

50
Lat
WNoŻ
1961-2011



Wydział Nauk o Żywności

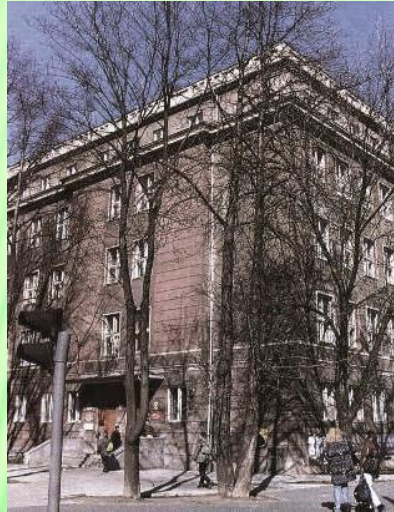
Wydział Nauk o Żywności

Ul. Nowoursynowska 159c

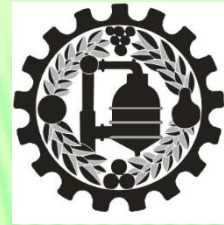
02-776 Warszawa

www.wnoz.sggw.pl

50
Lat
WNoŻ
1961-2011



Wydział Nauk o Żywności
Wydział Technologii Żywności
Wydział Technologii Rolno – Spożywczej



NAUKA W ROZWOJU TECHNOLOGII ŻYWNOSCI

Prof. dr hab. Andrzej Lenart

Katedra Inżynierii Żywności i Organizacji Produkcji

Wydział Nauk o Żywności

SGGW w Warszawie

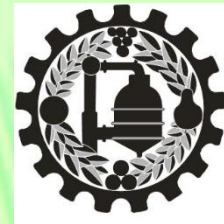


50 lat
Wydziału Nauk o Żywności
SGGW w Warszawie



Warszawa 2011

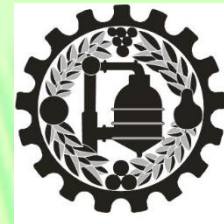
1961 - 2011



Plan wykładu

- Wprowadzenie
- Potrzeby badań naukowych nad żywnością
- Przyszłość nauki o żywności
- Główne kierunki badawcze
- Wpływ osiągnięć naukowych i technicznych na naukę o żywności
- Podstawowa problematyka badawcza
- Uwarunkowania rozwoju nauki o żywności

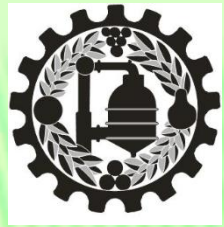
Jak ważna jest nauka w technologii rolno-spożywczej?



Przykłady technologii

- procesy dyfuzyjne w technologii rolno-spożywczej - odwadnianie osmotyczne
- nowoczesne techniki otrzymywania żywności w proszku - aglomeracja





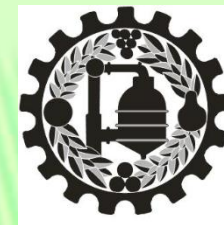
Badania naukowe nad żywnością – potrzeba poszukiwania i zrozumienia:

- **właściwości żywności**
- **zjawisk**
- **procesów**



Cel podstawowy:

- **dostarczenie bezpiecznej i najlepszej żywności dla konsumentów**

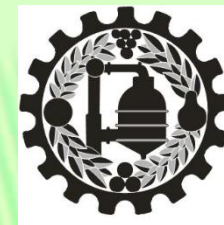


Oczekiwania konsumentów Stany Zjednoczone Ameryki / 2011 / produkty spożywcze



- produkty wolne od środków chemicznych i konserwujących
- naturalna wartość, „blisko rolnictwa”
- produkty mniej przetworzone
- brak dodatków, konserwantów



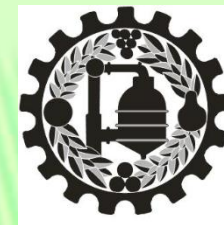


Oczekiwania konsumentów Stany Zjednoczone Ameryki / 2011 / produkty naturalne



- krótka lista składników
- rozpoznawalne składniki
- brak dodatków
- brak środków konserwujących



