

La cerise des Antilles : une exceptionnelle source de vitamine C naturelle

Philippe Gomez^a
Max Reynes^b
Manuel Dornier^{a, b*}
Jean-Paul Hebert^a

^a École nationale supérieure
des industries alimentaires,
section industries alimentaires
régions chaudes,
BP 5098,
34033 Montpellier cedex 01,
France

^b Cirad-FIhor,
BP 5035,
34032 Montpellier cedex 01,
France

The West Indian cherry: a valuable and natural source of vitamin C.

Abstract — Introduction. The production of the West Indian cherry or acerola has been on the decline since the 70's. But recently, the plant and its fruit have been receiving a great deal of attention because of their health benefits. **The plant.** This shrub of the *Malpighia* genus is found principally in the Caribbean region. The two main cultivated clones are the Puerto Rican B17 (better suited to processing) and the Florida Sweet (consumed fresh). Crops annually yield between 6 and 60 t·ha⁻¹. The acerola is fundamentally propagated by cuttings and is susceptible to several nematodes. **The fruit.** This drupe is remarkable for its high content of vitamin C (1 to 3 g·100 g⁻¹). Its very thin epicarp complicates handling. Because the acerola is harvested manually, its price is dramatically higher. **Processing.** The high water content of the acerola is favorable to its processing for juices. On the other hand, its juice cannot be preserved very well at ambient temperature after pasteurization because of its high content of vitamin C. It is possible to obtain a dry extract by vacuum dehydrating the pulp. The extract is more stable than the juice and contains 10 and 30% of vitamin C. **Economic trends.** Puerto Rico is the main producer. However, the high cost of the raw material and the existence of other competitive sources of synthetic vitamin C hinder the commercial development of all acerola processed products. **Conclusion.** The future of this minor tropical fruit depends on the improvement of the profitability of the crop. Even though it is particularly attractive as a natural source of vitamin C, the West Indian cherry also needs assertive marketing in order to develop an image as a natural, quality, health product. (© Elsevier, Paris)

Malpighia / acerola / plants / fruits / uses / processing / chemical composition / ascorbic acid

La cerise des Antilles : une exceptionnelle source de vitamine C naturelle.

Résumé — Introduction. Depuis les années 1970, la production de cerises des Antilles ou acéroles est en déclin. Néanmoins, ce fruit bénéficiant aujourd'hui d'un certain regain d'intérêt, un point a été fait sur la plante et son fruit. **La plante.** L'acérolier est un arbuste du genre *Malpighia*, surtout localisé dans la zone des Caraïbes. Les deux principaux clones cultivés sont Puerto Rican B17, plutôt adapté à la transformation, et Florida Sweet consommé en fruit frais. Les rendements varient entre 6 et 60 t·ha⁻¹·an⁻¹. Propagé essentiellement par bouturage, l'acérolier est sensible à plusieurs nématodes. **Le fruit.** La spécificité de cette drupe est sa forte teneur en vitamine C (1 à 3 g·100 g⁻¹). Son épicarpe très fin rend le fruit délicat à manipuler et la récolte est manuelle, ce qui se répercute sévèrement sur le prix du fruit. **Transformations.** Très riche en eau, l'acérole se prête bien à la transformation en jus. Toutefois, sa forte teneur en vitamine C rend difficile sa conservation à température ambiante après pasteurisation. Par déshydratation sous vide de la pulpe, il est possible d'obtenir une poudre contenant 10 et 30 % de vitamine C, qui est beaucoup plus stable que le jus. **Tendances économiques.** La production est essentiellement assurée par Porto-Rico. Cependant, le coût élevé de la matière première et la concurrence de la vitamine C de synthèse limite les débouchés commerciaux des produits transformés à base d'acérole. **Conclusion.** L'avenir de ce fruit tropical mineur dépend de l'amélioration de la rentabilité de sa culture. Particulièrement intéressante comme source de vitamine C naturelle, l'acérole devra également être associée à une image d'aliment-santé de qualité pour le consommateur. (© Elsevier, Paris)

* Correspondance et tirés à part

Reçu le 2 décembre 1998
Accepté le 21 février 1999

Fruits, 1999, vol. 54, p. 247–260
© Elsevier, Paris

RESUMEN ESPAÑOL, p. 260

Malpighia / acérole / plante / fruits / utilisation / traitement / composition chimique / acide ascorbique

1. introduction

La cerise des Antilles, principalement connue pour sa teneur exceptionnelle en vitamine C, a été étudiée à Porto Rico depuis 1946. Cette particularité ouvrait, en effet, d'intéressantes perspectives de valorisation qui permettait d'envisager un développement industriel important dans la zone caraïbe. Divers programmes de plantations et de constructions d'usines de transformation ont ainsi été entrepris dans l'île dans les années 1950. Cependant, la valeur commerciale des produits transformés étant discutable, la plupart des infrastructures alors mises en place furent plus ou moins démantelées à partir de 1970.

La cerise des Antilles bénéficiant aujourd'hui d'un certain regain d'intérêt, nous nous proposons de faire le point sur la plante et son fruit tant d'un point de vue agronomique que de celui de son utilisation par l'industrie de transformation.

2. la plante

2.1. présentation et éléments de botanique

Le cerisier des Antilles ou acérolier appartient au genre *Malpighia* (famille Mal-

pighiaceae) qui comprend une trentaine d'espèces différentes réparties sur le continent américain, du sud du Texas au Pérou. L'arbre est également présent dans tout l'arc caraïbe, de Trinidad-et-Tobago à Cuba [1, 2]. Bien que son origine exacte soit mal déterminée, cette plante est connue depuis plusieurs siècles par les Caraïbes. Sa culture était déjà décrite en 1725 en Jamaïque. Son introduction en Floride date probablement de 1880 ; elle se serait faite à partir de Cuba. L'acérolier a ensuite été introduit en Inde en 1958, puis à Hawaï et au Mozambique [1, 3, 4].

À l'origine, le cerisier des Antilles était utilisé comme arbuste ornemental. L'idée d'une valorisation alimentaire des fruits n'est apparue qu'au début du XX^e siècle et les premières réalisations industrielles ne sont mentionnées qu'à partir des années 1950 [2, 5].

La véritable dénomination scientifique de la plante est *Malpighia emarginata* D.C. Les termes *Malpighia glabra* L. et *Malpighia puniceifolia* L. sont également employés pour des espèces en fait morphologiquement différentes quant aux gynécées [6]. La classification botanique n'est pas très précise. *M. glabra* L. se rencontre plutôt à Cuba, en Floride et en Amérique centrale et *M. puniceifolia* L. est essentiellement localisé à Porto Rico. Ces deux espèces semblent se différencier par la taille de leurs fleurs et leurs styles. *M. puniceifolia* L. aurait deux styles plus longs et plus gros que le troisième, contrairement à *M. glabra* L. Certains botanistes pensent que l'espèce actuellement la plus cultivée serait un hybride entre ces deux arbres [7].

