Fruits - vol. 33, n°1, 1978

A propos du brunissement interne de l'Ananas, accident de la réfrigération.

C. TEISSON, P. MARTIN-PRÉVEL, J.C. COMBRES et C. PY*

A PROPOS DU BRUNISSEMENT INTERNE DE L'ANANAS, ACCIDENT DE LA REFRIGERATION.

C. TEISSON, P. MARTIN-PREVEL, J.C. COMBRES et C. PY (IRFA).

Fruits, Jan. 1978, vol. 33, n°1, p. 48-50.

RESUME - Les symptômes du brunissement interne (BI) de l'ananas sont tout d'abord décrits dans leurs différentes modalités. Le BI nécessite la succession de deux phases : refroidissement (induction), puis réchauffement (révélation).
Le BI de l'ananas est un accident pratiquement inéluctable dès que les fruits ont été placés à leur température normale de transport maritime 8° C. Il est difficile d'éliminer complètement la maladie. Cependant des techniques particulières permettent d'agir sur la phase d'induction pour diminuer la sensibilité au BI et surtout d'agir sur la révélation des symptômes en ralentissant l'évolution du BI.

Depuis près d'un demi-siècle, divers auteurs ont signalé localement et sous des noms variés des maladies de brunissement de la pulpe de l'Ananas présentant en commun :

- l'absence de symptômes visibles sur les parties externes du fruit ;

- une relation avec des températures plus ou moins basses subies soit sur pied (Hawaii, Australie, Floride, Formose), soit au cours du transport (certains de ces mêmes pays, plus Mexique, Antilles françaises, Cameroun, Honduras).

- l'absence d'organismes parasites de toute nature ou de lésions initiales pouvant être imputées à des parasites.

Il s'agit selon toute vraisemblance de faciès légèrement différents manifestés par une même anomalie physiologique, que nous appellerons «brunissement interne» (B.I.). Si celui-ci n'a été signalé par les importateurs de fruits en provenance de la Côte d'Ivoire que depuis 1966, cela tient au moins en partie à deux causes :

- le B.I. physiologique n'était auparavant guère distingué, dans les comptes de ventes, des pourritures à *Thielaviopsis paradoxa* (DE SEYNES) HOHN. ni même des «taches noires» (brunissement d'yeux avec présence habituelle de *Fusarium* sp. et/ou *Penicillium* sp.).

- l'essor considérable de la production ivoirienne d'Ananas à partir de cette date a accru l'importance économique des aspects qualitatifs.

En conséquence de ce dernier point, et sans prétendre minimiser les travaux réalisés dans d'autres pays, les recherches n'ont nulle part été menées de manière aussi intensive et approfondie que sur les fruits de Côte d'Ivoire au cours de la dernière décennie. Il n'est possible ici de présenter qu'un aperçu partiel sur les données rassemblées, dont une large proportion a en outre été obtenue grâce à un financement direct du groupement national des producteurs

* - C. TEISSON et J.C. COMBRES, IRFA, B.P. 1740, ABIDJAN, Côte d'Ivoire.
P. MARTIN-PREVEL et C. PY, IRFA, B.P. 5035, 34032 MONTPELLIER, France.

Communication présentée au Onzième Colloque de la Société française de Phytopathologie, Paris 18 mai 1976.

d'ananas de la Côte d'Ivoire et ne pourrait être publiée qu'avec l'accord de cet organisme.

MATÉRIEL D'ÉTUDE

Les essais ont été conduits, sauf cas particuliers, sur des fruits de même catégorie de poids (1,3 - 1,5 kg) et de maturité apparente (écorce 1/2 jaune), appartenant au type local d'*Ananas comosus,* variété 'Cayenne lisse'. Cette dernière est la plus cultivée dans le monde.

Les expériences portaient au minimum sur 24 fruits et les analyses du stade récolte sur 6 fruits.

L'essentiel de l'expérimentation a été conduit en conditions simulées :

- reconstitution dans une chambre froide des conditions de transport maritime (et éventuellement d'une conservation réfrigérée ultérieure).

- reconstitution dans des pièces climatisées des conditions normales de la commercialisation subséquente.

Des conditions standard comprenant 10 jours à 8°C et 7 jours à 20°C ont été utilisées chaque fois que les variations de température ou de durée de ces deux phases ne faisaient pas l'objet de l'expérience.

SYMPTOMATOLOGIE

Visible exclusivement après découpe (section longitudinale), le B.I. commence sous la forme de petites lentilles grises au point d'attache des fruits individuels ou «yeux» sur le cylindre central, généralement vers le haut du «fruit» composé ou syncarpe. Ces lentilles sont auréolées d'une zone translucide, qui va brunir légèrement ; l'examen au microscope montre alors que la coloration brune débute dans les vaisseaux, très denses dans cette région.

Puis les taches brunes s'étendent, se réunissent et s'intensifient, en progressant transversalement, mais surtout longitudinalement le long du coeur. Elles peuvent finir par envahir presque tout le fruit. Les zones brunies sont toujours beaucoup plus translucides que les zones saines, signe de la disparition des poches d'air, donc probablement d'un éclatement des cellules ; du reste, leur résistivité électrique est diminuée de moitié.

