Etude biochimique de fruits de feijoas récoltés en Corse.

Marie-Noëlle COLLIN, J. MARCHAL et R. VOGEL

BIOCHEMICAL STUDY OF FEIJOAS FRUIT HARVESTED IN CORSICA.

Marie-Noëlle COLLIN, J. MARCHAL and R. VOGEL.

Fruits, Jul.-aug. 1989, vol. 44, n° 7-8, p. 415-426

ABSTRACT - A comparative study was carried out on the composition of the fruit of six varieties of feijoa from Corsica.
This comparison dealt with the biochemical composition (pH, D.M., acidity, sugars, ascorbic acid and starch), mineral composition (N, P, K, Ca, Mg, Mg and I) and aromatic composition of the fruits.

ETUDE BIOCHIMIQUE DE FRUITS DE FEIJOAS RECOLTES EN CORSE.

Marie-Noëlle COLLIN, J. MARCHAL et R. VOGEL.

Fruits, Jul.-aug. 1989, vol. 44, n° 7-8, p. 415-426.

RESUME - Une étude comparative de la composition de fruits de six variétés de feijoas provenant de Corse a été réalisée.
Cette comparaison porte sur la composition biochimique (pH, E.S.S., acidité, sucres, acide ascorbique, amidon), sur la composition minérale (N, P, K, Ca, Mg, I) et sur la composition aromatique des fruits.

INTRODUCTION

Le Feijoa (*Acca* ou *Feijoa sellowiana* BERG.), originaire d'Amérique du Sud, est essentiellement implanté en Nouvelle Zélande. En France il a été importé sur la Côte d'Azur en 1890 pour être ensuite propagé en Afrique du Nord. En Corse les premiers plants de Feijoa ont été introduits du Maroc par R. VOGEL, en 1959. Une collection variétale a été constituée à partir de 1975 sur la Station de Recherche Agronomique (INRA-IRFA) de San Giuliano. Elle comprend actuellement 26 variétés, 14 provenant de sélections obtenues à partir de semis effectués en Corse (baptisés

Photo 1 - Floraison de feijoas.

* - COLLIN et MARCHAL - IRFA/CIRAD, Service Physiologie Biochimie - B.P. 5035 - 34032 MONTPELLIER CEDEX
VOGEL - IRFA/CIRAD - B.P. 17 - Moriani Plage - 20230 SAN NICOLAO (Haute Corse).

Photo 2 - Fruits au moment de la récolte.

SRA) et 12 introduites sous forme de greffons.

Par ailleurs, plus de 400 plants issus de croisements effectués en Nouvelle Zélande viennent d'être plantés.

Jusqu'à ces dernières années, on s'était fixé pour objectif de rechercher des cultivars qui donneraient un fort pourcentage de fruits de gros calibre destinés au marché des fruits frais, avec si possible une gamme variétale permettant un certain étalement de la maturité.

Le fruit est consommé frais. En Nouvelle Zélande, il est également transformé en fruits pelés au sirop ou en jus, associé au jus de pomelo.

Certains industriels s'intéressent au feijoa comme agent aromatisant dans certaines préparations pour son arôme caractéristique ; il a paru intéressant d'entreprendre une étude comparative de la composition des fruits.

En 1988 cette étude a porté sur 6 variétés. Elle sera poursuivie sur un plus grand nombre.

MATERIEL ET METHODES

Matériel.

A trois semaines d'intervalle (octobre-novembre 1988), deux récoltes de fruits de six variétés de feijoa ont été effectuées dans la collection de la SRA à San Giuliano (Corse).

Quatre variétés sont originaires de Nouvelle Zélande :

- Triumph
- Mammouth
- Coolidge
- David

Les deux autres (SRA 13 et SRA 14) sont plus précisément des sélections obtenues à partir de la variété Superba.

Les fruits ont été expédiés au laboratoire de biochimie de l'IRFA à Montpellier pour que leurs caractéristiques physicochimiques soient mesurées dès leur arrivée et durant leur stockage à température ambiante.

Paramètres analysés.

Pour chaque variété la pulpe de plusieurs fruits représentatifs est découpée en petits fragments. Des aliquotes sont prélevées pour déterminer :

1. les teneurs en matière sèche et les éléments minéraux (N, P, K, Ca, Mg, Fe, Zn, Mn, I) ;

2. le pH, l'extrait sec soluble, l'acidité libre totale. Les mesures sont réalisées sur un broyat de la pulpe ;

3. les teneurs en amidon et en différents sucres. Elles sont mesurées après une extraction à l'alcool éthylique. L'amidon est dosé dans le résidu insoluble et les sucres dans l'extrait alcoolique ;

4. les constituants aromatiques. Ils sont analysés dans les espaces de tête de fragments de fruits par chromatographie en phase gazeuse.

RESULTATS ET DISCUSSIONS

Poids moyen des fruits.

Entre les deux récoltes, les poids moyens des fruits s'accroissent inégalement d'une variété à l'autre. L'augmentation est très importante pour Triumph et SRA 13, limitée pour Coolidge (tableau 1).

Si à chaque récolte les fruits échantillonnés sont bien représentatifs de la production, les résultats indiqueraient une précocité différente selon les variétés. Certaines seraient en phase de croissance très active. Mais si à la première récolte la maturité de tous les fruits était peu avancée, à la seconde celle-ci était apparemment atteinte pour chaque lot. Pour cinq d'entre elles, il est probable que ces variations de poids sont surtout liées à un problème d'échantillonnage. Par contre SRA 13 semble produire des fruits plus lourds que les autres.