Le cerisier des Antilles est un arbuste, parfois un petit arbre, qui peut mesurer de 3 à 6 m de haut (*figure 1*). Il porte de nombreuses branches qui lui donnent un port touffu et buissonnant. Celles-ci sont généralement dirigées vers le haut [2]. Les feuilles sont simples, entières et opposées, de couleur vert sombre. La taille du limbe, de type ellipsoïde long, est en moyenne de 5 à 7 cm pour 2 à 3 cm de large. La base du limbe est cunéiforme à sommet en coin arrondi pouvant être émarginé. Les feuilles possèdent 6 à 8 nervures latérales, non saillantes

Figure 1.
Aspect d'un cerisier des Antilles ou acérolier [38].



et sont glabres [8, 9]. Le pétiole est court (2 à 3 mm). Deux stipules très courtes (1 mm) sont visibles au moins à la base des jeunes feuilles. Le rameau est élargi au point d'insertion des pétioles et lenticellé de points blancs épars quand il est aoûté. Les fleurs mesurent de 12 à 15 mm et comportent cinq pétales rouges, roses, rosés et parfois blancs. Elles apparaissent en avril ou en mai avec la nouvelle croissance végétative. Des floraisons plus tardives peuvent être observées parfois jusqu'en novembre. Le calice, à dents courtes pubescentes, comporte cinq sépales courts et droits également pubescents. Six à dix glandes sont localisées à l'extérieur de la partie basse de ces sépales. Les pétales sont de forme différente, du moins pour le cinquième qui est beaucoup plus grand. Il y a dix étamines unies à la base, droites, plus courtes que les pétales et quasiment de même taille que les styles. Deux des étamines sont plus épaisses et ont un long filament. Les trois carpelles soudés du pistil correspondent à un ovaire ovoïde, glabre à trois styles droits. La fécondation serait nettement favorisée par les insectes. Cependant, cette affirmation n'a pas pu être confirmée à Hawaii malgré l'introduction d'abeilles dans les vergers [6]. En Jamaïque une abeille du genre *Centris dirrhoda* se chargerait de la fécondation. La médiocrité de certains rendements seraient dus à des incompatibilités au moment de la fécondation, voire compatibilité et incompatibilité mélangées dans des plantations monovariétales et cela malgré une floraison importante [10]. La présence de fruits parthénocarpiques est quelquefois mentionnée [11].

2.2. sélection variétale

Les plants issus de graines montrent une variabilité importante quant à la croissance végétative, la floraison, la fructification, les rendements en champ et la qualité des fruits obtenus ; en particulier le calibre, la flaveur ou la teneur en vitamine C des cerises de Cayenne produites par les plants d'origine sexuée sont susceptibles d'exprimer des variations [2]. Des programmes de sélection ont donc été mis en œuvre dès 1950 pour stabiliser les variétés. Les critères de choix retenus ont porté sur :

- l'importance et la croissance des rendements et la recherche de gros fruits à hauts rendements en jus,
- l'épaisseur de la peau et la fermeté de la chair qui permettent de limiter les blessures lors de la récolte,
- la recherche d'une flaveur agréable, associée à un goût plus acidulé pour les fruits destinés aux transformations industrielles et à une saveur plus douce pour les fruits à consommer frais,
- une croissance en hauteur et ouverte de l'arbuste,
- la possibilité de propagation par bouturage.

Cette sélection a abouti à deux principaux clones qui sont aujourd'hui largement propagés : le clone Puerto Rican B17 et le clone Florida Sweet K7.

2.2.1. clone Puerto Rican B17

Le clone Puerto Rican B17 est cultivé en Floride et à Porto Rico depuis 1954. Cette variété produit de gros fruits à hauts rendements en jus et à saveur acide. Pour des arbustes âgés de 4 ans, la production en champ varie de 6,7 à 13,4 t·ha⁻¹·an⁻¹ [5]. Les teneurs en vitamine C sont de l'ordre de 1,3 à 2,3 g·100 g⁻¹ de jus. La récolte la plus abondante s'effectue vers le mois d'août.

2.2.2. clone Florida Sweet K7

Sélectionné en 1956 [2], le clone Florida Sweet K7 présente de nombreuses caractéristiques très intéressantes. Les arbustes ont un port érigé et ouvert ; ils sont vigoureux et à croissance rapide, assez tolérants au froid et, par rapport aux autres clones, ils se propagent rapidement par bouturage. Le diamètre du fruit, d'un rouge brillant, mesure 3 cm environ et sa masse est de 14 g. Sa peau plus épaisse et sa chair plus ferme que celles des autres types connus le protègent lors des manipulations de la récolte (cueillette manuelle) et limitent les piquûres d'insectes. La saveur du fruit, bien que légèrement plus acide que celle de la cerise (rosacée), rappelle cependant son goût [6]. Les teneurs en vitamine C varient de 1,5 à 2 g·100 g⁻¹ de jus. La floraison débute en mars/avril et se poursuit jusqu'en juillet. Les

Tableau I.
Évolution de la production de cerises des Antilles sur clone Florida Sweet K7 en verger d'environ 740 plants·ha⁻¹ [2].

Âge des individus (années)	Production moyenne par individu (kg·an ⁻¹)	Rendement moyen (kg·ha ⁻¹ ·an ⁻¹)
5	10	7 005
6	31	23 020
7	60	44 370
8	77	57 050

rendements augmentent avec l'âge des arbustes ; ils peuvent atteindre près de 57 t·ha⁻¹·an⁻¹ (tableau I).

2.2.3. autres clones cultivés

Divers autres clones ont été mentionnés dans la littérature, comme, par exemple, les clones A14, A21, B6, B7, B8 et B15 répertoriés comme *M. punicifolia* L. par l'Agricultural Experiment Station de l'université de Porto Rico [5]. Ces clones se différencient, surtout, par la teneur en vitamine C de leurs fruits. Certaines autres sélections produiraient 22 t·ha⁻¹·an⁻¹ de fruits soit 448 kg de vitamine C par ha et par an, après 5 ans de culture en vergers de 420 arbres par ha.

Nakasone et al. [9] ont étudié la sélection de semences sur un critère de teneur en vitamine C. Ils ont fait état de la récupération de clones produisant des fruits acides présentant, en jus ou en purée, une bonne aptitude à la transformation, et de clones à fruits doux plus aptes à être consommés en produit frais. Les clones à fruits acides ont donné de meilleurs rendements. Les variétés à fruits doux, sélectionnées à partir du clone B17, sont, par exemple, Manoa Sweet (4–43), Tropical Ruby (9–68) ou Hawaii Queen (8e–32). En revanche, les variétés J.H. Beaumont (3B–21), C.F. Rehnborg (22–40), F. Haley, Red jumbo ou Maunawili, par exemple, sont des clones à fruits acides.

