

Najskuteczniejsze naturalne borygo

Własności fizykochemiczne wody umożliwiają rozwój i podtrzymywanie życia na bardzo wiele sposobów. Anomalny współczynnik rozszerzalności cieplnej zapewnia przetrwanie zimy gatunkom wodnym w wystarczająco głębokich, niezamarzających w całości zbiornikach. Jednak ta sama cecha, która pozwala na utrzymywanie na dnie stałej temperatury około 4 stopni Celsjusza (w przypadku zbiorników słodkowodnych), może powodować śmierć osobników po obniżeniu się temperatury poniżej punktu zamarzania. Woda, zamarzając, zwiększa swoją objętość i niszczy struktury komórkowe.

Jest wiele gatunków roślin, owadów, grzybów, a nawet kręgowców (głównie ryb), które potrafią przeżyć temperaturę niższą od tej, w której woda zamarza. Jest to możliwe dzięki proteinom, które utrudniają tworzenie się lodu. Od dawna prowadzone są prace zmierzające do dokładnego zrozumienia mechanizmu ich działania. Postęp w tej dziedzinie spowodował upowszechnienie terminu *proteiny formujące lód* (ang. *ice structuring proteins*), gdyż te makrocząsteczki mają zdolność do wiązania się z określonymi płaszczyznami

krystalograficznymi powstającego lodu. W rezultacie lód tworzy tylko niewielkie kryształki o innych niż normalnie kształtach, dzięki czemu woda w komórkach nie zamarza całkowicie. Skuteczność działania tych protein zależy od tego, o ile potrafią one obniżyć efektywną temperaturę zamarzania. Większość wyodrębnionych związków tego typu powoduje powstawanie bipiramidalnych kryształków. Ostatnio okazało się [1], że substancja występująca w ciele szkodników z gatunku *Choristoneura* (ang. *spruce budworm*), niszczących północno-amerykańskie lasy, dodatkowo ogranicza rośnięcie bipiramidalnych kryształków „wzwyż” i przez to jest najbardziej skuteczną tego typu substancją.

Ekstrahowanie tego typu protein może mieć wiele potencjalnych zastosowań, od lepszej techniki przechowywania organów do transplantacji, przez ochronę upraw przed mrozem, do produkcji odtłuszczonych lodów.

Może kiedyś i płyn borygo zostanie zastąpiony nietoksycznymi produktami zawierającymi tego typu proteiny.

Kwantowa komunikacja teleskopów

Szyfrowanie kwantowe jest jedynym znanym sposobem przekazywania informacji całkowicie odpornym na podsłuchiwanie. Nawet jeżeli nie stanie się w najbliższym czasie szybkie, to ma szansę znaleźć zastosowanie przy przesyłaniu najbardziej krytycznych informacji.

Krokiem, wiodącym do praktycznego zastosowania, jest demonstracja skutecznej komunikacji na dużą odległość.

Wydaje się, że krok ten został właśnie zrobiony [2]. Kwantowa łączność została nawiązana pomiędzy teleskopami Europejskiej Agencji Kosmicznej (ESA) zlokalizowanymi na Wyspach Kanaryjskich: La Palma i Teneryfa. Odległość między teleskopami wynosi 144 km i jest o rząd wielkości większa od poprzedniego rekordu. Doświadczenie to pokazuje, że nic nie stoi na przeszkodzie w nawiązaniu kwantowej komunikacji z satelitami. Gdyby to się udało, to do rozwiązania problemu globalnej komunikacji kwantowej pozostałyby tylko problemy inżynierskie i... finansowe. Użycie teleskopów w tym eksperymencie może wydawać się nadmiarowe, ale tylko teleskopy mają rozsądną efektywność przechwytywania pojedynczych fotonów, a właśnie na przesyłaniu pojedynczych, kwantowo splątanych fotonów, ten eksperyment polegał.

Piotr ZALEWSKI

[1] Ido Braslavsky i inni, *Fluorescence microscopy evidence of quasi-permanent attachment of antifreeze proteins to ice surfaces*, Biophys J BioFAST, luty 2007 (www.phy.ohiou.edu/~braslavs/APS2007)

[2] Anton Zeilinger i inni, *Free-Space distribution of entanglement and single photons over 144 km*, quant-ph/0607182