Teneur en matière sèche et en résidu insoluble à l'alcool (tableau 2).

Entre les deux dates, l'évolution des teneurs en matière sèche est relativement limitée et elle peut être contradictoi-

TABLEAU 1 - Evolution du poids moyen des fruits entre les deux récoltes (exprimé en g).

Variété sélection	Première récolte	Deuxième récolte	Variation de poids en pourcentage
SRA 13	87,5	115,3	31,8
SRA 14	74,9	93,5	24,8
Triumph	57,0	82,2	44,2
David	68,9	81,6	18,4
Coolidge	83,9	90,3	7,6
Mammouth	73,5	93,4	27,1

TABLEAU 2 - Evolution de la teneur en matière sèche de la pulpe et du résidu insoluble à l'alcool (exprimés pour 100 g de matière fraîche).

Variété sélection	Matière sèche	Résidu insoluble à l'alcool
SRA 13		
1	21,4	12,1
2	19,6	9,3
SRA 14		
1	21,4	13,1
2	20,0	10,6
Triumph		
1	21,2	13,2
2	21,0	10,2
David		
1	18,9	9,0
2	17,4	7,8
Coolidge		
1	19,4	11,9
2	20,7	9,6
Mammouth		
1	19,9	12,4
2	20,3	9,4

1 : première récolte 2 : deuxième récolte

re. Elle augmente pour Coolidge et Mammouth et décroît pour les quatre autres variétés. La représentativité des échantillons peut toujours être évoquée. En Nouvelle Zélande (AZAM *et al.*, 1981), les fruits analysés présentent des teneurs en matière sèche plus faibles, comprises entre 11 et 16 p. 100.

Par contre le résidu insoluble à l'alcool décroît dans tous les cas et cette diminution traduit l'évolution de la maturation. Celle-ci provoque l'apparition ou l'augmentation de substances solubles dans l'alcool (les pectines solubles entre autres qui entraînent les modifications de structure de la pulpe et les sucres).

David se différencie des cinq autres variétés dès la première récolte par une teneur plus faible à la fois en matière sèche et en résidu insoluble à l'alcool.

Ce résidu donne une estimation globale de tous les constituants insolubles (fibres, amidon ...) et sa décroissance est le plus souvent liée à la dégradation de l'amidon en sucres. Dans le cas du feijoa nous verrons que cette hypothèse ne se vérifie pas en raison des faibles taux d'amidon des fruits.

pH, acidité libre totale, extrait sec soluble, acide ascorbique (tableau 3).

La pulpe des fruits de feijoa est très acide (pH voisin de 3,0) pour toutes les variétés et son acidité libre est élevée (comprise entre 24 et 47 meq p. 100). Elle est pauvre en acide ascorbique, les valeurs pour ce constituant ne sont données qu'à titre indicatif. On peut dire qu'il existe des traces d'acide ascorbique.

Le pH tend à s'élever entre les deux dates de récolte en relation avec la diminution de l'acidité libre.

L'extrait sec soluble qui traduit la richesse en sucres, augmente pour atteindre des valeurs semblables pour les six variétés à la seconde récolte. Donc seule l'acidité libre semble les différencier. Les sélections SRA 13 et 14 et Triumph sont nettement plus acides que les trois autres.

Les rapports extrait sec soluble sur acidité sont donc différents et peuvent expliquer les qualités gustatives différentes des fruits. Ces valeurs augmentent très naturellement avec la maturité.

Après la récolte l'évolution des fruits conservés à température ambiante durant 17 jours est identique à celle

TABLEAU 3 - Caractéristiques physicochimiques des fruits.

Variété sélection	pH	ESS à 20°C	Acidité me p. 100	ESS/Acidité	Acide ascorbique mg p. 100
SRA 13					
1	2,9	11,0	47,0	0,23	2,0
2	3,0	12,0	46,8	0,26	0,8
SRA 14					
1	2,9	10,8	43,0	0,25	3,3
2	3,2	12,0	32,1	0,38	0,7
Triumph					
1	2,9	10,0	46,9	0,21	2,9
2	3,0	12,0	43,0	0,28	0,7
David					
1	3,0	11,0	31,8	0,35	1,7
2	3,2	12,0	24,3	0,49	0,9
Coolidge					
1	3,0	10,0	35,2	0,28	2,1
2	3,0	12,8	30,7	0,42	0,7
Mammouth					
1	3,0	9,0	34,1	0,26	1,9
2	3,2	12,0	26,6	0,45	0,7

observée entre les deux récoltes (le pH et l'ESS augmentent, l'acidité diminue avec cependant deux exceptions après la seconde récolte, pour SRA 14 et Triumph dont l'ESS diminue). La chute d'acidité libre est importante après la seconde récolte surtout pour SRA 14. Ceci traduit un possible début de dégradation ayant affecté les sucres pour cette variété (tableau 4).

Composition minérale.

Comme dans de très nombreux fruits, le potassium est l'élément minéral le plus abondant. Quelques comparaisons avec d'autres fruits sont présentées (tableau 5). Par rapport aux autres fruits et pour nos échantillons, le taux de N est relativement bas.

Comparés aux feijoas de Nouvelle Zélande (AZAM *et al.*, 1981), les fruits de Corse sont en moyenne plus riches pour tous les éléments (excepté pour N) et tout particulièrement en Ca. Ces différences peuvent être liées aux engrais fournis, à la richesse et à la nature du sol de culture.

