Forschung des Bruin-Biophysikers treibt die Entwicklung von kultiviertem Fleisch voran

CNSI-Mitglied Amy Rowat treibt die Technologie für schmackhafte neue alternative Proteinangebote voran

19.08.2022 - Nach ihrem Bachelor-Abschluss stand Amy Rowat vor einer Weggabelung. Sollte sie ihrer Liebe zur Wissenschaft folgen und ein Physikstudium absolvieren oder ihrer Leidenschaft für das Kochen nachgehen und eine Kochschule besuchen?

eannie Barber-Choi/UCLA

In Entwicklung - ein "Mini-Burger" aus kultiviertem Fleisch

Damals entschied sie sich für die Wissenschaft. Aber auf lange Sicht hat sie die Frage "Wissenschaft oder Essen" auf ihre Weise beantwortet: Warum nicht beides?

Heute ist sie außerordentliche Professorin für integrative Biologie und Physiologie und Inhaberin des Marcie H. Rothman Presidential Chair in Food Studies an der UCLA. Rothman Presidential Chair in Food Studies der UCLA, hat Rowat sowohl ihre Pädagogik als auch ihre Forschung mit ihren gastronomischen Interessen aufgepeppt. Sie ist Gründungsdirektorin von Science and Food, einer auf dem Campus ansässigen Organisation, die das Wissen über Wissenschaft durch Lebensmittel und Lebensmittel durch Wissenschaft fördert. In den letzten Jahren hat sie im Rahmen ihrer Forschung im Bereich der mechanischen Biologie - der Erforschung der Auswirkungen physikalischer Kräfte auf Zellen - auch Studien über kultiviertes Fleisch durchgeführt, die dazu beitragen könnten, dass in Zukunft im Labor hergestellte Steaks in die Regale der Lebensmittelhändler kommen.

Sie betrachtet dieses wissenschaftliche Unterfangen, das durch den Rückenwind privater Philanthropie, staatlicher Forschungszuschüsse und ihrer Mitgliedschaft im California NanoSystems Institute an der UCLA unterstützt wird, als einen Aspekt eines umfassenderen Forschungsauftrags.

"Ganz allgemein wird unsere Arbeit von dem Wunsch angetrieben, sowohl die menschliche als auch die planetarische Gesundheit zu verbessern", sagte Rowat. "Als ich erkannte, dass es auf dem Gebiet der alternativen Proteine eine Lücke gab, schie-

© LUMITOS AG

nen meine Fähigkeiten und das Fachwissen meines Labors in den Bereichen Biophysik, Ingenieurwesen, Zellbiologie und mechanische Biologie gut zu passen."

Sie verweist auf eine der vielen schädlichen Auswirkungen der COVID-19-Pandemie, nämlich die Unterbrechung der Versorgungskette, die es manchmal schwierig macht, Grundnahrungsmittel zu finden.

"Andere Methoden zur Erzeugung von tierischem Eiweiß können dazu beitragen, die Widerstandsfähigkeit unseres Lebensmittelsystems zu erhöhen", sagte sie.

Obwohl es auf dem Weg dorthin noch eine Reihe von Problemen zu lösen gibt, hat kultiviertes Fleisch das Potenzial, weniger Treibhausgasemissionen zu verursachen, den Einsatz von Antibiotika zu verringern und weniger Land zu beanspruchen als herkömmliches Fleisch von Nutztieren.

"Ich sehe kultiviertes Fleisch als Ergänzung zu anderen Lösungen, wie etwa der regenerativen Landwirtschaft", so Rowat. "Ein wichtiger Aspekt ist einfach, dass es diese alternativen Proteinquellen gibt."

Kultivierte Hähnchen-Nuggets sind bereits in Singapur erhältlich. Rowat geht davon aus, dass kultiviertes Fleisch in den nächsten anderthalb Jahren in den USA zum Verkauf angeboten werden kann, da ähnliche Produkte die Zulassungsverfahren in den USA durchlaufen. Es bleibt natürlich abzuwarten, ob es sich wie pflanzliche Fleischalternativen durchsetzen oder eine Nische besetzen wird, etwa für die Ernährung von Menschen, die in extremen Umgebungen leben.

Die Möglichkeit, Zellen in Labors zu züchten, ist nichts Neues. Doch die Kosten und die Herausforderungen, die mit der Produktion für den Verbrauch im großen Maßstab verbunden sind, stellen ein erhebliches Hindernis dar. In ihrer Forschung sucht Rowat nach Methoden, die die Prozesse hinter kultiviertem Fleisch effizienter machen.

