

# Effets de l'atmosphère contrôlée sur la conservation des mangues (variétés Amélie et Julie).

O. KANE et P. MARCELLIN

## INTRODUCTION

Comme de nombreux fruits tropicaux, la mangue est éminemment périssable, en raison de sa grande sensibilité aux maladies physiologiques dues au froid et à l'action pathogène d'un nombre considérable de microorganismes (MATHUR et al., 1953 ; GANDHI, 1955, SINGH, 1960). Le caractère fragmentaire des recherches consacrées à cette espèce fruitière et la diversité du comportement variétal rendent difficile la définition des conditions optimales de sa conservation et de sa maturation. L'entreposage frigorifique des mangues se fait essentiellement par réfrigération simple dans l'air et sa durée limite excède rarement trois à quatre semaines. La température minimale, recommandée pour la plupart des variétés, est de l'ordre de 9 à 10°C (WARDLAW et LEONARD, 1936 ; POPENOE, 1956 ; MUKERJEE, 1958 ; CAMPBELL, 1960 ; THOMPSON, 1971). L'humidité relative généralement préconisée est de 0,85-0,90 (SINGH et al., 1953 ; CAMPBELL, 1960 ; KRISHNAMURTHY et al., 1963).

Divers adjuvants du froid, notamment l'atmosphère contrôlée (KAPUR et al., 1962 ; HATTON et REEDER, 1966 ; VALMAYOR, 1972 ; KANE, 1973) ou d'autres traitements appliqués avant la mise au froid, tels que l'irradiation (MATHUR et LEWIS, 1961 ; DHARKAR et al., 1966), les bains d'eau chaude (PENNOCK et MALDONALDO, 1962 ; SMOOT et SEGALL, 1963 ; HATTON et REEDER, 1965), l'emploi de substances chimiques (KRISHNAMURTHY et SUBRAMANYAM, 1970 ; BHATNAGAR et SUBRAMANYAM, 1971 ; SUBRAMANYAM et al., 1972 ; SUBRAMANYAM et MOORTHY, 1973), ont toutefois été expérimentés en vue d'améliorer les conditions de l'entreposage frigorifique.

\* - O. KANE - Institut de Technologie alimentaire de Dakar, BP 2765.  
P. MARCELLIN - Laboratoire de Physiologie des Organes végétaux, Station du Froid, CNRS, Bellevue (92190).

Cette étude concerne les effets de la composition de l'atmosphère sur la conservation de deux variétés de mangues, Amélie et Julie.

## MATÉRIEL ET MÉTHODES

### Le matériel végétal.

Les recherches ont porté sur les variétés Julie, originaire du Sénégal, et Amélie, provenant du Mali. Après un cheminement rapide des mangues par voie aérienne depuis les lieux d'expédition, un triage rigoureux a été effectué au Marché d'Intérêt national de Rungis dès l'arrivée des fruits et a permis de retenir ceux ayant un degré de maturité convenable et ne présentant aucune trace visible d'altération mécanique, physiologique ou parasitaire. Le degré de maturité choisi était compris entre les stades A et B décrits par WARDLAW et LEONARD (1936) et correspondait à des fruits verts, bien fermes et dont les «épaules» étaient au même niveau (stade A) ou excroissantes (stade B) par rapport à l'insertion pédonculaire.

### Conditions expérimentales et critères de qualité.

On a comparé le comportement des variétés Julie à 12°C et Amélie à 11°C dans les mélanges (\*) (5)0, (5)5, (5)10 et dans l'air. Quatre lots d'une vingtaine de fruits chacun ont été constitués pour chacune des deux variétés précédentes et logés dans de petites cellules métalliques d'une capacité de 58 l environ. L'atmosphère de composition désirée était entretenue par une circulation de faible débit (20 à 30 l/h) grâce au dispositif de la figure 1. On assurait une humidité relative de 0,92 à 0,96 à l'intérieur de chaque enceinte. La durée de la conservation a été prolongée 29 jours et l'on a étudié entre le début et la fin de l'entreposage l'évolution

\* - Pour simplification d'écriture, chaque mélange gazeux est désigné par (a) b où a et b désignent respectivement les pourcentages d'oxygène et de gaz carbonique.

