



## Dean Madden

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

# Jak pozbyć się skórki z owoców?

Dzięki pektynazie można delikatnie obierać owoce cytrusowe.

## Cel

Badanie w jaki sposób enzym pektynaza może być wykorzystany do obierania ze skórki owoców cytrusowych.

## Wstęp

Obieranie skórki owoców cytrusowych przy pomocy enzymów to nowa technologia, która być może zastąpi starsze metody przemysłowe wykorzystujące parę wodną lub ługi (silne zasady). Dzięki nowym mieszankom enzymatycznym można produkować czyste, wolne od pozostałości skórki cząstki owoców cytrusowych o właściwej konsystencji i smaku, które mogą być użyte w stanie świeżym, zamrożone lub do produkcji owoców w puszkach. Pektynazy mogą być także używane do usuwania skórek z owoców pestkowych takich jak brzoskwinie, morele lub nektarynki.

To doświadczenie prezentuje uproszczoną wersję metody wykorzystywanej komercyjnie. Zastosowanie stosunkowo dużych ilości enzymu umożliwia dość szybkie uzyskanie rezultatów. Opisaną procedurę można przeprowadzić na różnych typach owoców, w różnych temperaturach oraz wykorzystując różne ilości enzymów.



## Materiały i sprzęt dla osoby lub grupy

### Sprzęt

- Kubek lub duże naczynie (musi mieścić się w nim cały owoc)
- Mniejsze naczynie (musi mieścić się w większym)
- Strzykawka 10 ml (bez igły) do odmierzania określonej ilości enzymu
- Cylinder miarowy 500 ml
- Nóż lub niewielki kawałek papieru ściernego
- OPCJONALNIE: łaźnia wodna lub inkubator ustawiony na 35-40°C

### Materiały

- cały owoc cytrusowy, np. pomarańcza, cytryna lub grejpfrut
- enzym firmy Novozymes o nazwie *Pectinex*<sup>TM</sup>, 15 ml
- samoprzylegająca folia do żywności, do zakrywania naczyń

## Przebieg doświadczenia

- 1 Ponacinaj lekko skórkę na całym owocu przy użyciu noża lub delikatnie zetrzyj powierzchnię owocu za pomocą papieru ściernego. Powierzchnia skórki powinna być uszkodzona, aby umożliwić penetrację enzymu do jej głębszych warstw.
- 2 Przy użyciu strzykawki dodaj 15 ml roztworu pektynazy do cylindra miarowego; uzupełnij cylinder do 300 ml wodą destylowaną lub dejonizowaną.
- 3 Włóż owoc w większe naczynie i zalej rozcieńczonym enzymem. Wykorzystaj mniejsze naczynie wypełnione do połowy wodą jako obciążnik w celu utrzymania owocu zanurzonego w roztworze enzymu.

Fig. 1

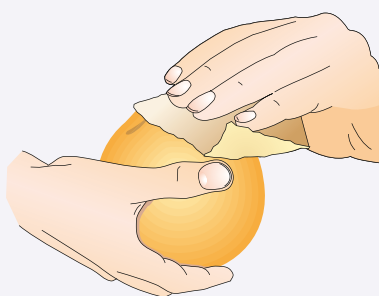


Fig. 2

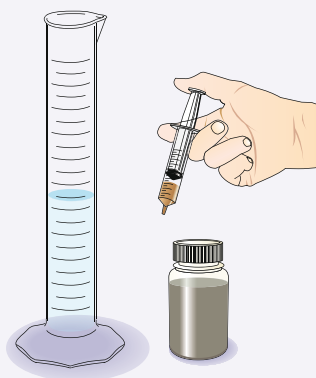
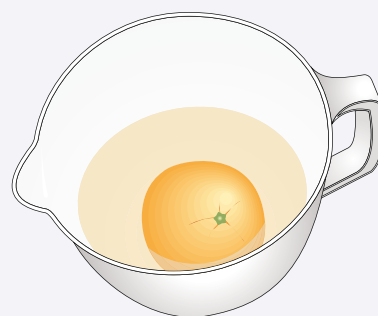


Fig. 3



- 4 Przykryj większe naczynie folią do żywności i pozostaw je na całą noc, najlepiej w łaźni wodnej lub inkubatorze ustawionym na temperaturę 35–40 °C .
- 5 Następnego dnia wylej roztwór enzymu i obmyj owoc z pozostałości skórki pod bieżącą wodą.