Notons que le clone B15, plus récemment sélectionné, surpasserait le clone B17, tant par ses rendements que par la teneur en vitamine C de ses fruits [4, 5] ; il serait donc le plus intéressant pour la production

de vitamine C. En revanche, pour la consommation de fruit frais, ce sont les clones issus de Florida Sweet K7 qui semblent être les mieux adaptés.

2.3. besoins et zones écologiques de l'acérolier

M. emarginata est un arbuste tropical qui a la particularité d'être relativement résistant à la sécheresse. Ainsi, dans les zones à faibles précipitations, son feuillage devient caduc et l'arbuste ne reverdit qu'au moment de la saison des pluies [6]. Néanmoins, les besoins en eau sont importants au moment de la fructification [7]. À Porto Rico, les meilleures récoltes s'obtiennent avec 1 600 mm·an⁻¹ de précipitation, voire 1 800 mm [6]. Au-delà, la qualité des récoltes risque d'être altérée (fruits mous). Au Surinam, le climat chaud et humide permet d'avoir cinq floraisons par an, ce qui donne des rendements de l'ordre de 60 t·ha⁻¹·an⁻¹ [12].

Le cerisier des Antilles s'adapte bien sur presque tous les types de sol, comme, par exemple, les sols rocailleux alcalins ou marneux alcalins de Porto Rico ou les sols acides sableux du centre de la Floride [2]. En sol acide, l'ajout de chaux est néanmoins bénéfique [13].

Dans le sud de la Floride, malgré une bonne croissance, les arbres présentent des signes de déficiences sur des sols sédimentaires de pH 7,5 [11]. L'étude symptomatique des carences en P, K, Ca, S, Mg, Fe, Mn et B a également été étudiée en serre [5].

2.4. plantation

L'acérolier se cultive bien en verger. Issus de graines, les jeunes plants peuvent être mis en champ dès l'âge de 6 mois. La plantation peut être réalisée toute l'année, sauf en Floride où il est recommandé de la faire juste avant la saison humide [2]. L'écartement conseillé entre individus est compris entre 3,6 m et 4,5 m soit environ 750 à 480 arbres par hectare. Il dépend essentiellement de l'étalement du port de l'arbuste.

Une plantation entre de jeunes avocats, manguiers ou litchis peut être envisagée [2].

2.5. fertilisation et irrigation

Le cerisier des Antilles répond bien à la fertilisation. Bien que la formulation optimale de fumure ne soit pas précisément établie, quelques recommandations ont été proposées [2, 14]. Durant les mois d'hiver, l'arbuste entre dans un état de repos et n'a pas besoin de fertilisation. Au début du printemps, avant le redémarrage de la croissance, un fertilisant N-P-K de type 10-0-10 peut être employé aux doses de 450 g par arbuste et par année d'âge, avec une quantité maximale de 2,5 kg. Durant la période de production, un apport d'engrais N-P-K-Mg de type 4-7-5-3 ou 6-4-6-3 à la dose de 450 g par arbuste et par année d'âge est conseillé. Quelques déficiences en zinc peuvent survenir. Elles se traduisent par un jaunissement des feuilles et un ralentissement de la croissance. L'application d'une solution commerciale de zinc permet de remédier à ce problème.

Pour une bonne croissance des plants et l'obtention de rendements satisfaisants, l'irrigation apparaît nécessaire. Durant l'été et l'automne, les précipitations sont généralement suffisantes dans les zones habituelles de culture. En revanche, durant les mois de printemps l'irrigation est utile. En effet, durant ces périodes, les fruits produits sont souvent petits et flétris par manque d'eau. À noter que le cerisier des Antilles ne supporte pas l'engorgement [7, 11]. Le mulching est recommandé autour des arbustes pour maintenir l'humidité, tamponner les écarts de température du sol et contrôler les mauvaises herbes.

2.6. taille des arbres

Dès que l'arbuste est bien établi, l'élagage peut être envisagé. Il favorise la formation de nombreuses fortes branches, ce qui contribue à améliorer les rendements. À cette occasion, la forme et le port de l'arbuste peuvent être également adaptés à la récolte [4]. La meilleure période pour effectuer cette taille sévère se situe en fin de production.

2.7. propagation et multiplication de l'acérolier

2.7.1. propagation par graines

Facile à mettre en œuvre, la propagation par graine se heurte à une mortalité embryonnaire élevée (environ 50 %). À cause de la fragilité du noyau, la graine n'a pas besoin d'en être séparée [2]. En revanche, les noyaux sont séparés du péricarpe et parfois séchés avant d'être semés. La germination des graines nécessite généralement 3 à 6 semaines. Lorsque les plantules atteignent 5 à 8 cm, elles sont repiquées en containers de quelques litres. L'implantation en verger est réalisée lorsqu'elles atteignent l'âge de 6 à 12 mois [7]. La mise en œuvre de méthodes de multiplication végétative permet, néanmoins, de produire des plants en moins de temps.

2.7.2. bouturage

Le bouturage, qui est réalisé à partir d'une sélection de branches feuillues et vigoureuses, est la méthode qui semble la mieux adaptée pour multiplier, en grande quantité, le cerisier des Antilles [2, 15]. Bien que mentionnée dès 1927, elle n'a été développée qu'à partir de 1949 [7]. Par la suite, certains auteurs ont montré que les meilleurs résultats étaient obtenus avec des rameaux de plus de 6 mm de diamètre pour une longueur de 12 à 20 cm. Le milieu de repiquage doit être assez poreux pour assurer une bonne aération ainsi qu'un drainage suffisant. La vermiculite, le sable, la sphaigne ou un mélange à base de sciure, zéolite, perlite ou poudre de granite sont bien adaptés. Un complexe hormonal contenant de l'acide indolbutyrique peut être utilisé pour induire l'initiation racinaire [2]. Les racines se forment en quelques mois sur des boutures de 12 à 25 cm de long et environ 1 cm de diamètre avec 2 à 3 feuilles à l'extrémité. Afin de permettre à la plantule de s'adapter, un repiquage en container de 4 à 5 L est nécessaire avant la transplantation en champ. Durant cette période, la compétition avec les mauvaises herbes doit être surveillée. Gonzalez-Ibanez [15] répertorie les principales mauvaises herbes se développant avec *M. puniceifolia* ainsi que les moyens de lutte à adopter. L'utilisation de

1 à 2 kg·ha⁻¹ de terbacil, alachlore, napropamide, diuron, dalapon ou simazine permet de concilier une bonne croissance de la plante et le contrôle des mauvaises herbes. En revanche, la métribuzine est nocive pour les plants de cerisier des Antilles [15]. Le repiquage est réalisé avec des plantules âgées de 6 à 12 mois et, lorsque l'irrigation n'est pas maîtrisée, il doit avoir lieu, si possible, juste avant la saison des pluies.

