

### [Akceptuje](#)

W ramach naszej witryny stosujemy pliki cookies w celu świadczenia państwu usług na najwyższym poziomie, w tym w sposób dostosowany do indywidualnych potrzeb. Korzystanie z witryny bez zmiany ustawień dotyczących cookies oznacza, że będą one zamieszczone w Państwa urządzeniu końcowym. Możecie Państwo dokonać w każdym czasie zmiany ustawień dotyczących cookies. Więcej szczegółów w naszej [Polityce Prywatności](#)

[Portal](#) [Informacje](#) [Katalog firm](#) [Praca](#) [Szkolenia](#) [Wydarzenia](#) [Porównania międzylaboratoryjne](#)  
[Kontakt](#)



[Laboratoria](#)  
[.net](#)  
[Innowacje](#)  
[Nauka](#)  
[Technologie](#)

[Logowanie](#) [Rejestracja](#) [pl](#)

Newsletter

zapisz się



- [Nowe technologie](#)
- [Felieton](#)
- [Tygodnik "Nature"](#)
- [Edukacja](#)
- [Artykuły](#)
- [Przemysł](#)

[Strona główna](#) > [Tygodnik "Nature"](#)

## Genomika piwa, czyli jak ludzie oswoili drożdże piwowskie



**Genetycy prześledzili historię najważniejszego składnika piwa: drożdży. Poprzez sekwencjonowanie genomów prawie 200 współczesnych szczepów drożdży piwowarstwach dowiedzieli się, w jaki sposób w ciągu setek lat ludzie przekształcili dziki grzyb *Saccharomyces cerevisiae* w różnorodne szczepy przeznaczone do produkcji konkretnych trunków.**

Drożdże dają piwu alkohol i bąbelki dzięki fermentacji cukru w alkohol i dwutlenek węgla, lecz wytwarzają także setki związków chemicznych nadających napojowi smak, na przykład bananowy czy goździkowy. Różnice pomiędzy drożdżami piwowarskimi polegają na produkcji **tych metabolitów i na ich odporności na alkohol.**

Aby zrozumieć te powody tych różnic zespół kierowany przez genetyka Kevina Verstrepena na Uniwersytecie w Leuven i we Flamandzkim Instytucie Biotechnologii w Belgii zsekwencjonował genomy 157 szczepów *S. cerevisiae* używanych do ważenia piwa ale oraz wytwarzania innych produktów fermentowanych, takich jak wino, sake i chleb.

Drzewo ewolucyjne szczepów ujawniło wyraźne rodziny drożdży używanych do robienia wina, chleba i sake, oraz dwie daleko spokrewnione grupy drożdży, w tym szczepy pochodzące z Belgii, Niemiec, Wielkiej Brytanii i Stanów Zjednoczonych.

- Jest to genomowa encyklopedia drożdży piwowarskich, która będzie służyć badaczom przez następne lata - twierdzi Chris Hittinger, genetyk ewolucyjny na Uniwersytecie Wisconsin-Madison. W międzyczasie zespół Verstrepena za pomocą genomiki próbuje uzyskać nowe szczepy drożdży piwowarskich.

## **Starożytny napój**

Piwo to jeden z najstarszych napojów alkoholowych w historii naszej cywilizacji. Sumeryjska tabliczka gliniana sprzed 5000 lat pokazuje ludzi pijących piwo, a pochodzące z mniej więcej tego samego okresu dzbanki z zachodniego Iranu i północnych Chin zawierają pozostałości składników piwa, w tym jęczmienia i produktów ubocznych fermentacji. Na podstawie takich informacji Verstrepen oczekiwał, że przodkowie współczesnych drożdży piwowarskich pochodzą sprzed tysięcy lat.

Natomiast jego zespół szacuje, że ludzie udomowili drożdże piwowarskie w końcu XVI i początku XVII wieku. W tym czasie w Europie ważenie piwa przenosiło się z domów do karczm i klasztorów. Verstrepen podejrzewa, że ówcześni zawodowi piwowarzy zabierali drożdże ze sobą, kiedy podróżowali po Europie lub nawet do Nowego Świata - na przykład szczepy drożdży w USA są blisko spokrewnione ze szczepami brytyjskimi.

Piwowarzy zaczęli izolować pierwsze szczepy dużo później, w końcu XIX wieku, lecz mogli nieumyślnie ukształtować genomy drożdży ważąc każdą następną porcję piwa na osadzie z poprzedniej porcji, sugeruje Verstrepen. W ten sposób piwowarzy powoli wybierali szczepy, które były wydajne i dawały pożądane smaki.

