.S.) and ROSSETTI (V.). 1980.
Blightlike Citrus tree declines in South America and South Africa.
HortScience, 15, 588-590.



SICA - ASSO BAG

GROUPEMENT DE PRODUCTEURS
DE BANANES DE LA GUADELOUPE

N° 100.40.273

DESMARIS
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