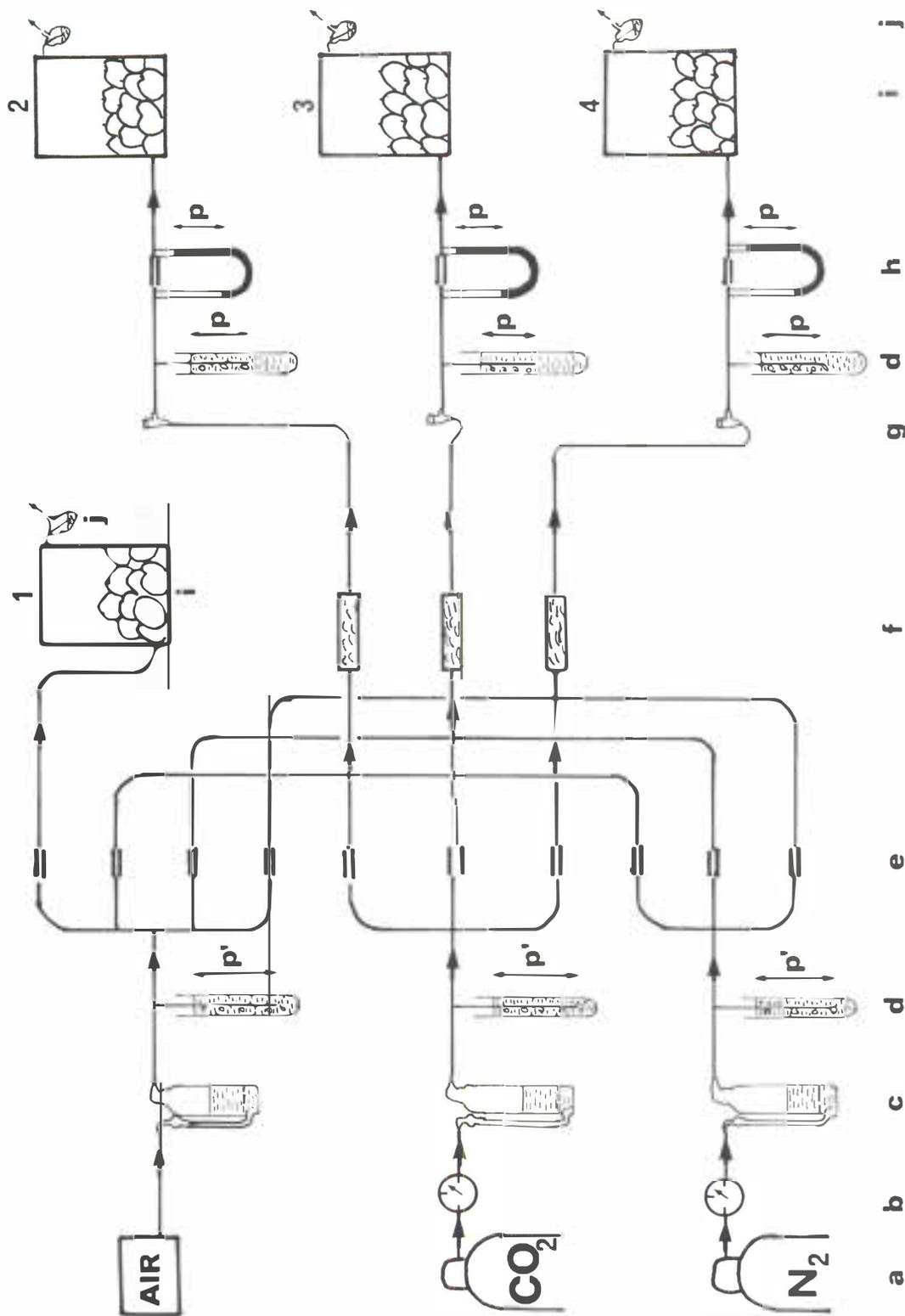


Figure 1. Schéma du dispositif expérimental pour l'étude de la conservation de mangues en atmosphère renouvelée et contrôlée.  
 a : source de gaz - b : détenteurs manométriques - c : humidificateurs - d : fuite régulatrice de la pression des gaz d'alimentation -  
 e : tubes capillaires calibrés - f : homogénéiseurs des mélanges gazeux - g : dispositif de prélèvement d'échantillon gazeux en vue  
 d'analyses - h : débitmètres à capillaires - i : cellule de stockage - j : barbotteurs assurant l'échappement des mélanges gazeux.

**TABLEAU 1 - Pourcentages de fruits altérés par des moisissures sur les lots de mangues entreposés dans différentes atmosphères à 11°C (variété Amélie) ou 12°C (variété Julie).**

Atmosphère	Durée d'entreposage (J)	Altérations p. 100	
		variété Julie	variété Amélie
Initial	0	0	0
Air	*	80,0	47,4
(5)0	29	58,2	31,6
(5)5	29	30,6	26,3
(5)10	29	30,2	26,3

\* - 21 jours pour la variété Amélie et 29 jours pour la variété Julie.

**TABLEAU 2 - Tests physiques effectués sur les lots de mangues durant leur entreposage sous différentes atmosphères, à la température de 11°C (variété Amélie) ou 12°C (variété Julie).**

Atmosphère	Durée d'entreposage (jours)	Coloration *				Fermeté (kg/cm <sup>2</sup> )		Perte de poids (%)	
		Julie		Amélie		Julie	Amélie	Julie	Amélie
		E	P	E	P				