Niezależny zespół pod kierownictwem José Paulo Sampaio, genetyka ewolucyjnego na Nowym Uniwersytecie Lizbońskim, po zsekwencjonowaniu 28 szczepów drożdży piwnych doszedł do wielu identycznych wniosków, co zespół Verstrepena. Wyniki ich badań pojawią się w następnym miesiącu w *Current Biology*.

Hittinger twierdzi, że nie przekonują go ustalenia, że drożdże piwowarskie zostały udomowione w XVII wieku. Daty te są oparte na tempie mutacji DNA drożdży 50 razy szybszym niż oszacowanym w innych badaniach. Wolniejsze tempo mutacji oznaczałoby, że udomowienie drożdży piwowarskich miało miejsce dużo wcześniej. Ale Verstrepen obstaje przy swoich obliczeniach – twierdzi, że drożdże żyjące w alkoholu mutują dużo szybciej.

### **Piwo genetycznie modyfikowane**

Chociaż wszystkie drożdże przemysłowe noszą ślady wpływu człowieka, genomy drożdży piwowarskich uległy największej modyfikacji. Szczepy stosowane w piwowarstwie posiadają zmienność i duplikację w genach fermentujących maltozę i maltotriozę, podstawowe cukry w piwie.

Większość drożdży piwowarskich posiadała zmienność, która ograniczała wytwarzanie 4-winylogwajakolu (4-VG) nadającego piwu smak goździków i dymu, czego wielu piwoszy nie znosi. Wyjątkiem były drożdże używane w niemieckich piwach pszenicznych zwanych Hefeweizen, które posiadają zapach goździków. Genomy tych szczepów zawierają ślady DNA – w tym geny wytwarzające 4-VG – które najprawdopodobniej pochodzą od drożdży winiarskich. Verstrepen sądzi, że szczepy te pojawiły się, kiedy szczep drożdży piwowarskich skrzyżował się z drożdżami winiarskimi uzyskując zdolność wytwarzania substancji o zapachu goździków.

Nowe genomy mogą także wstrząsnąć przemysłem piwowarskim. W laboratorium Verstrepena powstają nowe szczepy i wybierane są te posiadające pożądany zestaw wariantów genowych. Dla czasopisma *Cell* wytworzono hybrydowy szczep o wysokiej tolerancji na alkohol i nie produkujący 4-VG.

W laboratorium użyto genetycznie modyfikowanych drożdży do ważenia piwa o smaku bananowym, lecz do browarów dostarcza się tylko drożdże uzyskane konwencjonalnymi metodami. Loren Miraglia, domowy piwowar z San Diego, który dostarczył niektóre zsekwencjonowane szczepy do *Cell*, myślał o zmodyfikowaniu drożdży piwowarskich za pomocą narzędzi do edycji genów, których używa w pracy w instytucie genomiki. Jednak wątpi, czy konsumenci są gotowi na piwo CRISPR.

Hittinger wyobraża sobie butelki piwa z informacją o cechach, takich jak produkcja 4-VG, która zależy od zmienności w genach zwanych *PAD1* i *FDC1*. – To jeden z tych smaków, które powodują, że nie lubię niektórych piw – mówi. – Przed zamówieniem piwa sprawdziłbym status *PAD1* i *FDC1*.

Źródło: <http://www.nature.com/news/ale-genomics-how-humans-tamed-beer-yeast-1.20552>

<http://laboratoria.net/naturecom/26045.html>

**Informacje dnia:** [Zdrowych i Pogodnych Świąt Bożego Narodzenia Zapraszamy na wyjątkową edycję Targów PCI Days 2025!](#) [Zawał już dawno przestał być chorobą mężczyzn](#) [Świąteczna apteczka](#) [Radioaktywny pluton się nie ukryje](#) [Złoty Medal Chemii przyznany po raz 14](#) [Zdrowych i Pogodnych Świąt Bożego Narodzenia Zapraszamy na wyjątkową edycję Targów PCI Days 2025!](#) [Zawał już dawno przestał być chorobą mężczyzn](#) [Świąteczna apteczka](#) [Radioaktywny pluton się nie ukryje](#) [Złoty Medal Chemii przyznany po raz 14](#) [Zdrowych i Pogodnych Świąt Bożego Narodzenia Zapraszamy na](#)

[wyjątkową edycję Targów PCI Days 2025! Zawał już dawno przestał być chorobą mężczyzn](#)  
[Świąteczna apteczka Radioaktywny pluton się nie ukryje Złoty Medal Chemii przyznany po raz 14](#)

## **Partnerzy**