

Zeszyty Naukowe

Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

Scientific Journal

Warsaw University of Life Sciences – SGGW

PROBLEMY ROLNICTWA ŚWIATOWEGO

PROBLEMS OF WORLD AGRICULTURE

Vol. 22 (XXXVII) 2022

No. 4

eISSN 2544-0659
ISSN 2081-6960 (zawieszony)

**Zeszyty Naukowe
Szkoly Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie**

**Scientific Journal
Warsaw University of Life Sciences – SGGW**

**PROBLEMY ROLNICTWA
ŚWIATOWEGO**

**PROBLEMS OF WORLD
AGRICULTURE**

Vol. 22 (XXXVII) No. 4

**Warsaw University of Life Sciences Press
Warsaw 2022**

RADA PROGRAMOWA / EDITOR ADVISORY BOARD

Martin Banse, Thünen Institute, Braunschweig (Germany),
Bazyli Czyżewski, Poznań University of Economics and Business (Poland),
Emil Erjavec, University of Ljubljana (Slovenia),
Szczepan Figiel, University of Warmia and Mazury in Olsztyn (Poland),
Masahiko Gemma, WASEDA University (Japan),
José M. Gil, Centre for Agrifood Economics and Development – CREDA-UPC-IRTA (Spain),
Jarosław Gołębiowski, Warsaw University of Life Sciences - SGGW (Poland),
Zoltán Hajdú, Szent István University (Hungary)
Csaba Jansik, Natural Resources Institute Finland –LUKE (Finland),
Roel Jongeneel, Wageningen University & Research – WUR (Netherlands),
Bogdan Klepacki – president, Warsaw University of Life Sciences - SGGW (Poland),
Timothy Leonard Koehnen, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (Portugal),
Eleonora Marisova, Slovak University of Agriculture in Nitra (Slovakia),
Maria Parlińska, Helena Chodkowska University of Technology and Economics (Poland),
Irina Pilvere, Latvia University of Agriculture (Latvia),
Walenty Pocza, Poznań University of Life Sciences (Poland),
Norbert Potori, Research Institute of Agricultural Economics – AKI (Hungary),
Baiba Rivza, Latvia University of Agriculture (Latvia),
Evert van der Sluis, South Dakota State University (USA),
Karel Tomsik, Czech University of Applied Sciences (Czechia),
Jerzy Wilkin, Institute of Rural Development, Polish Academy of Sciences (Poland),
Hans Karl Wyrzens, University of Natural Resources and Life Sciences - BOKU (Austria),
Maria Bruna Zolin, Ca' Foscari University of Venice (Italy).

KOMITET REDAKCYJNY / EDITORS

Mariusz Hamulczuk, WULS-SGGW - editor in chief,
Janusz Majewski, WULS-SGGW - deputy editor in chief,
Stanisław Stańko, WULS-SGGW – subject editor, Jakub Kraciuk, WULS-SGGW – subject editor,
Dorota Komorowska, WULS-SGGW – subject editor, Elżbieta Kacperska, WULS-SGGW – subject editor,
Joanna Kisielińska, WULS-SGGW – subject editor, Anna Górska, WULS-SGGW – statistical editor,
Grzegorz Mędykowski, the publishing house WULS-SGGW, Agata Cienkusz – language editor (Polish),
Jacqueline Lescott, Aimee Kelly – language editors (English),
Teresa Sawicka, WULS-SGGW – editorial secretary.

Lista recenzentów jest publikowana w ostatnim zeszycie w roku oraz na stronie internetowej czasopisma. / The list of reviewers is published in the last issue of the year and on the journal's website.

Wersja elektroniczna jest wersją pierwotną. / The primary version of the journal is the on-line version.

Indeksacja w bazach danych / Indexed within:

ERIH PLUS, Index Copernicus, Baza Agro, BazEkon, System Informacji o Gospodarce Żywnościowej, Arianta Naukowe i Branżowe Polskie Czasopisma Elektroniczne, AgEcon search, CEJSH, PBN, Biblioteka Narodowa, Google Scholar, DOAJ, Crossref, EBSCO.

Czasopismo działa na zasadzie licencji „open-access” i oferuje darmowy dostęp do pełnego tekstu wszystkich publikacji poprzez swoją stronę internetową. Wszystkie artykuły są udostępniane na zasadach licencji **Creative Commons CC BY-NC**, co oznacza, że do celów niekomercyjnych udostępnione materiały mogą być kopiowane, drukowane i rozpowszechniane.

This journal is the open access. All papers are freely available online immediately via the journal website. The journal applies *Creative Commons Attribution-NonCommercial License* (**Creative Commons CC BY-NC**), that allows for others to remix or otherwise alter the original material (with proper attribution), provided that they are not using it for any commercial purpose.

prs.wne.sggw.pl

e-ISSN 2544-0659, ISSN 2081-6960 (zawieszony)

Wydawnictwo SGGW / Warsaw University of Life Sciences Press
www.wydawnictwosggw.pl

SPIS TREŚCI

- <i>Lista recenzentów w 2022 r. / List of Reviewers 2022</i>	4
- <i>Agnieszka Borowska</i> Zmiany w produkcji i handlu zagranicznym miodem w Polsce na tle krajów Unii Europejskiej i świata Changes in the Production and Foreign Trade of Honey in Poland vis-à-vis the European Union and the World Market	5
- <i>Magdalena Kondej</i> Assessment of the Financial Condition of Selected Dairy Cooperatives during the COVID-19 Pandemic	26
- <i>Michał Mrozek</i> Indian Agriculture and Rural Economy in Terms of the COVID-19 Pandemic	30
- <i>Oleksandra Ovchynnykova</i> COVID-19 as a Catalyst of Food Security Crisis. Whether the Existing System of Agriculture Can Exist	57

List of Reviewers 2022 / Recenzenci artykułów w 2022 r.:

Marek Angowski – Maria Curie Skłodowska University in Lublin, Poland;
 Lilya Avetisyan – Eurasia International University, Armenia;
 Tetiana Balanovska – National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Ukraine;
 Tetiana Bilyk – State Agrarian and Engineering University in Podilya, Ukraine;
 Paweł Boczar – Poznań University of Life Sciences, Poland;
 Piotr Bórawski – University of Warmia and Mazury in Olsztyn, Poland;
 Ruslan Buriak – National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Ukraine;
 Ewa Cieślak – Poznań University of Economics and Business, Poland;
 Anna Dąbrowska – SGH Warsaw School of Economics, Poland;
 Daniela Dimitrova – Institute of Viticulture and Enology, Bulgaria;
 Anna Dunay – Hungarian University of Agriculture and Life Sciences, Hungary;
 Yanay Farja – Tel-Hai College, Israel;
 Anurag Hazarika – Tezpur University, Assam, India;
 Natalia Horin – Ivan Franko National University of Lviv, Ukraine;
 Yuriy Hubeni – Lviv National Agrarian University, Ukraine;
 Božidar Ivanov – Institute of Agricultural Economics in Sofia, Bulgaria;
 Cezary Klimkowski – Institute of Agricultural and Food Economics - National Research Institute, Poland;
 Irena Kriščiukaitienė – Lithuanian Institute of Agrarian Economics, Lithuania;
 Pavel Kotyza – Czech University of Life Sciences in Prague, Czech Republic;
 Justyna Kufel-Gajda – Institute of Agricultural and Food Economics - National Research Institute, Poland;
 Piotr Kułyk – University of Zielona Góra, Poland
 Tatiana Kuts – National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Ukraine;
 Tchon Li – Yanka Kupala State University of Grodno, Republic of Belarus;
 Katarzyna Łukiewska – University of Warmia and Mazury in Olsztyn, Poland;
 Altine Justine Madugu – Adamawa State University, Mubi, Nigeria;
 William H. Meyers – University of Missouri, USA;
 Agata Michalska-Haduch – Tecnológico de Monterrey, Mexico;
 Virginia Namiotko – Lithuanian Institute of Agrarian Economics, Lithuania;
 Idowu Oladele – University of Kwa-Zulu Natal Pietermaritzburg, South Africa;
 Adenike Olayungbo – Obafemi Awolowo University, Ile-Ife, Nigeria;
 Jakub Olipra – SGH Warsaw School of Economics, Poland;
 Anna Olszańska – Wrocław University of Economics, Poland;
 Dorota Pasińska – Institute of Agricultural and Food Economics - National Research Institute, Poland;
 Karolina Pawlak – Poznań University of Life Sciences, Poland;
 Joanna Pawłowska-Tyszko – Institute of Agricultural and Food Economics - National Research Institute, Poland;
 Krzysztof Piotr Pawłowski – Poznań University of Life Sciences, Poland;
 Mary Cris Pleños – Visayas State University, Philippines;
 Arkadiusz Piwowar – Wrocław University of Economics, Poland;
 Norbert Potori – Institute of Agricultural Economics, Hungary;
 Konrad Prandecki – Institute of Agricultural and Food Economics - National Research Institute, Poland;
 Supawat Rungsuriyawiboon – Thammasat University, Bangkok, Thailand;
 Sviatlana Shcharbatsiuk – Grodno State Agrarian University, Republic of Belarus;
 Nadiia Shmygol – Zaporizhzhya National University, Ukraine;
 Pornisi Suebpongsang – Chiang Mai University, Thailand;
 Anna Sytchevnik – Grodno State Agrarian University, Republic of Belarus;
 Agnieszka Tłuczak – University of Opole, Poland;
 Valentina Tretiak – State Ecological Academy of Postgraduate Education and Management, Ukraine;
 Barbara Wieliczko – Institute of Agricultural and Food Economics - National Research Institute, Poland
 Hasan Bilgehan Yavuz – Adana Science and Technology University, Turkey;
 Artashes Yeghiazarov – Eurasia International University, Armenia;
 Arkadiusz Zalewski – Institute of Agricultural and Food Economics - National Research Institute, Poland.

Agnieszka Borowska¹

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

Zmiany w produkcji i handlu zagranicznym miodem w Polsce na tle krajów Unii Europejskiej i świata

Changes in the Production and Foreign Trade of Honey in Poland vis-à-vis the European Union and the World Market

Synopsis. Celem artykułu jest ukazanie kształtowania się wolumenu i wartości produkcji miodu naturalnego, jego importu i eksportu oraz cen w Polsce na tle sytuacji w pozostałych krajach w Unii Europejskiej w latach 2000-2020 oraz w porównaniu do zmian zachodzących na świecie. W opracowaniu wykorzystano wtórne źródła informacji pochodzące głównie z bazy danych FAOSTAT 2022. Produkcja miodu zarówno w Polsce, jak i w krajach UE i na świecie charakteryzowała się w analizowanym okresie tendencją wzrostową. Największym producentem miodu są Chiny, które dostarczają na rynek co czwarty kilogram produktu, podczas gdy UE około 13%. W pierwszej trzydziestce największych producentów miodu naturalnego jest 11 państw z Europy, w tym 9 z UE - na czwartej pozycji jest Polska. Samowystarczalność wspólnoty w zakresie miodu wynosi jedynie 60%, dlatego ilościowo i wartościowo dynamicznie zwiększały się obroty handlu zagranicznego miodem. Ogółem w UE saldo handlowe miodem było ujemne. Zmieniła się struktura eksportu i importu miodu z i do UE, co jest wynikiem z jednej strony czynników losowych tj. pandemia Covid-19, agresja Rosji na Ukrainę a także ekonomicznych, demograficznych, społecznych i środowiskowych.

Słowa kluczowe: pszczelarstwo, miód, produkcja, import, eksport, ceny

Abstract. The aim of the article is to show the development of the volume and value of natural honey production, its import and export, and prices in Poland against the background of the situation in other countries in the European Union in the years 2000-2020 and as part of market changes globally. The study used the source of information from the FAOSTAT 2022 database. The production of honey in Poland, in other EU countries and around the world was characterized by an upward trend in the analyzed period. The biggest problem is China, which supplies the market with every fourth kilogram of honey product, while the EU accounts for about 13%. In the top thirty producers of natural honey, there are 11 European countries, including 9 from the EU - Poland is in fourth position. Self-sufficiency in terms of honey is 60%, which is why the turnover in foreign trade of honey is dynamically increasing in terms of quantity and value. Overall, the honey trade balance in the EU was negative. The structure of honey exports and imports from and to the EU has changed, which is the result of random factors, i.e. the Covid-19 pandemic, Russia's aggression in Ukraine, and various economic, demographic, social and environmental factors.

Key words: beekeeping, honey, production, import, export, prices

JEL Classification: Q13, Q17

¹ dr hab., Instytut Ekonomii i Finansów, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, e-mail: Agnieszka_Borowska@sggw.edu.pl; <https://orcid/0000-0003-0354-3281>



Wprowadzenie

Już od najwcześniejszych czasów rozwoju ludzkości miód jest cenionym dobrem zbieractwa (Dams, Dams, 1977, Crane, 1999, Nayik i in., 2014, Kritsky, 2017). Wytwarzany przez pszczołę miodną (*Apis mellifera* L.) miód pochodzi z przerabianych przez nią soków roślinnych, nektaru i spadzi. Jego pozyskanie w sposób tradycyjny - bezpośrednio z kolonii dzikich pszczół jest praktykowane do dziś w wielu regionach świata. Niestety przybiera przy rosnącej populacji i presji na dzikie/naturalne zasoby często destrukcyjny charakter, prowadząc do upadku rodzin pszczelich i ich siedlisk, przy uzyskaniu produktu niskiej jakości (Bradbear, 2009). Kontrapunktem dla tego rodzaju działalności jest zorganizowana i ustrukturyzowana forma gospodarki pasiecznej prowadząca do zrównoważonej produkcji produktów pszczelich, których głównym pod względem wartości i ilości w obrocie handlowym w skali globalnej jest miód. Jego produkcja stanowi, zwłaszcza w krajach słabo rozwiniętych gospodarczo, źródło dochodów gospodarstw domowych, przyczyniając się do zmniejszenia ubóstwa (Pande i in., 2020, Kumar, Prakash Agrawal, Hajam, 2022), kształtuje bezpieczeństwo żywieniowe, a z drugiej strony wpływa na zachowanie różnorodności biologicznej i kondycję środowiska (Ajao, Oladimeji, 2013).

Przegląd literatury

Pszczoły miodne są przede wszystkim zapylaczami upraw i dziko rosnących roślin entomofilnych (Breeze i in. 2011, Gallai i in., 2009, Klein i in., 2007, Williams, 1994). Szacuje się, że około 77% roślin na Ziemi jest zapylane przez pszczoły (Żółty, 2009, Popescu i wsp., 2020). Spośród 115 najważniejszych gatunków roślin uprawnych na świecie produkcja 87 jest uzależniona od zapylania przez owady (Klein i in. 2007, Lautenbach i in. 2012). Należą do nich m. in.: drzewa owocowe, krzewy, uprawy rolne, plantacje trwałe, itp. Globalnie owady zapylające odpowiadają za około 35% produkcji żywności (Majewski, 2018). W umiarkowanej strefie klimatycznej, owady odpowiadają za około 80% zapylania, z tego około 90-95% zapyleń przypada na pszczoły (Bornus, 1982, Pszczelnictwo, 1998, Majewski, 2011). Zysk produkcyjny z zapylania roślin przekracza ponad 15-krotność wartości produktów pszczelich (Sain, Nain, 2017, The Importance of Bees, 2016). Zapylanie wpływa na jakość i ilość produkcji rolnej (Qaiser, Ali, Taj, 2013, Madras-Majewska, Majewski, 2016). Warto dodać, że obecność, zagęszczenie i różnorodność zapylaczy na danej powierzchni ma istotny wpływ na wydajność upraw, plony z ha, różnorodność biologiczną i dochód rolników (Bogdanov, 2009, Pocol i in. 2012). Jak podkreśla Majewski (2011) zmiany technologii produkcji, ograniczenie powierzchni obszarów nieprodukcyjnych, chemizacja oraz zanieczyszczenie środowiska naturalnego powodują ograniczenie liczby dziko żyjących owadów zapylających i wzrost znaczenia zapylających owadów hodowlanych, zwłaszcza pszczół. Ma to swoje konsekwencje w wymiarze ekonomicznym i gospodarczym, gdyż w Polsce straty gospodarce wynikające z niedostatku rodzin pszczelich wynosiły około 2,5-3 mld złotych rocznie (Semkiw i in., 2007), zaś w USA wydaje się ponad 2 mld EUR rocznie na sztuczne zapylanie (Rezolucja Parlamentu Europejskiego, 2019).

Znaczenie gospodarcze pszczół miodnych polega również na produkcji produktów pszczelich do których zalicza się miód, propolis, pyłek, wosk, jad pszczeli i mleczko

pszczele. Ponadto korzyści ekonomiczne przynoszą pszczelarzom także kolonie, odkłady i matki pszczoł miodnych (Cichoń, Wilde, 1996, Breeze i in. 2011). Z przytoczonych danych wynika, że pomimo, iż przedmiotem opracowania jest miód jako produkt finalny gospodarki pasiecznej, to na jego dostępność i skalę obrotu należy spojrzeć wieloaspektowo, gdyż kształtuje jego produkcję i dostępność wiele czynników, które bezpośrednio i/lub pośrednio mają charakter endogeniczny lub/i egzogeniczny, w mikro lub makroskali determinują z jednej strony opłacalność prowadzenia pasieki, a z drugiej dostępność dobra dla finalnego konsumenta.

Miód posiada szerokie zastosowanie i właściwości (lecnicze, odżywcze), stąd jego popularność oraz wykorzystanie w przemyśle rolno-spożywczym, farmaceutycznym, kosmetycznym (Yeow i in., 2013, Famuyide i in., 2014). Jest to jednak produkt charakteryzujący się sezonowością produkcji, na którą wpływ ma wiele różnorodnych czynników. Można przyjąć, że determinanty wpływające na wolumen produkcji miodu są z jednej strony niezależne od pszczelarza (np.: klimat, warunki atmosferyczne, zasoby bazy pożytkowej, występowanie chorób i śmiertelność pszczoł), albo zależne od niego (np.: rasy pszczoł, sposób gospodarowania pasieką - ekstensywny/intensywny, rodzaj prowadzonej gospodarki pasiecznej np.: towarowa, amatorska, stacjonarna, wędrowna), wydajność z ula, skala produkcji, wiedza i umiejętności pszczelarza, koszty zewnętrzne prowadzenia pasieki. Poza tym warto dodać czynniki częściowo zależne od pszczelarza, jak np.: dostępne pożytki, ceny sprzedawanych produktów pszczelich i koszty ich wytworzenia, odległość jaką muszą pokonywać pszczoły w trakcie poszukiwania i transportowania surowca do ula i in. (Madras-Majewska, Majewski 2004, Majewski 2013, 2018, Roman i in. 2014). Zatem są to zarówno uwarunkowania ekonomiczne, techniczne, strukturalne, jak również koniunkturalne, instytucjonalne (systemowe), a przede wszystkim agroklimatyczne. Zwłaszcza ostatnie - sprzyjające warunki atmosferyczne podczas uprawy roślin (wegetacji i zbioru nektaru czy pyłku) przyczyniają się do optymalizowania produkcji w pasiekach, kształtując wydajność miodową rodziny pszczelej, skalę produkcji, jak również ilość i jakość surowca w handlu (Borowska, 2019).

Współcześnie rosnące zapotrzebowanie na miód w każdym ogniwie łańcucha żywnościowego, zarówno po stronie konsumentów, jak i hurtowników, czy dystrybutorów jest konsekwencją rosnącej liczby populacji globu i zmian demograficznych, rosnących dochodów i bogacącego się społeczeństwa - zwłaszcza na kontynencie azjatyckim, ponadto zmieniających się gustów i preferencji nabywców, ale także zmian w modelu konsumpcji. Nie bez znaczenia są nowe zastosowania miodu w przemyśle. Popularność tego naturalnego produktu kształtuje dynamiczne zmiany zarówno po stronie produkcyjnej, jak i podażowej. Wypierani są z rynku dotychczasowi liderzy gospodarki pasiecznej, na rzecz nowo wschodzących producentów. Aby zaspokoić rosnący dynamicznie popyt na miód, niejednokrotnie traktowany jako dobro ponadpodstawowe, luksusowe ulegają modyfikacji dotychczasowe kanały pozyskania surowca, jak i jego obrotu w handlu światowym.

Dla przykładu warto w tym miejscu dodać, że przeciętny poziom konsumpcji miodu w drugiej dekadzie XXI w. na świecie nie przekracza poziomu 0,5 kg w przeliczeniu na jednego mieszkańca w skali roku (FAOSTAT 2022), podczas gdy w krajach rozwiniętych gospodarczo np. USA, UE jest relatywnie niemal dwukrotnie wyższy, a mieszkańcy UE konsumują około 20-25% światowego spożycia miodu. Najwięcej we Wspólnocie spożywają go Grecy (około 3 kg/osobę/rok), Niemcy i Austriacy (w granicach 2 kg), we Francji, Belgii, Hiszpanii, Holandii i Portugalii (około 1 kg), podczas gdy w Polsce na poziomie 0,5-0,65 kg per capita (Borowska, 2011, Kowalczyk, Jeżewska-Zychowicz,

Trafiałek, 2017). Biorąc pod uwagę, że w UE samowystarczalność żywnościowa w zakresie miodu kształtuje się w granicach około 60%, to aby zaspokoić jego systematycznie rosnący popyt nieodzowne jest importowanie go z innych obszarów geograficznych.

Dane i metody badawcze

Celem artykułu jest ukazanie zmian w kształtowaniu się wolumenu i wartości produkcji miodu naturalnego, jego importu i eksportu oraz cen w Polsce na tle sytuacji w pozostałych krajach w Unii Europejskiej w latach 2000-2020 oraz w porównaniu do zmian zachodzących na świecie. Materiał stanowiły wtórne źródła informacji pochodzące z bazy danych FAOSTAT 2022, Komisji Europejskiej oraz Instytutu Ogrodnictwa, Zakładu Pszczelnictwa w Puławach. Z uwagi na kwestie porównywalności danych statystycznych i przyjęte metodologie badawcze na poziomie krajowym analiza dokonana została na podstawie ujednoliconych danych FAO. W przeprowadzonych analizach wykorzystano współczynnik zmienności, wskaźnik dynamiki, posłużono się przy interpretacji wyników metodami: opisową i porównawczą. W opracowaniu uwzględniono ujednoliconą definicyjnie nazwę surowca – miód naturalny bez podziału na klasyfikacje tj.: miody nektarowe, spadziowe (ze spadzi iglastej i liściastej) i mieszane (nektarowo-spadziowe lub spadziowo-nektarowe).

Wyniki badań

Sytuacja pszczelarska w krajach Unii Europejskiej na tle zmian globalnych

Na podstawie danych FAO wynika, że w 2021 r. na świecie było około 101,79 mln rodzin pszczelich, z tego 20 mln rodzin w UE-27. Globalnie liczba rodzin pszczelich w latach 1961-2021 wzrosła o blisko 106%, czyli o 52,46 tys. pni, co ma swoje konsekwencje w realizacji potrzeb zapyłania nie tylko roślin entomofilnych, ale także wpływa na zachowania niepowtarzalnego dziedzictwa genetycznego, różnorodności biologicznej i adaptacji endemicznych populacji pszczół miodnych do specyfiki środowiska lokalnego. Ponadto różnorodność ta odgrywa ważną rolę w walce z gatunkami inwazyjnymi (pasożytami, chorobami) (Rezolucja Parlamentu Europejskiego, 2019), co w przypadku postępującego rolnictwa opartego na monokulturze niesie ryzyko niedostatecznego zapyłania i zaniku flory miododajnej.

O ile w strukturze globalnej liczby roi pszczelich zwiększał się, to z uwzględnieniem różnicowania kontynentalnego wynika, że w przypadku Afryki wzrost ten był zauważalny z poziomu około 14% w 1961 r., do 23% w 2000 r., a w kolejnych latach wykazywał spadek. Podobny kierunek zmian w analogicznym okresie był notowany w przypadku obu Ameryk – północnej i południowej. Systematyczny wzrost udziału Azji i Afryki z początkiem lat 80. XXw. w strukturze światowej rodzin pszczelich ogółem, jak i spadku udziału Ameryk był podyktowany między innymi: uprzemysłowieniem rolnictwa, wprowadzeniem wielkoobszarowych monokultur, roślin zmodyfikowanych genetycznie oraz stosowania na szeroką skalę środków ochrony roślin (EFSA, 2012, 2014).

Analizując sytuację z uwzględnieniem specyfiki kontynentów okazuje się, że najwięcej rodzin pszczelich w 2021 r. występowało w Azji – ponad 45,2 mln, stanowiąc już

45% światowego poglobwia pszczół, głównie za sprawą Indii (12,8 mln) i Chin (ponad 9,2 mln). Na drugim miejscu w globalnej strukturze rozmieszczenia rodzin pszczelich jest Europa, choć jeszcze cztery dekady wstecz była w tym zakresie liderem. Warto wspomnieć, że w XXI w. systematycznie postępuje proces zmniejszania udziału rodzin pszczelich z Europy w globalnej strukturze z 23% do 18% w 2021 r. przy ogólnym wzroście liczby pni o 61,1% do ponad 25 mln rodzin pszczelich (czyli wzrost o 9,5 mln rodzin). Kolejne rozszerzenia Unii Europejskiej w 2004 r. o 10 państw członkowskich, w tym wstąpienie Polski, spowodowało, że liczba rodzin pszczelich na wspólnotowym obszarze wzrosła, jednak w ujęciu globalnym kształtowała się na zbliżonym poziomie 14,6-15,4% (FAOSTAT 2022).

