

GOSPODARKA OBIEGU ZAMKNIĘTEGO W PRZEMYŚLE

edycja I

konferencja naukowo-techniczna
20-21 czerwca 2024

ORGANIZATOR:
Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności
Politechnika Łódzka

ISBN: 978-83-67934-24-4

PATRONATY HONOROWE:

Minister Rolnictwa i Rozwoju Wsi
Prezydent Miasta Łodzi
Rektor Politechniki Łódzkiej
Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i gospodarki Wodnej w Łodzi

KOMITET NAUKOWY:

Przewodniczący Komitetu: dr hab. inż. Anna Diowks, prof. uczelni
prof. dr hab. Maria Koziolkiewicz
prof. dr hab. Elżbieta Sobiecka
dr hab. inż. Agnieszka Nowak, prof. uczelni
prof. dr hab. inż. Grażyna Budryn
dr hab. inż. Justyna Szulc
dr inż. Stanisław Brzeziński, prof. uczelni

KOMITET ORGANIZACYJNY:

Przewodniczący Komitetu: dr hab. inż. Andrzej Baryga, prof. uczelni
mgr Agnieszka Adamczyk
dr inż. Katarzyna Dybka- Stępień
dr hab. inż. Katarzyna Grzelak-Błaszczyk
dr Edyta Kołodziejczyk
dr hab. inż. Krzysztof Kołodziejczyk
dr inż. Iwona Majak
dr inż. Agnieszka Pietrzyk-Brzezińska
dr Anna Sykuła
dr inż. Sylwia Ścieszka
dr inż. Katarzyna Włodarczyk
dr hab. inż. Małgorzata Zakłós-Szyda, prof. uczelni

PROGRAM KONFERENCJI:

Dzień 1. czwartek 20.06.2024

- 10:00-11:00 rejestracja uczestników (budynek A3 „łącznik”)
- 11:00-11:30 oficjalne otwarcie konferencji, przywitanie gości honorowych oraz ich przemowy (budynek A3, aula S-7)
- 11:30-12:00 wykład inauguracyjny „Determinanty i kierunki rozwoju polityki wytwarzania energii w Unii Europejskiej oraz jej wpływ na warunki i potrzeby przemysłu rolno-spożywczego w Polsce” dr hab. inż. Dariusz Szewczyk, Politechnika Poznańska
- 12:00-12:15 wystąpienie promocyjne firmy LUB przerwa kawowa
- 12:15-12:45 wykład „Biopreparaty jako narzędzie gospodarki cyrkularnej” dr hab. inż. Olga Marchut-Mikołajczyk, prof. uczelni + oferta Instytutu Biotechnologii Molekularnej i Przemysłowej PŁ
- 12:45-13:15 wykład „Hydrolaty – od odpadu po cenny produkt” dr inż. Agnieszka Krajewska + oferta Instytutu Surowców Naturalnych i Kosmetyków PŁ
- 13:15-13:30 wystąpienie promocyjne firmy LUB przerwa kawowa
- 13:30-14:00 wykład „Gospodarka Obiegu Zamkniętego – moda czy konieczność?” prof. dr hab. inż. Tomasz Olejnik + oferta Katedry Cukrownictwa i Zarządzania Bezpieczeństwem Żywności PŁ
- 14:00-15:00 OBIAD (budynek A4, sala S-20)
- 15:00-15:30 wykład „Hybrid system of resource-energy supply for a greenhouse with renewable energy sources and an intelligent information-control complex” Vadym Ptashnyk - Associate Professor, Department of Information Technologies; Serhiy Syrotyuk - Head of Department, Department of Energy; Lviv National Environmental University
- 15:30-16:30 panel dyskusyjny
- 16:30-17:30 wycieczka z przewodnikiem po kampusie Politechniki Łódzkiej

Dzień 2. piątek 21.06.2024

- 10:00-10:30 wykład „Gospodarka cyrkulacyjna drugą szansą dla żywności”
dr inż. Joanna Grzelczyk + oferta Instytutu Technologii i Analizy Żywności PŁ
- 10:30-11:00 wykład „Pofermentacyjne drożdże browarnicze źródłem cennych
aminokwasów” prof. dr hab. inż. Dorota Kręgiel + oferta Katedry
Biotechnologii Środowiskowej PŁ
- 11:00-11:15 wystąpienie promocyjne firmy LUB przerwa kawowa
- 11:15-11:45 wykład „Rola oceny cyklu życia we wdrażaniu gospodarki o obiegu
zamkniętym” dr Aleksandra Ziemińska-Stolarska, Wydział Inżynierii
Procesowej i Ochrony Środowiska PŁ
- 11:45-12:15 wykład „Realizacja założeń gospodarki obiegu zamkniętego podczas
wytwarzania bioetanolu z kiszonki kukurydzianej” dr hab. inż. Andrea
Patelski + oferta Instytutu Technologii Fermentacji i Mikrobiologii PŁ
- 12:15-12:30 wystąpienie promocyjne firmy LUB przerwa kawowa
- 12:30-13:00 wykład „Transformacja energetyczna i dążenie do neutralności emisyjnej
zakładu przemysłowego” mgr inż. Łukasz Ściubak, Instytut Biotechnologii
Przemysłu Rolno-Spożywczego (opiekun naukowy: dr hab. inż. Andrzej
Baryga, prof. uczelni, Politechnika Łódzka)
- 13:00-13:15 wystąpienie promocyjne firmy LUB przerwa kawowa
- 13:15-13:45 wykład „Biomasa roślin energetycznych z gleb zanieczyszczonych
i marginalnych - od uprawy do zagospodarowania odpadów po odzysku
energii” dr Jacek Krzyżak, Instytut Ekologii Terenów Uprzemysłowionych
w Katowicach
- 13:45-14:45 panel dyskusyjny i zakończenie konferencji
- 14:45-15:45 OBIAD (sala S-20)

STRESZCZENIA WYKŁADÓW

DETERMINANTY I KIERUNKI ROZWOJU POLITYKI WYTWARZANIA ENERGII W UNII EUROPEJSKIEJ ORAZ JEJ WPŁYW NA WARUNKI I POTRZEBY PRZEMYSŁU ROLNO-SPOŻYWCZEGO W POLSCE

Dariusz Szewczyk

ICS Industrial Complete Solutions S.A.

Politechnika Poznańska, Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki, Instytut Energetyki Ciepłej

Transformacja energetyczno-klimatyczno-gospodarcza świata odbywa się na naszych oczach, nabierając tempa z roku na rok. Głównymi motorami tej transformacji są: Europa, Chiny oraz USA, niemniej inne regiony świata również starają się dotrzymać kroku największym graczom. W takiej sytuacji żaden kraj, w tym Polska, nie może ignorować tego ważnego procesu. Należy przyjrzeć się panującym trendom, przeanalizować wpływ transformacji na polską gospodarkę, aby dostrzec jakie stwarza ona szanse a jakie niesie zagrożenia dla polskich obywateli, zwłaszcza w przypadku zaniechania lub nieutrzymania światowego czy europejskiego tempa procesu transformacji energetycznej.

Zrozumienie zachodzących zmian wymaga poznania głównych przyczyn tak powszechnej transformacji. Głównym powodem, wydawałoby się oczywistym, jest kryzys klimatyczny wynikający z wzrostu temperatury powietrza na Ziemi, co jest bezpośrednim efektem zwiększenia udziału gazów cieplarnianych w atmosferze. Jednak, poza tym najważniejszym powodem, istnieją inne równie istotne, takie jak: niezależność energetyczna krajów/ regionów w dobie zmniejszających się zasobów paliw kopalnych, poprawa jakości powietrza, czyli życia obywateli, niezależność żywnościowa, czy budowanie przewag technologiczno-konkurencyjnych w zglobalizowanym świecie.

Unia Europejska już dawno wyznaczyła sobie cel, którym jest osiągnięcie neutralności klimatycznej w roku 2050. Co roku, za pomocą stosownych regulacji prawnych, Unia uściśla ścieżkę dojścia do tego celu. Analiza tych regulacji, zwłaszcza biorąc pod uwagę szersze spojrzenie na cały proces, nie pozostawia żadnych wątpliwości co do determinacji Unii Europejskiej do osiągnięcia wyznaczonego celu.

Długofalowe działania instytucji proekologicznych, ale także unijnych, spowodowały trwałe zmiany w świadomości ekologicznej społeczeństw. W szczególności na zamożnych rynkach europejskich łatwo można zaobserwować trend wyboru produktów ekologicznych, produktów z niskim, a nawet zerowym śladem węglowym. Wydaje się, że te procesy będą miały równie ważny, a czasami ważniejszy wpływ na producentów dóbr i usług niż same regulacje formalnoprawne.

Po analizie przyczyn i zdefiniowaniu celu oraz ścieżki dojścia do niego, pozostaje do przeanalizowania sposób, narzędzia i tempo ich wprowadzania stosowane przez kraje czy regiony do osiągnięcia tego celu. Wśród nich z pewnością na pierwszym miejscu można wymienić inwestycje w odnawialne źródła energii. Niemniej, nie można zapomnieć o takich działaniach jak elektryfikacja transportu, polegająca na wykorzystaniu pojazdów elektrycznych, czy elektryfikacja przemysłu dzięki wprowadzeniu tak zwanego zielonego wodoru.

Powyższe kwestie będą przedmiotem głębszej analizy, w szczególności uwzględniając możliwości i ryzyka dla przemysłu rolno-spożywczego w Polsce.

THE EUROPEAN UNION AND ITS IMPACT ON CONDITIONS AND NEEDS OF THE AGRIFOOD INDUSTRY IN POLAND

Dariusz Szewczyk

ICS Industrial Complete Solutions S.A.

Poznan University of Technology, Faculty of Environmental and Energy Engineering, Institute of Thermal Energy

The energy-climate-economic transformation of the world is taking place before our eyes, accelerating year by year. The main drivers of this transformation are: Europe, China and the USA, although other regions of the world are also trying to keep up with the leading players. In such a scenario, no country, including Poland, can afford to ignore this important process. It is essential to examine prevailing trends, analyze the impact of the transformation on the Polish economy, and identify the opportunities and threats it presents for Polish citizens, especially in cases of failure to maintain the pace of global or European energy transformation.

Understanding the ongoing changes requires knowledge of the main reasons for such a widespread transformation. The primary, seemingly obvious reason is the climate crisis resulting from an increase in Earth's air temperature, a direct effect of rising greenhouse gases in the atmosphere. However, besides this primary reason, other significant factors include energy independence of countries/regions amid dwindling fossil fuel resources, improvement in air quality thereby enhancing citizens' lives, food independence, and building technological and competitive advantages in a globalized world.

The European Union has long since set itself the goal of achieving climate neutrality by 2050. Every year, the EU clarifies the path towards this goal through appropriate regulations. An analysis of these regulations, especially considering a broader view of the entire process, leaves no doubt about the European Union's determination to achieve the set objective.

Long-term activities by pro-environmental and European institutions have led to lasting changes in societal environmental awareness. Particularly in affluent European markets, it is easy to observe a trend toward choosing eco-friendly products with low or even zero carbon footprints. It seems that these processes will have an equally, if sometimes more significant, impact on goods and services producers than formal legal regulations themselves.

Having analysed the causes and defined the goal and the path to get there, it remains to examine the methods, tools, and pace of their implementation used by countries or regions to achieve this goal. Among these, investments in renewable energy sources undoubtedly come first. However, we cannot overlook such actions as the electrification of transport, involving the use of electric vehicles, or the electrification of industry through the introduction of so-called green hydrogen.

The above-mentioned issues will be examined in more depth, in particular taking into account the opportunities and risks for the agri-food industry in Poland.