Initial	0	VOF	JP	VOF	JP	18,5	14,9	0	0
Air	**	VVJ	JO	VJ	JO	1,2	6,5	6,5	1,9
(5)0	29	VVJ	JO	VVJ	JO	1,6	4,9	4,9	1,8
(5)5	29	VOC	JO	VOC	JO	2,4	6,3	2,2	1,8
(5)10	29	VOC	JO	VOC	JJO	2,8	6,5	2,6	1,8

\* E : épiderme ; P : pulpe ; VOF : vert olive foncé ; VOC : vert olive clair ; VVJ : plus vert que jaune ; VJ : vert jaune ; JP : jaune pâle ; JO : jaune orange ; JJO : jaune légèrement orangé.

\*\* - 21 jours pour la variété Amélie et 29 jours pour la variété Julie.

**TABLEAU 3 - Tests chimiques effectués sur les lots de mangues durant leur entreposage sous différentes atmosphères, à la température de 11°C (variété Amélie) ou 12°C (variété Julie).**

Atmosphère	Durée d'entreposage (jours)	Acidité (équiv. g. d'acide citrique/l de jus)		Sucres solubles totaux g/l de jus	
		Julie	Amélie	Julie	Amélie
Initial	0	25,3	18,8	90,6	89,6
Air	*	6,6	16,9	122,0	131,7
(5)0	29	7,2	14,7	126,4	164,1
(5)5	29	10,5	14,8	134,8	127,4
(5)10	29	9,9	14,6	130,6	159,7

\* - 21 jours pour la variété Amélie et 29 jours pour la variété Julie.

- de :
- l'état sanitaire (pourcentage de fruits infectés par des champignons),
  - la perte de poids,
  - la dureté de la pulpe, mesurée au pénétromètre type «Bellevue»,
  - la couleur de l'épiderme et celle de la pulpe, appréciées à l'oeil,
  - l'acidité titrable,
  - la teneur en sucres solubles totaux par réfractométrie.

