

Sztuczne mięso czy warto?

I. Wpływ na klimat i środowisko

Artykuł *New Manhattan project?* profesora Andrzeja Białasa („PAUza Akademicka” 476) skłonił mnie do podzielenia się z Czytelnikami wyzwaniami związanymi z produkcją tak zwanego sztucznego mięsa. *Notabene* termin *artificial meat* w naukowej literaturze anglojęzycznej ma wiele zamienników. Wymienię chociażby – *in vitro* meat, cultured meat, lab-grown meat, animal-free meat, synthetic meat, a nawet używa się pojęcia: clean meat. Można tu wyczuć pewną dozę socjotechniki – terminy te mają w podświadomości czytelnika wyrobić przekonanie, że ma o to do czynienia z jakąś nowoczesną, czystą formą pożywienia, o wiele lepszą od mięsa zjedanego przez człowieka od tysiącleci. W polskim piśmiennictwie utarło się natomiast określenie o nieco pejoratywnym oddźwięku, bo przecież naturalne zawsze jest lepsze od sztucznego, tak jak sztuczne i naturalne zęby, czy świąteczna choinka. W anglojęzycznych mediach także spotykamy negatywnie nacechowane określenia, jak np. Frankenmeat. Badania nad technologiami wytwarzania sztucznego mięsa, zainicjowane przed kilkunastu laty, zaowocowały w 2013 roku pierwszą publiczną prezentacją produktu – hamburgera wytworzonego w hodowli komórkowej. Koszt jego produkcji był niebotycznie wysoki, mimo to od tego wydarzenia badania nad sztucznym mięsem dosłownie ruszyły z kopyta. Powstało też wiele publikacji naukowych pisanych przez zwolenników, jak i przeciwników jego produkcji. Sama idea jest bardzo atrakcyjna w kontekście etycznym – dążenie do ograniczenia utrzymywania i zabijania zwierząt dla wyżywienia rosnącej liczby ludności na świecie. Pierwszym głównym powodem rozwoju badań nad produkcją sztucznego mięsa były jednak obawy o środowisko. Były one związane głównie z wyczerpywaniem się możliwości zwiększenia produkcji zwierzęcej – niedostatkiem pól, pastwisk i zasobów słodkiej wody, niezbędnych do utrzymania rosnącej produkcji zwierzęcej oraz zanieczyszczeniem środowiska, produkcją gazów cieplarnianych (głównie metanu i dwutlenku węgla) przez fermy, a także utratą bioróżnorodności ziemi użytkowanej rolniczo. Obecnie, w skali globalnej, produkuje się około 400 mln ton mięsa, ale jeszcze na początku lat 60. ubiegłego wieku było to „zaledwie” 100 mln ton. Na wspomniane problemy rolnicze i środowiskowe nałożyła się rosnąca świadomość wśród społeczeństw – w kontekście zdrowia publicznego, chorób odzwierzęcych, użycia antybiotyków w produkcji zwierzęcej, a także dobrostanu zwierząt produkcyjnych. Po rozmaitych próbach ograniczenia konsumpcji mięsa, a co za tym idzie i produkcji zwierzęcej oraz znaczącego usprawnienia jej procesów w kontekście obciążenia środowiska i poprawy dobrostanu zwierząt, pojawiło się także testowanie produkcji mięsa w laboratorium. Po kilkunastu latach badań nad sztucznym mięsem rodzi się pytanie, czy może ono spełnić oczekiwania społeczne. We wrześniu 2019 r. J. Lynch i R. Pierrehumbert opublikowali porównanie wpływu hodowli komórkowych i chowu bydła na produkcję głównych gazów cieplarnianych (CO₂, CH₄ i N₂O) i ich oddziaływanie na ocieplenie klimatu. Z wycieńczeń autorów wynika, że