Les différences de composition entre variétés (tableau

TABLEAU 4 - Evolution des caractéristiques des fruits durant le stockage.

Variété Sélection	Première récolte			Seconde récolte		
	pH	ESS à 20°C	Acidité me p. 100	pH	ESS à 20°C	Acidité me p. 100
SRA 13						
To	2,9	11,0	47,0	3,0	12,0	47,8
To+ 17	3,1	13,0	44,2	3,1	13,3	40,0
SRA 14						
To	2,9	10,8	43,0	3,2	12,0	32,1
To+ 17	3,2	13,2	28,6	3,3	9,2	9,9
Triumph						
To	2,9	10,0	46,9	3,0	12,0	43,0
To+ 17	3,1	12,8	39,1	3,2	10,0	36,4
David						
To	3,0	11,0	31,8			
To+ 17	3,3	10,8	20,8			
Coolidge						
To	3,0	10,0	35,2	3,0	12,8	30,7
To+ 17	3,4	11,2	22,0	3,3	13,0	17,1
Mammouth						
To	3,0	9,0	34,1	3,2	12,0	26,6
To+ 17	3,6	13,2	20,0	3,2	13,2	18,1

To : analyse à l'arrivée des fruits.
To+ 17 : analyse après 17 jours de stockage à température ambiante.

TABLEAU 5 - Composition minérale (valeurs exprimées en mg/100 g).

Elément	Feijoa (moyenne)	Avocat	Ananas	Agrumes		Banane
				Orange	Clémentine	
N	72	280	90	120	150	170
P	15	35	12	27	16	22
K	232	453	200	260	160	550
Ca	27	13	10	105	60	21
Mg	11	70	16	20	12	27

d'après J. MARCHAL et Y. BERTIN, 1980
Contenu en éléments minéraux des organes de l'avocatier 'Lula' et relations avec la fumure
Fruits, 35 (3), 139-149.

6) sont les plus importantes pour N, Ca et Mg. Les évolutions entre les deux récoltes sont relativement limitées à l'exception de N dans trois cas (David, Coolidge, Mammouth) et de Ca à un moindre degré.

Outre les informations sur la valeur alimentaire du fruit, ces analyses indiquent les besoins minima en engrais et les équilibres entre ces éléments pour compenser les exportations par les fruits.

Cent kg de fruits exportent en moyenne :

72 g de N
15 g de P ou 34 g de P_2O_5
230 g de K ou 277 g de K_2O
11 g de Mg ou 18 g de MgO

En se basant sur les exportations, un engrais complet devrait donc avoir une composition du type 10-5-40-2,5. Mais bien sûr il faudrait tenir compte d'une part des pertes par lixiviation plus importantes pour N que pour P par exemple et, d'autre part, des besoins des organes végétatifs.

• l'iode.

Le feijoa est un fruit réputé riche en iode en se référant à une publication de POPENOE (1920). Pour le vérifier un contrôle a été effectué sur ces fruits.

Les analyses d'iode ont été réalisées au Laboratoire de l'Institut municipal de Recherches sur l'Alimentation humaine et animale de Bordeaux par polarographie après minéralisation.

	ppm/M.S.	ppm/M.F.
SRA 13	2,4	0,47
SRA14	2,5	0,50
Triumph	1,9	0,40
David	0,6	0,10
Coolidge	1,0	0,21
Mammouth	4,3	0,87

Les niveaux mesurés sont largement plus faibles que ceux indiqués par POPENOE (1920). Les écarts d'une variété à l'autre sont relativement importants.

TABLEAU 6 - Evolution de la composition minérale des fruits entre les deux récoltes (exprimée en mg/100 g de matière fraîche).

Variété Sélection	N	P	K	Ca	Mg	Fe	Mn	Zn
SRA 13								
1	79	16	260	28	10	0,41	0,21	0,19
2	73	12	250	13	7	0,25	0,23	0,14
SRA 14								
1	90	17	230	31	12	0,41	0,23	0,17
2	98	17	230	30	11	0,30	0,24	0,18
Triumph								
1	89	17	240	42	11	0,83	0,25	0,21
2	84	16	260	38	12	0,23	0,19	0,17
David								
1	95	15	220	37	12	0,38	0,23	0,19
2	78	14	220	24	10	0,40	0,16	0,19
Coolidge								
1	66	14	220	32	10	0,27	0,31	0,16
2	49	14	220	31	13	0,35	0,27	0,27
Mammouth								
1	73	16	250	31	12	0,48	0,42	0,18
2	48	15	210	24	11	0,51	0,26	0,18

1 : première récolte 2 : seconde récolte

TABLEAU 7 - Teneurs en sucres par rapport à la matière fraîche (en p. 100).

Variété Sélection	Fructose	Glucose	Saccharose	Somme
SRA 13				
1	1,46	1,26	2,55	5,28
2	1,68	1,30	2,57	5,55
SRA 14				
1	1,55	1,42	2,00	4,97
2	1,52	1,20	2,27	4,99
Triumph				
1	1,38	1,28	1,15	3,81
2	1,67	1,36	2,11	5,14
David				
1	1,53	1,41	2,38	5,32
2	1,60	1,24	2,58	5,42
Coolidge				
1	1,42	1,39	1,09	3,90
2	1,96	1,76	2,46	6,18
Mammouth				
1	1,33	1,30	1,40	4,03
2	1,84	1,64	2,35	5,83

1 : première récolte 2 : seconde récolte

Ces données ne nous permettent pas de confirmer que le feijoa est extrêmement riche en iode. Ainsi NIEMAN (1958), cité par JAULMES et HAMELLE (1971), indique pour la cerise des teneurs de 3,3 ppm dans la matière fraîche.