Najwięcej pszczół hoduje się w Indiach ok. 12,5% światowego poglobwia (FAO za 2021 r.), w Chinach (9,2%), Turcji (8,6%, czyli 8,7 mln rodzin), Iranie (7,4%, czyli 7,5 mln) oraz Etiopii (7%, ponad 7,5 mln). Pozostałe pięć państw w pierwszej dziesiątce – Tanzania, Argentyna, Hiszpania, Rosja, USA mają zbliżony 2,5-3% udziału w światowym poglobwiu pszczół, czyli około 2,7-3 mln rodzin. W drugiej dziesiątce jest 6 państw z Unii Europejskiej, w tym: Rumunia (2,3 mln rodzin pszczelich w 2021 r.), Grecja (blisko 2,2 mln), Polska (ok. 2,3 mln), Francja (1,8 mln), Włochy (1,7 mln) i Węgry (1,2 mln). UE-27 z liczbą ponad 20,05 mln rodzin pszczelich stanowiła w 2021 r. 19,7% globalnej populacji pszczół (FAOSTAT 2022). Można wyróżnić dwa główne obszary w ramach państw członkowskich UE gdzie występuje najwięcej rodzin pszczelich: jest to grupa państw południowej części Europy usytuowanych w basenie Morza Śródziemnego (Hiszpania, Francja, Grecja i Włochy) oraz Europy Środkowej – (Polska, Rumunia, Węgry, Bułgaria (783 tys.), Niemcy (879 tys.) oraz Czechy (673 tys.)). Polska zajmuje naprzemiennie po 2004 r. drugie lub trzecie miejsce we Wspólnocie pod względem liczebności pni pszczelich.

Pszczelarstwo należy do ważnych sektorów rolnictwa, ponieważ 84% gatunków roślin oraz 76% produkcji żywności w Europie uzależnione jest od zapyłania przez pszczoły dzikie i pszczoły miodne. Badania Organizacji Narodów Zjednoczonych ds. Wyżywienia i Rolnictwa (FAO) wykazały, że zwiększenie gęstości i różnorodności zapyłaczy ma bezpośredni wpływ na wysokość zbiorów, a w przypadku rolników prowadzących małe gospodarstwa może przyczynić się do zwiększeniu wydajności średnio o 24%.

Sektor pszczelarstwa w UE zapewnia dochody, bezpośrednio lub pośrednio dla ponad 600 tys. mieszkańców. Co więcej tylko pszczelarstwo generuje we Wspólnocie roczną wartość dodaną w wysokości 1 miliarda euro (Čavlin i in., 2023), zaś pszczoły ok. 14,2 mld euro rocznie (Rezolucja Parlamentu Europejskiego, 2019). De facto na wartość powyższych wskaźników ma wpływ gospodarka pasieczna prowadzona przez unijnych pszczelarzy. W latach 2011-2013 liczba pszczelarzy w krajach UE wynosiła łącznie od 593,1 tys. do ponad 635,6 tys. W kolejnym okresie do 2019 r. nastąpił niewielki spadek o 4,8% ich liczby do 606 tys., przy 8% korekcie in plus do 655,3 tys. osób w latach 2020-2022 (EU Beekeeping Sector, 2022). Spadek liczby pszczelarzy w poszczególnych krajach UE-27 wynika, nie tylko ze zmian demograficznych – luka pokoleniowa (wiek pszczelarzy), ale także względów ekonomicznych, społecznych i środowiskowych. W okresie 2020-2022 najwięcej pszczelarzy prowadziło gospodarkę pasieczną w Danii (129 tys. osób). Drugą pod względem liczebności jest populacja pszczelarzy w Polsce (74,3 tys.), kolejnymi są: Czesi (61,6 tys.), pszczelarze we Włoszech (56 tys.), Austrii (29,7 tys.), Hiszpanii (28,8 tys.), w Rumunii i na Węgrzech - stanowią około 22-23 tys. (EU Beekeeping Sector, 2022). W przypadku Wielkiej Brytanii liczba pszczelarzy

w analizowanym okresie kształtowała się w granicach ok. 40 tys., co plasowało kraj na 6 pozycji w UE-28. W Polsce zdecydowana większość pszczelarzy to hobbyści pasjonaci, prowadzący gospodarkę pasieczną poza pracą podstawową. Natomiast za pszczelarza zawodowego uznaje się osobę posiadającą powyżej 150 uli. Warto wspomnieć, że według rejestrów weterynaryjnych w 2020 r. funkcjonowało w kraju takich pasiek 323, a 53 posiadało ponad 300 uli (Semkiw, 2020). Z danych organizacji pszczelarskich wynika, że w kraju gospodaruje więcej pasiek zawodowych - 517, w tym 22% ma ponad 300 rodzin pszczelich (Semkiw, 2020). W Polsce pasieki duże (powyżej 80 rodzin) stanowią niecałe 2% ogółu, ale to do nich należy co dziesiąta rodzina pszczela.

W UE-28, w latach 2017-2018, 97% pszczelarzy posiadało mniej niż 150 uli (czyli o 1 p.p. więcej niż w 2015 r.), co oznacza, że zaledwie 3% populacji to pszczelarze zawodowi. W 12 krajach Wspólnoty pomiędzy latami 2004-2006 a 2017-2019 i z prognozą na lata 2020-2022 wynika, że spada zainteresowanie gospodarką pasieczną (Honey Market Presentation, 2022). Liczba pszczelarzy od 2004 r. do 2019 r. zmniejszyła się zwłaszcza we Francji o blisko 60% i na Łotwie, o 52% w Portugalii, w Holandii, na Litwie, Estonii, czy Finlandii o około 25-30%. Przy względnie stabilnym poziomie w Szwecji, we Włoszech oraz Austrii, a wzroście o ponad 40% w Polsce (46,2%), na Węgrzech i w Danii. Należy jednak pamiętać, że nie ma zharmonizowanej w UE metody definiowania pszczelarzy ani szacowania ich liczby, dlatego też zmiany należy rozważać jedynie szacunkowo, odzwierciedlając ogólny trend w sektorze.

Warto w tym miejscu dodać, że struktura demograficzna pszczelarzy w Polsce w okresie 2000-2022 wskazuje, iż jest to populacja starzejąca się. Ponad 3/5 ma ponad 51 lat, w tym co trzeci jest w wieku poprodukcyjnym osiągając powyżej 65 lat (ok. 30%) lub zbliża się do tej granicy mając od 51 do 65 lat. Co czwarty pszczelarz jest w średnim wieku (od 36 do 50 lat), podczas gdy udział najmłodszego pokolenia wynosi zaledwie około 12% (Semkiw 2020, Szczęsny i in. 2022).

Niewątpliwie duże znaczenie w zakresie zainteresowania zawodem pszczelarza i jego kontynuacją ma w UE edukacja, tradycja, aspekty kulturowe, dziedzictwo pokoleniowe, pozycja i integracja środowiskowa organizacji pszczelarskich, a także aspekty ekonomiczne produkcji pasiecznej, jak i wsparcie instytucjonalne. Przykład stanowią środki wsparcia pszczelarstwa, które są zawarte w krajowych programach państw członkowskich, jak również w PROW 2014-2020, czy w kolejnym okresie budżetowym - planach strategicznych dla WPR na lata 2023-2027). Wsparcie dla pszczelarzy i grup pszczelarskich obejmuje między innymi pomoc techniczną na zakup i modernizację gospodarstwa pasiecznego, na zwalczanie warrozy, racjonalizację hodowli nadzorowanej działu specjalnego i odbudowa pogłowia rodzin pszczelich, wspieranie laboratoriów wykonujących analizy fizyko-chemiczne właściwości miodu, jak również współpracę i know-how. Istotne w przywołanym zakresie jest prowadzenie długookresowej polityki wsparcia pszczelarzy i pszczelarstwa. Ich celem jest nie tylko poprawa ogólnych warunków produkcji i wprowadzania do obrotu wysokiej i potwierdzonej jakości produktów pszczelich, zgodnie z art. 55 rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 1308/2013 z dnia 17 grudnia 2013 r. ustanawiającym wspólną organizację rynków produktów rolnych oraz uchylającym rozporządzenia Rady (EWG) nr 922/72, (EWG) nr 234/79, (WE) nr 1037/2001 i (WE) nr 1234/2007 (Dz. Urz. UE L 347 z 20.12.2013, str. 671, z późn. zm.), ale także utrzymanie i rozwój wielowiekowej tradycji, zapewnienie bezpieczeństwa żywnościowego, chociażby w kontekście kryzysu wywołanego pandemią Covid-19, czy niestabilnością dostaw na niektórych rynkach rolno-spożywczych.

Zróżnicowanie produkcji miodu w Polsce i innych krajach Unii Europejskiej

Produkcja miodu w skali globalnej od 1961 r. do 2020 r. wzrosła z poziomu 678,7 tys. t do 1,67 mln t, czyli o 145,5% - o blisko 987,2 tys. (FAOSTAT 2022). W światowej strukturze produkcji miodu do lat 80. XX wieku dominowała Europa, dostarczając przeciętnie na rynek 35-42% struktury produkcji, wobec już tylko 22% w latach 2011-2020 (tab. 1). W światowej produkcji miodu wzrasta udział Azji z 33% na początku lat 90. do 46,7% w drugiej dekadzie XXI w. Odnotować należy także zmniejszenie w światowej produkcji udziału miodu pochodzącego z obu Ameryk z 23,6% do 14,8%.

Tabela 1. Światowa produkcja miodu i jej struktura według kontynentów w latach 1991-2020

Table 1. World honey production and its structure by continents in 1991-2020

Wyszczególnienie	Produkcja (tys. ton)					Struktura produkcji (%)		
	1991-2000	2001-2010	2011-2020	Zmiana		1991-2000	2001-2010	2011-2020
				2011-2020/ 1961-1970	2011-2020/ 2001-2010			
Afryka	1419	1559	1803	254,4	115,7	12,0	11,0	10,2
Azja	3933	5740	8257	698,1	143,9	33,3	40,5	46,7
Karaiby	88	86	103	168,8	119,8	0,7	0,6	0,6
Ameryka Środkowa	649	634	673	187,2	106,2	5,5	4,5	3,8
Europa	3053	3344	3916	127,2	117,1	25,9	23,6	22,1
Ameryka Północna	1302	1118	1100	81,9	98,4	11,0	7,9	6,2
Australia i Oceania	316	282	314	130,1	111,3	2,7	2,0	1,8
Ameryka Południowa	1040	1412	1527	380,6	108,1	8,8	10,0	8,6
Świat ogółem	11801	14174	17694	239,9	124,8	100,0		

Źródło: opracowanie własne na podstawie FAOSTAT 2022 (dostęp 23.12.2022).

Liderem w produkcji miodu są Chiny. W latach 2010-2020 niemal co czwarty kilogram na rynku pochodził z tego obszaru (24-27% surowca). Jednak średnie spożycie w Chinach można uznać w 2018 r. za nadal niewielkie - kształtowało się w granicach 0,23 kg na mieszkańca, mniej niż w Japonii (0,37 kg), czy Stanach Zjednoczonych (0,79 kg) (FAO 2018). Z badań wynika, że wyższy poziom dochodów wpływa na silniejszy popyt na dobra wyższej jakości, do której Chińczycy zaliczają miód. Ponadto świadomość znaczenia miodu w diecie konsumenta kształtuje jego zakup. Niemal 74% Chińczyków postrzega miód jako zdrową i pożywną żywność. Jest to rynek z dużym potencjałem ujawniającym się wraz z poprawiającym się standardem życia tzw. dużej populacji (1,4 mld mieszkańców), a jego poszerzającą się grupą przyszłych nabywców będą w przyszłości kobiety, osoby starsze i osoby o wysokich dochodach (Zeng, Yan, Zeng 2023). W najbliższych latach perspektywy rozwojowe w zakresie produkcji miodu są sprzyjające dla prowadzenia gospodarki pasiecznej w Chinach i nie wynikają tylko z warunków klimatycznych i przyrodniczych, ale także niskich kosztów jednostkowych pozyskanego miodu wynikających z taniej siły roboczej oraz coraz powszechniejszej mechanizacji produkcji. Choć nadal warto podkreślić, że branża wymaga wsparcia edukacyjnego, w zakresie wzrostu świadomości, co do jakości i bezpieczeństwa oferowanych w obrocie produktów (Ambroziak, Bułkowska, 2022. Zhou, 2022).

Do pierwszej dziesiątki producentów miodu należy zaliczyć również Turcję (w 2020 r. 104 tys. t), Iran (79,95 tys. t), Argentynę (74,4 tys. t), USA (66,95 tys. t),

Ukrainę (68 tys. t), Rosję (66,37 tys. t), Indie (62,1 tys. t), Meksyk (54,1 tys. t) oraz Brazylię (51,5 tys. t). Tylko w dwóch dekadach XXI w. najwięksi producenci miodu zwiększyli jego wolumen odpowiednio - o 85% Chiny (czyli o 214,6 tys. t), Turcja o 70% (o 43 tys. t), Iran o 216% (o 54,7 tys. t), Ukraina o 30%, Rosja o 22% (o 12,1 tys. t), Indie o 19% (o 10,1 tys. t) (tab. 2).

Tabela 2. Najwięksi producenci miodu na świecie w latach 2000-2020 (tys. ton)

Table 2. The largest honey producers in the world in 2000-2020 (1000 T)

Wyszczególnienie	2000	2005	2010	2015	2019	2020	Zmiana 2019/ 2000	Struktura w 2020 r. (%)
Świat ogółem	1016,1	1125,4	1144,4	1356,0	1657,7	1666,5	164,0	
1 Chiny	251,8	299,5	409,1	484,7	447,0	466,5	177,5	27,99
2 USA	99,9	72,9	80,0	71,0	71,2	66,9	71,2	4,01
3 Argentyna	93,0	110,0	59,0	52,6	78,8	74,4	84,8	4,46
4 Turcja	61,1	82,3	81,1	108,1	109,3	104,1	179,0	6,25
5 Meksyk	58,9	50,6	55,7	61,9	62,0	54,2	105,2	3,25
6 Rosja	54,2	52,5	51,5	67,7	63,5	66,4	117,1	3,98
7 Ukraina	52,4	71,5	70,9	63,6	69,9	68,0	133,4	4,08
8 Indie	52,0	52,0	60,0	62,6	62,1	62,1	119,4	3,73
9 Kanada	31,9	36,2	37,0	41,7	39,3	37,6	123,3	2,26
10 Etiopia	29,0	36,0	53,7	59,2	15,0	12,9	51,8	0,77
11 Hiszpania	28,9	27,2	34,6	33,4	31,2	30,5	108,0	1,83
12 Tanzania	26,0	27,5	28,5	30,1	31,1	31,4	119,8	1,88
13 Iran	25,3	34,8	45,0	72,9	78,0	80,0	308,2	4,80
14 Kenia	24,9	25,4	8,9	34,8	13,9	17,8	55,6	1,07
15 Angola	23,1	24,0	23,2	23,4	23,5	23,5	101,5	1,41
16 Brazylia	21,9	33,8	38,1	37,9	45,8	51,5	209,5	3,09
17 Australia	21,4	17,4	14,4	12,3	12,9	12,8	60,2	0,77
18 Niemcy	20,4	21,2	23,2	23,4	0,0	0,0	0,0	1,73c
19 Korea Południowa	17,7	23,8	23,1	27,5	29,7	29,4	167,7	1,76
20 Francja	17,5	16,1	16,0	16,0	15,8	bd	90,3a	0,95b
21 Węgry	15,2	19,7	16,5	30,7	18,0	14,0	118,7	0,84
22 Grecja	14,4	16,3	16,2	20,8	22,6	bd	157,4	1,36b
23 Republika Środkowoafrykańska	13,0	13,5	15,0	16,0	16,2	16,7	124,4	1,00
24 Rumunia	11,7	17,7	22,2	27,9	25,3	bd	215,1a	1,53b
25 Austria	10,0	6,2	4,7	5,3	4,0	bd	40,0a	0,24b
26 Włochy	10,0	13,0	10,1	9,6	10,0	bd	0,0a	0,71b
27 Nowa Zelandia	9,6	9,7	12,6	19,7	23,0	27,0	239,4	1,62
28 Chile	9,5	9,6	10,0	11,2	12,0	12,0	126,6	0,72
29 Turkmenistan	9,4	2,2	0,8	0,8	0,8	0,8	8,5	0,05
30 Polska	8,6	10,0	12,5	19,0	19,0	18,4	220,7a	1,15b

a - zmiana w 2019 r. wobec 2000 r.; b - struktura w 2019 r.; c - dane za 2017 r.; bd - brak danych.

Źródło: opracowanie na podstawie FAOSTAT 2022 (dostęp 23.12.2022).

W odwrotnym kierunku nastąpiły zmiany w: Argentynie - zmniejszyła produkcję z poziomu 93 tys. t do 74,4 tys.t, czyli o 20% (o 18,6 tys. t), Meksyku o 8% (o 4,8 tys. t), w USA o 33% (33 tys. t z niemal 100 tys. t do 66,95 tys. t) (FAOSTAT 2022). Oczywiście w analogicznym okresie notowane były spektakularne wzrosty produkcji miodu chociażby w Rwandzie (70-krotne, o 5,7 tys. t), Birmie (25-krotne, o 5,3 tys. t), czy Tadżykistanie

(23-krotne, o 4,1 tys. t) jednak nie stanowiły one zagrożenia dla pozycji dotychczasowych liderów.

W 2020 r. wolumen produkcji miodu w UE wynosił około 218 tys. t, co stanowiło w globalnej strukturze około 13%. Produkcja miodu we Wspólnocie jest zróżnicowana terytorialnie, wynika ona bowiem nie tylko z uwarunkowań klimatycznych, ale także specyfiki gospodarki pasiecznej. I choć największe pasieki są w Hiszpanii (17% struktury w UE - liczyły 2961 tys. rodzin w 2018 r.), w Rumunii, Polsce i we Włoszech, to największą wydajność z ula pozyskują pszczelarze w Finlandii (około 40-42 kg miodu w latach 2015-2017), na Węgrzech (40 kg), w Austrii (25-27 kg), w Rumunii (około 25 kg). Podczas gdy we Francji, Niemczech, Polsce i na Malcie w granicach 20-24 kg. Nieco niższe wyniki 15-19 kg miodu z pnia osiągają pszczelarze w Portugalii, Słowenii, Belgii, na Łotwie, Cyprze i Litwie (Honey Market, 2022).

W pierwszej trzydziestce największych producentów miodu naturalnego jest 11 państw z Europy, w tym 9 należących do UE - czołówkę zamyka Polska - 22 ton w 2018 r. Pomimo, że Europa nie należy już do liderów w produkcji miodu naturalnego na świecie, to nadal produkt ten pozyskuje się głównie (około 62%) przez gospodarkę pasieczną wschodniej części kontynentu - na Ukrainie 68 tys. t w 2020 r. i w Rosji 66,4 tys. t. Około 1/5 pozyskiwana jest przez pszczelarzy południowych państw Europy, w tym Włoch, w około 1/10 w zachodniej jej części (Hiszpania, Portugalia), a 5% na północnym terytorium - w Danii, Szwecji i Finlandii. Porównując kolejne okresy produkcji miodu w krajach UE w latach 2000-2019 wynika, że pszczelarze z 9 państwami odnotowali istotny poziom jego spadku, w tym w granicach 40% w Niemczech i Austrii (odpowiednio o 43,6 tys. t i 16,4 tys. t), na poziomie ok. 38% we Włoszech (16,1 tys. t), Szwecji (o 5,9 tys. t), Słowenii i Cyprze, a 28% w Irlandii i Luksemburgu, podczas gdy w Słowacji o 23% (tab. 3). W pozostałych krajach wspólnoty europejskiej w analizowanym okresie odnotowano wzrost pięcioletnich wolumenów produkcji - ponad czterokrotny w Danii (o 6 tys. t), blisko 3,5-krotny w Chorwacji (o 34 tys. t), ponad 2-krotny na Łotwie (o 6,5 tys. t) i Litwie (o 11,8 tys. t), o 138% w Estonii, o niemal 90% w Polsce (o 46 tys. t), o 80% w Rumunii (o 59,3 tys. t), o 70% w Portugalii i Bułgarii (czyli o ponad 23 tys. t).

Systematyczny przyrost produkcji miodu w UE jest podyktowany m.in. zmianą w strukturze pasiek (przyrostem liczby pasiek towarowych), rosnącą wydajnością pasiek amatorskich, wzrostem liczby rodzin pszczelich, wzrostem zapotrzebowania konsumentów na miody odmianowe i wysokiej jakości - certyfikowane, np.: ekologiczne, regionalne, tradycyjne oraz przemysłu spożywczego, farmaceutycznego, czy rynku beauty. Poza tymi uwarunkowaniami produkcja miodu jest silnie skorelowana z warunkami atmosferycznymi i dostępnymi pożytkami, a w okresach o niewielkiej produkcji uzupełniana podażą surowca z importu zwłaszcza z Azji - głównie Chin (w granicach 20-27% w latach 2010-2021, przy 37% w I połowie 2022 r.), a także z Europy wschodniej - z Ukrainy (ok. 26,6-31% w latach 2019-2021, czyli 44,5-53,8 tys. t), jak i z Turcji (Honey Market, 2022). Do 2020 r. importowano miód także z Rosji, ale po jej agresji na Ukrainę nie stanowi już poszukiwanego produktu. Ponadto na terytorium Wspólnoty sprowadzany jest miód z Argentyny, Meksyku, Brazylii i Wietnamu.

Warto zwrócić uwagę na fakt, że głównymi importerami miodu z Ukrainy w latach 2018-2021, a także w I półroczu 2022 r. (z obiektywnych powodów niemal o 1/3 w mniejszych ilościach) są Polska z udziałem w wolumenie importu do UE na poziomie 28-39% (w 2018 r. sprowadzono do kraju ponad 2,5 tys. t produktu, a w 2020 r. ponad 21,6 tys. t), Niemcy (9-11,6 tys. t), Belgia 5,8-6,9 tys. t) i Francja (4,2-6,08 tys. t). Łącznie

tylko do tych czterech państw trafia około 73-82,4% miodu sprowadzanego na terytorium Unii z Ukrainy (Komisja Europejska 2022).

Tabela 3. Produkcja miodu w wybranych krajach UE w latach 2000-2020 (tys. ton)

Table 3. Honey production in selected EU countries in period 2000-2020 (1000 T)

Wyszczególnienie	2000	2005	2010	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Zmiana 2015-2019 a 2000-2004	
										(%)	(tys. t)
Węgry	15,2	19,7	16,5	30,7	24,0	32,0	29,0	18,0	14,0	155,1	47,5
Rumania	11,7	17,7	22,2	27,9	21,2	30,2	29,2	25,3	bd	179,9	59,4
Hiszpania	28,9	27,2	34,6	33,4	31,0	29,4	36,4	31,2	30,5	97,4	-4,3
Grecja	14,4	16,3	16,2	20,8	20,9	21,9	22,3	22,6	bd	141,4	31,7
Niemcy	20,4	21,2	23,2	23,4	21,6	21,6	0,0	0,0	29,2	60,4	-43,6
Polska	8,6	10,0	12,5	19,0	18,9	17,1	23,5	19,0	bd	189,7	46,1
Francja	17,5	16,1	16,0	16,0	11,2	14,4	19,5	15,8	23,7	94,9	-4,2
Bułgaria	5,3	11,2	10,6	11,4	10,2	11,8	10,3	11,5	bd	171,8	23,1
Portugalia	4,5	5,7	7,4	12,6	14,2	10,8	9,9	10,1	9,8	170,8	23,9
Włochy	10,0	13,0	10,1	9,6	9,7	9,5	0,0	0,0	bd	64,1	-16,2
Czechy	7,6	8,4	7,5	9,2	10,1	9,4	9,0	8,3	5,0	137,2	12,5
W. Brytania	2,9	5,9	7,7	9,2	8,9	9,0	9,0	8,9	bd	196,5	22,1
Chorwacja	1,6	2,7	2,1	11,5	8,7	8,1	7,4	8,4	8,4	446,9	34,2
Austria	10,0	6,2	4,7	5,3	4,9	5,8	4,0	4,0	4,0	59,4	-16,4
Słowacja	3,5	4,3	4,5	4,1	4,3	4,2	0,0	0,0	bd	76,6	-3,9
Szwecja	2,7	3,5	3,5	3,4	3,3	3,4	0,0	0,0	bd	63,0	-5,9
Litwa	0,8	1,3	1,8	2,6	2,7	2,6	4,2	5,3	6,0	313,2	11,8
Finlandia	1,1	2,3	1,7	1,5	1,2	2,1	2,6	3,3	2,6	138,5	3,0
Łotwa	0,3	0,9	0,7	2,1	1,6	1,6	2,0	2,2	1,7	319,1	6,5
Dania	0,0	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	bd	500,0	6,0
Słowenia	2,3	1,7	1,7	2,0	1,3	1,3	0,8	1,7	bd	62,5	-4,3
Estonia	0,3	0,6	0,7	1,1	1,1	1,2	1,3	1,3	1,1	238,1	3,4
Cypr	0,8	0,6	0,6	0,5	0,2	0,5	0,6	0,7	bd	61,3	-1,6
Irlandia	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,0	0,0	bd	71,3	-0,3
Luksemburg	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,2	bd	72,4	-0,2

bd - brak danych.

Źródło: opracowanie własne na podstawie FAOSTAT 2022 (dostęp 23.12.2022).

Poziom uzyskiwany przeciętnie w kraju plasuje polskich pszczelarzy z 14 kg miodu z pasieki poniżej średniej w UE, która w 2018 r. wyniosła 22 kg (Honey Market 2022). Niższe były tylko wydajności na Cyprze (11 kg), Malcie, Hiszpanii (10 kg) i Grecji (9 kg). W porównaniu do poziomu osiąganego od rodziny pszczelej w Finlandii 47 kg, Niemczech 35 kg czy Wielkiej Brytanii 34 kg uznać należy, iż krajowy zbiór miodu jest względnie na niższym poziomie.