Les tests destructifs (dureté, coloration de la pulpe, acidité et taux de sucres) ont porté sur cinq fruits de chaque lot. Enfin, l'appréciation sensorielle de la flaveur a été effectuée après trois jours de maturation complémentaire à 20°C par un jury de dix dégustateurs spécialement choisis.

## RÉSULTATS

### État sanitaire.

La dépréciation de l'état sanitaire résulte dans tous les cas du développement de pourritures. L'intensité de ce développement, en fin d'entreposage, est indiquée dans le tableau 1. Les pourritures fongiques développées sur la variété Julie sont imputables à *Colletotrichum gloeosporoides* et à plusieurs espèces de *Penicillium* (identification par le laboratoire de Pathologie végétale, Université Pierre et Marie Curie - Paris).

### Tests physiques.

Les résultats concernant la couleur, la fermeté et la perte de poids sont mentionnés dans le tableau 2 où l'on peut noter les faits suivants :

- l'épiderme des deux variétés présente un déverdissage et un jaunissement d'autant plus atténués que l'atmosphère d'entreposage est plus pauvre en oxygène et plus riche en gaz carbonique. La couleur de la pulpe est, par contre, analogue pour tous les lots et présente un virage du jaune pâle au jaune orangé.
- la fermeté de la pulpe diminue fortement quelle que soit la composition de l'atmosphère expérimentée. Ce phénomène est particulièrement accusé pour la variété Julie en dépit du rôle légèrement freinateur du gaz carbonique.
- la perte de poids de la variété Amélie n'apparaît pas influencée par la composition de l'atmosphère; par contre, dans le cas de la variété Julie, la raréfaction en oxygène, surtout en combinaison avec un enrichissement du gaz carbonique, diminue nettement cette perte.

### Tests chimiques.

Le tableau 3 groupe les résultats concernant les dosages d'acidité libre et de sucres solubles totaux.

- L'évolution de l'acidité est marquée par une importante diminution, notamment pour la variété Julie. Pour cette variété, la désacidification des fruits paraît ralentie par la raréfaction en oxygène et l'enrichissement en gaz carbonique. L'influence des atmosphères spéciales sur l'acidité des fruits de la variété Amélie est, par contre, peu marquée.
- La teneur en sucres solubles s'accroît dans tous les lots. Au terme de l'entreposage, elle apparaît généralement plus importante dans les atmosphères contrôlées.

### Caractères organoleptiques.

Les résultats de l'analyse sensorielle effectuée sur les fruits au terme de la maturation complémentaire (trois jours à 20°C) sont mentionnés dans le tableau 4. Pour chacune des

deux variétés, la dégradation de la qualité des fruits est nettement retardée par les atmosphères, à la fois appauvries en oxygène et enrichies en gaz carbonique, mélange (5)5 notamment.

## DISCUSSION

### État sanitaire.

Les résultats précédents mettent en évidence une diminution de la prolifération fongique dans les atmosphères spéciales. Cette diminution apparaît plus importante lorsque l'appauvrissement en oxygène est combinée à l'enrichissement en gaz carbonique de l'atmosphère, notamment dans le cas de la variété Julie. Des observations sur cultures de moisissures en milieu axénique, comparées à celles faites sur les tissus vivants de fruits (OLSSON, 1965 ; PAULIN, 1966 ; BOMPEIX et MORGAT, 1970 ; BOMPEIX, 1976), suggèrent que l'inhibition exercée par l'atmosphère contrôlée sur le pouvoir pathogène des micro-organismes serait essentiellement indirecte et proviendrait d'un ralentissement de la maturation entraînant un ralentissement dans la perte de résistance des fruits aux infections. En outre, signalons que le maintien d'une acidité plus élevée en atmosphère contrôlée que dans l'air favoriserait l'action inhibitrice des phytoncides naturels des fruits, notamment de certains composés phénoliques sur le développement des champignons (BOMPEIX et BOUSQUET, 1974 ; BOMPEIX, 1976). Par ailleurs, du fait que les micro-organismes parasites pénètrent dans les tissus de l'hôte essentiellement en sécrétant des enzymes, notamment les enzymes pectinolytiques qui provoquent la dissolution des parois cellulaires, leur activité peut dès lors être influencée par l'évolution du pH (BOMPEIX, 1971). Or, comme le rappelle ULRICH (1965), le gaz carbonique peut ralentir la désacidification des fruits, consécutive à la maturation, et même entraîner la formation supplémentaire de certains acides organiques, notamment l'acide succinique.