Fig. 4

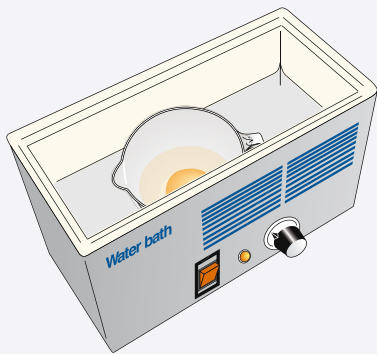
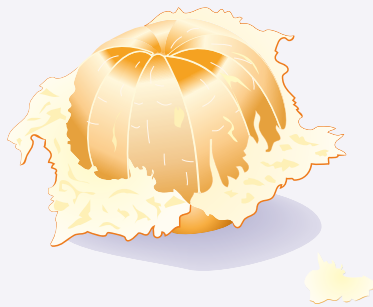


Fig. 5



## Bezpieczeństwo

### Owoce nie są przeznaczone do jedzenia



Enzym wykorzystany w tym doświadczeniu jest bezpieczny w użyciu, pod warunkiem że obchodzi się z nim właściwie. Mimo że pektynazę przygotowuje się jako produkt spożywczy, preparowane w tym protokole przy jej użyciu owoce nie powinny być jedzone. Istnieją ku temu dwa powody. Po pierwsze ilości enzymu wykorzystane w tym doświadczeniu są o wiele większe niż używane standardowo w przemyśle spożywczym. Drugą przyczyną jest fakt, że enzym nie jest aseptyczny, a zatem może on (oraz produkty wytworzone przy jego udziale) być zakażony bakteriami lub grzybami.

Użytkownikom protokołu radzimy stosowanie się do podstawowych zasad BHP oraz przeprowadzenie własnej oceny ryzyka w przypadku wykonywania jakichkolwiek doświadczeń z enzymami.

### Podstawowe zasady bezpiecznej pracy z enzymami

Ponieważ enzymy są rozpuszczalne w wodzie, jeśli roztwór enzymu rozleje się, należy zmywać go przy pomocy wody.



#### Nie można dopuścić do wyschnięcia roztworu enzymu.

Jeśli roztwór enzymu wyschnie, istnieje ryzyko powstania pyłu. Wdychanie takiego pyłu może u osób podatnych spowodować atak astmy lub reakcję podobną do kataru siennego. Każdą plamę rozlanego roztworu enzymu należy wytrzeć używając szmatki nasączonej wodą.

### **Należy unikać tworzenia się aerozolu.**

Jeśli wytworzy się aerozol zawierający w swym składzie enzym, istnieje ryzyko wdychania oparów enzymu. U osób podatnych wdychanie takiego aerozolu może powodować astmę lub reakcję podobną do kataru siennego. Z powyższych powodów preparaty zawierające enzym nigdy nie powinien być rozpylany.

### **Należy unikać bezpośredniego kontaktu enzymu ze skórą lub oczami.**

Jeśli, przypadkowo, roztwór enzymu dostanie się na skórę lub do oczu należy splukać go dużą ilością wody kranowej. Opisana procedura z reguły wystarczy, lecz jeśli pojawią się podrażnienia, należy bezzwłocznie skontaktować się z lekarzem. W przypadku rozlania się roztworu enzymu na ubranie, powinno się również splukać materiał wodą, a następnie uprać ubranie, jak w przypadku innych zabrudzeń.

### **Praca z nożem**

Należy zachować szczególną ostrożność przy pracy z nożem. Alternatywnie można użyć papieru ściernego.

### **Czas przygotowania**

Przygotowanie eksperymentu zajmuje około 30 minut. Następnie należy owoc trzymać całą noc w roztworze aby enzym miał czas na działanie. Można zaoszczędzić trochę czasu wykorzystując łaźnię wodną, nagrzaną do temperatury 35–40 °C.

### **Rozwiązywanie problemów**

Owoce mają tendencję do pływania na powierzchni roztworu enzymu i dlatego niezbędne jest obciążenie aby utrzymać je w stanie zanurzonym. Jeśli owoc pozostawia się na noc w chłodnym pomieszczeniu, czas działania enzymu jest wydłużony.

### **Dodatkowe badania**

Przeprowadź badanie przy innym stężeniu enzymu, temperaturze inkubacji, pH lub na innych rodzajach owoców. Czy można wykorzystać opisaną metodę do obierania owoców pestkowców (np. brzoskwiń lub moreli), a nawet winogron? W jaki sposób można mierzyć efektywność prezentowanej metody?

### **Dostawcy**

Enzym firmy *Novozymes*, który używany jest w doświadczeniu można kupić od National Centre for Biotechnology Education (<http://www.ncbe.reading.ac.uk>). Już niedługo enzymy będą dostępne w Szkole Festiwalu Nauki ([www.sfn.edu.pl](http://www.sfn.edu.pl)).

### **Przechowywanie materiałów**

Nie rozcieńczony enzym powinien być przechowywany w temperaturze 3–4 °C.

## Dodatkowe źródła informacji

*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.

Strona internetowa firmy Novozymes  
<http://www.novozymes.com>

## Podziękowania



Adaptacja protokołu została wykonana w ramach projektu VOLVOX, finansowanego przez Komisję Europejską w Szóstym Programie Ramowym.