Sucres - Amidon.

Aux deux stades auxquels les fruits ont été analysés, les taux d'amidon sont toujours extrêmement bas pour les six variétés puisqu'ils sont toujours inférieurs à 0,05 p. 100 de la matière fraîche.

Les sucres ne représentent qu'environ 50 p. 100 de l'extrait sec soluble. Les feijoas analysés ici sont des fruits plutôt pauvres en sucres (tableau 7). Seuls du glucose, du fructose et du saccharose ont été identifiés. L'évolution de leur somme entre les deux dates est différente avec les variétés. Pour Triumph, Coolidge et Mammouth, elle s'accroît très fortement. Cette évolution paraît indiquer qu'ils étaient moins matures à la première récolte ; d'autant plus

TABLEAU 8 - Pourcentage des différents sucres dans la somme des sucres totaux.

Variété Sélection	Fructose	Glucose	Saccharose
SRA 13			
1	27,7	23,9	48,3
2	30,3	23,4	46,3
SRA 14			
1	31,2	28,6	40,2
2	30,5	24,0	45,5
Triumph			
1	36,2	33,6	30,2
2	32,5	26,5	41,0
David			
1	28,8	26,5	44,7
2	29,5	22,9	47,6
Coolidge			
1	36,4	35,6	28,0
2	31,7	28,5	39,8
Mammouth			
1	33,0	32,3	34,7
2	31,6	28,1	40,3

1 : première récolte 2 : seconde récolte

que l'élévation de la somme est principalement due à une forte augmentation de la teneur en saccharose, les teneurs en fructose et glucose s'accroissant mais de façon moins importante.

De ce fait la proportion du saccharose (tableau 8) qui était plus faible à la première récolte principalement chez Coolidge, ou voisine chez Mammouth de celles du fructose et du glucose, devient majoritaire à la seconde récolte comme dans les trois autres variétés (SRA 13, SRA 14 et David). Le saccharose représente alors 40 à 48 p. 100 des sucres (tableau 8). Les différences entre le fructose et le glucose sont faibles aux deux dates mais toujours à l'avantage du fructose.

Pour SRA 13, SRA 14 et David la somme des sucres et les teneurs de chacun d'eux n'évoluent pas ou peu, les différences entre les deux dates pour chaque sucre ne sont probablement pas significatives.

Il a été constaté (tableau 3) que le rapport ESS/Acidité augmentait dans tous les cas entre les deux récoltes mais très peu dans le fruit de SRA 13 et de Triumph. Or ce rapport est en général un bon indicateur de la maturité des fruits. Les résultats paraissent montrer que lorsque la teneur en sucres a atteint un certain équilibre, une évolution de la qualité des fruits serait essentiellement due à une forte diminution de l'acidité libre (SRA 14 et David).

A la seconde récolte la gamme des teneurs en sucres totaux est relativement réduite (comprise entre 5,0 et 6,2 p. 100 de la matière fraîche). Si les teneurs de chacun des trois sucres sont considérées, il apparaît que les variétés se différencient plus par les teneurs en glucose (entre 1,2 et 1,8 p. 100) ou de fructose (entre 1,5 et 2,0 p. 100) que par celles du saccharose (entre 2,1 et 2,6 p. 100).

Coolidge est le plus riche en sucres totaux du fait des niveaux les plus élevés en fructose et glucose alors que le SRA 14 le moins riche est aussi le plus pauvre en ces deux sucres.

Arômes.

Préalablement à l'analyse chimique l'arôme des fruits entiers puis découpés de la première récolte a été apprécié par un jury qui a classé les fruits en fonction de leur intensité aromatique.

Avec très peu de différences en fonction des personnes présentes, ils ont été classés dans l'ordre suivant :

Fruit entier	
SRA 13	1
Mammouth	2
Coolidge	3
David	4
Triumph	5
SRA 14	6
Fruit découpé	
SRA 13	1
Coolidge	2
Mammouth	3
David	4
Triumph	5
SRA 14	6

TABLEAU 9 - Table d'identification des produits volatiles du feijoa.

N° du pic	Identification
1	
2	acétaldéhyde
3	acétate d'éthyle
4	éthanol
4 bis	inconnu
5	butyrate d'éthyle
6	hexenal ?
7	2 hexenal ?
8	inconnu
9	inconnu
10	3 octanone
10 bis	inconnu
11	acétate d'hexenyl ?
12	propionate d'hexenyl ?
13	2 nonanone ?
14	inconnu
15	inconnu
16	inconnu
17	inconnu
18	benzoate de méthyle
19	inconnu
20	benzoate d'éthyle
21	inconnu
22	2 undecanone ?
23	inconnu
24	inconnu
25	méthyle p-anisate ?
26	di t-butylméthyl phénol ?
27	inconnu
28	inconnu
29	inconnu
30	benzoate d'hexenyl ?

La sélection SRA 13 est systématiquement différenciée des autres par son arôme plus intense.

Les arômes ont été analysés par chromatographie en phase gazeuse en ionisation de flamme (VARIAN 3400) sur colonne DB WAX (30 mètres, diamètre 0,32, film 0,25).