### Couleur.

Nous avons observé que l'influence de l'atmosphère contrôlée sur la couleur superficielle des fruits se traduit par un ralentissement des phénomènes de déverdissage et de jaunissement. Ce ralentissement est d'autant plus marqué que l'atmosphère est plus appauvrie en oxygène et enrichie en gaz carbonique. De nombreux résultats analogues sont rapportés pour d'autres variétés, telles que Pico (PANTASTICO et al., 1970), Alphonso (LAKSHMINARAYANA et SUBRAMANYAM, 1970) et Zill (KANE, 1973). Il a été établi, par ailleurs, que l'effet ralentisseur du gaz carbonique sur l'évolution de la couleur concerne, non seulement la régression des chlorophylles, mais également l'accumulation des caroténoïdes (LAKSHMINARAYANA et SUBRAMANYAM, 1970).

TABLEAU 4 - Caractères organoleptiques appréciés sur les lots de mangues entreposés dans différentes atmosphères à 11°C (variété Amélie) ou 12°C (variété Julie) et après trois jours de maturation complémentaire à 20°C.

Critères	Variété Julie				Variété Amélie				
	* Air	(5)0	(5)5	(5)10	Air	(5)0	(5)5	(5)10	
Consistance		molle à fondante	ferme	ferme	molle à fondante	molle fondante	molle fondante	ferme à très ferme	
Texture	- onctueuse								
Saveur	acidité		légère à nulle	légère à acide	légère à acide	assez acide	légèrement acide	nulle	légèrement acide
	sucres		sucrée	sucrée	sucrée	assez sucrée	peu sucrée	assez sucrée	peu sucrée
	astringence		nulle	nulle	nulle	forte	légère	nulle	légère
Odeur-parfum		développée	bien développée	développée	assez développée	assez développée	peu à assez dév.	peu développée	
Aspect	extérieur intérieur	mauvais	acceptable	bon	acceptable à bon	acceptable à bon	bon	bon	bon
		mauvais	bon	bon	bon	bon	acceptable	acceptable	bon
Classement	4e	3e	1er	2e	4e	2e	1er	3e	
Appréciation générale	médiocre	passable	bonne	acceptable	passable	acceptable	bonne	passable	

\* - lot impropre à la dégustation par suite de la sévérité des altérations fongiques.

#### Fermeté.

Comme nous l'avons observé, l'action des atmosphères contrôlées sur la fermeté des mangues est très faible. L'effet modérateur du gaz carbonique sur l'amollissement des fruits a été mis en évidence sur diverses variétés, en particulier sur Alphonso et Raspuri (KAPUR et al., 1962) et Keitt (HATTON et REEDER, 1966).

#### Perte de poids.

L'influence de la modification de l'atmosphère sur la perte de poids apparaît clairement uniquement dans le cas de la variété Julie. En effet, elle se manifeste, tout au moins de façon modérée, du fait de la combinaison de l'appauvrissement en oxygène et de l'enrichissement en gaz carbonique. Des observations comparables sont signalées sur d'autres variétés de mangues, par exemple Alphonso (KAPUR et al., 1962 ; LAKSHMINARAYANA et SUBRAMANYAM, 1970) et Zill (KANE, 1973). Il a été démontré que le gaz carbonique de l'atmosphère était susceptible de diminuer la perméabilité des cellules à l'eau (GLINKA et REINHOLD, 1962), et, par voie de conséquence, de réduire la transpiration et la perte de poids des organes.

