magazyn

Drzewo Franciszka

nr 4/ 2021

Polityka klimatyczna bez społecznego poparcia jest z góry skazana na niepowodzenie

– rozmowa z Andrzejem Dudą, Prezydentem RP

Małe i średnie gospodarstwa rodzinne są najwydajniejszą formą rolnictwa

– rozmowa z Januszem Wojciechowskim, Europejskim Komisarzem ds. Rolnictwa i Rozwoju Wsi

Sprawności moralne w ochronie środowiska, czyli kilka słów o cnotach środowiskowych

Dominika Dzwonkowska

CZŁOWIEK – EKOLOGIA – ROZWÓJ

ISSN 2719-6046

Spis treści:

Polityka klimatyczna bez społecznego poparcia jest z góry skazana na niepowodzenie – rozmowa z Prezydentem Rzeczypospolitej Polskiej, Andrzejem Dudą **5**

Małe i średnie gospodarstwa rodzinne są najwydajniejszą formą rolnictwa – rozmowa z Januszem Wojciechowskim, Europejskim Komisarzem ds. Rolnictwa i Rozwoju Wsi **9**

Sprawności moralne w ochronie środowiska, czyli kilka słów o cnotach środowiskowych – Dominika Dzwonkowska **13**

Czyńcie sobie ziemię poddaną – gdzie zmierzają zmiany klimatu? – Aleksandra M. Staszak, Ewelina Ratajczak, Joanna Kijowska-Oberc **17**

Jak nowoczesne rolnictwo zmienia oblicze świata – Romualda Danków-Kubisz **20**

Kilka uwag o związkach pomiędzy ekologią i ekonomią – Arkadiusz Sadowski, Wawrzyniec Czubak **22**

Czy zagraża nam nasze rolnictwo? – Paweł Cieślar **25**

Freeganizm, czyli… darmowe jedzenie? – Julia Kręgielska **27**

Możliwości ograniczenia emisji gazów cieplarnianych z polowej produkcji rolnej – Tomasz Piechota, Leszek Majchrzak, Stanisław Świtek **28**

50 lat dla klimatu. Co i jak wpływało na nasze postrzeganie zmian klimatycznych – Leszek Kurek **35**

Wegetarianizm – wybory konsumenckie – Wojciech Wenclik **42**

Wpływ współczesnego rolnictwa na bioróżnorodność – Natalia Osten-Sacken **43**

Rolnictwo zrównoważone a ochrona środowiska naturalnego – Romualda Danków-Kubisz **46**

Wegetarianizm – rachunek branży mięsnej – Wojciech Wenclik **48**

Torf – produkt organiczny o szerokim spektrum wykorzystania – Lech W. Szajdak **49**

Taki mały wszechświat – Marta Konek **53**

GMO – zalety, obawy i bezpieczeństwo – Hanna Fuchs **56**

Olej palmowy i jego wpływ na środowisko – Kamil Janas **59**

Życiodajne korzenie – Marta Kujawska **60**

Zioła w zachowaniu bioróżnorodności – Karolina Ratajczak **63**

Woda i rolnictwo – Sebastian Szklarek **65**

Winnice – fantastyczne siedliska – Piotr Tryjanowski **67**

Gospodarka rolna w Fundacji Zakłady Kórnickie w latach 1925–1953 – Zbigniew Kalisz **69**

Hiacynt wodny – pływający chwast, czy przyszłość energetyki? – Wojciech Wenclik **71**

Aplikacje, drony, targi i szkolenia, czyli nowoczesne rolnictwo na przykładzie Wielkopolskiego Ośrodka Doradztwa Rolniczego – Norbert Kowalski **72**

Znikające krowy – Adam Zbyryt **74**

Wieś której już nie ma – Sylwia Pawera-Pelińska **76**

Najciekawsze ptaki są obok nas – Marek Pióro **77**

O nauce empatii od zwierząt – Adam Zbyryt **81**

Obłędne ogrody – Piotr Tryjanowski **84**

Zawsze warto przyjechać na targi – Małgorzata Lamperska **85**

Fundacja Zakłady Kórnickie **86**

Zapraszamy do portalu Agrokultura.pl – Joanna Trzymkowska **87**

Autorzy **88**

Magazyn Drzewo Franciszka
Wydawca: Fundacja Zakłady Kórnickie, al. Flensa 2 B, 62-035 Kórnik
Redaktor naczelny: dr Dariusz Grzybek
Kontakt: magazyn@drzewofranciszka.pl , 61 898 02 91
Okładka z przodu: wielkopolskie pola. Fot. Krzysztof Mączkowski

Treść każdego dostarczonego materiału wyraża poglądy i opinie jego autora.
Treści zawarte w każdym z materiałów nie muszą odzwierciedlać poglądów i opinii redakcji.

Fotografie użyte w numerze: Kancelaria Prezydenta (3), Joanna Wolińska (5, 16, 31, 44, 53, 64, 69, 73, 85), Unia Europejska, 2020 (7), Wikimedia Commons (10, 25, 40, 46, 89), Krzysztof Mączkowski (24, 28, 43, 67), Leszek Kurek (33, 34, 35, 36, 35, 37, 39), Lech Szajdak (47), Marta Konek, arch.domowe (51), Wikipedia CC (54), pxfuel.com (56), Marta Kujawska, Tomasz Leski (60), Karolina Ratajczak (61, 62), Piotr Tryjanowski, arch.domowe (65), Marek Pióro (75, 78), Adam Zbyryt (79, 80, 81)

Sfinansowano przez Narodowy Instytut Wolności - Centrum Rozwoju Społeczeństwa Obywatelskiego ze środków Programu Rozwoju Organizacji Obywatelskich na lata 2018 – 2030

Od redakcji

Rolnik potęgą jest i basta!

Od czasów kultury natufijskiej rolnictwo pomagało budować cywilizacje. Uprawy pszenicy, ryżu, kukurydzy, ziemniaków zapewniały wyżywienie budowniczym piramid w Gizie, wieży Eiffla, Wielkiego Muru Chińskiego, Templo Mayor czy Świątyni Opatrzności Bożej w Warszawie.

Bieżący numer został sprofilowany pod kątem, a jakże, rolnictwa – ważnej działalności gospodarczej i kulturotwórczej. Co parę lat temat rolników i rolnictwa staje się bardziej wyrazisty.

Parafraza słów Wyspiańskiego znów jest aktualna. Zainteresowanie rolnictwem w ostatnich latach wzrasta wprost proporcjonalnie do temperatury dyskusji o zmianach klimatycznych. Świat zmierza do zmiany paradygmatu rolnictwa. Produkować mniej żywności, oszczędniej gospodarować wodą i energią, skrócić łańcuch dostarczania produktów żywnościowych do konsumenta – przynajmniej w Unii Europejskiej – i jeszcze zachować bioróżnorodność. Nie dla wszystkich ten proces będzie miły.

Zmiany widoczne są również u nas. Od bieżącego numeru wprowadzamy funkcję redaktora prowadzącego daną publikację. Ten przyjemny obowiązek w obecnym numerze zechciał przyjąć prof. Grzegorz Skrzypczak, wieloletni rektor Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu.

Zaprosiliśmy do udzielenia wywiadu Prezydenta RP, Andrzeja Dudę, który w jednej ze swoich wypowiedzi dobitnie podkreślił rolę samorządów w działalności ekologicznej. Ale czy tylko samorządy realizują tę misję? Odpowiedzi na to i inne pytania czekają na następnych stronach.

Komisarza Janusza Wojciechowskiego zaprosiliśmy w jednym z pytań w podróż sentymentalną w jego rodzinne strony, do Regnowa. Odpowiedzią na inne pytanie Pan Komisarz przekonuje, że model rolnictwa włoskiego jest wzorcowy dla polskich małych i średnich gospodarstw. Trudno się z nim nie zgodzić – dla niedowiarków proponujemy kieliszek chianti, bistecca alla fiorentina czy brocoli al forno.

W pozostałej części „Magazynu Drzewo Franciszka" znajdą Państwo znakomite teksty o rolnictwie i nie tylko. Przywołujemy artykuły dr Dominiki Dzwonkowskiej o cnotach środowiskowych oraz tekst o związkach pomiędzy ekologią i ekonomią prof. Arkadiusza Sadowskiego i prof. Wawrzyńca Czubaka, aby zaostrzyć apetyt na lekturę kolejnych tekstów.

„Magazyn Drzewo Franciszka" z lubością przypomina o nasadzeniach. Zauważalna jest zmiana w tym zakresie wśród Polaków. Doniesienia różnych mediów pokazują, że sadzenie drzew staje się normą. W tym procesie uczestniczą mieszkańcy miast i wsi, samorządowcy, nauczyciele, rodzice, dzieci i młodzież. My oczywiście zachęcamy do takich działań w Tygodniu Świętego Franciszka, patrona ekologów – w zgodnej opinii Redakcji to najlepszy czas do nasadzeń.

Skoro nie mamy atomu, musimy sadzić jeszcze więcej drzew

Miłej lektury!

dr Dariusz Grzybek
redaktor naczelny

Od redakcji

Szanowni Państwo,

oddajemy w ręce Czytelników kolejny (czwarty) numer „Magazynu Drzewo Franciszka". Wydanie to jest w głównym nurcie tematycznym poświęcone zagadnieniom szeroko rozumianego rolnictwa, gospodarki żywnościowej oraz bezpieczeństwa żywnościowego. Wszystko ujęte zostało w kontekście wpływu na całość środowiska, a także na nasze bezpośrednie otoczenie. Przedstawiamy w tym numerze spojrzenie decydentów na powyższy temat z poziomu europejskiego i krajowego, przemyślenia ekonomistów rolnych, osób zajmujących się naukowo zagadnieniami produkcji płodów rolnych (spojrzenie agronomiczne) oraz ich przetwórstwem (spojrzenie technologiczne). Treść obecnego numeru wypełniają także artykuły, wspomnienia czy recenzje opisujące środowisko – jego bogactwo przyrodnicze, kulturowe czy historyczne.

Ponieważ zagadnienia rolnictwa i produkcji żywności mają strategiczne znaczenie dla ludzkości, a zarazem jako element środowiska naturalnego muszą być objęte planowaniem, o analizę w perspektywie następnych kilkunastu lat poprosiliśmy osoby kształtujące tę sferę. Istotne zatem jest zwrócenie uwagi na politykę oraz założenia Zielonego Ładu (opartych na dwóch strategiach – strategii „Od pola do stołu" i strategii „Bioróżnorodności"). Jak wpłynie ona na poziom produkcji, opłacalność ekonomiczną, siłę nabywczą konsumentów oraz długofalowe oddziaływanie na środowisko? W krótszym okresie realizowana będzie również polityka Fit for 55. Jest ona najbardziej kluczowa dla produkcji energii, rolnictwa oraz gospodarki odpadami i ściekami.

Ambitne strategie wymienione wyżej to prawdopodobne gruntowne zmiany w strukturach państw Unii Europejskiej, ponieważ walka o klimat staje się jednym z głównych zadań polityki UE. W obliczu przekształceń proekologicznych, zmiany na świecie i w krajowym ustawodawstwie są nieuniknione.

