



JEDZENIE



1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

MIASTO
2027

Green is good

GREENBOOK 2024

JEDZENIE – CO NOWEGO

● Konsumenci nie lubią próżni. Mimo osłabienia popytu na analogi mięsa rynek alternatywnych białek dalej rósł (+3,6 mld dol.), głównie za sprawą roślinnego nabiału. Zainteresowanie tą kategorią było na tyle duże, że mimo ogólnego pogorszenia nastrojów konsumenckich sprzedaż w tym segmencie wzrosła o 10,9 proc., przebijając 12,4 mld dol. przychodów.

● Jeff Bezos zainwestował 60 mln dol. w produkcję alternatywnych białek, które mają zastąpić mięso pozyskiwane z przemysłowej hodowli. Celem jest przełamanie „głównych barier”, blokujących m.in. rozwój produkcji mięsa komórkowego oraz mięsa sfermentowanego, przez obniżenie kosztów jego produkcji.

● Badanie przeprowadzone w 2022 roku przez Cornell University pokazało, że straty w stadach bydła spowodowane stresem cieplnym kosztują amerykańskie rolnictwo od 15 do 40 mld dol. rocznie. Rolnicy inwestują miliony dolarów

w uruchamianie ogromnych wentylatorów albo w produkcję specjalnej mgły zapewniającej krowom chłód. Tańszym rozwiązaniem może być przejście na bardziej zrównoważoną hodowlę polegającą na rozwoju leśnych pastwisk.

● Kalifornijski start-up Air Protein wykorzystuje drobnoustroje do przekształcania CO₂ w mięso powstające w bioreaktorach. Opracowana przez spółkę technologia pozwala nie tylko tworzyć alternatywy dla mięsa z hodowli zwierząt, ale wykorzystywać do tego CO₂ wychwytywane z procesów przemysłowych. W efekcie produkcja komórkowego mięsa Air Protein ma ujemną emisję CO₂, redukując własny wpływ na środowisko przy produkcji mięsa, ale także wpływ na środowisko współpracujących z nim firm przemysłowych, od których przejmuje CO₂.

● Na popularności zyskuje fleksitarianizm, polegający na tym,

że będąc świadomym konsumentem, pragniesz jeść mało mięsa lub nie jeść go wcale. Tylko 6 proc. Amerykanów to weganie, a aż 47 proc. to fleksitarianie. Nazwani są też „wegetarianami swobodnymi”, bo starają się jeść żywność pochodzenia roślinnego, tylko okazjonalnie spożywając mięso.

● 71 proc. powierzchni globu to morza i oceany, podczas gdy pola uprawne stanowią 3 proc., a i tak tworzone są często ze szkodą dla wycinanych ich kosztem lasów. Pożądane wydaje się więc przeniesienie części produkcji rolnej do oceanów. Najlepszym organizmem nadającym się do uprawy są algi.

● W raporcie Rabobanku zauważono, że zapotrzebowanie na białko owadów, głównie jako składnik paszy i karmy dla zwierząt, wzrośnie z obecnych 20 tys. ton do 0,5 mln ton w 2030 roku.

● Według Climatic Change, jeśli radykalnie nie ograniczymy hodowli krów i produkcji wołowiny,

to w 2070 roku sektor ten będzie odpowiadać za ponad połowę dopuszczalnego poziomu emisji gazów cieplarnianych. Najprostszym rozwiązaniem problemu emisji metanu byłaby szczepionka dla krów.

● Producenci energii słonecznej coraz mocniej wchodzą na rynek miodu. Przykładem jest „słoneczny” miód produkowany przez hiszpańską Endese.

● Nowym, dotąd niebranym pod uwagę źródłem białka mogą okazać się archeony. Ich hodowla nie tylko nie wiąże się z emisją CO₂, ale zmniejsza ilość gazu w atmosferze.

● Rynek mlecznych analogów zdominowały mleka orzechowe (przede wszystkim otrzymywane z migdałów), które odpowiadają za 60 proc. roślinnego mleka. Tymczasem producenci odkrywają możliwości nowych produktów, których uprawa jest mniej uciążliwa dla środowiska.



1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

MIASTO
2077

Green is good

GREENBOOK 2024

JEDZENIE

W poszukiwaniu nowych protein



Gen.: SI

Po tym jak sprzedaż producenta wegańskiego mięsa Beyond Meat w III kwartale spadła o prawie jedną trzecią (najgorszy kwartał w historii), spółka prognozowała spadek przychodów w całym 2023 roku o 21 proc.

To efekt tego, że w obliczu inflacji i wzrostu podstawowych kosztów utrzymania konsumenci wybierają tańsze substytuty mięsa. Beyond Meat jest najbardziej znanym producentem burgerów opartych na białku roślinnym, więc jego kondycja jest papierkiem lakmusowym tego, co się dzieje w całej branży zamienników mięsa. Wydaje się jednak, że dołek sprzedaży mamy za sobą, a przynajmniej tak sądzą inwestorzy. Od października (daty publikacji słabych wyników) wycena Beyond Meat wzrosła o 44,5 proc., a roczna sprzedaż ostatecznie spadła o 19 proc.

Według Alice Pilkington, analityczki żywności w firmie Mintel, ludzie spodziewali się, że ograniczenie spożycia mięsa pozwoli im zaoszczędzić pieniądze, ale cena produktów mięsnych opartych na białku roślinnym staje się „coraz większą barierą, ponieważ są one porównywalne lub droższe niż mięso”. To nie znaczy, że sektor musi wpaść

w stagnację. Wydaje się, że rynek zamienników mięsa będzie dalej rozwijał się zgodnie ze schematem powszechnym w przypadku nowych technologii i innowacji, znanym jako cykl szumu Gartnera. Obecnie znajdujemy się w „dolinie rozczarowania”, ale spodziewamy się szybkiego powrotu na ścieżkę wzrostu, która ostatecznie doprowadzi do sukcesu i wyłonienia wyraźnych zwycięzców.

Naukowcy z MIT zbadali stosunek konsumentów szukających produktów roślinnych do certyfikowania ich etykietami „wegański”, pomagających w identyfikowaniu żywności niezawierającej. Okazało się, że o ile weganom taka identyfikacja mocno ułatwia zakupy żywności, o tyle w przypadku pozostałych konsumentów (identyfikujących się przede wszystkim jako fleksitarianie) działa ona zniechęcająco. Ta grupa chętniej rozważa zakup produktów pochodzenia roślinnego, jeśli nie są one oznaczone jako wegańskie, m.in. dlatego, że kojarzy im się to z wyrzeczeniami. Dobre zrozumienie reakcji konsumentów na etykiety jest niezbędne do skutecznego planowania ograniczenia spożycia mięsa i ochrony klimatu. Dostawcy żywności powinni więc starannie rozważyć, w jakich przypadkach

zrezygnować z etykietowania ofert, aby klienci byli bardziej skłonni do opcji pochodzenia roślinnego.

O wciąż dobrych perspektywach branży alternatywnych białek świadczą transakcje M&A, których przedmiotem stają się spółki o gorszym standingu finansowym. Przykładem takiego przegrupowania sił w sektorze zamienników mięsa jest akwizycja Meatless Farm. Założona przez duńskiego start-upera Mortena Toft Becha spółka w zeszłym roku została zmuszona do redukcji zatrudnienia o połowę (z ponad setki osób), a na rynku spekulowano nawet na temat jej upadłości. Ostatecznie latem Meatless Farm została przejęta za 12 mln funtów przez VFC Foods, inny start-up z tego rynku. Marka Meatless Farm zostanie zachowana, a jej asortyment produktów będzie dywersyfikował portfolio roślinnych kurczaków VFC. „Ci, którzy twierdzą, że ruch na rzecz żywności pochodzenia roślinnego osiągnął szczyt, są w błędzie. Apetyt konsumentów na produkty pochodzenia roślinnego (mleko, mięso, sery) utrzymuje się, a na poziomie całej UE wzrost w tej kategorii przewyższa wzrost sprzedaży produktów pochodzenia zwierzęcego” – skomentował Matthew Glover, zarządzający funduszem Veg Capital.

JEDZENIE

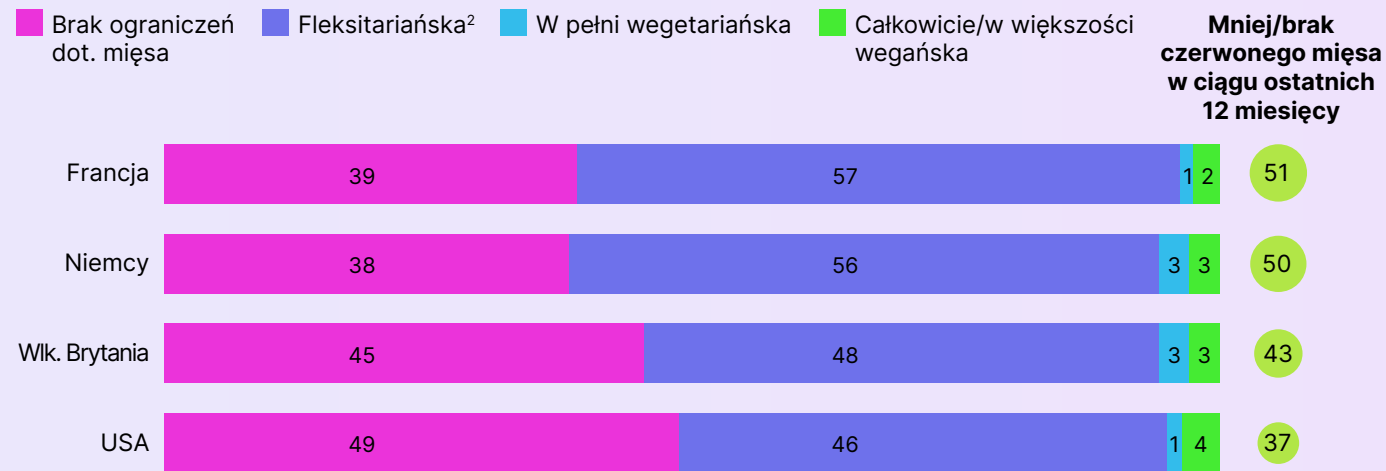
50% konsumentów przebadanych przez Boston Consulting Group zwiększyło spożycie alternatywnego białka w czasie pandemii, tłumacząc to przede wszystkim większą troską o zdrowie

31% konsumentów rozważa całkowite przejście na białka alternatywne z powodu pozytywnego wpływu takiej decyzji na klimat

Z badań FMCG Gurus wynika, że dla konsumentów rozważających zastąpienie mięsa jego roślinnymi zamiennikami najważniejszy jest smak: 82 proc. twierdzi, że produkty pochodzenia roślinnego powinny smakować tak samo jak prawdziwe mięso, 75 proc. podkreśla znaczenie identycznej konsystencji, a taki sam odsetek pragnie podobnego wyglądu. Mike Hughes, analityk FMCG Gurus, sugeruje, by ulepszyć konsystencję i wygląd substytutów mięsa, aby zwiększyć zadowolenie konsumentów. Na kolejnych miejscach w hierarchii oczekiwań konsumentów plasują się korzyści zdrowotne oraz czas przygotowania potraw.

Rosnący trend konsumentów jedzących mniej mięsa lub niejedzących wcale mięsa widać po dużym odsetku fleksitarian, zwłaszcza w Europie Zachodniej

Aktualna dieta, według narodu, proc. respondentów (n = 8,192)¹



¹Pytanie: Jak opisałbyś swoją dietę? Wartości mogą nie sumować się do 100% ze względu na zaokrąglenia.

² Fleksitarianizm, zwany także wegetarianizmem doraźnym, koncentruje się na diecie składającej się głównie z żywności pochodzenia roślinnego, z okazjonalnym spożyciem mięsa i/lub ryb.

Konsumentów coraz częściej sięgają po opcje roślinne ze względu na prostotę ich przygotowania, czas zrobienia posiłku na bazie roślin wynosi średnio 10 minut w porównaniu z 29 minutami w przypadku odpowiedników mięsnych.

Konsumentów nie lubią próżni. Mimo osłabienia popytu na analogi mięsa rynek alternatywnych białek dalej rośnie (+3,6 mld dol.), głównie za sprawą roślinnego nabiału. Zainteresowanie tą kategorią było na tyle duże, że mimo ogólnego pogorszenia się nastrojów konsumenckich sprzedaż

w tym segmencie wzrosła o 10,9 proc., przebijając 12,4 mld dol. przychodów. Z badań McKinseya wynika, że aż 84 proc. amerykańskich konsumentów spożywa nabiał i coraz chętniej korzysta z jego alternatyw. A według banku inwestycyjnego Whipstitch Capital i firmy SPINS docieramy obecnie

do długo oczekiwanego „punktu krytycznego” – 50 proc. udziału nabiału roślinnego wśród Amerykanów (którzy tworzą największy rynek konsumencki świata). Obecnie spożywany jest on w 44 proc. gospodarstw domowych, a tylko w zeszłym roku odnotowano spektakularny 10-procentowy wzrost popularności tych produktów. Do 2026 roku wartość rynku mleka roślinnego ma przekroczyć 17 mld dol. Dla porównania: trzy lata temu był on wart 12 mld dol. Analitycy Whipstitch Capital uważają, że po latach napędzania rynku alternatywnych białek przez roślinne substytuty mięsa teraz nowym motorem wzrostu stało się mleko roślinne.