#### Acidité titrable.

L'action des différents mélanges gazeux expérimentés sur la désacidification des fruits est surtout manifeste pour la variété Julie. La baisse enregistrée est, en effet, sensiblement

ralentie par la combinaison de l'appauvrissement en oxygène et de l'enrichissement en gaz carbonique de l'atmosphère. Le rôle freinateur du gaz carbonique a, par ailleurs, été mis en évidence sur la variété Alphonso (KAPUR et al., 1962 ; LAKSHMINARAYANA et SUBRAMANYAM, 1970).

#### Sucres solubles totaux.

L'accumulation des sucres solubles totaux apparaît généralement plus importante dans les atmosphères modifiées que dans l'air. D'autres expériences, conduites sur la variété Julie, ont montré que l'évolution du taux de ces substances passe par un maximum, survenant dans la première quinzaine d'entreposage, suivi d'une nette diminution (KANE, 1977). Il semble que ce phénomène soit freiné par les atmosphères que nous avons expérimentées. Le gaz carbonique paraît agir de façon diverse sur l'accumulation des sucres suivant les auteurs, par exemple une concentration de 10 p. 100 de ce gaz dans l'atmosphère provoque, selon KAPUR et al. (1962), un léger accroissement du taux des glucides, mais, par contre, une nette diminution d'après les résultats de LAKSHMINARAYANA et SUBRAMANYAM (1970).

#### Caractères gustatifs.

Pour chacune des variétés étudiées, la dépréciation de la qualité gustative des mangues durant leur séjour à 11 ou 12°C est ralentie par l'emploi des atmosphères spéciales, notamment par le mélange tenant 5 p. 100 d'oxygène et de gaz carbonique. Le comportement des

variétés Amélie et Zill a déjà été étudié en atmosphère contrôlée au cours d'un entreposage prolongé à 11°C (KANE, 1973 et 1977). Il est apparu que l'effet bénéfique du gaz carbonique s'amenuise au fur et à mesure que la conservation se prolonge. Par contre, la raréfaction en oxygène apparaît exercer une action avantageuse plus durable.

### CONCLUSION

Il ressort de l'étude précédente que la conservation frigorifique des mangues Amélie et Julie, respectivement à 11 et 12°C, peut être améliorée par l'emploi de l'atmosphère contrôlée. On retiendra plus particulièrement les faits suivants :

- les attaques fongiques sont nettement entravées par l'action combinée d'une raréfaction à 5 p. 100 d'oxygène et d'un enrichissement à 5 ou 10 p. 100 en gaz carbonique ;
- la régression chlorophyllienne et le jaunissement des

mangues en présence de 5 p. 100 d'oxygène sont d'autant plus ralentis que l'atmosphère est plus riche en gaz carbonique ;

- les atmosphères étudiées ont eu peu d'influence sur l'amollissement, la désacidification et la richesse en sucres solubles des fruits, spécialement dans le cas de la variété Amélie ;

- la réduction des pertes de poids par raréfaction de l'oxygène et l'addition de gaz carbonique dans l'atmosphère n'a été constatée que pour la variété Julie ;

- enfin, le rôle bénéfique de l'appauvrissement en oxygène de l'atmosphère sur le maintien de la qualité gustative des variétés étudiées a un effet plus durable que l'enrichissement en gaz carbonique.

Dans l'ensemble, les meilleurs résultats pour la conservation des mangues Amélie et Julie à 11 ou 12°C ont été obtenus avec le mélange tenant 5 p. 100 d'oxygène et de gaz carbonique pour un entreposage ne dépassant pas quatre semaines.