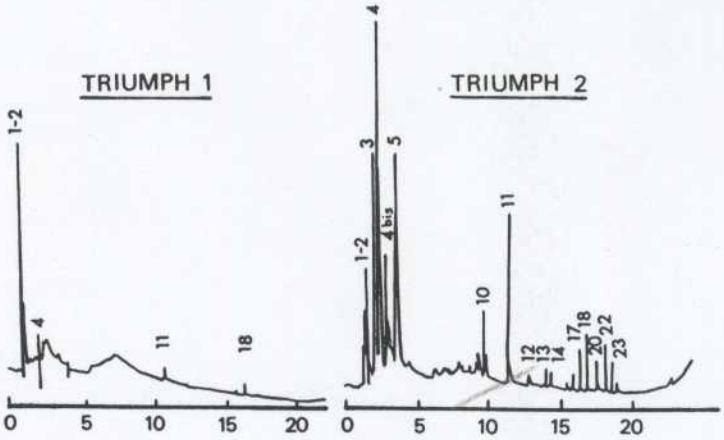
Les fruits sont découpés finement et une aliquote de dix grammes est prélevée dans un flacon à espace de tête. Les flacons sont maintenus 30 minutes à température constante (40°C) avant d'analyser un prélèvement gazeux de 250 μl. Les aromogrammes obtenus sont présentés dans les figures 1 et 2.

Les constituants de cet arôme sont relativement peu nombreux (32 au maximum). Seuls certains d'entre eux ont pu être identifiés (tableau 9). Il aurait été nécessaire de disposer d'un spectromètre de masse pour effectuer ces identifications.

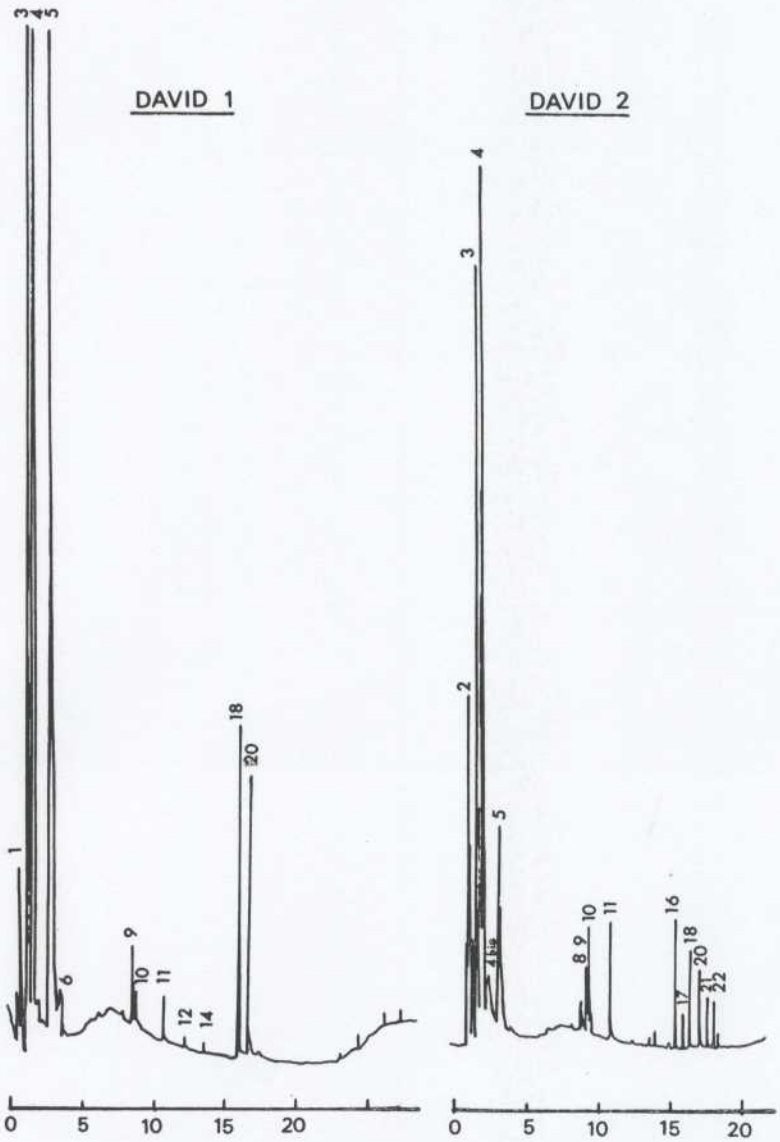
Selon HARDY et MICHAEL (1970), 90 p. 100 de la fraction volatile est constituée de benzoates d'éthyle et de méthyle. Les résultats ont été obtenus par chromatographie en phase gazeuse d'une solution obtenue par une distillation suivie d'une extraction au trichlorofluorométhane de la pulpe de feijoa, donc selon un protocole différent de celui appliqué dans cette étude.

L'analyse des espaces de tête des six variétés de Corse

FIGURE 1



Colonne capillaire : DB Wax 30 mètres
Film : 0,25 µ
Diamètre : 0,32
Gaz vecteur : Helium
Fuite : 1/2
Température : 40°C → 170°C
Programmation : 2°C/min.
Température injection : 190°C
Température détection : 210°C
Débit gaz vecteur : 1,5 ml/min.



