

L'EXTRACTION DE LA PAPAÏNE

M. FOYET*

GÉNÉRALITÉS

Lorsque la peau d'une papaye est blessée, elle laisse perler un liquide blanc qui coagule très rapidement. Ce latex, desséché contient de la papaïne, complexe enzymatique très actif, doué de propriétés protéolytiques qui permettent d'utiliser ce produit en thérapeutique, dans l'industrie du cuir, de la laine et de la soie, en brasserie et dans d'autres industries alimentaires.

La papaïne se trouve dans toutes les parties du papayer (*Carica papaya* L.) : dans le tronc, dans les feuilles et dans les fruits. Seuls les fruits se prêtent à une extraction industrielle.

La papaïne est produite principalement au Tanganyika, en Ouganda et à Ceylan ; ensuite viennent le Zaïre, l'Inde Samoa et l'Union Sud-Africaine.

La saignée.

Il est important de savoir que le complexe enzymatique de la papaïne perd rapidement son activité par oxydation. Pour obtenir un produit de qualité, il faut réduire dans la mesure du possible toutes les pratiques favorisant cette oxydation, il faut éviter le contact du latex avec l'eau, l'air, les métaux lourds comme le fer et le cuivre.

Ainsi, il est préférable que l'inciseur soit en os ou en plexiglas, mais une lame de rasoir non rouillée est sans effet nuisible sur la qualité de la papaïne. Les récipients de collecte doivent être munis d'un couvercle coulissant et seront en bois ou en plastique.

A l'aide d'une lame de rasoir enchâssée dans la moelle de bambou et dépassant seulement de 1 à 3 mm, on exécute sur les fruits une série d'incisions longitudinales peu profondes, n'intéressant que l'épiderme. Les canaux laticifères étant sectionnés, le latex s'écoule.

En incisant, il faut éviter tout arrachement de l'épiderme qui souillerait le produit, donc effectuer des coupures nettes. Le latex qui coagule sur le fruit est raclé soigneusement avec un racloir en bois. Le latex étant corrosif, il faut éviter les projections dans les yeux et utiliser des gants de caoutchouc.

Le rendement est fonction de plusieurs paramètres : nombre d'incisions sur le fruit, fréquence de ces incisions, âge des fruits.

Les conditions externes durant la saignée jouent un rôle important : la coulée est plus abondante par temps frais et brumeux que par temps ensoleillé et sec. Les saignées seront donc pratiquées dans les premières heures de la matinée.

Les premières saignées se font lorsque les fruits sont bien développés, mais environ 15 jours avant la maturité, les fruits restant évidemment sur la plante.

Le séchage.

Il existe, pour la papaïne, trois procédés de séchage : au soleil, au four, sous vide.

Le séchage sous vide n'est pas pratiqué industriellement parce qu'il est très onéreux. Le séchage au soleil donne des produits brun-noir oxydés, d'activité enzymatique très faible. Le séchage par air chaud est le plus intéressant parce que peu onéreux et donnant un produit blanc crème de bonne qualité.

Pour la température du séchage, il convient de ne pas dépasser 60°C sous peine de détruire l'activité de la papaïne. La durée du séchage doit être la plus courte possible.

Une fois sèche, la papaïne est emballée rapidement et de préférence en atmosphère inerte. Il faut éviter tout stockage prolongé qui nuit à la qualité du produit.

ESSAIS RÉALISÉS AU CAMEROUN

Essais préliminaires de séchage sur boîte de Pétri.

Il ressort du tableau que le « lait » de papaye en séchant perd à peu près les 4/5 de son poids, soit 80 p. cent d'eau.

L'échantillon au soleil a séché en deux jours, donnant un produit oxydé (couleur rouille). La température maximale était de 38°C au moment le plus chaud de la journée (13 h).

Le séchage du latex au soleil est donc à éliminer au Cameroun.

* - Institut français de Recherches fruitières Outre-Mer (IFAC)
B.P. 13 - NYOMBE, République du Cameroun.

| N° boîte | Poids frais en g | Poids sec en g | Séchage |
|----------|------------------|----------------|---------|
| 1 | 21 | 3,5 | soleil |
| 2 | 30 | 6,0 | étuve |
| 3 | 27 | 5,0 | étuve |
| 4 | 34 | 6,0 | étuve |
| 5 | 33 | 6,0 | étuve |
| 6 | 25 | 5,0 | étuve |
| 7 | 22 | 5,0 | étuve |
| 9 | 25 | 4,0 | étuve |
| 10 | 11 | 2,0 | étuve |
| Total | 228 | 42,5 | |

$$PF = \text{poids frais, PS} = \text{poids sec, } \frac{PF}{PS} = \frac{228}{42,5} = 5,4$$

Conception et réalisation du matériel.

