Magiczny Kraków

Krakowscy naukowcy tworzą kosmetyki przyszłości

2026-08-27

Jak umieścić żywe bakterie probiotyczne w kremie i jednocześnie ochronić je przed działaniem konserwantów? Odpowiedź opracował zespół badaczek Politechniki Krakowskiej. Opatentowana technologia mikrokapsułek może znaleźć zastosowanie w nowej generacji kosmetyków i dermokosmetyków wspierających mikrobiom skóry. To także przykład potencjału Krakowskiego Ośrodka Naukowo-Akademickiego, w którym współpraca między uczelniami i instytucjami badawczymi pozwala przekładać wyniki badań na innowacyjne rozwiązania odpowiadające na potrzeby gospodarki.

Zespół badaczek z Wydziału Inżynierii i Technologii Chemicznej Politechniki Krakowskiej opracował technologię enkapsulacji żywych kultur probiotycznych w mikrokapsułkach alginianowych o rozmiarach poniżej 100 mikrometrów. Autorkami wynalazku są dr hab. inż. Elżbieta Sikora, prof. PK, dr inż. Anna Łętocha oraz dr hab. inż. Małgorzata Miastkowska, prof. PK.

Technologia pozwala ograniczyć jeden z kluczowych problemów związanych z wykorzystaniem żywych bakterii w kosmetykach. Konserwanty, które są niezbędne do zapewnienia bezpieczeństwa mikrobiologicznego produktów, mogą jednocześnie niszczyć dodawane do nich probiotyki. Krakowskie badaczki opracowały sposób ochrony bakterii przed niekorzystnym środowiskiem i zachowania ich aktywność aż do momentu aplikacji. Rozwiązanie uzyskało ochronę patentową Urzędu Patentowego RP

Mała kapsułka, duże możliwości

Żywe kultury probiotyczne są zamykane w mikrokapsułkach wykonanych z alginianu – naturalnego polimeru pozyskiwanego z alg brunatnych. Powstała w ten sposób biokompatybilna i biodegradowalna bariera chroni mikroorganizmy przed niekorzystnymi czynnikami środowiskowymi.

– Otoczka mikrokapsułek chroni probiotyki przed działaniem konserwantów, jednocześnie zapobiegając ich niekontrolowanemu namnażaniu w produkcie – wyjaśnia dr inż. Anna Łętocha. – Mikrokapsułki tworzą łagodną, biokompatybilną barierę, która zabezpiecza żywe mikroorganizmy, a jednocześnie umożliwia ich kontrolowane uwalnianie po aplikacji na skórze.

Kluczowe znaczenie ma rozmiar opracowanych nośników. Opatentowana technologia pozwala uzyskać mikrosfery o średnicy poniżej 100 µm. Tak małe cząstki mogą być szczególnie przydatne w preparatach, których działanie ma koncentrować się na zewnętrznej warstwie skóry.

– Zastosowanie mikrocząstek jest idealnym rozwiązaniem w przypadku efektu naskórkowego, gdzie kapsułkowany składnik ma oddziaływać na zewnętrzną warstwę naskórka i tym samym pozytywnie oddziaływać na mikrobiom skóry – podkreśla dr inż. Anna Łętocha.

Dla skóry suchej, wrażliwej i wymagającej szczególnej pielęgnacji

Mikrobiom skóry jest ważnym elementem jej naturalnego funkcjonowania i bariery ochronnej. Zaburzenie jego równowagi może towarzyszyć problemom skórnym, dlatego coraz większe zainteresowanie budzą rozwiązania określane jako „przyjazne dla mikrobiomu”.

– Stosowanie probiotyków w preparatach miejscowych jest szczególnie ważne w pielęgnacji skóry suchej, wrażliwej, a przede wszystkim u osób borykających się z przewlekłymi chorobami skóry, takimi jak atopowe zapalenie skóry czy trądzik – mówi dr hab. inż. Elżbieta Sikora, prof. PK.

Potencjalne zastosowanie technologii jest szersze. Szczególnej pielęgnacji może wymagać również skóra osób, które zawodowo mają częsty kontakt ze środkami dezynfekującymi – m.in. pracowników sektora medycznego, farmaceutycznego, kosmetycznego, gastronomicznego, opiekuńczego czy weterynaryjnego.

– Wszędzie tam, gdzie częsta dezynfekcja naraża mikrobiom skóry na podrażnienia i uszkodzenia, potrzebna jest odpowiednia ochrona – dodaje prof. Sikora.

Krakowski Ośrodek Naukowo-Akademicki – współpraca, która prowadzi do innowacji

Historia krakowskiego wynalazku pokazuje również jak ważna dla rozwoju innowacyjnych rozwiązań jest współpraca różnych ośrodków naukowych. Zespół Politechniki Krakowskiej korzystał z wiedzy, doświadczenia i infrastruktury swoich partnerów, dzięki czemu możliwe było przeprowadzenie kolejnych etapów badań i weryfikacja potencjalnych zastosowań technologii. Badania nad technologią nie były prowadzone w izolacji. Zespół Politechniki Krakowskiej współdziałał z innymi jednostkami naukowymi, korzystając z kompetencji i infrastruktury partnerów.