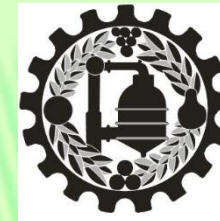


Oczekiwania konsumentów Stany Zjednoczone Ameryki / 2011 / bezpieczeństwo żywności



- **substancje chemiczne**
- **drobnoustroje / bakterie /**
- **środki konserwujące**
- **sztuczne substancje zapachowe i barwniki**
- **hormony , antybiotyki**
- **produkty GMO**





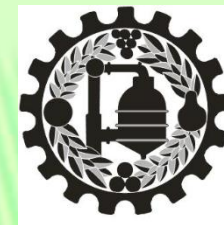
Badania naukowe jako siła napędowa dla produkcji żywności:

- „zdrowszej”
- bezpieczniejszej
- wygodniejszej w użyciu
- przystosowanej do konkurencji
- sezonowej
- przyjaznej środowisku



W XXI wieku nauka o żywności korzysta z:

- biotechnologii
- materiałoznawstwa
- nauk komputerowych

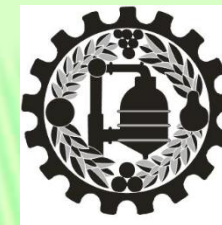


Postęp w produkcji rolniczej

Postęp w kierunku wydłużania okresu przechowywania

Zagospodarowanie krótkookresowych nadwyżek i uzupełnianie długookresowych niedoborów

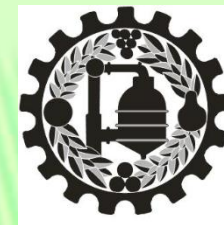




Problemy wymagające dalszych badań:

- metody pomiaru jakości organoleptycznej żywności
- zależność pomiędzy składem chemicznym i strukturą a jakością żywności
- kinetyka bardzo złożonych reakcji chemicznych w żywności
- zależność pomiędzy właściwościami fizycznymi żywności (mechaniczne, cieplne, dyfuzyjne, powierzchniowe) a procesami utrwalania
- selektywne zmiany w żywności
- utrwalanie z minimalnym wpływem na żywność



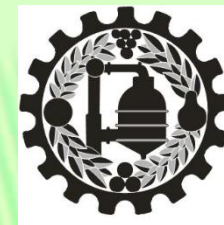


Charakterystyka surowców, półproduktów i produktów spożywczych:



- materiał biologiczny o dużej zmienności składu chemicznego
- niestabilność właściwości biologicznych, chemicznych i fizycznych
- heterogeniczność makro– i mikrostruktury
- kryteria oceny jakości żywności

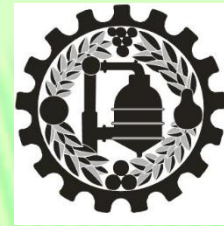




Cechy nowych technologii mające wpływ na produkcję żywności:



- ultrawysoka temperatura
- krótki czas przetwarzania
- aseptyczność
- membrany
- wysokie ciśnienia
- ogrzewanie mikrofalowe
- kontrolowana atmosfera
- ekstruzja
- sztuczna inteligencja
- przetwarzanie komputerowe
- robotyzacja



Potrzeba koncentracji badań naukowych

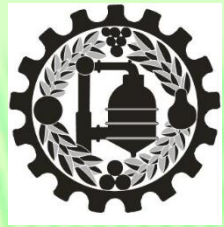
Nowe i bezpieczne technologie i metody przetwarzania

Zorientowanie żywności na konsumenta

Wpływ zaleceń żywieniowych na technologię:

- niskokaloryczne
- niskotłuszczowe
- niskosolone
- substytuty cukru
- duża zawartość błonnika
- wzbogacona żywność





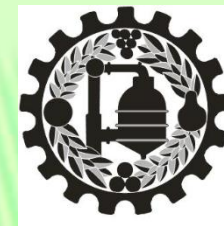
Zmiany wartości odżywczej w czasie przetwarzania, pakowania i dystrybucji
Polepszenie bezpieczeństwa i jakości żywności
Odpadki, zanieczyszczenie środowiska
Wsparcie techniczne produkcji żywności