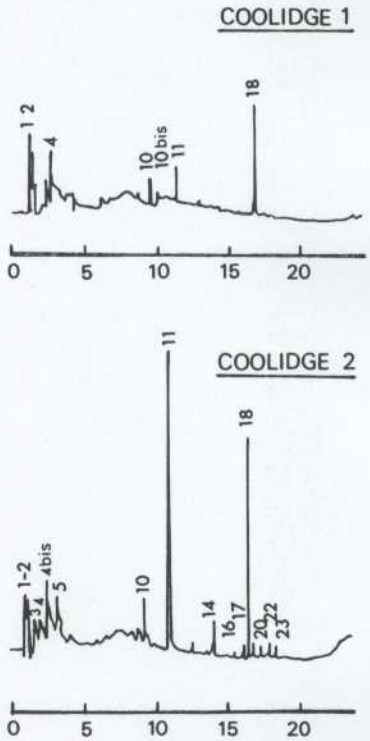
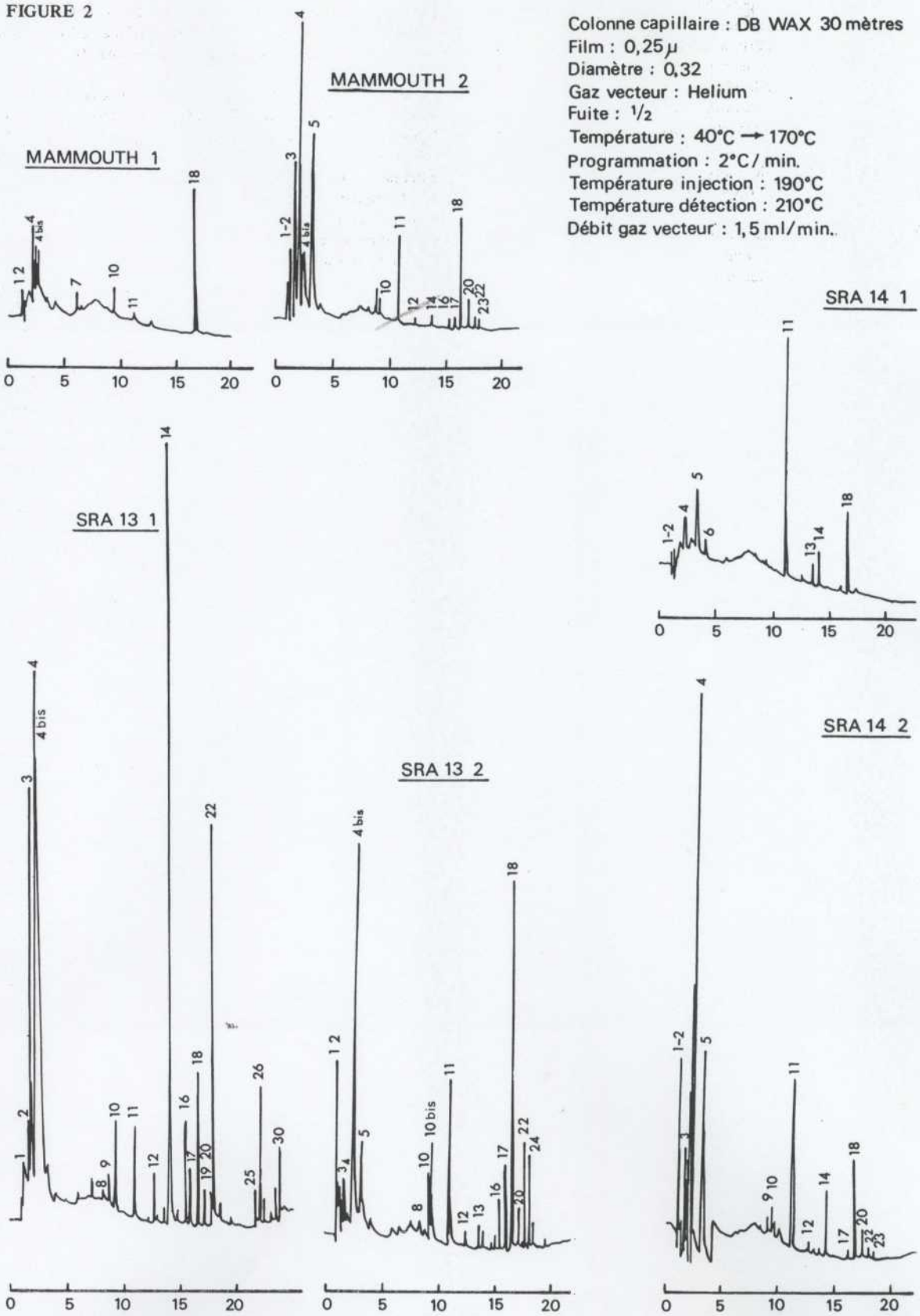


FIGURE 2

Colonne capillaire : DB WAX 30 mètres
Film : 0,25 μ
Diamètre : 0,32
Gaz vecteur : Helium
Fuite : 1/2
Température : 40°C → 170°C
Programmation : 2°C / min.
Température injection : 190°C
Température détection : 210°C
Débit gaz vecteur : 1,5 ml/min.



révèle la présence des deux benzoates. Si le benzoate de méthyle est systématiquement identifié au cours des deux récoltes, le benzoate d'éthyle n'est détecté pour toutes les variétés qu'à la seconde récolte. A la première, seul l'arôme de SRA 13, SRA 14 et David en contient. Ces deux constituants représentent toujours une proportion moins importante (exprimée en pourcentage de la surface totale des pics) que dans les extraits réalisés par HARDY et MICHAEL. Le taux de benzoate de méthyle est toujours plus élevé que celui du benzoate d'éthyle excepté pour David.