Szerokie spektrum problemów poruszanych na łamach MDF obejmuje również aspekty związane z działalnością rolniczą, oddziaływujące zarazem na przyrodę. Możemy zatem poznać i lepiej zrozumieć postęp technologiczny i zmiany w systemach uprawy roli, wykorzystanie postępu biologicznego w rolnictwie (hodowla roślin, hodowla i chów zwierząt) czy odnieść się do wywołanych ich wpływem zmian środowiskowych. Całość została zwieńczona artykułami i felietonami przyrodniczymi (ptaki, pszczoły, zioła, torfy, wino i winnice, parki lecznicze i wiele innych).

Różnorodność zagadnień rolniczych, tak szeroko prezentowany w tym numerze MDF, ukazuje m.in. katalog cnót, który jest ogromny, a wśród nich odnaleźć można tak oryginalne i być może niespodziewane, jak cnoty środowiskowe. A cnoty środowiskowe to moralność człowieka, która odnosi się do jego działań w sferze środowiska przyrodniczego i wszystkich jego elementów.

Świat jest piękny właśnie dzięki swej różnorodności i dobrze byłoby, by ludzie o tym pamiętali, kształtując przestrzeń przyrodniczą. Chcąc rozwijać nasze dobre polskie rolnictwo oraz chronić polski krajobraz należy podejmować racjonalne decyzje na podstawie wieloaspektowych wyników badań i analiz opartych na ugruntowanej wiedzy naukowej.

Życząc miłej lektury, redakcja Magazynu i Autorzy mają nadzieję, że zagadnienia poruszane w tym numerze pozwolą Czytelnikowi lepiej poznać i zrozumieć problemy będące motywem przewodnim tego wydania.

prof. Grzegorz Skrzypczak
redaktor prowadzący

Polityka klimatyczna bez społecznego poparcia jest z góry skazana na niepowodzenie

**Z Prezydentem Rzeczypospolitej Polskiej,
Panem Andrzejem Dudą, rozmawia Dariusz Grzybek**

Panie Prezydencie, czy Polska ma pomysł na własną politykę klimatyczną?
Oczywiście, wszyscy zdajemy sobie, że postępujące zmiany klimatyczne są zagrożeniem dla naszej przyszłości. Dlatego konieczna jest spójna wizja i przemyślana strategia, która pozwoli nam zmniejszyć emisję dwutlenku węgla. Ale mamy też ambicję, aby wnieść swój wkład do światowej polityki klimatycznej. Taką inicjatywą była Deklaracja Solidarnej i Sprawiedliwej Transformacji przyjęta na szczycie klimatycznym COP24 w Katowicach. Polityka klimatyczna bez społecznego poparcia jest z góry skazana na niepowodzenie. To olbrzymie ryzyko polityczne, z którego nie wszyscy zdają sobie sprawę. Polska ma w tym względzie dobre doświadczenia, bo w ostatnich trzydziestu latach udało nam się obniżyć emisję CO_2 o prawie jedną trzecią, jednocześnie podwajając PKB. Wzrost gospodarczy przy jednoczesnym zmniejszeniu emisji dwutlenku węgla to model, do którego powinniśmy dążyć. Polityka klimatyczna nie może być wymuszana przez kraje bogatsze na biedniejszych kosztem jakości życia ich obywateli, bo będzie to prowadziło do niepokojów społecznych, a w konsekwencji do załamania się globalnej walki ze skutkami zmian klimatycznych. Przyjęcie deklaracji było wielkim sukcesem szczytu klimatycznego w Katowicach i polskiej prezydencji. Bardzo się cieszę, że mogłem osobiście ten sukces ogłosić.

A co z polską energetyką? Czy jest szansa na odejście od węgla?
Przede wszystkim musimy sobie uświadomić, że polska gospodarka została w okresie komunizmu uzależniona od węgla w bardzo dużym stopniu, o wiele bardziej niż gospodarki naszych sąsiadów, również tych z bloku wschodniego. Taką sytuację trudno zmienić z dnia na dzień.

Ale od upadku komunizmu minęło już ponad trzydzieści lat.
Dlatego mierzymy się z tym problemem. W Polsce trwa wielka energetyczna rewolucja. Cieszy mnie fakt, że jest to w znacznym stopniu rewolucja obywatelska, za sprawą przydomowych instalacji fotowoltaicznych. Jest to przede wszystkim zasługa rządowego programu Mój Prąd. Ale na zieloną transformację składają się również farmy wiatrowe. To realna zmiana i prawdziwa ofensywa OZE.

Czy jest w niej też miejsce na energetykę jądrową?
To wciąż jedna z opcji, za którą przemawiają poważne argumenty. Oczywiście są też głosy przeciwne budowie w Polsce elektrowni atomowej. Polacy mają w pamięci katastrofę w nieodległym Czarnobylu, ale pamiętajmy, jakie były jej przyczyny. Polska stawia na nowoczesną i bezpieczną technologię. Dlatego zapis o partnerstwie na rzecz rozwoju polskiego sektora cywilnej energii jądrowej znalazł się we wspólnym oświadczeniu, jakie wydaliśmy z Prezydentem Stanów Zjednoczonych Donaldem Trumpem podczas mojej wizyty w Waszyngtonie w czerwcu 2020 roku. Jesteśmy dużym europejskim krajem, mamy znakomicie wykształconych fizyków i inżynierów. Pod tym względem energetyka jądrowa jest jak najbardziej w zasięgu naszych możliwości. Warto też przypomnieć, że elektrownie jądrowe posiada większość naszych sąsiadów, a w bezpośredniej bliskości Polski znajduje się około dziesięciu takich obiektów.

Z tego w Czechach działają dwie elektrownie atomowe, a na Słowacji aż trzy. Ważne jest jednak przede wszystkim to, żebyśmy w ciągu najbliższych dwudziestu lat zbudowali nowy zeroemisyjny system energetyczny. Mówiłem o tym podczas szczytu energetycznego zwołanego przez Prezydenta Stanów Zjednoczonych Joe Bidena.

Czy częścią tego planu są też leśne gospodarstwa węglowe?
To kolejna z naszych propozycji. Chodzi o to, żeby umiejętnie prowadząc zalesienia, zwiększyć pochłanianie dwutlenku węgla przez lasy. Taki projekt badawczy prowadzą Lasy Państwowe i wydaje się, że jego wyniki są obiecujące. Chodzi między innymi o sposób prowadzenia nasadzeń i dobór szybko rosnących gatunków drzew. Dla mnie ważne jest to, żeby efekty działania takich gospodarstw były uwzględniane w obliczaniu wielkości i obrocie prawami do emisji CO_2. Dlatego mówię o tym na forum międzynarodowym.

A jak ocenia Pan obecną ochronę lasów w Polsce?
Zacznijmy od tego, że uważnie się jej przyglądam. Lasy są dla mnie ważnym elementem polityki państwa jako nasze dobro narodowe, co wielokrotnie podkreślałem, zwłaszcza w kampanii wyborczej w 2015 roku, kiedy istniała realna groźba prywatyzacji Lasów Państwowych. Ale las to dla mnie także miejsce, do którego mam szczególny osobisty stosunek i z którym jestem związany od młodości, głównie dzięki harcerstwu. Dlatego wraz z żoną zainicjowaliśmy dwie akcje: #sadziMY i #sprzątaMY. Ich celem jest pokazanie, że las jest dobrem wspólnym, z którego wszyscy korzystamy i za które wszyscy jesteśmy odpowiedzialni. Jest też dobrem, które otrzymaliśmy od poprzednich pokoleń i które musimy przekazać naszym dzieciom i wnukom.

Czy nie ma Pan wrażenia, że właśnie ekologia jest dziś najważniejszym zarzewiem konfliktu pokoleń?
To zrozumiałe, że młodzi ludzie z wielką troską myślą o swojej przyszłości, o tym, w jakim świecie przyjdzie im kiedyś żyć. Mają do tego prawo, a my mamy obowiązek przekazać im dziedzictwo przyrodnicze zachowane w jak najlepszym stanie. Dlatego dobrze, że ludzie młodzi zabierają głos, często wyrażając swoje obawy i dając wyraz swoim lękom. Kiedy w czasie ubiegłorocznej kampanii wyborczej, podczas spotkania w Lubartowie, pojawił się młody człowiek z transparentem „Chroń klimat, chroń ludzi". Zaprosiłem go do siebie, do wspólnego zdjęcia, bo uważam, że młodzi ludzie, którzy pytają o politykę klimatyczną, mają pełne prawo zabierać głos. Dlatego w powołanej przeze mnie niedawno Radzie ds. Środowiska, Energii i Zasobów Naturalnych przy Prezydencie RP znalazła się przedstawicielka Młodzieżowej Rady Klimatycznej. Z drugiej strony nie jest też tak, że starsze pokolenie nie myśli o młodych. Rozmawiałem o tym z górnikami i wiem, że wielu z nich byłoby gotowych zmienić zawód, gdyby tylko mieli perspektywę odpowiednich zarobków, możliwość znalezienia dobrej pracy, ale póki co boją się zwyczajnie o swój los. Wracamy tu do kwestii sprawiedliwej transformacji i do tego, że konieczny jest dialog.
Właśnie tu widzę swoją rolę jako Prezydenta Rzeczypospolitej, który ma szczególny mandat do tego, żeby ten dialog prowadzić. Służy temu chociażby wspomniana już Rada ds. Środowiska, Energii i Zasobów Naturalnych.

A jak widzi Pan przyszłość rolnictwa? Wielu polskich rolników obawia się Europejskiego Zielonego Ładu.
Zielony Ład to z pewnością nowe wyzwanie, ale wierzę też, że może być on dla polskich rolników ogromną szansą na dalszy rozwój. Jestem przekonany, że polskie rolnictwo, w którym dokonał się już w ostatnich latach olbrzymi skok cywilizacyjny, jest w stanie temu wyzwaniu sprostać pod warunkiem, że otrzyma stosowne wsparcie. Trzeba zdać sobie sprawę, że zmiana sposobu uprawy roślin czy hodowli zwierząt kosztuje i często wymaga dodatkowych inwestycji. Wiem, że polscy rolnicy bardzo chcą produkować zdrową żywność i robić to w sposób jak najbardziej ekologiczny. Z drugiej strony obawiają się o swoją przyszłość, o rentowność swoich gospodarstw. Bardzo poważnie podchodzę do tych kwestii i zamierzam nadal prowadzić aktywną politykę w obszarze rolnictwa, do czego zresztą zobowiązałem się w czasie kampanii wyborczej, podpisując porozumienia programowe z rolniczą „Solidarnością" i z Krajową Radą Izb Rolniczych. Dlatego powołałem Radę ds. Rolnictwa i Obszarów Wiejskich, której zadaniem jest między innymi wypracowanie jak najlepszych rozwiązań dla polskich rolników.

Na jej czele stanął były minister rolnictwa. Czy ma to być konkurencyjny ośrodek kształtowania polityki rolnej?
Moim celem jest wspieranie rządu w podejmowaniu dobrych decyzji. Jan Krzysztof Ardanowski jest człowiekiem bardzo doświadczonym, cieszącym się dużym zaufaniem w środowisku rolniczym. Jestem pewien, że pod jego kierunkiem Rada, złożona z wybitnych specjalistów, wypracuje wiele ciekawych rekomendacji, które pomogą polskim rolnikom pokonywać kolejne wyzwania, również te związane z Zielonym Ładem.