- inżynieria przetwarzania
- inżynieria pakowania

Nowe technologie – pytania:

- bezpieczeństwo
- jakość
- energia
- stabilność produktu
- przewidywalność
- przepisy





Wzrost zainteresowania i znaczenia

Żywność wspomagająca zdrowie i dobre samopoczucie

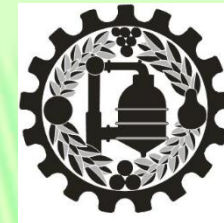
Potrzeba badań naukowych dla produkcji żywności:

- żywność minimalnie przetworzona
- metody szybkiej identyfikacji i oznaczenia zmian w żywności
- modyfikacja składu żywności – funkcjonalność

Pierwiastki śladowe, biologicznie czynne

Chroniczne infekcje i przewlekłe choroby





Oddziaływanie na środowisko

- minimalizacja zużycia energii
- wzrost utylizacji odpadów

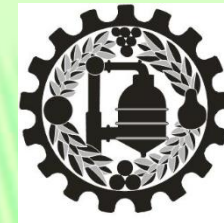


Problematyka przyszłych badań naukowych:

- podniesienie jakości i zapewnienie bezpieczeństwa żywności
- rozwój i wprowadzanie postępu przy wzrastającej ekonomicznej konkurencyjności
- ochrona środowiska w przetwarzaniu i dystrybucji

Procesy przetwarzania i wyposażenie

- unowocześnianie
- rozwój nowych



Przemysł spożywczy a inne branże przetwórcze

Przyczyny opóźnienia:

- heterogeniczność żywności
- zmienność w czasie przetwarzania
- brak metod pomiarowych

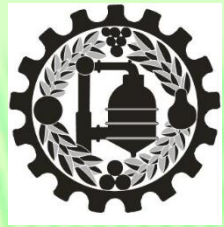
Brak wystarczających danych o właściwościach żywności (bazy danych):

- biologicznych
- chemicznych
- fizycznych



Przykłady

- ogrzewanie mikrofalowe (właściwości dielektryczne)
- suszenie, pieczenie, ekstruzja (właściwości dyfuzyjne – ruch wody)
- projektowanie i modelowanie procesów



Modelowanie procesów, potrzeby:

- kinetyka reakcji biologicznych, chemicznych i fizycznych
- właściwości surowców i produktu końcowego



Aspekty modelowania:

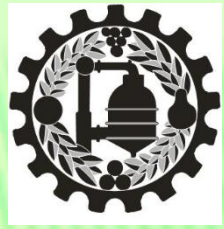
- procesowy
- żywieniowy
- jakościowy



Zalety modelowania:

- optymalizacja procesów przetwarzania i utrwalania
- projektowanie procesów
- rozwój nowych technologii
- innowacja istniejących technologii

WPŁYW OSIĄGNIĘĆ NAUKOWYCH I TECHNICZNYCH NA TECHNOLOGIĘ ROLNO-SPOŻYWCZĄ



Eksplozja osiągnięć nauki i techniki:

- biotechnologia, inżynieria genetyczna
- technologie informatyczne, nauki komputerowe
- nauki neurologiczne

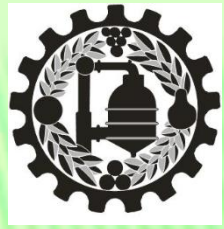
Wkład biotechnologii

- genetycznie projektowana żywność (właściwości organoleptyczne, wartości odżywcze)
- produkcja składników żywności (składniki zapachowe, naturalne środki konserwujące, antyoksydanty, składniki czynne biologicznie)
- modyfikacja składników żywności (białka niezamarzające, katalizatory, inhibitory)
- czujniki pomiarowe (sensory)

Techniki wytwarzania

- mikroorganizmy
- komórki roślinne
- komórki zwierzęce





Wkład technologii informatycznych **Zmiana wyglądu i techniki pracy:**

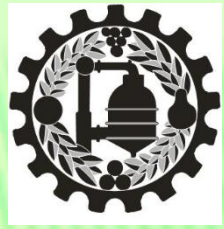
- biur
- fabryk
- laboratoriów
- szpitali
- otoczenia
- wojska



Oddziaływanie na produkcję żywności:

- ułatwienie nadzoru przemysłowych operacji (stanu magazynów, kontroli procesów, bezpieczeństwa i jakości)
- nowe metody badania właściwości fizykochemicznych (mikroskopia, mikroskopia zanurzeniowa, komputerowa analiza obrazu)
- gromadzenie danych i ich odbiór
- komunikacja i transmisja danych
- analiza danych
- modelowanie na poziomie molekularnym





Sztuczna inteligencja

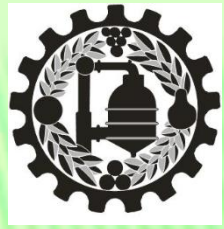
- tworzenie i korzystanie z baz danych

Podstawowe etapy w tworzeniu baz danych:

- selekcja danych
- transformacja danych
- poszukiwanie danych
- ocena uzyskanych danych

Systemy eksperckie





Wkład nauk neurologicznych

Wpływ roli składników diety (żywności) na:

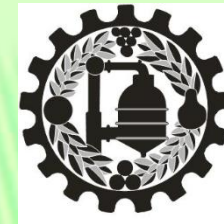
- apetyt i satysfakcję
- stan psychiczny



Znaczenie układu nerwowego w przetwarzaniu sygnałów dotyczących:

- smaku
- zapachu
- tekstury





Przewidywanie jakości sensorycznej żywności

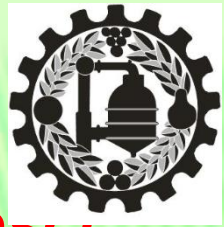
Kinetyka reakcji chemicznych

Wpływ procesu technologicznego

Rozwój nowych procesów

Podniesienie bezpieczeństwa technologii





Przewidywanie jakości sensorycznej żywności

Oddziaływanie poprzez:

- skład chemiczny
- strukturę
- rozwiązania procesowe

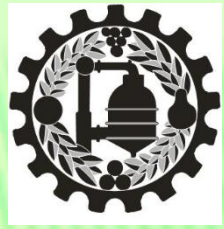
Brak w pełni adekwatnych:

- metod pomiarowych
- kryteriów specyfikacji

Przyczyny:

- złożoność składu chemicznego
- złożoność struktury
- reakcje ludzkie
- różnicowanie zespołów testujących





Potrzeba postępu w zakresie:

- szkolenia paneli testujących
- komputeryzacji baz danych
- projektowania wyrobów
- metod pomiarowych

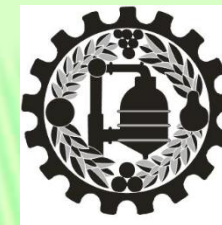
Cel:

- możliwość przewidywania jakości sensorycznej na podstawie składu chemicznego i struktury

Znaczenie:

- rozwoju sztucznej inteligencji
- badań nad strukturą molekularną żywności





Kinetyka reakcji chemicznych

Wymagana wiedza o:

- **produkcje**
- **procesie**

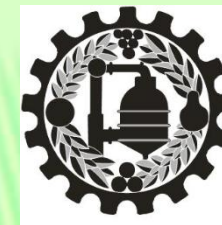
Złożoność i wielostopniowość reakcji chemicznych w żywności, wpływ:

- **dyfuzji składników**
- **przemian fizycznych składników**
- **heterogeniczności żywności**
- **struktury produktu**

Potrzeba postępu w zakresie:

- **rozwoju i powiększenia użytecznych baz danych**
- **nowych metod badawczych**





Wpływ procesu technologicznego

Wymagana wiedza o zależności pomiędzy przebiegiem procesu a właściwościami:

- fizykochemicznymi
- mechanicznymi

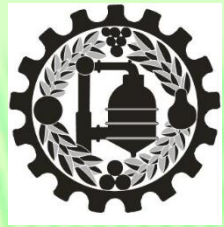
Potrzeba postępu w zakresie szeregu operacji:

- ekstruzja
- pieczenie
- krystalizacja
- emulgowanie
- suszenie
- zamrażanie

Cel:

- modelowanie wpływu parametrów i rozwiązania konstrukcyjnego aparatu na zmienność procesu i jakość żywności