2.7.3. marcottage aérien

L'utilisation du marcottage aérien donne les meilleurs résultats au printemps et en été, durant la croissance de l'arbuste. Après 4 à 6 semaines, la bouture peut être séparée de la plante mère. Un enracinement de 2 à 3 mois en containers est ensuite nécessaire avant la mise en terre définitive [2]. Cette technique a été utilisée lors de la sélection de plants en Floride et à Porto Rico. Des études comparées, réalisées en Inde, ont montré que l'utilisation d'hormones comme l'acide β -indole butyrique permettait d'améliorer sensiblement les résultats [7]. Le marcottage est généralement réalisé sur une partie de tige écorcée avec une mousse de sphaigne entourée d'un film plastique. L'utilisation de films de polyéthylène noir améliore d'environ 60 % l'enracinement et la survie des boutures par rapport aux films incolores [7].

2.7.4. greffage

Le greffage est surtout utilisé pour tester l'aptitude des plants à résister aux attaques de nématodes ou pour propager des clones intéressants à faible capacité d'enracinement. Différentes techniques de greffage ont été expérimentées avec succès mais aucune ne semble être pratiquée à une échelle commerciale et elles ont dû subir la concurrence du bouturage. Le greffage peut s'effectuer au sein de la même espèce à partir d'un porte-greffe mature et d'un greffon conservé à un stade précédant le départ en croissance. À Cuba, la technique du greffage sur le côté permet d'obtenir au moins 90 % de succès. Par ailleurs, des essais menés au Venezuela [7] ont déterminé que cette même technique de greffage sur le côté (80 % de réussite) était plus intéres-

sante que celle en écusson (64 % de réussite). Les porte-greffes doivent être résistants aux attaques des nématodes. Les premiers essais rapportés par la littérature semblent dater de 1939 à Cuba ; ils relatent le greffage d'un *M. puniceifolia* sur un *M. glabra*, peut-être nommé par erreur. Des problèmes de rejet du porte-greffe ont été mentionnés. Plusieurs espèces de *Malpighia* ont été testées comme porte-greffes résistants aux nématodes : *M. suberosa*, *M. urens* ou *M. cubensis*. L'utilisation de *M. suberosa* a conduit à de bons résultats mais les rendements en fruits des plants obtenus sont médiocres [7].

2.8. ravageurs et maladies

De toutes les maladies et dégâts que peut subir le cerisier des Antilles, les nématodes parasites apparaissent comme les plus sérieux agents pathogènes [6, 16]. Franco et Da Ponte ont mentionné deux sévères attaques dues à des nématodes *Meloidogyne* (*M. incognita* et *M. arenaria*) au sein de la première plantation commerciale de cerisiers des Antilles, dans l'État de Rio Grande du nord du Brésil [17]. L'espèce *Malpighia glabra* serait donc un hôte de ce parasite, ce qui a été confirmé par d'autres auteurs [18]. Par ailleurs, certains travaux rapportent que les espèces de *Malpighia* sont des hôtes potentiels pour des nématodes réniformes tels que *Rotylenchulus reniformis* [16]. Dans différentes zones du Panama, Tarte a recensé *Meloidogyne* spp., *Pratylenchus* spp. et *Rotylenchulus* spp. [19]. Enfin, Janarthanan et Subramaniam ont déterminé que *M. puniceifolia* L. pouvait être un hôte pour *Xiphinema basiri*. Néanmoins, ces nématodes sont plutôt des vecteurs de maladies virales et n'ont qu'une faible activité au niveau racinaire [20].

Des résistances à *Pratylenchus brachyurus*, *Meloidogyne graminicola*, *Radopholus similis* et *Tylenchulus semipenetrans* ont été mises en évidence [18]. Cependant, la sélection de variétés résistantes n'a pas abouti car elle se heurte aux problèmes de mauvais rendements. Des tests de traitement par le nématicide NemaCur 15 G, sur *Malpighia glabra* Florida Sweet, n'ont donné aucun résultat satisfaisant pour le

contrôle de *Rotylenchulus reniformis*, *Helicotylenchus dihystera*, *Cricionella* spp. et *Meloidogyne incognita* [21].

D'une manière générale, le cerisier des Antilles n'est pas sujet à des attaques sérieuses d'insectes, mais, occasionnellement, il peut subir quelques dégâts. Sur feuilles, des cochenilles et des larves de lépidoptères ou de coléoptères, comme *Ephyriades brunnea* var. *floridensis* B. C. ou le scarabée de Floride, ont été mentionnées [2]. Sur fruits, plusieurs types de rynchotes sont connus pour piquer les fruits et les endommager : la punaise verte nauséabonde *Nezara viridula* L. ou *Leptoglossus phyllopus* L, par exemple. Quelques attaques dues à la mouche des fruits des Caraïbes (*Anastrepha suspensa*) ont également été signalées. Enfin, la larve du charançon *Anthonomus flavipes* peut parasiter les fruits de *M. glabra* [22]. Un autre genre d'*Anthonomus* est observé en Guadeloupe et à la Barbade ; s'attaquant notamment aux pousses végétatives, il provoque le dessèchement des branches et peut être considéré comme un problème important.

L'antracnose (*Colletotrichum* spp.) semble être une maladie assez importante en Inde, tandis que *Cercospora bunchosia* se rencontre en Floride, à Hawaii, et particulièrement en milieu très humide, et parfois à Porto Rico [6]. Certains cultivars montrent quelques résistances.

Le cerisier des Antilles, comme d'autres fruitiers tropicaux mineurs, souffre du peu d'intérêt qu'il suscite quant aux recherches sur les moyens de lutte. Notons que l'introduction de plants d'origine étrangère doit être très contrôlée afin de limiter les risques de propagation de nématodes.

3. le fruit

3.1. présentation générale

Le fruit est une drupe tricarPELLAIRE très légèrement côtelée (figure 2), de 1 à 3 cm de diamètre, pesant, selon les clones, de 3 à 15 g (tableau II). Selon les régions, il est connu sous un certain nombre de noms vernaculaires (tableau III). Il possède trois



Figure 2.
Cerises des Antilles (fruit).

noyaux à trois arêtes, renfermant chacun une graine. Ces noyaux représentent environ 20 % du poids total du fruit. L'épicarpe très fin rend le fruit mûr très sensible aux attaques des insectes et aux meurtrissures [2, 9]. La maturité est généralement atteinte 3 à 4 semaines après la floraison. À ce stade, la couleur du fruit varie du rouge orange au rouge pourpre. La pulpe est légèrement moins colorée que la peau. Certains clones présentent une floraison et une fructification continue d'avril à novembre avec trois à dix pics de production.

Tableau II.

Principales caractéristiques de la cerise des Antilles [2, 5, 14, 35, 36].

Caractéristiques	Valeurs
Diamètre du fruit (cm)	1,0 – 3,0
Masse du fruit (g)	3 – 15
Teneur en eau (g·100 g ⁻¹)	74 – 96
Extrait sec soluble (g·100 g ⁻¹)	4 – 8
pH	3,1 – 3,6
Sucres réducteurs (g glucose·100 mL ⁻¹)	2,8 – 5,5
Acidité titrable (mEq·100 mL ⁻¹)	8 – 21
Éléments minéraux (g·100 g ⁻¹)	0,7 – 0,8
Lipides (g·100 g ⁻¹)	0,1 – 0,4
Protéines N × 6,25 (g·100 g ⁻¹)	0,1 – 1,8
Fibres brutes (g·100 g ⁻¹)	0,4 – 1,2

Tableau III.
Principaux noms vernaculaires de la cerise des Antilles [2, 14].

