

„Żywność przyszłości: innowacje, wyzwania i perspektywy”

Wraz z postępującym rozwojem technologii, zmianami klimatycznymi i wzrostem populacji ludzkiej, rolnictwo oraz produkcja żywności stoją przed nowymi wyzwaniami. Konieczność dostarczania zdrowej, zrównoważonej i skutecznej żywności dla rosnącej liczby ludzi stawia przed nami pytanie: jak będzie wyglądała żywność przyszłości? W tym artykule przyjrzymy się innowacjom, które kształtują przyszłość naszej diety oraz wyzwaniom, jakie stoją przed nami w kontekście globalnej produkcji żywności.

1. Rolnictwo 4.0

Jednym z kluczowych elementów przyszłościowej żywności jest rolnictwo precyzyjne, wspierane przez zaawansowane technologie. Drony, czujniki, sztuczna inteligencja i technologia blockchain mogą rewolucjonizować procesy uprawy, minimalizując jednocześnie negatywny wpływ na środowisko. Przyjrzymy się aspektom, które pokazują, dlaczego rolnictwo 4.0. może być ważne dla przyszłości produkcji żywności:

- **efektywność zasobów:** rolnictwo 4.0. pozwala na bardziej efektywne wykorzystanie zasobów, takich jak woda, nawozy, pestycydy i energia. Dzięki zbieraniu danych i monitorowaniu warunków uprawy na poziomie precyzyjnym, rolnicy mogą minimalizować straty i zoptymalizować zużycie zasobów;
- **minimalizacja wpływu na środowisko:** dzięki precyzyjnemu stosowaniu nawozów i pestycydów oraz zoptymalizowanemu zarządzaniu polami, rolnictwo precyzyjne może zmniejszyć negatywny wpływ na środowisko, poprzez zmniejszenie ilości stosowanych środków ochrony roślin, co przyczynia się do ochrony bioróżnorodności, jakości gleby i wód;
- **zwiększenie wydajności:** dzięki monitorowaniu roślin na poziomie mikroskopijnym przy pomocy sztucznej inteligencji i dostosowywaniu środków ochrony roślin i nawozów do indywidualnych potrzeb roślin, rolnicy mogą osiągnąć wyższą wydajność uprawy,
- **precyzyjne rolnictwo na poziomie plantacyjnym:** wykorzystanie technologii dronów, sensorów i automatyzacji może umożliwić monitorowanie roślin na poziomie

pojedynczej rośliny, co pozwala na bardziej precyzyjne dostosowanie zabiegów pielęgnacyjnych i ochronnych;

- **analiza danych i sztuczna inteligencja:** wdrożenie analizy danych i sztucznej inteligencji w rolnictwie pozwala na bardziej zaawansowane przewidywania dotyczące warunków pogodowych, plonów, chorób roślin, a także na optymalizację decyzji dotyczących zarządzania gospodarstwem;
- **globalne wyzwania żywnościowe:** zwiększająca się liczba ludności na świecie, zwłaszcza w krajach mniej rozwiniętych, stawia przed rolnictwem wyzwania związane z zapewnieniem wystarczającej ilości żywności. Rolnictwo 4.0. może pomóc w zwiększeniu efektywności produkcji żywności, aby sprostać rosnącym potrzebom społeczeństwa.





2. Alternatywne źródła białka

Systematyczny wzrost liczby ludności na świecie, która spożywa coraz większe ilości białka pochodzenia zwierzęcego stawia przed nami wyzwanie zapewnienia wystarczającej ilości tego składnika. Niekonwencjonalne źródła białka, takie jak mięso roślinne, mikroorganizmy czy komórki zwierzęce hodowane w laboratoriach, stają się coraz bardziej popularne. Wprowadzenie tych innowacji może pomóc w zrównoważeniu produkcji mięsa, jednocześnie ograniczając negatywny wpływ hodowli zwierząt na środowisko. Oto kilka alternatywnych źródeł białka, które zyskują na popularności:

➤ rośliny strączkowe:

- *soja* jest bogatym źródłem białka roślinnego i może być stosowana w wielu formach, takich jak mleko sojowe, tofu, tempeh i wiele innych,
- *ciecierzyca* jest popularna w kuchni śródziemnomorskiej i może być używana do przygotowywania falafeli, hummusu i innych potraw,

➤ nasiona i orzechy:

- *migdały, orzechy włoskie i orzechy nerkowca* są bogate w białko i zdrowe tłuszcze,
- *nasiona chia i konopi* są bogate w białko, błonnik i nienasycone kwasy tłuszczowe,

➤ **produkty zbożowe:**

- *kinoa* jest pseudozbożem, które zawiera wszystkie niezbędne aminokwasy, co sprawia, że jest kompletnym źródłem białka,
- *płatki owsiane* bogate w białko i błonnik są doskonałym wyborem na śniadanie,