Rozwój nowych procesów

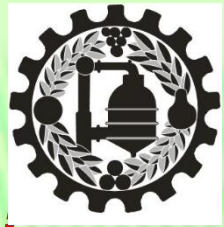
Cel:

- rozwój procesów mających powodować bardzo wybiórcze zmiany w żywności
- minimalny wpływ procesu na jakość żywności

Potrzeba postępu w zakresie poznania
mechanizmów oddziaływania parametrów
procesu na:

- składniki żywności
- strukturę
- mikroflorę



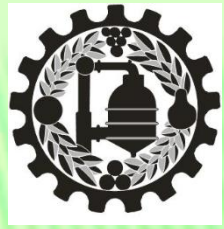


Podniesienie bezpieczeństwa technologii

Dotyczy stosowanych jak i wprowadzanych operacji:

- *termicznego przetwarzania żywności*
- *technologii chłodzenia i zamrażania*
- *technologii rozdzielania*
- *technologii aseptycznego przetwarzania*
- *technologii mikrofalowej*
- *modyfikowanej atmosfery*
- *użycia materiałów zwrotnych*
- *metod pomiarowych*





Termiczne przetwarzanie żywności

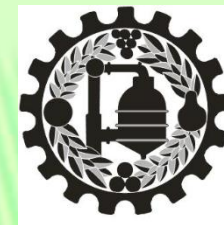


Uwarunkowania okresu przechowywania:

- inaktywacja mikroflory
- zmiany sensoryczne żywności
- przemiany chemiczne i fizyczne
- ciągłość procesu przetwarzania

Potrzeba prac badawczych:

- nowe drobnoustroje chorobotwórcze
- odporność cieplna drobnoustrojów
- pienienie w wymiennikach

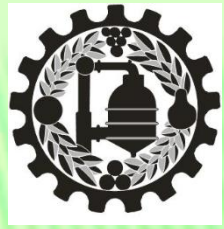


Technologia chłodzenia i zamrażania

Uwarunkowania i potrzeba prac badawczych:

- potrzeba danych dla optymalnego przechowywania
- wiedza o właściwościach fizycznych składników żywności
- wiedza o wymianie ciepła i masy





Technologia rozdzielania

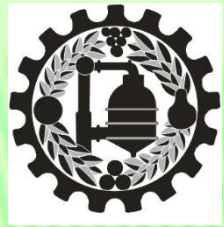


Uwarunkowania:

- usuwanie niepożądanych składników
- pozyskiwanie wystandaryzowanych składników
- eliminowanie niebezpiecznych rozpuszczalników

Potrzeba prac badawczych:

- ekstrakcja nadkrytyczna
- superkrytyczna destylacja
- techniki membranowe
- dodatek substancji wysokocząsteczkowych



Technologia aseptycznego przetwarzania

Uwarunkowania:

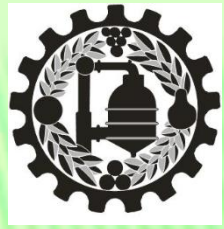
- wyższa wartość odżywcza
- lepsza jakość
- wydłużony okres przechowywania



Potrzeba prac badawczych:

- ogrzewanie omowe lub mikrofalowe
- matematyczne modelowanie procesu
- czujniki mierzące w systemach ciągłych





Technologia mikrofalowa

Uwarunkowania:

- **sterylizacja żywności**
- **ogrzewanie żywności**



Potrzeba prac badawczych:

- **wyjaśnienie zmian zachodzących w żywności**
- **projektowanie przemysłowych systemów (sterylizujących, grzewczych)**





Modyfikowana atmosfera

Uwarunkowania:

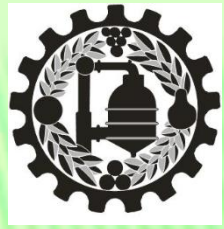
- skład atmosfery
- trwałość żywności



Potrzeba prac badawczych:

- bezpieczeństwo mikrobiologiczne żywności
- jakość żywności





Modyfikowana atmosfera

Uwarunkowania:

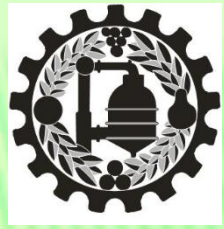
- wzrost ilości i liczby produktów
- źródła żywności na całym świecie
- systemy zapewnienia jakości
- systemy zapewnienia bezpieczeństwa



Potrzeba prac badawczych:

- szybkie i dostępne metody pomiarowe
- jakość żywności
- bezpieczeństwo żywności





Użycie materiałów zwrotnych

Uwarunkowania:

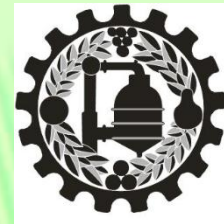
- ograniczanie odpadków stałych
- bezpieczeństwo żywności



Potrzeba prac badawczych:

- oddziaływanie materiałów zwrotnych na żywność
- bezpieczeństwo żywności





Ograniczenie rozwoju nauki o żywności:

- naukowe
- techniczne

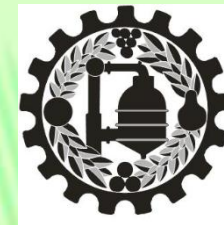
Uwarunkowania postępu nauk o żywności:

- społeczne
- polityczne
- ekonomiczne

Najważniejsze z nich:

- rezerwa konsumentów do nowoczesnych technologii (składniki odbierane jako nienaturalne, udział inżynierii genetycznej, nietradycyjne źródła energii)
- długi okres badań przed wprowadzeniem na rynek nowych technologii czy produktów
- niskie nakłady finansowe na naukę o żywności



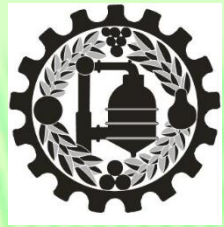


Stewia w nowych produktach spożywczych

Od początku 2011 roku na świecie pojawiły się już 102 nowe produkty, słodzone wyciągiem z tej rośliny

- **Jednocześnie wśród specjalistów trwa spór dotyczący stosowania stewii w przemyśle spożywczym**
- **Zwolennicy wyciągu z rośliny z Ameryki Środkowej przekonują, że jest on doskonałą, niskokaloryczną alternatywą dla sacharozy czy fruktozy. Dodatkowo obniża ciśnienie, ma także właściwości przeciwbakteryjne i przeciwgrzybiczne**
- **Sceptycy podkreślają, że składnik ten nie został wystarczająco przebadany, a zaniepokojenie mogą budzić rzekome właściwości poronne tej rośliny czy jej szkodliwy wpływ na wątrobę**

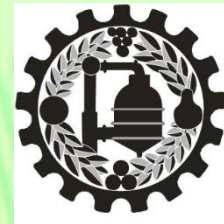




Obawy natury społecznej

- obawy o środowisko naturalne – rewolucja ekologiczna
- lepiej poinformowani i wykształceni konsumenci
- chów przemysłowy „prawa zwierząt”
- zarządzanie odpadami
- recykling wody, opakowań
- dobra postawa obywatelska firm, etyka

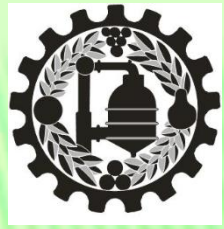




Reakcja Nestle na zarzuty Greenpeace

- Koncern Nestle, największy na świecie producent żywności, ogłosił zerwanie umowy z indonezyjską firmą, dostawcą oleju palmowego. Jest ona oskarżana o **rabunkową wycinkę drzew pod uprawę palm olejowych**
- Nestle podjęło decyzję po opublikowaniu przez Greenpeace raportu, w którym oskarża Nestle o pośrednie **niszczenie środowiska**. Organizacja apelowała do firmy o zerwanie umowy. Jako przykład podano działania koncernu Unilever