Il s'agit là du faciès le plus fréquent en Côte d'Ivoire, certaines diversifications pouvant exister comme :

- la multiplication des taches primaires au lieu de leur extension.

- une disjonction entre extension et intensification des zones brunes, comme si l'éclatement des cellules n'était pas obligatoirement suivi du processus complet de brunissement.

Une échelle de cotation, allant de 0 pour un fruit indemne à 5 pour une atteinte maximale, a été établie à partir des premières études réalisées en Côte d'Ivoire par M.-A. et Renée TISSEAU (1966 à 1971).

FACTEURS DE DÉCLENCHEMENT

Le B.I. nécessite la succession de deux phases : refroidissement (induction) puis réchauffement (révélation).

- la conservation entre 21 et 33°C aboutit à une sénescence sans B.I.

- la conservation à 8°C pendant plus de 30 jours conduit à des dégradations sensiblement différentes du B.I. : celui-ci exige un réchauffement.

- le B.I. (observé après rechauffement) est d'autant plus grave que la réfrigération a été plus intense (20°C à 5°C) et a duré plus longtemps (2 à 25 jours).

- 20°C est une température charnière : assez basse pour permettre une légère initiation du B.I., assez élevée pour permettre sa «révélation».

- la brutalité (amplitude : 8 à 32°C, vitesse) de la chute de température induisant le B.I. n'exerce pratiquement pas d'effet sur son intensité.

- une interruption (8 heures à 7 jours) de la phase de froid ne réduit pas les dégâts, comme cela arrive pour certains fruits (évacuation de produits toxiques), mais induit au contraire l'apparition des symptômes, et la remise à basse température ne bloquera plus leur évolution.

- les symptômes d'un B.I. déclenché par un même froid sont d'autant plus graves que la température de la phase de réchauffement est plus élevée (avec des faciès légèrement différents).

- en fonction du temps écoulé depuis le réchauffement, leur intensité suit une courbe sigmoïde précédée par 3 jours de latence.

- la respiration du fruit pendant la phase de froid n'intervient pas. La réduction de la respiration pendant la phase chaude, à l'aide de sacs de polyéthylène à fenêtre élastomètre, réduit considérablement le B.I. C'est alors l'appauvrissement en oxygène, et non l'enrichissement en CO_2, qui agit. Mais il y a seulement blocage momentané de l'évolution : celle-ci reprend dès la remise à l'air libre.

FACTEURS DE SENSIBILISATION

Des variétés plus riches en acide ascorbique que la

'Cayenne lisse' sont moins sensibles au B.I., mais la plus riche n'est pas la moins sensible.

Au sein de la variété 'Cayenne lisse', il y a généralement une relation négative entre la teneur en acides libres ou combinés et la sensibilité au B.I., et une relation négative un peu plus serrée entre teneur en acide ascorbique et sensibilité au B.I.

Mais ces relations ne se vérifient que pour l'intervention de certains facteurs (fertilisation, époques de l'année) : dans un même lot, les fruits les plus petits et les plus mûrs sont les moins sensibles au B.I. ; or l'acidité titrable et l'acide ascorbique varient en raison inverse du calibre mais diminuent avec la maturité.

Il ne semble pas exister en Côte d'Ivoire de région où les fruits soient insensibles.

La sensibilité au B.I. est toutefois un phénomène essentiellement de saison sèche, et surtout de la fin de celle-ci,qui se caractérise par une faible fréquence des pluies, un rayonnement élevé, des températures plus élevées et d'amplitude nycthémérale plus accusée qu'en saison des pluies.

La sensibilité au B.I. est alors fréquemment diminuée par une pluie survenant dans la semaine qui précède la récolte.

L'étude, encore inachevée, des corrélations entre paramètres climatiques et sensibilité au B.I. a déjà permis de relier celle-ci aux fluctuations des teneurs en acidité titrable et en acide ascorbique, les unes et les autres se montrant défavorablement influencées par :

- la température 30 jours avant récolte (avec interférence de la luminosité)
- le déficit hydrique cumulé.

CONCLUSION

Les résultats détaillés des travaux, notamment une étude biochimique et enzymatique très complète et de nombreux essais d'obtention de fruits moins sensibles à l'aide de techniques agronomiques (fumure, irrigation ...), sont consignés dans un rapport confidentiel destiné à la profession, tandis que l'étude se poursuit sur des points encore incomplètement expliqués.

Le brunissement interne de l'Ananas présente certaines originalités profondes par rapport aux brunissements d'autres fruits. C'est un accident pratiquement inéluctable dès que les fruits ont été placés à leur température normale de transport maritime : 8°C. Aucun moyen radical de l'éliminer n'est encore disponible, mais on peut diminuer la sensibilité des fruits par certaines techniques au champ et une récolte au stade optimal, et, si on ne peut empêcher son déclenchement, on sait (au moins théoriquement) ralentir l'évolution des symptômes jusqu'à la rendre négligeable.