Należy podkreślić, że miód zwłaszcza ten wysokojakościowy na rynku unijnym osiąga wyższą cenę niż na innych kontynentach. Jednak jego poziom jest zróżnicowany i zależy od wielu czynników, tj.: kraj/region pochodzenia, odmiany, rodzaju sprzedaży (bezpośrednia/pośrednia np. hurtowa, skup), certyfikatów, niszowości, sezonowości, dostępności, jakości, ale także mody, rekomendacji, reklamy itd. Dla przykładu w 2018 r. średnia cena za miód wielokwiatowy w UE wynosiła 6,46 euro/kg w miejscu produkcji

i była o niemal o 60% wyższa niż przy sprzedaży luzem w hurtowni (3,79 euro/kg) (Report European Commission, 2023). W Polsce sprzedaż bezpośrednia miodu pozwalała uzyskać pszczelarzowi zdecydowanie większe kwoty przychodu aniżeli sprzedaż hurtowa. Co więcej miody nektarowe (miody wielokwiatowe i rzepakowe) są zdecydowanie tańsze niż miody spadziowe (ze spadzi iglastej i liściastej), a najdroższy był miód wrzosowy. Dla przykładu w 2020 r. za miód rzepakowy trzeba było zapłacić przeciętnie około 30 zł/kg, podczas gdy za wrzosowy aż 65,4 zł/kg (Semkiw, 2021) Spośród miódów nektarowych wyższe ceny uzyskiwał miód gryczany a o ok. 15-20% niższe akacjowy, od którego był droższy miód lipowy. Porównując miody spadziowe – ze spadzi liściastej był relatywnie tańszy o ok. 15-20% aniżeli ze spadzi iglastej, choć ta zależność wynikała z sytuacji dostępności pożytków w poszczególnych latach. Jak podają Semkiw (2021), Szczęsny, Kusyk, Semkiw (2022) dwa kanały handlu miodem - sprzedaż bezpośrednia i detaliczna umożliwiły pszczelarzom wprowadzenie na rynek blisko 88% produktu. Pozostała ilość miodu sprzedano w skupie hurtowym.

Eksport i import miodu na świecie

W wielu regionach świata miód nie jest produktem podstawowym. W handlu zagranicznym widoczny jest jego przepływ z krajów o niższym poziomie rozwoju gospodarczego będących jego eksporterami do krajów wyżej rozwiniętych, gdzie produkt sprzedawany jest po relatywnie wyższej cenie niż na rynku krajowym. W strukturze importu miodu mimo, że zmniejszył się udział Europy z 84,5% w latach 1961-1970 do 52,1% w latach 2011-2020 – ten obszar nadal stanowi główny kanał zbytu surowca, głównie trafia on do krajów Unii Europejskiej. Umocniła swoją pozycję w 6 analizowanych dekadach (okresu 1961-2020) Azja z udziałem początkowo 8,3% do 16,9% w strukturze wolumenu importu, jak również Ameryka Północna z 5,7% do 28%. Po stronie eksportu liderem od lat 1991-2000 i w kolejnych dwóch dziesięcioleciach została Azja, stanowiąc obecnie w strukturze globalnego eksportu 35,7%. Systematycznie wzrasta udział eksportowanego miodu z Europy - można przyjąć, że co trzeci kilogram opuszcza ten rynek (33,2%). W okresie 2011-2020 zmniejszyło się znaczenie Ameryki Południowej wobec wcześniejszych dwóch dekad, podobny kierunek obserwujemy w przypadku Ameryki Północnej oraz Australii i Oceanii.

Na przestrzeni lat 2000-2020 import miodu w skali światowej wzrósł o 50% do 6 341,8 tys. t (tab. 4). W latach 2011-2020 w porównaniu do okresu 2000-2010 o 153% wzrósł import miodu do Afryki - jego wolumen wyniósł już ponad 107 tys. t. Ten sam kierunek zmian notowany był w przypadku Australii i Oceanii (wzrost o 97% - do 67,6 tys. t), Ameryki Północnej (o 70%, do 1,77 mln t), Karaibów, jak również Europy (o 44,3%) (tab. 4). Za to spadki wystąpiły w przypadku Ameryk - Środkowej oraz Południowej odpowiednio o 15,1% i 3,9%.

Największym importerm miodu na świecie w 2020 r. były USA (196,6 tys. t) o wartości 441 mln USD. Na drugim miejscu były Niemcy z wolumenem 88,4 tys. t i wartością 273 mln USD. Na trzeciej pozycji zamiennie znajdowała się Japonia lub Wielka Brytania (tab. 5). Wśród 20 państw o największym wolumenie importu miodu aż 12 należało do UE. Z danych FAO wynika, że w 2020 r. około 52,8 tys. ton miodu o wartości przeszło 121 mln USD sprowadziła na rynek Wielka Brytania. Znaczące ilości, bo około 35-37 tys. t surowca sprowadza Francja i Polska, natomiast 30 tys. t Hiszpania,

28 tys. t – Belgia a 20 tys. t Włochy. Na zbliżonym poziomie w granicach 7-8,5 tys. t importuje go Austria, Irlandia, Grecja i Portugalia.

Tabela 4. Wolumen importu i eksportu miodu wg kontynentów w latach 2001-2020 (tys. t)

Table 4. Honey import and export volume by continent in 2001-2020 (1000 T)

Obszar/lata	Import			Eksport		
	2001-2010	2011-2020	Zmiana 2011-2020/ 2000-2010	2001-2010	2011-2020	Zmiana 2011-2020/ 2000-2010
Afryka	42,6	107,7	252,8	14,3	37,9	265,5
Azja	803,1	1071,8	133,4	1343,1	2216,4	165,0
Karaiby	1,9	3,2	170,8	49,6	69,2	139,5
Ameryka Środkowa	8,1	6,9	84,9	296,4	376,8	127,1
Europa	2289,0	3303,2	144,3	1012,7	2058,8	203,3
Ameryka Północna	1042,9	1775,9	170,2	206,2	209,6	101,7
Australia i Oceania	34,3	67,6	197,2	118,1	134,5	113,9
Ameryka Południowa	5,7	5,5	96,1	1106,4	1099,3	99,4
Świat	4227,5	6341,8	150,0	4146,7	6202,6	149,6

Źródło: opracowanie własne na podstawie FAOSTAT 2022 (dostęp 23.12.2022).

Tabela 5. Wolumen i wartość importu miodu w 20 krajach świata w 2020 r.

Table 5. Volume and value of honey imports in 20 countries of the world in 2020

Lp.	Kraj	Import		Kraj	Eksport	
		Wolumen (tys. ton)	Wartość (mln USD)		Wolumen (tys. ton)	Wartość (mln USD)
1	USA	196,6	441,4	Chiny	134,1	138,9
2	Niemcy	88,4	273,0	Ukraina	80,9	164,1
3	Wielka Brytania	52,8	121,3	Argentyna	69,0	83,4
4	Japonia	49,3	173,7	Indie	54,8	98,6
5	Polska	37,3	78,4	Brazylia	45,7	147,7
6	Francja	34,8	128,6	Niemcy	29,3	113,0
7	Hiszpania	30,1	64,4	Hiszpania	28,4	61,9
8	Belgia	28,1	70,3	Polska	24,7	75,7
9	Arabia Saudyjska	23,5	105,1	Belgia	22,7	55,6
10	Włochy	22,3	83,4	Meksyk	22,6	70,7
11	Holandia	15,6	60,1	Wietnam	20,3	89,1
12	Chiny	10,6	116,3	Węgry	19,6	31,4
13	Zjed. Emiraty Arab.	10,0	33,9	Urugwaj	15,9	49,0
14	Portugalia	8,7	17,1	Rumunia	13,2	39,8
15	Grecja	8,6	16,1	Bułgaria	12,8	328,0
16	Szwajcaria	8,1	37,4	Nowa Zelandia	12,8	36,0
17	Australia	8,0	41,3	Kanada	9,4	25,8
18	Irlandia	7,4	22,2	USA	8,5	17,9
19	Kanada	7,1	31,9	Tajlandia	7,7	13,6
20	Austria	6,9	25,1	Portugalia	7,4	-

Źródło: opracowanie własne na podstawie FAOSTAT 2022 (dostęp 23.12.2022).

Porównując dwie dekady, czyli lata 2000-2010 oraz 2011-2020 w aspekcie kształtowania się eksportu miodu w skali globalnej wynika, że wzrósł jego wolumen o 49,6% do 6202,6 tys. t a wartość o 124% do 21 mln USD. Pomimo, że głównym eksporterem miodu jest Azja, zwłaszcza Chiny, to miód pochodzący z Europy uzyskuje

wyższą cenę na rynku zagranicznym z uwagi na jego parametry jakościowe, naturalne pochodzenie, ekologiczny charakter, czy certyfikaty jakości – oznaczenia geograficzne (Wojciechowska-Solis, Barska, 2021). Wpływy ze sprzedaży miodu w analizowanych dwóch dziesięcioleciach w przypadku Europy wzrosły o 140%, a w Azji o 157% do poziomu w latach 2011-2020 wynoszącym 5,29 mln USD wobec 8,03 mln USD w odniesieniu do Europy. Pomimo spadku wolumenu eksportu miodu w Ameryce Południowej nastąpił o ponad 51% wzrost jego wartości.

Wśród 20 największych światowych eksporterów miodu 8 należy od UE. Najwięcej wyeksportowały Niemcy - w 2020 r. bo ponad 29 tys. t o wartości 113 mln USD), a także Hiszpania (28,4 tys. t o wartości blisko 62 mln USD) oraz Polska (24,7 tys. t za kwotę 75,7 mln USD), ponadto Belgia, Węgry, Rumunia i Bułgaria (tab. 5). Pomimo, że łączna produkcja miodu wzrosła w ramach UE po przyłączeniu do niej nowych członków, to nadal obserwujemy per saldo większy import produktu (173,35 tys. t w 2021 r. Eurostat Comext, 2022) aniżeli jego eksport (25,47 tys. t). Dopóki Wielka Brytania nie zdecydowała się na Brexit największymi odbiorcami miodu pozyskanego w gospodarce pasiecznej na terytorium UE byli poza nią także Szwajcarzy, i firmy z USA. Skala ich zakupu wynosiła w 2021 r. odpowiednio 3,95 tys. t i 2,8 tys. t, co stanowi 15,5% i 11% eksportu unijnego miodu. Natomiast biorąc pod uwagę obecną sytuację Wielkiej Brytanii wynika, że jest ona pierwszym państwem do którego w latach 2020-2021 trafiało w granicach 4,6-8 tys. t miodu, co stanowiło 18-25% unijnego eksportu. Ciekawym jest fakt, że 35,5% ogółu unijnego eksportu w ramach obszaru wspólnoty pochodzi z Polski (2,84 tys. t w 2020 r.), w 17,5% z Niemiec (1,4 tys. t) oraz w 12,9% z Hiszpanii (1,03 tys. t). Miód z produkcji unijnych pszczelarzy dociera także do krajów na Półwyspie Arabskim – Arabii Saudyjskiej (3,3 tys. t w 2021 r), Zjednoczonych Emiratów Arabskich (931 t), Izraela (613 t) oraz inne zakątki globu - do Kanady (1,34 tys. t), Japonii (2,13 tys. t).

Tabela 6. Handel zagraniczny na rynku miodu na przykładzie Polski w latach 2010-2021

Table 6. Foreign trade on the honey market on the example of Poland in 2010-2021

POLSKA	Jedn.	2010	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Wolumen:												
Eksport	tys. t	1,1	6,4	9,5	14,2	10,6	14,0	15,8	14,6	17,1	24,7	19,3
Import		9,2	14,2	20,2	21,8	20,9	24,4	26,4	25,7	29,6	37,3	37,6
Różnica		-8,1	-7,8	-10,7	-7,6	-10,3	-10,4	-10,6	-11,1	-12,6	-12,7	-18,3
Wartość:												
Eksport	mln USD	5,1	20,0	31,1	48,9	32,5	34,9	42,8	42,5	42,7	61,9	62,3
Import		25,7	35,0	48,2	54,3	48,7	50,3	58,6	61,9	61,1	78,4	90,0
Saldo		-20,6	-15,0	-17,1	-5,4	-16,2	-15,4	-15,8	-19,5	-18,4	-16,4	-27,6

Źródło: opracowanie na podstawie FAOSTAT 2022 (dostęp 28.12.2022).

W przypadku Polski w latach 2010-2020 handel zagraniczny miodem charakteryzował się przewagą importu nad eksportem zarówno pod względem wolumenu, jak i wartości (tab. 6). Wartość eksportu w 2020 r. przekroczyła 61,9 mln USD, przy wzroście wolumenu do ponad 24,7 tys. t. Wartość importu, w tym samym okresie, osiągnęła 78,3 mln USD z poziomu ok. 24,6 mln USD (przy wolumenie ok. 37,3 tys. ton). Ponadto w analizowanym okresie systematycznie wzrastała różnica w wolumenie obrotu miodem na rzecz eksportu – o 55% do ponad 12,65 tys. t. Miody z Polski cieszą się zainteresowaniem nabywców głównie z innych krajów Unii Europejskiej. W ogólnej

strukturze eksportu ponad połowa trafia na rynek hiszpański, niemiecki i francuski. Choć od lat popularnym kierunkiem handlu zagranicznego jest także rynek włoski, austriacki, irlandzki czy brytyjski. Miody trafiają także do USA, Kanady, RPA, Chin i Zjednoczonych Emiratów Arabskich. Miód do Polski importowany jest przede wszystkim z Ukrainy i Chin, w ponad 80%. Pozostała część struktury stanowi udział krajów UE, choć poza nimi miód sprowadza się go z innych obszarów europejskich tj.: Mołdowa, Serbia, Rosja, jak również spoza kontynentu np.: Kuby, Urugwaju, Meksyku, Wietnamu, Nowej Zelandii czy Indii.

Kształtowanie się cen miodu w imporcie i eksporcie na świecie

UE jako wymagający i znaczący partner stale podnosi wymagania co do jakości kupowanego miodu oraz przywiązuje dużą wagę do przestrzegania zasad światowego handlu, ale z drugiej strony to Chiny dyktują warunki cenowe – oferując relatywnie niskie ceny hurtowe produktu na rynku. Przeciętna cena miodu naturalnego uzyskiwana w handlu zagranicznym na świecie zarówno po stronie importu, jak i eksportu systematycznie wzrastała. Porównując dwie dekady XXI w. wynika, iż importowany miód zdrożał o 49,6%, natomiast w eksporcie o 45,9% odpowiednio do poziomu 3,4 USD/kg i 3,3 USD/kg. Azja eksportuje relatywnie droższy miód niż importuje, podczas gdy miód sprowadzany na terytorium Europy oraz obu Ameryk, a także Australii i Oceanii jest droższy od eksportowanego (tab. 7) Podobny kierunek notowany jest od lat 70. XX w. w Afryce, podczas gdy w Ameryce Centralnej wykazywał on dwukierunkową zmienność w czasie. Z danych FAO wynika, że cena miodu w handlu zagranicznym jest zróżnicowana terytorialnie. Tańszy miód jest sprowadzany z terytorium Azji, Afryki, Ameryki Południowej i Karaibów, podczas gdy ten droższy importuje się do Europy, Ameryki Północnej i Oceanii.

Europa zanotowała wzrost średnio o 18% ceny za kilogram importowanego miodu w drugiej dekadzie XXI w. w porównaniu do pierwszej, podczas gdy w eksporcie o 30% (tab. 7). W analogicznym okresie przeciętna cen miodu sprowadzanego do krajów Australii i Oceanii wzrosła o 267% a sprzedawanego za granicę o 68,5%, podczas gdy w Azji nastąpiła odwrotna sytuacja miód eksportowany zdrożał o 104% a importowany o 56%. Natomiast w Ameryce Północnej odpowiednio o 48% i 39%. Najdroższy miód na rynku światowym importowany jest z Australii i Oceanii, gdzie już w 2000 r. był wart 3,8 tys. USD/t, a w 2019 r. osiągnął pułap 7,87 tys. USD/t (FAOSTAT 2022). Od 2012 r. miód importowany z Azji jest droższy aniżeli z Europy od 18% do nawet 63% w 2018 r. (poza okresem 2014-2016). Z uwagi na deficyt miodu na rynku wewnętrznym Wspólnota pozyskuje go od producentów z innych krajów kontynentu – głównie wschodniej jego części - Ukrainy oraz Rosji, ale uzupełniające zapotrzebowanie zgłasza na rynkach azjatyckich oraz amerykańskich (Ameryki północnej, południowej i centralnej).

W latach 2000-2020 ceny miodu na rynku państw obecnie należących do UE (Wielka Brytania do 2020 r.) były zróżnicowane regionalnie. W 2000 r. ceny importowanego miodu wahały się przeciętnie w przedziale 1-4,1 USD/kg, przy czym jedynie 4 kraje (Luksemburg, Malta, Chorwacja i Litwa) uzyskiwały ceny wyższe niż 2,5 do 4 USD/kg - pozostałe na poziomie 1-1,8 USD/kg (tab. 8). Jednak w 2020 r. nastąpiła większa rozpiętość cenowa - tu można wskazać cztery grupy państw - o najwyższej cenie (nadal Luksemburg i Malta odpowiednio 7,8 i 5,8 USD/kg), 9 państw o cenie w granicach 3-3,8 USD/kg, trzecią grupę tworzą kraje z ceną na poziomie 2-2,9 USD/kg, głównie z obszaru Europy Środkowo-Wschodniej oraz pozostałe – cena poniżej 2 USD/kg.

Tabela 7. Przeciętne ceny miodu naturalnego w eksporcie i imporcie według kontynentów w latach 2001-2020 (USD/kg)

Table 7. Average export and import prices of natural honey by continent in 2001-2020 (USD per kg)

Obszar/lata	Import			Eksport		
	2001-2010	2011-2020	Zmiana 2011-2020/ 2000-2010	2001-2010	2011-2020	Zmiana 2011-2020/ 2000-2010
Afryka	2,0	2,9	146,0	1,8	2,4	134,7
Azja	1,5	2,4	155,9	2,1	4,2	204,2
Karaiby	1,7	2,5	145,7	3,1	3,6	114,2
Ameryka Środkowa	2,3	3,1	137,5	1,7	3,1	182,8
Europa	3,3	3,9	118,0	2,5	3,2	130,0
Ameryka Północna	2,6	3,6	139,4	1,9	2,9	148,4
Australia i Oceania	4,6	16,8	367,1	3,4	5,7	168,5
Ameryka Południowa	1,9	2,9	152,3	2,2	3,0	138,2
Świat	2,3	3,4	149,6	2,3	3,3	145,9

Źródło: opracowanie własne na podstawie FAOSTAT 2022 (dostęp 23.12.2022).

W latach 2000-2020 przeciętne ceny miodu uzyskiwane w imporcie wzrosły poza Chorwacją (spadek o 37%) i Litwą (o 30%) (tab. 8). Wzrost ponad 3-krotny był w Czechach, we Włoszech i Finlandii. Cena miodu uzyskiwana w sprzedaży na wewnętrznym rynku UE była niższa od jego ceny w eksporcie poza obszar UE. Ta różnica może wskazywać, iż miód podlegający wewnętrznemu obrotowi w UE pochodzi z importu spoza Wspólnoty, natomiast produkt wyeksportowany poza granice jednolitego rynku został wyprodukowany w krajach zjednoczonej Europy.

Wartość eksportowanego miodu na świecie w 2020 r. wynosiła ponad 2 304,4 mln USD, z tego 14% w udziale przypadało Nowej Zelandii a 11,2% Chinom. W pierwszej dwudziestce największych pod względem wartości eksportu miodu państw na świecie jest 8 z UE, w tym Polska - na dwunastej pozycji (z udziałem w globalnej wartości 2,7%, czyli 61,9 mln USD). Łącznie kraje te stanowiły 89% globalnej wartości eksportowanego miodu, w tym aż 147,7 mln USD uzyskują Niemcy (6,4% udziału), 113 mln USD Hiszpania (4,9%), 89 mln USD Węgry a 75,7 mln USD Belgia.

W zależności od regionu na rynku miodu przeważają miody wielokwiatowe. Specyfiką danego obszaru jest możliwość pozyskiwania miodów odmianowych (np. lawendowy, avocado, gryczany, szałwiowy, lipowy, akacjowy itd.). Są one, tak jak i sam miód, produktem drogim - wyprodukowanie, dystrybucja i sprzedaż wymaga nakładu czasu i spełnienia wielu trudnych procedur a na końcu norm produktu (np. Polska Norma PN-88/A-77626) i stanowią niejednokrotnie towar wyższego rzędu dla nabywcy. Jednymi z najdroższych miodów na świecie są te uzyskiwane z endemicznych roślin, jak np.: miód z Elvish z Turcji (ok. 5 tys. euro/kg), rosyjski miód z Baszkirii (ok. 120-200 euro/kg), jemeński miód z wyspy Sokotra, nepalski miód Himalajski i miód Manuka (ok. 100 euro/kg).

Warto w tym miejscu odwołać się do prowadzonej przez wiodących importerów miodu od lat praktyki polegającej na mieszaniu miodu i pod etykietką tym razem eksportera sprzedawanie produktu nie tylko w kraju ale i poza jego granice. Niestety ta praktyka istotnie zniekształca statystyki odwołujące się do handlu miodem.

Wyzwaniem dla europejskiego rynku miodu jest lawinowy napływ taniego miodu z Chin, którego cena za kilogram w ostatnim dziesięcioleciu nie przekracza 2 USD (w 2020 r. zaledwie 1,8 USD), co wynika z różnic w metodzie produkcji oraz dodawania

do miodu syropu cukrowego. Na obszarze UE obowiązuje Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2014/63/UE z dnia 15 maja 2014 r. zmieniająca dyrektywę Rady 2001/110/WE odnoszącą się do miodu, a także norma Kodeksu Żywnościowego CXS 12-1981 (mod. 2019) ograniczają ludzkie interwencje, które mogłyby zmienić skład miodu, pozwalając tym samym na zachowanie jego naturalnej charakterystyki. Na przykład zabrania się usuwania jakichkolwiek komponentów specyficznych dla miodu, w tym pyłku, chyba że jest to nieuniknione podczas usuwania obcych substancji. Niedopuszczalne jest aby w miodzie były jakiegokolwiek dodatki składników spożywczych oraz innych dodatków, jak i organicznych lub nieorganicznych substancji obcych jego składowi. Produkt nie może wykazywać jakiegokolwiek obcych smaków i zapachów, nie może mieć zmienionej kwasowości lub być ogrzewany tak, że naturalne enzymy zostaną w sposób znaczący dezaktywowane (Turlejska, Muszyc 2020).

Spotyka się nieformalne działania wpływające na parametry miodu oferowanego w sprzedaży, które w przypadku mieszania czy "uszlachetniania" - falsyfikacji pochodzących z różnych obszarów surowca utrudniają identyfikowalność pochodzenia produktu (Ritten i in. 2019). Mimo, że we Wspólnocie funkcjonuje obowiązek umieszczania na etykiecie kraju lub krajów pochodzenia, gdzie miód został zebrany, to nie jest to ogólnie przyjęta na całym świecie zasada. Co niestety utrudnia jednoznaczne źródło produkcji i pochodzenia produktu w handlu międzynarodowym, nie tylko na obszarze krajów słabo rozwiniętych gospodarczo Azji, Afryki czy Ameryki Południowej. Aby te niechlubne praktyki marginalizować lub im przeciwdziałać w przypadku krajów UE zastosowano obligatoryjność wprowadzania etykietowania miodu i potwierdzania ich wysokiej jakości poprzez badania składu - jak w przypadku miodów z oznaczeniami geograficznymi, czy ekologicznymi. Jeśli miód pochodzi z więcej niż jednego państwa członkowskiego lub państwa trzeciego, musi mieć na etykiecie podany kraj jego pochodzenia, choć może zostać użyte sformułowanie: „mieszanka miodów pochodzących z UE”, „mieszanka miodów niepochodzących z UE” lub „mieszanka miodów pochodzących z UE i niepochodzących z UE”. Z przeprowadzonych badań laboratoryjnych miodu w państwach członkowskich w zakresie wykrycia nieprawidłowości w przywozonym miodzie okazało się, że 20% próbek pobranych na zewnętrznych granicach UE oraz w siedzibach importerów nie spełniało kryteriów dotyczących składu lub technologii produkcji miodu określonych w ww. dyrektywie a w 14% stwierdzono obecność dodatku cukru (trzciniowego lub kukurydzianego) (Rezolucja Parlamentu Europejskiego, 2019) co potwierdziło, że miód z przywozu często nie spełnia norm obowiązujących pszczelarzy w UE miód sfałszowany lub z domieszkami. Nie tylko ta sytuacja stwarza bardzo niekorzystne warunki konkurencji dla europejskich pszczelarzy narażając ich na znaczne straty finansowe w porównaniu z producentami z państw trzecich, ale i naraża konsumentów na poważne ryzyko zdrowotne. Niemniej eksperci potwierdzają (Ritten i in. 2019), że krótkie łańcuchy dostaw minimalizują tego rodzaju praktyki, stwarzając konsumentom gwarancję, że miód produkowany lokalnie jest identyfikowalny w porównaniu z tym o nieznanym pochodzeniu.

Największymi eksporterami miodu z Unii w 2020 roku były: Polska (35,7% - czyli 2,8 tys. ton), Niemcy (15,7% - 1,2 tys. ton) i Hiszpania z 13,1% (1 tys. ton). Jednak kraje te nie uzyskują przeciętnie względnie wysokiej ceny eksportowanego produktu (tab. 8) w przeciwieństwie do Luksemburga (19 USD/kg), Cypru (13,3 USD/kg) oraz Finlandii (11,5 USD/kg). Na kolejnej pozycji plasuje się cena miodu eksportowanego z Francji (7,2 USD/kg) na zbliżonym poziomie 6,2-6,8 USD/kg sprzedaje się miód z Włoch, Czech,

Austrii, Szwecji oraz Irlandii. Podczas gdy w Holandii, Niemczech, Chorwacji, Danii, Grecji, Słowacji oraz Hiszpanii osiąga cenę 4-5 USD/kg.