BIOPREPARATY JAKO NARZĘDZIE GOSPODARKI CYRKULARNEJ

Olga Marchut-Mikołajczyk

Politechnika Łódzka, Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności, Instytut Biotechnologii Molekularnej i Przemysłowej

Współczesna gospodarka, zarówno na poziomie krajowym, jak i globalnym, nadal opiera się na tradycyjnym modelu biznesowym, który koncentruje się na przetwarzaniu surowców w produkty gotowe, a następnie generuje odpady po ich użytkowaniu. Obecnie, ten model gospodarki napotyka trudności związane z ograniczoną pojemnością ekosystemów oraz wyczerpywaniem zasobów naturalnych. W związku z tym, bardzo istotne jest poszukiwanie nowych form działalności gospodarczej, które umożliwią oddzielenie wzrostu gospodarczego od konieczności zużywania nieodnawialnych surowców.

Jedną z odpowiedzi na te wyzwania jest gospodarka o obiegu zamkniętym, gdzie kluczową rolę odgrywa biotechnologia, której ważnym narzędziem są biopreparaty. Ich działanie oparte jest na aktywności żywych mikroorganizmów i/lub enzymów, umożliwiającej między innymi przekształcanie biomasy odpadowej w użyteczne bioprodukty. Biopreparaty odgrywają też istotną rolę w ochronie roślin przed szkodnikami i chorobami, poprawiają jakość gleby oraz przyczyniają się do biologicznego oczyszczania środowiska z zanieczyszczeń. Ich stosowanie umożliwia tworzenie bardziej zrównoważonych i ekologicznych systemów produkcji oraz zrównoważone zarządzanie środowiskiem. Dzięki temu, biopreparaty stają się kluczowymi narzędziami w dążeniu do efektywnego wykorzystania zasobów naturalnych oraz minimalizacji negatywnego wpływu działalności człowieka na środowisko.

W Instytucie Biotechnologii Molekularnej i Przemysłowej, Politechniki Łódzkiej od wielu lat z powodzeniem łączymy aspekty molekularne i aplikacyjne bioprocessów prowadząc badania w obrębie trzech zespołów: zespołu biochemii strukturalnej; zespołu bioaktywnych fitozwiązków i nutrigenomiki oraz zespołu biotechnologii przemysłowej.

Prace prowadzone w Instytucie w obrębie gospodarki cyrkularnej obejmują projektowanie, optymalizację oraz wdrażanie biopreparatów, zarówno mikrobiologicznych jak i enzymatycznych znajdujących zastosowanie w wielu gałęziach przemysłu, takich jak technologia żywności, rolnictwo czy ochrona środowiska. Specjalizujemy się również w opracowywaniu biopreparatów działających w specyficznych warunkach procesowych, takich jak na przykład niska lub wysoka temperatura czy zasolenie. Rezultatem naszej wieloletniej współpracy z przemysłem jest wdrożenie innowacyjnych technologii opartych na działaniu biopreparatów, przyczyniających się do rozwoju gospodarki cyrkularnej w Polsce.

BIOPREPARATS AS A TOOL FOR CIRCULAR ECONOMY

Olga Marchut-Mikołajczyk

Lodz University of Technology, Faculty of Biotechnology and Food Sciences, Institute of Molecular and Industrial Biotechnology

The modern economy, both nationally and globally, is still based on a traditional business model that focuses on transforming raw materials into finished products and then generating waste after their use. Currently, this economic model is struggling due to the limited capacity of ecosystems and the depletion of natural resources. Therefore, it is very important to seek new forms of economic activity that will enable economic growth to be separated from the need to consume non-renewable raw materials. One of the solutions to these challenges is the circular economy, where biotechnology plays a key role and biopreparations are an important tool. Their operation is based on the activity of living microorganisms and/or enzymes, enabling, among other things, the transformation of waste biomass into useful bioproducts. Biopreparations also play an important role in protecting plants from pests and diseases, improving soil quality, and contributing to the biological purification of the environment from pollutants. Their use enables the creation of more sustainable and ecological production systems, as well as sustainable environmental management. Thanks to this, biopreparations have become key tools in striving for the effective use of natural resources and minimizing the negative impact of human activity on the environment.

At the Institute of Molecular and Industrial Biotechnology, Lodz University of Technology, we have been successfully combining molecular and application aspects of bioprocesses for many years, conducting research within three teams: the structural biochemistry team; the bioactive phytochemicals and nutrigenomics team; and the industrial biotechnology team. The Institute's work in the circular economy encompasses the design, optimization, and implementation of biopreparations, both microbiological and enzymatic, utilized in various industries like food technology, agriculture, and environmental protection. We also specialize in developing biopreparations that operate under specific process conditions, such as low or high temperatures or salinity. Our long-term cooperation with the industry has resulted in the implementation of innovative technologies based on biopreparations, contributing to the development of the circular economy in Poland.

HYDROLATY – OD ODPADU PO CENNY PRODUKT

Agnieszka Krajewska

Politechnika Łódzka, Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności, Instytut Surowców Naturalnych i Kosmetyków

Olejki eteryczne są doskonale znanymi skoncentrowanymi mieszaninami związków lotnych charakteryzujących się pozytywnym oddziaływaniem na organizm ludzki. Powszechnie stosowane są w przemyśle kosmetycznym i perfumerii, medycynie i aromaterapii, w produktach spożywczych i preparatach chemii gospodarczej. Są otrzymywane w metodą przemysłowej destylacji z parą wodną lub hydrodestylacji surowców roślinnych. Wyjątek stanowią olejki cytrusowe otrzymywane przez wyciskanie, gdyż w ich przypadku, ze względu na ich wydajność procesy destylacyjne są nieopłacalne. W trakcie destylacji lub hydrodestylacji obok olejków eterycznych produkowane są duże ilości wody, która przez lata traktowana była jako uciążliwy odpad. Obecnie jest ona uznawana za cenny produkt dodatkowy i nazwana została hydrolatem lub hydrosolem. Ta druga nazwa nie jest jednak popularna w języku polskim. Hydrolat to wartościowa mieszanina wody i związków lotnych, charakteryzująca się przyjemny zapachem i pozytywną aktywnością biologiczną. Dzięki temu znalazła ona zastosowanie w medycynie naturalnej i estetycznej, przemyśle kosmetycznym i spożywczym, a także co raz częściej w produktach chemii gospodarczej. Hydrolat to woda z rozpuszczonymi w niej związkami lotnymi, charakterystycznymi dla świata roślin. Z tego względu uznawane są za produkty ekologiczne i łatwo biodegradowalne. Ich skład jest pod względem jakościowym i ilościowym różny od olejków eterycznych otrzymywanych z tych samych surowców roślinnych. Hydrolaty charakteryzują pozytywnym oddziaływaniem na organizm ludzki np. produkty otrzymywane z róży (*Rosa damascena* Mill.) wpływają nawilżająco na skórę, są popularnie stosowane w mgiełkach odświeżających, z mięty pieprzowej (*Mentha x piperita* L.) poprawiają pracę układu pokarmowego, hydrolaty melisowy (*Melissa officinalis* L.) i lawendowy (*Lavandula angustifolia* Mill.) działają uspokajająco, a z sosny zwyczajnej (*Pinus sylvestris* L.) idealnie nadaje się do odświeżania pomieszczeń. Obecnie hydrolaty są również otrzymywane jako jedyne produkty destylacji roślin nieolejkodajnych (np. z pokrzywy zwyczajnej *Urtica dioica* L., chabra bławatka *Centaurea cyanus* L. oraz oczaru wirginijskiego *Hamamelis virginiana* L.).

Od lat hydrolaty stanowią temat wielu publikacji naukowych. Poszukiwane są nowe surowce z których można destylować dobre jakościowo hydrolaty o znaczeniu przemysłowym np. odpady przemysłu spożywczego takie jak wyłoki owocowe lub warzywne. Hydrolaty to substancje, które przeszły drogę od uciążliwego odpadu po cenny, wartościowy produkt. Ich znaczenie przemysłowe ciągle rośnie ze względu na właściwości biologiczne i ekologiczny charakter tych mieszanin.

HYDROLATES – FROM WASTE MATERIAL TO A VALUABLE PRODUCT

Agnieszka Krajewska

Technical University of Lodz, Faculty of Biotechnology and Food Science, Institute of Natural Products and Cosmetics

Essential oils are well-known concentrated mixtures of volatile compounds which revealed a positive effect on the human body. They are commonly used in the cosmetics and perfumery industry, medicine and aromatherapy, in food and household products. They are produced by means of industrial steam distillation or hydrodistillation of plant materials or, exceptionally, by cold-pressed citrus fruits. During distillation processes, apart from essential oils, large amounts of water are produced. This by-product for years has been treated as waste material. Currently, it is considered a valuable product and is called hydrolate or hydrosol. However, this second name is not popular in Polish. This product are valuable mixture of water and volatile compounds, characterized by a pleasant scent and positive biological activity. Thanks to this, it has been used in natural and aesthetic medicine, the cosmetics and food industries, and also household products. Hydrolate is water with volatile constituents typical for the plants. For this reason, they are considered as ecological and easily biodegradable products. The composition of hydrolates is qualitatively and quantitatively different from essential oils produced in the same production process. Additionally hydrolates have a positive effect on the human body, e.g. rose hydrolate (*Rosa damascena* Mill.) has a moisturizing effect on the skin, is popularly used in refreshing mists, peppermint hydrolate (*Mentha x piperita* L.) improves condition of the digestive system, lemon balm (*Melissa officinalis* L.) and lavender hydrolates (*Lavandula angustifolia* Mill.) have a calming effect on human organism, and Scots pine hydrolate (*Pinus sylvestris* L.) is ideal room refreshing agent. Currently, hydrosols are also obtained as the only distillation products of non-essential oil bearing plants (e.g. common nettle *Urtica dioica* L., cornflower *Centaurea cyanus* L. and witch hazel *Hamamelis virginiana* L.). They also have been the subject of many scientific publications.

A new trend has emerged in science to find raw materials for the production of good-quality hydrolates which revealed high industrial importance, e.g. food industry waste materials such as fruit or vegetable pomace. Hydrolates are substances that have gone from a waste material to a valuable, product. Their industrial importance is constantly increasing due to the biological properties and ecological nature of these mixtures.

GOSPODARKA OBIEGU ZAMKNIĘTEGO – MODA CZY KONECZNOŚĆ?

Tomasz P. Olejnik

Politechnika Łódzka, Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności, Katedra Cukrownictwa i Zarządzania Bezpieczeństwem Żywności

Przejsie na gospodarkę o obiegu zamkniętym wymaga współpracy, edukacji i wymiany wiedzy między decydentami, liderami biznesu i uniwersytetami. W ten sposób powstają innowacyjne rozwiązania, które są następnie udoskonalane i wdrażane z obopólną korzyścią, bez utraty miejsc pracy, obniżenia wydajności lub standardów życia. Zajęcie się kluczowymi łańcuchami wartości jest często kwestią bardzo złożoną. Dialog między władzami a sektorem komercyjnym w celu przezwyciężenia barier ma wielką wartość dla obu stron. Czasami obecne regulacje mogą stanowić przeszkodę dla rozwoju łańcucha wartości. Dlatego też odpowiednie warunki ramowe dla rozwoju gospodarki o obiegu zamkniętym są ważne, aby napędzać dynamiczny rozwój i zapewnić niezawodny łańcuch dostaw.

Ambitna transformacja gospodarcza na taką skalę wymaga udziału wszystkich poziomów społeczeństwa.

- Sektor publiczny musi stworzyć odpowiednie warunki ramowe i zachęty finansowe dla rozwoju i skalowania rozwiązań o obiegu zamkniętym. Podobnie, sektor publiczny poprzez zamówienia publiczne może strategicznie promować popyt na rozwiązania o obiegu zamkniętym, a tym samym tworzyć niezbędną skalę.