W globalnym badaniu przeprowadzonym przez Innova Market Insights 42 proc. konsumentów stwierdziło, że białko jest najważniejszym składnikiem żywności. W tym kontekście wciąż duży potencjał mają fermentowane białka, produkowane przy użyciu mikroorganizmów. Estoński start-up Funki oferuje produkty białkowe pochodzące z mykoproteiny, grzyba bogatego w białko. W latach 2018-2023 sprzedaż produktów lub posiłków zawierających proteiny pochodzące z grzybów jako składnik wzrosła o 12 proc. rok do roku. Osoby, które piją tradycyjne mleko,

JEDZENIE

przy jego wyborze kierują się przede wszystkim ceną. Jednocześnie aż 82 proc. konsumentów odnotowało wzrost ceny mleka krowiego w sklepach, podczas gdy w przypadku mleka owsianego zmianę ceny dostrzegło 65 proc. respondentów, a w przypadku pozostałych napojów roślinnych ten odsetek wyniósł 62 proc. W efekcie roślinne mleko w oczach konsumentów stało się bardziej dostępne.

Mleko owsiane długo pozostawało w cieniu swoich dużo popularniejszych konkurentów: mleka z soi oraz migdałów. Ale to się zmienia ze względu na unikatowe właściwości mleka owsianego. W zeszłym roku jego światowa sprzedaż wzrosła z 2,76 mld do 3,05 mld dol., przy rocznej stopie wzrostu (CAGR) wynoszącej 10,3 proc. Widać, że ta kategoria bardzo dobrze sobie radzi na rynku mimo spadku cen naturalnego mleka, które od piku z początku rosyjskiej agresji na Ukrainę spadły na światowym rynku aż o 31,7 proc. Oczekuje się, że rynek mleka owsianego w 2027 roku osiągnie wartość 4,21 mld dol., przy CAGR na poziomie 8,4 proc.

Badania konsumenckie Good Food Institute jasno pokazują, że młodzi ludzie są bardziej zainteresowani



1,1 mld wyświetleń

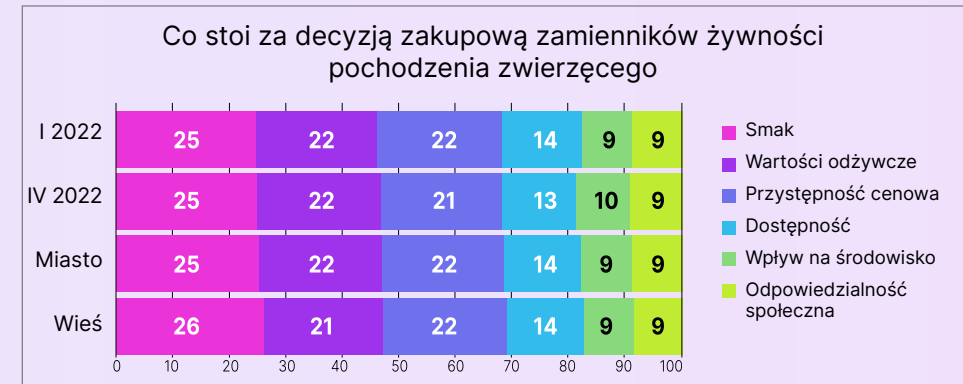
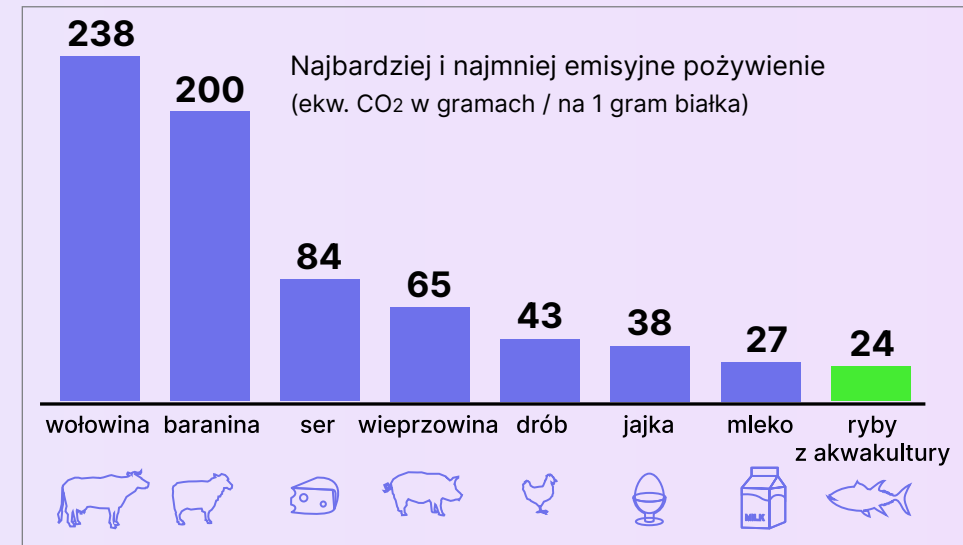
miął hashtag #Ashwagandha, co świadczy o ogromnym zainteresowaniu, jakim wśród konsumentów cieszą się adaptogeny (częściowo napędzanych na TikToku). Według Whole Foods Market, największej sieci sklepów ze zdrową żywnością (należącej do Amazona), konsumenci nowych produktów poszukują szczególnie tych, które zawierają w składzie: kordyceps, soplówkę jeżowatą, grzyby Chaga, maitake.

roślinnymi alternatywami niż osoby starsze. W USA najczęściej po mięso pochodzenia roślinnego sięgali osoby z pokolenia Z. Na razie nie przekłada się to w pełni na sprzedaż roślinnej żywności, bo najstarsi przedstawiciele zetek mają dziś 27 lat, więc pokolenie to nie osiągnęło jeszcze pełnej siły nabywczej. Ale nawyki, które sobie wyrabia, przygotowują grunt pod zmianę trendów żywieniowych, które w przyszłości mogą się okazać zaskakująco dynamiczne.

W 2020 roku w Ameryce Łacińskiej nastąpił gwałtowny rozwój start-upów zajmujących się alternatywnymi białkami. Do tej pory ten region nie był w stanie przełożyć aktywności start-upów na udziały w rynku, ale według Liv Oak Bank może się to zmienić w 2024 roku. Ameryka Łacińska jest jednym z dwóch regionów, które według przewidywań odnotują największy wzrost sprzedaży żywności na świecie. Jednocześnie region ma długą historię wykorzystywania rodzimych roślin bogatych w białko i witaminy, takich jak maca, algi, tarwi, komosa ryżowa i inne. Część firm korzysta z tego, tworząc smaki unikalne dla tego kontynentu, podczas gdy inne pracują nad bardziej konwencjonalnymi burgerami i nuggetsami na bazie roślin. Do tej pory dużą barierą rozwoju był

stosunkowo silny przemysł mięsny, z którego Ameryka Łacińska słynie, ale szkody, jakie wyrządza on środowisku

(wylesianie i zanieczyszczenie), spowalniają jego wzrost.





1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

MIASTO
2027

Green is good

GREENBOOK 2024

JEDZENIE

Co zamiast mięsa

TREND

Eksperci Good Food Institute uważają, że zainteresowanie konsumentów żywnością opartą na białku roślinnym będzie dalej mocno rosło wraz ze wzrostem świadomości jej korzyści zdrowotnych, poprawy smaku oraz większej przystępności cenowej. Tym bardziej że sektor prywatny przy mocnym wsparciu i jednocześnie presji ze strony sektora publicznego musi iść w bardziej zrównoważone i wydajne rozwiązania, pozwalające wyżywić miliardy ludzi i złagodzić negatywny wpływ przemysłowej produkcji mięsa na klimat.



Gen.: SI

JADALNA FLORA

Wielu ekspertów uważa, że zadyszka, jaką złapał rynek zamienników mięsa (opartych na izolatach i koncentratach roślin), sprawia, że zainteresowanie konsumentów znów zwraca się w stronę zwykłych roślin. Są to standardowe warzywa, owoce, rośliny strączkowe, ale też nasiona, zioła, przyprawy, wodorosty, kwiaty, mchy i grzyby (które właściwie nie są roślinami). Szczególnie perspektywiczna jest fasola. Generuje o 90 proc. mniej szkodliwych gazów niż produkty pochodzenia zwierzęcego, jest bogatym źródłem białka, witamin i minerałów, a przy tym jest niezwykle przystępna cenowo. Bezos Earth Fund, Google i Heinz połączyły siły, finansując projekt, którego celem jest podwojenie spożycia fasoli na świecie do roku 2028. Bezos Earth Fund łącznie zainwestował 1 mld dol. w działania mające przekonać ludzi do spożywania pełnowartościowej żywności pochodzenia roślinnego.

SWOBODNI WEGANIE

Na popularności zyskuje fleksitarianizm, polegający na tym, że będąc świadomym konsumentem, pragniesz jeść mało mięsa lub nie jeść go wcale. Tylko 6 proc. Amerykanów to weganie, a aż 47 proc. to fleksitarianie. Nazywani są też „wegetarianami swobodnymi”, bo starają się jeść żywność pochodzenia roślinnego, tylko okazjonalnie spożywając mięso. Fleksitarianie są dziś najbardziej perspektywicznym klientem dla producentów żywności opartej na alternatywnych białkach, bo są dużo większą i bardziej otwartą grupą docelową niż weganie. Według FMCG Gurus rosnąca liczba konsumentów stosujących diety skupiające się na minimalizowaniu lub ograniczaniu produkcji zwierzęcej wygenerowała 7,4 mld dol. przychodów dla producentów żywności pochodzenia roślinnego. Sprzedaż produktów z tej kategorii rośnie trzykrotnie szybciej niż sprzedaż pozostałej żywności w sklepach spożywczych.

MIĘSO KOMÓRKOWE

Mięso wyhodowane w laboratorium bez udziału zwierząt jeszcze niedawno uchodziło za science fiction. Ale po tym jak amerykański start-up Upside Foods uzyskał zgody USDA i FDA, pierwsze filety z kurczaka otrzymane z komórek hodowanych w bioreaktorach trafiły do restauracji. W smaku i składzie produkt jest najzwyczajszym mięsem, tyle że do jego otrzymania nie są potrzebne zwierzęta, a produkcja bardziej przypomina uprawę roślin. Wszystko zaczyna się od pobrania niewielkiej próbki komórek od zwierząt gospodarskich. Następnie komórki karmione są składnikami odżywczymi. Cały proces hodowli komórek odbywa się w ogromnych bioreaktorach. Finalnym produktem są arkusze tkanek, z których formowane są kawałki mięsa.



1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

MIASTO
2027

Green is good

GREENBOOK 2024

JEDZENIE



Specjalizujący się w produkcji analogów mięsa oraz serów przy wykorzystaniu technologii fermentacji amerykański start-up Nature's Fynd pozyskał 513 mln dol.

Jednym z jego pierwszych i najbardziej znaczących inwestorów jest Bill Gates (za pośrednictwem swojej fundacji Bill & Melinda Gates). Najnowszym dokonaniem firmy jest jogurt i serek stworzony na bazie zastrzeżonej mieszanki grzybów. Konsumentom połączenie jogurtu i białka grzybów może się wydawać bardzo egzotyczną kombinacją. Nature's Fynd chce jednak przewyciężyć te obawy, argumentując, że dzięki grzybom ich produkt pod względem smaku i konsystencji jest najbardziej zbliżony do oryginalnego nabiału. Używane przez start-up grzyby mają jednocześnie dużo mniejszy wpływ na środowisko niż inne rośliny oparte na alternatywach białka.



1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

MIASTO
2027

Green is good

GREENBOOK 2024

JEDZENIE



Część analityków miała ostatnio obawy, czy sektor zamienników mięsa oraz hodowli mięsa komórkowego z laboratorium nie stracił swojej atrakcyjności dla inwestorów. Te spekulacje na początku roku skutecznie przeciął Jeff Bezos, inwestując 60 mln dol. w produkcję alternatywnych białek, które mają zastąpić mięso pozyskiwane z przemysłowej hodowli. Celem jest przełamanie „głównych barier”, blokujących m.in. rozwój produkcji mięsa komórkowego oraz mięsa sfermentowanego, przez obniżenie kosztów jego produkcji, podniesienie jakości oraz zwiększenie korzyści żywieniowych dla konsumentów.