Tabela 8. Przeciętna cena miodu w eksporcie i imporcie w wybranych krajach UE w latach 2000-2020 (USD/kg)

Table 8. Average export and import price of honey in selected EU countries in 2000-2020 (USD per kg)

Kraj	Import					Zmiana 2020 a 2000	Eksport					Zmiana 2020 a 2000
	2000	2005	2010	2015	2020		2000	2005	2010	2015	2020	
Austria	1,4	2,4	3,8	4,0	3,6	253	3,2	4,2	5,2	5,2	6,5	204
Belgia	1,4	2,5	2,3	2,8	2,5	182	1,7	3,0	2,7	3,2	3,3	191
Chorwacja	3,5	2,4	2,9	2,7	2,2	63	2,4	4,4	5,6	5,0	4,8	199
Cypr	1,4	3,2	4,4	3,4	3,3	241	4,0	3,8	10,5	6,2	13,3	333
Czechy	1,0	2,2	3,9	3,5	3,4	327	1,2	2,1	3,7	5,6	6,7	576
Dania	1,1	2,0	3,5	3,4	3,1	288	1,8	3,5	4,9	4,9	4,8	267
Estonia	1,3	2,9	4,2	4,0	2,4	189	1,0	-	11,3	7,8	2,4	240
Finlandia	1,6	3,0	5,0	5,5	4,9	310	1,8	4,0	5,7	7,0	11,5	639
Francja	1,4	2,2	3,8	3,9	3,7	268	2,8	5,2	6,2	6,4	7,2	256
Niemcy	1,1	1,7	3,2	3,7	3,1	280	1,7	3,3	5,4	5,5	5,0	291
Grecja	1,3	2,8	4,3	3,3	1,9	143	2,3	5,6	7,2	5,2	4,4	190
Irlandia	1,5	2,4	5,2	3,5	3,0	198	3,3	8,6	6,9	6,8	6,2	187
Włochy	1,2	1,8	3,7	3,6	3,7	311	2,0	3,3	4,5	4,9	6,8	340
Luksemburg	4,1	7,3	7,8	8,5	7,8	192	6,0	19,0	10,9	11,1	19,0	317
Holandia	1,5	1,7	3,4	3,0	3,8	256	1,7	3,2	3,6	3,6	5,0	297
Polska	1,1	1,7	2,8	2,3	2,1	184	4,1	4,9	4,7	3,1	2,5	61
Portugalia	1,4	3,0	4,4	2,9	2,0	139	1,9	2,9	5,2	3,4	1,8	99
Rumunia	1,3	2,2	2,7	2,5	2,8	222	1,0	1,9	3,8	4,2	3,7	361
Słowacja	1,0	1,8	5,9	4,0	2,5	237	1,2	4,1	2,7	2,6	4,2	349
Słowenia	1,0	2,3	4,4	5,1	2,9	275	1,2	5,2	7,0	3,5	3,1	257
Hiszpania	1,0	1,5	2,1	2,4	2,1	218	1,9	2,7	3,8	3,4	4,0	205
Szwecja	1,8	3,1	4,6	4,3	4,5	255	1,9	2,8	8,7	7,7	6,3	334
Wielka Brytania	1,0	2,2	3,4	3,1	2,3	220	1,8	4,6	6,4	11,0	5,8	330

Źródło: opracowanie na podstawie FAOSTAT 2022 (dostęp 23.12.2022).

Polska eksportuje miód przy średniej cenie wynoszącej 2,5 USD/kg, taniej oferują go we wspólnocie w Estonii i Portugalii – odpowiednio 2,4 i 1,8 USD/kg (FAOSTAT 2022). Warto zwrócić uwagę, iż w latach 2000-2020 przeciętna cena miodu w transakcji sprzedaży poza granice kraju w 26 krajach UE wzrosła od 87-99% w Irlandii, Grecji, Belgii i Chorwacji, w granicach 105% Austrii i Hiszpanii, 140-167% w Estonii, Słowenii, Danii, Francji, do ponad 191% w Niemczech a 197% w Holandii. Jednak to największe zmiany były notowane w Czechach i Finlandii (pięciokrotny wzrost ceny), oraz dwukrotny w Luksemburgu, we Włoszech, na Węgrzech, Słowacji, Bułgarii, Cyprze i w Wielkiej Brytanii.

Podsumowanie

Na podstawie zmian zachodzących w produkcji i handlu zagranicznym miodem można sformułować następujące wnioski:

1. Rosnące zapotrzebowanie na miód w skali globalnej wynika m.in.: ze zwiększonego popytu będącego konsekwencją rosnącej populacji, zwiększających się dochodów ludności zwłaszcza w azjatyckich obszarach geograficznych dla których miód staje się dobrem już nie luksusowym, zmieniających się gustów i preferencji nabywców, ale

także zmian w modelu konsumpcji, zaś po stronie produkcyjnej rynku - wykorzystania naturalnego produktu w przemyśle spożywczym (np. piekarniczym, cukierniczym), farmaceutycznym, czy kosmetycznym.

2. Na wzrost wolumenu i jakości produkowanego miodu będą miały wpływ przemiany zachodzące w pszczelarstwie (w tym, w: gospodarce pasiecznej, wyposażeniu pasiek, jak i podejściu do zrównoważonego gospodarowania zasobami wynikającej z wiedzy i większej świadomości pszczelarzy).
3. Pandemia Covid-19, a także działania zbrojne i napaść Rosji na Ukrainę przyczyniły się do pewnych modyfikacji kanałów i rynków zbytu surowca, w tym jego importu. W 2021 r. głównymi partnerami UE w handlu miodem była Ukraina (31% importu) oraz Chiny (21%). Trzecim i czwartym dostawcą nadal pozostała Argentyna i Meksyk, jednak w ich przypadku import spadł (odpowiednio o 32% i 15% do poziomu 14,4 tys. t i 15,4 tys. w 2021 r.), przy wyparciu z rynku miodu rosyjskiego.
4. Produkcja miodu w UE (na poziomie ponad 217,8 tys. ton w 2020 r.), daje drugie miejsce na świecie po największym jego producencie – Chinach (458,1 tys. ton). Niemniej jednak skala produkcji miodu w UE nie wystarcza aby zaspokoić popyt wewnętrzny - jej samowystarczalność kształtuje się na poziomie około 60%, dlatego w przyszłości będzie musiała nadal importować surowiec. W 2021 r. wolumen sprowadzonego miodu wynosił ponad 173,4 tys. ton o wartości 406,1 mln EUR będąc drugim co do wielkości importerem miodu na świecie, po Ameryce Północnej.
5. Wielkość eksportu miodu z UE jest niższa w porównaniu z wolumenem importu. W 2021 r. UE wyeksportowała 25,4 tys. ton miodu o łącznej wartości 146,4 mln euro. Główne rynki zbytu miodu z UE to Wielka Brytania, Szwajcaria, Arabia Saudyjska, USA i Japonia. Największymi eksporterami miodu we Wspólnocie są: Polska (ok. 2,8 tys. t i udziałem w strukturze eksportu ogółem na poziomie 35%), Niemcy oraz Hiszpania (po ok. 12-13,1%) i wydaje się, że ich pozycja zostanie zachowana.
6. Należy spodziewać się dalszego wykluczania w obrocie handlowym w UE miodów nie spełniających wymagań jakościowych oraz kontroli produktu wprowadzanego na rynek celem niwelowania ryzyka jego falsyfikacji/mieszania a przez to zwiększenia bezpieczeństwa zdrowia i życia konsumentów.

Literatura

- Ajao, A.M., Oladimeji, Y.U., (2013). Assessment of contribution of apicultural practices to household income and poverty alleviation in Kwara State, Nigeria. *International Journal of Science and Nature*, 4(4), 687–698.
- Bradbeer, N. (2009). Bees and their role in forest livelihoods: A guide to the services provided by bees and the sustainable harvesting, processing and marketing of their products. Non-Wood Forests Products, Series, Vol. 19, FAO, Rome.
- Breeze, T.D., Bailey A.P., Baelcombe K.G., Potts S.G. (2011). Pollination services in the UK: How important are honeybees? *Agric. Ecosyst. Environ.* 142, 137–143.
- Bogdanov, S. (2009). Beeswax: Uses and Trade. In *The Beeswax. Bee Product Science*. Muhlethurnen, Switzerland.
- Borowska, A. (2011). Kształtowanie się światowego rynku miodu w latach 1961-2010. *Roczniki Nauk Rolniczych, Seria G*, 98(3), 160-175.
- Borowska, A. (2019). Zmiany w pszczelarstwie w Polsce w porównaniu do innych krajów Unii Europejskiej w latach 2004-2018. W: *Zmiany na wybranych rynkach rolno-żywnościowych w krajach Unii Europejskiej* (red. nauk. Kacperska E.), Wydawnictwo SGGW, Warszawa, 35-58.
- Bornus, L. (1982). *ABC mistrza ogrodnika – pszczelarstwo*. Wydawnictwo Spółdzielcze, Warszawa.
- Crane, E. (1999). *The World History of Beekeeping and Honey Hunting*. Routledge, New York.

- Cichoń, J., Wilde, J. (1996). Competitiveness of the Polish beekeeping industry in the European market. *Pszczelnicze Zeszyty Naukowe*, 40 (2), 7-15.
- Christen, V., Bachofer, S., Fent, K. (2017). Binary mixtures of neonicotinoids show different transcriptional changes than single neonicotinoids in honeybees (*Apis mellifera*). *Environmental Pollution*, 220, Part B, 1264–1270.
- Čavlin, M., Prdić, N., Ignjatjević, S., Tankosić, J.V., Lekić, N., Kostić, S. (2023). Research on the Determination of the Factors Affecting Business Performance in Beekeeping Production. *Agriculture*, 13(3), 686, <https://doi.org/10.3390/agriculture13030686>.
- Dams, M., Dams, L. (1977). Spanish rock art depicting honey gathering during the Mesolithic. *Nature*, 268, 228-230.
- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2014/63/UE z dnia 15 maja 2014 r. zmieniająca dyrektywę Rady 2001/110/WE odnoszącą się do miodu.
- EU Beekeeping Sector. National Apiculture Programmes 2020-2022, European Commission. https://agriculture.ec.europa.eu/system/files/2020-06/honey-apiculture-programmes-overview-2020-2022_0.pdf (dostęp 20.12.2022).
- EFSA panel on plant protection products and their residues (PPR), Scientific opinion on the science behind the development of a risk assessment of plant protection products on bees (*Apis mellifera*, *Bombus* spp. and solitary bees). EFSA J 10:2668 (2012). <https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.2903/j.efsa.2012.2668>
- European Food Safety Authority (EFSA) (2014). Towards an integrated environmental risk assessment of multiple stressors on bees: review of research projects in Europe, knowledge gaps and recommendations. EFSA J 12:3594 [Google Scholar].
- FAOSTAT-Food and Agriculture Data. Available online: <http://www.fao.org/faostat/en> (dostęp 24.12.2022).
- Famuyide, O.O., Adebayo, O., Owese, T., Azeez, F.A., Arabomen, O., Olugbire, O.O., Ojo, D. (2014). Economic contributions of honey production as a means of livelihood strategy in Oyo State. *International Journal of Science and Technology*, 3(1), 7-11.
- Gallai, N., Salles, J.-M., Settele, J., Vaissière, B.E. (2009). Economic valuation of the vulnerability of world agriculture confronted with pollinator decline. *Ecological Economics*. 68, 810-821.
- Gałuszka, H. (1998). Miód pszczeli: powstanie - wartość odżywcza - zastosowanie. Wyd. Sąddecki Bartnik, Nowy Sącz.
- Garibaldi, L.A., Steffan-Dewenter, I., Winfree, R., Aizen, M.A., Bommarco, R., Cunningham, S.A., Kremen, C., Carvalheiro, L.G., Harder, L.D., Afik, O., et al. (2013). Wild Pollinators Enhance Fruit Set of Crops Regardless of Honey Bee Abundance. *Science*, 339, 1608-1611.
- Havard, T., Laurent, M., Chauzat, M.-P. (2020). Impact of stressors on honey bees (*Apis mellifera*; Hymenoptera: Apidae): Some guidance for research emerge from a meta-analysis. *Diversity*, 12, 7.
- Honey Market Presentation. Expert Group for Agricultural Markets 20.10.2022, European Commission. https://agriculture.ec.europa.eu/system/files/2022-10/market-presentation-honey_autumn2022_en.pdf (dostęp 23.12.2022).
- Kritsky, G. (2017). Beekeeping from Antiquity Through the Middle Ages. *Annual Review of Entomology*, 62,249-264; [<https://doi.org/10.1146/annurev-ento-031616-035115>].
- Klein, A.-M., Vaissière, B.E., Cane, J.H., Steffan-Dewenter, I., Cunningham, S.A., Kremen, C., Tscharntke, T. (2007). Importance of Pollinators in Changing Landscapes for world crops. *Proceedings of The Royal Society B Biological Sciences*, 274, 303-313.
- Kowalczyk, I., Jeżewska-Zychowicz, M., Trafiałek, J. (2017). Conditions of honey consumption in selected regions of Poland. *Acta Scientiarum Polonorum Technol. Aliment.*, 16(1), 101–112. [<http://dx.doi.org/10.17306/J.AFS.2017.0446>]
- Kumar, R., Prakash Agrawal, O., Hajam, Y.A. (2022). Honey A Miraculous Product of Nature. Taylor & Francis Group, Boca Raton, New York, London. [DOI: 10.1201/9781003175964].
- Madras-Majewska, B., Majewski, J. (2016). Importance of bees in pollination of crops in the European Union countries. *Economic Science for Rural Development*, 42, 114-119.
- Madras-Majewska, B., Majewski, J. (2004). Oplacalność produkcji pszczelarskiej w Polsce. *Zeszyty Naukowe Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, Ekonomika i Organizacja Gospodarki Żywnościowej*, 53, 175-185.
- Majewski, J. (2009). Znaczenie pszczelarstwa dla rolnictwa na przykładzie województwa warmińsko-mazurskiego. *Roczniki Naukowe Stowarzyszenie Ekonomistów Rolnictwa i Agrobiznesu*, 11(2), 147-152.
- Majewski J. (2011). Wartość zapyłania upraw w województwie mazowieckim; próba szacunku. *Zeszyty Naukowe Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie. Problemy Rolnictwa Światowego*, 11(26), 1, 112-120.

- Majewski, J. (2013). Zróżnicowanie wydajności miodowej rodzin pszczeleli w Polsce. *Roczniki Naukowe Stowarzyszenie Ekonomistów Rolnictwa i Agrobiznesu*, 15(4), 254-260.
- Majewski, J. (2018). Determinanty opłacalności produkcji pszczelarskiej w Polsce. *Roczniki Naukowe Stowarzyszenie Ekonomistów Rolnictwa i Agrobiznesu*, 20(5), 105-111.
- Nayik, G.A., Shah, T.R., Muzaffar, K., Wani, S.A., Gull, A., Majid, I. et al. (2014). Honey: Its history and religious significance: A review. *Universal Journal of Pharmacy*, 3, 5-8.
- Oberreiter, H., Brodschneider, R. (2020). Austrian COLOSS survey of honey bee colony winter losses 2018/19 and analysis of hive management practices. *Diversity*, 12, 99.
- Popescu, A., Dinu, T.A., Stoian, E., Serban, V. (2020). Bee honey production concentration in Romania in the EU-28 AND global context in the period 2009-2018. *Scientific Papers Series Management, Economic Engineering in Agriculture and Rural Development*, 20(3), 413-440.
- Pocol, C.B., Marghita, S.L.A., Popa, A.A. (2012). Evaluation of sustainability of the beekeeping sector in the North West Region of Romania. *Journal of Food Agriculture and Environment*, 10, 384, 132-138.
- Prabucki, J. (red.), (1998). Pszczelnictwo. Wydawnictwo Promocyjne Albatros, Szczecin.
- Report from the Commission to the European Parliament and the Council on the implementation of apiculture programmes, European Commission, Brussels, 13.1.2023, COM(2023) 11 final [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52023DC0011].
- Rezolucja Parlamentu Europejskiego z dnia 1 marca 2018 r. w sprawie perspektyw i wyzwań dla unijnego sektora pszczelarskiego (2017/2115(INI) (2019/C 129/05).
- Ritten, C.J., Thunstrom, L., Ehmke, M., Beiermann, J., McLeod, D. (2019). International honey laundering and consumervillingness to pay a premium for local honey: an experimental study. *Australian Journal of Agricultural and Resource Economics*, 63, 726-741; doi: 10.1111/1467-8489.12325.
- Roman, A., Popiela-Pleban, E., Roman, K. (2014). Ocena cech użytkowych wybranych linii hodowlanych pszczoły rasy kraińskiej (*Apis mellifera carnica*). *Roczniki Nauk Polskiego Towarzystwa Zootechnicznego*, 10(4), 35-47.
- Sain, V., Nain, J. (2017). Economics and Importance of Beekeeping, Department of Agricultural Economics, Haryana Agricultural University, India, [https://biomedres.us/pdfs/BJSTR.MS.ID.000561.pdf], (18.12.2022).
- Semkiw, P. (2020). Sektor pszczelarski w Polsce w 2020 roku. Instytut Ogrodnictwa, Oddział Pszczelnictwa w Puławach, Puławy, 1-12.
- Semkiw, P. (2021). Sektor pszczelarski w Polsce w 2021 roku. Instytut Ogrodnictwa, Oddział Pszczelnictwa w Puławach, Puławy, 1-15.
- Szczęsny, T., Kusiak, K., Semkiw, P. (2022). Sprawozdanie z realizacji Projektu pt. „Ocena sytuacji ekonomicznej gospodarstw pasiecznych i stanu sektora pszczelarskiego w Polsce oraz analiza jakości wosku wykorzystywanego w obrocie pszczelarskim” wykonanego w zakresie wsparcia naukowo-badawczego w ramach mechanizmu WPR „Wsparcie rynku produktów pszczeleli” realizowanego w sezonie 2021/2022 Umowa z Krajowym Ośrodkiem Wsparcia Rolnictwa w Warszawie nr 4/B/704/2021/22 z dnia 11.03.2022 Puławy, 27 lipca 2022 r.
- Qaiser, T., Ali, M., Taj, S. (2013). Impact Assessment of Beekeeping in Sustainable Rural Livelihood. *Journal of Social Sciences*, 2 (2), 82-90.
- The Importance of Bees & Beekeeping: Why The World Needs Bees, 2016, [https://www.chainbridgehoney.com/2016/12/05/beekeeping-world-needs-bees/], (23.12.2022).
- Żółty, G. (2009). Pszczelarstwo na ziemiach polskich – wczoraj i dziś. *EPISTEME*, 8/2009, I, 37-42.
- Turlejska, H., Muszyc, M. (2020) Poradnik. Pracownia do pozyskiwania miodu w krótkim łańcuchu dystrybucji. Urząd Marszałkowski Województwa Podlaskiego w Białymstoku, Białystok.
- Williams, I.H. (1994). The dependence of crop production within the European Union on pollination by honey bees. *Agricultural Zoology Reviews*, 6, 229-257.
- Wojciechowska-Solis, J.; Barska, A. (2021). Exploring the preferences of consumers' organic products in aspects of sustainable consumption: The case of the Polish consumer. *Agriculture*, 11, 138. [CrossRef]
- Yeow, S.H.C., Chin, S.T.S., Yeow, J.A., Tan, K.S., (2013). Consumer purchase intentions and honey related products. *Journal of Marketing Research and Case Studies*, DOI:10.5171/2013.197440.
- Zeng, M., Yan, W.Y., Zeng, Z.J. (2023). Analysis of Consumers' Willingness to Pay for Honey in China. *Sustainability*, 15, 1500; https://doi.org/10.3390/su15021500.

Do cytowania / For citation:

Borowska A. (2022). Zmiany w produkcji i handlu zagranicznym miodem w Polsce na tle krajów Unii Europejskiej i świata. *Problemy Rolnictwa Światowego*, 22(4), 5-25;
DOI: 10.22630/PRS.2022.22.4.13

Borowska A. (2022). Changes in the Production and Foreign Trade of Honey in Poland vis-à-vis the European Union and the World Market (in Polish). *Problems of World Agriculture*, 22(4), 5-25;
DOI: 10.22630/PRS.2022.22.4.13

Magdalena Kondej¹

Warsaw University of Life Sciences – SGGW, Poland

Assessment of the Financial Condition of Selected Dairy Cooperatives during the COVID-19 Pandemic

Abstract. The aim of the article is to present the financial condition of selected dairy cooperatives using ratio analysis and selected discriminant models. The main objective of the paper is to assess the overall financial condition of dairy cooperatives during the COVID-19 pandemic (2020-2021) and earlier years (2017-2019). The author focused, on the one hand, on the assessment of the financial condition of a selected group and, on the other hand, on the link between the financial situation of selected dairy cooperatives and state aid during the changing economic reality caused by the SARS CoV-2 virus. The financial analysis for dairy cooperatives also reveals a broader comparative context in the time span before and during the COVID-19 pandemic. The research shows that the analysed dairy cooperatives, with the exception of OSM Jasienica Rosielna, did not have a negative financial results.

Key words: COVID-19 pandemic, finances of dairy cooperatives, financial condition, discriminatory models

JEL Classification: F01, G01, Q12

Introduction

There is no universal concept for the development of enterprises and their financial analysis, as each economic entity has its own distinctive characteristics and goals to pursue (Akhmetshin 2017). The market economy is characterised by high volatility of economic and legal conditions, including increasing competition. The functioning of business entities is subject to periodic cyclical influences, causing financial instability, which may end in insolvency and, consequently, in the bankruptcy of the enterprise (Piątek, Konat-Staniek 2017). The prediction of business bankruptcy, as well as business failure itself, is a problem all over the world, both in academic research and in practice. General equilibrium in the economy, its disruptions and the cyclical nature of economic depressions are issues that appear in numerous works by academics, including those honoured with the Sveriges Riksbank Prize in Economic Sciences in Memory of Alfred Nobel (Siekierski 2012). These days, companies are faced with many challenges in order to stay afloat, and it is therefore important to keep an ongoing check on a company's financial health (Glen 2012). Predicting future financial health is difficult due to the occurrence of unpredictable phenomena, so-called Black Swan events (Mączyńska 2020). Taleb's theory pointed to the need to develop a strategy to prepare for Black Swan shocks that may occur in the future.

The COVID-19 pandemic caused an unexpected situation in global economies. Majewski (2012) highlighted that intensifying globalisation processes that cause instability in one part of the world or industry quickly spill over to other parts of the world economy,

¹ MSc; Department of Finance, Institute of Economics and Finance, Warsaw University of Life Sciences - SGGW; e-mail: magdalena_kondej@sggw.edu.pl; <https://orcid.org/0000-0002-0806-8857>



thereby amplifying the negative effects. Disruption to supply chains, constraints on the operation of businesses and, consequently, the prospect of illiquidity in business entities has become a sudden problem that business managers and the public have had to face. The outbreak of the COVID-19 pandemic and its consequent aftermath such as lockdowns and the disruption of supply chains caused an accelerated change in national macroeconomic determinants such as price and gross domestic product (Ligaj, Pawlos 2021). In the face of the COVID-19 pandemic, managers of operations in the food industry had an additionally difficult task due to the significant challenges of this industry in the Polish economy as well as globally. The time of the COVID-19 pandemic was a major challenge especially for companies in the agricultural sector (Barichello 2020). Of the entire agricultural sector, the dairy industry was most affected during the COVID-19 pandemic, as dairy products are perishable and vulnerable to the problem of supply chain disruption (Drury 2020). Wang's et al. (2020) indicated that the impact of the COVID-19 pandemic on the dairy industry was a major challenge for dairy farmers around the world, including China and the United States. The biggest problem was logistical issues related to transportation and surplus milk. Yaffe-Bellany and Corkery (2020) pointed out that the pandemic caused significant global milk losses associated with the disrupted supply chain.

Since Poland's accession to the European Union in 2004, the food industry has been one of the most important economic sectors. Firlej (2017) also pointed out that the food industry requires the use of necessary resources to ensure its smooth functioning. The supply of goods to the food market is reflected in the state and financial condition of the companies in the industry. Based on published data from Krajowy Ośrodek Wsparcia Rolnictwa (KOWR) the value of Polish food exports in 2021 was PLN 170.8 billion. The authors of the publication indicate that Polish products manufactured in the food industry, due to the high concentration of sales to foreign markets during the COVID-19 pandemic, will suffer from problems in selling their products, due to difficulties in international trade.

A particular form of enterprise in the food economy is the cooperative, which has a dual character (Zuba, Zuba 2009). The dairy industry has become the fastest growing sector in the food industry since Poland joined the European Union on 1 May 2004. The dairy industry has met the quality and technological requirements of the European Union (Suchoń 2012). Dairy cooperatives are an opportunity for small agricultural producers, as this type of enterprise combines the material means of capital and the mutual cooperation of people cooperativism. As Suchoń (2013) emphasised, dairy cooperatives are important against the background of the food industry and the market economy and therefore cannot be discriminated against. Small dairy cooperatives should strive for more efficient and effective management in order to be competitive and offer quality products.

The production of milk and dairy products in Poland is of vital economic importance, as it is the most important branch of the agricultural economy. The further development of dairy co-operatives is dependent on their accumulated own funds, which also include profit. The global value of agricultural production in 2020 was PLN 121.7 billion compared to PLN 69.7 billion in 2004, when Poland joined the European Union. The market economy requires an enterprise to constantly monitor and evaluate its financial performance. Access to analytical information and assessment of an enterprise's current operations enables an efficient evaluation of its financial condition and possible correction of its actions in the event of unsatisfactory results. In order to ensure economic stability, a common quantitative tool used in enterprises is the use of ratio analysis (Jachna, Sierpińska 2007).

Wojnar (2014) indicated that financial analysis should be supported by an additional tool in assessing the financial condition of companies. This is because a situation may arise in which it is unclear which financial indicators show the good or bad condition of a company. Whether high profitability or low liquidity, for example, should be decisive. It is therefore necessary to use additional tools with which to identify a company's financial situation. One such tool, which is used due to their universality and ease of use, are discriminant models (Hamrol, Czajka, Piechocki 2004).

Managing an enterprise by comparing the financial performance of a given company to that of another in the same industry is called 'benchmarking'. This is a frequent activity in business practice, as it allows an assessment of where a company's financial position is compared to others with a similar business profile (Wędzki 2006).

