



## Dean Madden

National Centre for Biotechnology Education, University of Reading  
Science and Technology Centre, Earley Gate, Reading RG6 6BZ UK | E: D.R.Madden@reading.ac.uk

# Peler des agrumes

La pectinase propose une manière douce de peler les agrumes.

## But

Chercher à comprendre comment la pectinase peut être utilisée pour peler les agrumes.

## Introduction

L'épluchage des fruits au moyen d'enzymes est une nouvelle technologie dont on espère qu'elle pourra, à terme, remplacer les méthodes plus anciennes, comme celles qui utilisent la vapeur ou la soude (un alcalin puissant). Les nouveaux mélanges d'enzymes permettent d'obtenir des morceaux de fruits d'excellente texture, propres, savoureux et sans résidus, qui pourront être consommés frais, congelés ou mis en conserves. La pectinase peut aussi être utilisée pour enlever la fine peau des fruits à noyau comme les pêches, les abricots ou les nectarines.

Cette expérience consiste en une version simplifiée de la méthode commerciale, qui a recours à une large palette d'enzymes, afin d'obtenir des résultats rapides. Essayez cette procédure avec différents types de fruits, à différentes températures, ou avec des doses d'enzymes différentes.

## Matériel et substances

Chaque personne ou groupe aura besoin de :

### Matériel

- Une cruche ou un récipient large (pouvant contenir le fruit en entier)
- Un petit gobelet ou un poids (aux dimensions permettant de le rentrer dans la cruche)
- Une seringue de 10 mL (sans aiguille), pour disperser l'enzyme
- Un cylindre de mesure de 500 mL
- Un couteau à pointe ou un petit morceau de papier de verre
- EN OPTION : un bain d'eau ou un incubateur maintenu à 35–40 °C

### Substances

- Un agrume entier, par exemple une orange, un citron ou un pamplemousse
- Novozymes *Pectinex*<sup>TM</sup>, 15 mL
- Du film étirable, pour recouvrir la cruche ou le récipient.



### Procédure

- 1 Entaillez légèrement la peau du fruit sur toute la surface à l'aide du couteau pointu ou du papier de verre. La surface de la peau doit être "endommagée" pour permettre à l'enzyme de pénétrer.
- 2 A l'aide de la seringue, ajoutez 15 mL de préparation de pectinase au cylindre de mesure, versez de l'eau distillée ou désionisée jusqu'à l'obtention de 300 mL de liquide au total.
- 3 Étiquetez le récipient large ou la cruche, placez-y le fruit et submergez-le d'enzyme diluée. Placez ensuite le petit gobelet (à moitié rempli d'eau) ou le poids par dessus pour maintenir le fruit entièrement submergé.

Fig. 1

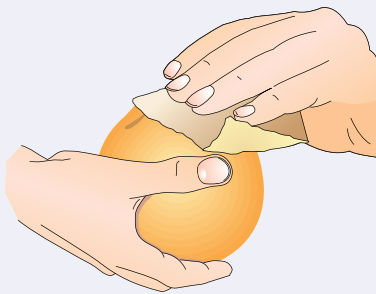


Fig. 2

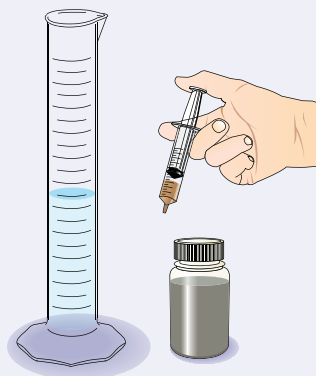
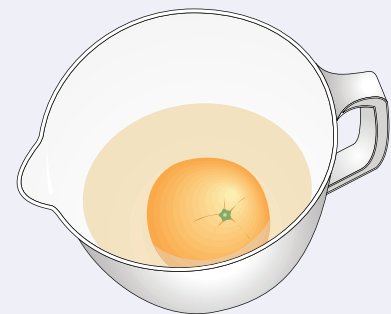


Fig. 3



- 4 Couvrez le récipient avec le film étirable et laissez reposer une nuit entière, idéalement dans un bain d'eau ou un incubateur à une température de 35 - 40° C.
- 5 Videz la solution d'enzymes et nettoyez les restes d'épluchures sous l'eau courante.

Fig. 4

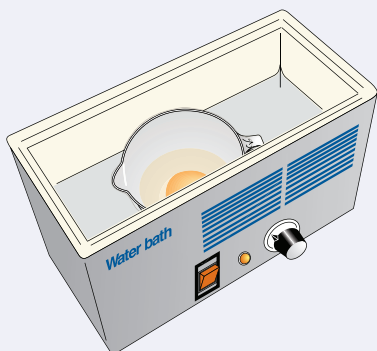


Fig. 5



## Consignes de sécurité :



### Ne consommez pas les fruits

L'enzyme employée pour ce travail est sans danger, pourvu qu'elle soit manipulée de manière appropriée. Bien que la préparation de pectinase employée est un produit pouvant être utilisé dans l'alimentation, les fruits traités avec cette substance ne doivent pas être consommés, et ce pour deux raisons. Premièrement, les proportions d'enzymes de la solution telle qu'utilisées dans cette expérience sont bien plus grandes que dans l'industrie alimentaire. Deuxièmement, l'enzyme n'a pas été manipulée de manière aseptisée, elle peut donc avoir été contaminée, tout comme le fruit traité.