Specjaliści biją na alarm, że nasze zasoby wody gwałtownie się kurczą i wkrótce może jej zabraknąć. Czy Zielony Ład poprawi także nasz bilans wodny?
Rzeczywiście sytuacja jest niepokojąca, a kwestia bilansu wodnego to przede wszystkim sprawa retencji wody, która w naszym kraju wciąż jest na stosunkowo niskim poziomie. Dlatego w czerwcu ubiegłego roku prezentowałem wraz z Ministerstwem Klimatu program Moja Woda, zakładający przeznaczenie stu milionów złotych na przydomową retencję wody. Wtedy niektórzy nasi przeciwnicy z tego żartowali, ale problem rzeczywiście jest poważny i każdy z nas może przyczynić się do jego rozwiązania. Oczywiście przydomowe oczka wodne to nie wszystko. Bardzo ważny jest wpływ rolnictwa, w którym zużywa się dużo wody, a które jednocześnie szczególnie dotkliwie odczuwa jej brak. Tutaj także potrzebne

jest wsparcie państwa i cieszę się, że to wsparcie już jest. Rolnicy mogą korzystać z programu Moja Woda dla celów retencji przydomowej. Teraz potrzebne jest kompleksowe wsparcie dla budowy systemu retencji w związku z działalnością rolniczą.

Jak widzi Pan w tym wszystkim rolę samorządów?
Samorządy są blisko ludzi i ich problemów. Nie ulega wątpliwości, że przywrócenie samorządów było jedną z najważniejszych i najbardziej udanych reform ostatnich trzydziestu lat. Sam byłem Radnym Miasta Krakowa i wiem, jak wiele dobrego można zrobić, działając w samorządzie. Dlatego jestem wielkim zwolennikiem instytucji samorządowych i nie zawahałem się bronić ich niezależności, gdy na moje biurko trafiła ingerująca w nią ustawa o regionalnych izbach obrachunkowych. Od początku mojej prezydentury spotykam się też z samorządowcami i rozmawiam o problemach, z jakimi się borykają. Samorządy mają swój wielki udział w przemianach cywilizacyjnych, także tych związanych z ekologią. Warto też wspomnieć o znaczeniu ruchów miejskich, a także działających lokalnie i w skali ogólnopolskiej organizacji pozarządowych, które często bardzo skutecznie wpływają na kształtowanie przestrzeni czy inwestycje proekologiczne. Uważam, że organizacje pozarządowe na równi z samorządami budują państwo. Dlatego zapoczątkowałem doroczną nagrodę Prezydenta RP „Dla Dobra Wspólnego", której celem jest wspieranie aktywności obywatelskiej.

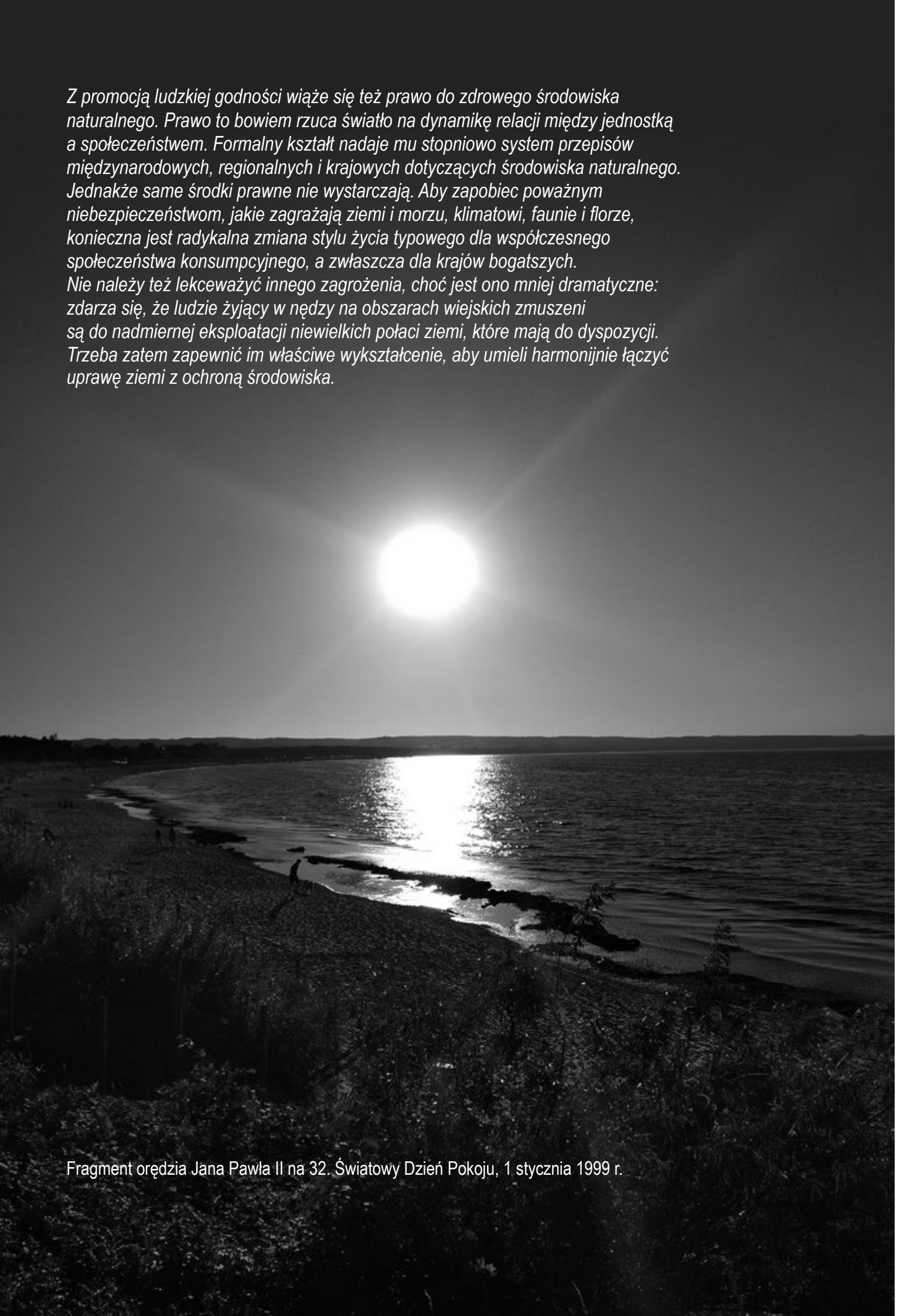
Czy zna Pan encyklikę papieża Franciszka *Laudato si*? Wśród ekologów integralnych to prawdziwy bestseller. Czy dostrzega Pan w niej jakąś szczególną wartość?
To bardzo ważny głos w globalnej dyskusji o ekologii, który wyrasta z samej istoty chrześcijaństwa. To wyraz postawy leżącej u źródeł zielonego konserwatyzmu, którego podstawą jest przekonanie, że przyroda jest częścią naszego dziedzictwa i mamy obowiązek zachować ją dla przyszłych pokoleń. Myślę, że w tej encyklice – poza kwestiami, które są dziś powszechnie podnoszone jak zmiany klimatyczne czy problem z dostępem do wody – szczególnie ważny jest wymiar społeczny, wizja ekologii zakorzenionej głęboko w międzyludzkiej solidarności, odwołującej się do poczucia sprawiedliwości, do relacji międzypokoleniowych, do troski o dobro wspólne. Uważam, że jest to lektura obowiązkowa dla każdego, kto poważnie podchodzi do współczesnych wyzwań związanych z ekologią. ■

Andrzej Duda

Urodził się 16 maja 1972 roku w Krakowie. W 1984 roku wstąpił do 5 Krakowskiej Drużyny Harcerskiej „Piorun" im. Legionistów 1914 r. i po kilku latach został jej drużynowym. Harcerską przygodę zakończył w 1990 r.
W latach 1987–91 był uczniem klasy humanistycznej w II Liceum Ogólnokształcącym im. Króla Jana III Sobieskiego w Krakowie.
W 1991 rozpoczął studia na Wydziale Prawa i Administracji Uniwersytetu Jagiellońskiego. Obronił magisterium w lutym 1997 roku i podjął pracę naukowo–dydaktyczną w Katedrze Postępowania Administracyjnego, a w 2001 r. w Katedrze Prawa Administracyjnego Uniwersytetu Jagiellońskiego.
W styczniu 2005 r. uzyskał stopień doktora nauk prawnych na podstawie rozprawy „Interes prawny w polskim prawie administracyjnym".
Wiosną 2005 r. założył własną kancelarię prawną.
Po wyborach parlamentarnych w 2005 roku został ekspertem od legislacji Klubu Parlamentarnego Prawo i Sprawiedliwość.
1 sierpnia 2006 r. premier Jarosław Kaczyński powołał Andrzeja Dudę na stanowisko wiceministra sprawiedliwości. Z tego stanowiska został odwołany 15 listopada 2007 w związku z wyborem przez Sejm w skład Trybunału Stanu.
16 stycznia 2008 r. Prezydent Lech Kaczyński mianował Andrzeja Dudę podsekretarzem stanu w Kancelarii Prezydenta RP. W lipcu 2010 r. po wyborze Bronisława Komorowskiego na urząd Prezydenta RP, złożył dymisję z zajmowanego stanowiska.
W 2010 roku uzyskał mandat radnego miasta Krakowa i został przewodniczącym klubu radnych Prawa i Sprawiedliwości.
W wyborach parlamentarnych 9 października 2011 roku, startując z listy Prawa i Sprawiedliwości w okręgu krakowskim, został wybrany posłem na Sejm, zdobywając 79 981 głosów. Objął stanowisko Wiceprzewodniczącego Komisji Odpowiedzialności Konstytucyjnej.
27 listopada 2013 r. został rzecznikiem prasowym Prawa i Sprawiedliwości i pełnił tę funkcję do 9 stycznia 2014 r. kiedy Komitet Polityczny Prawa i Sprawiedliwości wybrał go na szefa sztabu kampanii do Parlamentu Europejskiego.
25 maja 2014 r. uzyskał mandat posła do Parlamentu Europejskiego, zdobywając 97 996 głosów.
W pierwszej turze wyborów Prezydenta Rzeczypospolitej Polskiej 10 maja 2015 roku otrzymał 34,76 % liczby ważnych głosów. W ponownym głosowaniu 24 maja 2015 roku został wybrany na Prezydenta RP, zdobywając 51,55 % liczby ważnych głosów.

Urząd Prezydenta RP objął 6 sierpnia 2015 roku, składając przysięgę przed Zgromadzeniem Narodowym.
Ubiegał się o reelekcję w 2020 r. uzyskując w I turze głosowania, która odbyła się 28 czerwca 2020 roku, 43,50 % liczby ważnych głosów. A w II turze – 12 lipca 2020 r. został ponownie wybrany na Prezydenta RP, zdobywając 51,03 % liczby ważnych głosów.
6 sierpnia 2020 roku ponownie objął urząd Prezydenta RP, składając przysięgę przed Zgromadzeniem Narodowym.