- Sektor gospodarki odpadami będzie musiał stać się kluczowym ogniwem między konsumpcją a produkcją, posiadając infrastrukturę i umiejętności umożliwiające ponowne wykorzystanie i recykling zasobów odpadowych. Oznacza to zdolność do przekształcania zasobów odpadowych w nowe materiały, rozwijania i utrzymywania wysokiej jakości recyklingu oraz wykazywania przejrzystych przepływów zasobów w celu umożliwienia korzystnego rynku dla tych zasobów.

- Organizacje produkcyjne muszą projektować produkty z naciskiem na zwiększony obieg zamknięty, opracowywać nowe modele biznesowe i wymagać materiałów pochodzenia biologicznego i materiałów pochodzących z recyklingu.

- Klienci tych produktów muszą dostosować wzorce konsumpcji, aby uwzględnić i wybrać produkty, a także usługi, które są częścią gospodarki o obiegu zamkniętym i zapobiegają powstawaniu odpadów. Obejmuje to również przyjmowanie nowych rodzajów materiałów, modeli biznesowych i sortowanie odpadów na różne frakcje, aby jak najlepiej umożliwić sektorowi odpadów spełnianie swojej roli, wprowadzając zasoby do obiegu zamkniętego.

Tak ambitne zadania należy wdrożyć przede wszystkim w sektorze przetwórstwa spożywczego, który dostarcza największej ilości odpadów, które można zagospodarować.

CIRCULAR ECONOMY – TREND OR NECESSITY?

Tomasz P. Olejnik

Lodz University of Technology, Faculty of Biotechnology and Food Sciences, Department of Sugar and Food Safety Management

The transition to a circular economy requires collaboration, education and knowledge exchange between policy makers, business leaders and universities. This produces innovative solutions that are then refined and implemented for mutual benefit, without losing jobs, lowering productivity or living standards. Addressing key value chains is often a very complex issue. Dialogue between authorities and the commercial sector to overcome barriers is of great value to both parties. Sometimes, current regulations can be an obstacle to value chain development. Therefore, the right framework conditions for the development of a circular economy are important to drive dynamic growth and ensure a reliable supply chain.

An ambitious economic transformation on this scale requires the participation of all levels of society.

- The public sector must create the right framework conditions and financial incentives for the development and scaling of closed-loop solutions. Similarly, the public sector, through procurement, can strategically promote demand for closed-loop solutions and thereby create the necessary scale.

- The waste management sector will need to become a key link between consumption and production, with the infrastructure and skills to reuse and recycle waste resources. This means being able to transform waste resources into new materials, developing and maintaining high quality recycling and demonstrating transparent resource flows to enable a favourable market for these resources.

- Manufacturing organisations need to design products with a focus on increased closed loop, develop new business models and require bio-based and recycled materials.

- Customers of these products need to adapt their consumption patterns to include and choose products, as well as services, that are part of a closed loop economy and prevent waste. This also includes adopting new types of materials, business models and sorting waste into different fractions to best enable the waste sector to fulfil its role in bringing resources into a closed loop.

Such ambitious tasks need to be implemented especially in the food processing sector, which provides the largest amount of manageable waste.

HYBRID SYSTEM OF RESOURCE-ENERGY SUPPLY FOR A GREENHOUSE WITH RENEWABLE ENERGY SOURCES AND AN INTELLIGENT INFORMATION-CONTROL COMPLEX

Vadym Ptashnyk, Serhiy Syrotyuk

Lviv National Environmental University, Ukraine, Lviv

Modern agricultural production is an advanced technological sector of the economy and requires continuous regulation of multiple production indicators that directly affect production efficiency and final product quality. In the production of crops in greenhouse, the problem of optimizing the parameters of the production environment is particularly pressing, since the number of control parameters increases and has a strong impact on the final product.

Therefore, automatic or computer-assisted operating systems of greenhouse equipment are actively developed and used in practice. Modern automation trends in greenhouse structures confirm the move towards locally flexible adjustment systems based on the use of sensors and microcontrollers. In these systems, it makes sense to use wireless data transmission and IoT technologies.

It is worth noting that the process of growing crops in greenhouse complexes is energy and resource intensive. Therefore, more and more companies are working to obtain renewable energy to support the microclimate and lighting levels in greenhouses. A common practice is to use heat pumps in their heating systems.

It can be assumed that the efficiency of the system for automatic control of process processes in covered ground structures can be increased by the introduction of automatic microprocessor systems using fuzzy logic instruments, which can also support adaptive energy supply due to the application of renewable energy sources as microclimates and determination of necessary parameters for the equipment usage system. The intelligent control systems can perform informative, controlling, and accident-prevention functions.

The main technical and energy issues currently being addressed are research on intelligent control systems for natural and artificial light and minimization of power consumption. Smart greenhouse lighting control systems are designed to control lighting levels and correct them with artificial supplementary lighting, as well as predict natural conditions in the short term. This prediction can serve as a basis for creating optimal deployment strategies for artificial light sources to support standard lighting durations and intensities. Therefore, in this study, the authors adopted the method of short-term prediction of weather conditions using fuzzy logic tools.

The values of atmospheric pressure, air humidity, temperature and light level are used as input parameters for the developed Fuzzy Logic controller. For each parameter there are three terms that ensure the formation of satisfactory parameters for short-term weather forecasts with just a few rules.

The output parameter or operating result of the fuzzy logic controller is represented by the duration of the required level of additional lighting of the plants under set weather conditions. Variations ranged from 0 to 100% of total exposure level. For the parameter of supplementary lighting duration, there are three set terms, i.e. short duration, mid-duration, and long duration.

By using a set of dedicated microcontrollers separate for each technical process, it is possible to ensure that the control system covers the technical processes carried out on the farm. In particular, the researchers recommend using hardware and software to design the collection and transmission of data in intelligent control systems for subsequent applications. Data processing and archiving functions as well as visualization of process parameters require intelligent data processing, while the formation of process control signals is based on dedicated software.

GOSPODARKA CYRKULACYJNA DRUGĄ SZANSĄ DLA ŻYWNOSCI

Joanna Grzelczyk

Politechnika Łódzka, Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności, Instytut Technologii i Analizy Żywności

Światowy przemysł spożywczy boryka się z wieloma problemami. Zasoby naturalne w szybkim tempie ulegają wyczerpaniu. Szacuje się, że do 2050 r., jedna planeta będzie niewystarczająca aby zaspokoić nasze potrzeby. Niekorzystny wpływ na ekosystem to między innymi: powstające konflikty, starzejące się społeczeństwo, wyczerpanie zasobów ziemi. Szacuje się, że straty wynikające z produkcji żywności to ok. 5,7 bln USD rocznie. Aby zminimalizować straty o ok. 12% bln USD rocznie, należy wprowadzić koncepcje zamkniętego obiegu w przemyśle żywnościowym.

Gospodarka cyrkulacyjna to nie tylko redukcja odpadów, ale także optymalizacja produkcji i konsumpcji, po przez zredukować poziom marnowania żywności, zwiększenia świadomości rolników o zrównoważonym rolnictwie (uprawy energetyczne i lokalne), zwiększenie odzysku składników mineralnych, bioaktywnych, a także odżywczych z produktów ubocznych przemysłu spożywczego. Inną ważną kwestią jest dążenie do minimalizacji zużycia energii (samowystarczalności), poprzez wykorzystanie produktów ubocznych jako surowiec dla innych procesów. Dlatego ważne jest aby przemysł spożywczy odpowiednio modernizował zasoby technologiczne, aby być jak najbardziej samowystarczalny.

Literatura:

1. Jaśkiewicz J., Parlińska M. Gospodarka cyrkulacyjna w zakresie żywności – konieczność oraz zyski dla sektora i społeczeństwa. Zesz. Nauk. Szk. Gł. Gospod. Wiej., Probl. Rol. Świat.o tom 16 (XXXI), zeszyt 3, 2016, 121–12.
2. Szyk A Gospodarka o obiegu zamkniętym - zrównoważony rozwój w produkcji żywności. Przem. Spoży., 2020, T. 74, nr 12, 9-13.
3. Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, EKES i Komitetu Regionów WPR do 2020 r. „Sprostac wyzwaniom przyszłości związany z żywnością, zasobami naturalnymi oraz aspektami terytorialnymi”, Bruksela, 18.11.2010, KOM(2010)672, wersja ostateczna.

CIRCULAR ECONOMY – A SECOND CHANCE FOR FOOD

Joanna Grzelczyk

Lodz University of Technolodg, Faculty of biotechnology and Food Sciences, Institute of Food Technology and Analysis

The global food industry is struggling with many problems. Natural resources are rapidly being depleted. It is estimated that by 2050, one planet will be insufficient to meet our needs. The adverse impact on the ecosystem includes, among others: emerging conflicts, aging society, depletion of earth's resources. It is estimated that losses resulting from food production amount to approximately USD 5.7 trillion per year. To minimize losses of approximately USD 12 trillion per year, closed loop concepts should be introduced in the food industry.

The circular economy is not only about waste reduction, but also about optimizing production and consumption by reducing the level of food waste, increasing farmers' awareness of sustainable agriculture (energy and local crops), increasing the recovery of minerals, bioactive and nutritional components from food industry by-products. . Another critical issue is the desire to minimize energy consumption (self-sufficiency) by using by-products as raw materials for other processes. Therefore, it is important for the food industry to properly modernize technological resources to be as self-sufficient as possible. The circular economy is not only about waste reduction, but also about optimizing production and consumption by reducing the level of food waste, increasing farmers' awareness of sustainable agriculture (energy and local crops).), increasing the recovery of minerals, bioactive and nutritional components from food industry by-products. Another critical issue is the desire to minimize energy consumption (self-sufficiency) by using by-products as raw materials for other processes. Therefore, it is important for the food industry to properly modernize its technological resources to be as self-sufficient as possible.

Literature:

1. Jaśkiewicz J., Parlińska M. Gospodarka cyrkulacyjna w zakresie żywności – konieczność oraz zyski dla sektora i społeczeństwa. Zesz. Nauk. Szk. Gł. Gospod. Wiej., Probl. Rol. Świat.o tom 16 (XXXI), zeszyt 3, 2016, 121–12.
2. Szyk A Gospodarka o obiegu zamkniętym - zrównoważony rozwój w produkcji żywności. Przem. Spoży., 2020, T. 74, nr 12, 9-13.
3. Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, EKES i Komitetu Regionów WPR do 2020 r. „Sprostac wyzwaniom przyszłości związanyim z żywnością, zasobami naturalnymi oraz aspektami terytorialnymi”, Bruksela,18.11.2010, KOM(2010)672, wersja ostateczna.

POFERMENTACYJNE DROŹDŹE BROWARNICZE ŹRÓDŁEM CENNYCH AMINOKWASÓW

Dorota Kręgiel

Politechnika Łódzka, Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności, Katedra Biotechnologii Środowiskowej

W 2015 roku ONZ przedstawiła 17 Celów Zrównoważonego Rozwoju, dotyczących zarówno zmian społeczno- -ekonomicznych, jak i środowiskowych. W celu 12. - „Odpowiedzialna konsumpcja i produkcja”, zaproponowano alternatywne modele produkcji. Istotne miejsce w realizacji tego celu ma tzw. gospodarka o obiegu zamkniętym (GOZ) z zasadniczą modyfikacją systemów produkcyjnych i optymalizacją procesów w celu zmniejszenia wykorzystania surowców, a także wykorzystania produktów ubocznych.