Methodology

The main objective of the study is to assess the overall financial condition of dairy cooperatives during the COVID-19 pandemic period (2020-2021) and earlier years (2017-2019). The selection of the sample for the study was purposeful, dictated by the fact that the dairy industry is the fastest growing branch of the food industry, and the production of milk and dairy products is the largest branch of Poland's agricultural economy, so the financial condition of these enterprises should be analysed on an ongoing basis. Ratio analysis and two selected Polish discriminant models were used to achieve the objectives: Model A. Hołda and the Poznański model. A number of early warning tools can be found in the literature, e.g. artificial neural network, the indicator method, unidimensional and multidimensional discriminant models (Czerwińska-Kayzer, Florek 2012). In this study, discriminant models are used. The selection of models was dictated by their frequency of occurrence in the literature and selected models adapted to Polish conditions.

The construction of Artur Hołda's discriminant model is based on a constant size and takes into account five indicators: current liquidity, total debt, asset turnover, return on assets and the current liabilities turnover ratio in days (Hołda 2001). The Hołda's discriminant model captures universal characteristics and can serve a large group of so-called sector-wide companies (Noga, Adamowicz, Jakubowski 2014).

The Poznański discriminant model was developed by M. Hamrol, B. Czajka and M. Piechocki based on a study of the financial statements of 100 Polish commercial law companies. The construction of the model is based on a constant size and four financial ratios: return on assets, quick liquidity, fixed-asset-to-equity-capital ratio and gross margin on sales (Hamrol, Czajka, Piechocki 2004). The efficiency of the Poznański discriminant model was determined to be 92.98% reliable (Bombiak 2010).

The financial indicator that combines the Hołda model and the Poznański model is the return on assets. The return on assets indicator shows the relationship between a company's financial performance and its assets and is considered one of the best individual indicators of management competence (Kusuma 2021).

Eight dairy cooperatives located in Poland with public access to financial data were analysed. The dairies to be surveyed were located in the following voivodships in Poland: two each in małopolskie and podlaskie, and one each in mazowieckie, łódzkie, warmińsko-mazurskie and podkarpackie. The selected dairy cooperatives have organic production certificates for selected products.

Based on data from the annual financial statements of the analysed dairy cooperatives, the following indicators were calculated for the index analysis:

1. gross profitability of sales = $\frac{\text{gross financial result}}{\text{sales revenue}}$,
2. net return on sales = $\frac{\text{net financial result}}{\text{sales revenue}}$,
3. net return on equity = $\frac{\text{net financial result}}{\text{total equity}} \cdot 100\%$,
4. current ratio = $\frac{\text{current assets}}{\text{current liabilities}}$,
5. quick liquidity ratio = $\frac{\text{current assets} - \text{stocks} - \text{short-term prepayments}}{\text{current liability}}$,
6. cash solvency = $\frac{\text{cash and cash equivalents}}{\text{current liabilities}}$,
7. inventory turnover = $\frac{\text{average inventory}}{\text{cost of goods sold}} \cdot 365$ (in days),
8. settlement of short-term receivables = $\frac{\text{short-term receivables}}{\text{net sales revenue}} \cdot 365$ (in days),
9. liabilities turnover ratio = $\frac{\text{current liability}}{\text{net sales revenue}} \cdot 365$ (in days),
10. total debt = $\frac{\text{external capital}}{\text{total assets}} \cdot 100\%$.

Results

Table 1 presents data resulting from calculations using ratio analysis for selected dairy cooperatives that show no clear signs of good or bad financial condition. There is a noticeable trend of increasing total debt for the selected dairy cooperatives since the pandemic (2020). Also noticeable is a decrease in the following financial indicators since 2020: gross profitability, net profitability, net return on equity.

Based on the indicator analysis, a trend of increasing total debt can be observed for the selected dairy cooperatives at the turn of the analysed years. Negative profitability indices for OSM in Jasienica Rosielna in 2021, EkoŁukta 2020 and 2018 indicate deteriorating profitability and losses occurring. The inventory turnover ratio has an increasing trend in the surveyed dairy cooperatives. The high inventory turnover rate should be interpreted in a way that threatens liquidity, as there are delays in the renewal of stocks.

Table 1. Calculated selected financial indicators for the analysed dairy cooperatives in 2017-2021

Specification	Financial ratio*										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
2017	OSM Nowy Sącz	3.57	2.87	10.50	2.11	1.57	0.65	21	36	39	26.70
	Nutrica Zakłady Produkcyjne	3.22	2.60	37.06	0.68	0.39	0.01	21	31	79	75.17
	OSM Piątnica	1.16	0.92	2.81	1.94	1.74	0.66	16	47	43	24.52
	OSM Radomsko	1.97	1.59	7.17	1.76	1.17	0.42	220	35	47	41.52
	Mleczarnia EkoLukta	0.21	0.21	-7.38	0.74	0.35	0.01	38	51	151	107.18
	ZPM DOMINIK	22.00	16.33	1.71	0.83	0.53	0.10	1101	854	2009	39.14
	OSM Jasienica Rosielna	32.45	26.10	4.23	4.67	4.36	1.55	27	292	533	18.36
	SM Mlekovita	2.99	2.32	10.63	1.70	1.27	0.31	16	47	52	45.01
	2018	OSM Nowy Sącz	2.82	2.26	8.11	2.74	2.19	1.03	21	39	34
Nutrica Zakłady Produkcyjne		2.54	2.01	29.42	0.57	0.35	0.01	23	36	104	77.87
OSM Piątnica		0.62	0.40	1.26	2.01	1.75	0.67	19	50	45	26.63
OSM Radomsko		-0.80	-0.79	-3.77	1.71	1.06	0.31	238	31	41	38.34
Mleczarnia EkoLukta		-3.79	-3.79	65.81	0.60	0.25	0.01	40	27	107	122.15
ZPM DOMINIK		47.46	39.76	5.06	1.03	0.73	0.17	626	714	1288	33.79
OSM Jasienica Rosielna		22.90	18.47	2.84	4.32	3.96	1.21	27	297	591	19.10
SM Mlekovita		0.16	0.29	1.39	1.65	1.22	0.12	25	53	51	47.00
2019		OSM Nowy Sącz	2.73	0.92	0.75	2.89	2.35	1.31	19	34	33
	Nutrica Zakłady Produkcyjne	4.20	3.34	32.36	0.62	0.33	0.01	28	33	106	70.84
	OSM Piątnica	1.63	1.25	3.38	2.07	1.85	0.67	11	57	48	25.28
	OSM Radomsko	-3.97	-4.03	21.41	1.41	0.92	0.18	205	34	45	42.77
	Mleczarnia EkoLukta	1.60	1.60	17.86	0.62	0.21	0.01	70	37	176	120.95
	ZPM DOMINIK	15.66	9.90	1.18	1.08	0.70	0.21	677	664	1339	31.86
	OSM Jasienica Rosielna	16.64	13.43	1.84	4.69	4.40	1.29	27	301	612	17.97
	SM Mlekovita	1.08	0.87	4.37	1.82	1.35	0.28	42	48	44	44.94
	2020	OSM Nowy Sącz	0.004	0.003	1.31	2.55	2.01	1.08	21	32	34
Nutrica Zakłady Produkcyjne		0.03	0.03	17.35	0.69	0.34	0.005	-	32	106	67.00
OSM Piątnica		0.01	0.01	2.87	1.85	1.66	0.51	52	52	45	50.74
OSM Radomsko		0.002	0.001	0.63	1.82	1.28	0.58	151	27	38	83.72
Mleczarnia EkoLukta		-0.12	-0.12	0.66	0.52	0.18	0.006	-	38	215	442.09
ZPM DOMINIK											
OSM Jasienica Rosielna		0.02	0.014	0.19	4.78	4.52	1.49	24	274	606	497.00
SM Mlekovita		0.02	0.17	8.78	1.94	1.47	0.58	1212	37	37	120.07
2021		OSM Nowy Sącz	0.01	0.01	3.53	2.28	2.20	1.10	21	31	41
	Nutrica Zakłady Produkcyjne	0.05	0.042	4.25	0.66	0.37	0.007	-	46	132	150.00
	OSM Piątnica	0.006	0.004	1.43	1.73	1.50	0.42	12	50	47	53.47
	OSM Radomsko	0.081	0.07	22.25	2.94	2.47	1.68	161	30	38	85.77
	Mleczarnia EkoLukta	-	-	-	0.46	0.16	0.013	-	-	-	540.00
	ZPM DOMINIK										
	OSM Jasienica Rosielna	-0.26	-0.26	-3.91	4.02	3.75	1.18	264	264	65	427.15
	SM Mlekovita	0.02	0.016	8.15	1.89	1.39	0.33	2343	45	45	121.76

Source: Author's own calculations based on financial statements of selected dairy cooperatives.

The ratio analysis carried out did not indicate unequivocally whether the cooperatives were financially sound or at risk of bankruptcy. For this purpose, an assessment of the

probability of bankruptcy of cooperatives was carried out using two Polish discriminant models: Hołda and Poznański. For all the analyses of the discriminant models, the following cell colours were adopted for a better graphical presentation:

- green - enterprise is in good financial condition,
- red - threat of bankruptcy,
- grey – data is not available.

Table 2. Indicators of model A. Hołda of the analysed dairy cooperatives in 2017-2021

Dairy cooperatives	2017	2018	2019	2020	2021
OSM Nowy Sącz	1.95	2.49	2.26	1.16	1.77
Nutrica Zakłady Produkcyjne	15.38	8.52	0.18	2.34	0.48
OSM Piątnica	2.38	2.40	1.86	1.57	1.44
OSM Radomsko	1.47	1.53	1.28	1.34	2.08
ZPM DOMINIK	0.45	0.70	0.75	-	-
Mleczarnia EkoŁukta	-	-	-	-	-
OSM Jasienica Rosielna	3.50	3.25	6.99	-4.50	-4.85
SM Mlekovita	1.45	1.79	1.82	0.90	1.00

Source: Author's own calculations based on financial statements of selected dairy cooperatives.

The discriminant analysis based on the Hołda model showed that only for the OSM in Jasienica Rosielna there is a threat of bankruptcy since the COVID-19 pandemic. For the remaining dairies, the value of the discriminant model function is greater than zero, indicating good financial condition of the company. The higher the value of the calculated function, the better the situation of the enterprise and the lower the risk of bankruptcy. An increase in the value of the function over time signifying the financial improvement of the enterprise was noted only in the Okręgowa Spółdzielnia Mleczarska in Radomsko. In the other cases, the indicator decreased between the pre-pandemic time (2017-2019) and the pandemic time (2020-2021).

Table 3. Indicators of the Poznański model of the analysed dairy cooperatives in 2017-2021

Dairy cooperatives	2017	2018	2019	2020	2021
OSM Nowy Sącz	1.57	4.86	5.00	10.53	17.66
Nutrica Zakłady Produkcyjne	7.14	5.90	6.25	7.65	4.31
OSM Piątnica	10.15	10.05	3.67	16.69	9.95
OSM Radomsko	8.55	8.32	7.32	4.51	6.23
ZPM DOMINIK	4.62	2.86	-	-	-
Mleczarnia EkoŁukta	4.79	3.44	4.30	-	-
OSM Jasienica Rosielna	-24.60	-25.34	-20.23	7.43	10.34
SM Mlekovita	8.42	8.93	9.24	11.03	26.28

Source: Author's own calculations based on financial statements of selected dairy cooperatives.

The performed study of the probability of bankruptcy on the same sample of dairy cooperatives showed that, based on the Poznański discriminant model, all analysed dairy cooperatives during the COVID-19 pandemic are profitable. It is noteworthy that the OSM in Jasienica Rosielna, on the basis of the analysis carried out in the discriminant Poznański

model at the time before the COVID-19 pandemic had negative values of the function, while during the COVID-19 pandemic it showed profitability. The opposite situation occurred for this dairy cooperative in the model of Hołda. In the time before the pandemic, it showed good financial condition, while during the COVID-19 pandemic it had negative function values of the discriminant model.

Table 4. Nominal value of aid for the dairies analysed in 2017-2021

Dairy cooperatives	Nominal value of the aid [PLN]
OSM Nowy Sącz	30,774.59
Nutrica Zakłady Produkcyjne	418,290.60
OSM Piątnica	43,789,998.07
OSM Radomsko	120,205.91
ZPM DOMINIK	605,664.00
Mleczarnia EkoŁukta	483,196.19
OSM Jasienica Rosielna	548,513.00
SM Mlekovita	12,493,687.61

Source: Author's own calculations based on SUDOP UOKIK reports - search for aid received by beneficiary.

In addition, an analysis was carried out on the aid received in the analysed years 2017-2021. State aid allocated to the studied dairy cooperatives was not classified as aid compensating for the negative financial consequences related to the COVID-19 pandemic. In most cases, it was *de minimis* aid. OSM in Jasienica Rosielna, which showed the highest probability of bankruptcy in the discriminatory analysis, received the highest nominal value of aid among enterprises that operate regionally.

Conclusions

The research showed that according to both the Hołda model and the Poznański model, the threat of bankruptcy is posed by the Okręgowa Spółdzielnia Mleczarska in Jasienica Rosielna located in the podkarpackie voivodship at different times. Undoubtedly, this is a cooperative among all of those analysed, for which it would be necessary to deepen the assessment of financial condition due to ambiguous results.

On the basis of the conducted analyses, it can be concluded that during the COVID-19 pandemic the financial results of the studied dairy cooperatives were reduced. However, the values they present are classified as profitable enterprises. It is also worth noting that each of the analysed dairy cooperatives received public aid in the form of financial assistance between 2017 and 2021. This confirms that dairies are an important link of economic entities in Poland and maintaining their profitability is important for the functioning of the food industry in Poland, which is dynamically developing and competing with foreign dairy giants.

In conclusion to the research, it can be confirmed that the discriminant analysis presents synthetic results, thus enabling more precise and unambiguous conclusions to be drawn about the threat of bankruptcy than basing knowledge solely on indicator analysis.

Literature

- Akhmetshin, E. (2017). Clustering as a criterion for the success of modern industrial enterprises. *International Journal of Applied Business and Economic Research*, 15, 221-231.
- Barichello, R. (2020). The COVID-19 pandemic: Anticipating its effects on Canada's agricultural trade. *Canadian Journal of Agricultural Economics*, 68, 219-224.
- Bombiak, E. (2010). Modele dyskryminacyjne jako metoda oceny sytuacji finansowej przedsiębiorstwa. *Zeszyty Naukowe Akademii Podlaskiej w Siedlcach*, 86, 141-152.
- Czerwińska-Kayzer, D., Florek, J. (2012). Wykorzystanie wybranych modeli analizy dyskryminacyjnej w ocenie sytuacji finansowej przedsiębiorstw produkujących pasze. *Zeszyty Naukowe SGGW w Warszawie. Ekonomika i Organizacja Gospodarki Żywnościowej*, 96, 265-276.
- Domańska-Felczak, T., Felczak, T. (2021). Kształtowanie płynności finansowej wybranych spółdzielni mleczarskich. Wydawnictwo SGGW.
- Drury, C. (2020). Coronavirus: Dairy farmers throwing thousands of litres of milk away as demand dries up in lockdown. Accessed: 09.03.2023. Retrieved from: <https://www.independent.co.uk/news/health/coronavirus-dairy-milk-farmers-throw-away-shortagelockdown-a9457001.html>.
- Firlej, K. (2017). Przemysł spożywczy w Polsce. Nowa ścieżka rozwoju. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Ganc, M., Felczak, T. (2011). Rachunek kosztów zmiennych w małej spółdzielni mleczarskiej. *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego. Ekonomiczne Problemy Usług*, 62, 281-287.
- Glen, A. (2012). Essentials of Corporate Financial Management. Pearson FT Prentice Hall.
- Hamrol, M., Czajka, B., Piechocki, M. (2004). Upadłość przedsiębiorstwa – model analizy dyskryminacyjnej. *Przegląd Organizacji*, 6(773), 35-39.
- Hołda, A. (2001). Prognozowanie bankructwa jednostki w warunkach gospodarki polskiej z wykorzystaniem funkcji dyskryminacyjnej ZH. *Rachunkowość*, 5/200, 306-331.
- Jachna, T., Sierpińska, M. (2007). Metody podejmowania decyzji finansowych. Analiza przykładów i przypadków. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Kusuma, M. (2021). Measurement of Return on Asset (ROA) based on Comprehensive Income and its Ability to Predict Investment Returns: an Empirical Evidence on Go Public Companies in Indonesia before and during the Covid-19 Pandemic. *Jurnal Ilmiah Bidang Ilmu Ekonomi*, 16(1), 94-106.
- Ligaj M., Pawlos W. (2021). Wpływ COVID-19 na funkcjonowanie przedsiębiorstw w Polsce. *Gospodarka Materialowa i Logistyka*, 3, 60-65.
- Mączyńska, E. (2020). Czym jest „Czarna Łabędź”? Po prostu ekonomia. Gazeta SGH. Instytut Finansów Korporacji i Inwestycji. Kolegium Nauk o Przedsiębiorstwie. Szkoła Główna Handlowa, Warszawa.
- Majewski, B. (2012). Systemy wczesnego ostrzegania w zarządzaniu. *Studia i Prace Kolegium Zarządzania i Finansów*, 118, 96-103.
- Noga, T., Adamowicz, K., Jakubowski, J. (2014). Metody dyskryminacyjne w ocenie sytuacji finansowej przedsiębiorstw sektora leśno-drzewnego. *Acta Sci. Pol. Silv. Colendar. Rat. Ind. Lignar.*, 13(1), 31-33.
- Piątek, E., Konat-Stanek, M. (2017). Metody identyfikacji niewypłacalności i ocena zagrożenia bankructwem. *Finanse, Rynki Finansowe, Ubezpieczenia*, 4(88), 375-382.
- Siekierski, J. (2012). Nobliści w dziedzinie ekonomii o cyklach i kryzysach gospodarczych. *Zeszyty Naukowe Malopolskiej Wyższej Szkoły Ekonomicznej w Tarnowie*, 20(1), 149-166.
- Suchoń, A. (2013). Spółdzielnie jako istotne podmioty funkcjonujące na rynku mleka - zagadnienia prawne i ekonomiczne. *Zeszyty Naukowe SGGW. Problemy Rolnictwa Światowego Warszawa*, 13(28), 108-120.
- Szczepaniak, I., Ambroziak, Ł., Drożdż, J. (2020). Wpływ pandemii COVID-19 na przetwórstwo spożywcze i eksport rolno-spożywczy Polski. *Ubezpieczenia w Rolnictwie – Materiały i Studia*, 1(73), 117-163.
- Wang, Q., Liu, Ch., Zhao, Y., Kitsos, A., Cannella, M., Wang, Sh., Han, L. (2020). Impacts of the COVID-19 pandemic on the dairy industry: Lessons from China and the United States and policy implications. *Journal of Integrative Agriculture*, 19(12), 2903-2915.
- Wędzki, D. (2006). „Benchmarking” w analizie finansowej. *Ekonomika i Organizacja Przedsiębiorstwa*, 10, 73-80.
- Wojnar, J. (2014). Ocena skuteczności modeli analizy dyskryminacyjnej do prognozowania zagrożenia finansowego spółek giełdowych. *Zeszyty Naukowe Malopolskiej Wyższej Szkoły Ekonomicznej w Tarnowie*, 24(1), 219-231.
- Yaffe-Bellany, D., Corkery, M. (2020). Dumped milk, smashed eggs, plowed vegetables: Food waste of the pandemic. The New York Times. Accessed 09.03.2023. Retrieved from: <https://www.nytimes.com/2020/04/11/business/coronavirus-destroying-food.html>.

Zuba, M., Zuba, J. (2011). Wpływ wielkości skupu mleka na rentowność wybranych spółdzielni mleczarskich w Polsce. *Roczniki Naukowe Stowarzyszenia Ekonomistów Rolnictwa i Agrobiznesu*, 13(1), 490-494.

For citation:

Kondej M. (2022). Assessment of the Financial Condition of Selected Dairy Cooperatives during the COVID-19 Pandemic. *Problems of World Agriculture*, 22(4), 26-34;
DOI: 10.22630/PRS.2022.22.4.14

Michał Mrozek¹

University of Szczecin – US, Poland

Indian Agriculture and Rural Economy in Terms of the COVID-19 Pandemic

Abstract. The aim of the paper is the analysis of the changes in Indian agriculture during the pandemic. The following research questions were put forward: What is the diversification of the Indian agriculture and rural economy in terms of COVID-19?; What is the percentage change in overall agricultural commodities production, in farm-gate prices for commodities in agriculture and the allied sector and in the availability of agri-inputs? The theoretical part of the paper depicted the following issues: India's role in global farming; rural economy issues, economic recovery, and the agricultural sector in terms of the COVID-19 pandemic. The studies that were conducted include: documentation, statistical, comparative, and dynamics analysis. The results showed that the Indian agriculture and rural economy in terms of COVID-19 had different tendencies. With businesses across all industries forced to shut down, the economy ground to a halt. Even while farming operations were spared during the lockdown's early stages, the agricultural value chain nonetheless experienced widespread disruptions. This was devastating to the rural Indian economy.

Key words: agriculture, rural economy, COVID-19, pandemic, India

JEL Classification: N50, O19, P32, Q10

Introduction

Since World War II, the COVID-19 pandemic is the largest worldwide humanitarian issue the world has faced. The virus spread rapidly, and the number of cases increased every day despite government efforts to contain it. In 2020, India acted immediately, instituting a proactive, countrywide 21-day shutdown, to flatten the curve and use the time to prepare and fully resource solutions. Globally, India's efforts to tackle the COVID-19 virus have been commended. However, the lockdown had an economic effect and rippled across all segments of society. The India shutdown caused by COVID-19 was a massive economic shock. It began throughout the nation on March 24, 2020, and is still ongoing with various limits. It halted the economy by mandating the shutdown of businesses in all sectors. Even though agricultural operations were spared from the lockdown, the agriculture value chain was severely disrupted in its early stages. This has had a significant negative impact on the rural Indian economy.

In broad portions of the nation, the coronavirus epidemic has sparked a major reverse migration from urban to rural regions. In addition to the obvious difficulties, a time of crisis may also provide numerous fresh opportunities. In the current coronavirus epidemic, the immediate issue was the restoration of supply chains for key goods and the alleviation of

¹ MSc; Department of Economics, Institute of Economics and Finance, Faculty of Economics, Finance and Management, University of Szczecin, Poland, Mickiewicza 64, 71-101 Szczecin; e-mail: 2188@stud.usz.edu.pl; <https://orcid.org/0000-0001-5647-3243>



the situation of troubled migratory workers (International Trade Administration, 2022; IFAD, 2022).

In these tough times, the government has offered timely assistance to migrants via its various initiatives, particularly the Prime Minister Garib Kalyan Yojana and The Mahatma Gandhi National Rural Employment Guarantee Act (MNREGA). While the majority of the obstacles posed by the epidemic have been effectively addressed, it is essential to take advantage of the possibilities the crisis presents. A few commodities, including pulses, wheat flour, milk, and vegetables, saw increases in wholesale and retail pricing as a result of disruptions in domestic supply chains brought on by restrictions on movement, transportation challenges, and reverse labour migration. Although three-quarters of customers observed price increases in vital goods, the buffer stock of food grains and harvest from previous harvests did not prove to be adequate. There are also countless instances of groups of farmers taking the effort to secure direct delivery of food to gated communities and societies, with items ranging from exotic avocados to typical fruits and vegetables. The complete logistical system is now operational, but it lacks depth and breadth. There is a need for an institutional jolt that builds on this competence and can produce several tiers of livelihoods (Intensive Agriculture, 2022; The Financial Times, 2022; TUM G&A, 2022; India water portal, 2022).

Research questions

The paper investigates the selected aspects of Indian agriculture and rural economy in terms of the COVID-19 pandemic. The fundamental aim of the paper is to analyse the changes in Indian agriculture during the pandemic.

The author presents the following research problems:

1. What is the diversification of the Indian agriculture and rural economy in terms of COVID-19?
2. What is the percentage change in several research aspects (overall agricultural production, magnitude of production in Agri & allied sector, in overall prices of agricultural commodities, in magnitude of farm-gate prices of commodities in agriculture & allied sectors and in the availability of Agri-Inputs)?

Materials and method

The theoretical part of the paper depicted such aspects as India's role in global farming; rural economy issues, economic recovery, and the agricultural sector in terms of the COVID-19 pandemic. The studies were carried out with documentation, statistical, comparative, and dynamic analysis. The paper was prepared based on print, digital, and electronic sources: reports, databases, books, textbooks, academic and trade journals, and scientific papers.

India's Role in Global Farming

Agriculture and related industries have a vital role in the Indian economy. In terms of the general situation, it produces roughly one-sixth of India's national GDP and employs over fifty percent of the labour force. It is essential for guaranteeing the nation's food security and impacts the development of the secondary and tertiary sectors of the economy through its forward and backward connections. The success of the agriculture sector has a significant impact on accomplishments on many other fronts. Agricultural expansion decreases poverty both directly and indirectly by increasing agricultural earnings, creating jobs, and lowering food costs. In other words, a strong agricultural sector benefits the majority of India's economic sectors (Agribusiness Global, 2022; IDR, 2022).

India produces more than one-fifth of the world's rice and pulses. Similarly, it provides more than twenty percent of the world output of several horticultural crops, including okra, cauliflower, brinjal, banana, mango, and papaya (Bain & Company, 2022; IBEF, 2022; Krishnankutty et al., 2021).

Even though India is one of the greatest producers of some agricultural and horticultural items, the country's overall yield of its primary crops (except ground nuts) is lower than the average yield output seen around the world. In addition, the yield of these crops at the national level is far lower than the greatest yield that has been obtained in any other region of the globe. The COVID-19 epidemic has had a negative influence on the agricultural industry around the globe, and the agriculture sector in India is not an exception to this (Economic Research Service, 2022; FAO, 2022; Jakhotiya, 2021).