Z promocją ludzkiej godności wiąże się też prawo do zdrowego środowiska naturalnego. Prawo to bowiem rzuca światło na dynamikę relacji między jednostką a społeczeństwem. Formalny kształt nadaje mu stopniowo system przepisów międzynarodowych, regionalnych i krajowych dotyczących środowiska naturalnego. Jednakże same środki prawne nie wystarczają. Aby zapobiec poważnym niebezpieczeństwom, jakie zagrażają ziemi i morzu, klimatowi, faunie i florze, konieczna jest radykalna zmiana stylu życia typowego dla współczesnego społeczeństwa konsumpcyjnego, a zwłaszcza dla krajów bogatszych.
Nie należy też lekceważyć innego zagrożenia, choć jest ono mniej dramatyczne: zdarza się, że ludzie żyjący w nędzy na obszarach wiejskich zmuszeni są do nadmiernej eksploatacji niewielkich połaci ziemi, które mają do dyspozycji. Trzeba zatem zapewnić im właściwe wykształcenie, aby umieli harmonijnie łączyć uprawę ziemi z ochroną środowiska.



Fragment orędzia Jana Pawła II na 32. Światowy Dzień Pokoju, 1 stycznia 1999 r.

Małe i średnie gospodarstwa rodzinne są najwydajniejszą formą rolnictwa

z Januszem Wojciechowskim, Europejskim Komisarzem ds. Rolnictwa i Rozwoju Wsi, rozmawia Dariusz Grzybek

Dariusz Grzybek: Panie Komisarzu, czy widmo – widmo Europejskiego Zielonego Ładu (dalej: EZŁ) – krąży po Europie?

Janusz Wojciechowski: Niektórzy próbują uczynić z Zielonego Ładu krążące widmo, ale to nie jest widmo. To jest ważny plan ratowania środowiska i klimatu. Trochę odrębną częścią Zielonego Ładu jest tak zwany Rolniczy Zielony Ład, oparty na dwóch strategiach – Strategii „Od pola do stołu" i Strategii Bioróżnorodności. To są strategie, które rolnictwo i cały system produkcji żywności mają doprowadzić do równowagi. Żeby rolnictwo było bardziej przyjazne dla środowiska, klimatu czy dobrostanu zwierząt. Bo ziemia to nie przemysł, ziemia to nie fabryka, a zwierzęta to nie maszyny.

Rolniczy Zielony Ład wpisuje się w myśl św. Jana Pawła II, wyrażoną w 2000 r. na spotkaniu z włoskimi rolnikami z organizacji rolniczej Coldiretti: *Człowiek nie może ulegać pokusie zysku za wszelką cenę kosztem natury, bo natura prędzej czy później zbuntuje się przeciwko człowiekowi.*

Te obawy buntu natury już widzimy, chociażby w sektorach intensywnego chowu przemysłowego. Wielka koncentracja hodowli, chlewnie czy kurniki z setkami tysięcy zwierząt i wielkie straty z powodu ASF czy ptasiej grypy. To susze, które wynikają nie tylko ze zmian klimatu, ale także z powodu niesłusznej rezygnacji z naturalnych praktyk rolniczych, na przykład odchodzenia od stosowania naturalnego nawożenia obornikiem.

Skąd się bierze niechęć i obawy wobec EZŁ?

Po części z niedostatku komunikacji, tu część odpowiedzialności biorę na Komisję Europejską i na siebie, chyba nie potrafiliśmy do końca wyjaśnić i rozwiać wszystkich obaw związanych z Zielonym Ładem. Ale poza tym mamy do czynienia ze zorganizowaną akcją dyskredytowania Zielonego Ładu ze strony tych, którym ten pomysł zakłóca pewien plan, plan zamiany rolnictwa w przemysł. Bo rolniczy Zielony Ład to jest plan zachowania rolnictwa w jego naturalnej postaci i strukturze, m.in. przez wspieranie małych i średnich gospodarstw rodzinnych. Nie wszystkim się to podoba.

EZŁ zaszkodzi czy pomoże europejskiemu i polskiemu rolnictwu?

Polskiemu rolnictwu bardzo pomoże, bo polskie rolnictwo jest jeszcze w dużej części zielone, naturalne i polskim rolnikom łatwiej będzie przystosować się

do oczekiwań Zielonego Ładu. Wspieranie małych i średnich gospodarstw rodzinnych, rozwój rolnictwa ekologicznego, odbudowa drobnego przemysłu przetwórczego żywności, organizacja rynków lokalnych i krótkie łańcuchy dostaw – to jest to, czego bardzo dziś potrzebują nie tylko rolnicy, ale i konsumenci żywności w Polsce i w całej Europie.

Pan Komisarz jest uznawany za sojusznika małych gospodarstw rolnych. W czym tkwi ich siła i wartość?

Małe i średnie gospodarstwa rodzinne są po prostu najwydajniejszą formą rolnictwa. Dziś krajem o największej dodanej produkcji rolniczej są Włochy. Mają 8% ziemi rolnej Unii Europejskiej i 18% unijnej produkcji rolniczej. Osiągnęli to wcale nie przez wielkie i intensywne gospodarstwa rolne, ale przez małe i średnie gospodarstwa rodzinne – przeciętna wielkość gospodarstw jest tam taka sama jak w Polsce, 11 ha. Mają jednak doskonale zorganizowane przetwórstwo i lokalne rynki. Mają trzy razy więcej niż Polska zakładów przetwórczych, czyli funkcjonuje tam nie tylko krótka droga od pola do stołu, ale też krótka droga od rolnika do rzeźnika czy od rolnika do mleczarza. To znakomity przykład tego, że dobrze zorganizowany system żywnościowy oparty na małych gospodarstwach może być i jest wydajny. A przy tym korzystny dla środowiska.

W wielu wypowiedziach przyznaje Pan, że rolnictwo ekologiczne jest niszowe, ale ma przed sobą przyszłość. Nasuwają się pytania: czy i jakie Komisja Europejska przewiduje zmiany w instrumentarium wsparcia gospodarstw ekologicznych?
Rolnictwo ekologiczne jest niszowe w Polsce i w niektórych krajach, podczas gdy w innych należy do najlepiej rozwiniętych sektorów produkcji rolniczej, np. w Austrii powierzchnia gospodarstw ekologicznych to jest już ponad 25% ziemi, niewiele mniej jest w Danii czy we wspomnianych już Włoszech. Rolnictwo ekologiczne ma się tam znakomicie i systematycznie się rozwija. Mamy w UE plan rozwoju produkcji żywności ekologicznej, polskie rolnictwo może na tym bardzo skorzystać, zwłaszcza małe gospodarstwa. Dla wielu rolników, którzy z uwagi na skalę możliwości produkcyjnych nie mają szans w wyścigu na intensywność produkcji, istnieje możliwość odnalezienia się w produkcji ekologicznej. To oczywiście wymaga wsparcia finansowego, rozwoju zakładów przetwarzających żywność ekologiczną, promowania takiej żywności, rozwoju sieci jej sprzedaży. Do tego konieczne są fundusze, ale te na szczęście są w budżecie Wspólnej Polityki Rolnej, i to znaczne.

Panie Komisarzu, bezpieczeństwo żywnościowe ponad wszystko! Czy rolnictwo ekologiczne udźwignie ciężar jego zapewnienia?
Produkcja ekologiczna jest elementem bezpieczeństwa żywnościowego. Ta produkcja może być prowadzona w wielu miejscach, gdzie konwencjonalna produkcja rolnicza jest po prostu niemożliwa, np. w rejonach górskich. Niewielkie uprawy bez chemii, niezbyt liczne hodowle bez intensywnych metod tuczu – to jest wartość dodatkowa agroekologii i to jest – i powinno być – jednym ze źródeł zwiększenia bezpieczeństwa żywnościowego na świecie. Wspomnę jeszcze raz Włochy – 18% upraw ekologicznych i najwyższa w UE wartość dodana produkcji rolniczej.

A co z gospodarstwami wielkoobszarowymi, przemysłowymi? Dotąd to one gwarantowały bezpieczeństwo żywnościowe na świecie. Czy jest jeszcze dla nich miejsce w Unii Europejskiej?
Ponad połowa ziemi rolnej w UE znajduje się w rękach właścicieli gospodarstw wielkoobszarowych. W Polsce gospodarstw powyżej 100 ha jest 13 tys., około 1% wszystkich gospodarstw, a skupiają one 25% całej ziemi rolnej w Polsce. Nikt nie chce tych gospodarstw likwidować ani ograniczać, nikt nie chce przerwać udzielania im pomocy. Trzeba natomiast tak zreformować Wspólną Politykę Rolną, by małe i średnie gospodarstwa rodzinne mogły przetrwać w konkurencji z gospodarstwami wielkoobszarowymi, by te gospodarstwa ich nie wchłaniały. Poza tym to nie jest tak, że tylko gospodarstwa wielkoobszarowe gwarantowały bezpieczeństwo żywnościowe. W Czechach średnie gospodarstwo ma 130 ha, we Włoszech 11 ha, ale to włoskie rolnictwo jest znacznie bardziej wydajne produkcyjnie.

Panie Komisarzu, czy i jak duże wsparcie sektor rolny powinien otrzymać z Planu Odbudowy dla Europy?
Dzięki europejskim rolnikom, także polskim, koronawirus i kryzys z nim związany nie spowodowały kryzysu żywnościowego i za to powinniśmy naszym rolnikom dziękować każdego dnia. Ale też sytuacja ta jest dla nas lekcją, że musimy wzmocnić nasze bezpieczeństwo żywnościowe w oparciu o własne rolnictwo i przede wszystkim w oparciu o krótkie łańcuchy dostaw. Jedynym poważnym zagrożeniem w kryzysie były blokady transportu towarów na granicach, które zresztą szybko, dzięki m.in. interwencjom Komisji Europejskiej, zostały udrożnione. Ustanowiliśmy chociażby tzw. zielone korytarze do szybkich transportów towarów rolnych i zwierząt przez granice. Ale lekcja pozostaje taka, że zapewnienia bezpieczeństwa żywnościowego trzeba w pierwszej kolejności szukać na bliskich polach, dopiero potem na dalekich. Również rolnictwo powinno szukać rynków zbytu blisko, a dopiero potem za siedmioma morzami. Dlatego tak wielka wagę w Strategii „Od pola do stołu" przywiązujemy do krótkiego łańcucha dostaw. A odnośnie planu odbudowy – tak, wsparcie rolnictwa, a zwłaszcza przetwórstwa rolnego, powinno być istotną częścią tego planu. Cieszę się, że w polskim planie odbudowy jest przewidziane duże wsparcie dla lokalnego przetwórstwa rolnego.

Jaka winna być rola polityki spójności i Krajowego Planu Odbudowy oraz samorządów w realizacji strategii krótkiego łańcucha dostaw?
Wspólna Polityka Rolna i jej budżet nie jest jedynym wsparciem unijnym dla rolnictwa i obszarów wiejskich. Potrzebna jest synergia między różnymi politykami. Na tereny wiejskie i rolnictwo powinny popłynąć fundusze odbudowy, o tym już wspomniałem, ale wieś potrzebuje też zdecydowanie większego wsparcia z funduszy spójności. Napisaliśmy o tym w niedawno przyjętej opracowanej pod moim nadzorem długofalowej wizji rozwoju obszarów wiejskich do 2040 r. Zgodnie z artykułem 174 Traktatu o funkcjonowaniu Unii Europejskiej, obszary wiejskie powinny być traktowane „ze szczególną uwagą". Do tej pory tej szczególnej uwagi niekiedy brakowało, fundusze spójności częściej trafiały do miast niż na wieś. Teraz to ma się zmienić i obszary wiejskie mają być w ramach polityki spójności docenione. Oczywiście wielka rola w tym samorządów, bo to one są gospodarzami w społecznościach lokalnych. Chodzi o to, żeby fundusze spójności mądrze wykorzystać, np. na zwalczanie wykluczenia komunikacyjnego wsi, przywracanie wsi połączeń kolejowych czy autobusowych, bo z tym jest w tej chwili bardzo źle. Człowiek na wsi bez własnego samochodu jest często więźniem

we własnej wiosce, z której nie dojedzie do sklepu, szkoły, lekarza, urzędu czy kościoła bez prywatnego transportu. Tu jest ogromne pole do naprawy.