Problematyką gospodarki cyrkularnej zajęli się także naukowcy poprzez realizację projektów w obszarze „Żywność-Energia-Woda”. Jest to nowe podejście uwzględniające zużycie/produkcję żywności, energii i wody oraz skupienie się na recyklingu produktów ubocznych poprzez przekształcenie ich w energię lub inne wysokowartościowe związki chemiczne, w tym dodatki do żywności. Tę koncepcję realizuje z powodzeniem zespół naukowców z Katedry Biotechnologii Środowiskowej Politechniki Łódzkiej, opracowując procesy ponownego wykorzystania wody poprzez oczyszczanie ścieków i produkcję energii. Inny obszar działań stanowią prace nad wykorzystaniem odpadowej biomasy roślinnej oraz pofermentacyjnej gęstwy drożdżowej. W projektach badawczych realizowanych w Katedrze biorą udział także studenci i doktoranci realizując swoje prace dyplomowe i dysertacje.

Tematem podjętych prac było m.in. opracowanie procesu technologicznego zagospodarowania jednego z głównych ubocznych browaru – pofermentacyjnej gęstwy drożdżowej. Opracowana i wdrożona w browarze technologia sprawiła, że kłopotliwy dotychczas produkt odpadowy – gęstwa drożdżowa stała się wartościowym surowcem. Opracowane i wdrożone procesy pozyskania aminokwasów z gęstwy drożdżowej pozwoliły na wykorzystanie w 100% produktu nadmiarowego, a otrzymane preparaty aminokwasowe zostały wykorzystywane jako komponent dla produkcji bezalkoholowych napojów funkcjonalnych wytwarzanych w browarze. Sposób wytwarzania napoju wzbogaconego w aminokwasy został opatentowany (patent polski i patent europejski).

Mimo pewnego postępu, wdrażanie nowych metod w produkcji żywności i koncepcja pełnych „pętli zamkniętych”, jest sprzeczna ze sposobem myślenia i powszechną praktyką większości firm spożywczych, czyli „status quo” lub „biznes jak zwykle”. Rzeczywiście, koszty strukturalne i adaptacyjne potrzebne do wdrożenia praktyk gospodarki o obiegu zamkniętym nie są od razu postrzegane jako korzystne dla większości przedsiębiorstw. Modyfikacje mogą i powinny być wdrażane poprzez system ekonomicznych zachęt do zmiany sposobu myślenia i dostosowania procesów w długoterminowej perspektywie.

POST-FERMENTATION BREWERY YEAST - A SOURCE OF VALUABLE AMINO ACIDS

Dorota Kręgiel

Lodz University of Technology, Faculty of Biotechnology and Food Sciences, Department of Environmental Biotechnology

In 2015, the UN presented 17 Sustainable Development Goals, covering both socio-economic and environmental changes. Under Goal 12 - "Responsible Consumption and Production", alternative production models were proposed. An important place in achieving this goal is played by the so-called circular economy (circular economy) with a fundamental modification of production systems and process optimization to reduce the use of raw materials as well as the use of by-products.

Scientists have also addressed the issues of the circular economy by implementing projects in the area of "Food-Energy-Water". This is a new approach that takes into account the consumption/production of food, energy and water and focuses on recycling by-products by transforming them into energy or other high-value chemicals, including food additives. This concept is successfully implemented by a team of scientists from the Department of Environmental Biotechnology of the Lodz University of Technology, developing processes for water reuse through wastewater treatment and energy production. Another area of activity is the work on the use of waste plant biomass and post-fermentation yeast. Students working on their diploma theses and dissertations also participate in research projects carried out at the Department.

The topic of the work undertaken was, among others, developing a technological process for the management of one of the brewery main by-product - post-fermentation yeast. The technology developed and implemented in the brewery has turned a previously troublesome waste product - yeast biomass- into a valuable raw material. The developed and implemented processes for obtaining amino acids from yeast allowed for the use of 100% of this waste product, and the obtained amino acid preparations were used as a component for the production of non-alcoholic functional drinks produced in the brewery. The method of producing a drink enriched with amino acids has been patented (Polish patent and European patent).

Despite some progress, the implementation of new methods in food production and the concept of complete "closed loops" is contrary to the way of thinking and common practice of most food companies, i.e. "status quo" or "business as usual". Indeed, the structural and adaptation costs needed to implement circular economy practices are not immediately perceived as beneficial to most businesses. Modifications can and should be implemented through a system of economic incentives to change the way of thinking and adapt processes in the long-term perspective.

ROLA OCENY CYKLU ŻYCIA WE WDRAŻANIU GOSPODARKI O OBIEGU ZAMKNIĘTYM

Aleksandra Ziemińska-Stolarska

Politechnika Łódzka, Wydział Inżynierii Procesowej i Ochrony Środowiska

Gospodarka o obiegu zamkniętym, inaczej gospodarka cyrkularna, ma na celu stworzenie systemu, w którym unika się wytwarzania odpadów, a te powstające wykorzystuje się ponownie do wytworzenia nowych produktów. W gospodarce cyrkularnej chodzi przede wszystkim o wydłużenie cyklu życia produktów poprzez ich wielokrotne wykorzystywanie, naprawianie czy regenerację. Gospodarka o obiegu zamkniętym stwarza duże oczekiwania i nadzieje na radykalną transformację gospodarczą i społeczną. Przejście na gospodarkę o obiegu zamkniętym wymaga przemyślenia, w jaki sposób już na etapie projektowania, a potem w każdym ogniwie łańcucha produkcji, użytkowania i dostaw, można wydłużyć cykl życia produktu. Z pomocą przychodzi LCA (Life Cycle Assessment) narzędzie, będące metodą zarządzania środowiskowego, które pozwala na identyfikację najważniejszych aspektów środowiskowych oraz ocenę ich negatywnego wpływu na środowisko w całym cyklu życia danego wyrobu, począwszy od wydobycia surowców aż po końcowe zagospodarowanie odpadów. Podstawowym etapem wykonania analizy LCA jest przeprowadzenie szczegółowego bilansu wykorzystania materiałów oraz energii (strumieni wejściowych), jak i wyprodukowanych emisji i odpadów (strumieni wyjściowych). Wykonanie takiego badania może przyczynić się nie tylko do zmniejszenia negatywnego wpływu na środowisko, ale również wymiernych oszczędności finansowych (np. dzięki identyfikacji najmniej efektywnych etapów cyklu produkcyjnego), to z kolei pozwala na wdrożenie działań naprawczych. Metoda oceny cyklu życia opiera się na danych ilościowych. Interpretacja tych informacji oraz przetłumaczenie ich na oddziaływania środowiskowe wymaga zastosowania programów obliczeniowych, które mają wbudowane metody obliczania śladu środowiskowego. Metoda LCA pozwala więc na ocenę zagrożeń środowiskowych (m.in. zubożenie zasobów, dziura ozonowa, zmiany klimatu, eutrofizacja, toksyczność lądowa, utrata bioróżnorodności itp.) oraz poszukiwanie rozwiązań, które te obciążenia minimalizują. Raporty uznanej Fundacji Ellen MacArthur wskazują, że gospodarka cyrkularna mogłaby przyczynić się do zmniejszenia globalnej emisji gazów cieplarnianych nawet o jedną piątą, co czyni z tego rozwiązania kluczowe narzędzie ¹ w walce m.in. z ogólnoswiatowym kryzysem klimatycznym.

THE ROLE OF LIFE CYCLE ASSESSMENT IN THE IMPLEMENTATION OF THE CIRCULAR ECONOMY

Aleksandra Ziemińska-Stolarska

Lodz University of Technology, Faculty of Process and Environmental Engineering

Circular economy, or closed-circuit economy, aims to create a system in which the generation of waste is avoided and the waste generated is reused to produce new products. Circular economy is primarily about extending the life cycle of products through their repeated use, repair or regeneration.. Moving to a circular economy requires thinking about how a product's lifecycle can be lengthened from the design stage and then at every link in the production, use and supply chain. LCA (Life Cycle Assessment) is an environmental management tool that identifies the most important environmental aspects and assesses their negative impact on the environment throughout the product's life cycle, from raw material extraction to final waste management. The LCA method in the circular economy takes on a new meaning and may become an important tool that allows to perform the analysis in a closed life cycle. The basic stage of the LCA analysis is to conduct a detailed balance of materials and energy use (input streams), as well as generated emissions and waste (output streams). Performing such a test may contribute not only to reducing the negative impact on the environment, but also tangible financial savings (e.g. by identifying the least effective stages of the production cycle), which in turn allows for the implementation of corrective measures. The Life Cycle Assessment method is based on quantitative data. Interpreting this information and translating it into environmental impacts requires the use of computational programs that have built-in environmental footprint methods. The LCA method allows for the assessment of environmental threats (including depletion of resources, ozone hole, climate change, eutrophication, terrestrial toxicity, loss of biodiversity, etc.) and the search for solutions that minimize these environmental burdens. Reports from the recognized Ellen MacArthur Foundation indicate that the circular economy could contribute to reducing global greenhouse gas emissions by up to a fifth, making it a key tool in the fight against, among others, the global climate crisis.

REALIZACJA ZAŁOŻEŃ GOSPODARKI OBIEGU ZAMKNIĘTEGO PODCZAS WYTWARZANIA BIOETANOLU Z KISZONKI KUKURYDZIANEJ

Andrea Patelski

Politechnika Łódzka, Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności, Instytut Technologii Fermentacji i Mikrobiologii

Pomimo rozwoju transportu opartego o wykorzystanie prądu elektrycznego i biowodoru globalne zużycie etanolu na cele paliwowe ciągle rośnie. Polska jest jednym z największych wytwórców bioetanolu w Unii Europejskiej. Jakkolwiek obecnie wśród surowców używanych do produkcji etanolu paliwowego dominuje kukurydza i pszenica, to jednak z roku na rok rośnie udział surowców ligninocelulozowych. Trend powiększania wolumenu produkcji i poprawy ekonomiki procesu zderza się z etycznymi wątpliwościami dotyczącymi produkcji bioetanolu I generacji oraz potrzebą tworzenia technologii eco-friendly. Wypadkową tych czynników jest testowanie i wdrażanie metod wytwarzania spirytusu w oparciu o surowce lignocelulozowe wraz z jednoczesnym naciskiem na zmianę linearnego cyklu produkcji w kierunku zamkniętego obiegu materiałów i energii. Wiodący wytwórcy polskiego etanolu od lat wdrażają elementy cyrkularności do swoich technologii. Podstawą do przemysłowych wdrożeń są wyniki prób prowadzonych w skali pilotażowych linii technologicznych. W ostatnich latach, pracownicy Instytutu Technologii Fermentacji i Mikrobiologii PŁ wespół z konsorcjantem przemysłowym brali między innymi udział w projektowaniu i prowadzeniu badań przemysłowych dotyczących wytwarzania bioetanolu, drożdży paszowych i skroplonego CO₂ z kiszonki kukurydzianej. W projekcie opracowano i przetestowano potencjalnie innowacyjne rozwiązania, takie jak: ciąg technologiczny pozwalający na elastyczne kierowanie strumienia hydrolizatu surowca do produkcji biomasy drożdży bądź bioetanolu i dwutlenku węgla; destylator poziomy do ciągłego odpędu etanolu pod obniżonym ciśnieniem; kaskadowy system fermentacji i hodowli drożdży, izolowanie biomasy drożdży z wykorzystaniem mikrofal, utylizacja wywaru w produkcji biomasy wraz z podczyszczaniem i zawracaniem frakcji ciekłych do węzła hydrolizy, separowanie i sprężanie pofermentacyjnego dwutlenku węgla. Ustalono również, że stałe odpady po hydrolizie mogą zostać użyte do produkcji biodegradowalnych osłonek do hodowli roślin lub jako nawóz organiczny.

Przeprowadzone badania pozwoliły stwierdzić, że bez utraty wydajności procesu można było zawracać do 60% wody użytej do hydrolizy i do 30% wody używanej w procesach fermentacji i hodowli drożdży. Korzystne dla zwiększenia wydajności produkcji było prowadzenie równoczesnego procesu hydrolizy enzymatycznej i fermentacji. Oszacowano, że zastosowanie systemu destylacji pod obniżonym ciśnieniem pozwoliło na obniżenie zużycia energii o blisko 15% w porównaniu z klasyczną destylacją. Przeprowadzone prace dowiodły, że pozornie dobrze znana technologia produkcji bioetanolu wciąż może być istotnie ulepszana zarówno pod względem ekonomicznym jak i ekologicznym.