dłuższej perspektywie czasowej wielkoskalowa hodowla sztucznego mięsa może przynieść więcej szkody niż chów bydła mięsnego, ponieważ sumaryczna emisja gazów cieplarnianych jest zbliżona, ale u bydła znaczną część emisji stanowi metan, który nie ulega kumulacji w odróżnieniu od CO₂. Natomiast w hodowli sztucznego mięsa CO₂ jest jedynym gazem cieplarnianym. Według wycieńzeń innych autorów, produkcja sztucznego mięsa emituje 5–6 razy więcej CO₂ niż produkcja drobiarska czy mleka. Znaczącym obciążeniem dla środowiska może być także zapotrzebowanie na wodę. W odróżnieniu od jakości wody, jaką piją ludzie i zwierzęta gospodarskie, w hodowlach komórkowych do przygotowania płynów, w których hodowane są komórki, woda musi być najwyższej czystości chemicznej i mikrobiologicznej. W skali przemysłowej produkcji sztucznego mięsa tej super czystej wody będzie potrzeba bardzo dużo (odpowiednio 25 i 100 razy więcej niż w chowie drobiu i bydła mlecznego) dla uzyskania tej samej ilości mięsa. Dotyczy to także wielu różnych składników pokarmowych (kwasów, peptydów, kwasów tłuszczowych, glukozy, związków mineralnych i witamin) do odżywiania komórek – wszystko o czystości chemicznej i biologicznej jak dla hodowli *in vitro*. Wytworzenie pożywki dla hodowli komórkowych przysparza o wiele więcej problemów niż wyprodukowanie dobrej jakości zielonki czy paszy treściwej. Eksperci twierdzą zgodnie, że to właśnie koszt wytworzenia medium dla hodowli tkankowych będzie najważniejszym czynnikiem limitującym produkcję sztucznego mięsa na skalę przemysłową. Nie znalazłem w dostępnej mi literaturze żadnych szacunków wpływu na środowisko, jaki wywrzeć może wzrost produkcji surowców koniecznych dla fabryk sztucznego mięsa, chociażby produkcji aminokwasów – niezbędnych składników płynów do hodowli komórkowych. Mattick i wsp. (2015)¹ w podsumowaniu swojego artykułu o konsekwencjach produkcji sztucznego mięsa dla środowiska stwierdzili: „ponieważ technologia rolnictwa komórkowego w dużej mierze zastępuje biologiczne systemy chemicznymi i mechanicznymi, może to potencjalnie zwiększyć zużycie energii, a w konsekwencji emisję gazów cieplarnianych”. Kolejne kontrowersje, dotąd niezbyt mocno podnoszone przez społeczeństwo, budzi konieczność stosowania antybiotyków w hodowlach komórkowych, w celu zahamowania wzrostu drobnoustrojów. Brak jest w dostępnej literaturze szerszego opracowania dotyczącego prognoz zużycia antybiotyków przy produkcji sztucznego mięsa, a byłoby to interesujące zestawienie w porównaniu z dotychczasowym zużyciem antybiotyków przez światowe rolnictwo. Na przykład w USA rocznie zużywane jest około 17,5 tys. ton antybiotyków, z czego na cele produkcji zwierzęcej przypada aż 82%. Należy zaznaczyć, że w porównaniu ze stosunkowo łatwym do wyegzekwowania obowiązkiem dotrzymania okresów karencji celem pozbycia się antybiotyków z mięsa zwierząt produkcyjnych, oczyszczenie kultur miocytów z pozostałości antybiotyków i ich metabolitów jest o wiele trudniejszym zadaniem, aczkolwiek biotechnolodzy twierdzą, że bezantybiotykowa produkcja sztucznego mięsa jest możliwa.

ROMUALD ZABIELSKI
SGGW

¹ Mattick C.S., Landis A.E., Allenby B.R., Genovese N.J. Anticipatory life cycle analysis of *in vitro* biomass cultivation for cultured meat production in United States. *Environ Sci Technol* (2015) 49(19):11941-9.

Polecana literatura:

- Lynch J., Pierrehumbert R. Climate impacts of cultured meat and beef cattle. *Front Sustain Food Syst*. 2019; 3.
Sharma S., Thind S.S., Kaur A. *In vitro* meat production system: why and how? *J Food Sci Technol* (2015) 52(12):7599–7607.
Warner R.D. Review: Analysis of the process and drivers for cellular meat production. *Animal* 2019, doi:10.1017/S1751731119001897.
van der Weele C., Feindt P., van der Goot A.J., van Mierlo B., van Boekel M. Meat alternatives: an integrative comparison. *Trends Food Sci Technol* (2019) 88:505–512.