– Przez następne stulecie będziemy musieli wyżywić 10 mld ludzi. Potrzebujemy zdrowej, zrównoważonej żywności, pozyskiwanej tak, by zarazem chronić naszą planetę. Możemy tego dokonać, ale będzie to wymagało mnóstwa innowacji – przekazał w oświadczeniu Bezos Earth Fund.



1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

MIASTO
2077

Green is good

GREENBOOK 2024

JEDZENIE

Koncerny ruszyły śladami poszukiwaczy alternatywnych białek



W każdym innowacyjnym biznesie wygląda to podobnie. Najpierw szansę na zmianę dostrzegają start-uperzy, finansowani przez inwestorów wysokiego ryzyka. Branżowi gracze początkowo z boku obserwują tworzenie się nowego rynku. Kiedy uznają, że to nie jest moda, ale ważny rynkowy trend, dołączają do gry.

Bel Group, jedna z największych grup spożywczych we Francji, pierwszy ruch w stronę konsumentów szukających alternatyw mięsa wykonała już w 2021 roku, wprowadzając bezmleczne wersje swoich serów pod marką Nurishh. Koncern szybko zorientował się, że kluczowym wyzwaniem jest stworzenie produktów nieróżniących się w smaku od serów, które ich konsumenci lubią i do których się przyzwyczaili. Dlatego w tym roku Bel nawiązał współpracę z Climax Foods, biotechnologiczną firmą z Berkeley w Kalifornii. Start-up wykorzystuje sztuczną inteligencję i machine learning do tworzenia roślinnych alternatyw, które są „nie do odróżnienia” od zwierzęcych odpowiedników. Cała praca zaczyna się od szczegółowego badania produktów pochodzenia zwierzęcego, aby zrozumieć, co sprawia, że dany smak odpowiada konsumentom,

a następnie uzyskać podobny efekt z kombinacji składników pochodzenia roślinnego. Algorytmy Climaxu pozwalają analizować ogromną ilość wszelkiego rodzaju roślin, izolując poszczególne elementy ich składu – białka, tłuszcze, związki smakowe – aby znaleźć kombinację, która jak najlepiej naśladuje ser mleczny. Firma twierdzi, że biorąc pod uwagę ilość testowanych wariantów i kombinacji poszczególnych składników danych produktów, „ręczne” opracowanie tych receptur zajęłoby tysiące, jeśli nie miliony lat.

Aby nie dać się prześcignąć na rynku roślinnych zamienników mięsa, Pizza Hut nawiązała współpracę z firmą Beyond Meat. W ramach nowej oferty do menu lokali w całej Wielkiej Brytanii trafiła nowa pizza nazwana Beyond Pepperoni. Była to odpowiedź na sukces, jakim okazało się wprowadzenie wegańskiej pizzy przez jednego z głównych konkurentów Pizza Hut – pizzerię Domino's. Amerykańska sieć zaoferowała wyprodukowaną przez Unilever roślinną pizzę pepperoni The Vegetarian Butcher.

Tuż przed świętami koncern Nestlé zaprezentował ulepszoną wersję Voie Gras – roślinnej alternatywy dla foie gras. To już druga odsłona



1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

MIASTO
2077

Green is good

GREENBOOK 2024

JEDZENIE

tego produktu z ulepszoną recepturą i smakiem opracowanymi wspólnie przez szefów znanych kuchni oraz działu R&D Nestlé. Foie gras jest częścią dziedzictwa kulturowego Francji i Węgier – głównych producentów tego produktu – ale w wielu innych krajach jest również uważane za przysmak. Produkcja foie gras polega na intensywnym przekarmieniu gęsi i kaczek (przez ostatnie 13-14 dni życia), aby w ich wątrobie wytworzyły się duże złogi tłuszczu. Ta kontrowersyjna praktyka jest jednym z powodów, dla których w ostatnich latach spożycie foie gras spadło. Roślinne Voie Gras Nestlé wytwarza z pasty miso i soli morskiej na bazie soi. Substitut mięsa produkowany jest w centrum badawczo-rozwojowym Nestlé w Singen w Niemczech. Wejście koncernu w tak niszowy z punktu widzenia konsumentów segment jest symptomatyczne i pokazuje dojrzałość rynku zamienników mięsa.

Nie tylko mięso da się wyhodować w laboratorium bez udziału zwierząt. Można to zrobić również z mlekiem, replikując komórki produkujące mleko. Taką technologię opracowuje notowany na giełdzie Tel Avivu Wilk Technologies, posiadający w tym obszarze szereg wniosków patentowych. Zaproponowane

przez start-up rozwiązanie okazało się na tyle perspektywiczne, że nowym inwestorem Wilk został francuski Danone. Choć technologia znajduje się na bardzo wczesnym etapie rozwoju, francuski koncern uważnie przygląda się badaniom w tym zakresie. Danone uważa, że produkty wytworzone za pomocą tej technologii mogą być istotne z punktu widzenia rozbudowywania jego oferty roślinnych produktów mlecznych.

Coraz większe zainteresowanie budzi technologia nazywana precyzyjną fermentacją. Pozwala ona produkować białka mleczne w laboratorium bez udziału krów, a jednym z jej promotorów jest izraelski start-up ImagineDairy. Kluczowym wyzwaniem jest otrzymanie beta-laktoglobuliny, głównego białka serwatkowego występującego w mleku krowim (stanowiącego 65 proc. całkowitej zawartości serwatki). ImagineDairy wytwarza ją za pomocą produkcji opartej na mikroflorze prowadzonej przez sztuczną inteligencję i „inspirowanej naturą”, która karmi mikroorganizmy 20 razy skuteczniej niż krowy, przetwarzając paszę w białka. Potencjał precyzyjnej fermentacji, która może zrewolucjonizować rynek białek alternatywnych, dostrzega również francuski gigant mleczarski Danone, dla którego była to druga po

Wilk Technologies inwestycja na rynku mleka komórkowego w zeszłym roku.

Ponieważ wartość światowego rynku serów wegańskich ma sięgnąć 4,7 mld dol. do 2026 roku, marki walczą o to, by zbudować swoją pozycję na tym rynku. Koreański Armored Fresh planuje tour po Ameryce, aby przyciągnąć uwagę sektora spożywczego do swoich produktów. W 2022 roku marka zaczęła od wejścia do ponad setki sklepów spożywczych w Nowym Jorku. Po udanym teście teraz chce przeprowadzić ekspansję na cały kraj i zaprezentować kluczowym amerykańskim detalistom oraz szefom restauracji nowe plastry sera owsianego.

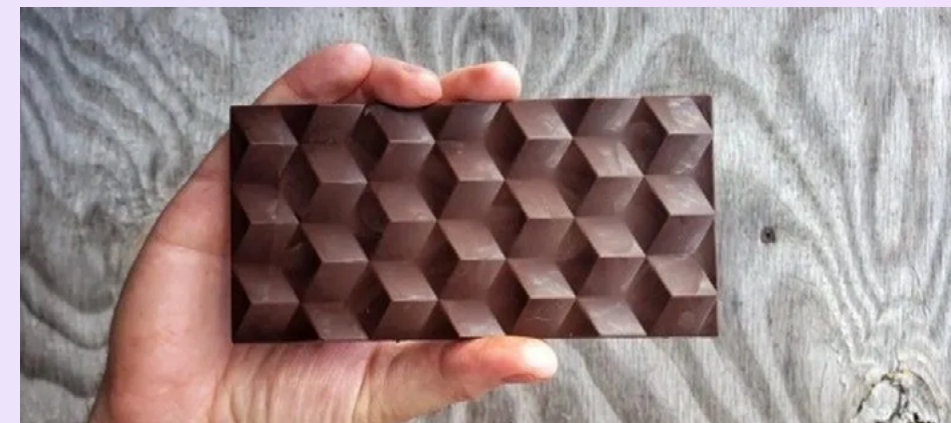
Karma dla zwierząt domowych wchodzi w nową niszę, jaką jest żywność wegańska. Przykładem jest brytyjska firma The Pack, która stworzyła pierwszą kompletną karmę dla zwierząt na bazie roślinnej dostępnej w Europie, a jedyny porównywalny produkt jest wytwarzany w USA przez firmę Petaluma. Karma cieszy się dużym potencjalnym zainteresowaniem konsumentów: aż 96 proc. badanych osób zadeklarowało, że podałoby ją swoim zwierzętom. Takiej okazji nie mógł przepuścić Mars, największy

producent karmy na świecie, który dołączył do innych inwestorów The Pack.

Istniejący od 1876 roku Paulig to jeden z najstarszych graczy na europejskim rynku mleka. Na celowniku fińskiego koncernu znalazł się w zeszłym roku londyński start-up WNWN produkujący czekoladę niezawierającą kakao. WNWN twierdzi, że jest pierwszą firmą, która wprowadziła na rynek taką alternatywę dla tradycyjnej czekolady. Jej przewaga polega na tym, że jest tańsza (i mówimy tu o cenach zeszłorocznych oscylujących wokół 2,5-3 tys. funtów za tonę), a nie dzisiejszych 8 tys. za tonę), a w smaku nie różni się od prawdziwej czekolady opartej na kakao. WNWN do produkcji swojej

czekolady wykorzystuje jęczmień i chleb świętojański (owoce z drzewa karobowego), używając technologii fermentacji.

Nowych obszarów wzrostu poszukuje również Greenyard, istniejący od lat 60. belgijski dostawca świeżych i mrożonych owoców oraz warzyw. Greenyard jest notowany na giełdzie w Brukseli i generuje 4,7 mld euro rocznie. Ostatnio firma dostrzegła potencjał w holenderskim producencie lodów bezmlecznych Gigi Gelato, uznając tę markę za „zmieniającą zasady gry” w kategorii lodów, i przejmując spółkę w czerwcu zeszłego roku.





1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

MIASTO
2077

Green is good

GREENBOOK 2024

„Produkty roślinne to jeden z najważniejszych obszarów inwestycji Nestlé. Nie sądzę, żeby to była krótkotrwała moda, za którą staramy się podążać. To przyszłość żywności i aby dziś się rozwijać, trzeba mieć produkty oparte na białku roślinnym”

Ryan Riddle, project manager R&D Nestlé w USA



1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

MIASTO
2077

Green is good

GREENBOOK 2024

JEDZENIE

Start-uperzy, którzy polubili komórkowe mięso z labu



Mark Post (Uniwersytet w Maastricht, Mosa Meat)

W 2013 roku naukowiec Mark Post i jego zespół z Uniwersytetu w Maastricht zaskoczyli świat nauki, przedstawiając pierwszy mięsny burger stworzony bez udziału zwierzęcia, z mięsa, które sami wyhodowali w laboratorium. To była rewolucja na miarę tej, jaką 15 tys. lat temu było udomowienie zwierząt w celu pozyskiwania od nich mięsa. Naukowcy wyhodowali mięso z komórek macierzystych pobranych z łopatki krowy w znajdującym się w laboratorium bioreaktorze. Ten wyjątkowy burger powstał w wyniku wzrostu komórek, czyli procesu, który bardziej przypominał uprawę roślin niż klasyczną hodowlę zwierząt. Bez zwierzęcego białka ludzkość się nie wyżywi, dlatego tolerujemy hodowlę oraz ubój zwierząt, mimo że są

etycznie mocno wątpliwe (szczególnie w skali przemysłowej). Stąd wielkie nadzieje, które zaczęto pokładać w produkcji mięsa z komórek.

Przygotowanie jednego wołowego burgera składającego się z 20 tys. małych kawałków mięśni zajęło zespołowi Marka Posta trzy miesiące. To wyjątkowe danie kosztowało ponad 330 tys. dol. i zdaniem samych twórców nie było zbyt pyszne. Jednak od tego czasu naukowcy ciężko pracowali, aby mięso hodowane w laboratorium było tańsze i smaczniejsze. Do 2020 roku zespół Marka Posta poczynił znaczne postępy, obniżając cenę laboratoryjnego burgera do zaledwie 11 dol. Ale prawdziwą zmianę wprowadziły idące śladami naukowców start-upy, które zaczęły skalować warstwową hodowlę mięśniowych tkanek w bioreaktorach. Jedną z takich firm – Mosa Meat – założył sam Post.

Potwierdzeniem sukcesów start-uperów, którzy wzięli się za hodowlę mięsa, były dwie pierwsze zgody FDA na wprowadzenie komórkowego mięsa na rynek dla Upside Foods oraz Eat Just. Rosnący popyt na produkty wolne od cierpienia zwierząt napędzany jest troską o ich dobrostan, ale również o środowisko

(redukcję emisji CO₂ czy zużycia wody). Te czynniki będą stymulowały rozwój rynku. Szacuje się, że do 2030 roku będzie on rósł ze średnią stopą wzrostu (CAGR) na poziomie 80,7 proc.