COVID-19: Rural Economy Issues, Economic Recovery, and Agricultural Sector

The COVID-19 epidemic has come at a time when the world and Indian economies were predicted to see a slowdown. As to the general information about the growth rate of the Indian economy, it should be said that it has slowed in recent quarters, with quarterly growth in Gross Value Added (GVA) falling from 7.63% in Q4 2017-18 to 3.04% in Q4 2019-20. In the financial year 2022 in the agriculture and allied sectors, the situation was better with growth at 18.08%. Estimates by the Government of India suggest that production in the eight major sectors of the economy dropped for the third consecutive month in May 2020, with output falling by 23.4%, compared with May 2019. The eight major sectors can be distinguished into: financial, real estate, and professional services (FRPS); agriculture and allied sectors (AAS); trade, hotels, transport, and communication (THTC); manufacturing (M); public administration, defence and other services (PADOS); construction (C); electricity, gas, water supply and other utilities (EGWSOU); mining and quarrying (MQ).

In terms of the distribution of gross value added across India in the financial year 2022, by sector it had the following percentages: FRPS: 20,9%; AAS: 18,8%; THTC: 16,9%; M: 15,4%; PADOS: 15,2%; C: 8%; EGWSOU: 2,3%; MQ: 2,3%. The majority of key industries, except fertilizers, have seen a decline in overall growth. The new Coronavirus (COVID-19) pandemic has brought the agricultural sector into sharp focus and increased its obligation to feed and employ thousands who may have lost their means of

subsistence. At a time when other sectors of the economy are said to be under severe strain, the agriculture industry continues to be optimistic and a source of economic support. All main kharif crops are anticipated to be seeded over a larger area than during the equivalent time last year. As the agriculture sector continues to be one of the few bright spots in the middle of this epidemic, there is a need to prioritize it now to guarantee a quick economic recovery for the nation (Earthworm, 2022; The Times of India, 2022; Kesar et al., 2021).

Analysis and Results of the Research

The survey study set out to determine how COVID-19 affected the following areas of rural life: the share of districts showing a change in overall agricultural production (in %); decrease in the magnitude of production in Agri & allied sector (in %); the share of districts showing a change in overall prices of Agricultural commodities (in %); decrease in the magnitude of farm-gate prices of commodities in agriculture & allied sector (in %); share of districts showing a change in the availability of Agri-Inputs (in %). The time scope of the survey was mainly 2020 (comparing data between 2020 and 2019), but some issues were broadened. The results of the research present significant modifications between the research variables in the given analysed areas.

The purpose of the survey was to determine if the lockdown, enforced because of the COVID-19 epidemic, had a positive, negative, or neutral effect on the many activities taking place in the farm and rural sectors. Responses were used to guide follow-up inquiries into the industry, with an eye on quantifying effect whenever feasible. 560 districts across 33 States, serviced by 401 District Development Managers (DDMs) of NABARD, were selected at random to collect data and comments. DDMs' opinions and insights are informed by their conversations with a wide range of people, including farmers, government officials, members of Self Help Groups (SHGs), Farmer Clubs, Farmer Producer Organizations, Microfinance Institutions, and Banks. The obtained data was analysed using common statistical methods.

During the time frame of the online survey (April 29th, 2020 - May 4th, 2020), the government mandated a strict lockdown. The movement of people and vehicles was strictly prohibited, except for those involved in providing life-sustaining services. It is important to note that only districts with NABARD officials present were able to contribute to the online survey; this is because the lockdown severely restricted the movement of people and vehicles. The DDMs' answers are grounded on their observations from the field and the results of discussions with a wide range of rural-based stakeholders. Consequently, the results should be evaluated and used with this caveat in mind. The share of districts showing a change in overall agricultural production (in %) is depicted in Figure 1. What is the district's sample mean? It is the percentage calculated from all districts in India.

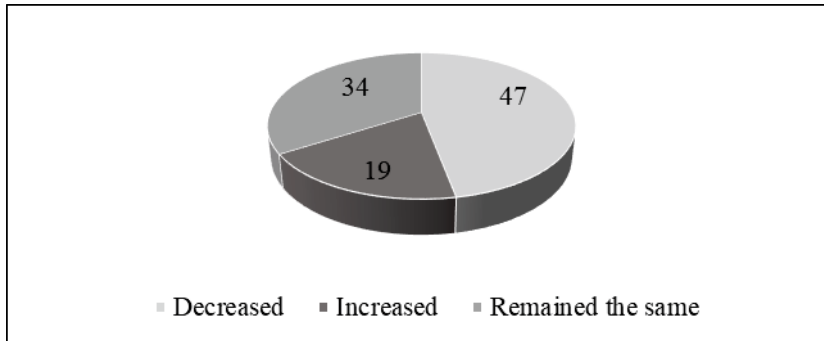


Fig. 1. Share of districts showing the change in overall agricultural production (in %) Source: Author's own elaboration based on NABARD (2022) data.

In 47% of the sample districts, the effect of the nationwide lockdown imposed due to COVID-19 on the overall output levels in the agricultural and allied sectors has been considerable, with overall production levels in the agricultural and allied sectors falling. 19% of districts have also reported a rise in the total level of output in the sector. However, 34% of districts have shown no change in the level of production in the agricultural and allied sectors (Figure 1.). Several factors have contributed to the decrease in agricultural operations, including a shortage of available labour and machinery, the requirement for social separation, and limits on the free movement of persons and machines (Euronews, 2022; Parveen et al., 2020).

All subsectors have shown a decrease in production magnitude, with poultry exhibiting the greatest decrease of 19.6%, followed by fisheries with a 13.6% decrease in output. Crop output has been the least affected, down by 2.7%. The decrease in the magnitude of production in the Agri & allied sector (in %) is illustrated in Figure 2. What is the production in Agri & allied sector (in %)? It is a percentage change calculated from the magnitude of production in particular areas of the Agri & allied sector in India.

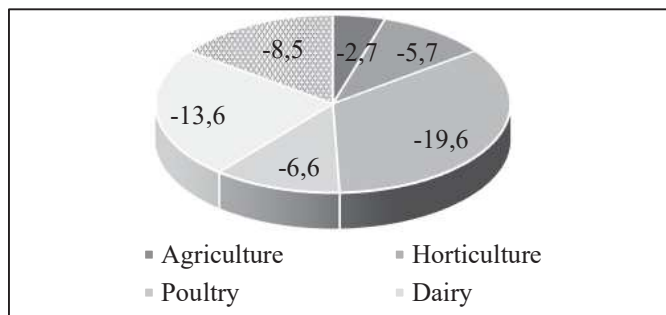


Fig. 2. Decrease in the magnitude of production in the Agri & allied sector (in %) Source: Author's own elaboration based on NABARD (2022) data.

Output in the allied sector had decreased dramatically, particularly in the poultry sector (-19.6%), followed by fisheries (-13.6%), sheep/goat/pig (-8.5%), dairy (-6.6%), and horticulture (-5.7%) (Figure 2.) (Forests News, 2022; Behura and Dash, 2020). The pandemic's breakout has had the greatest impact on the poultry and allied industries, with demand plummeting as a result of widespread concerns in the aftermath of COVID-19 that animal products were carriers of the Coronavirus and may be a source of illness. As a consequence, demand for goods from the poultry, fishery, and sheep/goat/pig (S/G/P) sectors fell dramatically during the April 2020 lockdown period. As a result, the production cycles in these associated industries were harmed. In the dairy industry, demand for milk was somewhat unaffected, but demand for processed dairy products like sweets, khoya, paneer, cream, and so on was negatively impacted owing to demand interruptions created by the lockdown. Hotel, restaurant, sweet shop, parlour, and street vendor closures, in particular, reduced demand for processed dairy products. As a result of decreased demand, dairy producers were not receiving remunerative rates for their milk, resulting in a decline in milk output. According to feedback from the field, dairy producers lowered the dosages of green and dry fodder, feed, and other nutrients given to their animals, resulting in a decrease in milk capacity. All of these variables contributed to a 6% drop in dairy output throughout the country within one month of the lockdown (Investindia, 2022; Chathukulam and Tharamangalam, 2021).

The concerns became visible in the change in state-level production volume and the majority of states have seen a fall in agricultural productivity. Agriculture productivity has decreased significantly in states such as Chhattisgarh (13%) and Himachal Pradesh (15%). Some large agricultural states, such as Telangana (23% increase), Punjab (5% increase), Rajasthan (4.4% increase), and Gujarat (6.7% increase), have shown an increase in agricultural production, which may be attributed to the fact that rabi season witnessed bumper crop production and harvesting was completed in many states before the outbreak and lockdown (Gatesfoundation, 2022). The poultry industry was the most severely affected in all states (excluding Arunachal Pradesh, where output was estimated to have increased by 25%), with production decreasing significantly. Production levels fell the most sharply in Haryana (37.2%), Madhya Pradesh (34.2%), and Uttar Pradesh (31.9%). The drop in chicken production levels might be directly attributable to decreasing demand for poultry products as a result of widespread concern that the COVID-19 virus could spread via poultry birds.

After agricultural production, the dairy industry was one of the least impacted industries during the lockdown, since the demand for dairy products was largely consistent and the supply chain was not significantly disrupted. At the level of India as a whole, dairy output decreased by 6.6%, although this reduction was of a comparable extent across the majority of important states. The States of West Bengal (-11.9%), Jharkhand (-13%), and Chhattisgarh (-11.5%) recorded the greatest decrease in the dairy industry production, mostly owing to a fall in demand for milk products since most restaurants and confectionery stores stayed closed during April 2020 (Business-Standard, 2022; World Economic Forum, 2022).

The effect on farm-gate prices in agriculture and related sectors is another important aspect. The development of the pandemic and the ensuing government lockdown had a substantial influence on the farm-gate pricing of goods in the agricultural and associated sectors. The lack of transit, the closure of rural haats/markets, and the closing of stores, which resulted from the shutdown of key economic sectors, led to a decline in prices

throughout many parts of the nation, which was primarily caused by the closure of major economic sectors. Below is presented the share of districts showing the change in overall prices of agricultural commodities (in %) (Figure 3.). What is the district's sample mean? It is the mean percentage calculated from all districts in India. 54% of districts reported a decrease in the overall prices of goods in the agricultural and allied sectors, while 23% of districts recorded an increase. This might be linked to supply chain disruptions in several regions of the nation. In 23% of areas, prices stayed unchanged (Figure 3.) (UTKARSHAGRO, 2022).

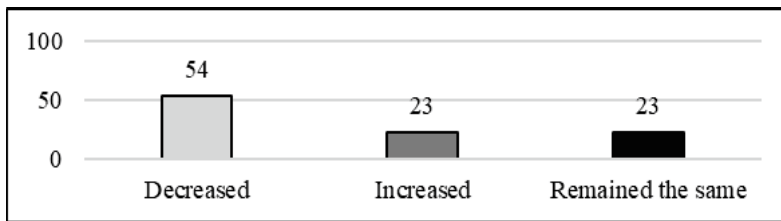


Fig. 3. Share of districts showing the change in overall prices of agricultural commodities (in %)

Source: Author's own elaboration based on NABARD (2022) data.

According to reports, farm-gate prices in India have decreased across all subsectors. The sector where prices fell the most was the chicken industry, where they fell by as much as 17.8%. This was followed by a 7.6% decline in the price of horticultural products, mostly owing to their perishability and reduced demand. The agricultural (2.2%) and swine/sheep/goat (2.9%) industries had the smallest price declines. Additionally, the dairy and fisheries industries saw a minor fall of 5.6% and 4.8%, respectively (Figure 4.). The reduction in pricing might be ascribed to a decrease in demand for these items and a disturbance in the delivery of agricultural products to the markets as result of a prohibition on vehicle mobility (JAKARTA GLOBE, 2022). What is the magnitude of farm-gate prices of commodities in the agriculture & allied sector? It is showing the percentage change in the magnitude of farm-gate prices of commodities in the agriculture & allied sector.

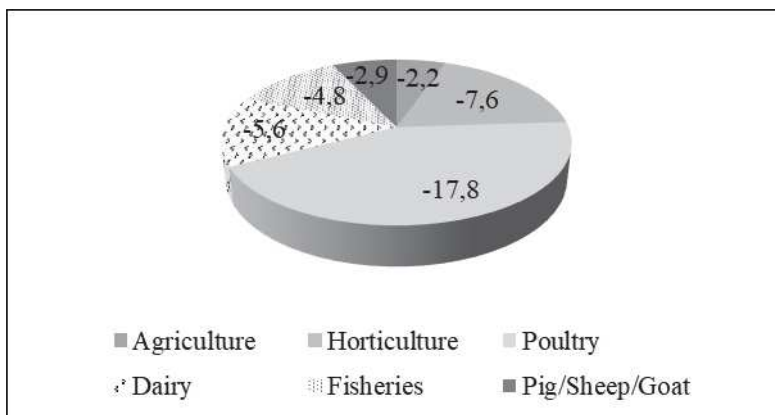


Fig. 4. Decrease in the magnitude of farm-gate prices of commodities in agriculture & allied sector (in %)

Source: Author's own elaboration based on NABARD (2022) data.

Regarding agriculture, the influence of COVID-19 on the pricing of the agriculture sector at the state level has been rather variable. Several Indian states, including Arunachal Pradesh (15%), Mizoram (13.6%), Himachal Pradesh (8%), and Jammu & Kashmir (7%), have reported a rise in agricultural commodity prices. In contrast, states like Karnataka (15%), Telangana (11.7%), and West Bengal (9.7%) have recorded a fall in agricultural commodity prices. Relating to horticulture, the influence of COVID-19 on the pricing of goods is inconsistent. Some states, including Arunachal Pradesh (15%), Kerala (13%), and Mizoram (10.7%), have recorded a rise in horticultural commodity prices. In contrast, states such as Karnataka (23%), Tamil Nadu (15.8%), Telangana (15%), and Madhya Pradesh (13.3%) have recorded a fall in the price of horticultural products. The cost of horticultural items decreased by 7.6% over the whole of India. Referring to poultry, prices have fallen significantly in most states throughout the nation. Haryana (37.2%), Madhya Pradesh (34.2%), Bihar (31.9%), and Punjab (28.2%) have recorded the greatest drop in chicken prices (Muthukumar and Salini, 2021).

In the context of dairy, prices in the industry as a whole went down by 5.6%. The prices of dairy products went up in the smaller states of Arunachal Pradesh (25%), Mizoram (7.5%), and Meghalaya (6.7%). Prices went down in the larger states of West Bengal (13.8%), Uttarakhand (15.0%), Jharkhand (14.2%), and Chhattisgarh (11.9%) (Department of Economics and Statistics Kerala, 2022). Pig/Sheep/Goat prices had a modest overall fall of 2.9% throughout India. The states with the greatest reduction in costs were Haryana (21%), Madhya Pradesh (18.6%), Himachal Pradesh (15%), and Punjab (14.4%), whereas Nagaland (25%), Kerala (16.1%), Tamil Nadu (10.6%), and Telangana (10%) had the largest rise in prices. In the context of the effect of COVID-19 on the availability of agricultural inputs during the lockdown period, it was observed that 58% of the sample districts indicated a drop in the overall availability of agri-inputs, 38% of the total districts polled reported no change in the availability of agri-inputs, and just 4% of the districts reported an increase in the availability of agri-inputs (Figure 5.) (Mckinsey, 2022). What is the district's sample mean? It is the mean percentage calculated from all districts in India.

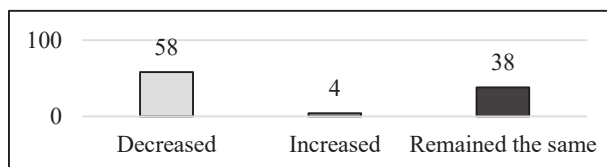


Fig. 5. Share of districts showing the change in the availability of Agri-Inputs (in %)

Source: Author's own elaboration based on NABARD (2022) data.

The overall availability of agricultural inputs in India has been reported to have decreased across all subsectors. The availability of fertilizers fell the most (11.2%), followed by fodder/cattle feed (10.8%) and rental agricultural equipment (10.6%). Pesticide availability (9.8%) and seed availability (9.1%) have also decreased significantly. The causes for the drop in input availability were supply disruptions caused by limits on vehicle travel, the closure of stores and marketplaces, and so on (Outlookindia, 2022; Harris et al., 2020).

In terms of the state-level impact on agri-input availability, although there was an overall drop in the availability of agricultural inputs at the national level, there were slight variances among states. Seed availability was negatively affected in all states (excluding Arunachal Pradesh, where seed availability increased by 2.8%). The biggest reduction in seed availability was documented in Nagaland (27.5%), Jharkhand (16.7%), West Bengal (15%), Bihar (14.7%), and Tamil Nadu (12.5%). As to fertilizers, the lockdown enforced as a result of the COVID-19 epidemic had a substantial effect on the supply of fertilizers. Except for Uttarakhand and Arunachal Pradesh, the availability of fertilizers declined in every state. States such as Nagaland (35%), Jharkhand (20.8%), Punjab (20%), Andhra Pradesh (18.8%), and West Bengal (18.8%) recorded the greatest decrease in fertilizer availability. In terms of pesticides, the availability decreased significantly in all states except Uttarakhand (Reserve Bank of Australia, 2022; Jaacks et al., 2021). Nagaland (35%), Andhra Pradesh (20.6%), Manipur (20%), and West Bengal (18.1%) reported the biggest decline in pesticide availability.

Concerning rental agricultural machinery, due to constraints on the movement of persons and materials, the availability of Rental Agricultural Machinery has decreased throughout all states in the nation. Nagaland (45%), Jharkhand (18.6%), Assam (17%), and Gujarat (17%) reported the greatest decrease in the availability of Rental Agricultural Machinery. In regards to fodder/cattle feed, supply has also decreased throughout all states in the nation as a result of the COVID-19 outbreak. Manipur (19.7%), West Bengal (19.7%), Bihar (17.6%), and Jharkhand (16.1%) were among the states reporting the biggest reduction in fodder/cattle feed availability (Statista, 2022; Ceballos et al., 2020; Darnhofer, 2020).

Conclusions

The agricultural and related industries took a significant hit from COVID-19 and the subsequent shutdown on a nationwide scale. However, related industries including poultry, fisheries, and the pig/goat/sheep sector saw a severe drop in demand owing to incorrect rumours regarding the means of spreading the virus, resulting in decreased output and falling farm-gate prices. Rabi crops were the least impacted since harvesting was almost complete. Nonetheless, it was predicted that the closure of stores and marketplaces would lead to a rise in the price of agricultural supplies. While banks were not directly affected by the lockdown, fundamental banking services such as loans, deposits, and recoveries were severely limited in most of the sample areas throughout the nation. The bright spot, meanwhile, was an uptick in digital banking activity across the board in sample districts. Microfinance and micro, small, and medium-sized enterprises (MSME) were hit the hardest, with disruptions occurring in over 80% of the sample districts. This had a devastating effect on the unorganized sector, which is responsible for the vast majority of rural employment. Also, all Farmers Producer Organisation (FPO) and Finance Companies (FC) operations came to a standstill. These rural organizations, such as SHGs, took advantage of the crisis by making face masks, personal protective equipment, and sanitizers, therefore aiding the community and providing financial security for its members. In addition, in some of the districts, FPOs worked closely with local government to give fruit, vegetable, and dry rations to the poor, providing a much-needed helping hand to the community. SHGs and Farmer Clubs (FCs) are two examples of rural organizations that

helped spread information about the spread of COVID-19 and how to protect against it across rural communities.

Literature

- Behura, S., Dash, D. (2020). Highway or Byway: Corona Virus Effect in Agriculture. *Biot. Res. Today*, 2, 523-525.
- Ceballos, F., Kannan, S., Kramer, B. (2020). Impacts of a national lockdown on smallholder farmers' income and food security: Empirical evidence from two states in India. *World Dev.*, 136, DOI: 10.1016/j.worlddev.2020.105069.
- Chathukulam, J., Tharamangalam, J. (2021). The Kerala model in the time of COVID-19: Rethinking state, society, and democracy. *World Dev.*, 137, DOI: 10.1016/j.worlddev.2020.105207.
- Darnhofer, I. (2020). Farm resilience in the face of the unexpected: Lessons from the COVID-19 pandemic. *Agric. Hum. Values*, 37, 605-606, DOI: 10.1007/s10460-020-10053-5.
- Department of Economics and Statistics Kerala (2021). Gross Domestic Product of Kerala and India, Department of Economics and Statistics Kerala: Thiruvananthapuram, India.
- Harris, J., Depenbusch, L., Pal, A.A., Nair, R.M., Ramasamy, S. (2020). Food system disruption: Initial livelihood and dietary effects of COVID-19 on vegetable producers in India. *Food Security*, 12, 841-851, DOI: 10.1007/s12571-020-01064-5.
- Jaacks, L.M., Veluguri, D., Serupally, R., Roy, A., Prabhakaran, P., Ramanjaneyulu, G. (2021). Impact of the COVID-19 pandemic on agricultural production, livelihoods, and food security in India: Baseline results of a phone survey. *Food Security*, 13, 1323-1339, DOI: 10.1007/s12571-021-01164-w.
- Jain, P., Baghla, K., Aditya, R. (2020). Effect of corona/COVID-19 on the agricultural sector in India. *The Pharma Innovation Journal*, 9(5), 41-45.
- Kangogo, D., Dentoni, D., Bijman, J. (2020). Determinants of farm resilience to climate change: The role of farmer entrepreneurship and value chain collaborations. *Sustainability*, 12, 868, DOI: 10.3390/su12030868.
- Karki, S.K., Jena, R., Grote, U. (2016). Fair Trade Certification and Livelihoods: A Panel Data Analysis of Coffee-Growing Households in India. *Agric. Resour. Econ. Rev.*, 45, 436-458, DOI: 10.1017/age.2016.3.
- Kesar, S., Abraham, R., Lahoti, R., Nath, P., Basole, A. (2021). Pandemic, informality, and vulnerability Impact of COVID-19 on livelihoods in India. *Can. J. Dev. Stud.*, 42, 145-164, DOI: 10.1080/02255189.2021.1890003.
- Krishnankutty, J., Blakeney, M., Raju, R.K., Siddique, K.H.M. (2021). Sustainability of Traditional Rice Cultivation in Kerala, India-A Socio-Economic Analysis. *Sustainability*, 13, 980, DOI: 10.3390/su13020980.
- Kumar, A., Padhee, A.K., Kumar, S. (2020). How Indian agriculture should change after COVID-19. *Food Security*, 12, 837-840, DOI: 10.1007/s12571-020-01063-6.
- Kumar, P., Singh, S.S., Pandey, A.K., Singh, R.K., Srivastava, P.K., Kumar, M., Dubey, S.K., Sah, U., Nandan, R., Singh, S.K., et al. (2021). Multi-Level impacts of the COVID-19 lockdown on agricultural systems in India: The case of Uttar Pradesh. *Agric. Syst.*, 187, DOI: 10.1016/j.agsy.2020.103027.
- Meuwissen, M.P.M., Feindt, P.H., Spiegel, A., Termeer, C.J.A.M., Mathijs, E., de Mey, Y., Finger, R., Balmann, A., Wauters, E., Urquhart, J., et al. (2019). A framework to assess the resilience of farming systems. *Agric. Syst.*, 176, DOI: 10.1016/j.agsy.2019.102656.
- Muthukumar, P., Salini, R. (2021). Impact of COVID-19 on production and productivity of Kerala agriculture sector. *IJISET-Int. J. Innov. Sci. Eng. Technol.*, 8, 155-162.
- Norvy, P., Elsa, M.J., Sheena-Rajan, P. A. (2020). Revisit to COVID-19 Challenges and Responses: A Case Study of Kerala. *Space Cult. India*, 8, 47-61, DOI: 10.20896/saci.v8i2.1061.
- Padhee, A.K., Pingali, P. (2020). Lessons from a pandemic to repurpose India's agricultural policy. *Nat. India*, 1-9.

Internet sources

- Agribusiness Global, How Agtech Is Reshaping the Farming Landscape in India, <https://www.agribusinessglobal.com/agtech/how-agtech-is-reshaping-the-farming-landscape-in-india/>, (access: 05.12.2022).