Eine von ihr geleitete Studie, die im August 2022 in der Fachzeitschrift Biomaterials erscheint, ist ein wichtiger Schritt in diese Richtung.

Rowat und ihre Kollegen gehen von einer grundlegenden Einschränkung aus: Tierische Zellen benötigen eine Art Gerüst, auf dem sie wachsen können, wenn sie sich entwickeln und richtig funktionieren sollen. Aber die Petrischale reicht nicht aus, um diese Aufgabe im industriellen Maßstab zu bewältigen. Das Instrument für diese Aufgabe ist vielmehr ein großer Bottich, ein so genannter Bioreaktor. Bislang wird kultiviertes Fleisch auf winzigen Kügelchen, so genannten Mikroträgern, aus ungenießbaren Polymeren gezüchtet. Diese müssen später von den Zellen getrennt werden, was die Kosten erhöht und die Effizienz beeinträchtigt.

In der Arbeit stellt das UCLA-Team ein Verfahren zur Herstellung essbarer Mikroträger aus Gelatine und einem lebensmitteltauglichen Enzym vor. Da Muskelstammzellen nachweislich leichter auf gerillten Oberflächen - ähnlich der Struktur von Skelettmuskeln - wachsen, beschreiben die Forscher auch eine Technik zur Strukturierung ihrer Mikroträger. In

© LUMITOS AG

einem Proof-of-Concept-Experiment kultivierten sie Rindermuskelzellen, ernteten sie zu einer Frikadelle und kochten sie in Olivenöl, bis sie gebräunt war.

Zwei Ressourcen, die mit dem CNSI verbunden sind, spielten eine wichtige Rolle bei der Studie.

Das Team stellte seine gerillten Mikroträger im UCLA NanoLab her, einer Reinraumeinrichtung für die Herstellung von Geräten, die bis in den Bereich von Milliardstel Metern reichen. Um die mechanischen Eigenschaften der Mikroträger zu messen und die 3D-Formen der gerillten Träger zu bestätigen, nutzten die Wissenschaftler die Instrumente des Nano- und Pico-Charakterisierungslabors, eines CNSI-Technologiezentrums.

Die Studie profitierte auch von privater Unterstützung durch das Good Food Institute und den Noble Family Innovation Fund, eine CNSI-Ressource, die Forschung unterstützt, die das Potenzial hat, wissensbasierte kommerzielle Unternehmen zu gründen und der Gesellschaft zu nutzen.

Diese philanthropische Unterstützung hat in mehr als einer Hinsicht Früchte getragen. Die Anschubfinanzierung führte zu Fortschritten, die dazu beitrugen, wichtige Zuschüsse von der National Science Foundation und der Agriculture and Food Research Initiative des National Institute of Food and Agriculture des US-Landwirtschaftsministeriums zu erhalten. Und die Noble Fund-Auszeichnung unterstützt Experimente in einem anderen Technologiezentrum des CNSI, der Molecular Screening Shared Resource, die es Wissenschaftlern ermöglicht, schnell große Molekülbibliotheken zu testen.

Rowat hat bereits bei Untersuchungen zur Krebsbekämpfung mit der MSSR zusammengearbeitet; bei ihren Untersuchungen zu kultiviertem Fleisch wird die Einrichtung es ihr ermöglichen, eine Sammlung von Lebensmittelzutaten auf ihre Fähigkeit zu prüfen, das Wachstum von Fettzellen zu unterstützen. Dies ist der Schlüssel zu einem weiteren Ziel von Rowat: die Fähigkeit zu schaffen, ein üppiges, mit Fettflecken durchzogenes Steak zu züchten.

"Der heilige Gral dieser Arbeit ist es, ein Stück Fleisch zu entwickeln, das räumlich gemustert ist, wie ein Filet Mignon, und das mit Fett marmoriert ist", sagte sie. "Fett ist wirklich wichtig für das Mundgefühl, die Textur, den Geschmack und den Nährwert.

"Das ist die nächste Herausforderung, an der wir jetzt arbeiten, und wir sind dankbar für die Unterstützung durch den Noble Family Innovation Fund. Wir freuen uns auf die nächsten Erkenntnisse, von denen wir glauben, dass sie kultiviertes Fleisch noch schmackhafter und gesünder machen werden."

© LUMITOS AG