### BIBLIOGRAPHIE

- BHATNAGAR (H.C.) et SUBRAMANYAM (H.). 1971.  
Some aspects of preservation, processing and exports of mango and its products.  
*Unido Tech. Rept.*, Salvador Bahia, Brazil ID/WG, 88/15.
- BOMPEIX (G.). 1971.  
Activités enzymatiques *in vivo* et pouvoir pathogène des *Pezizula* spp parasites des pommes.  
*Comm. Soc. Fr. Phytopath.*, 14 octobre ; *Ann. Phytopath.*, 4, 528.
- BOMPEIX (G.). 1978.  
Quelques aspects physiologiques des relations hôte-parasite durant la conservation des pommes.  
*Fruits*, 33, 22-26.
- BOMPEIX (G.) et BOUSQUET (J.F.). 1974.  
Les composés phénoliques dans la résistance des pommes à l'infection par les *Pezizula malicorticis* et *P. alba*.  
*Fruits*, 29, 693-696.
- BOMPEIX (G.) et MORGAT (F.). 1970.  
Lutte contre les maladies de conservation d'origine parasitaire sur pommes.  
*C.R. 100ème Congrès Soc. Pomol. France, (Valence-sur-Rhône)*, 141-174.
- CAMPBELL (C.W.). 1960.  
Storage and ripening of mangoes.  
*Proc. 19th Annu. Mtg Fla. Mango Forum, 1959*, 19, 11-12.
- DHARKAR (S.D.), SAVAGAON (K.A.), SRIRANGARAJAN (A.N.) et SREENIVASAN (A.). 1966.  
Irradiation of mangoes. I.- Radiation induced delay in ripening of «Alphonso» mangoes.  
*J. Fd Sci.*, 31, 870-877.
- GANDHI (S.R.). 1955.  
The mango in India.  
*Farm. Bull.*, 6, 265-270 I.C.A.R. (India).
- GLINKA (Z.) et REINHOLD (L.). 1962.  
Rapid changes in permeability of cell membranes to water brought about by carbon dioxide and oxygen.  
*Plant Physiol.*, 37, 481-486.
- HATTON (T.T.) jr et REEDER (W.F.). 1965.  
Hot water as a commercial control of mango anthracnose.  
*Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. (Carrib. Reg.)*, 8, 76.
- HATTON (T.T.) et REEDER (W.F.). 1966.  
Controlled atmosphere storage of Keitt mango.  
*Proc. Carrib. Reg. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 10, 114-120.
- KANE (O.). 1973.  
Etude expérimentale de l'influence de la température et de la composition de l'atmosphère sur la respiration et la conservation des mangues (*Mangifera indica* L.).  
*Mémoire D.E.A., Univ. Paris VI*, 60 p.
- KANE (O.). 1977.  
Recherches sur l'évolution normale ou pathologique de mangues (*Mangifera indica* L.) conservées au froid dans l'air ou en atmosphère contrôlée.  
*Thèse Doct. 3ème cycle, Univ. P. et M. Curie, Paris*.
- KAPUR (N.S.), SARVESHWARA (R.K.) et SRIVASTAVA (H.C.). 1962.  
Refrigerated gas storage of mangoes.  
*Fd Sci.*, 11 (8), 228-231.
- KRISHNAMURTHY (S.) et SUBRAMANYAM (H.). 1970.  
Effect of maleic hydrazide and 2-4-5 Tri-chlorophenoxy-propionic acid on ripening of mango fruit.  
*Pestic. Sci.*, 1, 63-65.
- KRISHNAMURTHY (S.), SINGH (S.) et KATYAL (S.L.). 1963.  
Fruit culture in India.  
*Indian Counc. Agr. Res. (New Delhi)*, cités par SUBRAMANYAM et al., 1975.
- LAKSHMINARAYANA (S.) et SUBRAMANYAM (H.). 1970.  
Carbon dioxide injury and fermentative decarboxylation in mango fruit at low temperature storage.  
*J. Fd Sci. Technol.*, 7 (3), 148-152.
- MATHUR (P.B.) et LEWIS (N.F.). 1961.  
Storage behaviour of irradiated mangoes.  
*Int. J. Appl. Radiat. Isotop.*, 11 (1), 435-437.
- MATHUR (P.B.), SINGH (K.K.) et KAPUR (N.S.). 1953.  
Cold storage of mangoes.  
*Indian J. Agr. Sci.*, 23, 65-77.
- MUKHERJEE (P.K.). 1958.  
Gold storage of mango.  
*Hort. Adv.*, 2, 44-48.