IMPLEMENTING A CIRCULAR ECONOMY IN THE PRODUCTION OF BIOETHANOL FROM CORN ENSILAGE

Andrea Patelski

Lodz University of Technology, Faculty of Biotechnology and Food Sciences, Institute of Fermentation Technology and Microbiology

Despite the development of transport based on the use of electricity and biohydrogen, global consumption of ethanol for fuel purposes is constantly growing. Poland is one of the largest producers of bioethanol in the European Union. Although corn and wheat currently dominate among the feedstocks used for fuel ethanol production, the contribution of lignocellulosic feedstocks is increasing year on year. The trend of expanding production volumes and improving the economics of the process conflicts with ethical concerns about first-generation bioethanol production and the necessity to create eco-friendly technologies. The result of these factors is the testing and implementation of spirit production methods based on lignocellulosic raw materials, together with a simultaneous emphasis on changing the linear production chain towards a circular cycle of materials and energy. Leading Polish ethanol manufacturers have been implementing circularity elements into their technologies for years. The basis for industrial implementations are the results of trials conducted on the pilot scale of process lines. In recent years, the researchers from the Institute of Fermentation Technology and Microbiology at the Lodz University of Technology, together with an industrial partner, have taken part in designing and conducting industrial research into the production of bioethanol, fodder yeast and liquefied CO₂ from corn silage. The project developed and tested potentially innovative solutions such as: a process line allowing flexible direction of the feedstock hydrolysate stream for the production of yeast biomass or bioethanol and carbon dioxide; a horizontal distiller for continuous ethanol stripping under reduced pressure; a cascade fermentation and yeast culture system, isolation of yeast biomass using microwaves, utilisation of broth in biomass production with purification and return of liquid fractions to the hydrolysis hub, separation and compression of post-fermentation carbon dioxide. It was also established that the waste solids after hydrolysis could be used to produce biodegradable casings for plant growing or as organic fertiliser.

The study found that up to 60% of the water used for hydrolysis and up to 30% of the water used in the fermentation and yeast culture processes can be recycled without loss of process efficiency. It was also advantageous to run simultaneous enzymatic hydrolysis and fermentation processes to increase production capacity. It was estimated that the use of a reduced-pressure distillation system allowed energy consumption to be reduced by nearly 15% compared to classical distillation. The carried out work proved that the seemingly well-known technology for bioethanol production can still be significantly improved both economically and ecologically.

TRANSFORMACJA ENERGETYCZNA I DAŻENIE DO NEUTRALNOŚCI EMISYJNEJ ZAKŁADU PRZEMYSŁOWEGO

Łukasz Ściubak

Polmos Żyrardów Sp. z o.o.

*Instytut Biotechnologii Przemysłu Rolno-Spożywczego im. prof. Wacława Dąbrowskiego –
Państwowy Instytut Badawczy*

Andrzej Baryga

*Politechnika Łódzka, Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności, Katedra Cukrownictwa
i Zarządzania Bezpieczeństwem Żywności*

Systemy energetyczne przedsiębiorstw produkcyjnych w większości przypadków oparte są o konsumpcję paliw konwencjonalnych. Zwykle przeważają coraz droższe paliwa kopalne, a ich wpływ na środowisko stanowi niewątpliwie obciążenie ekologiczne oraz wizerunkowe dla przedsiębiorstw które chcą być konkurencyjne w kraju i w Unii Europejskiej.

Paliwa kopalne, takie jak węgiel czy gaz, w najbliższych latach będą pierwotnymi nośnikami energii, limitowanymi i dostępnymi tylko dla określonego sektora gospodarki.

W dobie transformacji energetycznej i zmian geopolitycznych kluczowym aspektem staje się poszukiwanie nowych strumieni paliw zgodnych z zasadami gospodarki obiegu zamkniętego, pozwalających uzyskać tanią energię. Produkcja takiej energii w szerokim spektrum prowadzonej działalności powinna minimalnie oddziaływać na środowisko naturalne lub być zupełnie neutralna klimatycznie a może i ujemna emisyjnie.

Wysoko sprawne układy kogeneracyjne o małej mocy, działające lokalnie w sektorze przedsiębiorstw produkcyjnych i energetycznych są kluczowym elementem rozproszonej energetyki zawodowej działającej lokalnie na potrzeby danej społeczności. Pozyskiwanie paliw odnawialnych z najbliższego otoczenia firmy, zagospodarowywanie ciepłą odpadowego i przekazywanie nadwyżek energii do lokalnej sieci energetycznej i ciepłowniczej stanowi szansę dla pozyskiwania taniej i ekologicznej energii.

Spalanie paliwa biomasowego w postaci mieszaniny biomasy kwalifikowanej i produktów ubocznych z procesów produkcyjnych przedsiębiorstw rolno-spożywczych jest wyzwaniem technologicznym. Optymalne i racjonalne wykorzystywanie biomasy energetycznej w ciepłownictwie i energetyce małej skali jest kluczowym zagadnieniem w kontekście odnawialnych źródeł energii oraz samowystarczalności energetycznej przedsiębiorstw produkcyjnych.

Minimalizacja kosztów związanych z wytworzeniem energii i zmniejszeniem wydatków produkcyjnych oraz minimalizacja negatywnego wpływu na środowisko poprzez redukcję emisji CO₂ staje się niepodważalną wartością i wyróżnikiem przedsiębiorstwa podnosząc jego konkurencyjność na rynku.

Wysoko sprawne układy kogeneracyjne o małej mocy, działające lokalnie w zakresie przedsiębiorstw i lokalnej gospodarki energetycznej są kluczowym elementem rozproszonej energetyki zawodowej, pozyskującej odnawialne paliwa z najbliższego otoczenia.

Wytwarzanie energii na własne potrzeby i kreowanie niezależności energetycznej oraz budowanie przewagi konkurencyjnej stanowi wyzwanie gospodarcze nie tylko dla procesów prowadzonych w małej skali, ale może być sposobem na odejście od paliw kopalnych w lokalnej energetyce zawodowej.

ENERGY TRANSFORMATION AND STRIVING FOR EMISSION NEUTRALITY OF AN INDUSTRIAL PLANT

Łukasz Ściubak

Polmos Żyrardów Sp. z o.o.

The Prof. Waclaw Dąbrowski Institute of Agricultural and Food Biotechnology – State Research Institute

Andrzej Baryga

Lodz University of Technology, Faculty of Biotechnology and Food Sciences, Department of Sugar and Food Safety Management

The energy systems of manufacturing companies are in most cases based on the consumption of conventional fuels. Increasingly expensive fossil fuels usually predominate, and their impact on the environment undoubtedly constitutes an ecological and image burden for companies that want to be competitive in the country and in the European Union.

Fossil fuels, such as coal or gas, will be primary energy carriers in the coming years, limited and available only to a specific sector of the economy. In the era of energy transformation and geopolitical changes, the key aspect is the search for new fuel streams consistent with the principles of the circular economy, allowing for cheap energy. The production of such energy in a wide range of activities should have minimal impact on the natural environment or be completely climate neutral or perhaps even emission negative.

Highly efficient, low-power cogeneration systems operating locally in the production and energy sector, they are a key element of distributed professional energy operating locally to meet the needs of a given community. Obtaining renewable fuels from the company's immediate surroundings, managing waste heat and transferring surplus energy to the local power grid and heating is an opportunity to obtain cheap and ecological energy.

Combustion of biomass fuel in the form of a mixture of qualified biomass and by-products from the production processes of agri-food enterprises is a technological challenge. Optimal and rational use of energy biomass in heating and small-scale energy is a key issue in the context of renewable energy sources and energy self-sufficiency of production enterprises.

Minimizing the costs associated with generating energy and reducing production expenses, as well as minimizing the negative impact on the environment by reducing CO₂ emissions, becomes an indisputable value and differentiator of the company, increasing its competitiveness on the market.

Highly efficient, low-power cogeneration systems operating locally in enterprises and the local energy economy are a key element of distributed professional energy, obtaining renewable fuels from the immediate environment.

Producing energy for your own needs and creating energy independence and building a competitive advantage is an economic challenge not only for small-scale processes, but may be a way to move away from fossil fuels in the local professional energy industry.

BIOMASA ROŚLIN ENERGETYCZNYCH Z GLEB ZANIECZYSZCZONYCH - OD UPRAWY DO ZAGOSPODAROWANIA ODPADÓW PO ODZYSKU ENERGII

Jacek Krzyżak, Marta Pogrzeba, Szymon Rusinowski, Krzysztof Sitko, Alicja Szada-Borzyszkowska

Instytut Ekologii Terenów Uprzemysłowionych, Katowice

Oddziaływania antropogeniczne, takie jak działalność górnicza i hutnicza czy nadmierne stosowanie nawożenia i środków ochrony roślin powodują degradację i podwyższone stężenie metali ciężkich w glebach rolniczych. Rośliny spożywcze lub paszowe uprawiane na tych gruntach mogą zostać zanieczyszczone a ich spożycie może potencjalnie prowadzić do gromadzenia się zanieczyszczeń w organizmach ludzi lub zwierząt, powodując zarówno chroniczne, jak i ostre problemy zdrowotne. Gleby orne zanieczyszczone metalami ciężkimi wywierają negatywny wpływ na gospodarki regionalne, ograniczając zrównoważony rozwój rolnictwa. Uznając znaczenie zrównoważonego zarządzania i bezpiecznego użytkowania gleb skażonych metalami ciężkimi, w badaniach analizowano możliwość produkcji wieloletnich roślin energetycznych na glebach zanieczyszczonych metalami ciężkimi. Podczas gdy gleby zanieczyszczone metalami ciężkimi powinny być wyłączone z produkcji żywności, uprawy roślin na cele energetyczne mogą umożliwić zrównoważone, komercyjne ich wykorzystanie. Badania obejmowały całościowo cykl produkcji biomasy na glebie zanieczyszczonej, od oceny wpływu zanieczyszczeń na jakość biomasy, poprzez jej wykorzystanie na cele energetyczne w procesie zgazowania. Pozostałości po procesie zgazowania w postaci biowęgla zostały przeanalizowane pod kątem wykorzystania jako substancje nawozowe.

Badania współfinansowane przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju w ramach Wspólnej Inicjatywy Programowej na rzecz Rolnictwa, Bezpieczeństwa Żywnościowego i Zmian Klimatu (FACCE-JPI).

BIOMASS OF ENERGY CROPS FROM CONTAMINATED SOILS - FROM CULTIVATION TO WASTE MANAGEMENT AFTER ENERGY RECOVERY

Jacek Krzyżak, Marta Pogrzeba, Szymon Rusinowski, Krzysztof Sitko, Alicja Szada-Borzyszkowska

The Institute for Ecology of Industrial Areas, Katowice

Anthropogenic influences, such as mining and metallurgical activities or the excessive use of fertilisers and pesticides, lead to a deterioration and increased concentration of heavy metals in agricultural soils. The food or feed grown on these soils can become contaminated and their consumption could potentially lead to an accumulation of pollutants in the human or animal bodies, which can cause both chronic and acute health problems. Arable soils contaminated with heavy metals have a negative impact on the regional economy and limit the sustainable development of agriculture. Recognising the importance of sustainable management and safe use of heavy metal contaminated soils, research has investigated the possibility of growing perennial energy crops on heavy metal contaminated soils. While soils contaminated with heavy metals should be excluded from food production, the cultivation of energy crops can enable sustainable commercial utilisation. The research covered the entire cycle of biomass production on contaminated soils, from assessing the impact of pollution on the quality of the biomass to its utilisation for energy purposes in the gasification process. The residues from the gasification process in the form of biochar were analysed for use as a fertiliser.