- Bain & Company, Indian Farming's Next Big Moment: Farming as a Service, https://www.bain.com/contentassets/cb61f701eb1b4923bb41a8a70f04a290/report_indian_farmings_next_big_moment_farming_as_a_service.pdf, (access: 03.12.2022).
- Business-Standard, India: An agricultural powerhouse of the world, https://www.business-standard.com/article/b2b-connect/india-an-agricultural-powerhouse-of-the-world-116051800253_1.html, (access: 06.12.2022).
- Earthworm, Earthworm's campaign to help tackle environmental challenges in India, https://www.earthworm.org/news-stories/change-the-climate-india?gclid=CjwKCAiAkfucBhBBEiwAFjkr0i2Bc17_9nvNUiBIYF8z_QSoJOUg169Xn_-9aaOlXBavWo6M-DfFBoCiM8QAvD_BwE, (access: 04.12.2022).
- Economic Research Service, U.S. Department of Agriculture, <https://www.ers.usda.gov/topics/international-markets-u-s-trade/countries-regions/india/>, (access: 10.12.2022).
- Euronews, Farmers in India are fighting climate change and desertification using nature, <https://www.euronews.com/green/2022/11/12/farmers-in-india-are-fighting-climate-change-and-desertification-using-natural-agriculture>, (access: 30.12.2022).
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), FAO in India, <https://www.fao.org/india/fao-in-india/india-at-a-glance/en/>, (access: 21.12.2022).
- Forests News, Beyond the Green Revolution: Clearing a new path for Indian agriculture, <https://forestsnews.cifor.org/76536/beyond-the-green-revolution-clearing-a-new-path-for-indian-agriculture?fnl=>, (access: 27.12.2022).
- Gates Foundation, Agricultural development, <https://www.gatesfoundation.org/our-work/places/india/agricultural-development>, (access: 25.12.2022).
- India Brand Equity Foundation (IBEF), Agriculture in India: Information About Indian Agriculture & Its Importance, <https://www.ibef.org/industry/agriculture-india>, (access: 31.12.2022).
- India Development Review (IDR), What's next for agriculture in India? https://idronline.org/whats-next-for-agriculture-in-india/?gclid=CjwKCAiAkfucBhBBEiwAFjkr9vleN5Ftdbp3iUfTz7M6r1lr86SJx8BZB0ikHI7V-LQvhjJpwBoCJa0QAvD_BwE, (access: 28.12.2022).
- India water portal, Agriculture, <https://www.indiawaterportal.org/topics/agriculture>, (access: 01.12.2022).
- International Fund for Agricultural Development (IFAD), India, <https://www.ifad.org/en/web/operations/w/country/india>, (access: 03.12.2022).
- International Trade Administration, Food and Agriculture Value Chain, <https://www.trade.gov/country-commercial-guides/india-food-and-agriculture-value-chain>, (access: 06.12.2022).
- Intensive Agriculture, https://agricoop.nic.in/sites/default/files/Intensive%20Agriculture%20April%20-%20June%20%202022%20issue%20%281%29_repaired_0.pdf, (access: 09.12.2022).
- Investindia, Industry Scenario, <https://www.investindia.gov.in/sector/agriculture-forestry>, (access: 11.12.2022).
- JAKARTA GLOBE, Will India Become a Leading Agricultural Power? <https://jakartaglobe.id/opinion/will-india-become-a-leading-agricultural-power/>, (access: 27.12.2022).
- Mckinsey, How digital innovation is transforming agriculture: Lessons from India, <https://www.mckinsey.com/industries/agriculture/our-insights/how-digital-innovation-is-transforming-agriculture-lessons-from-india>, (access: 18.12.2022).
- National Bank for Agriculture and Rural Development NABARD, Publications, <https://www.nabard.org/Publication.aspx?cid=50&tid=24>, (access: 29.11.2022).
- Outlookindia, Are Indian Farmers Ready To Explore International Markets?, <https://www.outlookindia.com/website/story/india-news-are-indian-farmers-ready-to-explore-international-markets/343762>, (access: 16.12.2022).
- Reserve Bank of Australia, Economic Development and Agriculture in India, <https://www.rba.gov.au/publications/bulletin/2011/jun/3.html>, (access: 18.12.2022).
- Statista, Agriculture in India - statistics & facts, <https://www.statista.com/topics/4868/agricultural-sector-in-india/#topicOverview>, (access: 31.12.2022).
- The Financial Times, India's rice farmers find themselves on the front line of the water crisis, <https://www.ft.com/content/92408b4c-f46d-4daf-bc5f-0308bb9ea61b>, (access: 29.12.2022).
- The Food and Land Use Coalition, Food and land use context in India, <https://www.foodandlandusecoalition.org/country/india/>, (access: 27.12.2022).
- The Times of India. Covid Deaths in India: India's Covid Toll in 2nd Wave Tops 2.5 Lakh, 1 Lakh More Deaths Than in 1st Wave, <https://timesofindia.indiatimes.com/india/covid-toll-in-second-wave-tops-2-5-lakh/articleshow/84393269.cms> (access: 31.12.2022).
- TUM Global and Alumni Office (TUM G&A), The impact of agricultural technology on the future of farming in India, <https://www.international.tum.de/en/global/mumbai/insights/future-of-farming/>, (access: 20.12.2022).
- UTKARSHAGRO, Our Incredible India- A Global Agricultural Powerhouse, <https://utkarshagro.com/india-a-global-agricultural-powerhouse/>, (access: 25.12.2022).

World Economic Forum, How vertical farms could boost food production in India, <https://www.weforum.org/agenda/2022/10/how-vertical-farms-increase-food-production-india/>, (access: 28.12.2022).

For citation:

Mrozek M. (2022). Indian Agriculture and Rural Economy in Terms of the COVID-19 Pandemic. *Problems of World Agriculture*, 22(4), 35-46; DOI: 10.22630/PRS.2022.22.4.15

Oleksandra Ovchynnykova¹

Klaipeda University, Lithuania

COVID-19 as a Catalyst of Food Security Crisis. Whether the Existing System of Agriculture Can Remain the Same

Abstract. From 2019 to 2022, since the outbreak of the COVID-19 pandemic, the global percentage of hunger rose by 150 million people, which is 10% of the world population. At the same time, one-third of food is thrown away because it cannot reach the final consumer. Climate change, natural catastrophes, wars leading to humanitarian crises are the main and ongoing causes of hunger. COVID-19 acted as an accelerator of processes that exacerbate the food security crisis, to which import-dependent countries are especially sensitive. Quarantine that was introduced as a tool to combat the spread of the COVID-19 acted as a catalyst of social, economic, political, ecological, and food crisis that is displayed in the global economic system and in agriculture – its subsystem. At first glance, the increase in the percentage of starving populations on the planet is explained by poverty and the inability to purchase basic food products; a rise in prices was caused by breaks in logistics chains, the increase in the price of energy carriers, and economic shifts caused by the lockdown. In practice, despite the constantly growing volumes of global production of agro-industrial products, the balance between demand and supply of products that ensure the world's food security has been disturbed. The research problem lies in the insufficient determination of intangible causes of hunger, other than those caused by poverty and social inequality. The aim of the research is to show the prospects of the aggravation the food security crisis due to excess of food demand over supply, and to propose theoretical ways out of the crisis. The quantitative method of panel data research was used to prepare the article. The visualization method was used to simplify the perception of the proposed array of information. It is possible to overcome such social problems as hunger, poverty, climate and ecology problems caused by the increase in the temperature on the planet's surface, ocean pollution, and soil degradation only through adaptation and achieving synergy between the planet's ecosystems. Agriculture as a main factor of food security should be transformed through implementing principles of climate-optimized agriculture and blue economy (use of ocean resources) as a source of “blue food” to achieve food sustainability.

Key words: COVID-19, food security, agriculture, blue economy, sustainability

JEL Classification: Q010, Q020, O500

Introduction

The world economy is a synergy, its subsystems cannot function separately from each other and require a balanced use of each element of the system. COVID-19 caused a collapse in the health care sector and caused powerful political shifts – it proved the weakness of existing economic systems, demonstrating their inability to respond to destabilizing factors such as a pandemic. As a result of the introduction of lockdowns in cities and countries around the world, which varied in the degree of requirements for social distancing to stop the spread of the virus, 20%–25% of the population remained without work. The social consequences primarily affected the least protected layers of the population. The COVID-19 pandemic caused a deepening of all the problematic issues of

¹ PhD student; e-mail: OvchynnykovaO@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0002-0624-5549>



the world economy. The pandemic, as a catalyst of long-term processes, accelerated and demonstrated the inability of the existing system to meet actual and potential demand on strategic goods of agriculture.

This article is descriptive and provides an overview of the issue. The aim of the research is to show the aggravation of the food security crisis due to an excess of food demand over supply and to propose theoretical ways out of the crisis.

Data and research methods

The quantitative analysis of panel data was applied to statistical information collected from FAO (Food and Agriculture Organization) and USDA (United States Department of Agriculture). Statistical data from FAO was used to highlight and explain changes in food price indexes in the time period from the world financial crisis in 2008. Statistical data from USDA was used to evaluate shifts in supply and demand in production and export from the main producers of cereals and vegetable oils, and in consumption and import for the main consumers of these groups of goods. Data was collected from 2019 for the period at the beginning of the pandemic. The method of calculating standard deviation was used to conduct a statistical analysis of food price index changes in the studied period, and to demonstrate the dynamics of price changes. In addition, the dynamics of price changes are displayed graphically.

Literature review

The role of COVID-19 in disrupting supply chains and its impact on food security is being explored by Rahaman et al. (2021). The relationship between the goals of sustainable development and food security is studied in research by Vågsholm et al. (2020). Potential obstacles on the way to overcoming hunger due to the development of the blue economy are named by Farmery et al. (2021). The problems of hunger and unemployment were spotlighted by Singh et al. (2022). Consequences of COVID-19 on food security in India was researched by Kumar et al. (2021). O'Hara & Toussaint (2021) study food access in crisis caused by COVID-19 and interconnect it with social inequities. Darnhofer (2021) highlights the importance of adapting agricultural systems to potential risk factors of a permanent nature. These papers highlight the influence of the pandemic on agriculture systems, and on the issue of optimization and sustainable development of agriculture. However, the ways to solve the problem of complementation and substitution of strategic products of agriculture and other problems of the world economy through the introduction and use of combination smart-climate agriculture and 'blue food' from the blue economy as an approach to sustainability as a tool of implementation for food security are not raised or offered.

In addition, this article uses statistical reports of the FAO and USDA to obtain a set of data for further analysis, as well as reports from the World Bank, US Global Leadership Coalition, International Institute for Sustainable Development and other organizations to obtain information on existing programs for overcoming the consequences of the food security crisis, solving environmental and climate problems of the planet, and developing agriculture in accordance with the modern needs of society and nature.

Price consequences of the COVID-19 pandemic

To clearly demonstrate the impact of the pandemic on the world product market, the change in the price index calculated by the FAO was analysed. To determine the group of goods that reacted more acutely to COVID-19 in terms of price equivalent, the standard deviation of the indexes of each price group was calculated. The integrated food price index from 2008 to 2022 has a deviation index of 16.95 units, while the deviation for the period 2019-2022 is 24.06 units, and the deviation of vegetable oils and cereal price indices is 53.13 and 27, 27 units in accordance. Therefore, the increase in prices for agricultural products, specifically vegetable oils and cereals, is one of the first tangible consequences of COVID-19 (Table 1).

Table 1. Change in the consumer price index 2008-2022

Year	Food Price Index	Meat Price Index	Dairy Price Index	Cereals Price Index	Oils Price Index	Sugar Price Index
2008	117,5	90,2	132,3	137,6	141,1	79,2
2009	91,7	81,2	91,4	97,2	94,4	112,2
2010	106,7	91,0	111,9	107,5	122,0	131,7
2011	131,9	105,3	129,9	142,2	156,5	160,9
2012	122,8	105,0	111,7	137,4	138,3	133,3
2013	120,1	106,2	140,9	129,1	119,5	109,5
2014	115,0	112,2	130,2	115,8	110,6	105,2
2015	93,0	96,7	87,1	95,9	89,9	83,2
2016	91,9	91,0	82,6	88,3	99,4	111,6
2017	98,0	97,7	108,0	91,0	101,9	99,1
2018	95,9	94,9	107,3	100,8	87,8	77,4
2019	95,1	100,0	102,8	96,6	83,2	78,6
2020	98,1	95,5	101,8	103,1	99,4	79,5
2021	125,7	107,7	119,1	131,2	164,9	109,3
2022	145,8	120,0	143,4	155,9	195,3	114,2
St. Deviation 2008-2022	16,95	9,89	18,97	21,70	32,73	24,11
St. Deviation 2019-2022	24,06	10,70	19,41	27,27	53,13	18,99

Source: FAO data.

Figure 1 and Figure 2 show the growth of prices in the dynamics for vegetable oils and grains with annual intervals for the period 2008–2022 and for the period with monthly intervals from January 2019 to January 2022. (This was before the start of Russia’s full-scale invasion in Ukraine, which is an additional negative impact factor of food insecurity.) From 2008 to 2019 food price indexes were downwards, and they increased sharply raised

in 2021. According to FAO data, in 2008 the undernourished population was about 676.3 mln (10% of population), in 2018 – about 590.6 mln (7.7%), in 2021 – 767.9 mln (8.9–10%). Military actions in Ukraine and the Black and Azov seas intensified the processes of food price growth and aggravated the imbalance between demand and supply of strategic food products towards the deficit.

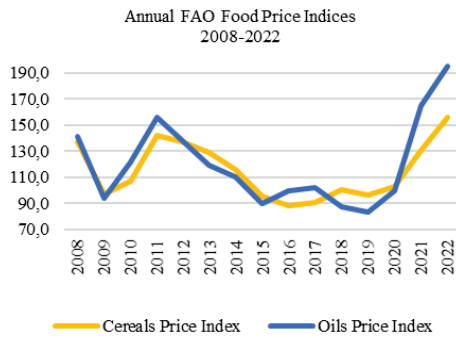


Fig. 1. Change in the consumer price index 2008-2022 (annually)

Source: according to FAO data.

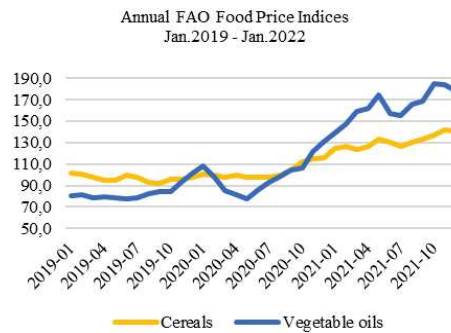


Fig. 2. Change in the consumer price index 2019-2022 (monthly)

Source: according to FAO data.

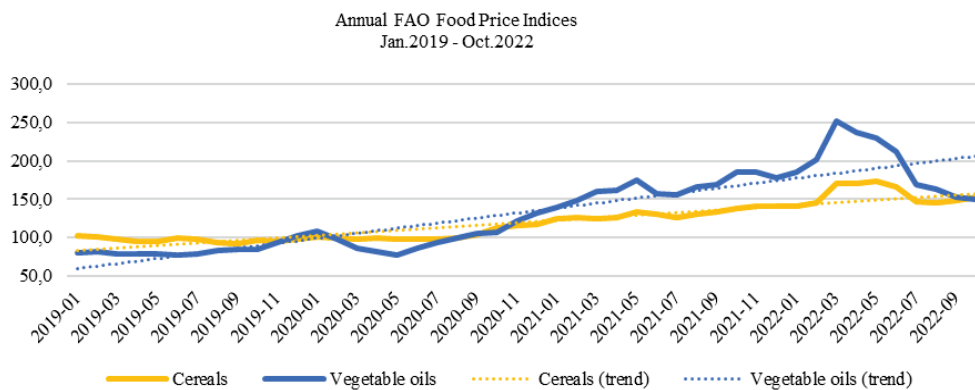


Fig. 3. Change in the consumer price index from January 2019 to October 2022 (monthly)

Source: according to FAO data.

Figure 3 shows the dynamics of prices from January 2019 to October 2022 with a monthly interval, considering the change in prices for the analysed group of goods not only under the influence of COVID-19, but also under the conditions of war in Ukraine. Regardless of the research interval and time limits, price indices for grain crops and vegetable oils tend to show steady growth. COVID-19 did not cause the world food crisis, but accelerated it by creating a "perfect storm". Figure 3 also shows that the price index for vegetable oils decreased in 2022, reaching the value of the change in the index for grain crops. This is explained further in the text of the article.

General factors of COVID-19 influence on economic sectors and food security

To contain the spread of the new virus, governments around the world introduced restrictive measures requiring social distancing. This required business entities around the world to partially or completely stop their activities. A national lockdown was implemented in some countries around the world.

Image 1 schematically shows the number of confirmed cases of COVID-19 over the entire period of the pandemic study. Points with a high concentration of cases are mostly port cities participating in the world market of international trade, where port infrastructure is concentrated.



Image 1. Concentration of confirmed cases of the disease

Source: Center for Systems Science and Engineering at Johns Hopkins University.

When studying the cereal price index, FAO uses price changes for three main commodities — wheat, rice, and feed crops (mainly corn) — to analyse. Therefore, for the study of the world structure of production-consumption and export-import based on USDA statistical reports, data on the balance of world demand and supply were considered specifically for wheat, rice and corn, since these crops are the main ones in the structure of world consumption (Figure 4). The first place in the global structure of cereals production-consumption is occupied by feed grains (53%), wheat (28%), and rice (19%). This percentage ratio is valid for both production and consumption.

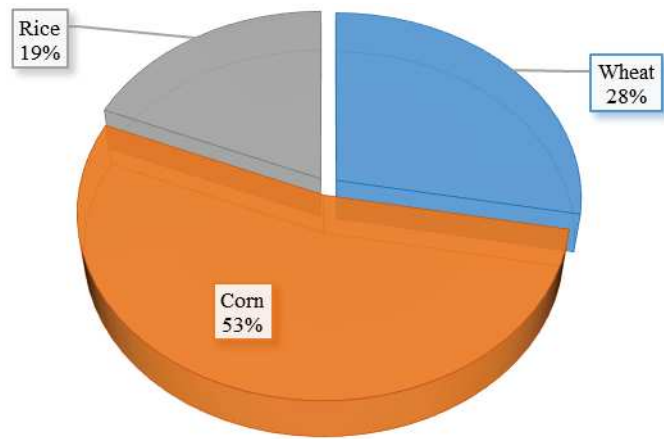


Fig. 4. Structure of world cereals production-consumption
Source: according to FAO data.

Using data from USDA statistical reports, Images 2-5 and Figures 5-8 schematically reproduce the structure of world production and consumption of strategical cereals (wheat, rice, corn) and vegetable oils in what can be understood as a demand and supply structure.

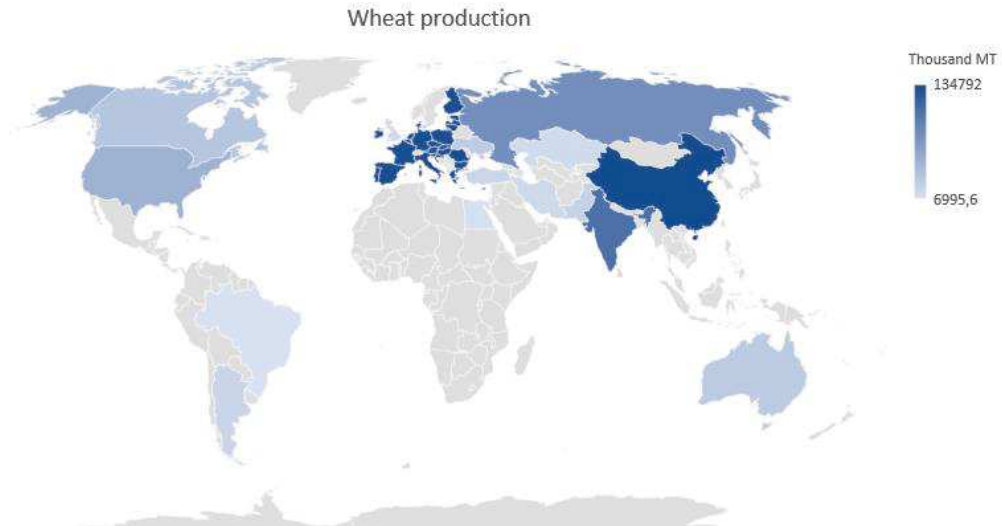


Image. 2. World map of wheat production
Source: according to USDA data.

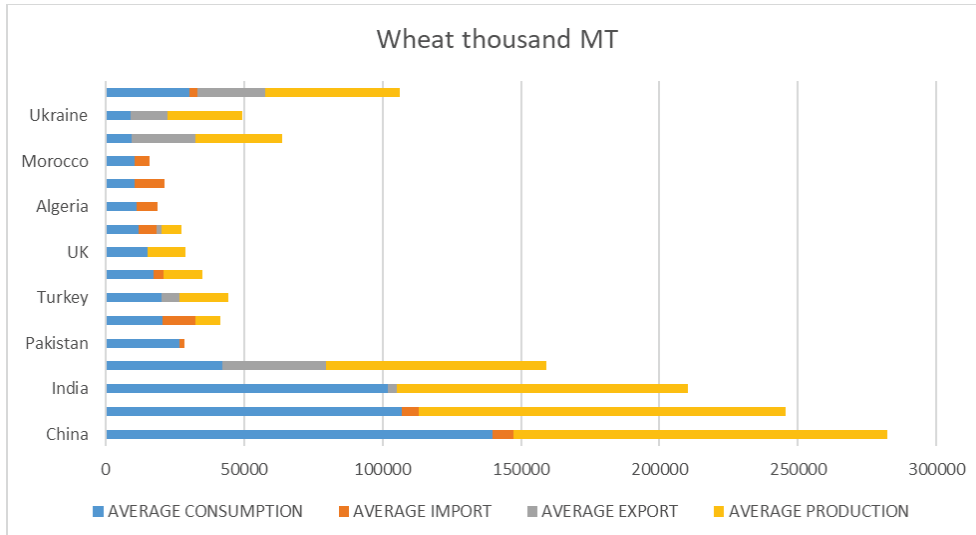


Fig. 5. World structure of wheat supply and demand

Source: according to USDA data.

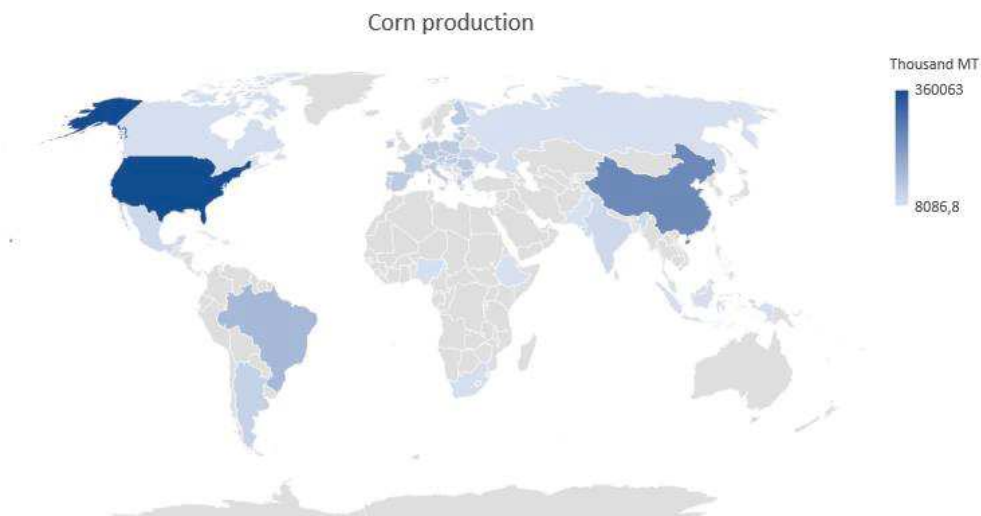


Image 3. World map of corn production

Source: according to USDA data.

China is the biggest producer and country-importer of wheat and simultaneously is a main world consumer. On average, China annually produces about 130 million metric tons of wheat annually. It is important to highlight that China does not export wheat; it makes the region of Southeast Asia one of the biggest importers of wheat, similar to countries on the African continent. Looking at the map of confirmed cases of COVID-19 (Image 1) it is apparent that the majority of confirmed cases were recorded in countries actively participating in export-import operations – in countries that are logistics centers and centers

of world trade. Correspondingly, lockdowns were introduced in these countries, which disrupted the possibility of receiving goods such as food products on time. Therefore, disruption of logistics chains became the first important factor in aggravating the problem of food security.

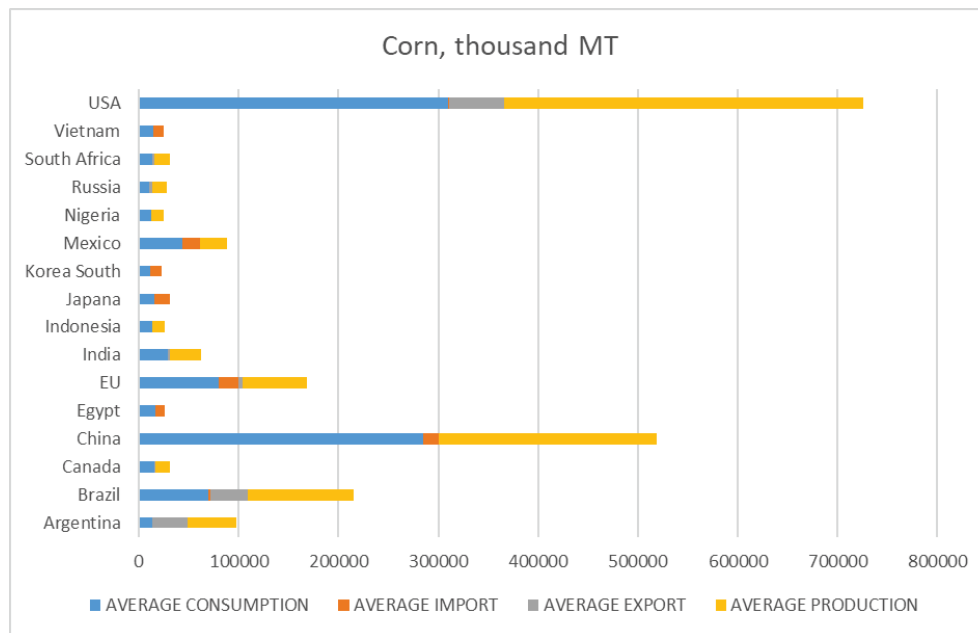


Fig. 6. World structure of corn supply and demand

Source: according to USDA data.

The main importers of corn are South Korea, South Asia, Japan, China, Egypt, Mexico, European Union. China, as in the case of wheat, is a both a large producer and large consumer of corn. According to FAO statistical data, production of coarse grain has been lower or about the consumption since the 2018-2019 marketing year. Due to IGC statistical data, corn production is lower than food, feed, and industrial consumption. The data is presented in Table 2.

Table 2. Production and consumption of coarse grain and corn, mln MT

Marketing year	World coarse grain market		World corn market	
	Production	Consumption	Production	Consumption
2018/19	1 405.3	1 435.1	1132	1149
2019/20	1 450.5	1 462.0	1126	1155
2020/21	1 483.7	1 487.6	1136	1155
2021/22	1 508.7	1 503.5	1220	1217

Source: FAO, IGC.

Exporters and importers of rice are mainly concentrated in the Southern hemisphere. On average, around 505 million metric tons of rice are produced annually around the world

and consumption is about 504 million metric tons. Given the specifics of geographical locations for many countries, goods were not able to be delivered by land, and sea transport was limited or prohibited to combat the spread of COVID-19. Food security depends on the critical interdependence of countries on export-import operations and logistics chains – that is, on the physical and geographical location of strategically important food products. The precedent of the lockdowns introduced due to COVID-19 restrictions demonstrated this.