Trudno się dziwić zainteresowaniu tym rynkiem inwestorów, którzy w start-upy rozwijające technologie hodowli mięsa zainwestowali od 2021 roku ponad 4 mld dol. Ponieważ to dopiero początek tego biznesu, najlepszym wskaźnikiem zainteresowania nowymi technologiami i perspektyw ich rozwoju jest wartość zebranego kapitału. I w taki sposób prezentujemy start-upy budujące sektor mięsa komórkowego.

Core Biogenesis (26,7 mln dol.)

Francuska firma wytwarzająca pożywkę oraz cytokiny (białka wpływające na wzrost i pobudzenie komórek) na potrzeby start-upów z sektora rolnictwa komórkowego. Platforma technologiczna Core Biogenesis wykorzystuje do tego lincznik siewny, trochę zapomnianą już roślinę oleistą (w Europie uprawiano ją już ponad 3 tys. lat temu, dopóki nie została wyparta przez bardziej efektywne oliwki czy słonecznik), z której uzyskuje rekombinowane białka.

JEDZENIE

Mission Barn (28,4 mln dol.)
 Kalifornijska firma zajmująca się technologią żywności i produkująca mięso komórkowe w laboratorium dzięki opatentowanej hodowli komórek w kontrolowanym środowisku. Mission Barns jest w trakcie rozbudowy pilotażowego zakładu produkcyjnego i negocjacji z sieciami detalicznymi, do których wkrótce chce wprowadzić swój produkt.



Sandhya Sriram – CEO and Co-Founder Shiok Meats

Shiok Meats (30,2 mln dol.)
 Singapurski start-up wprowadził na rynek mięso krewetek wyhodowane na bazie komórek i sprzedaje je w cenie 37 dol./kg. Firma nawiązała ostatnio współpracę ze szwajcarskim producentem mięsa hodowlanego Mirai Foods, który chce wykorzystać tę samą technologię do obniżenia ceny uprawianej w bioreaktorach wołowiny.

Finless Foods (37,5 mln dol.)
 Pionier w produkcji owoców morza z hodowli komórkowych. Założony w 2017 roku kalifornijski start-up koncentruje się na hodowli mięsa tuńczyka błękitnopłetwego. Ten segment rynku długo umykał innym firmom ze względu na złożoną biologię ryb i ograniczenia ekonomiczne tradycyjnej hodowli. Tymczasem Finless Foods udało się w 9 miesięcy obniżyć koszty produkcji o 50 proc., osiągając parytet cenowy z tradycyjnym tuńczykiem błękitnopłetwym.



Eben Bayer (MyForest Foods)

MyForest Foods (58,5 mln dol.)
 Producent mięsa hodowlanego, specjalizujący się w rozwijaniu wegetatywnej struktury korzenia grzybów i zbieraniu kompletnych białek, naśladujących mięso pod względem tekstury i smaku. Wykorzystuje do tego własną

technologię AirMycelium™, zapewniającą kontrolę nad kształtem i gęstością grzybni w miarę jej wzrostu dzięki odtwarzaniu naturalnego środowiska leśnego.

Mosa Meat (96 mln dol.)
 Holenderski start-up doskonalący technologie uprawy mięsa w laboratoryjnych bioreaktorach. Został stworzony jako spin-off na Uniwersytecie w Maastricht, gdzie w 2013 roku po raz pierwszy naukowcy otrzymali mięso komórkowe. Ze spółką ściśle współpracuje Nutreco, światowy lider w żywieniu zwierząt, dostarczający efektywne i niedrogie pożywki dla komórek mięsnych. W 2022 roku Mosa Meat ogłosił przejście na wytwarzanie mięsa na skalę przemysłową i stworzenie zakładu produkcyjnego.

Meatable (97 mln dol.)
 Kolejny znaczący gracz w branży mięsa hodowlanego. Holenderska firma poszukująca zrównoważonych alternatyw dla mięsa. W lipcu 2023 roku Meatable ogłosił zawarcie porozumienia z rządem holenderskim w sprawie wprowadzenia na rynek mięsa komórkowego oraz komórkowych owoców morza w tym kraju. W efekcie Holandia stanie się pierwszym krajem w Unii Europejskiej, który umożliwił spożycie żywności

wyhodowanej z komórek zwierzęcych przed zatwierdzeniem jej przez UE. Holenderski rząd zobowiązał się do przeznaczenia 60 mln euro na rzecz budowy ekosystemu rolnictwa komórkowego.



Lisa Dyson (Air Protein)

Air Protein (107 mln dol.)
 Kolejny kalifornijski start-up wykorzystujący drobnoustroje do przekształcania CO2 w mięso powstające w bioreaktorach. Opracowana przez Air Protein technologia pozwala nie tylko tworzyć alternatywy dla mięsa z hodowli zwierząt, ale też wykorzystywać do tego CO2 wychwytywane z procesów przemysłowych. W efekcie produkcja komórkowego mięsa Air Protein ma ujemną emisję CO2, redukując własny wpływ na środowisko przy produkcji mięsa, ale także wpływ współpracujących z nim firm przemysłowych, od których przejmuje CO2.

TiNDLE (130 mln dol.)
 Powstały w Singapurze start-up stawiający na produkcję analogów mięsa (na bazie białek roślinnych) oraz mięsa komórkowego wytwarzanego w laboratorium. Stosując niespotykaną wcześniej technikę opracowywania białek roślinnych, firma wypuściła niedawno nową linię kurczaków składających się z całych mięśni. Wcześniej TiNDLE Foods wprowadził na rynek kiełbaski Bratwurst. A dzięki przejęciu Mwah!, start-upu specjalizującego się w produktach naśladujących wyroby mleczne, rozwija ofertę kremowych lodów Madagaskar Vanilla Gelato serwowanych w wybranych londyńskich restauracjach.



Lauran Madden (BlueNalu)

BlueNalu (139 mln dol.)
 Niedawno utworzony start-up, który zaczynał od hodowli owoców

JEDZENIE

morza opartych na rozwoju komórek, a teraz stawia przede wszystkim na mięso tuńczyka. Założyciele BlueNalu od początku podkreślali, że chcą być nie tyle pierwszymi, którzy uzyskają zgodę organów regulacyjnych czy wprowadzą swoje mięso do restauracji, ile pierwszymi, którzy będą to robić na dużą skalę. Tworząc swoją technologię, świadomie unikali potencjalnych przeszkód w zwiększaniu skali produkcji w opłacalny sposób. Dlatego zrezygnowali z podłoża przypominającego rusztowanie, stawiając na hodowanie komórek w zawieszinie, z której formują się w filety składające się z całych mięśni, a cały proces jest bardzo skalowalny.



Catherine Roggero (Modern Meadow)

Modern Meadow (184 mln dol.)

Biotechnologiczny start-up zajmujący

się rozwojem zrównoważonej technologii projektowania bioproduktów z wykorzystaniem hodowanych w bioreaktorach białek. W zeszłym roku spółka nawiązała współpracę z koncernem chemicznym BASF w celu produkcji biomateriałów przy użyciu identyfikowalnych surowców pochodzenia roślinnego i zwierzęcego z recyklingu.



Mark Kotter (Bit Bio)

Bit Bio (186 mln dol.)

Spółka zajmująca się biologią syntetyczną, która opracowuje produkty z nowego segmentu mięsa rafinowanego. W 2023 roku Bit Bio ogłosiło rozpoczęcie prac nad platformą do inżynierii komórek niewirusowych. Celem jest opracowanie nowych sposobów dostarczania narzędzi do edycji genów w hodowanych komórkach mięsnych. Chodzi o stworzenie rozwiązań zwiększających skalę

i obniżających koszty hodowli mięsa w bioreaktorach.

Yaakov Nahmias (Believer Meats)

Believer Meats (389 mln dol.)

Kolejny start-up na rynku mięsa komórkowego pracujący nad tworzeniem kultur komórkowych o większej gęstości i większej wydajności przyrostu. Believer Meats opracował całą gamę produktów powstających ze zwierzęcych komórek – od hamburgerów po mięso na kebaby. Dziś spółka skupia się na optymalizacji procesu wzrostu mięsa, która pozwoli otrzymać produkt w przystępnej cenie, przy kosztach podobnych do mięsa hodowanego w sposób konwencjonalny. Firma jest obecnie w trakcie budowy swojego

pierwszego obiektu do komercyjnej produkcji w USA w Wilson w Karolinie Północnej.

UPSIDE Foods (612 mln dol.)

Lider rynku mięsa pochodzącego z hodowli komórkowej, który jako pierwszy na świecie uzyskał aprobatę FDA dla kurczaka z bioreaktorów laboratorium. Wcześniej, w 2016 roku, firma wyhodowała w laboratorium pierwsze hodowane mięso z kurczaka i kaczki. W 2021 roku zaprezentowała swój nowy zakład w rejonie Zatoki San Francisco wyposażony w opatentowane kulturytory, pozwalające produkować ponad 30 ton mięsa komórkowego. Spółkę wspiera wielu uznanych inwestorów, m.in. Bill Gates czy Richard Branson.

Josh Tetrick (Eat Just)

Eat Just (995 mln dol.)

Spółka, która jako pierwsza na świecie

zaserwowała hodowane w laboratorium mięso w restauracji w Singapurze. W portfolio Eat Just znajdują się także dwie inne firmy zajmujące się rolnictwem komórkowym: TurtleTree Labs, która opracowuje technologię zrównoważonej produkcji unikatowych składników mleka, odtwarzając jej całkowity skład, funkcjonalność i smak mleka; oraz SingCell, start-up oferujący platformę umożliwiającą globalnym firmom wykorzystanie skalowalnych procesów produkcji czystego mięsa. Dział mięs hodowlanych Eat Just o nazwie GOOD Meat koncentruje się głównie na uprawie kurczaków. Eat Just stał się pierwszym w historii producentem mięsa hodowanego dopuszczonego do sprzedaży po otrzymaniu zgody organów regulacyjnych. Jednocześnie spółka od 2022 roku współpracuje z ABEC, firmą specjalizującą się w bioprosesowaniu i największych znanych w branży bioreaktorów do produkcji mięsa na bazie komórek ptaków i ssaków o pojemności 6 tys. litrów.



1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

MIASTO
2077

Green is good

GREENBOOK 2024

„Jeśli [firmy produkujące alternatywne białka] mogą obiecać konsumentom kurczaka o najlepszym smaku, jaki kiedykolwiek jedli, to mamy problem”

Kevin Ryan, partner Malachite Strategy and Research, podczas Chicken Marketing Summit odbywającego się w Miramar Beach na Florydzie



1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

MIASTO
2077

Green is good

GREENBOOK 2024

JEDZENIE

NIEPOZORNE ŹRÓDŁA BIAŁEK

TREND

Choć rynek zamienników dla żywności pochodzenia zwierzęcego dopiero się rozkręca, szybko przybywa nowych pomysłów. Na pierwszy ogień dekadę temu poszły pierśi kurczaka i burgery, do produkcji których używano kombinacji białek pochodzących z soi, grochu, fasoli i ciecierzycy. Teraz dostawcy żywności eksperymentują z nowymi, mniej oczywistymi składnikami, które pozwolą bardziej zbliżyć się do smaku i konsystencji prawdziwego mięsa, a w konsekwencji – zyskać nowych konsumentów.



ZUPA Z GLEBY

Fińscy naukowcy z Solar Foods zaczęli od dekonstrukcji sznycła wołowego i stworzyli nowy białkowy zamiennik. Bazą jest tu rodzaj mikroorganicznej zupy pobranej z gleby, którą w warunkach laboratoryjnych karmiono substancjami odżywczymi, a także wodorem i dwutlenkiem węgla. Na takiej miksturze wyhodowano nową formę preparatu białkowego nazwanego Solein. Przypomina on mąkę, a zawartość samych protein sięga w nim 65 proc. Finowie myślą o swoim białku szerzej, jako o uniwersalnym dodatku do wegańskiej diety, który wzbogaciłby ją o białko. Solein może stanowić bezglutenową alternatywę dla mąki i być stosowany do wypiekania pieczywa oraz robienia makaronu. Poza tym można go stosować jako bazę serów, mleka, jogurtów, lodów, a nawet ciastek, a także wegańskich smarowideł do pieczywa.

NAJSTARSZY MIESZKAŃCY ZIEMI

Okazuje się, że produkując białko, można nie tylko uniknąć emisji CO₂ (jak to ma miejsce w przypadku hodowli zwierząt), ale wręcz zmniejszać jego ilość w atmosferze. Wystarczy zaprząć do pracy archeony (przez długi czas mylnie uważane za bakterie), jednych z najstarszych mieszkańców Ziemi, żyjących tu od 2,7 mld lat. Mikroorganizmy te potrafią wytworzyć wszystkie 20 niezbędnych aminokwasów, które składają się na białko potrzebne ludziom do przetrwania, a ich pokarmem w tym procesie jest właśnie CO₂. Nie wymagają przy tym skomplikowanego procesu oczyszczania białka (jak przy stosowaniu grochu czy ciecierzycy) w celu usunięcia niepożądanego smaku, bo archeony tworzą czyste aminokwasy od podstaw. W dodatku nie wymagają wiele miejsca: przestrzeń do postawienia bioreaktora korzystającego z pomocy archeonów jest o 99 proc. mniejsza niż ta, której potrzebowalibyśmy do wytworzenia pokarmu zawierającego podobną ilość białka w przypadku uprawy zboża albo hodowli zwierzęcia.