Zone géographique	Nom vernaculaire
Zone caraïbe	
Antilles anglophones	Acerola Barbados cherry Chereese Jamaican cherry Puerto Rican cherry Surinam cherry West Indian cherry
Porto Rico	Azarola Cereza
Antilles françaises, Haïti	Cerise pays
Amérique centrale	
Mexique	Cereza Nance Nanche Uste
Amérique du Sud	
Brésil	Cereja
Colombie, Équateur, Pérou, Venezuela	Cereza
Guyane française	Cerise ronde de Cayenne
Venezuela	Semeruco

Tableau IV.
Teneurs de quelques fruits riches en vitamine C [2, 5, 35, 37].

Fruit	Teneur en vitamine C (mg·100 g ⁻¹ de pulpe)
<i>Rosa rugosa</i>	1 700 – 6 977
Camu-Camu (<i>Myrciaria dubia</i>)	2 500 – 5 000
Cerise des Antilles	680 – 4 676
<i>Myrciaria glomerata</i>	706 – 2 417
<i>Phyllanthus emblica</i>	625 – 1 814
Ditakh (<i>Detarium senegalense</i>)	509 – 1 290
Goyave	11 – 980
Pomme Cajou	108 – 400
Pain de singe (<i>Adansonia digitata</i>)	38 – 361
Papaye	22 – 130
Mangue	7 – 147
Orange	37 – 83
Fraise	41 – 81

3.2. composition

La principale différence entre la cerise des Antilles et la cerise (rosacée) est sa forte teneur en vitamine C. Les concentrations mesurées sont généralement comprises entre 1 et 3 g·100 g⁻¹, ce qui permet de classer la cerise des Antilles parmi les fruits les plus riches en vitamine C (*tableau IV*). À noter que cette particularité n'est pas un critère caractéristique du genre *Malpighia*.

De nombreuses études portant sur la teneur en vitamine C du fruit ont été réalisées. Les taux sont plus élevés sur des fruits immatures ou verts et varient considérablement en fonction du clone et des conditions agro-écologiques [2, 5, 9, 14]. Les quantités maximales atteintes sont de l'ordre de 4 g·100 g⁻¹ de pulpe pour un stade de maturité compris entre le seizième et dix-huitième jour après la floraison [4, 5]. La concentration dépend également beaucoup de l'éclaircissement : elle est d'autant plus importante que l'intensité lumineuse est forte. Un arbuste placé sous ombrage produit 2 à 5 fois moins de vitamine C qu'un individu situé en pleine lumière.

Le terme vitamine C englobe à la fois l'acide ascorbique et sa forme oxydée, l'acide déhydroascorbique (DHA). Lors de la maturation, la teneur en DHA varie peu. La diminution globale de la teneur en vitamine C du fruit est essentiellement liée à l'hydrolyse enzymatique du noyau lactone de l'acide ascorbique. Cette réaction conduit à la formation d'acide dicétogulonique qui n'a plus de propriété vitaminique. Elle est le fait d'une ascorbase dont l'activité augmente dans les fruits mûrs [3, 23].

Srinivasan et al. ont signalé, sur le cerisier des Antilles, l'effet bénéfique de l'addition d'acide gibbéréllique sur la teneur en vitamine C dans le fruit, tout comme ce qui est observé sur le papayer [24]. Du fait des faibles doses utilisées, l'utilisation de ce produit n'entraîne pas de changements morphologiques du fruit. Les meilleurs résultats ont été obtenus par des traitements à 200 ppm, appliqués après floraison. Dans ce cas, l'acidité totale augmente ainsi que le taux de matière sèche soluble. L'acide gibbéréllique agirait simultanément sur la

biosynthèse de l'acide ascorbique à partir de sucres (saccharose et autres) et sur la réduction des activités enzymatiques responsables de la dégradation de la vitamine C.

Le fruit est également considéré comme une bonne source de provitamine A. Les concentrations mesurées sur la partie comestible sont néanmoins très variables [2]. Durant la maturation, le taux de caroténoïdes augmente et coïncide avec la perte de chlorophylle A [25]. La synthèse des caroténoïdes semble être accélérée par la présence d'acide ascorbique. En ce qui concerne les vitamines du groupe B, les teneurs en thiamine, riboflavine et niacine sont relativement faibles mais comparables aux valeurs moyennes mesurées sur d'autres fruits (*tableau V*).

Selon les clones, l'acidité titrable du jus de cerises des Antilles varie de 8 à 19 mEq·100 mL⁻¹ pour les fruits mûrs et de 13 à 21 mEq·100 mL⁻¹ pour les fruits immatures. L'acide malique représente entre 25 et 50 % des acides totaux. Les fruits du clone Semi-Sweet en sont pratiquement dépourvus, ce qui explique leur caractère plus doux. La cerise des Antilles contient également de faibles quantités d'acide citrique [5].

La teneur en sucres du fruit est assez faible et dépend peu de la variété [2, 26]. Enfin, la cerise des Antilles est une source non négligeable de potassium, de phosphore, de calcium et de fer (*tableau VI*).

3.3. récolte

Les fruits, très fragiles à l'état mûr, sont sensibles aux chocs. Pour la transformation, ils sont donc cueillis à un stade suffisamment ferme. La cueillette, principalement manuelle, est longue et coûteuse. La récolte s'échelonne sur une période de 3 à 7 mois. Des secoueurs mécanisés sont parfois utilisés pour une récolte quotidienne ou tous les 3 jours.

Les critères permettant de déterminer un état type de maturité pour la récolte ne sont pas bien établis [4]. Seules la couleur et la saveur sont utilisées. Les fruits sont récoltés quand ils commencent à devenir rose-orange ou rouge clair. La coloration opti-

Tableau V.

Teneurs moyennes en vitamines de la pulpe de cerise des Antilles [35].

Vitamine	Teneur
A ($\mu\text{g } \beta\text{-carotène}\cdot 100 \text{ g}^{-1}$)	420
C ($\text{mg}\cdot 100 \text{ g}^{-1}$)	1 900
Thiamine ($\text{mg}\cdot 100 \text{ g}^{-1}$)	0,02
Riboflavine ($\text{mg}\cdot 100 \text{ g}^{-1}$)	0,06
Niacine ($\text{mg}\cdot 100 \text{ g}^{-1}$)	0,50
Ac. panthoténique ($\text{mg}\cdot 100 \text{ g}^{-1}$)	0,32
Vit. B6 ($\text{mg}\cdot 100 \text{ g}^{-1}$)	0,01
Biotine ($\mu\text{g}\cdot 100 \text{ g}^{-1}$)	2,50

Tableau VI.