D'autres constituants représentent une surface proportionnellement beaucoup plus importante (tableaux 10 et 11). Ce sont tout particulièrement l'éthanol et plusieurs esters.

Quatre composants sont retrouvés systématiquement au cours des deux récoltes et dans les six variétés :

Acetaldéhyde (2)
Ethanol (4)
Acétate d'hexenyl (11)
Benzoate de méthyle (18)

A la seconde récolte la plupart des constituants sont identifiés pour chaque variété. Leurs proportions différentes influencent l'intensité aromatique de ces fruits, sur laquelle peuvent jouer éventuellement les quelques différences de composition qualitative (par exemple l'arôme de SRA 13 est le seul à contenir le composé n° 7 : 2 Hexenal ?).

A la première récolte, l'arôme des fruits analysés est très pauvre excepté pour la variété David et surtout pour la sélection SRA 13. Rappelons que cette dernière se différencie très nettement des autres par l'impression olfactive. Par ailleurs, les trois variétés classées en tête par le jury - SRA 13, Coolidge, Mammouth - sont les seules dont l'aromogramme révèle à la première récolte la présence en proportions importantes d'un constituant (4 bis) qui n'a pu être identifié. Il est retrouvé dans les fruits, excepté SRA 14, à la seconde récolte (David restant toujours relativement pauvre en ce constituant). Il est donc probable qu'il participe à la qualité de l'arôme.

Entre les deux récoltes, les surfaces relatives des différents constituants de l'arôme de SRA 13 évoluent mais aucun produit important en proportion n'apparaît, alors que certains ne sont plus identifiés. L'arôme de tous les autres fruits au contraire s'enrichit en constituants (tableaux 10 et 11, figures 1 et 2).

La variété Coolidge se caractérise par l'importance relative de la surface des pics 11 (acétate d'hexenyl ?) et 18 (benzoate de méthyle), beaucoup moins représentés

TABLEAU 10 - Pourcentage représenté par chaque constituant (première récolte).

Identification		SRA 13	SRA 14	Triumph	David	Coolidge	Mammouth
non identifié	1	-	-	-	-	-	-
acétaldéhyde	2	1,98	4,89	54,07	2,24	23,38	5,09
acétate d'éthyle	3	7,09	21,60	-	22,37	2,45	(19,91) ?
éthanol	4	(23,71) ?	4,35	37,92	36,00	16,66	(28,63) ?
inconnu	4 bis	24,54	-	-	1,51	22,89	24,78
butyrate d'éthyle	5	0,46	20,71	-	33,02	-	1,22
hexenal ?	6	0,23	3,35	-	0,64	-	3,99
2 hexenal ?	7	0,33	-	-	-	-	-
inconnu	8	0,47	-	-	-	-	-
inconnu	9	0,72	-	-	0,87	-	-
3 octanone	10	2,04	-	-	0,32	8,25	3,75
inconnu	10 bis	-	-	-	-	1,10	0,89
acétate d'hexenyl ?	11	1,43	31,80	4,59	0,31	5,91	0,36
propionate d'hexenyl ?	12	0,58	0,42	-	-	-	-
nonanone	13	0,19	1,28	-	-	-	-
inconnu	14	13,30	3,38	-	-	-	-
inconnu	15	0,36	-	-	-	-	-
inconnu	16	1,07	-	-	-	-	-
inconnu	17	1,39	-	-	-	-	-
benzoate de méthyle	18	1,62	7,08	3,41	1,77	15,61	10,65
inconnu	19	0,18	-	-	-	-	-
benzoate d'éthyle	20	0,33	1,06	-	1,63	-	-
inconnu	21	0,39	-	-	-	-	-
undecanone	22	7,65	-	-	-	-	-
inconnu	23	0,22	-	-	-	-	-
inconnu	24	0,16	-	-	-	-	-
méthyl p-anisate	25	0,53	-	-	-	-	-
di t-butylméthyl phénol	26	1,72	-	-	-	-	-
inconnu	27	0,30	-	-	-	-	-
inconnu	28	0,07	-	-	-	-	-
inconnu	29	0,12	-	-	-	-	-
benzoate d'hexenyl	30	1,08	-	-	-	-	-

TABLEAU 11 - Pourcentage représenté par chaque constituant (seconde récolte).