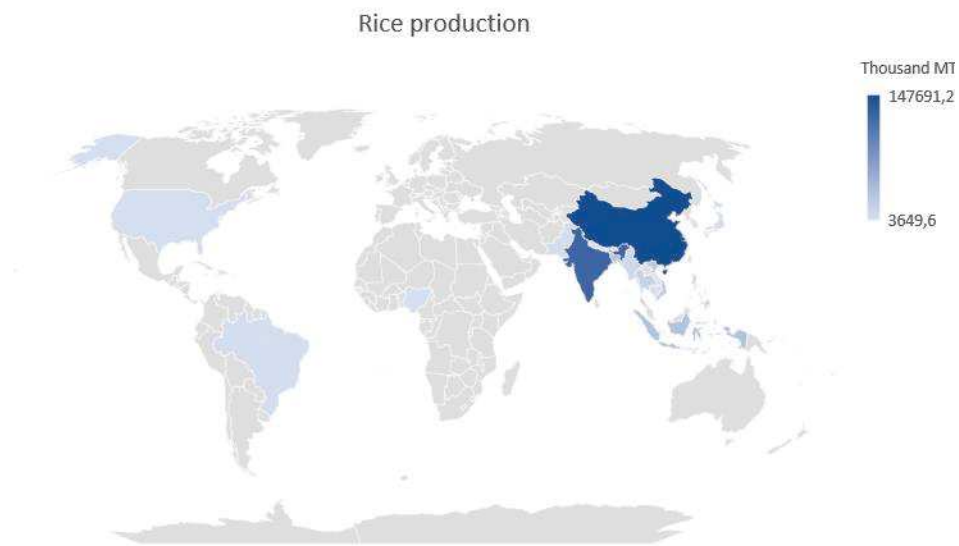


Image 4. World map of rice production

Source: according to USDA data.

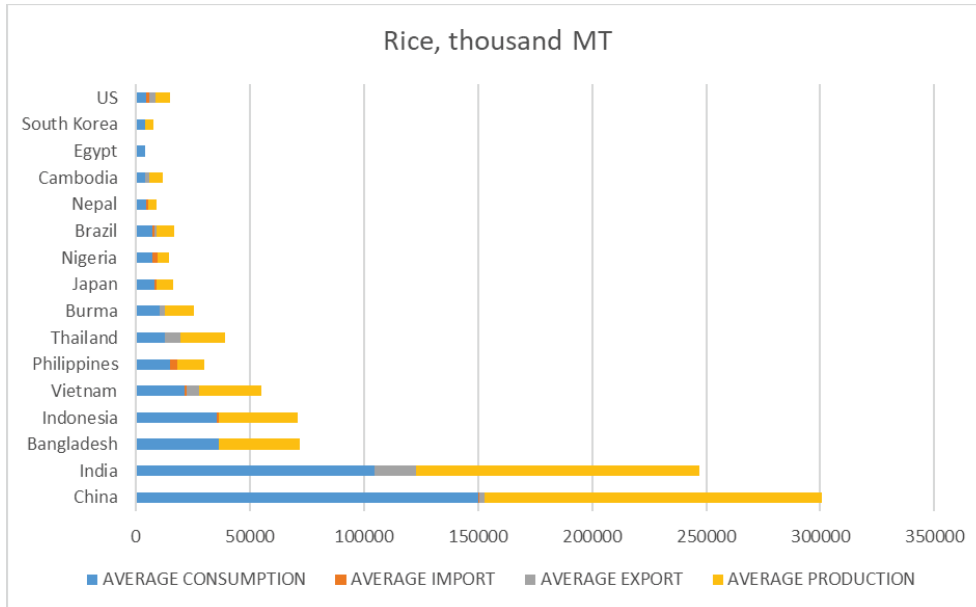


Fig. 7. World structure of rice supply and demand

Source: according to USDA data.

To analyse changes in prices for vegetable oils, FAO uses price dynamics for coconut, cottonseed, olive, palm, palm kernel, rapeseed, peanut, soybean and sunflower oils.

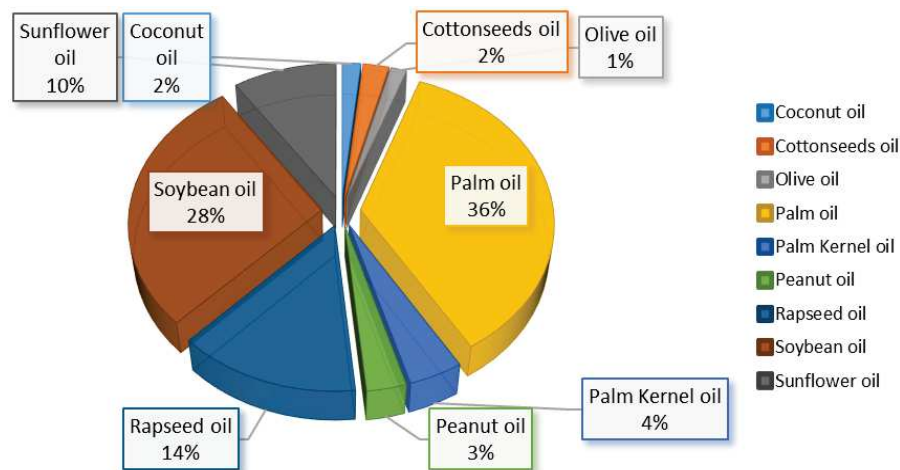


Fig. 8. Structure of world vegetable oils production-consumption

Source: according to USDA data.

It can be seen in Figure 8 that palm oil (36%), soybean oil (28%), rapeseed oil (14%) and sunflower oil (10%) are mainly produced on a global scale. The structure of consumption has a similar distribution. Therefore, in the future, when analysing the cause-

and-effect relationships between the structure of production and consumption, the balance of demand and supply, it is advisable to analyse exactly palm, soybean, rapeseed and sunflower oils.



Image 5. World map of vegetable oils production

Source: according to USDA data.

On average, annually all over the world are produced around 209 thousand metric tons of oils and consumption is about 504 million tons annually. Production of palm oil is 74.8 thousand metric tons and consumption of soybean oil 59.0 thousand metric tons, rape oil 29.17 thousand metric tons, sunflower oil 19.9 thousand metric tons and consumption of palm oil – 73.06; soybean oil – 58.04; rapeseed oil – 29.0; sunflower oil – 18.3 thousand metric tons in accordance.

During the analysis of the geographical location of the supply and demand of vegetable oils, it can be seen that there are countries that are absolute exporters, the volume of consumption of which is small compared to the volume of export (such as Canada and Ukraine). Importing countries are highly dependent on the movement of goods from the countries of exporters, and therefore critically dependent on the reliability of supply chains.

Due to the Covid-19 restrictions and the implementation of lockdowns, a crisis arose in the logistics industry. In the first quarter of 2020, the volume of logistics transportation fell by 7%. One of the expected consequences of the lockdowns was that ships would not be unloaded at the ports of destination. As a result, ship owners began to remove the volume of transportation from their routes. This caused the accumulation of ships in the ports of departure and unloading, which made it impossible to carry out voyages in a timely manner, and to supply ships for voyage. The result was a physical shortage of vessels for all types of cargo transportation and a rapid increase in freight rates.

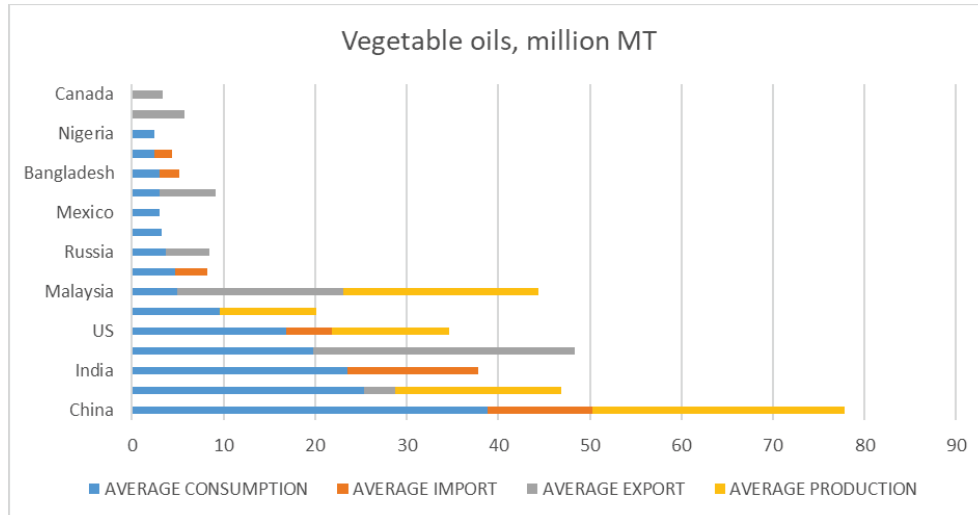


Fig. 9. World structure of vegetable oils supply and demand

Source: according to USDA data.

As a result, exporting countries could not ship products in a timely manner, and import-dependent countries found themselves in conditions of a rapid reduction in stocks, an increase in product shortages, and a rise in domestic prices.

Other factors of COVID-19 influence on economic sectors and food security

In addition to COVID-19 and the implemented lockdowns, the increase in the cost of agricultural products was affected by a decrease in the quality of food indicators of grain products and the loss of part of the expected harvest in 2020/2021 and 2021/2022, caused by the La-Nina phenomenon.

Moreover, as a result of the increase in natural gas prices, the price of mineral fertilizers also increased. This caused additional price increases and wait times for decreased levels of production. On a global scale, there was a domino effect, and a rapid reduction of agricultural product stocks (Figures 10-13). Total consumption growth was higher than total production. In connection to this reduction in stocks of strategic foods, there occurred a further uncontrolled increase in prices, due to a violation of the balance of demand and supply, caused by a number of price and non-price factors. The main problems is that strategically important products that ensure food security have become more and more inaccessible to unprotected layers of society, and the problem of hunger and poverty has become more and more central.

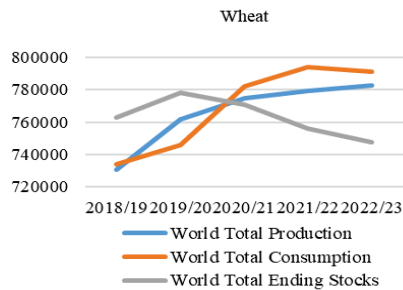


Fig. 10. The volume of wheat production-consumption, ending stocks (thousand metric tons)

Source: according to USDA data.

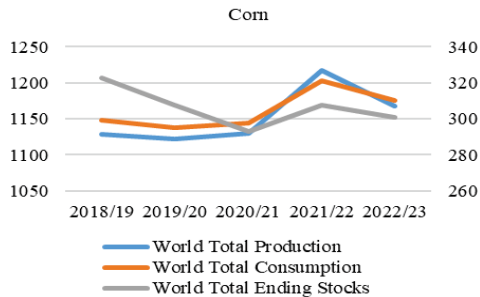


Fig. 11. The volume of corn production-consumption, ending stocks (million metric tons)

Source: according to USDA data.

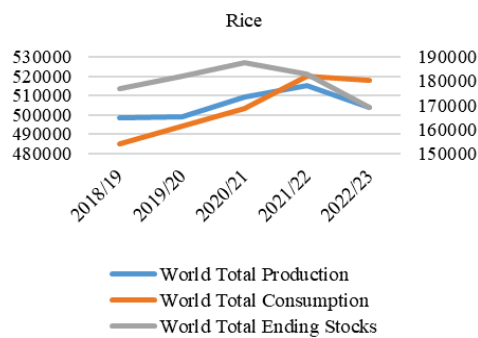


Fig. 12. The volume of rice production-consumption, ending stocks (thousand metric tons)

Source: according to USDA data.

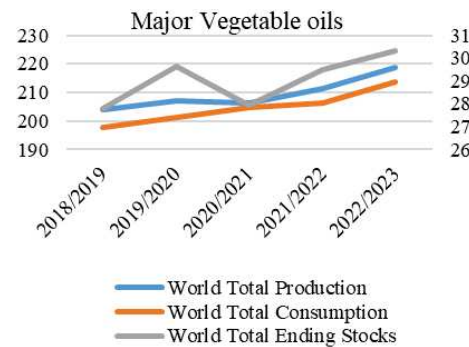


Fig. 13. The volume of vegetable oils production-consumption, ending stocks (million metric tons)

Source: according to USDA data.

It is necessary to consider the prices of oil products as a separate factor influencing the prices of vegetable oils. In April 2020, the price of oil fell to a historic low due to reduced demand for petroleum products. The reason for the decrease in demand was once again the lockdowns, the ban on the movement of people, the cancellation of air flights, the cancellation of sea voyages, etc.

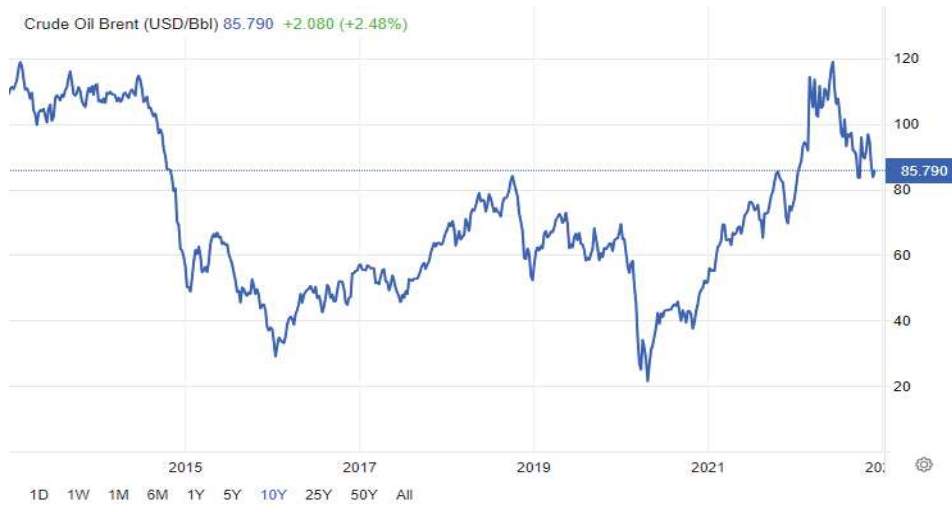


Image 6. Oil prices (USD/Bbl)

Source: according to USDA data.

In Figure 3 and Image 6, the period of falling prices for vegetable oils and crude oil is marked by a circle. This time the falling prices for petroleum products correlates with the falling prices for vegetable oils. The energy sector recovered as a result of the temporary reduction in oil production and the gradual recovery of the movement of people and goods. Vegetable oils have risen in price due to the loss of the palm oil crop, crop failure in soybeans, sunflower and canola in 2019/2020–2020/2021 which are the main oil crops used not only for consumption but also for the production of biofuels. With a potentially sufficient amount of production of oil crops, the uneven placement of production before consumption again caused a rapid increase in prices both in consumer countries and in countries that produce vegetable oils.

A separate but no less important factor in pricing is the panic of consumers and the speculative behaviour of traders, which ensure the movement of goods from the seller to the consumer. In the global aggravation of geopolitical processes, after a significant fall in the reduction of global food reserves, consumers tried to restore stocks and accumulate them to overcome the next potential crises (a new wave of pandemics, crop failures, armed conflicts, etc.).

Discussion

The agricultural market has demonstrated its inability to effectively meet the needs of consumers of agricultural products on a global scale. The grain market is already in a state of growing shortage of products. The market of vegetable oils compensates for the shortage of soft oils by meeting the needs of consumers with palm oil, the production of which exacerbates the environmental problems of the planet. The consequence of such an imbalance is an increase in hunger on the planet, especially in countries dependent on food imports or in underdeveloped agricultural countries in Africa, Asia, and South America.

The constantly growing population of the planet and the increase in demand for food products, the depletion of natural resources — soil, water, biodiversity — all this poses a threat to the food security of the world. According to the forecast of the World Bank, it is necessary to increase food production by 70% by 2050 in order to meet the needs of the global population of 9 billion people.

Climatic changes on the planet, which are accompanied by an increase in temperature, variability of weather conditions, a change in the boundaries of the agricultural ecosystem, invasive processes, and an increase in the frequency of extreme weather conditions lead to a decrease in yield, a deterioration in the nutritional properties of products, and an overall decrease in the productivity of agriculture. In addition, agriculture generates 19%–29% of greenhouse gases emitted into the atmosphere. Given that the industrial sector of the economy is moving towards decarbonization of production, the share of greenhouse gas emissions into the atmosphere from agricultural activities will grow.

The concept of climate-smart (CSA) agriculture combines the management of land cultivation, animal husbandry, forests, and fishing, which together can solve the problem of food security. The main tasks of CSA are to increase the productivity of food production, increase the resistance of agricultural crops to adverse factors of influence and reduce carbon emissions. Considering that land occupies 29.1% of the planet, and the world's oceans 70.9%, and that 40% of the planet's population lives on the shore of water bodies or close to water bodies, it is important to consider the blue economy as a way to ensure the food security of the planet. First, the blue economy involves the development of aquaculture and fishing, which are also considered within the concept of climate-optimized agriculture. Food protein obtained as a result of the development of the blue spheres of the economy is able to ensure the critical absence of vegetable protein. Secondly, the blue economy as an approach to sustainability is an opportunity to ensure economic growth through development of blue economy sectors in underdeveloped countries suffering from poverty and hunger.

Conclusions

COVID-19 demonstrated the inability of existing systems in agriculture to provide the population of the planet with strategically necessary food productions. It highlighted the important need to adapt the existing system of agriculture to ecological, climatic and social issues. To overcome the crisis and balance the system, it is necessary to develop the relationship between agrarian ecosystems and marine and coastal ecosystems, which can provide people with food. This can be a tool to achieve a synergistic effect in ensuring food security, adaptation to climate changes, and ensuring the economic and social development on local and world levels, both for underdeveloped agricultural countries and for developed countries with a diversified production structure.

Literature

Addressing Food Loss and Waste: A Global Problem with Local Solutions. World Bank Group. Available at: <https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/34521/Addressing-Food-Loss-and-Waste-A-Global-Problem-with-Local-Solutions.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

- Blue economy development framework. World Bank Group. Available at: <https://thedocs.worldbank.org/en/doc/446441473349079068-0010022016/original/AMCOECCBlueEconomyDevelopmentFramework.pdf>.
- Climate Smart Agriculture Sourcebook. Food and Agriculture Organization for United Nations. Available at: <https://www.fao.org/climate-smart-agriculture-sourcebook/concept/module-a1-introducing-csa/chapter-a1-2/en/>.
- Climate-Smart Agriculture. Food and Agriculture Organization for United Nations. Available at: <https://www.fao.org/climate-smart-agriculture/en/>.
- Climate-smart Agriculture. World Bank Group. Available at: <https://www.worldbank.org/en/topic/climate-smart-agriculture>.
- Darnhofer, I. (2021). Resilience or how do we enable agricultural systems to ride the waves of unexpected change? *Agricultural Systems*, 187, 102997. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2020.102997>.
- FAO Cereal Supply and Demand Brief. Food and Agriculture Organization for United Nations. Available November 2022 at: <https://www.fao.org/worldfoodsituation/csdb/en/>.
- FAO's Food Price Index Revisited. Food and Agriculture Organization for United Nations. Available at: https://www.fao.org/fileadmin/templates/worldfood/Reports_and_docs/FO-Expanded-SF.pdf.
- Farmery, A. K., Allison, E. H., Andrew, N. L., Troell, M., Voyer, M., Campbell, B., Eriksson, H., Fabinyi, M., Song, A. M., & Steenbergen, D. (2021). Blind spots in visions of a “blue economy” could undermine the ocean's contribution to eliminating hunger and malnutrition. *One Earth*, 4(1), 28–38. <https://doi.org/10.1016/j.oneear.2020.12.002>.
- Grain: World Markets and Trade. United States Department of Agriculture Foreign Agricultural Service. Available November 2022 at: <https://apps.fas.usda.gov/psdonline/circulars/grain.pdf>.
- Kumar, P., Singh, S. S., Pandey, A. K., Singh, R. K., Srivastava, P. K., Kumar, M., Dubey, S. K., Sah, U., Nandan, R., Singh, S. K., Agrawal, P., Kushwaha, A., Rani, M., Biswas, J. K., & Drews, M. (2021). Multi-level impacts of the COVID-19 lockdown on agricultural systems in India: The case of Uttar Pradesh. *Agricultural Systems*, 187, 103027. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2020.103027>.
- O'Hara, S., & Toussaint, E. C. (2021). Food access in crisis: Food security and COVID-19. *Ecological Economics*, 180, 106859. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2020.106859>.
- OECD Employment Outlook 2021 : Navigating the COVID-19 Crisis and Recovery. Available at: https://www.oecd-ilibrary.org/sites/5a700c4b-en/1/3/1/index.html?itemId=/content/publication/5a700c4b-en&_csp_=d31326a7706c58707d6aad05ad9dc5ab&itemIGO=oecd&itemContentType=book.
- Oilseeds: World Markets and Trade. United States Department of Agriculture Foreign Agricultural Service. Available May 2018 at: <https://uga.ua/wp-content/uploads/oilseeds.pdf>.
- Oilseeds: World Markets and Trade. United States Department of Agriculture Foreign Agricultural Service. Available November 2022 at: <https://apps.fas.usda.gov/psdonline/circulars/oilseeds.pdf>.
- Rahaman, A., Kumari, A., Zeng, X.-A., Khalifa, I., Farooq, M. A., Singh, N., Ali, S., Alee, M., & Aadil, R. M. (2021). The increasing hunger concern and current need in the development of sustainable food security in the developing countries. *Trends in Food Science & Technology*, 113, 423-429. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2021.04.048>.
- Singh, V., Shirazi, H., & Turetken, J. (2022). COVID-19 and gender disparities: Labour market outcomes. *Research in Economics*, 76(3), 206-217. <https://doi.org/10.1016/j.rie.2022.07.011>.
- Trade and development report 2020. United nations conference on trade and development. Available at: https://unctad.org/system/files/official-document/tdr2020_en.pdf.
- Vågsholm, I., Arzoomand, N. S., & Boqvist, S. (2020). Food Security, Safety, and Sustainability—Getting the Trade-Offs Right. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 4, 16. <https://doi.org/10.3389/fsufs.2020.00016>.
- World Agricultural Supply and Demand Estimates. United States Department of Agriculture Foreign Agricultural Service. Available November 2022 at: <https://www.usda.gov/oce/commodity/wasde/wasde1122.pdf>.

For citation:

Ovchynnykova O. (2022). COVID-19 as a Catalyst of Food Security Crisis. Whether the Existing System of Agriculture Can Remain the Same. *Problems of World Agriculture*, 22(4), 47-62; DOI: 10.22630/PRS.2022.22.4.16

**Informacje dla autorów artykułów zamieszczanych
w Zeszytach Naukowych Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie
Problemy Rolnictwa Światowego**

1. W Zeszytach Naukowych Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie Problemy Rolnictwa Światowego publikowane są oryginalne prace naukowe, zgodne z profilem czasopisma, w języku polskim i angielskim.
2. Zaakceptowane przez redaktora tematycznego artykuły zostaną przekazane do recenzji do dwóch niezależnych recenzentów z zachowaniem zasad anonimowości („double-blind review proces”). W przypadku artykułów napisanych w języku kongresowym, co najmniej jeden z recenzentów będzie afiliowany w instytucji zagranicznej. Lista recenzentów jest publikowana w zeszytach naukowych i na stronie internetowej czasopisma.
3. Recenzja ma formę pisemną kończąca się jednoznacznym wnioskiem co do dopuszczenia lub nie artykułu do publikacji (formularz recenzji znajduje się na stronie internetowej czasopisma).
4. W celu zapobiegania przypadkom „ghostwriting” oraz „guest authorship” autorzy wypełniają oświadczenia (druk oświadczenia znajduje się na stronie internetowej czasopisma).
5. Autor przesyła do redakcji tekst artykułu przygotowany według wymogów redakcyjnych (wymogi redakcyjne znajdują się na stronie internetowej czasopisma). Autor ponosi odpowiedzialność za treści prezentowane w artykułach.
6. Pierwotną wersją czasopisma naukowego jest wersja elektroniczna, która jest zamieszczona na stronie internetowej czasopisma.
7. Publikacja artykułów jest bezpłatna.

Adres do korespondencji

Redakcja Zeszytów Naukowych Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie
Problemy Rolnictwa Światowego

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

Instytut Ekonomii i Finansów

Katedra Ekonomii Międzynarodowej i Agrobiznesu

ul. Nowoursynowska 166, 02-787 Warszawa

tel.(22) 5934103, 5934102, fax. 5934101

e-mail: problemy_rs@sggw.edu.pl

prs.wne.sggw.pl

**Information for Authors of papers published
in Scientific Journal Warsaw University of Life Science – SGGW
Problems of World Agriculture**

1. The Scientific Journal of Warsaw University of Life Science – SGGW Problems of World Agriculture, publishes scientific papers based on original research, compliant with the profile of the journal, in Polish and English.
2. The manuscripts submitted, accepted by the Editor, will be subject to the double-blind peer review. If the manuscript is written in English at least one of the reviewers is affiliated with a foreign institution. The list of reviewers is published in the journal.
3. The written review contains a clear reviewer's finding for the conditions of a scientific manuscript to be published or rejected it (the review form can be found on the website of the journal).
4. In order to prevent the "ghostwriting" and "guest authorship" the authors are requested to fill out and sign an Author's Ethical Declarations (the declaration form can be found on the website of the journal).
5. Authors have to send to the Editor text of the paper prepared according to the editorial requirements (editorial requirements can be found on the website of the journal). Author is responsible for the contents presented in the paper.
6. The original version of the scientific journal issued is a on-line version. An electronic version is posted on line on the journal's website.
7. Submission of papers is free of charge.

Editorial Office:

Scientific Journal Warsaw University of Life Science: Problems of World Agriculture
/ Zeszyty Naukowe Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie Problemy
Rolnictwa Światowego

Warsaw University of Life Sciences-SGGW

Institute of Economics and Finance

Department of International Economics and Agribusiness

166 Nowoursynowska St.

02-787 Warsaw, Poland

Phone: +48 22 5934103, +48 22 5934102, fax.: +48 22 5934101

e-mail: problemy_rs@sggw.edu.pl

prs.wne.sggw.pl