- OLSSON (K.). 1965.  
A study of the biology of *Gloeosporium album* and *G. perennans* in apples.  
*Meddn. St. Väx tokanst*, 13 (104), 185-259.
- PANTASTICO (E. B.), MENDOZA (D.B.) Jr., ESPINO (V.C.), BONDAD (N.D.) et CALARA (E.R.). 1970.  
Regulation of fruit ripening : I - Refrigerated controlled atmosphere storage.  
*Philip. Agric.*, 54 (3-4), 120-134.
- PAULIN (A.). 1966.  
Influence de quelques atmosphères utilisables dans la conservation des fruits sur la croissance et le développement de certains champignons, agents possibles d'altération.  
*Rev. Gen. Froid*, 59-70.
- PENNOCK (W.) et MALDONALDO (G.). 1962.  
Hot water treatment of mango fruits to reduce anthracnose decay.  
*Puerto Rico Univ. Agr. J.*, 46, 272-283.
- POPENOE (J.). 1956.  
Storage of the Keitt mango at different temperatures - 1955.  
*Fla. Mango Forum Proc.* 1955, 13-16.
- SINGH (L.B.). 1960.  
The mango : botany, cultivation and utilization.  
*World crop's books - Leonard Hill - London* 439 p.
- SINGH (K.K.), MATHUR (P.B.) et KAPUR (N.S.). 1953.  
Cold storage of Totapuri (Bangalora) mangoes.  
*Mysore Cent. Fd Tech. Res. Inst. Bull.* 2, 149-151.
- SMOOT (J.J.) et SEGALL (R.H.). 1963.  
Hot water as a post harvest control of mango anthracnose.  
*Plant. Dis. Rept.*, 47, 739-742.
- SUBRAMANYAM (H.), KRISHNAMURTHY (S.) et PARPIA (H.A.B.) 1975.  
Physiology and biochemistry of mango fruit.  
*Adv. Fd Res.*, 21, 223-305.
- SUBRAMANYAM (H.) et MOORTHY (N.V.N.) 1973 .  
Control of spoilage and ripening in mango fruit by zineb and sodium diethyl-dithiocarbamate.  
*Pestic. Sci.*, 4, 25-31.
- SUBRAMANYAM (H.), MOORTHY (N.V.N.), LAKSHMINARAYANA (S.) et KRISHNAMURTHY (S.). 1972.  
Studies on harvesting, transport and storage of mango.  
*Acta Hort.*, 24, 260-265.
- THOMPSON (A.K.). 1971.  
The storage of mango fruits.  
*Trop. Agr. (Trinidad)*, 48 (1), 63-70.
- ULRICH (R.). 1965.  
La physiologie des fruits placés en atmosphère contrôlée et le choix des atmosphères les plus favorables.  
*C.R. 96ème Congr. Soc. Pomol. Fr., Paris*, dec. 1965, 71-89.
- VALMAYOR (R.V.). 1972.  
The philippine mango industry - its problems and progress.  
*Acta Hort.*, 24, 19-27.
- WARDLAW (C.W.) et LEONARD (E.R.). 1936.  
The storage of West Indian mangoes.  
*Imp. Coll. Trop. Agr. (Trinidad). Low Temp. Res. Sta.*, Mem. 3, 47 p.