Identification		SRA 13	SRA 14	Triumph	David	Coolidge	Mammouth
non identifié	1	-	-	-	-	-	-
acétaldéhyde	2	3,30	5,78	8,70	8,36	8,77	6,87
acétate d'éthyle	3	2,79	12,51	16,23	18,84	7,28	17,06
éthanol	4	6,09	44,22	26,07	55,20	7,66	29,66
inconnu	4 bis	38,54	-	8,52	1,47	14,68	7,20
butyrate d'éthyle	5	7,05	21,90	21,03	7,12	7,59	24,69
hexenal ?	6	1,27	-	-	-	-	-
2 hexenal ?	7	0,79	-	-	-	-	-
inconnu	8	0,60	-	0,37	0,15	0,96	0,20
inconnu	9	-	0,93	1,12	0,54	1,25	2,04
3 octanone	10	3,50	1,15	3,92	1,04	5,20	1,31
inconnu	10 bis	4,86	0,47	-	1,57	-	-
acétate d'hexenyl ?	11	6,00	5,85	5,38	1,38	27,06	3,95
propionate d'hexenyl ?	12	0,31	0,17	0,25	-	0,12	-
nonanone	13	0,71	0,17	0,37	-	-	-
inconnu	14	0,33	1,84	0,33	0,11	2,16	0,31
inconnu	15	-	-	0,18	-	-	-
inconnu	16	1,13	-	0,30	0,94	0,34	0,21
inconnu	17	2,45	0,12	1,09	0,36	0,73	0,31
benzoate de méthyle	18	8,61	2,40	1,42	0,77	13,41	3,38
inconnu	19	-	-	-	0,11	-	-
benzoate d'éthyle	20	0,86	0,87	0,78	0,77	0,44	1,11
inconnu	21	-	-	-	0,46	-	-
undecanone	22	3,21	0,26	1,14	0,44	0,19	0,31
inconnu	23	-	0,26	0,71	-	0,77	0,17
inconnu	24	2,54	-	-	0,13	-	-
méthyl p-anisate	25	-	-	-	-	-	-
di t-butylméthyl phénol	26	-	-	-	-	-	-
inconnu	27	-	-	-	0,15	-	-
inconnu	28	-	-	-	-	-	-
inconnu	29	0,22	0,16	-	-	0,19	0,15
benzoate d'hexenyl	30	-	-	-	-	-	-

dans les cinq autres arômes et par la faiblesse de l'acétate d'éthyle (3) et de l'éthanol (4) qui sont encore moins importants chez SRA 13 (à la seconde récolte).

CONCLUSION

Cette étude permet de compléter les quelques données déjà existantes sur le feijoa.

Sur les six variétés analysées il ressort que le poids moyen des fruits reste proche excepté pour SRA 13 qui aurait des fruits plus lourds pour cet échantillonnage.

Les teneurs en matière sèche et en résidu sec alcoolique sont proches et leur évolution au cours des deux récoltes est classique.

Le pH et l'ESS sont comparables. L'acidité des fruits de SRA 13 et Triumph est la plus élevée et elle n'évolue pas ou peu entre les deux récoltes alors qu'elle diminue dans les fruits des quatre autres variétés. Le rapport ESS/acidité est toujours très faible aux stades récoltés, au moins. Les feijoas sont très pauvres en amidon et les taux de sucres sont peu importants.

La richesse en éléments minéraux est influencée par les pratiques culturales (apports d'engrais en particulier), la richesse du sol. Les fruits de Corse sont en moyenne plus riches que ceux de Nouvelle Zélande pour lesquels peu de données sont disponibles.

La qualité aromatique des variétés se différencie par les proportions différentes entre certains constituants.

REMERCIEMENTS

Les travaux ont été réalisés avec la collaboration de Mme DALNIC, M. LEBRUN (IRFA/CIRAD) et le laboratoire AMP (CIRAD) à Montpellier.

BIBLIOGRAPHIE

ANO, 1988.
Feijoa un fruit pour demain ?
Fel Actualités, 52/53, 29-31.

AZAM (B.), LAFITTE (F.), OBRY (F.) et PAULET (J.L.). 1981.
Le feijoa en Nouvelle Zélande.
Fruits, 36 (6), 361-364.

CHAMPION (J.). 1948.
Le feijoa, arbre fruitier peu connu.
Fruits, 3 (6), 208-210.

FORTE (V.). 1984.
La coltivazione della feijoa.
Universale Edagricole, Lavoisier Librairies, 13-14.

HARDY (P.J.) et MICHAEL (B.J.). 1970.
Volatile components of feijoa fruits.
Phytochemistry, 9, 1355-1357.

JAULMES (P.) et HAMELLE (G.). 1971.
Présence et taux des oligo-éléments dans les aliments et les boissons de l'homme.
Annales de la Nutrition et de l'Alimentation, vol. 25 b, p. 133-203.

POPENOE (W.). 1920.
Manual of tropical and subtropical fruits.
Hafner Press, 295.

RAVEL D'ESCLAPON (G. de). 1988.
Arboriculture fruitière, le feijoa.
Techniques agricoles, 2273 (6), 1-7.

BIOCHEMISCHE ANALYSE BON AUF KORSIKA GEERNTETEN FEIJOAS-FRÜCHTEN.

M.N. COLLIN, J. MARCHAL und R. VOGEL.

Fruits, Jul.- aug. 1989, vol. 44, n° 7-8, p. 415-426.

KURZFASSUNG - Über Zusammensetzung und Aufbau der Früchte von sechs korsischen Feijoas-Sorten wurde eine Vergleichsstudie durchgeführt. Letztere betrifft die biochemischen Kenndaten (pH, E.S.S., Azidität, Zuckerarten, Ascorbinsäure, Stärke), die Mineralstoffanteile (N, P, K, Ca, Mg, I) und die geschmacklichen Eigenschaften der Früchte.

ESTUDIO BIOQUIMICO DE FRUTOS DE FEIJOAS RECOGIDOS EN CORCEGA.

M.N. COLLIN, J. MARCHAL y R. VOGEL.

Fruits, Jul.-aug. 1989, vol. 44, n° 7-8, p. 415-426.

RESUMEN - Se ha realizado un estudio comparativo de la composición de frutos de seis variedades de feijoas procedentes de Córcega. Esta comparación trata de la composición bioquímica (pH, E.S.S., acidez, azúcares, ácido ascórbico, almidón), de la composición mineral (N, P, K, Ca, Mg, I) y de la composición aromática de los frutos.