Composition en éléments minéraux de la cerise des Antilles [5, 35].

Élément	Teneur ($\text{mg}\cdot 100 \text{ g}^{-1}$)
Potassium	46 – 122
Phosphore	9 – 38
Calcium	8 – 35
Magnésium	12 – 18
Sodium	3 – 14
Fer	0,5 – 1,0

male des fruits dépend de la variété. Plus les zones de commercialisation ou de transformation sont éloignées des zones de production, plus les fruits sont récoltés verts.

3.4. conservation

Contrairement aux cerises (rosacée), le stockage immédiatement après récolte en containers remplis d'eau n'est pas satisfaisant car cette technique conduit à une forte diminution de la teneur en vitamine C. Le même phénomène est observé après une exposition de quelques heures au soleil. L'emploi d'un matériel permettant de stocker à l'ombre les récoltes avant de les conditionner pour une expédition est donc essentiel pour limiter les pertes en acide ascorbique. Il semble possible de stocker les fruits pendant 8 semaines en chambre froide à 0 °C avec une humidité relative de 85 à 90 % [4]. À Porto Rico, l'expédition de

cerises des Antilles vers la Californie est essentiellement réalisée à l'état congelé. Cette congélation n'est évidemment envisageable que si les fruits sont destinés à la transformation.

4. transformations des fruits

4.1. jus de fruit

L'extraction du jus est généralement réalisée par pression à l'aide d'une presse à claie à claire-voie ou d'une presse à paquets. Les rendements d'extraction en jus sont de l'ordre de 80 %. Après clarification par filtration ou centrifugation, le jus rose pâle doit être flash pasteurisé pour limiter les pertes en vitamines C. Un traitement pendant 45 s à 88 °C semble optimal (perte en vitamine C < 2 %). Après 12 mois de stockage en boîte de conserve à température ambiante (environ 28 °C), la teneur en vitamine C est divisée par 2 à 5,5 et s'accompagne fréquemment d'un bombage des boîtes. L'origine de ce bombage est chimique. En effet, l'acide dicéto gulonique, issu de la dégradation des acides ascorbique ou déhydroascorbique, se dégrade à son tour en dégageant du CO₂. Un stockage réfrigéré permet de limiter ce phénomène : à 7 °C, la perte totale n'est plus que de 21 % après un an.

Des essais de conservation de jus à l'état congelé, en sacs plastiques, ont montré que 82 à 87 % de la vitamine C sont préservés après 8 mois de stockage [5, 25].

Certains travaux ont relaté qu'il survenait des altérations de couleur et de saveur lors du chauffage et du stockage en conserve. Dans certains cas, une odeur herbacée se développe. D'autres auteurs ont mis en évidence des dégradations non enzymatiques des pigments anthocyaniques. Ces réactions qui font intervenir l'acide ascorbique aboutissent au jaunissement des jus [5].

Le jus de cerises des Antilles peut être consommé directement ou sous forme de nectar. Il est également utilisé pour la préparation de boissons gazeuses [27]. Sa richesse en vitamine C est parfois mise à

profit pour la préparation d'aliments diététiques ou pour rehausser la teneur en vitamine C d'autres jus de fruits, comme, par exemple, les jus de pomme ou d'ananas. Pour cette dernière utilisation, les mélanges s'effectuent dans des proportions de 1/25 à 1/30 afin de ne pas modifier les caractéristiques organoleptiques du fruit initial [28].

4.2. poudre déshydratée

La production industrielle de poudre déshydratée de cerises des Antilles permet de résoudre le problème du dégagement du CO₂ rencontré pour les conserves de jus ou les concentrés [4]. Le jus déshydraté à moins de 1 % d'humidité est remarquablement stable. Cette poudre qui contient entre 10 et 30 % de vitamine C est néanmoins très hygroscopique. Les pertes en acide ascorbique peuvent être limitées de 5 à 15 % lors de la transformation et sont inférieures à 1 % par mois pendant le stockage à température ambiante [5, 29]. L'opacité de l'emballage joue un rôle important à ce niveau en limitant les réactions oxydatives catalysées par les ultraviolets naturels [30]. Le produit obtenu après réhydratation est de très bonne qualité comparé à la pulpe fraîche. Cette technique est donc excellente pour préserver toutes les propriétés organoleptiques et nutritives de la cerise des Antilles.

L'utilisation de métabisulfite de potassium associé à de l'acide tartrique permet de réduire les pertes d'acide ascorbique durant le séchage et le stockage. Cependant, l'absence d'études sensorielles ne permet pas de généraliser cette application [31].

Selon un procédé industriel décrit dans la littérature (*figure 3*), après extraction, le jus est concentré par évaporation sous vide poussé à faible température jusqu'à un extrait sec soluble de 60 g.100 g⁻¹. À cette concentration, le jus est très instable. Même conservé à 0 °C, les teneurs en vitamine C diminuent rapidement. Cette chute s'accompagne d'un brunissement et d'un dégagement de CO₂. Le concentré doit donc être très rapidement traité. Le séchage sous vide est réalisé de façon continue, à très

basse pression, en film mince sur séchoir cylindre. L'opération ne nécessite que quelques minutes. La poudre obtenue est rosée, présente une teneur supérieure à 99 % en matière sèche et une densité apparente de l'ordre de 0,33. Après remise à température ambiante, la poudre peut être stockée en atmosphère sèche (5 à 10 % d'humidité relative) avant d'être conditionnée en sachet ou en conserve et subir un inertage sous azote [32]. Dans ces conditions, le produit est stable et, après 12 mois de stockage à température ambiante, la perte en vitamine C est inférieure à 5 %.