Badania dotyczące przeżywalności probiotyków podczas przechowywania prowadzono wspólnie z Instytutem Przemysłu Organicznego Sieci Badawczej Łukasiewicz w Warszawie. Z kolei testy cytotoksyczności, wpływu na proliferację komórek skóry oraz właściwości regeneracyjnych przeprowadzono we współpracy z Małopolskim Centrum Biotechnologii Uniwersytetu Jagiellońskiego.

To właśnie tego rodzaju współpraca pokazuje znaczenie **Krakowskiego Ośrodka Naukowo-Akademickiego** jako przestrzeni, w której spotykają się różne kompetencje: inżynieria, chemia, biotechnologia, nauki medyczne i badania nad materiałami.

Politechnika Krakowska rozwija m.in. kształcenie i badania w obszarze biotechnologii, inżynierii chemicznej i technologii chemicznej, a Wydział Inżynierii i Technologii Chemicznej realizuje projekty związane m.in. z biomateriałami i zastosowaniami w medycynie.

Współpraca pomiędzy krakowskimi uczelniami i jednostkami badawczymi ma szczególne znaczenie dla rozwoju sektora life science – jednej z dziedzin, w których potencjał naukowy miasta może

bezpośrednio łączyć się z potrzebami gospodarki.

Od badań do opatentowanej technologiiSkuteczność opracowanej technologii została zweryfikowana w badaniach prowadzonych z udziałem partnerów naukowych. Ich wyniki przedstawiono w pięciu recenzowanych publikacjach, m.in. w czasopismach *„Polymers”, „Applied Sciences”* oraz *„ACS Applied Materials & Interfaces”*.

Technologia otrzymywania mikrokapsułek zawierających bakterie probiotyczne jest chroniona patentem nr 246674 przyznanym przez Urząd Patentowy RP. W procedowaniu znajduje się także pięć kolejnych zgłoszeń patentowych dotyczących m.in. konkretnych formulacji kosmetycznych i dermokosmetycznych oraz kapsułek, w których źródłem bakterii probiotycznych jest serwatka z mleka.

To ważny etap na drodze od wyniku badań do potencjalnego zastosowania technologii w przemyśle

Od laboratorium do przemysłu

Kolejnym wyzwaniem jest komercjalizacja technologii. Aby rozwiązanie mogło trafić do kosmetyków dostępnych dla konsumentów, konieczne będzie jego przeskalowanie – z poziomu laboratoryjnego do przemysłowego.

– Następnym krokiem byłoby skalowanie technologii, czyli dopracowanie jej parametrów ze skali laboratoryjnej do przemysłowej, aby otrzymać produkt o pożądanych właściwościach fizykochemicznych i odpowiedniej stabilności w czasie – tłumaczy dr inż. Anna Łętocha.

Atutem rozwiązania jest jego kompatybilność z typowymi bazami kosmetycznymi, takimi jak żele czy emulsje typu olej w wodzie. Potencjalny producent nie musiałby więc tworzyć całkowicie nowej infrastruktury technologicznej.

– Z punktu widzenia przemysłu kosmetycznego kluczowe jest nie tylko to, że mamy gotową technologię enkapsulacji, ale również to, że nasze mikrokapsułki są w pełni kompatybilne z typowymi bazami kosmetycznymi – zaznacza prof. Elżbieta Sikora.

Nauka blisko biznesu i mieszkańców

Rozwiązanie opracowane przez badaczki Politechniki Krakowskiej wpisuje się w szerszy trend rozwoju kosmetyków i dermokosmetyków przyjaznych mikrobiomowi. Rosnąca świadomość znaczenia mikrobiomu skóry oraz potrzeba nowych rozwiązań dla osób ze skórą wrażliwą i problematyczną tworzą przestrzeń dla innowacyjnych technologii.

Jednocześnie krakowski projekt pokazuje, jak ważna dla rozwoju innowacyjnych rozwiązań jest współpraca pomiędzy uczelniami i instytucjami badawczymi . Dzięki połączeniu wiedzy, doświadczenia i zaplecza badawczego kilku ośrodków możliwe było przeprowadzenie kolejnych etapów badań i rozwijanie technologii, która uzyskała ochronę patentową i ma potencjał wdrożeniowy.

Przykład mikrokapsułek z żywymi probiotykami pokazuje tę drogę bardzo wyraźnie – od pracy doktorskiej i badań laboratoryjnych, przez współpracę kilku ośrodków naukowych i ochronę patentową, aż po możliwość wdrożenia technologii przez przedsiębiorstwa.

To właśnie takie projekty budują pozycję Krakowa jako miasta nauki, innowacji i nowoczesnego sektora life science – oraz pokazują, że potencjał lokalnego środowiska akademickiego może być źródłem rozwiązań, które w przyszłości trafią z krakowskich laboratoriów do produktów używanych na co dzień.

Materiał powstał na podstawie artykułu: „Żywe probiotyki dla chorej skóry. Mamy patent na technologię mikrokapsułek dla nowej generacji kosmetyków”