

nizacji państwa, a także sytuacji społeczno-gospodarczej i politycznej. Można nawet powiedzieć, że są to kolejne epoki obejmujące lata: I – 1922-1939; II – 1939-1945; III – 1945-1980; IV – 1980-2022. Ich omówienie stanowią odrębne części referatu, poprzedzone subiektywnym kalendarium wydarzeń istotnych dla rozwoju hodowli i roli oraz działalności Towarzystwa. W każdej części/rozdziale zaprezentowane będą dane dla dwóch skrajnych lat pokazujących zmiany, jakie zaszły i zachodzą w hodowli zwierząt gospodarskich w Polsce.

Należy jednoznacznie stwierdzić, że na przestrzeni upływających 100 lat zmiany te są wielkie i bardzo istotne. Świadczą o tym nie tylko wyniki produkcyjne, ale również skala i wartość eksportu polskiej żywności. Rodzą się jednak pytania, jaki jest poziom tej hodowli i udział polskiej myśli hodowlanej w porównaniu z innymi krajami? Jakie są koszty środowiskowe i społeczne naszych działań? Czy jesteśmy przygotowani do wyzwań, które

niesie ze sobą nie do końca sprecyzowane rolnictwo zrównoważone, Strategia „Od pola do stołu”, czy inne światowe dokumenty? Odpowiedzi wymaga pytanie, czy podejmujemy już wystarczające działania dla zapewnienia konkurencyjności hodowli zwierząt gospodarskich, produkcji niskoemisyjnej, zapewnienia dobrostanu, kwestii etycznych, jakości surowców i produktów, zrównoważonego łańcucha żywnościowego? Jak ma wyglądać hodowla zwierząt gospodarskich w Polsce przy założeniu 25% ekologicznych obszarów użytków rolnych? I jaka będzie rola Polskiego Towarzystwa Zootechnicznego w następnym stuleciu?

**Tezy referatu plenarnego wygłoszonego 21 września 2022 roku podczas LXXXVI Jubileuszowego Zjazdu Naukowego Polskiego Towarzystwa Zootechnicznego pt. „Hodowla i chów zwierząt w Polsce – od tradycji do nowoczesności – 100 lat Polskiego Towarzystwa Zootechnicznego”.*

Challenges and perspectives for European livestock production: the supporting role of science and EAAP

Isabel Casasús

European Federation of Animal Science (EAAP), Rome, Italy
Animal Science Department, Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón (CITA), Zaragoza, Spain

LIVESTOCK FARMING IN EUROPE

Livestock production plays a major role in European agriculture, contributing 40% of the total agricultural output in 2018 (€172 billion). This output comes from 148 million pigs, 87 million head of cattle and 98 million sheep and goats, raised on more than 215,000 farms and employing 1.9% of the active population [10]. This is not homogeneously distributed across Europe, with France, Germany, Ireland, Spain, Italy and Poland as the major producing countries, Furthermore, 25% of these farms specialize in animal production, while 21% are mixed crop-livestock farms. These farm types are strongly associated with the locally available agricultural area and permanent grasslands, with different livestock species, products, and animal density [7]. This wide diversity is

reflected in the impact of and services provided by the various farming systems and in the fact that while they may face similar challenges, they will need specific system-tailored solutions.

CHALLENGES FOR ANIMAL FARMING

Livestock farming in Europe is currently facing several challenges. On the one hand there is a growing demand for high-quality, nutritious and safe animal-sourced food for a growing global population, expected to reach 9.7 billion by 2050 [23]. Animal products account for one-third of global human protein consumption, and therefore livestock is a major contributor to sustainable food security. The recent EAT-Lancet guidelines promoting a very limited amount of animal-source food, particularly red meat, in sustainable, healthy diets [22] have been the subject of much debate. They have been come under criticism from the nutritional point of view, but also with regard to the potentially positive environmental impact of properly managed livestock [15]. The impact of antimicrobial resistance on human health has been ascribed in part to the preventive or therapeutic use of antibiotics in livestock, but following the 'One Health' approach, reducing their use has been shown to be compatible with high productivity with adequate management practices [12].