4.3. autres transformations

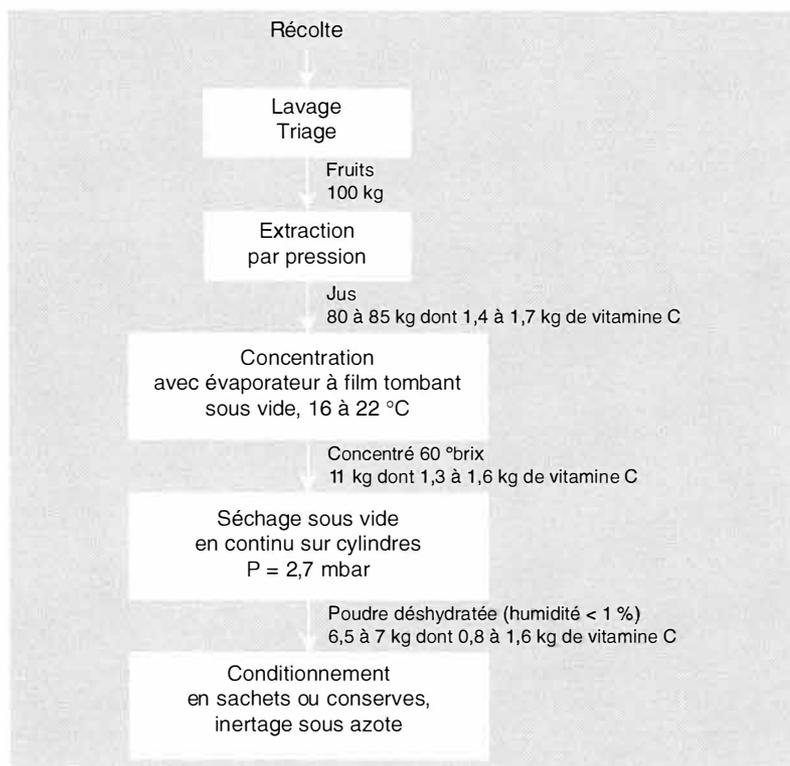
Une gelée de très bonne qualité peut être préparée à partir d'un mélange moitié de jus de fruits mûrs et moitié de fruits verts. Après cuisson, la gelée obtenue contient environ 1 g de vitamine C pour 100 g de produit. Après 6 mois de stockage à température ambiante, les pertes en vitamine C sont de l'ordre de 50 %. La cerise des Antilles étant un fruit pauvre en pectine, la texture du produit peut être améliorée en ajoutant, par exemple, du jus de lime. Des confitures peuvent également être élaborées à partir de pulpe [33].

De la purée de cerises des Antilles est obtenue après broyage des fruits puis tamisage pour éliminer les noyaux. La pulpe est mélangée à part égale avec du sucre, additionnée de pectines, conditionnée en container étanche puis congelée. Cette purée est essentiellement destinée à l'élaboration de nappage, de sorbets ou de cocktails [5].

Des pickles se préparent avec des fruits verts ou mûrissants, entiers ou coupés en deux avec leurs noyaux. Ces produits se conservent durant plus d'un an en gardant un bon taux de vitamine C [3, 34].

5. quelques tendances économiques

Il est très difficile de déterminer les superficies de vergers d'acéroliers actuellement exploités dans le monde. Les chiffres



disponibles dans la littérature sont très sporadiques et font référence à des études qui datent de plus de 10 ans. Quelques indications intéressantes peuvent néanmoins en être tirées.

La production de cerises des Antilles est essentiellement assurée par Porto Rico. La surface totale de cerisiers des Antilles en production sur l'île était estimée à environ 200 ha au début des années 1980 [5]. Aujourd'hui, ces vergers appartiendraient en quasi-totalité à la société Nutrile Products Inc., filiale du groupe Amway US. La production est entièrement transformée en poudre. Cette poudre est destinée à la fabrication de pastilles vitaminées riches en acide ascorbique. Les unités de transformation ne fonctionnent cependant pas en continu. En effet, le manque de mécanisation de la récolte conduit à des coûts de production importants proches de 1 \$US par kg de fruit. Ce coût élevé de la matière première, associé à la concurrence de la vitamine C de synthèse, limite considérablement les débouchés commerciaux du produit. Les vergers sont ainsi progressivement démantelés.

Figure 3. Schéma type de fabrication de poudre déshydratée de cerises des Antilles [5].

D'un état de culture rentable et compétitive par rapport à la canne à sucre dans les années 1950 [14], la cerise des Antilles est passée, du moins à Porto Rico, à un stade de culture délaissée.

En Floride, une dizaine d'hectares seraient recensés qui approvisionneraient une partie du marché européen en vitamine C naturelle. L'intérêt commercial de la culture du cerisier des Antilles dans cette région semble néanmoins très limité [10]. Un regain d'intérêt pour cette culture est observé au Brésil où une centaine d'hectares a été plus récemment plantée [18]. La production serait essentiellement exportée vers le Japon.

6. conclusion

La demande croissante du marché pour les aliments vitaminés d'origine naturelle relance aujourd'hui l'intérêt des fruits riches en vitamine C pour la formulation de produits à connotation diététique. La forte teneur en vitamine C de la cerise des Antilles en fait une matière première de choix. Néanmoins, l'exploitation du fruit se heurte actuellement à un problème majeur : les coûts de production. En effet, la récolte manuelle et le manque de moyen de lutte contre certains ravageurs conduisent à des prix de revient élevés qui gênent considérablement son développement industriel.

Comme cela est aussi le cas pour de nombreux fruits tropicaux secondaires, la recherche n'a accordé, jusqu'à présent, que peu d'attention à la cerise des Antilles. Toutefois, la résolution de certains problèmes liés à la culture et à la mécanisation de la récolte devrait aisément conduire à l'amélioration de la rentabilité de cette production agricole de la zone Caraïbe. Associée à une image d'aliment-santé de qualité pour le consommateur (notion « d'alicament »), elle permettra vraisemblablement à la cerise des Antilles de retrouver un second souffle.

Afin de mieux appréhender le potentiel de la plante, quelques aspects mériteraient également d'être étudiés. Par exemple, la caractérisation aromatique de la pulpe du fruit est importante. Par ailleurs, le mode de

propagation principal étant le bouturage, l'étude de la présence de gènes d'auto-incompatibilité dans l'espèce semble primordiale.

références

- [1] Ascenso J., Introdução de fruteiras em Moçambica, *Agron. Moçambica* 4 (1970) 1–13.
- [2] Ledin B.R., The Barbados or West Indian cherry, *Fla. Agric. Exp. Stn. Bull.* 594 (1958), 1–28.
- [3] Muthukrishnan C.R., Palaniswamy K.P., Suitability of West Indian cherry fruits for the preparation of pickles and their storage behaviour, *South Indian Horticulture* 14 (1966), 6062.
- [4] Salunkhe D.K., Desai B.B., *Postharvest biotechnology of fruits*, CRC Press, London, UK, 1984.
- [5] Asenjo C.F., Acerola, in: Nagy S., Shaw P. (Eds), *Tropical and subtropical fruits*, Avi Pub. Co., New-York, 1980, 341–374.
- [6] Geurts F., Blaak G., El Baradi T., Genetic resources of tropical and subtropical fruits and nuts (excluding *Musa*), International Board for Plant Genetic Resources, Rome, Italy, 1986.
- [7] Argles G.K., The propagation of tropical fruit trees, *Hortic. Rev.* 4 (1976) 386–402.
- [8] Berhaut J., *Flore illustrée du Sénégal*, ministère du Développement rural, direction des eaux et forêts, Dakar, 1979.
- [9] Nakasone H.Y., Yamane G.M., Miyashita R.K., Selection, evaluation and naming of acerola cultivars, *Circ. Hawaii Agric. Exp. Stn. U. Hawaii* 65 (1968) 256–268.
- [10] Campbell C.W., Commercial production of minor tropical fruit crops in Florida, *Proc. Fla. State Hortic. Soc.* 84 (1971) 320–323.
- [11] Nagy S., Shaw P., *Tropical and subtropical fruits*, Avi Pub. Co., New-york, 1980.
- [12] Sanson J.A., *Tropical Fruits*, Longman Sci. Tech., Phoenix, USA, Tropical Agriculture Series, 1980, 226–227.
- [13] Hernandez-Nedina E., Velez-Santiago J., Lugo-Lopez M.A., Root development of acerola trees as affected by liming, *J. Agric. U. Puerto Rico* April (1971) 57–61.
- [14] Moscoso C.G., West Indian cherries and the production of ascorbic acid, *Miscellaneous Publ. Agric. Exp. Stn. U. Puerto Rico* 2, 1950.