TROCINY WYMIESZANE Z GRZYBAMI

Twórcy start-upu NoA Bioscience do produkcji żywności postanowili wykorzystać biomasę. Jest ona ogniwnem pośrednim, które pozwala stworzyć podłoże dla rosnących grzybów – bezpośredniego źródła białka. Można do tego wykorzystać biomasę w postaci trocin i odpadów z przetwórstwa drewna. Celem NoA Bioscience było uniezależnienie się od branży rolnej, podatnej na wahania pól i kłęski klimatyczne. W hodowanych przez nich grzybach zawartość białka jest zbliżona do mięsa. Proces produkcyjny jest bardzo czysty. Dzięki obecności składników odżywczych substrat pozostały po uprawach może być używany jako bionawóz albo karma dla owadów. W ten sposób wytwarzana żywność wykorzystuje odpady (którymi są trociny), sama nie tworząc dodatkowych.

JEDZENIE

NOWY SPICHLERZ ŚWIATA

TREND

71 proc. powierzchni globu to morza i oceany, podczas gdy pola uprawne zajmują 3 proc., a i tak tworzone są często ze szkodą dla wycinanych ich kosztem lasów. Pożądane wydaje się więc przeniesienie części produkcji rolnej do oceanów. A najlepszym organizmem nadającym się do uprawy są algi.

ROZWIĄZANIE

Do połowy stulecia społeczeństwo będzie musiało znacznie zintensyfikować system produkcji żywności, jednocześnie zmniejszając szkodliwy wpływ tego systemu na klimat, użytkowanie gruntów, zasoby słodkiej wody i bioróżnorodność. Szukając rozwiązań, naukowcy z Cornell University postanowili przeanalizować możliwości, jakie daje akwakultura. Przebadali wiele organizmów morskich i uznali, że najbardziej efektywne i łatwe w odtwarzaniu są morskie algi. Są alternatywą dla rolnictwa o wysokiej emisji dwutlenku węgla i mogą pomóc zlikwidować przewidywaną lukę w przyszłych potrzebach żywieniowych społeczeństwa. Powinniśmy jak najszybciej budować obiekty do hodowli mikroalg morskich, ponieważ technologia osiągnie swój pełny potencjał dopiero wtedy, gdy zdobędziemy doświadczenie i wydajność skali. Te obiekty są już dziś opłacalne komercyjnie. Ale ich rentowność radykalnie wzrośnie, gdy dopracujemy szczegóły, które dać może tylko doświadczenie, podobnie jak w przypadku energii wiatrowej i słonecznej. Rządowe wsparcie może katalizować ten proces i przyspieszyć komercjalizację.

KORZYŚCI

Głony, które rosną 10 razy szybciej niż tradycyjne uprawy, mogą być produkowane w sposób bardziej wydajny niż rolnictwo pod względem wykorzystania składników odżywczych. Do produkcji tej samej ilości niezbędnych aminokwasów algi potrzebują tylko ok. 13 proc. gruntów, które zużywa soja, ale co jeszcze ważniejsze, niespełna 0,2 proc. wody, którą pochłaniają jej uprawy. Ponadto algi dostarczają składników odżywczych, których brakuje w dietach wegetariańskich, takich jak niezbędne aminokwasy i minerały znajdujące się w mięsie

oraz kwasy tłuszczowe omega-3. A po dodaniu alg do paszy kury składają jaja z trzykrotnie większą ilością kwasów tłuszczowych omega-3 niż w zwykłych jajach. Z analizy rocznego nasłonecznienia, topografii oraz kwestii logistycznych wynika, że najlepszymi lokalizacjami dla algowych farm są wybrzeża Afryki, w tym w środowiskach pustynnych. W efekcie algi mogą faktycznie stać się nowym spichlerzem dla globalnego Południa. Jak przekonują naukowcy z Cornell University, na wąskim skrawku terenów przybrzeżnych możemy wyprodukować więcej białka, niż wynoszą dzisiejsze potrzeby świata.

PRODUKT	WOŁOWINA	WIEPRZOWINA	KURCZAKI	SOJA	ALGI
ŚLAD ZIEMNY (ha/t)	 12,5	 15,2	 6,8	 1,5	 0,2
ŚLAD WODNY (m³/t)	 148 077	 63 441	 36 441	 9045	 20

JEDZENIE

MLECZNE ANALOGI:
nowi gracze

Całe pokolenia były wychowywane na mleku krowim, z dodatkiem odrobiny mleka koziego w niektórych częściach świata. Branża próbowała w przeszłości urozmaicać ofertę mleczną, wprowadzając na półki próbki mleka jaków, bawołów, koni, owiec, a nawet reniferów. Ale rewolucja na tym rynku zaczęła się dopiero z wprowadzeniem mleka niezwykłego, co było wyjściem naprzeciw rosnącemu w siłę i generującemu coraz większy popyt ruchowi wegańskiemu. Na to nałożył się wzrost alergii na nabiał. Bez względu na powód ograniczenia nabiału pochodzenia zwierzęcego rynek zapewnił popularne alternatywy, takie jak mleko sojowe, migdałowe, a nowi gracze na rynku szybko zaczęli urozmaicać ofertę, szukając rozwiązań najbardziej efektywnych pod względem wartości odżywczych, a także eksperymentując z konsystencją i nowymi smakami zamienników mleka.

NOWI UCZESTNICY
STAREJ GRY

Mleko sezamowe
Za tym produktem mocno przemawia jego skład odżywczy, porównywalny z mlekiem krowim. A to argument, jakim kieruje się 56 proc. rodziców, którzy poszukują alternatyw dla nabiału. Głównie chodzi o białka, które w mleku są najważniejsze – sezam ma wszystkie niezbędne aminokwasy (jest ich dziewięć rodzajów) potrzebne do żywienia człowieka – a w mleku sezamowym jest ich dziewięć razy więcej niż w większości mleku migdałowych. Ma ono zarazem trzy razy więcej białka niż większość mleku owsianych. Pod względem wartości odżywczych – zawartości witamin, minerałów i białka – sezam porównywalny jest z mlekiem zwierzęcym. Może stać się więc głównym konkurentem mleku orzechowych, które zdominowały rynek nabiałowych zamienników i w USA odpowiadają za 60 proc. roślinnego mleka. W porównaniu z najbardziej popularnym mlekiem migdałowym sezam jest też dużo przyjaźniejszy środowisku. Migdały wymagają nie tylko dużej ilości wody, ale także pestycydów, a nawet pszczoł, które są

przywożone na plantacje, aby zapylać drzewa. Pod tym względem uprawa odpornego na suszę, szkodniki i samozapylającego się sezamu jest znacznie prostsza i tańsza.

Mleko konopne
Jest coraz bardziej dostępne i wysoko oceniane przez konsumentów. Mleko konopne pochodzi z konopi, kuzyna marihuany. Konopie mają bardzo wiele zastosowań: począwszy od olejów, poprzez włókna, po nasiona. Teraz dochodzi do tego mleko. To pożywna opcja zawierająca tylko około 70 kalorii na filiżankę i niewiele węglowodanów. Mimo to oferuje kompletne białko ze wszystkimi niezbędnymi aminokwasami. Smak jest orzechowy i lekko słodki, nawet w niesłodzonej formie. Rzadka konsystencja sprawia, że jest dobrym zamiennikiem, a jego dodatkowym wyróżnikiem są skojarzenia z produktami marihuanowymi.

Mleko grochowe
Wytwarzane z żółtego łuskanego groszku, ma niską zawartość cukru i kalorii. Może nie być tak zdrowe jak groszek, z którego pochodzi,

ponieważ niektóre składniki odżywcze są tracone podczas produkcji. Istnieją jednak sposoby na przywrócenie części z nich. Smak jest łagodny, a konsystencja wodnista i rzadka.

Mleko komosowe
Quinoa to ziarno, które zyskało sławę jako superfoods. Jednak mleko z komosy ryżowej jest dość nowe na rynku i na razie trudno jeszcze dostępne. Quinoa jest bezglutenowa i bogata w białko. Dzięki lekko orzechowemu i słodkiemu smakowi mleko z komosy ryżowej dobrze komponuje się z płatkami zbożowymi i owsianymi.

Mleko makadamia
Nic dziwnego, że pojawiło się na rynku, biorąc pod uwagę popularność mleka migdałowego. Mleko makadamia zapewnia bardziej kremową konsystencję niż większość mleku roślinnych. Jest gęstsze i dobrze nadaje się jako dodatek do mleka, żywności lub koktajli. Mleko makadamia zawiera jedną trzecią kalorii i około połowy tłuszczu mleka krowiego, jednocześnie oferując mniej białka i węglowodanów. Innym wariantem tego mleka jest oparcie go na

orzechach nerkowca, zawiera ono jednak mniej kalorii, tłuszczu i białka niż mleko makadamia.

Mleko owsiane
To dziś główny konkurent mleka migdałowego i sojowego, szeroko dostępny w sklepach. Jego łagodny, kremowy, słodki smak dobrze łączy się z ziarnami owsa i sprawdza się jako prosty zamiennik w przepisach. Naturalnie zawiera wapń, witaminę A i żelazo. Wersje wzmocnione dodają jeszcze więcej składników odżywczych. Jedna filiżanka tego mleka jest bardziej kaloryczna niż inne warianty mleka roślinnego, ale ma stosunkowo dużą ilość białka (2,5 g). Ma go jednak o połowę mniej niż mleko krowie przy zbliżonej kaloryczności. Rekompensatą są oferowane korzyści zdrowotne, których nie daje tradycyjne mleko, jak wyrównywanie poziomu cukru we krwi i obniżanie poziomu cholesterolu przy regularnym stosowaniu.





1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

MIASTO
2077

Green is good

GREENBOOK 2024

JEDZENIE

Czy migdałowe latte jest eko?

TREND

Mleko migdałowe, choć coraz popularniejsze, budzi kontrowersje. W zeszłym roku wartość jego sprzedaży przebiła 10 mld dol. (średnioroczny wzrost o 13,6 proc.). Bez wątpienia spośród wszystkich rodzajów mleka roślinnego odznacza się najniższą emisją gazów cieplarnianych. Ale jednocześnie jego produkcja mocno obciąża środowisko z powodu zapotrzebowania na wodę oraz zagrożenia dla pszczół.

ZA

Szybko rosnąca sprzedaż mleka powstającego z blanszowanej masy migdałowej to przede wszystkim zasługa wyjątkowej, kremowej konsystencji oraz atrakcyjnego – jak na zamienniki – smaku. Do tego dochodzą jego wartości odżywcze, szczególnie bogactwo witaminy E (przeciwutleniacza odgrywającego dużą rolę w procesach metabolicznych): dwie szklanki mleka zaspokajają dzienne zapotrzebowanie na tę witaminę. Minusem jest uciążliwa dla środowiska uprawa migdała. Dlatego Blue Diamond, największy jego producent w USA (reprezentujący spółdzielnię ponad 3 tys. plantatorów z Kalifornii), postanowił zneutralizować te wady, łącząc mleko migdałowe z owsianym (Almond Breeze). Uprawa owsa pochłania mało wody w porównaniu z migdałami i nie wymaga tylu pestycydów. Za to migdały pozwalają zachować najlepszą wartość odżywczą oraz smak.

PRZECIW

Według badaczy z Uniwersytetu w Oksfordzie migdały wymagają więcej wody niż jakikolwiek inny zamiennik nabiału – do wyprodukowania jednej szklanki mleka migdałowego potrzeba aż 130 litrów wody. Drugim wyzwaniem w ich uprawie jest szkodliwość dla pszczół. Do zapylenia gajów migdałowych w Central Valley w Kalifornii potrzeba sprowadzonych tu milionów pszczół miodnych. Większość z nich pochodzi spoza Ameryki, co ma negatywny wpływ na ekosystem. Ale jeszcze gorsze jest użycie ogromnej ilości wyjątkowo toksycznych pestycydów do uprawy drzew migdałowych. Dla pszczół stanowią one śmiertelne niebezpieczeństwo i każdej wiosny ginie około jednej trzeciej z nich. Naukowcy proponują bardziej niszowe i zrównoważone zamienniki mleka migdałowego – mleko konopne czy lniane. Innym, może nie tak ekologicznym, ale szeroko dostępnym rozwiązaniem jest mleko owsiane.