Le matériel de récolte, de séchage et de conditionnement que nous avons pu mettre au point à la Station IFAC de Nyombé, est très simple, voire artisanal, mais très pratique et peu onéreux.

- Matériel de collecte.

Nous avons fait construire des cadres carrés en planches de 75 cm de côté et de 15 cm de hauteur. Le cadre s'ouvre par un côté, permettant de le disposer autour du pied de l'arbre. Un coupon de nappe en plastique est placé sur le cadre et est noué autour de l'arbre à l'aide de trombones, formant ainsi une sorte de cuvette dans laquelle tombe le latex après incision des fruits. De vieilles roues de voiture découpées se prêtent encore mieux que le cadre à ce genre de travail. Cette méthode a permis à chaque saigneur de travailler sur au moins 3 arbres à la fois.

Le lait qui s'est écoulé dans la toile est ramassé à l'aide d'une cuillère en inox. La toile et le cadre sont ensuite à nouveau disponibles.

Les incisions sont pratiquées au moyen des lames de rasoir enchâssées dans la moelle de bambou.

Il suffit de blesser légèrement la peau du fruit pour que les canaux laticifères soient rompus. La profondeur de pénétration de la lame est d'à peine 1 mm. Plus profondément, on risquerait d'avoir un mélange de latex et de jus de papaye.

Le lait est immédiatement mis dans des boîtes en plastique à couvercle. On essaie ainsi de limiter le contact avec l'air et donc le processus d'oxydation.

- Matériel de séchage.

Un four en fer a été construit à l'atelier de la station. Il présente une aire de séchage de 0,35 x 0,70 m.

Le lait, toujours coagulé, est étendu sur une toile en coton découpée à la dimension du four, lequel est chauffé par un réchaud à gaz.

Des essais de séchage à four ouvert et à four fermé ont été réalisés. Aucune influence sur la couleur du produit n'a été relevée. A four ouvert, le produit sèche plus vite qu'à four fermé, un léger courant d'air entraînant plus rapidement la vapeur d'eau.

La température est maintenue constante par le réglage de la hauteur de la flamme du réchaud. Le contrôle de la température est fait avec un thermomètre.

RESULTATS OBTENUS

Nombre et fréquence des incisions à effectuer pour obtenir un rendement maximum de latex.

18 arbres sont choisis avec une production quasi identique, divisés en 6 lots de 3 arbres.

8 incisions semblent plus avantageuses que 4. La fréquence reste sans influence remarquable sur le rendement.

D'une manière générale, seule la première saignée est valable, la seconde laisse couler très peu de lait et les suivantes sont insignifiantes.

Évaluation du rendement/ha.

Les arbres sont plantés à 3 x 2 m, soit une densité de 1.666 arbres à l'hectare. Le lait d'une rangée de 40 arbres est récolté et a donné 2.926 g de latex frais et 525 g de papaine sèche.

$$\text{Rendement/ha} : \frac{525 \times 1.666}{40} = 21,857 \text{ kg de papaine.}$$

Le papayer choisi parmi les meilleurs arbres a donné 142 g de latex frais correspondant à 21 g de papaine sèche.

| | Rendement (en g) des saignées | | | | | Total Suc. frais |
|----------------------|-------------------------------|------|------|------|------|---------------------|
| | 1ère | 2ème | 3ème | 4ème | 5ème | |
| 1er lot NI = 4 F = 3 | 361 | 10 | 3 | 9 | 0 | 383 |
| 2e lot NI = 8 F = 3 | 241 | 29 | 12 | 25 | 0 | 307 |
| 3e lot NI = 4 F = 2 | 351 | 78 | 7 | 0 | 0 | 436 |
| 4e lot NI = 8 F = 2 | 500 | 9 | 16 | 0 | 0 | 525 |
| 5e lot NI = 4 F = 1 | 358 | 0 | 0 | 0 | 0 | 358 |
| 6e lot NI = 8 F = 1 | 532 | 0 | 0 | 0 | 0 | 532 |

NI : nombre d'incisions, F : fréquence des incisions dans une semaine.

A noter que les résultats de PERMANNE ont été les suivants :

- 1ère année 20 à 25 kg de papaine sèche/ha
- 2ème année 20 à 100 kg de papaine sèche/ha
- 3ème année 60 à 90 kg de papaine sèche/ha
- 4ème année 30 à 40 kg de papaine sèche/ha
- 5ème année \pm 20 kg de papaine sèche/ha.

Le rendement est fonction de l'écologie et surtout des variétés.