On the other hand, both consumers and non-consumers want production to be resource-efficient and welfare- and environment-friendly. At the global level, livestock contributes significantly to achieving UN Sustainable Development Goals, specifically in food security and nutrition, economic development and livelihoods, animal and human health and environment, and climate and natural resources [16]. However, livestock is also responsible for 14.5% of anthropogenic greenhouse gas (GHG) emissions globally [11]. In the EU, the main sour-

ces of GHG emissions from agriculture in 2019 were enteric fermentation (42%, CH₄ associated mainly with dairy and beef cattle farming), agricultural soils (39%, N₂O associated with the use of fertilizers) and manure management (14%, CH₄, N₂O, CO₂, and NH₃) [9]. As these GHG are linked to climate change, animal farming will need to react in order to help meet the targets established by the recent COP26 Climate Change Conference, namely to reduce methane emissions by 30% by 2030 and limit the increase in the average global temperature to 1.5°C above pre-industrial levels [23].

Finally, livestock is also expected to be affected by climate change, due to changes in temperature and precipitation, uncertainty, and increased frequency of extreme events, which can impact the entire livestock food supply chain, from primary production, transportation and processing to consumption. This will have direct consequences for livestock health and welfare, as well as indirect effects on the availability and quality of feed (crops and pastures) and water [19]. Therefore, not only mitigation measures but also adaptation strategies will have to be developed at both the animal level and the system level.

PERSPECTIVES OF THE EUROPEAN LIVESTOCK SECTOR

The roadmap for the European livestock sector in the near future is set out by the Farm to Fork strategy [8]. It addresses the specific goals for agriculture up to 2030 within the European Green Deal, the objective of which is to reach carbon neutrality by 2050. Specifically, the Farm to Fork Strategy aims at the development of sustainable and competitive food systems with neutral environmental impact, which help to mitigate climate change and ensure food security, quality and affordability, as well as a sustainable livelihood for primary producers. Achieving these objectives will require special efforts emphasizing the efficiency of transforming non-human edible feed into protein, mitigating livestock contribution to GHG emissions, promoting pasture-based systems with net carbon sequestration, promoting circular agri-food systems by using local by-products as feedstuffs and recycling manure for energy or as a natural fertilizer, and enhancing the positive externalities of livestock.

Improving production efficiency is a major goal, so that animal maintenance requirements can be diluted with higher production levels. This implies better reproductive efficiency and lifetime performance [6] as well as higher feed efficiency, which has the potential to increase productivity per head and herd profitability while simultaneously reducing the environmental footprint [14]. This improvement can be achieved by breeding, with the selection of the most efficient animals [3], and also by nutritional management, adjusting diet composition for improved nutrient utilization, even with individually-tailored diets, particularly in monogastric animals [1].

The availability of human-edible feed components for livestock use may decrease in the future, especially in the case of protein sources such as soybeans, which are now the main source of protein for animal diets and

are largely responsible for European dependence on imported protein. Interest in alternative protein sources such as insects, microalgae or seaweed may depend on their relative cost, whereas the use of locally grown forage legumes, grasslands or agricultural by-products has the greatest potential to replace or supplement traditional protein sources in the short term [13].

Some of these alternative feed sources may have concomitant effects in reducing methane emissions when included in animal diets. Extensive research has been conducted on strategies for mitigating livestock methane production [4], considering animal breeding, rumen ecology, and management options. Small but permanent benefits are possible using selective breeding for low CH₄ emissions, which despite relatively low heritability, could be a cost-effective and cumulative tool to meet the targets [5]. Still, nutritional management strategies are considered to have the greatest short-term impact. These can include feeding with highly digestible feedstuffs, favouring propionate fermentations or seaweeds [20], or the inclusion of synthetic compounds, such as nitrate or 3-nitrooxypropanol [2] or natural compounds such as oils and fats, saponins and tannins [4], naturally present in some legume forages.

Efficient use of feed resources together with a reduction in feed-food competition can be achieved by reinforcing the circularity of food systems [17]. Livestock can convert by-products (of agricultural or industrial origin) and grasslands (local and natural resources), which are considered low opportunity cost feeds, into valuable food for human consumption and to manure, which can be recycled to the soil and reduce dependence on mineral fertilization [21]. Moreover, pasture-based farming systems are known to provide ecosystem services such as enhancing biodiversity, promoting C sequestration, reducing environmental hazards, and supporting cultural landscapes [18]. Together, these are promising pathways towards the sustainability and resilience of livestock farming systems.

THE SUPPORTING ROLE OF SCIENCE AND EAAP

At this crossroads, research and innovation will be essential to help the livestock sector prepare for various current and potential scenarios. To support this, the main objective of the European Federation for Animal Science is to promote research, dialogue and dissemination of animal science findings among scientific communities, agri-food industries, civil society, and groups with interests in sustainable livestock production (EAAP, www.eaap.org/).