GŁÓWNI GRACZE

Danone
Blue Diamond
Calidad Pascual
Campbell
Milkadamia
The Hain Celestial Califia Farms
Britvic
Pacific Foods



JEDZENIE

Krowy robią klimat

TREND

Krowy są jednymi z największych ofiar zmian klimatycznych. Zwierzęta te źle znoszą temperatury powyżej 25 stopni Celsjusza, jeśli zbyt długo przebywają w upale, może u nich dojść do stresu cieplnego, co prowadzi do śmierci. Z drugiej strony jak żadne inne zwierzęta krowy same napędzają zmiany klimatyczne. Trudno się dziwić, jeśli po to, by wyżywić świat, zwiększyliśmy liczebność ich stad do 1,5 mld sztuk.



LEŚNE PASTWISKA

Badanie przeprowadzone w 2022 roku przez Cornell University pokazało, że straty w stadach bydła spowodowane stresem cieplnym kosztują amerykańskie rolnictwo od 15 do 40 mld dol. rocznie. Rolnicy inwestują miliony dolarów w uruchomienie ogromnych wentylatorów albo w produkcję specjalnej mgły zapewniającej krowom chłód. Jednak USDA od półtora roku rekomenduje inną, tańszą i bardziej zrównoważoną strategię: rozwój leśnych pastwisk. Agroleśnictwo to stara-nowa technika hodowli mocno rozwinięta za czasów starożytnych Rzymian. Najważniejszą rolę w leśnych pastwiskach odgrywa cień, jaki w środku dnia zapewniają krowom drzewa. Dodatkowo opadające na ziemię owoce czy liście służą do karmienia zwierząt, jak liście morwy, które mają więcej białka niż lucerna. Obornik wykorzystywany jest do nawożenia drzew, te zaś zapobiegają erozji i chronią zasoby wody dostępnej na pastwisku, jednocześnie obniżając emisję CO₂.

ZMUTOWANE KROWY

W ochronie krów przed skutkami upałów może pomóc odkryta w Ameryce Południowej naturalna mutacja krów – „slick”, czyli krowy o krótszej sierści, które wyglądają na świeżo ogolone. Krótka sierść i aktywniejsze gruczoły potowe pomagają krowom utrzymać prawidłową temperaturę ciała. Mutację „slick” zidentyfikowano u co najmniej sześciu różnych ras bydła na całym świecie. Mutacja powstała w sposób naturalny. Hodowcy bydła mlecznego coraz poważniej podchodzą do możliwości wykorzystania tej mutacji w swoich stadach. Szczególną uwagę budzi „gładki holsztyn”. Tradycyjne rasy holsztyńskie są krowami produkującymi najwięcej mleka, ale rasa, która powstała w Holandii około 2000 lat temu, nie jest dobrze przystosowana do obecnych w wielu regionach poziomów ciepła i wilgoci. Badania wykazały, że krowy rasy holsztyńskiej z mutacją śliską są w stanie utrzymać temperaturę ciała o blisko 1 stopień niższą niż te bez niej. To oznacza, że w najgorętszych miesiącach ich produkcja mleka i płodność nie spadają tak bardzo jak u zwierząt bez mutacji „slick”.

PANACEUM NA METAN

Układ pokarmowy krów tak jak wszystkich przeżuwaczy zamieszany jest przez mikroorganizmy wytwarzające metan, który w krótkim okresie ma ponad 80-krotnie większą moc cieplną niż CO₂. Dlatego na przykład w Nowej Zelandii, gdzie produkcja mleka jest kluczową częścią gospodarki, rolnictwo odpowiada za mniej więcej połowę emisji w kraju. Coraz popularniejszym rozwiązaniem jest dodawanie wodorostów do paszy dla bydła. To rozwiązanie ma jednak ograniczenia: zwierzętom trzeba stale podawać paszę, która jest droższa, i system nie sprawdza się na farmach, gdzie zwierzęta pasą się na polach, konsumując trawę. Dlatego kilka biotechnowych start-upów pracuje nad szczepionkami, które sprawiają, że krowy będą wytwarzać przeciwciała przeciwko drobnoustrojom odpowiedzialnym za emisję metanu. Wyzwaniem jest precyzyjne „zaprogramowanie” przeciwciał, tak by nie atakowały innych drobnoustrojów, pomagających trawić pokarm.



1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

MIASTO
2077

Green is good

GREENBOOK 2024

JEDZENIE

Miejskie rolnictwo



W USA na popularności zyskuje tworzenie lasów żywnościowych w mieście. Część rosnących tu drzew czy krzewów jest owocowa. Ale w przeciwieństwie do ogrodów społecznych lub gospodarstw miejskich leśne ogrody są projektowane tak, aby naśladować ekosystemy występujące w przyrodzie, z wieloma warstwami poziomymi. Zacieniają i chłodzą ziemię, chroniąc glebę przed erozją i zapewniając

siedlisko owadom, zwierzętom, ptakom i pszczołom. W jakiejś części pozwalają odbudowywać lasy pierwotne, które straciliśmy, a jednocześnie poprawiają jakość życia w mieście. Bo tu nie chodzi jedynie o zmiany klimatyczne, ale też o walkę ze smogiem, wyspami ciepła, ulewami i możliwość relaksu. Przykładem jest las żywności Brown Mills w Atlancie. Zielony teren oferuje ponad 2,5 tys. gatunków roślin jadalnych i leczniczych. Jednocześnie

jest miejscem do zabaw dla dzieci oraz przestrzenią do odpoczynku i rekreacji.

W restauracji Shades of Green goście sami zrywają z miejscowego ogródka warzywa, owoce i zioła, z których później kucharz przygotowuje dla nich jedzenie.

Za całym przedsięwzięciem stoi duński kucharz Carsten Kyster, który przez wiele lat, pracując

w londyńskich knajpach, odwiedzał Azję Południowo-Wschodnią. Zauroczył go ten region i ostatecznie osiadł na jednej z wysp Malediwów, gdzie w ośrodku wypoczynkowym Soneva Fushi otworzył wegańską restaurację połączoną z organicznym ogrodem. Klienci, wchodząc do Shades of Green, od razu są kierowani właśnie do ogrodu. Ci, którzy są tu po raz pierwszy, dostają szybkie szkolenie z przewodnikiem opowiadającym o uprawach i ich zastosowaniach. Później zrywają to, co chcą zjeść, i przekazują do kuchni. Czekając na potrawę, siada się przy ognisku z aperitifem w rękę, a obiad podawany jest w cieniu owocowych drzew.

Naukowcy z kanadyjskiego University of the Fraser Valley zaprojektowali zrównoważoną farmę dostosowaną do warunków klimatycznych panujących na Marsie. Nie chodzi jedynie o eksplorację Czerwonej Planety, ważniejsze jest to, jak dzięki nieszablonowemu myśleniu jesteśmy w stanie zmienić i ulepszyć również systemy żywnościowe na Ziemi. Naukowcy wykorzystują do tego cyjanobakterie, drobnoustroje, które na Ziemi zanieczyszczają zbiorniki wodne, jednak na Marsie mogłyby rosnąć na piaszczystej, nieorganicznej i toksycznej warstwie

luźnych skał i pyłu pokrywającego podłoże planety. Ich największą zaletą byłoby wykorzystanie dwutlenku węgla w atmosferze do produkcji podstawowych dla systemu pokarmowego cząsteczek organicznych. Cyjanobakterie są zdolne do wzrostu w warunkach marsjańskich. Neutralizują niezwykle toksyczne chemikalia zwane nadchloranami. W efekcie stosowanie cyjanobakterii jako środka neutralizowania toksyn przy jednoczesnym wytwarzaniu przez nie materiału organicznego byłoby wielką korzyścią dla marsjańskiej społeczności.

W Nowym Jorku szkoły publiczne przestały podawać mięso najpierw w poniedziałki, a potem również w piątki. Nie chodzi tylko o to, by kształtować nawyki żywieniowe w młodym wieku i zaznajamiać uczniów z nową żywnością. Dzieci te nowe smaki wynoszą poza szkołę i mogą przekonać również rodziców do spróbowania czegoś nowego. Stworzony na Uniwersytecie w Exeter raport na temat nawyków żywieniowych pokazuje, że najbardziej odporni na zmiany są mężczyźni w średnim wieku. I jak podkreślają autorzy raportu, „jeśli ktokolwiek może ich przekonać do zmiany, to prawdopodobnie ich synowie i córki, wracający ze szkoły”.



1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

MIASTO
2077

Green is good

GREENBOOK 2024

JEDZENIE

Publiczne szpitale w Nowym Jorku uczyniły posiłki wegańskie domyślną opcją dla pacjentów, planując je w taki sposób, by faktycznie były zdrowsze od tradycyjnego posiłku z mięsem. I to działa, bo choć początkowo pacjenci przyjmują to menu ze zdziwieniem, dość łatwo z własnej woli przestawiają się na wegańską dietę. Prawdopodobnie znaczenie ma tu fakt, że do szpitala trafiają osoby chore, które zdrowsze wegańskie posiłki traktują jak rodzaj suplementu diety.

Do połowy XXI wieku produkcja rolna ma powiększyć się dwukrotnie, a i tak nie unikniemy niedoborów żywności. Według analityków UBS w tym czasie wartość gospodarki rolnej wzrośnie z 1,9 do 6,5 bln dol., ale zabraknie nam 8 proc. jedzenia do nakarmienia świata. Stąd poszukiwanie alternatyw, na przykład w postaci miejskich i podmiejskich farm wertykalnych. Znaczenie ma tu również wysoka emisyjność tradycyjnego rolnictwa, które wytwarza 6,4 mld ton gazów cieplarnianych, co stanowi około 8,5 proc. światowych rocznych emisji. Tradycyjne rolnictwo wiąże się także z ogromnym zużyciem słodkiej wody (ok. 70 proc. bieżących zasobów), której coraz częściej brakuje. Pod tym względem najlepiej sprawdzają

się farmy hydroponiczne, które wykorzystują wodę w sposób kontrolowany, tylko w takim stopniu, w jakim jest to konieczne do wzrostu roślin w obiegu zamkniętym. Pozwala to oszczędzić aż 95 proc. zużycia wody. Ponadto uprawa w pomieszczeniu nie wymaga pestycydów.

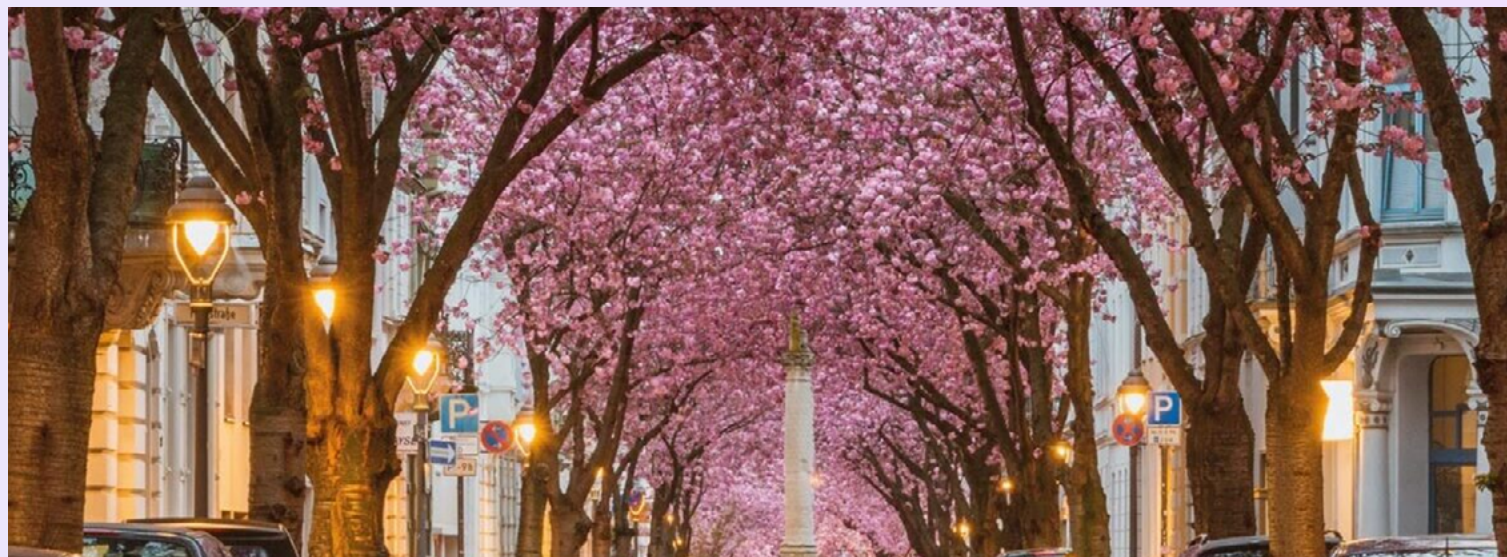
Grupa włoskich i holenderskich projektantów chce zrewolucjonizować przedszkola i zmienić je w coś na kształt minigospodarstw rolnych. Nursery Fields Forever chce wpłynąć na środowiskową wrażliwość młodych ludzi, likwidując lukę między edukacją a środowiskiem i oferując „prawdziwą hybrydę między gospodarstwem rolnym a szkołą, w której rozwój fizyczny, społeczny, emocjonalny i poznawczy dzieci byłby wspierany przez interakcje z roślinami i zwierzętami”, jak mówi Jonathan Lazar, jeden z autorów projektu. Tradycyjne sale z zajęciami zastąpione zostały przez otwartą przestrzeń, w której rosną warzywa i hodowane są zwierzęta. Całość będzie zasilana ze źródeł odnawialnych: turbiny wiatrowej oraz paneli słonecznych. W ten sposób małe dzieci mają się uczyć, jak uprawiać i zbierać jedzenie, jak doglądać zwierząt i jak działa nowoczesny obieg energii.