Research co-funded by The Polish National Center for Research and Development in the frame of the Joint Programming Initiative on Agriculture, Food Security and Climate Change (FACCE-JPI).

**OFERTY JEDNOSTEK
WYDZIAŁU BIOTECHNOLOGII I NAUK O ŻYWNOŚCI
POLITECHNIKI ŁÓDZKIEJ**

INSTYTUT BIOTECHNOLOGII MOLEKULARNEJ I PRZEMYSŁOWEJ
Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności, Politechnika Łódzka

e-mail: w5i51@adm.p.lodz.pl, tel: +48 42 631 34 42

Instytut Biotechnologii Molekularnej i Przemysłowej (dawniej Instytut Biochemii Technicznej) oferuje szeroki wachlarz usług i analiz z obszaru biotechnologii przemysłowej, biotechnologii żywności, technologii żywności oraz biochemii i enzymologii. Kadre Instytutu stanowią specjaliści o szerokiej wiedzy i doświadczeniu w zakresie biochemii, mikrobiologii, chemii, biologii molekularnej i nauk inżynierskich. Prowadzą oni badania podstawowe i aplikacyjne z zakresu enzymologii, biokatalizy, inżynierii biopolimerów i projektowania nowych procesów biotechnologicznych z wykorzystaniem różnych form biokatalizatorów.

Aktualna oferta Instytutu obejmuje:

- Badania wytrzymałości materiałów na zrywanie i ściskanie do obciążalności 1 kN
- Analiza właściwości bakteriostatycznych biomateriałów metodą płytkową względem mikroorganizmów takich jak *B. subtilis* i *E. coli*
- Oznaczanie aktywności cytotoksycznej oraz cytostatycznej związków/biomateriałów w warunkach *in vitro* z wykorzystaniem zwierzęcych linii komórkowych
- Zbadanie wpływu związków/biomateriałów na poziom ekspresji genów oraz identyfikacja białek zaangażowanych w przekazywanie sygnału oraz szlaki metaboliczne
- Oznaczanie zawartości wolnych kwasów tłuszczowych
- Oznaczanie zawartości wody metodą Karla-Fischera
- Oznaczanie aktywności wody (sonda Rotronik)
- Oznaczanie zawartości wody oraz aktywności wody w różnorodnych materiałach
- Hodowle w skali od mikro - do wielkolaboratoryjnej
- Procesy typu solid state
- Analiza jakościowa i ilościowa związków polifenolowych
- Analiza ilościowa witaminy C
- Oznaczanie potencjału przeciwutleniającego
- Oznaczanie zawartości białka całkowitego
- Krystalizacja białek oraz określanie struktur krystalicznych makrocząsteczek metodami rentgenografii strukturalnej
- Analizy bioinformatyczne z dziedziny genomiki, transkryptomiki oraz metagenomiki

INSTITUTE OF MOLECULAR AND INDUSTRIAL BIOTECHNOLOGY
Faculty of Biotechnology and Food Sciences, Lodz University of Technology

e-mail: w5i51@adm.p.lodz.pl, tel: +48 42 631 34 42

The Institute of Molecular and Industrial Biotechnology (formerly the Institute of Technical Biochemistry) offers a wide range of services and analyzes in the area of industrial biotechnology, food biotechnology, food technology, biochemistry and enzymology. The Institute's staff consists of specialists with extensive knowledge and experience in biochemistry, microbiology, chemistry, molecular biology and engineering sciences. They conduct basic and applied research in the field of enzymology, biocatalysis, biopolymer engineering and the design of new biotechnological processes using various forms of biocatalysts.

The Institute's current offer includes:

- Tests of the tensile and compressive strength of materials up to a load capacity of 1 kN
- Analysis of the bacteriostatic properties of biomaterials using the plate method against microorganisms such as *B. subtilis* and *E. coli*
- Determination of cytotoxic and cytostatic activity of compounds/biomaterials in vitro using animal cell lines
- Investigating the impact of compounds/biomaterials on the level of gene expression and identifying proteins involved in signal transduction and metabolic pathways
- Determination of free fatty acids content
- Determination of water content using the Karl-Fischer method
- Determination of water activity (Rotronik probe)
- Determination of water content and water activity in various materials
- Cultures on a micro scale to large laboratory scale
- Solid state processes
- Qualitative and quantitative analysis of polyphenolic compounds
- Quantitative analysis of vitamin C
- Determination of antioxidant potential
- Determination of total protein content
- Protein crystallization and determination of crystal structures of macromolecules using structural X-ray methods
- Bioinformatics analyzes in the field of genomics, transcriptomics and metagenomics

INSTYTUT SUROWCÓW NATURALNYCH I KOSMETYKÓW
Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności, Politechnika Łódzka

e-mail: w5i52@adm.p.lodz.pl, tel: +48 42 631 34 10

Instytut Surowców Naturalnych i Kosmetyków powstał po przekształceniu w październiku 2019 roku Instytutu Podstaw Chemii Żywności, który miał wieloletnie doświadczenie w prowadzeniu badań z zakresu analizy aromatów i produktów zapachowych, jak również surowców kosmetycznych. Wraz ze zmianą nazwy została poszerzona tematyka badawcza jednostki o badania dedykowane dla przemysłu kosmetycznego. Instytut szeroko współpracuje z otoczeniem naukowym oraz podmiotami gospodarczymi poprzez opracowanie innowacyjnych rozwiązań technologicznych. Pracownicy Instytutu są ekspertami w wielu dziedzinach np. tworzeniu i analizie formułacji kosmetycznych, analizie substancji lotnych, badaniu działania przeciwutleniającego czy oznaczania potencjału alergennego surowców.

Obecnie Instytut Surowców Naturalnych i Kosmetyków wykonuje badania i analizy w zakresie:

- projektowania nowych receptur kosmetycznych wraz z wykonaniem analiz fizykochemicznych, testów stabilności i kompatybilności z opakowaniem, a także oceny nawilżenia skóry po aplikacji produktu;
- analizy składu kompozycji zapachowych i olejków eterycznych z wyszczególnieniem substancji alergennych (wg. Rozporządzenia (WE) 1223/2009 ze zmianami oraz Rozporządzenia (WE) 2023/1545);
- badań fizykochemicznych olejków eterycznych zgodnie z Farmakopeą Europejską;
- oznaczania liczb charakterystycznych (np. LK, LOO, LZ, LE, LJ) w surowcach tłuszczowych z przeznaczeniem dla przemysłu spożywczego i kosmetycznego;
- oznaczania składu i zawartości kwasów tłuszczowych w surowcach kosmetycznych i spożywczych;
- oznaczania składu i zawartości tokoferoli w surowcach kosmetycznych i spożywczych;
- oznaczania składu i zawartości fitosteroli w surowcach kosmetycznych i spożywczych;
- oznaczanie całkowitej zawartości polifenoli w ekstraktach roślinnych.

INSTITUTE OF NATURAL PRODUCTS AND COSMETICS
Faculty of Biotechnology and Food Sciences, Lodz University of Technology

e-mail: w5i52@adm.p.lodz.pl, tel: +48 42 631 34 10

The Institute of Natural Products and Cosmetics was established after the transformation in October 2019 of the Institute of General Food Chemistry, which had many years of experience in conducting research in the field of analysis of aromas and fragrance products, as well as cosmetic raw materials. Together with the name change, research topics were expanded to include investigations dedicated to the cosmetics industry. The Institute cooperates extensively with the scientific community and business entities by developing innovative technological solutions. The Institute's employees are experts in many areas, e.g. creation and analysis of cosmetic formulations, analysis of volatile substances, antioxidant activity tests and determination of the allergenic potential of raw materials.

Currently, the Institute of Natural Products and Cosmetics offers analysis in the field of:

- designing and formulating new cosmetic recipes, including performing physicochemical analyses, stability and packaging compatibility tests, as well as assessing skin hydration after product application;
- analysis of the composition of fragrance mixtures and essential oils, specifying allergenic substances (according to Regulation (EC) 1223/2009 and Regulation (EC) 2023/1545);
- physicochemical tests of essential oils in accordance with the European Pharmacopoeia;
- determination of characteristic numbers (e.g. LK, LOO, LZ, LE, LJ) in fatty raw materials intended for the food and cosmetics industries;
- determination of the composition and content of fatty acids in cosmetic and food ingredients;
- determination of the composition and content of tocopherols in cosmetic and food ingredients;
- determination of the composition and content of phytosterols in cosmetic and food ingredients;
- determination of the total polyphenol content in plant extracts.

INSTYTUT TECHNOLOGII FERMENTACJI I MIKROBIOLOGII
Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności, Politechnika Łódzka

e-mail: w5i53@adm.p.lodz.pl, tel: +48 42 631 34 79

Instytut Technologii Fermentacji i Mikrobiologii oferuje szeroki wachlarz usług i analiz z obszaru technologii fermentacji, mikrobiologii i technologii żywności. Kadre Instytutu stanowią specjaliści o szerokiej wiedzy i doświadczeniu w zakresie mikrobiologii, chemii, biologii molekularnej i nauk inżynierskich. Badania naukowe koncentrują się na technologicznych zagadnieniach produkcji bezodpadowej w przemyśle spożywczym, otrzymywaniu wysokiej jakości wyrobów spirytusowych, produkcji drożdży paszowych w oparciu o wykorzystanie surowców lignocelulozowych, optymalizacji biosyntezy przemysłowej. Szczególne miejsce zajmują aspekty bezpieczeństwa mikrobiologicznego żywności i nowoczesne metody monitorowania czystości mikrobiologicznej środowiska jej produkcji. Instytut jest jedną z wiodących w kraju jednostek badawczych w obszarze żywności fermentowanej, bakterii probiotycznych, prebiotyków i synbiotyków.

Aktualna oferta Instytutu obejmuje:

- Projektowanie nowoczesnych technologii produkcji żywności z uwzględnieniem ryzyka mikrobiologicznego
- Optymalizację metod i warunków prowadzenia procesów fermentacyjnych w skali półtechnicznej
- Izolację, charakterystykę i zastosowania związków bioaktywnych pochodzenia naturalnego w zabezpieczaniu żywności i kosmetyków
- Pozyskiwanie ze środowisk naturalnych oraz charakterystykę mikroorganizmów o wysokim potencjale aplikacyjnym w produkcji żywności, suplementów diety oraz leków
- Projektowanie innowacyjnych preparatów probiotycznych i synbiotycznych dedykowanych dla ludzi i zwierząt hodowlanych, a także szczepionek do produkcji żywności funkcjonalnej.
- Wykorzystanie metod biologii molekularnej w charakterystyce konsorcjów mikroorganizmów różnych środowisk
- Ocenę przydatności surowców tradycyjnych i niekonwencjonalnych, enzymów, drożdży oraz biostymulatorów w technologii produkcji spirytusu oraz opracowywanie technologii wódek i okowit owocowych z wykorzystaniem surowców rodzimych
- Wykorzystania surowców lignocelulozowych i odpadów przemysłu rolnospożywczego do produkcji bioetanolu II-giej generacji i drożdży paszowych
- Doskonalenie procesów technologicznych w produkcji fermentowanych napojów alkoholowych i bezalkoholowych oraz pieczywa w tym z wykorzystaniem alternatywnych surowców
- Wykorzystanie nowoczesnych metod analizy instrumentalnej do oceny właściwości fizykochemicznych i funkcjonalnych żywności i napojów fermentowanych
- Realizację kompleksowych usług analitycznych w zakresie:
 - Mikrobiologicznej jakości żywności
 - Jakości wody i powietrza
 - Monitoringu higieny i skuteczności dezynfekcji
 - Mikrobiologii materiałów technicznych
 - Jakości napojów alkoholowych

INSTYTUT OF FERMENTATION TECHNOLOGY AND MICROBIOLOGY
Faculty of Biotechnology and Food Sciences, Lodz University of Technology

e-mail: w5i53@adm.p.lodz.pl, tel: +48 42 631 34 79

The Institute of Fermentation Technology and Microbiology offers a wide range of services and analyzes in the field of fermentation technology, microbiology and food technology. The Institute's staff consists of specialists with extensive knowledge and experience in the field of microbiology, chemistry, molecular biology and engineering sciences. Scientific research focuses on technological issues of waste-free production in the food industry, obtaining high-quality spirits, production of feed yeast based on the use of lignocellulosic raw materials, and optimization of industrial biosynthesis. A special place is taken by aspects of microbiological safety of food and modern methods of monitoring the microbiological quality of the production environment. The Institute is one of the national leading research units in the field of fermented foods, probiotic bacteria, prebiotics and synbiotics.