➤ **mikroorganizmy:**

- *drożdże piekarskie* są bogatym źródłem witamin, minerałów oraz składników odżywczych i są stosowane w przemyśle spożywczym do produkcji różnych produktów wzbogaconych w białko,
- *mikroalgi* takie jak spirulina i chlorella są źródłami białka, witamin i minerałów,

➤ **alternatywne produkty mięsne:**

- *seitan* - wysokobiałkowy, wegański produkt spożywczy zwany także mięsem pszenicznym, jest produktem zrobionym z białka pszenicy, glutenu i stanowi popularny zamiennik mięsa.
- *burger roślinny* wytwarzany jest z roślin strączkowych, warzyw i innych składników roślinnych,

➤ **insekty:**

- w postaci mrożonych, suszonych i sproszkowanych larw mącznika młynarka, szarańczy wędrowniej, świerszcza domowego oraz pleśniakowca lśniącego otrzymały zezwolenie na wprowadzenie na rynek w Unii Europejskiej. Nowa żywność jest dopuszczona do stosowania m.in. w zupach, owsiankach, pieczywie jak również batonach zbożowych. Owady są źródłem wysokiej jakości białka i pozytywnie wpływają na zdrowie człowieka, a mączka z owadów ma wysoką wartość odżywczą. Świerszcze domowe zawierają dwa razy więcej białka, więcej witaminy B 12, żelaza i magnezu niż wołowina. Ponadto owady są doskonałym źródłem błonnika (z chityny – jest zbudowany szkielet), który jest niezbędny do prawidłowej pracy jelit. Dodatkowo, produkcja owadów wiąże się z mniejszym negatywnym wpływem na środowisko w porównaniu do produkcji mięsa zwierząt rzeźnych, jak również korzyściami ekonomiczno-społecznymi, związanymi z wykorzystaniem niskich nakładów kapitału i technologii do produkcji owadów.



Produkty spożywcze: chleb, ciastka, chrupki kukurydziane oraz chipsy zawierające różne ilości mączki z owadów.

- **inne alternatywy:** żywność produkowana na bazie białka roślinnego - nowe technologie pozwalają na produkcję żywności mięsopodobnej na bazie białka roślinnego, takich jak roślinne kiełbaski czy nuggetsy.

3. **Żywność Personalizowana i Diagnostyka Żywieniowa**

Rzeczywistość: Rozwój nauki o genomie otwiera nowe możliwości w dziedzinie żywienia. Żywność personalizowana, dostosowana do indywidualnych potrzeb i predyspozycji genetycznych, może stać się rzeczywistością. Zaawansowane technologie diagnostyczne pozwalają na lepsze zrozumienie, jakie składniki odżywcze są niezbędne dla danego organizmu.

Wykorzystują one dane o genotypie, fenotypie, stylu życia, preferencjach smakowych i ewentualnych problemach zdrowotnych do opracowania spersonalizowanych planów żywieniowych.

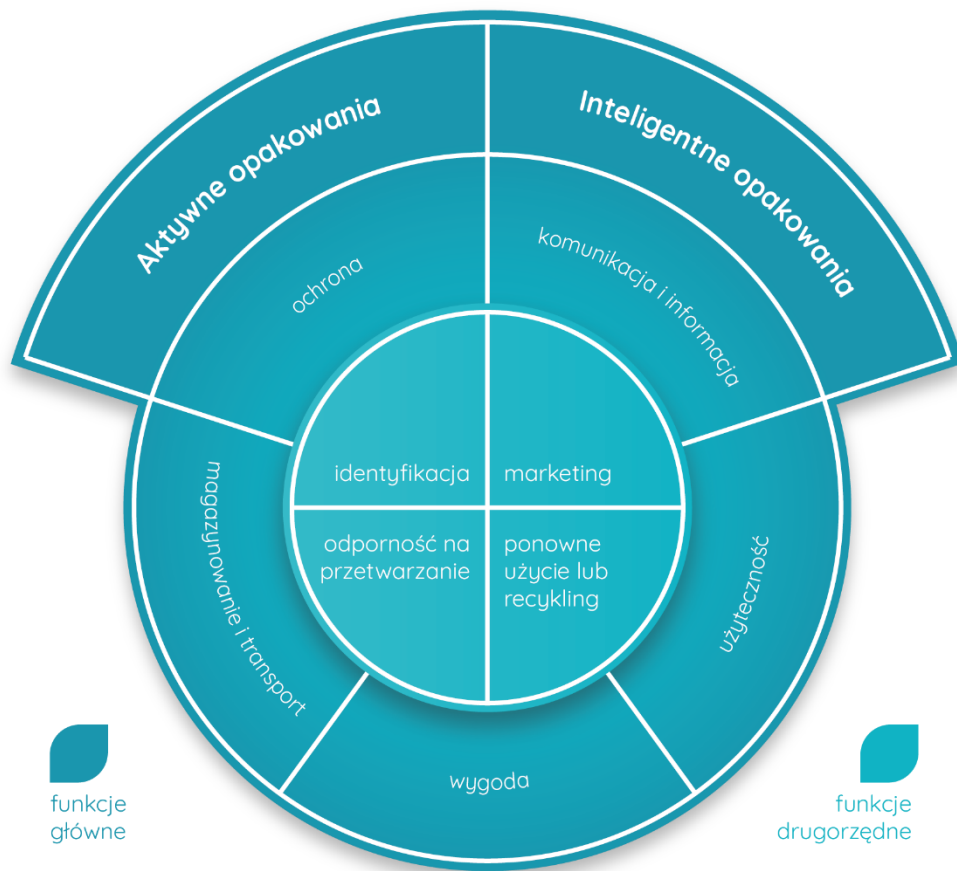
4. **Aktywne i inteligentne opakowania a utrzymywanie świeżości żywności**