Nie tylko nie zmarnować zdrowego jedzenia, ale jeszcze dostarczyć je do lokalnej społeczności. Tak właśnie działa Concrete Jungle, kolektyw dostarczający świeże owoce i warzywa do kilku tysięcy mieszkańców Atlanty. To grupa aktywistów, która sięga po żywność, po którą nikt inny sięgać nie chce. Chodzi m.in. o to, co spadło już z drzewa w sadzie lub nie wygląda na dające się sprzedać i pozostanie na krzaku, aż się popsuje. Tak kończy ponoć połowa plonów. Z drugiej strony Concrete Jungle zbierają to, co rośnie na miejskich drzewach i krzewach – zarówno tych znajdujących się w miejscach publicznych, jak i na prywatnych posesjach.

Burmistrz Dublina Caroline Conroy nie bała się złamać starej konwencji i w ogrodzie zabytkowego Mansion House założyła ogródek warzywny. Znalazły się tu szalotki, cebule, czosnek, koper włoski, karczochy, czarna porzeczka, maliny i jagody. Posadzone zostaną również ziemniaki, pomidory i kapusta.

Za to w belgijskim Mechelen w ramach projektu zadrzewiania centrum zamiast zwykłych sadzonek wykorzystano drzewa owocowe. W ten sposób powstała tętniąca życiem przestrzeń publiczna z małą architekturą i ogrodami, gdzie zarówno mieszkańcy, jak i restauratorzy mogą przychodzić

i zbierać produkty, które później trafiają do kuchni. Do tego dojdzie ogród z ziołami. Z jednej strony nowy park ma zapewnić pozyskiwanie produktów spożywczych w bardziej zrównoważony i lokalny sposób, z drugiej zwiększenie bioróżnorodności w centrum miasta.



JEDZENIE

Czy owady staną się jadalne

TREND

Tyson Foods – największy producent mięsa w USA – przejął Protix, holenderskiego producenta białka pochodzącego od owadów. Jego zaletą jest tani i zrównoważony sposób pozyskania, bo owady odżywiają się marnującą się żywnością, przez co ich produkcja ma nieporównanie niższy ślad węglowy niż w przypadku innych białek. Mimo to trudno przebić się im na rynku.

ZA

W raporcie Rabobanku zauważono, że zapotrzebowanie na białko owadów głównie jako składnik paszy i karmy dla zwierząt wzrośnie z obecnych 20 tys. ton do 0,5 mln ton w 2030 roku. Owady mają wyjątkową zdolność przekształcania pożywienia w białko – nie ma w przyrodzie bardziej efektywnego sposobu jego pozyskiwania. Podczas gdy krowy do wyprodukowania 1 kg białka potrzebują około 10 kg paszy, świerszczom wystarczy tylko 1,7 kg. W niektórych krajach do produkcji paszy wykorzystywane jest aż 40 proc. gruntów rolnych. Hodowla owadów może to zmienić, co oznacza też mniejsze zapotrzebowanie na wodę czy mniejszą degradację gleby. Tym bardziej że owady nie potrzebują pełnowartościowego pożywienia, mogą zagospodarować niejadalne odpady powstające w procesie wytwarzania żywności. To rozwiązuje kolejny problem: gnicia czy rozkładania się resztek jedzenia, co dodatkowo emituje CO₂. – Rynek hodowli owadów będzie rósł w tempie wykładniczym. Świadczy o tym liczba nowych start-upów na rynku – uważa Christine Johanna Picard, profesor biologii na Purdue University w Indianapolis.

PRZECIWIW

Ogłoszone jesienią 2023 przejęcie Protixa przez Tyson Foods wywołało falę spekulacji, że największy producent mięsa w USA teraz zacznie dodawać owady do żywności dla ludzi. Spółka musiała oficjalnie to prostować, co pokazuje, jak konsumenci boją się białka owadów. Rozwój tego sektora blokują trzy rodzaje barier. Pierwsza ma charakter mentalny. Choć w wielu regionach świata owady jadalne uważane są za normalną część diety, zachodni konsumenci nie są gotowi na spożywanie tego rodzaju białka. Drugą kwestią (powiązaną z pierwszą) jest bezpieczeństwo takiej żywności. Ze względu na małe doświadczenia w hodowaniu owadów na dużą skalę mamy luki w wiedzy na temat zagrożeń mikrobiologicznych i chemicznych podczas produkcji i przetwarzania białka owadów (mechanizm przeciwutleniania się peptydów owadów, ryzyko skażenia hodowli). Trzecią barierą jest niedostosowana legislacja związana z wprowadzeniem nowej żywności na rynek. Spośród ponad 2 tys. znanych gatunków owadów jadalnych tylko cztery są obecnie dopuszczone w określonych produktach na terenie UE.

GŁÓWNI GRACZE

Livin Farms
Beta Bugs
InnovaFeed
Protix
Loopworm
essento
Beta Hatch
Oxford Expression
Moy Park
Exo

JEDZENIE

Bionawozy

Na to, że żywność jest zdrowa i przyjazna środowisku, składa się cały łańcuch działań. A pierwszym ogniwem są w nim nawozy, które są wyjątkowo uciążliwe dla środowiska, odpowiadając za jedną trzecią emisji gazów cieplarnianych (GHG). W ciągu następnego stulecia presja wywierana na rolnictwo i zapotrzebowanie na nawozy będzie się tylko zwiększać wraz ze wzrostem liczby ludności i potencjalnymi spadkami plonów wywołanymi nieprzystosowaniem do zmian klimatycznych. Dlatego start-upy szukają sposobów zastąpienia energochłonnego procesu chemicznego wiązania azotu przez mechanizmy biologiczne oraz analizują metabolizm asymilacji azotu w warunkach stresu klimatycznego. W zeszłym roku do dwóch największych wyzwań w postaci emisji gazów cieplarnianych w produkcji nawozów oraz wykorzystania ich do tworzenia upraw odpornych na zmianę klimatu doszło trzecie: gwałtowny wzrost ceny paliw kopalnych, który uderzył w rolników. Można w tym jednak widzieć również szansę na rozwój upraw wykorzystujących bionawozy.

JAK TO SIĘ ROBI

Bionawozy azotowe

Azot jako kluczowy składnik odżywczy upraw umożliwia roślinom utrzymanie wymaganej aktywności metabolicznej, rozwój żywotnych tkanek i błon, a także stymuluje fotosyntezę i zwiększa produkcję nasion. Start-upy pracują nad rozwiązaniem problemów związanych z niedoborem azotu w glebach przez wyłapywanie go z powietrza. Wykorzystują między innymi mikroorganizmy, takie jak Rhizobia, Azotobacter lub Azospirillum, do wiązania azotu w glebie dla bardziej produktywnego rozwoju upraw. By proces bionawożenia był bardziej efektywny, opracowywana jest technologia pozwalająca drobnoustrojom wykorzystywać energię słoneczną.

Bionawozy fosforowe

Fosfor w glebie służy do wytwarzania olejków eterycznych, cukrów i skrobi w roślinach, a także przyczynia się do prawidłowego wzrostu korzeni. Rolnicy i agronomowie zwykle mają trudności z wykorzystaniem całego potencjału nawozów fosforowych ze względu na problemy z ich niepełną rozpuszczalnością w glebie. Ten problem mogą rozwiązać bakterie

rozpuszczające fosfor w procesie własnego rozmnażania. By je dostarczyć do gleby, mikronizowane albo sproszkowane bionawozy fosforowe pokrywane są żywymi drobnoustrojami.

Bionawozy algowe

Żyjące w wodzie glony to jeden z najbardziej obiecujących organizmów pozwalających nam skuteczniej walczyć ze zmianami klimatycznymi. Okazuje się, że mogą mieć zastosowanie również jako biozamiennik dla nawozów jako biostymulatory. Niebieskozielone algi, które regulują wilgotność, napowietrzanie i temperaturę gleb, dodatkowo wytwarzają korzystne dla roślin składniki pokarmowe. Start-upy łączą również inne rodzaje alg, takie jak czerwone lub brązowe, z aktywnymi drobnoustrojami, aby stworzyć nowe rodzaje zrównoważonych bionawozów, poprawiające przyswajanie składników odżywczych roślin i zwiększające wzrost i jakość upraw.

Bionawozy wermikompostowe

Naturalny kompost powstający z udziałem dżdżownic pomaga wzbogacać glebę w azot, fosfor, potas oraz mikroelementy i enzymy, które regulują harmonijny wzrost roślin.

Kluczowe jest otrzymanie optymalnej mieszanki w jak najbardziej efektywny sposób. Służą temu bioreaktory, w których proces produkcji kompostu wspierany jest przez mikroorganizmy i algorytmy uczenia maszynowego.

Bionawozy grzybowe

Symbiotyczne relacje między roślinami a grzybami mikoryzowymi pozwalają tym ostatnim skutecznie pobierać i przenosić potrzebne składniki pokarmowe z gleby do upraw, a w konsekwencji rozszerzać korzenie wegetacyjne. Dzięki naturalnym właściwościom rośliny nie tylko otrzymują bodźce do lepszego wzrostu, ale także rozwijają odporność na patogeny korzeniowe oraz na zmienne warunki wilgotnościowe czy zasolenie. Nowo powstające firmy eksperymentują z mikrobiologią grzybów w rozwiązaniach bionawozów, aby zwiększyć naturalną różnorodność biologiczną gleby.

Feromony chroniące rośliny

Ciężka chemia wykorzystywana do produkcji środków owadobójczych wpływa negatywnie nie tylko na środowisko, ale też jakość produkowanej żywności. Sprytnym rozwiązaniem jest zastąpienie jej feromonami, naturalnymi zapachami

pozwalającymi szkodnikom parować się i rozmnażać na polu. Dzięki umiejętnemu rozpylaniu feromonów w różnych lokalizacjach owady nie są w stanie odnaleźć partnera. Do tej pory produkcja feromonów była kosztowna, ale zmieniła to technologia katalizatorów metatezy, która umożliwia reakcję olefin stanowiących dużą grupę węglowodorów.

Kwiaty przyciągające obrońców

W naturalnym środowisku skuteczną bronią w walce z mszycami są osy. Ale w sąsiedztwie pól uprawnych rośnie zbyt mało kwiatów, aby wyżywić odpowiednio dużo os. Rozwiązaniem jest dosadzanie wzdłuż pól kwiatów zapewniających jak najwięcej pyłku i nektaru. Najbardziej efektywne okazały się goryczka wiosenna, maki, kolendra i koperek. Dzięki temu udało się zmniejszyć zniszczenia roślin o 61 proc. Ponadto z badań wyszło, że wybór odpowiedniej mieszanki kwiatów może zwiększyć plony o 10 proc.

GŁÓWNI GRACZE

Kula Bio, Ficosterra, Earnest Earth, Apeiron, BioAg, Fertoz



1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

MIASTO
2077

Green is good

GREENBOOK 2024

JEDZENIE

RYBNE ANALOGI

Ideą napędzającą rynek zamienników czerwonego mięsa jest chęć ograniczenia emisji gazów cieplarnianych i ich wpływu na zmiany klimatyczne. W przypadku ryb wpływ ten jest 8-10 razy mniejszy. Dlatego poszukiwanie analogów dla ryb ma inne motywacje: chodzi o ochronę przetrzebionych zasobów ryb w morzach i oceanach. Według ONZ zniszczyliśmy jedną trzecią populacji morskich stworzeń.



ROZWIĄZANIE

Boom na „sztuczną” wołowinę doprowadził w krótkim czasie do udoskonalenia technologii wytwarzania realistycznych zamienników mięsa rybiego. Zaczęło się od tuńczyka, który jest sprzedawany w ogromnych ilościach w supermarketach, a w odróżnieniu od łososia wciąż nie potrafimy hodować go w akwakulturze. Teraz zdaniem analityków najbardziej gorącym rynkiem stały się analogowe wersje owoców morza, ponieważ firmy, widząc boom sprzedaży mleka roślinnego i substytutów mięsa, dużo inwestują w ten obszar. Zainteresowanie alternatywnymi produktami morskimi nakręca jest też przez samych konsumentów, którzy coraz bardziej zdają sobie sprawę z przełowienia mórz i oceanów, choćby za sprawą nagłośnienia tej kwestii przez media i popularne filmy dokumentalne (jak wyświetlany na Netflixie „Seaspiracy”). Na tej fali ostatnio głośno się zrobiło o holenderskim start-upie Vegan Zeastar, który rzucił rękawicę rynkowi, ogłaszając „weganizację” każdego dania zawierającego ryby.

