

Celem projektu jest wprowadzenie nowych nanobiotechnologicznych metod, które pozwoliłyby rozwinąć metodę „hodowli” mięsa drobiowego systemem in vitro.

Hodowla tkanki mięśniowej systemem in vitro jest ograniczona poprzez brak środowiska innych towarzyszących tkanek, komórek i narządów. System krwionośny poprzez sieć naczyń penetrujących tkankę dostarcza składniki pokarmowe i regulujące do komórek. Tkanka łączna i kostna (ścięgna i kości) stanowi oparcie mechaniczne dla komórek mięśni oraz rodzaj spoiwa i rusztowania dla komórek (zewnątrzkomórkowe matrix). Co więcej, układ nerwowy jest źródłem impulsów elektrycznych dla mięśni. Brak wymienionych czynników ograniczają możliwość uzyskanych fragmentów tkanki mięśniowej o grubości większej niż około 0,5 cm.

W projekcie proponuje się rozwiązania z zakresu nanobiotechnologii, które wykorzystują z jednej strony unikalne cechy nanocząstek wynikające z ich wielkości (<100 nm), a z drugiej opierają się jedynie na nietoksycznych nanostrukturach zbudowanych z pierwiastków, wchodzących w skład żywego organizmu jak węgiel i fosfor. Rolę układu krwionośnego przejmą „nanotratwy”, zbudowane z nanocząstek fosforanu wapnia, które wraz z dołączonymi składnikami odżywczymi będą penetrować komórki i tkankę i odżywiać komórki oraz regulować ich rozwój. Rolę tkanki łącznej pełni będzie tlenek grafenu i węgiel porowany o strukturze grafenu w postaci struktury 3D. Grafeno-podobne węgle 3D będą stanowiły mechaniczne wsparcie dla rozwijających się włókien mięśniowych. Ponadto grafen będzie zawierał dołączone do jego powierzchni molekuly, które stanowiąc będą dodatkowe źródło składników funkcjonalnych czy troficznych. Co więcej rozwijające się komórki będą stymulowane impulsem elektrycznym o małej częstotliwości (2Hz), imitując naturalne środowisko komórek mięśniowych.

Badania prowadzone będą w Laboratorium Katedry Żywnienia i Biotechnologii Zwierząt SGGW we współpracy z Politechniką Warszawską i Wojskową Akademią Techniczną. Badania prowadzone będą na komórkach macierzystych, pobranych z zarodka kury 7 dnia embriogenezy z pączka kończyn tylnych. Hodowla komórek i uzyskanej pseudo tkanki mięśniowej prowadzona będzie metodą, zmodyfikowaną przez autorów projektu. Badania będą dotyczyły wyjaśnienia mechanizmów wpływu różnych wariantów „tratw” z dołączoną glukozą, aminokwasem czy kompletnym zestawem czynników odżywczych na morfologię oraz ekspresję genów komórek i tkanki mięśniowej wraz z zastosowanymi niszami grafenu 3D i elektro-stymulacją. W badaniach planuje się zastosowanie nowoczesnej aparatury do wizualizacji rozwoju komórek i tworzenia włókien mięśniowych i potencjalnej tkanki oraz analizy ekspresji genów na poziomie mRNA i białka

Podjęcie wymienionej tematyki badawczej zostało podyktowane również względami społeczno-cywilizacyjnymi. Wyniki projektu wpłynąć mogą na rozwój nauk rolniczych, w zakresie poszukiwania alternatywnych metod produkcji żywności. Przewiduje się że w 2030 roku nastąpi wzrost spożycia mięsa o 72% w stosunku do roku 2000. Według FAO zapotrzebowanie na mięso drobiowe w roku 2050 w porównaniu do roku 2005 zwiększy się o 120%. Zastosowanie metody nano-odżywiania i wyjaśnienie mechanizmów tego procesu może w kluczowy sposób wpłynąć na postęp badań nad „produkcją mięsa in vitro” na świecie. Wyniki badań pozwolą zająć Polsce jedno z priorytetowych miejsc na świecie w kwestii hodowli „mięsa in vitro”. Ponadto, wyniki badań wyjaśnią pewne procesy dotyczące hodowli macierzystych komórek - prekursorów komórek mięśniowych, a także dojrzałych miocytów i tkanki mięśniowej, ważnych z punktu widzenia leczenia zaniku mięśni czy w innych stanach patologicznych tkanki mięśniowej. Zatem wyniki badań mogą być użyteczne dla medycyny i służyć postępowi cywilizacyjnemu. Co więcej hodowla zwierząt jest przyczyną degradacji środowiska, źródłem emisji gazów cieplarnianych, zwiększaniem się powierzchni użytkowanej rolniczo (pasze), a także zakłócenia dobrostanu zwierząt i zwiększaniu ryzyka zakażenia patogennymi mikroorganizmami pochodzącymi od zwierząt i mięsa. Produkcja mięsa in vitro, w porównaniu do tradycyjnej hodowli pozwala na zmniejszenie emisji GHG przynajmniej w 90%. Przedstawione badania mogą więc znacząco przyczynić się do rozwoju społeczeństwa w przyjaznym środowisku i postępu cywilizacyjnego.