The Institute's current offer includes:

- Designing food production technologies taking into account microbiological hazards
- Optimization of methods and conditions for fermentation on a semi-technical scale
- Isolation, characterization and application of natural bioactive compounds in food and cosmetic protection
- Obtaining from the natural environment and characterization of microorganisms with high application potential in the production of food, dietary supplements and power supply
- Designing innovative probiotic and synbiotic preparations for humans and animals, as well as microbial starters for the production of functional food
- Application of molecular biology methods in the characterization of microbial consortium from various environments
- Assessment of the usefulness of convectional and unconventional raw materials, enzymes, yeasts and biostimulants in spirit production technology; development of vodka and fruit spirit production technologies based on the native raw materials
- Use of lignocellulosic raw materials and waste from the agri-food industry for the production of second-generation bioethanol and feed yeast
- Improving the technological process in the production of fermented alcoholic and non-alcoholic beverages and foodstuffs, including alternative substrates
- Application of the modern instrumental methods for the physicochemical and functional properties analysis of food and fermented beverages
- Providing comprehensive analytical services in the field of:
 - Microbiological quality of food
 - Water and air quality
 - Hygiene and disinfection monitoring
 - Microbiology of technical materials
 - Alcoholic beverages quality

INSTYTUT TECHNOLOGII I ANALIZY ŻYWNOSCI
Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności, Politechnika Łódzka

e-mail: w5i54@adm.p.lodz.pl, tel: +48 42 631 34 66

Instytut Technologii i Analizy Żywności składa się z trzech zespołów badawczych:

- Zespół Analizy i Technologii Żywności prowadzi badania na temat składu chemicznego surowców roślinnych i produktów spożywczych, wpływu procesów stosowanych w przemyśle spożywczym na zawartość i stabilność składników żywności, w szczególności osmokoncentracji owoców i warzyw, dehydratacji ziół, tłoczenia soków owocowych. Prowadzi analizę składu i właściwości błonnika pokarmowego. Zespół zajmuje się również projektowaniem żywności funkcjonalnej o wysokiej zawartości błonnika pokarmowego i antyoksydantów, wykorzystaniem produktów odpadowych po przetwarzaniu owoców i warzyw jako źródła związków biologicznie aktywnych, opracowuje nowe technologie ekstrakcji i pozyskiwania oligosacharydów o właściwościach prebiotycznych zarówno na drodze enzymatycznej syntezy jak też izolowania z materiału roślinnego. Aktywność B+R obejmuje syntezę i badania właściwości produktów transglikozylacji oraz izoluje i oczyszcza substancje o działaniu prozdrowotnym, opracowuje metody wysokosprawnej chromatografii cieczowej (HPLC) do identyfikacji i określania stężeń składników żywności
- Zespół Przechowalnictwa i Dystrybucji Żywności prowadzi badania na temat zmian właściwości surowców i produktów żywnościowych przechowywanych w różnych warunkach. Projektuje cechy funkcjonalnych produktów spożywczych poprzez zastosowanie innowacyjnych technologii utrwalania, pakowania i przechowywania, innowacyjne opakowania. Opracowuje parametry procesowe w kierunku zachowania stabilności składników odżywczych i prozdrowotnych surowców i produktów pochodzenia roślinnego i zwierzęcego w zależności od technologii utrwalania: chłodzenie, mrożenie, przechowywanie w atmosferze gazów ochronnych, liofilizacja, ultradźwięki, pulsacyjne pole elektryczne, mikro- i nanoenkapsulacja składników aktywnych. Projektuje innowacyjne produkty żywnościowe: czysta etykieta, żywność prozdrowotna, o obniżonej alergenicności, dla specjalnych grup konsumentów. Zespół projektuje również żywność i opakowania do żywności z zastosowaniem produktów ubocznych i odpadowych przemysłu spożywczego, prowadzi badania dotyczące trawienia i biodostępności składników żywności in vitro, zawartości białek, peptydów bioaktywnych oraz składu aminokwasowego, przyswajalności i oddziaływań in vitro i in vivo składników żywności
- Zespół Technologii Skrobi i Cukiernictwa prowadzi badania nad naturalnymi substancjami (struktura, aplikacja, aktywność biologiczna), kapsułkowaniem związków bioaktywnych, biodostępnością i biostabilnością in vitro, interakcjami związków bioaktywnych ze składnikami żywności w procesach przetwórczych, termicznymi właściwościami składników żywności i farmaceutyków (DSC, TG, ITC), właściwościami reologicznymi oraz teksturalnymi żywności. Projektuje żywność funkcjonalną, w tym o zmniejszonej zawartości związków antyżywnieniowych, zawierającej tłuszcze nowej generacji jako składniki pieczywa i wyrobów cukierniczych. Opracowuje innowacyjne technologie w obszarze cukiernictwa, piekarstwa, ciastkarstwa, przetwórstwa, hydrożeli, produktów pszczelich, z wykorzystaniem produktów ubocznych z przemysłu spożywczego. Prowadzi oznaczenia zawartości polifenoli, węglowodanów, kwasów organicznych, w tym tłuszczowych, witamin, steroli, amin biogennych, związków aromatycznych, produktów reakcji Maillarda, związków antyżywnieniowych, instrumentalną analizę smaku i zapachu.

INSTITUTE OF FOOD TECHNOLOGY AND ANALYSIS
Faculty of biotechnology and Food Sciences, Lodz University of Technology

e-mail: w5i54@adm.p.lodz.pl, tel: +48 42 631 34 66

The Institute of Food Technology and Analysis consists of three research teams:

- The Food Analysis and Technology Team conducts research on the chemical composition of plant raw materials and food products, the impact of processes used in the food industry on the content and stability of food ingredients, in particular, osmoconcentration of fruits and vegetables, dehydration of herbs, and pressing of fruit juices, analyzes the composition and properties of dietary fiber. The Team also specializes in the design of functional foods with a high content of dietary fiber and antioxidants, the use of waste products from the processing of fruit and vegetables as a source of biologically active compounds, and develops new technologies for the extraction and obtaining oligosaccharides with prebiotic properties, both by enzymatic synthesis and isolation from plant material. R&D activity includes the synthesis and research of the properties of transglycosylation products, as well as the isolation and purification of substances with health-promoting properties, and the development of high-performance liquid chromatography (HPLC) methods for identifying and determining the concentrations of food ingredients
- The Food Storage and Distribution Team conducts research on changes in the properties of raw materials and food products stored in various conditions, designs the features of functional food products through the use of innovative preservation, packaging and storage technologies, innovative packaging, develops process parameters to maintain the stability of nutrients and health-promoting raw materials and products of plant and animal origin depending on the preservation technology: cooling, freezing, storage in a protective gas atmosphere, freeze-drying, ultrasound, pulsed electric field, micro- and nano-encapsulation of active ingredients. Designs innovative food products: clean label, health-promoting food, with reduced allergenicity, for special groups of consumers. The Team also designs food and food packaging using by-products and waste from the food industry, and conducts research on the in vitro digestion and bioavailability of food ingredients, the content of proteins, bioactive peptides and amino acid composition, as well as the bioavailability and in vitro and in vivo interactions of food ingredients
- The Starch and Confectionery Technology Team conducts research on natural substances (structure, application, biological activity), encapsulation of bioactive compounds, in vitro bioavailability and biostability, interactions of bioactive compounds with food ingredients during processes, thermal properties of food ingredients and pharmaceuticals (DSC, TG, ITC), rheological and textural properties of food, designs functional foods, including those with a reduced content of anti-nutritional compounds, containing new generation fats as ingredients of bread and confectionery products, develops innovative technologies in the field of confectionery, baking, pastry, starch processing, hydrogels, bee products, using by-products from the food industry, specializes in analysis of the content of polyphenols, carbohydrates, organic acids, including fatty acids, vitamins, sterols, biogenic amines, aromatic compounds, Maillard reaction products, anti-nutritional compounds, and instrumental analysis of taste and smell

KATEDRA BIOTECHNOLOGII ŚRODOWISKOWEJ
Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności, Politechnika Łódzka

e-mail: w5k51@adm.p.lodz.pl, tel: +48 42 631 34 89

Problematyka gospodarki cyrkularnej jest realizowana w Katedrze Biotechnologii Środowiskowej Politechniki Łódzkiej w szerokim obszarze tematycznym „Żywność-Energia-Woda”. Uwzględnia ona nie tylko produkcję żywności, energii i wody ale także recykling produktów ubocznych poprzez przekształcenie ich w energię lub inne wysokowartościowe związki chemiczne, w tym dodatki do żywności i pasz.

Katedra jest jedną z wiodących jednostek naukowych w obszarze biotechnologii środowiskowej i inżynierii chemicznej. Liczne prace naukowe oraz wymierne efekty współpracy z przemysłem stanowią odzwierciedlenie wiedzy i doświadczenia pracowników. Tematyka badawcza zespołu jest różnorodna, ale spójna, i realizowana w Zespołach: Mikrobiologii i Toksykologii Środowiska, Konwersji Biomasy i Procesów Fermentacyjnych, Biotechnologii Środowiskowej.

Obejmuje ona:

- odnawialne źródła energii (bioetanol, wodór, metan, biogaz),
- metody gospodarowania odpadami i produktami ubocznymi,
- procesy mikrobiologiczne w środowiskach naturalnych i żywności,
- wykorzystanie procesów biologicznych i chemicznych do pozyskiwania energii i cennych produktów z odpadów przemysłowych,
- zastosowanie niekonwencjonalnych drożdży w procesach biotechnologicznych,
- opracowanie biopreparatów zawierających żywe komórki mikroorganizmów oraz ekstrakty roślinne do zastosowań przemysłowych, rolniczych i środowiskowych,
- metody ochrony materiałów technicznych przed biodeterioracją,
- bioaerozole w środowisku i przemyśle - monitoring, nowoczesne metody oczyszczania i dezynfekcji powietrza,
- biofilmy w instalacjach wody zimnej i ciepłej – monitorowanie, dezynfekcja i skuteczne strategie przeciwdziałania biofilmom,
- ocenę cyto- i genotoksyczności prób środowiskowych.

Katedra prowadzi studia podyplomowe „Gospodarka obiegu zamkniętego w przemyśle”, których celem jest przygotowanie absolwentów do dokonywania innowacji w zarządzaniu przedsiębiorstwem pod kątem ochrony środowiska, zmniejszających negatywne oddziaływanie przemysłu na środowisko naturalne, prowadzenia monitoringu środowiskowego, a także pozyskiwania środków na działania efektywne środowiskowo ze źródeł zewnętrznych.

Pracownicy Katedry wykazują aktywność i kwalifikacje w dążeniu do finansowania badań naukowych, które owocują realizacją projektów finansowanych przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego, Narodowe Centrum Nauki oraz Narodowe Centrum Badań i Rozwoju.