Mam wrażenie, że dla wielu małych gospodarstw rolnych barierą rozwoju jest brak dostępu do transferu wiedzy i innowacji. Jak im pomóc w przezwyciężeniu tej bariery?
W funduszach II filaru Wspólnej Polityki Rolnej, czyli w Funduszu Rozwoju Obszarów Wiejskich jest wiele możliwości finansowania doradztwa rolniczego, organizowania się rolników w grupy producenckie itp. Z tych funduszy można czerpać na wspieranie małych gospodarstw i chociażby pomaganie im w przekształcaniu się w gospodarstwa ekologiczne czy wprowadzanie programów dobrostanu zwierząt.

Jedną z zapowiedzi EZŁ jest *bardziej efektywne wykorzystanie zasobów dzięki przejściu na czystą gospodarkę o obiegu zamkniętym*. Czy w rolnictwie jest w ogóle miejsce dla GOZ? Pytam na przykład o biogazownie.
Biogazownie popieramy, bo to element zielonej energii, ale rzeczywiście problem stanowi ich rozwój, który może być zagrożeniem dla bezpieczeństwa żywnościowego, dlatego potrzebna jest tu ostrożność. Chodzi o spalanie odpadów, a nie produktów rolnych mających znaczenie dla bezpieczeństwa żywnościowego. Państwa członkowskie muszą tu prowadzić racjonalną politykę, bo to one będą proponowały – albo nie – rozwój biogazowni w planach strategicznych.

Jednym z głośnych ostatnio planów UE jest propozycja wyłączenia w ciągu najbliższej dekady spod produkcji rolnej 10% ziemi na ochronę krajobrazu czy przeznaczenie 25% pól pod uprawy ekologiczne, a także strategii zmniejszenia do 2030 r. o połowę stosowania chemicznych pestycydów i środków przeciwdrobnoustrojowych dla zwierząt hodowlanych i akwakultury. Czy możemy prosić o jakiś – choćby wstępny – zarys tych pomysłów?
W ramach negocjacji WPR uzgodniliśmy nie 10 a 4% wyłączenia ziemi rolnej na cele nieprodukcyjne, głównie chodzi tu o zachowanie bioróżnorodności. To konieczne, nie możemy zaorać wszystkiego po horyzont, niezbędne są wśród pól jakieś oazy w postaci kęp drzew, rowów, miedz czy innych podobnych terenów, które będą azylem dla przyrody. Rolnictwo też tego potrzebuje. W uprawach, które ja pamiętam, szanowano na wsi polne grusze, a u nas na rodzinnym polu rósł wielki dąb, były też inne zadrzewienia. Pola nie powinny być niekończącym się obszarem jednorodnych upraw.

Panie Komisarzu, czy św. Jan Paweł II jest Pańskim ulubionym ekologiem?
Tak, myślę, że to, co św. Jan Paweł II powiedział i napisał w sprawach ekologii, nie ma sobie równych, a ta myśl, żeby człowiek nie ulegał pokusie zysku za wszelką cenę kosztem natury jest mi najbardziej bliska. Myślę, że to może być mottem dla całej ekologii, niezależnie od tych czy innych konotacji politycznych, które za nią stoją.

Panie Komisarzu, pamięta Pan ambonę w kształcie łodzi w kościele pw. Najświętszej Maryi Panny w Regnowie, gdzie się Pan wychował? Gdyby potraktować ją jako alegorię Europy, to czy obecny kurs Unii Europejskiej jest zgodny z nawigacją wskazaną przez ojców założycieli?
Dziękuję za to przypomnienie. Tak, kościół parafialny w Regnowie, miejsce mojego chrztu i pierwszej komunii świętej, piękny późnobarokowy zabytkowy kościół z XVIII w. to miejsce dla mnie szczególne, tak jak pobliski cmentarz z grobami moich śp. Rodziców. W tym kościele rzeczywiście ambona ma kształt łodzi i jeśli to miałaby być alegoria Europy, to naszym wielkim wspólnym wyzwaniem jest to, żeby ta łódź płynęła w kierunku, w jakim się kształtowała przez wieki, w kierunku wartości chrześcijańskich, demokracji i poszanowania praw człowieka. Żeby ta łódź nie dryfowała, poddana niebezpiecznym falom i trendom, tylko pozostała na właściwym dla niej kursie tych wartości, z których wzięła się jej tożsamość.

Panie Komisarzu, czy miał Pan okazję skosztować „alternatywnego mięsa" z drukarek 3D? Jak to smakuje?
Nie próbowałem i nie zamierzam próbować. Mięso jadam w niewielkich ilościach, staram się, by pochodziło z gospodarstw ekologicznych lub z tradycyjnych gospodarstw wiejskich. Unikam produktów z hodowli przemysłowej. Szanuję przy tym wybór tych ludzi, którzy mięsa nie jedzą ze względów etycznych. ■

Janusz Wojciechowski

Urodzony 6 grudnia 1954 r. w Rawie Mazowieckiej; prawnik, absolwent Wydziału Prawa i Administracji Uniwersytetu Łódzkiego (1977). W latach 1980–1993 – sędzia, 1990-1993 sędzia Sadu Apelacyjnego w Warszawie i członek Krajowej Rady Sądownictwa; sędzia Trybunału Stanu (1991–1993); w latach 1993–1995 poseł na Sejm RP;
1995–2001 – prezes Najwyższej Izby Kontroli, członek zarządu EUROSAI – europejskiej organizacji najwyższych organów kontroli; 2001–2004 – wicemarszałek Sejmu; w latach 2004–2016 – poseł do Parlamentu Europejskiego, Przewodniczący Intergrupy Ochrony Zwierząt w Parlamencie Europejskim, od 2014 jej przewodniczący.
Autor i współautor pięciu komentarzy do kodeksu karnego oraz ponad 100 artykułów i publikacji z zakresu prawa karnego w różnych czasopismach prawniczych w Polsce. Od 7 maja 2016 do 30 listopada 2019 Członek Europejskiego Trybunału Obrachunkowego w Luksemburgu, przypisany do Izby I „Zrównoważone użytkowanie zasobów naturalnych" zajmującej się kontrolą m.in. wydatków na rolnictwo; od 14 czerwca 2018 Członek Komitetu Jakości Kontroli w Europejskim Trybunale Obrachunkowym; od 1 grudnia 2019 nominowany na pięcioletnią kadencję jako Komisarz UE ds. rolnictwa.

Encyklika* Laudato si’ *w pełni ukazuje wzajemne powiązania całej rzeczywistości stworzonej i podkreśla potrzebę słuchania zarówno wołania potrzebujących, jak i wołania stworzenia. Z tego uważnego i ciągłego słuchania może zrodzić się skuteczna troska o ziemię, będącą naszym wspólnym domem, i o ubogich. W tej kwestii pragnę potwierdzić, że „warunkiem autentyczności poczucia wewnętrznego zjednoczenia z innymi bytami natury jest równoczesna czułość, współczucie i troska o człowieka”.

„Pokój, sprawiedliwość i ochrona stworzenia to trzy kwestie ściśle ze sobą związane, których nie można od siebie oddzielać w taki sposób, by były traktowane indywidualnie, gdyż mogłoby to grozić ponownym popadaniem w redukcjonizm”.

Fragment orędzia papieża Franciszka na 54. Światowy Dzień Pokoju, 1 stycznia 2021 r.
Kultura troskliwości jako droga do pokoju

Sprawności moralne w ochronie środowiska, czyli kilka słów o cnotach środowiskowych

Dominika Dzwonkowska

Kiedy myślimy o cnotach, zazwyczaj przychodzą nam na myśl najbardziej ogólne z nich. Osoba z wykształceniem filozoficznym może w pierwszej kolejności skojarzyć ten termin z cnotami kardynalnymi, tj. umiarkowaniem, roztropnością, męstwem i sprawiedliwością. Z kolei osoba religijna w pierwszym odruchu pomyśli o cnotach teologicznych, jakimi są wiara, nadzieja i miłość. Nauka o cnotach zna jednak więcej przykładów cnót niż te wymienione powyżej. Katalog cnót jest ogromny, a wśród nich odnaleźć można tak oryginalne i być może niespodziewane, jak cnoty środowiskowe. Czym one są? Otóż cnoty środowiskowe to sprawności moralne człowieka, które odnoszą się do jego działań w sferze środowiska przyrodniczego i wszystkich jego elementów (z człowiekiem włącznie). Zagadnienie cnót środowiskowych pokazuje wrażliwość etyków na nowe wyzwania, jakimi są problemy moralnego wymiaru degradacji środowiska naturalnego i chęć ukazania, że ta sfera nie jest aksjologicznie obojętna, tzn. naszym obowiązkiem moralnym jest podejmowanie działań, które przeciwdziałają degradacji naszego otoczenia przyrodniczego lub minimalizują jego skutki.

Historia cnót środowiskowych

Pojawienie się przekonania o moralnym wymiarze środowiska ma stosunkowo niedługą historię. Wiąże się je z uformowaniem się nowej dyscypliny etycznej, etyki środowiskowej (lata 70. XX w.), której celem jest właśnie ukazanie moralnego wymiaru relacji człowiek–środowisko. Etyka środowiskowa była uprawiana zgodnie z trendami dominującymi w etyce ogólnej – dużo w niej było dyskusji prowadzonych zgodnie z zasadami etyki deontologicznej lub konsekwencjonalistycznej. W ramach pierwszej z nich przyjmuje się zbiór reguł moralnych, które pozwalają określić, czy dane działanie jest dobre, czy złe moralnie. Z kolei w ramach konsekwencjonalizmu przyjmuje się, że kwalifikacja moralna czynu zależy od skutków, jakie przynosi dane działanie, czyli dobre są te działania, które przynoszą dobre skutki. Niemniej etycy ogólni zainspirowani artykułem Gertrudy Anscombe *Modern Moral Philosophy* (1958) coraz częściej włączali zagadnienie cnót do swoich dyskusji. Artykuł ten skrytykował współczesne koncepcje moralne jako zbyt skupione na czynie i jego kwalifikacji moralnej, a zbyt mało zwracające uwagę na wykonawcę tego czynu i na jego dyspozycje moralne, czyli cnoty.