EAAP is a non-profit international organization with 34 member countries and more than 4,500 individual members from a large number of institutions inside and outside Europe. In the case of Poland, the representative is the National Animal Breeding Centre, which allows Polish citizens to become individual members of EAAP free of charge (members.eaap.org/apply). Individual members have access to all the activities and information generated by EAAP.

The scientific structure of EAAP includes 11 Study Commissions, focused on livestock species (Cattle, Pigs, Sheep and Goats, Horses, Insects) or disciplines (Genetics, Health and Welfare, Nutrition, Physiology, Livestock Farming Systems, Precision Livestock Farming), and 14 Working Groups, dealing with specific regions or emerging topics. Across these groups, the Young EAAP integrates researchers in their early career, offering specific activities and scholarships.

The most well-known activity of EAAP is its Annual Meeting, one of the most important animal science meetings in the world, and certainly the most important in Europe and the Mediterranean. Information from past and future meetings is available on the EAAP website, as well as the publications, presentations and videos offered by the speakers. Throughout the year EAAP also organizes industry workshops, conferences, training courses and webinars, and shares information about several EU projects of which it is the dissemination partner. Its large dissemination network consists of a website, social media, and biweekly newsletters, together with other publications such as the Books of Abstracts or its scientific journals. Regarding the latter, EAAP is part of the animal consortium, responsible for the publication of the three journals *animal*, *animal-science proceedings*, and *animal-open space*, and is also a partner in the journal *Animal Frontiers*, tackling global issues in animal agriculture.

Finally, EAAP cooperates with several partners at the European and global level, fostering interactions between science, the agri-food and livestock industry, civil society and policy representatives, especially those involved with agriculture and research programmes. Its network comprises the national animal science societies that are part of the federation, as well as other international societies and major international animal farming organizations, with which activities are organized.

EAAP provides excellent opportunities for knowledge exchange, dissemination and partnership at the European level and beyond, and encourages Polish animal scientists, students, technicians and stakeholders in the livestock farming sector to enjoy the benefits of being part of its network.

References: 1. **Andretta I., Pomar C., Rivest J., Lovatto P.A., Neto J.R., Pomar J.**, 2014 – The impact of feeding growing-finishing pigs with daily tailored diets using precision feeding techniques on animal performance, nutrient utilization, and body and carcass composition. *Journal of Animal Science* 92: 3925-3936. 2. **Bampidis V., Azimonti G., Bastos M.D.L., Christensen H., Dusemund B., Fašmon Durjava M., Kouba M., López-Alonso M., López Puente S., Marcon F., Mayo B., Pechová A., Petkova M., Ramos F., Sanz Y., Villa R.E., Woutersen R., Aquilina G., Bories G., Brantom P.G., Gropp J., Svensson K., Tosti L., Anguita M., Galobart J., Manini P., Tarres-Call J., Pizzo F.**, 2021 – Safety and efficacy of a feed additive consisting of 3-nitrooxypropanol (Bovaer® 10) for ruminants for milk production and reproduction (DSM Nutritional Products Ltd). *EFSA Journal* 19. 3. **Berry D.P., Crowley J.J.**, 2013 – Genetics of feed efficiency in dairy and beef cattle. *Journal of Animal Science* 91: 1594-1613. 4. **Broderick G.A.**, 2018 – Optimizing ruminant conversion of feed