- [15] Gonzales-Ibanez J., Evaluation of herbicides for container grown acerola under greenhouse conditions, *J. Agric. U. Puerto Rico* 67 (1983) 112–116.
- [16] Luc M., Sikora R.A., Bridge J., Plant parasitic nematodes in subtropical and tropical agriculture, Wallingford, Londres, UK, 1990.
- [17] Franco A., Da Ponte J.J., Acerola, un novo hospedeiro de nematoides das Galhas, *Nematologia Brasileira* 13 (1989) 181–183.
- [18] Barbosa Ferraz L.C., Rocha Monteiro A., Massayuki Inomoto M., Hospedabilidade da acerola em relação a sete espécies de fitonematoides, *Nematologia Brasileira* 13 (1989) 39–49.
- [19] Tarte R., Reconocimiento de nemátodos asociados con diversos cultivos en Panamá, *Turrialba Costa Rica* 20 (1970) 401–406.
- [20] Janarthanan R., Subramaniam T.R., Studies on *Xiphinema* and *Longidorus* spp. from Tamil Nadu, *The Madras Agric. J.*, July (1971) 643–648.
- [21] McSorley P., Parrado J.L., Fungicide and nematicide tests, *Am. Phytopathol. Soc.* 39 (1984) 90.
- [22] Pena J.E., Status of pest of minor tropical fruit crops in south Florida, *Fla. State hortic. Soc.* 99 (1986) 227–228.
- [23] De Medeiros R.B., Teores de ácido ascórbico, ácido dehidroascórbico e ácido diketogulônico na acerola verde e madura, *Revista Brasileira de Medicina* July (1969) 398–399.
- [24] Sirinivasan C., Pappiah C.M., Doraipandian A., Effect of gibberellic acid on ascorbic acid, sugar content and oxidative enzyme activity of West Indian cherry fruit, *Indian J. Exp. Biol.* September (1973) 469–470.
- [25] Guadarrama A., Algunos cambios químicos durante la maduración de frutos de semeruco, *Revista de la facultad de Agronomía Maracay, Universidad Central de Venezuela* 13 (1984) 111–128.
- [26] Souci S.W., Fachmann W., Kraut H., La composition des aliments, tableaux des valeurs nutritives, Garching B., München, 1987.
- [27] Rovesti P., Succhi di frutta esotici e loro bevande gassate, *Revista Tecnica* 8 (1969) 133–140.
- [28] Nuthukrishnan C.R., Scope of utilizing West Indian cherry for blending fruit juices and squashes, *South Indian Horticulture* 21 (1973) 38–42.
- [29] Leme J., Fonseca H., Nogueira J.N., Variação do teor de ácido ascórbico e beta-caroteno em cereja das Antilhas liofilizada, *Archivos Latino Americanos de Nutrición*, June (1973) 207–213.
- [30] Nogueira J.N., Fonseca H., Leme J., Teor de ácido ascórbico e β caroteno em frutas liofilizadas, *O. Solo* 1 (1973).
- [31] Fonseca H., Nogueira J.N., Leme J., Influencia de alguns compostos químicos na retenção do ácido ascórbico em frutas liofilizadas, *Anais da Escola Superior de Agricultura Luiz De Queiroz* 29 (1972), 317–326.
- [32] Saint-Hilaire P., Struebi P., Tropical fruit juice processing, *Flussiges Obst* 50 (1983) 43–47.
- [33] Ebrouin A., Les succulents fruits des Antilles, Éditions caribéennes, 1989.
- [34] Muthukrishnan C.R., Palaniswamy K.P., A study on the West Indian cherry products, *Indian Food Packer* 26 (1972) 34–37.
- [35] Favier J.C., Ireland-Ripert J., Laussucq C., Feinberg M., Répertoire général des aliments, tome 3 : table de composition des fruits exotiques, fruits de cueillette d'Afrique, *Tec. Doc. Lavoisier*, Paris, 1993.
- [36] Le Bellec F., Renard V., *Le grand livre des fruits tropicaux*, Éditions Orphie, Paris, 1997.
- [37] Villachica H., Urano de Carvalho J.E., Muller C.H., Diaz C., Almanza M., *Frutales y hortalizas promisorios de la Amazonia*, TCA-FAO, Lima, Pérou, 1996.
- [38] Fouqué A., Espèces fruitières d'Amérique tropicale : borraginacées, convolvulacées, malpighiacées, *Fruits* 28 (1973) 548–558.

La cereza de las Antillas: una fuente excepcional de vitamina C natural.

Resumen — Introducción. Desde los años 1970, la producción de cerezas de las Antillas o acerolas está decayendo. No obstante, se analizó la situación sobre la planta y su fruto para esta fruta que se aprovecha hoy en día de cierto nuevo periodo de interés. **La planta.** El acerolero es un arbusto del genero *Malpighia*, localizado sobre todo en la zona de Caribe. Los dos principales clones cultivados son Puerto Rican B17, más bien adaptado a la transformación, y Florida Sweet consumido como fruta fresca. Los rendimientos varían entre 6 y 60 t·ha⁻¹·año⁻¹. Propagado esencialmente por injerto, el acerolero es sensible a varios nematodos. **La fruta.** La especificidad de esta drupa es su fuerte contenido de vitamina C (1 a 3 g·100 g⁻¹). Su epicarpio muy fino hace esta fruta delicada que manipular y la cosecha es manual, lo que se repercute severamente en el precio de la fruta. **Transformaciones.** Muy rica de agua, la acerola se presta bien a la transformación en jugo. No obstante, su fuerte contenido de vitamina C dificulta su conservación a temperatura ambiente después de pasteurización. Mediante deshidratación en vacío de la pulpa, resulta posible obtener un polvo que contiene el 10 y 30% de vitamina C, que es mucho más estable que el jugo. **Tendencias económicas.** La producción es esencialmente asegurada por Puerto Rico. Con todo, el costo elevado de la materia prima y la concurrencia de la vitamina C de síntesis limita las salidas comerciales de los productos transformados teniendo como base la acerola. **Conclusión.** El porvenir de esta fruta tropical menor depende del mejoramiento de la rentabilidad de su cultivo. Particularmente interesante como fuente de vitamina C natural, la acerola debería también asociarse a una imagen de alimento-salud de calidad para el consumidor. (© Elsevier, Paris)

***Malpighia* / acerola / plantas / frutas / usos / procesamiento / composición química / ácido ascórbico**