JAK TO SIĘ ROBI

Przy tworzeniu analogów wyzwaniem było zachowanie autentycznej tekstury, smaku i soczystości ryb czy owoców morza. Nie ma na to jednego przepisu, a możliwości naprawdę jest dużo. I tak Filet-no-Fish, brytyjski zamiennik naśladujący dorsza, robiony jest z chlebowca marynowanego w wodorostach. Zaś do stworzonych przez Nestlé krewetek posłużyła mieszanka wodorostów, grochu i korzenia konjac, które zostały ukształtowane przy użyciu specjalistycznych form, tak by odtworzyć charakterystyczne szwy na ciele krewetek. W przypadku tuńczyka producenci korzystają mocno z doświadczenia twórców zamienników burgerów, stosując białka grochu i pszenicy, a pochodzący z Holandii wędzony Zalmon jest wykonany ze skrobi z tapioki, lnu i oleju rzepakowego.

GŁÓWNI GRACZE

Jack & Bry
Nestlé
Avant Meats
Vegan Zeastar

JEDZENIE

ROGATY PROBLEM

Wiele osób uważa, że wołowina smakuje dobrze, i nie wyobraża sobie zrezygnowania z niej. Presja, by to zrobić, jednak rośnie, bo produkcja wołowiny to najbardziej nieefektywny i szkodzący środowisku sposób tworzenia żywności. Z drugiej strony wpływ produkcji napojów gazowanych i energetycznych na klimat jest niewielki, choć problemem jest ich szkodliwość dla zdrowia. Stąd potrzeba stworzenia nowej piramidy żywieniowej, oceniającej żywność z obu perspektyw jednocześnie.

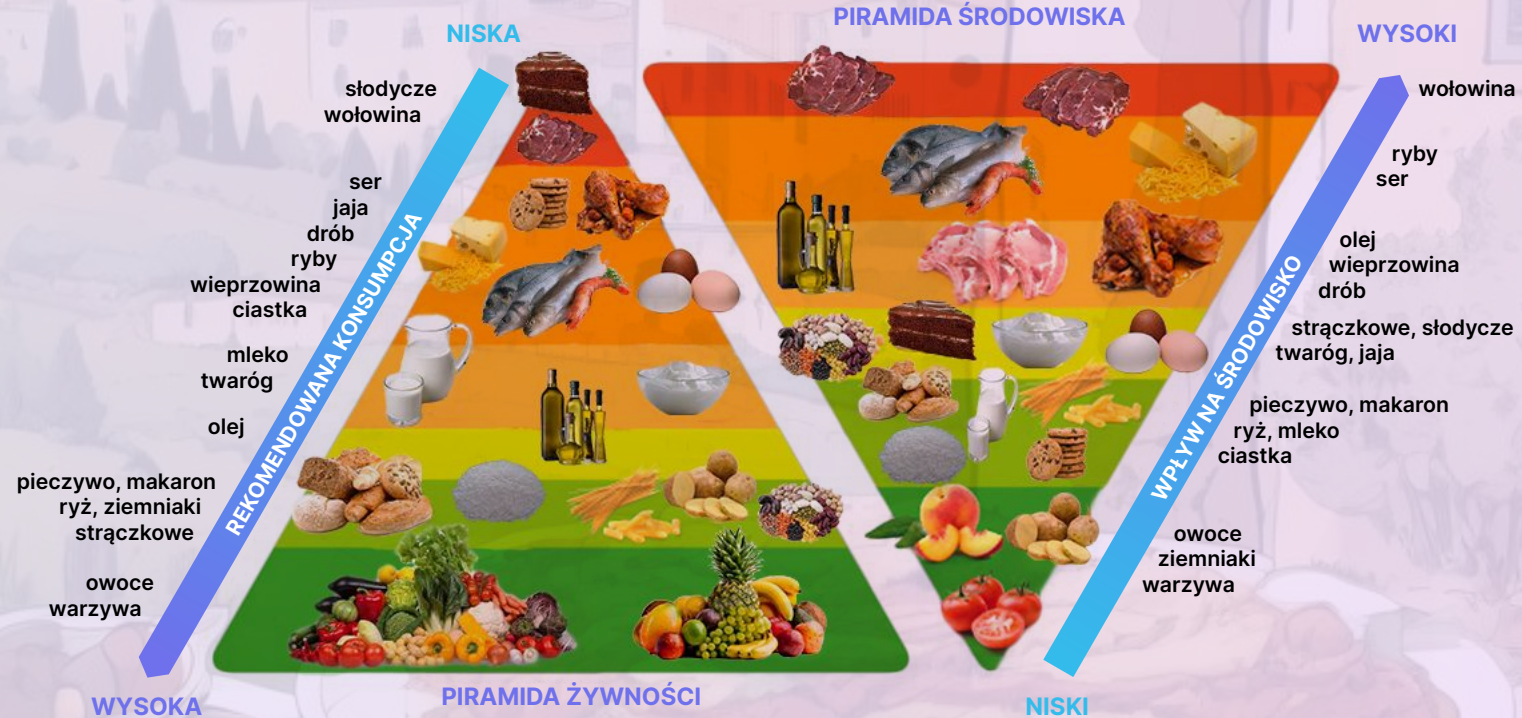
● Naukowcy z Uniwersytetu Oksfordzkiego uznali, że na rynku istnieje duża luka informacyjna, bo „dokładna ilość każdego składnika i jego miejsce w łańcuchu dostaw w każdym produkcie spożywczym są często uważane za tajemnicę handlową”. Sama liczba produktów spożywczych i ich różnorodność sprawia, że ocena jest „niełatwym” zadaniem dla firm spożywczych i sprzedawców detalicznych, którzy chcą zmniejszyć emisję dwutlenku węgla. Aby przezwyciężyć te ograniczenia, dostępne informacje na temat poszczególnych składników produktów zestawione zostały z informacjami

ze środowiskowych baz danych. Tak powstała nowa piramida żywnościowa. Pod uwagę zostały wzięte cztery wskaźniki: emisje gazów cieplarnianych, użytkowanie gruntów, bilans wodny i potencjał eutrofizacji (ilość nadmiaru składników odżywczych z produkcji, które mogą zanieczyścić otaczające środowisko i drogi wodne).

● Według Climatic Change, jeśli radykalnie nie ograniczymy hodowli krów i produkcji wołowiny, to w 2070 roku sektor ten będzie odpowiadać za ponad połowę dopuszczalnego poziomu emisji gazów cieplarnianych. W słynącej z produkcji mleka Nowej Zelandii rolnictwo już odpowiada za blisko połowę emisji w kraju. Najgroźniejszy jest metan, który produkują – jak u wszystkich przeżuwaczy – mikroorganizmy zamieszkujące układ pokarmowy krów. Poza szkodliwym wpływem na atmosferę hodowle krów są źródłem innych zanieczyszczeń, przede wszystkim azotu i fosforu, antybiotyków, ciężkich metali i hormonów, które z ich odchodów trafiają do wód gruntowych.

● Holandia w ciągu 12 lat chce zmniejszyć pogłowie krów o 1/3. Rolnikom mają być wypłacane rekompensaty. Na razie program będzie miał charakter dobrowolny.

Dobre dla ciebie, dobre dla planety



● Jeśli zbyt mała liczba rolników przyjmie rekompensaty i zakończy hodowlę, rząd będzie chciał wprowadzić jakąś formę obligatoryjności. Program przypomina inną unijną politykę prowadzoną wobec rybaków: w ramach chronienia ławic wykupuje się ich łodzie

i zachęca do przebranżowienia.

● Sposobem na rozwiązanie problemu emisji gazów i zanieczyszczenia wód może być koncepcja „zamkniętej pętli” (closed-loop), która sprowadza się do odzyskiwania wody i wytwarzania energii z krowich odchodów, a tym

samym ograniczenia emisji gazów cieplarnianych. W pierwszym kroku obornik zostaje odsączony, a następnie przekształcony w wysokoenergetyczny gaz (syngas) i związek węgla (biowęgiel). Syngas może być źródłem ciepła i energii dla farmy. Ich nadmiar może być



1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

MIASTO
2027

Green is good

GREENBOOK 2024

JEDZENIE

także sprzedawany. Biowęgiel z kolei służy do absorpcji azotu, fosforu i innych szkodliwych związków, oczyszczając wodę, która dzięki temu będzie mogła być ponownie użyta w gospodarstwie. Sam biowęgiel ma być natomiast wykorzystywany jako nawóz. Cały proces ma być prowadzony lokalnie z wykorzystaniem specjalnego pieca i systemu kogeneracyjnego. Hodowcy krów duże nadzieje wiążą ze zmianą paszy dla tych zwierząt. Wprowadzona ponad rok temu w Brazylii, będącej drugim co do wielkości na świecie producentem wołowiny, pasza o nazwie Bovaer zawiera 3-NOP, związek organiczny, który hamuje produkcję metanu przez krowy. Nim pasza została wprowadzona na rynek, była testowana przez 10 lat na farmach z 15 tys. krów w 13 krajach. Udało się uzyskać średnie zmniejszenie emisji

metanu o 30 proc., choć odnotowane były nawet 55-procentowe spadki.

● Naukowcy i przedsiębiorcy szukający tańszych i bardziej naturalnych sposobów walki z metanem bardzo liczą na właściwości pierzastych liści wodorostów *Asparagopsis*. Wiele z tych powszechnie występujących gatunków wodorostów zawiera związek bromoformowy, który po dodaniu do paszy blokuje reakcje enzymatyczne metanogenów. Badania prowadzone na Uniwersytecie Kalifornijskim pokazały, że dosypywanie do paszy krów codziennie 85 g wodorostów zmniejsza produkcję metanu o ponad 80 proc. Morskie rośliny nie potrzebują ani ziemi, ani słodkiej wody, ani nawozów, żeby rosnąć (czyli są naturalne klimatycznie), a mogą znacząco zmniejszyć

emisję metanu. Amerykański start-up *Blue Ocean Barns* nawiązał już współpracę z producentami wodorostów, by nową paszę przetestować w większej skali.

● W zeszłym roku w szwedzkiej sieci spożywczej *Coop* pojawił się nowy produkt, który nie jest dostępny nigdzie indziej na świecie: wołowina „niskometanowa”. Wybrane sklepy sprzedają limitowane serie mielonej wołowiny i steków z polędwicy wołowej z bydląt karmionego wodorostami czerwonymi. To suplement, który ogranicza emisję metanu. Badania wykazały, że suplement ten może obniżyć ilość emitowanego przez krowy metanu o 80 proc. Nie jest to jednak tania metoda, przez co wołowina sprzedawana jest na razie jako produkt premium.

● Metoda nazwana *MooLoo* pozwoliła nauczyć krowy załatwiania swoich potrzeb w wydzielonej części obory, skąd odchody mogą być sprawnie pobierane i przetwarzane. Zastosowano system nagród i łagodnych kar. Za oddawanie moczu w wyznaczonym miejscu zwierzęta dostawały słodkie napoje lub jęczmienne purée. Gdy robiły to gdzie indziej, polewane były z góry strumieniem wody. W ciągu kilku tygodni 11 z 16 uczestniczących w eksperymencie krów opanowało sztukę korzystania z toalety. Te, którym się to nie udało, prawdopodobnie – zdaniem naukowców – potrzebują po prostu więcej czasu. Naukowcy z niemieckiego Instytutu Biologii Zwierząt Gospodarskich teraz pracują nad zautomatyzowaniem systemu szkolenia.

● Najprostszym rozwiązaniem problemu emisji metanu byłaby szczepionka dla krów, która mogłaby zmniejszyć ilość produkowanego przez nie metanu. Chodzi o wytworzenie przeciwciała skierowanego przeciwko bakteriom metanogenowym. Wyzwaniem jest, aby celować tylko w drobnoustroje wytwarzające metan, a nie inne drobnoustroje, które pomagają krowom trawić pokarmy takie jak trawa. Jest to możliwe, co wstępnie potwierdziły badania laboratoryjne. Kilka start-upów biotechnologicznych pracuje nad tym, by potwierdzić działanie takiej szczepionki w praktyce. Ich dążenia finansują m.in. *Breakthrough Energy Ventures*, klimatyczny fundusz stworzony przez *Billa Gatesa*, oraz *Forterra*, największy producent mleka na świecie z Nowej Zelandii.



PARTNERZY RAPORTU GREENBOOK 2024



Greenbook 2024, Kwiecień 2024

Opracowanie i redakcja: Green is Good / Miasto2077

Opracowanie graficzne: AC Jaworscy | cezary.jaworski@sumer.pl

Kontakt: redakcja@miasto2077.pl