Owe dyskusje zainspirowały włączenie cnót do dyskusji środowiskowych i przyczyniły się do powstania etyki cnót środowiskowych (dalej: ECŚ). Za pierwszy artykuł dotyczący ECŚ przyjmuje się tekst Thomasa Hilla *Ideals of Human Excellence and Preserving Natural Environment* (1983). Jest to pierwszy tekst, w którym pada termin „cnota" użyty w kontekście analizy relacji człowiek–środowisko. Tekst zaczyna się od przytoczenia historii ekscentrycznego bogacza z Kalifornii, który zdecydował się zastąpić asfaltem trawnik z kwiatami i wiekowym drzewem awokado na swojej posesji. Hill przedstawia tę historię jako jeden z wielu przykładów, kiedy człowiek przekształca środowisko tak, by było mu łatwiej o nie dbać. Jednocześnie nie zwraca uwagi na to, że jego „wygoda" prowadzi do utraty cennych przyrodniczo obszarów i jest niekorzystna dla ekosystemu. Zdaniem filozofa w takiej sytuacji należy zadać pytanie: jaka osoba robi coś takiego? To pytanie bowiem pokazuje, że trzeba przyjmować określoną postawę moralną i mieć pewnego typu charakter, aby nie zwracać uwagi na dobrostan otoczenia przyrodniczego. Ochrona środowiska zaczyna się od podmiotu moralnego, od jego cech charakteru, od tego, jaką on jest osobą, tj. od cnót, jakimi się odznacza. Bowiem cnoty są nazywane cechami charakteru, inaczej są to trwałe dyspozycje do czynienia dobra. Za najbardziej pożądane cnoty w kontekście środowiska Hill uważa właściwą pokorę, samoakceptację, wdzięczność i docenianie dobra w innych. Jego zdaniem rozwijanie w sobie tych cech przyczyni się do przezwyciężenia kryzysu ekologicznego.

Tekst ten ukazał się w latach 80. XX w., nie oznacza to jednak, że wcześniej nie mówiono o cnotach środowiskowych. W literaturze przedmiotu podkreśla się, że zagadnienie cnót było zawsze obecne w dyskusji nad relacjami człowiek–środowisko i było obecne *implicite* od samego początku refleksji nad środowiskiem w etyce. Zawsze w tym wypadku znaczy nawet w tekstach uważanych za inspirację dla etyki środowiskowej, tj. w publikacjach przedstawicieli transcendentalizmu amerykańskiego, czyli nurtu filozoficzno-literackiego, który rozwijał się w Nowej Anglii w latach 1830–1860. Mimo że nie trwał on długo, to wywarł ogromny wpływ na kulturę amerykańską, a dla ekofilozofii i etyki środowiskowej stał się punktem odniesienia. Powstanie transcendentalizmu zainspirowała europejska myśl romantyczna, a ukształtował się on pod wpływem pięciu nurtów: „neoplatonizmu, niemieckiego idealizmu i mistycyzmu, mistycznej filozofii Wschodu, francuskich doktryn utopijnych oraz tradycji purytańskiej szkockiej i kwakierskiej".

Z perspektywy etyki środowiskowej najlepiej rozpoznawalnym przedstawicielem tego nurtu jest Henry David Thoreau (1817–1862), który stał się inspiracją dla ekofilozofów, a także jest jednym z prekursorów ruchu prośrodowiskowego w USA. Głównie za sprawą książki *Walden, czyli życie w lesie*, wydanej w 1854 r., która była punktem odniesienia dla wielu pokoleń etyków cnót środowiskowych oraz osób zaangażowanych w ochronę środowiska. Za szczególnie wartościowy we wspomnianej pracy uchodzi praktyczny wymiar głoszonych tez etycznych, bowiem publikacja jest opisem moralnej refleksji nad doświadczeniami, które autor przeżył, mieszkając we własnoręcznie zbudowanej chacie w lesie nad jeziorem Walden. Właśnie ta autentyczność sprawiła, że ta publikacja stała się jedną z podstawowych pozycji dyscypliny i w niej wyłożone są główne założenia klasycznej etyki cnót środowiskowych.

Co to są cnoty?

Dyskusja na temat cnót środowiskowych jest dosyć krótka, jeżeli weźmie się pod uwagę wielowiekową tradycję filozoficzną. Niemniej – mimo młodego wieku i próby podjęcia odpowiedzi na współczesne wyzwania – odnosi się ona do wielowiekowej tradycji w dyskusji filozoficznej poświęconej zagadnieniu cnót. Nim jednak skupimy się na cnotach w filozofii, zacznijmy jednak od tego, co termin „cnota" oznacza w języku potocznym. Otóż według *Słownika języka polskiego* cnota oznacza zacność, szlachetność, prawość, poczciwość, zespół dodatnich cech moralnych; w naukach filozoficznych – skłonność lub zdolność do stałego postępowania zgodnie z jakimś moralnym przepisem, obowiązkiem. Często cnota odnosi się do prawidłowego wypełniania obowiązków, realizowania pewnego rodzaju etosu. Takie znaczenie miała też w początkach filozofii, np. dla Arystotelesa, który głosił, że każde działanie ma właściwą sobie cnotę, co oznaczało, że prawidłowe wykonywanie obowiązków jest wyrazem posiadania cnót. Podobnie wygląda to w literaturze, np. Jan Kochanowski mówi o przestrzeganiu cnoty w każdej sprawie. O tym, jakie cnoty powinna realizować określona osoba decydowały jej płeć, przynależność do stanu, wykonywany zawód, status życiowy, przykładowo dla szlachcica pożądaną cnotą jest śmiałość, hojność, uprzejmość. „Miarą posiadania cnoty jest stosunek szlachcica do powinności wspólnotowych (dziełem w tym względzie formatywnym dla szlachty było *De oficiis* Cycerona)". Realizowanie cnoty było zatem obowiązkiem osób szlachetnie urodzonych, którzy ze względu na swoje pochodzenie byli zobowiązani do działania na rzecz dobra wspólnego. Ale cnoty to nie tylko walory ludzi – w literaturze polskiej można znaleźć określenia „cnota konia" czy „cnota psa". Słowa „cnota" oznacza tu walory, zalety czy wzorcowe dla danego gatunku cechy. Na przykład Stanisław Kleczewski pisał: „nikt nie kupuje konia upodobanego z maści, ale z cnoty", a myśliwi rozprawiali o cnotach psa w znaczeniu cech, które czynią go odpowiednim do polowań. W podobnym znaczeniu mówiono o cnocie rzeczy, tak na przykład według Mickiewicza „używa się [terminu cnota] co do roślin i ciał nieorganicznych tylko o ciałach czarodziejskich, lekarskich, drogich kamieniach (jako talizmanach) i lekarstwach; co do sprzętu, tylko o rynsztunku wojennym". Zatem cnota w języku potocznym oznacza najlepsze cechy zarówno osób, zwierząt, jak i przedmiotów. Obecnie termin ten został zawężony do sfery moralnej, co odpowiada jego pochodzeniu.

Słowo „cnota" jest odpowiednikiem greckiego ἀρετή (*arete*), które znaczy „zdatność, dzielność, sposobność, dobroć, dokładność, świetność, moc, biegłość, piękność, cześć, szczęście, powodzenie, płodność, dobroć moralną, wielkość duszy, cnotę, rzetelność, wielkoduszność [...] usłużność, zasługę, niewinność, zręczność; męstwo"; w l. mn.: „czyny bohaterskie; sława, chwała bohaterska". Dosłownie *arete* oznacza 'to, co jest dobre', od niego pochodzi słowo arystokracja. Zdaniem MacIntyre'a, według Arystotelesa dla szlachetnie urodzonych charakterystyczne są cnoty będące poza zasięgiem innych, ale w opisanych powyżej przykładach rozumienia cnoty w języku potocznym również widoczne jest takie przekonanie. Prosty człowiek w czasach starożytnych nie posiadał cnót, bowiem Zeus odbierał mu jego zalety, co innego w przypadku szlachetnie urodzonych. „W oczach Greków wyjątkowe osiągnięcia i zdolności były zawsze bezspornym warunkiem zajmowania przewodniego stanowiska. *Arete* i panowanie łączą się ze sobą nierozerwalnie".

Arete w czasach starożytnych to głównie męstwo, wyrażone poprzez siłę i zręczność bojownika, jest walecznością na polu bitwy, a nie walorem moralnym. Termin ten zmienił z czasem swoją wymowę, „oznaczał bowiem w pierwotnym swym znaczeniu męstwo, heroizm; potem (znacznie obszerniejsze): przystosowanie poszczególnych jednostek i każdej rzeczy do spełniania swego właściwego, swoistego zadania, [...]; wreszcie – znaczenie węższe, częste w czasach hellenistycznych (np. u stoików) i chrześcijańskich – zalety moralne człowieka, jego cnotliwość i jego cnoty". Owo znaczenie cnoty jako zalet moralnych jest widoczne już w filozofii Platona czy Arystotelesa; obecnie, kiedy etycy mówią o cnotach, myślą właśnie o takim ujęciu. Czy jednak pojęcia moralne, które powstały w tak odległych czasach, wciąż mają zastosowanie w obliczu dylematów, z jakimi mierzy się współczesny człowiek? Otóż etyka cnót środowiskowych jest dobrym przykładem na uniwersalność oraz niezbędność tego pojęcia również dzisiaj.

Co to są cnoty środowiskowe?

Wielu współczesnych etyków sięga do mądrości etycznej, by analizować kryzys ekologiczny. Adaptacja etyki cnót do analizowania kryzysu ekologicznego zaowocowała powstaniem terminu „cnoty środowiskowe", który oznacza

sprawności moralne, cechy charakteru czy kompetencje moralne człowieka w odniesieniu do jego relacji ze środowiskiem naturalnym. Jakie cnoty można uznać za cnoty środowiskowe? Otóż są to zarówno cnoty klasyczne, jak i zupełnie nowe. Zdaniem holenderskiej etyczki Louke van Wensveen cnót środowiskowych jest 189, przynajmniej tyle wymieniła w katalogu cnót, który przygotowała na podstawie przeglądu literatury środowiskowej wydanej od roku 1970 do ok. połowy lat 90. XX w. Z analiz wynika, że najczęściej omawianymi w literaturze cnotami są: troska, szacunek, miłość, cześć, pokora. Mimo że to dosyć nietypowe dla filozofa, by robić swoisty ranking cnót najczęściej omawianych w literaturze, to jednak trzeba przyznać, że daje to przynajmniej bardzo ogólną informację o tym, co może być uznane za cnoty środowiskowe.