Il est vivement conseillé aux lecteurs de se conformer aux mesures de sécurité locales et de réaliser leur propre estimation des risques pour tout travail pratique.

### Mesures de sécurité générales concernant les enzymes

Les enzymes étant solubles dans l'eau, il convient d'utiliser de l'eau pour les nettoyer au cas où elles seraient renversées.

Ne laissez pas une préparation liquide d'enzyme sécher.

En laissant une préparation liquide sécher, il y a un risque de formation d'une poussière, qui, si elle est inhalée de manière répétée par certaines personnes sensibles, peut provoquer de l'asthme ou une réaction similaire au rhume des foins. En cas de renversement, sur de l'équipement, sur le sol ou sur un banc, il est impératif de rincer immédiatement à l'eau.

### Évitez la formation d'aérosols

Si des aérosols contenant des enzymes sont formés, il y a un risque d'inhalation de ces enzymes. Chez les personnes sensibles, l'inhalation répétée d'enzymes peut provoquer de l'asthme ou le rhume des foins. Pour cette raison, les préparations d'enzymes ne doivent jamais être pulvérisées.

### Évitez le contact direct avec les yeux ou la peau

En cas de contact direct avec les yeux ou la peau, le meilleur remède consiste à rincer abondamment à l'eau du robinet. Appliquez le même traitement en cas d'éclaboussures ou de renversement sur un vêtement. Rincez abondamment à l'eau du robinet, puis lavez le vêtement comme d'habitude. Ce traitement est généralement suffisant. Si néanmoins des symptômes d'irritation des voies respiratoires, de la peau ou des yeux apparaissent, consultez immédiatement un médecin.



### Les couteaux

Veuillez à manipuler les couteaux avec la plus grande prudence pendant l'expérience. Au besoin, le papier de verre représente une bonne alternative pour écorcher les fruits.

## Préparation et timing

Compter environ 30 minutes pour préparer cette expérience. Les fruits doivent rester submergés une nuit entière pour que l'enzyme puisse agir. Si vous utilisez un bain d'eau, vous gagnerez du temps si vous le préchauffez à 35–40 °C avant de commencer.

## Petits conseils

Les fruits ont tendance à flotter dans la solution de pectinase et il peut être nécessaire de les maintenir submergés à l'aide d'une petite assiette ou d'un poids. Si les fruits sont placés toute la nuit dans un local froid, l'enzyme mettra plus de temps à agir.

## Recherches supplémentaires

Essayez de modifier la concentration en enzyme, la température d'incubation, le pH, ou testez une autre sorte de fruit... Pouvez-vous utiliser la même méthode pour peler des fruits à noyau (pêches, abricots, ...), ou même du raisin ? Comment pourrait-on mesurer l'efficacité de la méthode ?

## Fournisseurs

Le NCBE fournit les enzymes *Novozymes* aux écoles et aux collèges du Royaume-Uni. Des arrangements similaires peuvent exister dans d'autres pays.

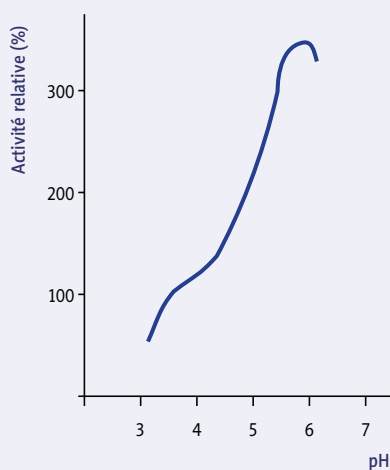
## Stockage du matériel

Les préparations d'enzymes doivent être conservées non-diluées à 3 - 4° C.

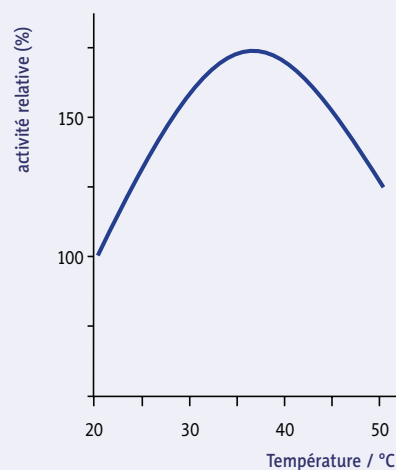
Ces graphiques montrent l'activité de la polygalacturonase, une des enzymes principales de la préparation de pectinase.

DONNEES FOURNIES PAR NOVOZYMES SA

Activité de l'enzyme à 20 °C



Activité de l'enzyme à pH 3.5



## Autres sources d'informations

*In a jam and out of juice* by Dean Madden (2000) National Centre for Biotechnology Education. ISBN: 0 7049 1373 9.

Coglan, A. (1996) Naked fruit for lazy shoppers *New Scientist*, 152 (2053) 26.

### site internet

Novozymes  
<http://www.novozymes.com>

## Remerciements

Traduction par Pascale Bosseler  
 Ce protocole pratique a été adapté pour le projet Volvox, financé par le Programme Sixth Framework de la Commission Européenne.