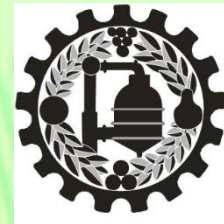


Obawy natury społecznej – ekologia

- zmiana procesów technologicznych
- udoskonalenie procesów technologicznych
- udoskonalenia produktów
- ograniczanie strat żywności
- stosowanie opakowań do ponownego przetwarzania

cel: – minimalizacja odpadów
– uszlachetnianie odpadów





Obawy polityczne i ekonomiczne

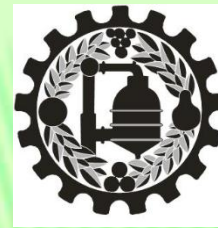
- wpływ żywności na zachowanie człowieka
- wpływ żywności na zdrowie człowieka
- koszty opieki zdrowotnej
- obszary wolnego handlu (przemieszczanie surowców, półproduktów i produktów)
- perspektywa rynku globalnego
- dostosowywanie się do gustów lokalnych konsumentów





Britvic / PepsiCo powiększają pojemność produktów dietetycznych

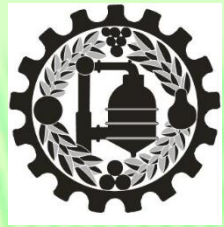
- W przeciwieństwie do Coca-Coli, która pod hasłem zachęcania do **zdrowszych nawyków konsumpcyjnych** wprowadziła niedawno na amerykański rynek mini puszki z napojami, firmy Britvic i PepsiCo **powiększyły pojemność opakowań napojów dietetycznych** w Wielkiej Brytanii
- Obydwie firmy zastępują opakowania napojów o obniżonej zawartości cukru, przechodząc z butelek PET 500 ml na butelki 600 ml
- Zamiana opakowań na większe ma zachęcić konsumentów do sięgania po niskokaloryczne napoje. Britvic i PepsiCo uważają, że tylko w ten sposób mogą nastąpić trwałe zmiany w zachowaniach konsumenckich
- Napoje w butelkach 600 ml będą sprzedawane w tej samej cenie co w wersji 500 ml



Pepsi obniży zawartość soli, cukru i tłuszczów nasyconych

- Koncern PepsiCo ogłosił plan, którego celem jest **obniżenie zawartości soli, cukru i tłuszczów nasyconych** w swoich najbardziej popularnych produktach
- Właściciel marek Pepsi, Frito-Lay czy Quaker, chce o 25% zredukować średnią zawartość sodu w porcji głównych produktów spożywczych do 2015 r. Plan koncernu obejmuje także **redukcję zawartości tłuszczów nasyconych o 15% (do 2020 r.) i cukrów, w globalnych markach napojów, o 25% (do 2020 r.)**
- Podobną strategię ogłosiły niedawno także inne amerykańskie firmy spożywcze, w tym ConAgra Foods Inc, Kraft Foods Inc i Campbell Soup Co

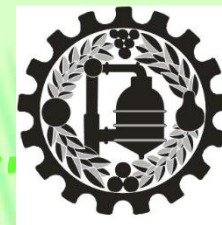




Prawodawstwo

- **interwencja państwa, organizacji międzynarodowych**
- **ochrona patentowa nowej żywności**
- **badania toksykologiczne**
- **rozwój nazewnictwa nowych produktów**
- **znakowanie żywności**
- **informacje prozdrowotne**





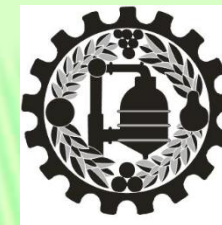
Wprowadzenie "podatku od kaloryczności" obniża popyt

- Amerykańscy naukowcy z University of North Carolina koordynujący badania dotyczące wpływu cen produktów spożywczych **na spożywanie kalorii**, opublikowali raport będący wynikiem 20-letnich badań



- Wynika z niego, że **10% podwyżka cen napojów gazowanych i pizzy wiązała się z 7% spadkiem kalorii spożywanych w napojach i 12% spadkiem kalorii pochodzącej z pizzy.**
- W podsumowaniu naukowcy podkreślają, że krajowa, stanowa lub lokalna polityka, której celem jest **nałożenie podatków** na mniej zdrową żywność może być jednym z mechanizmów skłaniających Amerykanów **do zmiany nawyków żywieniowych i poprawy diety.**





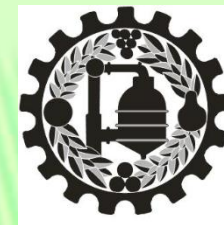
Co przyniesie przyszłość dla rozwoju nowych produktów spożywczych?