Dla przywiązanych do tradycji jest dobra wiadomość – otóż cnoty kardynalne również mogą być uznane za cnoty środowiskowe. Zdaniem van Wensveen cnoty środowiskowe są swoistą kombinacją ujęcia tradycyjnego ze współczesnością. Twierdzi ona, że katalog cnót środowiskowych można sprowadzić do czterech głównych grup cnót, a każda z tych grup odpowiada jednej z cnót kardynalnych. Udowadniając powiązanie cnót środowiskowych z kardynalnymi odwołuje się do wyjaśnień neuroetyki wskazując, że w trakcie wykonywania działania z jednej z tych grup, uaktywniają się te same obszary mózgu. Według van Wensveen pierwszą grupą są cnoty usytuowania (ang. *position*), co rozumie jako cnoty związane z postrzeganiem siebie raczej jako elementu ekosystemu niż władcę i pana środowiska. Taki sposób postrzegania siebie w środowisku pojawił się na przykład u Thomasa Hilla, który we wspomnianym powyżej artykule pisze o właściwej pokorze, ma na myśli pamięć o tym, że jest się „punkcikiem na kosmicznej scenie, krótkim etapem w procesie ewolucji, jedynie jednym spośród miliona gatunków na Ziemi i epizodem w kursie ludzkiej historii". Podobnie myślał inny znany etyk środowiskowy, Aldo Leopold (1887–1948), który podkreślał, że każdy organizm żywy, w tym również człowiek, jest częścią tak zwanej biotycznej wspólnoty. Bycie elementem tej wspólnoty zobowiązuje człowieka do troski o pozostałych jej członków, czyli całe ekosystemy. Tę grupę cnót van Wensveen łączy z cnotą roztropności i działaniem móżdżku (łac. *cerebellum*), który odpowiada za umiejętność rozpoznania sytuacji i dopasowania najlepszej reakcji do danej sytuacji. Drugą grupą są cnoty troski, które oznaczają wyrażanie naszego zaangażowania w ochronę środowiska poprzez dbałość o otoczenie przyrodnicze. Van Wensveen mówi o cnotach troski jako o „nawyku konstruktywnego zaangażowania się w relacyjną strukturę, w jakiej jesteśmy". Te cnoty odpowiadają za tworzenie relacji ze środowiskiem, ich podstawą jest szacunek wobec natury. Cnotę tę doskonale widać w pracach Thoreau, który określa przyrodę jako nobliwą starszą panią i w każdym ze swoich działań kieruje się szacunkiem wobec niej. Część mózgu odpowiedzialna za działania zgodne z cnotą sprawiedliwości odpowiada również za reagowanie w konstruktywny sposób na sytuacje społeczne. „Van Wensveen podkreśla, że część brzuszno-przyśrodkowa kory przedczołowej (vmPFC), zwana korą limbiczną (łac. *ventromedial prefrontal cortex*), odpowiada za konstruktywne reakcje jednostki na złożone sytuacje społeczne. Tym samym łączy cnoty troski z cnotą kardynalną sprawiedliwości".

Trzecia grupa jest nazwana cnotami dostrojenia/dopasowania się (ang. *attunement*) i odnosi się do zdolności podmiotu moralnego radzenia sobie z pokusami, dostrojenia popędów i emocji w sposób pozwalający konstruktywnie zaangażować się w kwestię ekologiczną. Tej grupie cnót odpowiada cnota kardynalna umiarkowania. Od strony neuronauk zdaniem holenderskiej badaczki system dopaminergiczny uruchamia się w trakcie opierania się pokusom, co odpowiada działaniom związanym z praktykowaniem cnoty umiarkowania. Czwartą grupą są cnoty wytrwałości (ang. *endurance*), wiążą się one z gotowością do mierzenia się z wyzwaniami, jakie człowiek napotyka w trakcie podejmowania działań dotyczących ochrony środowiska. Są to cnoty, które wymagają siły charakteru, odwagi oraz wiary w swoje możliwości. Najważniejszą z nich jest wytrwałość, ale niewątpliwie kluczowe znaczenie ma też cnota męstwa. Właśnie z tą cnotą kardynalną van Wensveen wiąże tę grupę. Zgodnie z neoronaukami zarówno męstwo, jak i wytrwałość mają swój udział w mechanizmie wydzielania się kortyzolu. W przypadku męstwa pojawia się on w aktywnościach powiązanych z walką o bezpieczeństwo własne lub innych. W przypadku cnót wytrwałości lęk o siebie, zdaniem badaczki, zastępowany jest lękiem o środowisko, o jego zachowanie.
Jak widać z powyższych rozważań, cnoty środowiskowe z jednej strony odpowiadają na stosunkowo nowe wyzwania, a jednocześnie nawiązują do tradycji filozoficznej. Większość cnót etycznych odnosi się nie tylko do relacji człowieka z innymi, ale także do jego relacji z otoczeniem przyrodniczym.

Edukacja moralna

Kluczowe znaczenie dla przekazywania informacji o cnotach ma odpowiednia edukacja moralna. Na świecie jest wiele przykładów skutecznych programów edukacji w wartościach lub edukacji cnót. Korzyści z takich programów zazwyczaj przekraczają oczekiwania ich twórców. Przykładowo raport z realizacji narodowego programu nauczania cnót w szkołach Australii potwierdza zdobycie przez uczniów umiejętności lepszego „zarządzania sobą, kompetencji komunikacyjnych, autorefleksyjności, odporności, charakteru i uczciwości [oraz] lepsze zachowanie w klasie i na placu zabaw,

zaangażowanie w pracę szkolną, negocjowanie przez uczniów własnej nauki, lepsze zarządzanie konfliktami, branie pod uwagę innych i wzrost uczciwych zachowań. Jednocześnie nastąpiły pozytywne zmiany w relacjach nauczyciel–uczeń, [szkoła stała się bardziej] wspierającym środowiskiem uczenia się i [nastąpił] wzrost wzajemnego szacunku między nauczycielami i uczniami, co skutkowało bardziej pozytywnym i konstruktywnym zachowaniem". Jak widać, dobrze opracowany program edukacji moralnej jest korzystny dla uczniów i ich społeczności oraz może odegrać znaczącą rolę w uczeniu pożądanych postaw proekologicznych.

Czy cnót można się nauczyć? Arystoteles mówi, że „tak, np. budowniczowie kształcą się budując domy, a cytrzyści – grając na cytrze. Tak samo stajemy się sprawiedliwi postępując sprawiedliwie, umiarkowani przez postępowanie umiarkowane, mężni przez mężne zachowywanie się". Zarówno cnoty, jak i inne umiejętności wymagają praktyki, nauki i ćwiczenia. Jednym z ciekawych przykładów jest nauka cnót poprzez literaturę. Takie podejście proponuje Brian Treanor, twórca narracyjnej etyki cnót środowiskowych – to znaczy takiej, która pokazuje cnoty poprzez odpowiedni dobór narracji. Narracją jest literatura, film, treści przekazywane w różny sposób zarówno w edukacji formalnej, jak i nieformalnej. Istnieje także tzw. metanarracja, czyli wzorce kulturowe pielęgnowane w określonych tradycjach, społeczeństwach czy religiach, w nich bowiem zawarte są pewne treści uniwersalne dotyczące wartości ważnych dla danej grupy.

Pozytywny charakter

Ważnym aspektem przekazywania cnót jest forma przekazu. Otóż wiele przekazów obecnych w mass mediach dotyczących kwestii ważnych dla środowiska pokazuje obraz negatywny, tzn. mówi się o przyszłej nieuniknionej katastrofie ekologicznej, o tym, jak dużo człowiek zniszczył, o tym, co nam grozi. Filozoficznie źródeł tego typu postaw upatruje się w koncepcji Hansa Jonasa, który twierdził, że należy używać tzw. heurystyki strachu, by ludzie zaczęli chronić środowisko. Metoda ta polegała na pokazaniu katastroficznych skutków naszych działań i wywołaniu lęku przed utratą cennych zasobów przyrodniczych. Jego zdaniem tylko negatywne bodźce prowadzą do działania. Tymczasem współczesne badania psychologów środowiskowych i obserwacje filozofów pokazują, że jest dokładnie odwrotnie.

Rzeczywiście alarmistyczne raporty informują nas o stanie środowiska i jako takie mają wartość, ale nie popychają człowieka do podejmowania działania, a wręcz przeciwnie. Negatywne bodźce nie wzmacniają chęci podejmowania działań środowiskowych. Goleman podkreśla, że „skupienie na negatywach powoduje zniechęcenie i brak zaangażowania. Kiedy do głosu dochodzą neuronalne ośrodki niepokoju, nasza uwaga skupia się na źródle niepokoju i tym, jak mu ulżyć. Pragniemy oderwać się myślami". Z kolei inne badania przeprowadzone w psychologii przedstawiają przekonujące dowody na to, że pozytywne bodźce mogą przynieść lepsze rezultaty niż negatywne. Na przykład, już sama zmiana nazwy wyboru w celu uniknięcia negatywnych skojarzeń może mieć wpływ na decyzje ludzi. Weber i współpracownicy odkryli, że pasażerowie linii lotniczych byli znacznie bardziej skłonni do uiszczenia dopłaty na rzecz walki ze zmianami klimatu, jeśli opłata została nazwana „offsetem węglowym" zamiast „podatkiem węglowym". Termin „podatek" ma negatywne konotacje, dlatego ludzie są mniej chętni do płacenia za swoje emisje, podczas gdy termin „offset" jest neutralny. Badania Webera wykazały, że ludzie są bardziej chętni do płacenia za swoje emisje, gdy używa się tego terminu. Na podstawie serii analiz badacz twierdzi, że pozytywny przekaz odgrywa kluczową rolę w podejmowaniu decyzji środowiskowych – skłania ludzi do działania.

Podobne wnioski wyciągają również filozofowie i socjolodzy. Zdaniem Ewy Bińczyk ze zjawiskiem strachu wiąże się marazm i impas klimatyczny oraz brak sprawczego podmiotu politycznego. Jej zdaniem na tyle długo towarzyszy nam wizja przyszłej, nieuniknionej katastrofy, że oswoiliśmy się z nią i „ekologie strachu" na nas nie działają. Obserwujemy je jak spektakl, ale strach nas paraliżuje zamiast popychać do konstruktywnego działania. Co zatem powinniśmy zastosować, aby wprowadzić zmianę? Otóż Goleman proponuje zastąpienie pojęcia odcisku stopy (śladu ekologicznego) pojęciem odcisku dłoni. Idea odcisku dłoni polega na rozpoczęciu prostych działań na rzecz środowiska, które mają inspirować do działania również innych. Pozytywny wkład polega na pokazywaniu, ile dobra zrobiliśmy i zachęcaniu innych do tego samego. Idea odcisku dłoni motywuje nas do działania, a nie paraliżuje. Pozytywny przekaz polega przede wszystkim na przekazywaniu informacji motywujących do działania i możliwych do wykonania.

Podsumowanie

Etyka cnót jest jedną z najstarszych tradycji etycznych, ale mimo swojego antycznego pochodzenia znajduje zastosowanie do rozwiązywania problemów etycznych współczesności. Od czasów Arystotelesa panowało przekonanie, że osoba cnotliwa to taka, która ma predyspozycje do wykonywania właściwych rzeczy, z właściwych powodów i we właściwy sposób. Zatem osoba cnotliwa ma zdolność wykształcenia w sobie dyspozycji moralnych, czyli cnót środowiskowych, które są konieczne do reagowania na wyzwania moralne współczesności, w tym także na zniszczenie środowiska. Etyka cnót środowiskowych pomaga nam pamiętać, że dbanie o ekosystemy ziemskie nie jest aksjologicznie neutralnym zagadnieniem i musi być traktowane jako wybór etyczny. ■

Czyńcie sobie ziemię poddaną – gdzie zmierzają zmiany klimatu?

Aleksandra M. Staszak, Ewelina Ratajczak, Joanna Kijowska-Oberc

Pan Bóg wziął zatem człowieka i umieścił go w ogrodzie Eden, aby uprawiał go i doglądał.
1 MOJŻ. 2,15 (BT)

Drzewa i lasy odgrywają w życiu człowieka szczególną rolę. Początkowo dawały nam schronienie, oferowały materiał na opał, a także pożywienie roślinne. W lasach upolować można było także zwierzynę, która stanowiła ważny składnik naszej diety. W miarę rozwoju społeczności, ludzie na coraz szerszą skalę wycinali lasy, poszukując terenów pod swoje stałe osadnictwo. Człowiek czyniąc sobie ziemię poddaną, mocno zmienił charakter lasów, jakie dziś występują na terenie nie tylko Polski, ale i Europy. Niewielki ich odsetek to lasy pierwotne, jakie odnaleźć możemy np. w Puszczy Białowieskiej; pozostała, zdecydowanie większa część, została zasadzona ręką ludzką.