DEPARTMENT OF ENVIRONMENTAL BIOTECHNOLOGY
Faculty of Biotechnology and Food Sciences, Lodz University of Technology

e-mail: w5k51@adm.p.lodz.pl, tel: +48 42 631 34 89

The issues of circular economy are implemented at the Department of Environmental Biotechnology of the Lodz University of Technology in the broad thematic area of "Food-Energy-Water". It takes into account not only the production of food, energy and water, but also the recycling of by-products by transforming them into energy or other high-value chemical compounds, including food and feed additives.

The Department is one of the leading research units in the field of environmental biotechnology and chemical engineering. Numerous scientific works and measurable effects of cooperation with industry reflect the knowledge and experience of our employees. The team's research topics are diverse but coherent and are carried out in the following Teams: Environmental Microbiology and Toxicology, Biomass Conversion and Fermentation Processes, and Environmental Biotechnology.

It includes:

- renewable energy sources (bioethanol, hydrogen, methane, biogas),
- waste and by-product management methods,
- microbiological processes in natural environments and food,
- the use of biological and chemical processes to obtain energy and valuable products from industrial waste,
- the use of unconventional yeast in biotechnological processes,
- development of biopreparations containing live microbial cells and plant extracts for industrial, agricultural and environmental applications,
- methods of protecting technical materials against biodeterioration,
- bioaerosols in the environment and industry - monitoring, modern methods of air purification and disinfection,
- biofilms in cold and hot water installations – monitoring, disinfection and effective strategies to counteract biofilms,
- assessment of cyto- and genotoxicity of environmental samples.

The Department conducts postgraduate studies "Circular economy in industry", the aim of which is to prepare graduates to make innovations in enterprise management in terms of environmental protection, reducing the negative impact of industry on the natural environment, conducting environmental monitoring, as well as obtaining funds for environmentally effective activities from external sources.

The Department's employees demonstrate activity and qualifications in striving to finance scientific research, which results in the implementation of projects financed by the Ministry of Science and Higher Education, the National Science Center and the National Center for Research and Development.

KATEDRA CUKROWNICTWA I ZARZĄDZANIA BEZPIECZEŃSTWEM ŻYWNOŚCI
Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności, Politechnika Łódzka

e-mail: w5k52@adm.p.lodz.pl, tel: +48 42 631 34 49

1. Podnoszenie kompetencji pracowników zakładów przemysłu spożywczego:
 - organizacja studiów podyplomowych w zakresie procesów produkcji cukru,
 - współpraca z przemysłem w zakresie organizacji szkoleń: w dziedzinie technologii produkcji cukru, prowadzenia oczyszczalni ścieków oraz analityki cukrowniczej,
 - monitorowania procesów technologicznych w przemyśle spożywczym w zakresie mikrobiologii produkcji i środowiska.
2. Przygotowanie przyszłych kadr dla przemysłu spożywczego - współpraca dydaktyczna:
 - realizacja staży przemysłowych i warsztatów dydaktycznych dla studentów,
 - realizacja prac inżynierskich i magisterskich w zakładach przemysłu spożywczego.
3. Nadzór, modernizacja oraz wspieranie zakładów przemysłu spożywczego nad procesem produkcji:
 - monitorowanie i nadzór nad procesami technologicznymi produkcji cukru,
 - dobór parametrów technologicznych dla poszczególnych procesów jednostkowych oraz opracowywanie wytycznych technologicznych do przerobu surowca o zmiennej jakości,
 - opracowywanie wytycznych technologicznych dotyczących konstrukcji aparatów i urządzeń technologicznych dla cukrownictwa,
 - badania i ocenę nowych aparatów i urządzeń dla potrzeb przemysłu cukrowniczego,
 - opracowywanie technologii produkcji nowych gatunków cukru,
 - badania, oceny i dobór materiałów pomocniczych wykorzystywanych w procesie produkcji cukru takich jak: tkaniny i włókniny filtracyjne, kamień wapienny, koks, węgiel itp.,
 - opracowywanie sposobów ograniczenia wtórnych zakażeń mikrobiologicznych cukru ze szczególnym uwzględnieniem jakości powietrza i warunków sanitarno-higienicznych urządzeń i pomieszczeń produkcyjnych,
 - ograniczenie zużycia nośników energetycznych w procesie produkcji cukru,
 - opracowywanie racjonalnych układów ciepłno-technologicznych cukrowni,
 - doskonalenie gospodarki ciepłno-energetycznej w cukrowni,
 - opracowanie założeń technologicznych i technologii produkcji nowych produktów,
 - ocena wpływu enzymów pektynolitycznych na proces ekstrakcji,
 - przekwalifikowywanie produktów odpadowych powstałych w procesie produkcji cukru w produkty uboczne,
 - wykorzystanie biomasy odpadowej w skojarzonych procesach biologiczno-chemicznych,
 - określenie wartości parametrów fizjologicznych liści w zależności od odmiany buraka cukrowego, składu suchej masy liści oraz parametrów jakościowych i wartości technologicznej korzeni,
 - badanie wydajności aparatu fotosyntetycznego wybranych odmian buraka cukrowego w trakcie sezonu wegetacyjnego i opracowanie bilansu CO₂.
4. Badania dla przemysłu spożywczego wykonywane w akredytowanym laboratorium

DEPARTMENT OF SUGAR INDUSTRY AND FOOD SAFETY MANAGEMENT
Faculty of Biotechnology and Food Sciences, Lodz University of Technology

e-mail: w5k52@adm.p.lodz.pl, tel: +48 42 631 34 49

1. Improving the competences of employees of food industry plants:
 - organization of postgraduate studies in the field of sugar production processes,
 - cooperation with the industry in the field of organization of trainings: in the field of sugar production technology, wastewater treatment and sugar analytics,
 - monitoring of technological processes in the food industry in the field of production and environmental microbiology.
2. Preparation of future staff for the food industry - didactic cooperation:
 - implementation of industrial internships and didactic workshops for students,
 - implementation of engineering and master's theses in food industry plants.
3. Supervision, modernization and support of food industry plants over the production process:
 - monitoring and supervision of technological processes of sugar production,
 - selection of technological parameters for individual unit processes and development of technological guidelines for the processing of raw material of variable quality,
 - development of technological guidelines for the construction of technological apparatus and equipment for the sugar industry,
 - testing and evaluation of new apparatus and equipment for the needs of the sugar industry,
 - development of technologies for the production of new types of sugar,
 - research, evaluation and selection of auxiliary materials used in the sugar production process, such as: filter fabrics and nonwovens, limestone, coke, coal, etc.,
 - development of methods to reduce secondary microbiological infections of sugar, with particular emphasis on air quality and sanitary and hygienic conditions of production equipment and production rooms,
 - reduction of the consumption of energy carriers in the sugar production process,
 - development of rational thermal and technological systems of sugar factories,
 - improvement of heat and energy management in the sugar factory,
 - development of technological assumptions and technologies for the production of new products,
 - assessment of the effect of pectolytic enzymes on the extraction process,
 - reclassification of waste products from the sugar production process into by-products,
 - the use of waste biomass in combined biological-chemical processes,
 - determination of the value of physiological parameters of leaves depending on the sugar beet cultivary, the composition of the dry matter of the leaves, as well as the quality parameters and technological value of the roots,
 - study of the efficiency of the photosynthetic apparatus of selected sugar beet cultivars during the growing season and development of the CO₂ balance.
4. Analysis for the food industry performed in an accredited laboratory

SPIS TREŚCI:

PATRONATY HONOROWE:	3
KOMITET NAUKOWY:	3
KOMITET ORGANIZACYJNY:	3
PROGRAM KONFERENCJI:	4
STRESZCZENIA WYKŁADÓW	7
DETERMINANTY I KIERUNKI ROZWOJU POLITYKI WYTWARZANIA ENERGII W UNII EUROPEJSKIEJ ORAZ JEJ WPŁYW NA WARUNKI I POTRZEBY PRZEMYSŁU ROLNO-SPOŻYWCZEGO W POLSCE	8
THE EUROPEAN UNION AND ITS IMPACT ON CONDITIONS AND NEEDS OF THE AGRIFOOD INDUSTRY IN POLAND	9
HYDROLATY – OD ODPADU PO CENNY PRODUKT	12
HYDROLATES – FROM WASTE MATERIAL TO A VALUABLE PRODUCT	13
GOSPODARKA OBIEGU ZAMKNIĘTEGO – MODA CZY KONECZNOŚĆ?	14
CIRCULAR ECONOMY – TREND OR NECESSITY?	15
HYBRID SYSTEM OF RESOURCE-ENERGY SUPPLY FOR A GREENHOUSE WITH RENEWABLE ENERGY SOURCES AND AN INTELLIGENT INFORMATION-CONTROL COMPLEX	16
GOSPODARKA CYRKULACYJNA DRUGĄ SZANSĄ DLA ŻYWNOŚCI	18
CIRCULAR ECONOMY – A SECOND CHANCE FOR FOOD	19
POFERMENTACYJNE DROŹDŻE BROWARNICZE ŹRÓDŁEM CENNYCH AMINOKWASÓW ...	20
POST-FERMENTATION BREWERY YEAST - A SOURCE OF VALUABLE AMINO ACIDS	21
ROLA OCENY CYKLU ŻYCIA WE WDRAŻANIU GOSPODARKI O OBIEGU ZAMKNIĘTYM	22
THE ROLE OF LIFE CYCLE ASSESSMENT IN THE IMPLEMENTATION OF THE CIRCULAR ECONOMY	23
REALIZACJA ZAŁOŻEŃ GOSPODARKI OBIEGU ZAMKNIĘTEGO PODCZAS WYTWARZANIA BIOETANOLU Z KISZONKI KUKURYDZIANEJ	24
IMPLEMENTING A CIRCULAR ECONOMY IN THE PRODUCTION OF BIOETHANOL FROM CORN ENSILAGE	25
TRANSFORMACJA ENERGETYCZNA I DAŻENIE DO NEUTRALNOŚCI EMISYJNEJ ZAKŁADU PRZEMYSŁOWEGO	26
ENERGY TRANSFORMATION AND STRIVING FOR EMISSION NEUTRALITY OF AN INDUSTRIAL PLANT	27
BIOMASA ROŚLIN ENERGETYCZNYCH Z GLEB ZANIECZYSZCZONYCH - OD UPRAWY DO ZAGOSPODAROWANIA ODPADÓW PO ODZYSKU ENERGII	28
BIOMASS OF ENERGY CROPS FROM CONTAMINATED SOILS - FROM CULTIVATION TO WASTE MANAGEMENT AFTER ENERGY RECOVERY	29
OFERTY JEDNOSTEK WYDZIAŁU BIOTECHNOLOGII I NAUK O ŻYWNOŚCI POLITECHNIKI ŁÓDZKIEJ	31
INSTYTUT BIOTECHNOLOGII MOLEKULARNEJ I PRZEMYSŁOWEJ	32
INSTITUTE OF MOLECULAR AND INDUSTRIAL BIOTECHNOLOGY	33
INSTYTUT SUROWCÓW NATURALNYCH I KOSMETYKÓW	34
INSTITUTE OF NATURAL PRODUCTS AND COSMETICS	35

INSTYTUT TECHNOLOGII FERMENTACJI I MIKROBIOLOGII	36
INSTITUT OF FERMENTATION TECHNOLOGY AND MICROBIOLOGY	37
INSTYTUT TECHNOLOGII I ANALIZY ŻYWNOŚCI	38
INSTITUTE OF FOOD TECHNOLOGY AND ANALYSIS	39
KATEDRA BIOTECHNOLOGII ŚRODOWISKOWEJ	40
DEPARTMENT OF ENVIRONMENTAL BIOTECHNOLOGY	41
KATEDRA CUKROWNICTWA I ZARZĄDZANIA BEZPIECZEŃSTWEM ŻYWNOŚCI	42
DEPARTMENT OF SUGAR INDUSTRY AND FOOD SAFETY MANAGEMENT	43