protein to human food protein. *Animal* 12: 1722-1734. 4. **Cottle D.J., Nolan J.V., Wiedemann S.G.**, 2011 – Ruminant enteric methane mitigation: a review. *Animal Production Science* 51: 491-514. 5. **de Haas Y., Veerkamp R. F., de Jong G., Aldridge M. N.**, 2021 – Selective breeding as a mitigation tool for methane emissions from dairy cattle. *Animal* 15: 100294. 6. **Diskin M.G., Kenny D.A.**, 2014 – Optimising reproductive performance of beef cows and replacement heifers. *Animal* 8: 27-39. 7. **Dumont B., Ryschawy J., Duru M., Benoit M., Chatellier V., Delaby L., Donnars C., Dupraz P., Lemaux-Lavenant S., Méda B., Vollet D., Sabatier R.**, 2018 – Associations among goods, impacts and ecosystem services provided by livestock farming. *Animal* 13: 1773-1784. 8. **European Commission** 2021 – A European Green Deal: Striving to be the first climate-neutral continent. ec.europa.eu. 9. **European Environment Agency** 2021 – Greenhouse gas emissions from agriculture in Europe. www.eea.europa.eu. 10. **EUROSTAT** 2019 – Agriculture, forestry and fishery statistics, 2019 edition. 11. **Gerber P.J., Hristov A.N., Henderson B., Makkar H., Oh J., Lee C., Meinen R., Montes F., Ott T., Firkins J., Rotz A., Dell C., Adesogan A.T., Yang W.Z., Tricarico J.M., Kebreab E., Waghorn G., Dijkstra J., Oosting S.**, 2013 – Technical options for the mitigation of direct methane and nitrous oxide emissions from livestock: a review. *Animal* 7: 220-234. 12. **Gilbert W., Thomas L.F., Coyne L., Rushton J.**, 2021 – Mitigating the risks posed by intensification in livestock production: the examples of antimicrobial resistance and zoonoses. *Animal* 15: 100123. 13. **Halmemies-Beauchet-Filleau A., Rinne M., Lamminen M., Mapato C., Ampapon T., Wanapat M., Vanhatalo A.**, 2018 – Alternative and novel feeds for ruminants: nutritive value, product quality and environmental aspects. *Animal* 12: s. 295-309. 14. **Kenny D.A., Fitzsimons C., Waters S.M., McGee M.**, 2018 – Improving feed efficiency of beef cattle – the current state of the art and future challenges. *Animal* 12: 1815-1826. 15. **Leroy F., Abraini F., Beal T., Dominguez-Salas P., Gregorini P., Manzano P., Rowntree J., van Vliet S.**, 2022 – Animal source foods in healthy, sustainable, and ethical diets – An argument against drastic limitation of livestock in the food system. *Animal* 16: 100457. 16. **Mottet A., Teillard F., Boettcher P., De' Besi G., Besbes B.**, 2018 – Domestic herbivores and food security: current contribution, trends and challenges for a sustainable development. *Animal* 12: s. 188-198. 17. **Peyraud J.-L., MacLeod M.**, 2020 – Future of EU livestock: how to contribute to a sustainable agricultural sector? Report, European Commission. 18. **Rodríguez-Ortega T., Oteros-Rozas E., Ripoll-Bosch R., Tichit M., Martín-López B., Bernués A.**, 2014 – Applying the ecosystem services framework to pasture-based livestock farming systems in Europe. *Animal* 8: 1361-1372. 19. **Rojas-Downing M.M., Nejadhashemi A.P., Harrigan T., Woznicki S.A.**, 2017 – Climate change and livestock: Impacts, adaptation, and mitigation. *Climate Risk Management* 16: 145-163. 20. **Roque B.M., Salwen J.K., Kinley R., Kebreab E.**, 2019 – Inclusion of *Asparagopsis armata* in lactating dairy cows' diet reduces enteric methane emission by over 50 percent. *Journal of Cleaner Production* 234: 132-138. 21. **Van Zanten H.H.E., Van Ittersum M.K., De Boer I.J.M.**, 2019 – The role of farm animals in a circular food system. *Global Food Security* 21: 18-22. 22. **Willett W., Rockström J., Loken B., Springmann M., Lang T., Vermeulen S., Garnett T., Tilman D., DeClerck F., Wood A., Jonell M., Clark M., Gordon L.J., Fanzo J., Hawkes C., Zurayk R., Rivera J.A., De Vries W., Sibanda L.M., Afshin A., Chaudhary A., Herrero M., Agustina R., Branca F., Lartey A., Fan S., Crona B., Fox E., Bignet V., Troell M., Lindahl T., Singh S., Cornell S.E., Reddy K.S.,**

Narain S., Nishtar S., Murray Ch.J.L., 2019 – Food in the Anthropocene: the EAT-Lancet Commission on healthy diets from sustainable food systems. The Lancet 393: 447-492. **23.** United Nations 2022 – World Population Prospects 2022. Department of Economic and Social Affairs, Population Division.

**Referat plenarny wygłoszony 21 września 2022 roku podczas LXXXVI Jubileuszowego Zjazdu Naukowego Polskiego Towarzystwa Zootechnicznego pt. „Hodowla i chów zwierząt w Polsce – od tradycji do nowoczesności – 100 lat Polskiego Towarzystwa Zootechnicznego”.*

Wyzwania i perspektywy dla europejskiej produkcji zwierzęcej: pomocnicza rola nauki i EAAP

Streszczenie

Produkcję zwierzęcą w Europie cechuje duże zróżnicowanie, a kierunek produkcji jest ściśle związany z lokalną dostępnością użytków rolnych. Za głównych europejskich producentów uznaje się: Francję, Niemcy, Irlandię, Hiszpanię, Włochy i Polskę.