Au Cameroun, la production de papayes sur 'Red Panama' baisse en 2ème année et les arbres atteignant plus de 2,50 m de hauteur rendent la récolte difficile. 25 p. cent

| Aire de séchage | Température | Poids frais (g) | Temps de séchage (h) |
|-----------------|-------------|-----------------|----------------------|
| 0,35 x 0,70 m | 55 - 57°C | 1.700 | 22 |
| | | 1.200 | 9 |
| | | 1.000 | 6 |
| | | 774 | 6 |
| | | 552 | 4 |
| | | 84 | 4 |
| | | 40 | 4 |

Les meilleurs échantillons sont obtenus pour 4 et 6 h de séchage. Le dosage de l'activité enzymatique sera effectué ultérieurement.

Recherche de la période de la journée convenant le mieux à la saignée.

Pour connaître la période de la journée convenant le mieux à la saignée, nous avons choisi trois papayers de plus de 20 fruits. Nous avons divisé verticalement le nombre de fruits de chaque arbre en deux parties égales. Une moitié est récoltée le matin avant 8 h 30 et l'autre moitié à 12 h. Nous avons obtenu :

| | Poids frais (g) | Poids sec (g) | PF/PS |
|--------------|-----------------|---------------|-------|
| matin | | | |
| 1er arbre | 115 | 15 | 7 |
| 2ème arbre | 65 | 8 | 8 |
| 3ème arbre | 84 | 10 | 8 |
| midi | | | |
| 1er arbre | 34 | 3 | 11 |
| 2ème arbre | 35 | 4 | 9 |
| 3ème arbre | 40 | 6 | 9 |

Il convient donc de récolter le latex dans la matinée lorsqu'il fait encore frais. A midi ou en plein soleil, les fruits produisent peu de lait, plus clair que celui du matin parce que contenant plus d'eau.

des arbres disparaissent en fin de la première année et seuls, quelques rares pieds peuvent vivre pendant 3 ans.

Conditions de séchage et leur influence sur l'activité enzymatique de la papaine.

Le séchage au soleil a duré 2 jours. Le produit en sort complètement brun (couleur rouille). La longue exposition à l'air a provoqué une oxydation très poussée.

Avec le séchage au four, le produit sèche plus rapidement à four ouvert. Cette rapidité de séchage est fonction de l'épaisseur de la couche, la température demeurant constante.

Influence variétale sur le rendement en papaine.

Nous disposons de deux variétés : le 'Red Panama' et le 'Solo'. Les 'Solo' donnent des petits fruits de grosseur légèrement supérieure à celle des pommes Golden de bonne qualité, c'est une variété pour fruits de dessert. Le 'Red Panama' donne de gros fruits destinés à l'exploitation de la papaine. D'après quelques petits essais effectués au champ, nous avons pu établir que la quantité de papaine produite par un fruit est proportionnelle à sa taille.

En résumé

- Le latex coule instantanément après incision et coagule aussitôt.
- Le latex récolté pendant la période chaude de la journée est moins concentré que celui récolté dans la fraîcheur matinale.
- Seules les premières saignées sont valables, la seconde donne très peu de lait et les autres ne donnent rien.
- En réduisant l'épaisseur de la couche de lait de papaye, on réduit le temps de séchage jusqu'à un minimum de 4 heures à 55-57°C.
- Il est difficile, dans les conditions de Nyombé, de dépasser le rendement de 21 kg de papaine sèche à l'hectare.
- Il serait préférable de diviser la production fruitière du papayer en deux étages et de récolter le latex en deux temps : d'abord le 1er étage un peu avant la maturité, le second ensuite lorsque les fruits auront aussi atteint ce stade.
- Il faut considérer que le papayer doit être conduit en culture annuelle.
- Il faut également considérer que les fruits incisés ne peu-

vent plus être récupérés. En mûrissant, ils sont fortement attaqués par les prédateurs (oiseaux et insectes).

En conclusion

Il serait difficile et délicat d'établir l'économie générale

d'une exploitation de papayers en vue de la production de papaïne. Elle dépend en grande partie des conditions locales de main-d'oeuvre et de végétation, de la technique d'exploitation et est fortement soumise aux fluctuations et à l'instabilité du marché.

BIBLIOGRAPHIE

BALLS (A.K.) and HOOVER Sam R. The milk. Clotting action of papain.

HAENDLER (L.) et HUET (R.). La papaïne.
Congrès d'Abidjan, 13-19 décembre 1964.

LASSOUDIERE (A.). La papaïne. Propriétés, utilisation.
Fruits, 1969, vol. 24, n°11-12,

PERMANNE (R.L.). La culture du papayer en vue de la production de la papaïne.
Bull. Doc. tech. Agric., Bukavu (Congo), 1950, vol. 4, n°14, p. 12.