Liczba produktów spożywczych na rynku zwiększa się

**Próba precyzyjnej prognozy skazana jest na klęskę
Wynik końcowy uzależniony jest od:**

- zmian w prawie żywnościowym
- przełomu w naukach o żywności i żywieniu
- przełomu w technologii żywności i żywienia
- nowych odkryć z zakresu ekologii czy ochrony środowiska

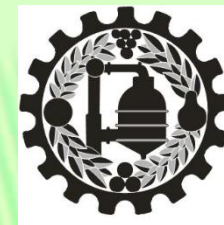




Limity nieograniczonej i niekontrolowanej ekspansji w rozwoju nowych wyrobów spożywczych

- rozwój nowych produktów jest kosztowny
- działy nauki związane z nowymi produktami nie cieszą się pełnym zrozumieniem
- przewaga kosztowej metody prób i błędów
- prawo żywnościowe
- rządowa polityka wsparcia
- nieprzewidywalność konsumentów



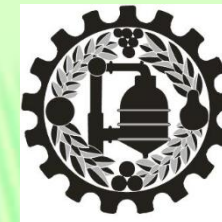


Limity rozwoju technologii oraz praktyk przemysłowych **(względy społeczne)**



- **humanitarność chowu zwierząt**
- **karmienie zwierząt na siłę**
- **przetwarzanie zbóż w celu produkcji mięsa i mleka,**
- **czy wzrost liczby produktów pochodzenia roślinnego**
- **ponowne odkrycia (proso, szarłat)**

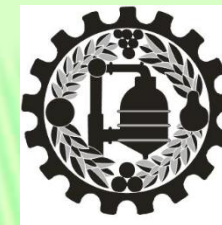




Charakterystyka produktów przyszłości

- produkty dietetyczne (zaspokajanie oczekiwań w zakresie diety, zdrowia, stylu życia)
- związanie konsumentów z produktami **o niskiej zawartości** energii, soli, tłuszczu, czy **o podwyższonej zawartości** błonnika jest uwarunkowane smakiem i aromatem żywności
- **minimalne przetwarzanie** żywności przy prostym i łatwym przygotowaniu do spożycia
- drobne produkty spożywcze (**przekąski**) będą miały większą wartość odżywczą, wyższy poziom wyrafinowania i akceptacji





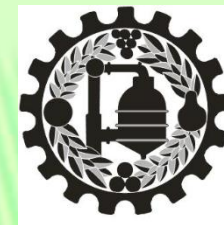
Charakterystyka produktów przyszłości

- więcej produktów **kuchni egzotycznych** zostanie zaakceptowanych jako część diety populacji
- **wegetariańskie dania** główne cieszyć się będą szerszą akceptacją
- żywność pochodząca z upraw i hodowli **metodami naturalnymi** będzie coraz popularniejsza
- nowe produkty gastronomiczne, wzrost ilości posiłków spożywanych **poza domem**, w czasie wolnym



Globalna zmienność i różnorodność żywności

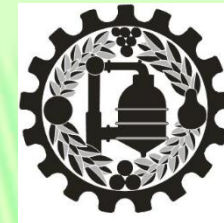




Charakterystyka produktów przyszłości

- przemiany rynku
- zderzenie interesów supermarketów z sieciami punktów typu fast food i sprzedawcami ulicznymi
- **wysublimowanie gustów**
- produkty niszowe (minibrowary, smakowe i funkcjonalne wody mineralne)
- produkty z przetworzonych białek roślinnych, mikroorganizmów (skromna perspektywa)





Przyszłość projektowania nowych produktów spożywczych



Sieci innowacyjności

Przykład

Zadanie: rozwój nowego systemu **obniżającego aktywność wody** dla ograniczenia rozwoju drobnoustrojów bez (lub **z małą zawartością**) **cukru**

Zleceniodawca: globalna firma spożywcza

Możliwości: kontrakt na badania i rozwój prowadzące do licencji i skali przemysłowej produkcji

Dziękuję za uwagę



50 lat
Wydziału Nauk o Żywności
SGGW w Warszawie



1961 - 2011