Chociaż wraz z rosnącą populacją ludzi na świecie, rośnie zapotrzebowanie na wysokiej jakości, pełnowartościową i bezpieczną żywność, to współczesna produkcja zwierzęca stoi w obliczu kilku poważnych wyzwań. Przede wszystkim, coraz częściej promowana jest dieta zrównoważona, zakładająca ograniczenie spożywania żywności pochodzenia zwierzęcego, zwłaszcza czerwonego mięsa. Innym aspektem jest rosnąca oporność patogenów na antybiotyki. Lekooporność została częściowo przypisana profilaktycznemu lub terapeutycznemu stosowaniu antybiotyków u zwierząt gospodarskich. Najnowsze wyniki badań są jednak optymistyczne i wskazują, że ograniczenie ich stosowania jest pożądane i umożliwi osiągnięcie wysokiej produktywności zwierząt przy odpowiednich praktykach zarządzania. Innym aspektem jest nadmierna produkcja gazów cieplarnianych. Podaje się, że produkcja zwierzęca odpowiedzialna jest za 14,5% antropogenicznej emisji gazów cieplarnianych (GHG) na świecie. W UE najwyższa emisja GHG z rolnictwa w 2019 r. została przypisana: fermentacji jelitowej (42%, CH₄ głównie związane z chowem i hodowlą bydła mlecznego i mięsnego), nawożeniu gleby (39%, N₂O związane ze stosowaniem nawozów) i zarządzaniu obornikiem (14%, CH₄, N₂O, CO₂, a także NH₃). Gazy cieplarniane są bezpośrednio związane ze zmianami klimatu. W związku z tym produkcja zwierzęca będzie musiała sprostać stawianym oczekiwaniom. Mianowicie, zmniejszeniu emisji CH₄ o 30% do 2030 r. Jest to kluczowe, gdyż współcześni konsumenci są świadomi postępujących zmian i wymagają tego, aby produkcja zwierzęca była efektywna pod względem wykorzystania zasobów naturalnych oraz przyjazna środowisku, a zwierzęta utrzymywano zgodnie z zasadami dobrostanu.

W związku z powyższym rośnie zainteresowanie wykorzystaniem alternatywnych źródeł białka w żywieniu ludzi i zwierząt, takich jak owady, mikroalgi czy wodorosty. Może to przynieść pozytywny wpływ na ograniczenie emisji gazów cieplarnianych. Dlatego też w obrębie niniejszej tematyki, prowadzone są szerokie badania, gdyż uważa się, że znaczący, chociaż krótkoterminowy wpływ, mają strategie zarządzania żywieniem. Mogą one obejmować żywienie zwierząt wysokostrawnymi paszami sprzyjającymi fermentacji propionianowej, włączanie do diety związków syntetycznych (takich jak azotany lub 3-nitrooksypropanol) czy suplementowanie związkami naturalnymi (takich jak oleje i tłuszcze, saponiny i garbniki).

Wobec wyzwań stawianych produkcji zwierzęcej European Federation of Animal Science (EAAP) odgrywa zasadniczą rolę, aby pomóc sektorowi zwierząt gospodarskich przygotować się na różne scenariusze związane z produkcją (aktualne i potencjalne). W związku z tym, głównym celem EAAP jest promowanie badań naukowych – zwłaszcza tych o charakterze praktycznym oraz utrzymanie wzajemnego dialogu pomiędzy nauką i praktyką. Istotne jest również rozpowszechnianie wyników badań w dziedzinie nauk o zwierzętach wśród innych naukowców, ale również osób z branży (przemysł rolno-spożywczy), społeczeństwa i grup zainteresowanych zrównoważoną produkcją zwierzęcą. Najbardziej znaną działalnością EAAP jest Annual Meeting, czyli jedno z najważniejszych spotkań dla osób z branży zwierzęcej. Informacje z minionych i przyszłych spotkań dostępne są na stronie internetowej EAAP, podobnie jak publikacje, rekomendacje, aktualne analizy i prezentacje ofert przygotowane przez prelegentów. Przez cały rok EAAP organizuje również warsztaty branżowe, konferencje, szkolenia i webinaria z zakresu produkcji zwierzęcej.

SŁOWA KLUCZOWE: EAAP, produkcja zwierzęca, gazy cieplarniane