Walka z marnotrawstwem żywności staje się priorytetem. Bardzo ważnym narzędziem w tej walce są opakowania do żywności. Nie wystarczy, żeby były ładne. Muszą być bezpieczne, gdyż stanowią ochronę dla żywności przed środowiskiem zewnętrznym. Pomagają nam w tym opakowania aktywne i inteligentne? Czym są?

Opakowania aktywne to takie, w których umieszczono dodatkowe składniki wewnątrz lub na opakowaniu, by wydłużyć termin przydatności żywności. Najczęściej stosowanymi opakowaniami aktywnymi są różnego rodzaju saszetki lub wkłady, których zadaniem jest pochłanianie gazów lub wilgoci, jak również emitowanie gazów. Wśród nich można wymienić m.in. absorbery tlenu, wilgoci oraz emitery lub absorbery etylenu.

Opakowania inteligentne to takie, które zawierają zewnętrzny lub wewnętrzny wskaźnik informujący o historii i jakości zapakowanej żywności. Najczęściej stosowane wskaźniki to wskaźnik temperatury i zawartości gazu. Na etykietach opakowań można również umieścić symbole, które pod wpływem temperatury zmieniają kolor, informując czy temperatura produktu jest odpowiednia do spożycia.

FUNKCJE OPAKOWAŃ



Źródło: <https://foodfakty.pl/opakowania-inteligentne-a-opakowania-aktywne-czym-roznia-sie-te-rozwiazania-i-jakie-niosa-korzysci>

Opakowanie aktywne



Źródło: <https://foodfakty.pl/opakowania-inteligentne-a-opakowania-aktywne-czym-roznia-sie-te-rozwiazania-i-jakie-niosa-korzysci>

Wskaźnik Temperatury (TTIs)



Źródło: <https://foodfakty.pl/opakowania-inteligentne-a-opakowania-aktywne-czym-roznia-sie-te-rozwiazania-i-jakie-niosa-korzysci>

Etykiety tworzone farbami termochromowymi



Źródło: <https://foodfakty.pl/opakowania-inteligentne-a-opakowania-aktywne-czym-roznia-sie-te-rozwiazania-i-jakie-niosa-korzysci>

5. Zrównoważona Produkcja Żywności

W kontekście zmian klimatycznych, zrównoważona produkcja żywności staje się niezbędna. Celem jest dostarczanie wystarczającej ilości zdrowej żywności dla obecnych i przyszłych pokoleń, jednocześnie minimalizując negatywne skutki dla środowiska, społeczeństwa i gospodarki. Metody uprawy, takie jak agroekologia, permakultura, rolnictwo ekologiczne czy regeneratywne mogą pomóc w zachowaniu równowagi ekosystemów i ograniczeniu negatywnego wpływu produkcji rolniczej na środowisko. Zrównoważona produkcja żywności powinna sprzyjać lokalnym społecznościom, wspierając lokalnych rolników i promując rozwój gospodarczy na poziomie lokalnym. Kupowanie żywności od lokalnych producentów może zmniejszyć ślad węglowy poprzez ograniczenie długotrwałego transportu.

Żywność przyszłości nie tylko musi spełniać potrzeby żywieniowe rosnącej populacji, ale także być zrównoważona, innowacyjna i dostosowana do zmieniających się warunków środowiskowych. Dążenie do zintegrowania nowoczesnych technologii z tradycyjnymi praktykami rolniczymi oraz promowanie świadomego, zrównoważonego spożycia stają się kluczowymi elementami kształtującymi przyszłość żywności.

Opracowała: Marta Sztandarska

Kierownik Działu Technologii Produkcji Rolniczej i Doświadczalnictwa