Na przestrzeni wieków wykorzystywano różne modele hodowlane lasów. Jeszcze nie tak dawno dominowała w Polsce hodowla lasu w monokulturze: na dużych obszarach wysadzono jeden dominujący gatunek np. sosnę czy świerk. Taki sposób hodowli lasu okazał się mało skuteczny wobec zagrożenia ze strony szkodników, gdyż łatwa dostępność drzew tego samego gatunku doprowadzała do ich masowej gradacji (m.in. różnych gatunków korników).
Obecnie w Polsce drzewostany są przebudowywane, odchodzi się od upraw jednogatunkowych na rzecz upraw o większym potencjale bioróżnorodności, czyli większej ilości gatunków. Szczególnie obserwując mapy satelitarne dużych obszarów leśnych widzimy, że prowadzone są tzw. rębnie gniazdowe, w których w otoczeniu starszych drzew iglastych wysadzane są młodsze, często należące do gatunków liściastych. Na przestrzeni lat leśnicy prowadząc swoją gospodarkę leśną dostosowują ją do zmian, jakie zachodzą w środowisku. Współczesna hodowla lasu opiera się na tzw. podejściu ekosystemowym, czyli zarządzaniu zasobami przyrody w taki sposób, aby zapewnić realizację głównych celów Konwencji o Różnorodności Biologicznej: ochronę różnorodności biologicznej; trwałe wykorzystanie jej komponentów, czyli gleby, wody oraz żywych zasobów przyrody oraz dążenie do osiągnięcia równowagi pomiędzy ochroną i trwałym użytkowaniem zasobów przyrody. Wymaga to od leśników stosowania szerokiej wiedzy z zakresu ekologii organizmów występujących w lasach, ale także opiera się na ochronie gatunkowej roślin, zwierząt i innych organizmów żyjących dziko, w tym szczególnie tych poddanych ochronie gatunkowej. W tego typu lasach istotne są przede wszystkim zachowanie bioróżnorodności, ograniczenie pozyskiwania drewna i propagowanie walorów rekreacyjnych danego obszaru. Dziś, szczególnie w okresie pandemii COVID-19, las stał się ważnym miejscem dla rekreacji, służy rehabilitacji czy poprawie samopoczucia, a także edukacji różnych grup społecznych.

Zmiany klimatu

W mediach różnych szczebli i redakcjach zajmujących się zróżnicowaną tematyką, kwestia zmian klimatu pojawia się coraz częściej. O topnieniu lodowców i wycinaniu lasów Amazonii oraz konsekwencjach tych zdarzeń słyszymy od lat. Jak jednak zmiany klimatu wpływają na Polskę, na statystycznego Kowalskiego? Kiedy zaczynamy się nad tym zastanawiać i wsłuchiwać w różnorodne głosy płynące z mass mediów i mediów społecznościowych, jawi się nam smutny obraz naszej przyszłości. Profesor Szymon Malinowski, fizyk atmosfery, wystąpił w filmie dokumentalnym *Można panikować*. Opowiada w nim, jak zmienia się klimat i jak te zmiany wpłyną na nasze codzienne życie. Choć problem wydawać się może na pierwszy rzut oka odległy, to każdy z nas coraz silniej odczuwa zmiany klimatu. Warunki klimatyczne zmieniają się od zawsze, a dzięki analizom tych zmian wiemy, że naturalnym procesem jest pojawianie się okresów ocieplenia i oziębienia klimatu na Ziemi. Skąd więc problem? Odkąd człowiek zintensyfikował swoją działalność gospodarczą, coraz mocniej oddziałuje na ekosystem i modyfikuje go – jest to tzw. antropopresja. Wywieramy wpływ na szereg zdarzeń, nasza działalność przyczynia się m.in. do zanieczyszczania środowiska metalami ciężkimi, osuszania terenów bagiennych, które pełnią rolę bufora środowiskowego, wiążąc nie tylko wodę, ale i węgiel z martwej materii organicznej. Systematycznie prowadzimy do zubożenia siedlisk i zmniejszenia ich bioróżnorodności. Można by pomyśleć, że to dużo, jednak wymieniliśmy tylko kilka procesów, w jakie jesteśmy bezpośrednio zaangażowani jako cywilizacja. Chcemy, by nam i naszym dzieciom żyło się lepiej, jednak czy świat bez bogactwa przyrody jest tym miejscem, w którym chcemy egzystować? Każde działanie edukacyjne, recykling, czy ograniczenie wykorzystania plastiku w codziennym życiu jest dla nas krokiem naprzód, w kierunku dobrych decyzji. Świat nie zmieni się w przeciągu sekundy, ale systematyczne działania przybliżą nas do stworzenia pewnej równowagi pomiędzy korzystaniem z dóbr środowiska w jakim żyjemy a jego odtwarzaniem. W wyniku zmian klimatu, które zostały zintensyfikowane przez działalność człowieka, obserwujemy coraz częściej okresy suszy, huraganowe wiatry, a potem ulewne deszcze – wszystko to jest skutkami zmian klimatu. Coraz częściej te zjawiska dotykają terenów, na których wcześniej nie występowały, np. pojawiają się w różnych regionach Polski. Ostatnie lata to także bardzo ciepłe

zimy z niewielkim opadem śniegu, czy przymrozki przychodzące późną wiosną. Wszystkie te czynniki wpływają na fenologię roślin i zwierząt, co prowadzi np. do przyspieszenia lub opóźnienia pojawiania się liści, kwiatów, wytrącenia z równowagi połączeń ekologicznych. Może to skutkować pojawianiem się kwiatów zapylanych przez owady zdecydowanie szybciej niż nastąpi wybudzenie się zapylaczy. Taki stan przyspieszenia wegetacji roślin i opóźnienia momentu pojawienia się owadów z różnych grup obserwowano w ciągu ostatnich lat. Odpowiedź na pytanie, gdzie pojechać, by zobaczyć zmiany klimatu jest więc krótka: rozejrzyjmy się, co dzieje się wokół nas, jak zmienia się lokalny mikroklimat, las lub park w miejscu naszego zamieszkania.

Zmiany klimatu są procesem, którego nie należy traktować incydentalnie – dziś obserwujemy ciągłość zmian, wręcz ich pogłębianie. Ma to wpływ nie tylko na nasze samopoczucie, ale także na zbiorowiska roślinne, w tym lasy, których podstawę stanowią drzewa – organizmy długowieczne.

Prognozy zmian

Naukowcy analizują różne scenariusze zmian, tworzą modele pozwalające przewidywać, jak środowisko zmieni się w przyszłości. Związane to jest z wieloletnim zgromadzeniem dużych ilości danych, które wespół z obecnymi zmianami temperatury, wilgotności itp. pozwalają na tak szeroką interpretację. Modele będą zmieniały się w miarę dostarczania nowych danych dotyczących anomalii pogodowych. Jest to więc praca ciągła i wyniki tych analiz z roku na rok mogą ulegać modyfikacjom. Niestety, w ostatnich latach ze względu na znaczny wzrost m.in. temperatury i zmniejszenie sum opadów scenariusze stają się coraz bardziej zbieżne i podążają w jednym kierunku. Prognozowane są chociażby zmiany naturalnych zasięgów geograficznych występowania różnych gatunków drzew. Jest to dla nas szczególne istotne, ponieważ – jak opisują to badania zespołu prof. dr hab. inż. Andrzeja M. Jagodzińskiego – wśród gatunków, których zasięgi występowania ulegną temu zjawisku są nasze rodzime brzozy, sosny, świerki, modrzewie, a więc drzewa, z którymi jesteśmy jako społeczeństwo gospodarczo i kulturowo mocno związani. W związku z naturalnymi procesami związanymi ze starzeniem się drzew, takimi jak przebudowa systemu korzeniowego z palowego na talerzowy, oraz nakładającymi się na nie suszami i obniżaniem poziomu wód podziemnych, pionierskie gatunki drzew są szczególnie podatne na zmiany, jakie obserwujemy.

Z innej strony, gatunki pionierskie, takie jak sosna, brzoza, topola lub olsza, rozpoczynają proces sukcesji, zasiedlając dany teren jako pierwsze i szybko się rozwijając (nawet w trudnych warunkach). Stosunkowo szybki przyrost miąższości sosny (w porównaniu np. z jodłą, bukiem, dębem) wykorzystywany jest przez przemysł drzewny, co uczyniło ten gatunek dominującym w Polsce pod względem zajmowanej powierzchni w lasach gospodarczych. Sosna to wiecznie zielone drzewo iglaste, znakomicie rośnie na glebie piaszczystej. Może osiągnąć wysokość 25, a nawet 48 m, co jest możliwe dzięki dobrze rozwiniętemu systemowi korzeniowemu. Swoją odporność na warunki środowiska sosna zawdzięcza też żywicy, która chroni ją przed infekcjami grzybicznymi i szkodnikami owadzimi. Budowa igieł (ich kształt i pokrywająca je warstwa wosku) gwarantuje sośnie nie tylko prawidłową regulację gospodarki wodnej, ale też chroni ją przed zmarznięciem podczas zimy. Należy zaznaczyć, że sosna jest jednym z najstarszych kwitnących drzew iglastych, które rosną w obecnych czasach – gatunek ten pojawił się po okresie lodowcowym, wcześniej niż gatunki liściaste. Choć modele zmian zasięgów występowania gatunków drzew przewidują wycofywanie się sosny, inne badania sugerują, że dzięki swoim pionierskim cechom gatunek ten może przystosować się do zachodzących zmian klimatu. Do takich wniosków doszedł prof. dr hab. Jacek Oleksyn wraz z zespołem z Instytutu Dendrologii Polskiej Akademii Nauk w czasie realizacji projektu „Geograficzne trendy zmienności funkcjonalnych cech sosny zwyczajnej w Europie w kon-

tekście zmian klimatycznych i procesów ekologicznych" finansowanego przez Narodowe Centrum Nauki. Więcej o tych badaniach przeczytać można m.in. w publikacji *Science in Poland in 34 Snapshots* (strona 58).

Drzewa takie jak dęby i buki według prognoz znajdą się w grupie „zwycięzców", które w porównaniu do „przegranych" pionierskich gatunków stracą areał występowania w optimum klimatycznym w znacznie mniejszym stopniu. Jak w każdej opowieści jest jednak pewne „ale"… Gatunki późnych stadiów sukcesji rosną wolniej, potrzebują dodatkowych zabiegów hodowlanych i ochronnych, takich jak grodzenie, ochrona przed zgryzaniem przez zwierzynę czy przymrozkami. Właśnie z tego powodu gatunki te odnawia się na gniazdach. Starszy las otacza je i zabezpiecza przed przymrozkami i wiatrami. Obecnie coraz częściej stosowanym sposobem zagospodarowania lasu jest właśnie rębnia gniazdowa. Umożliwia ona przebudowę drzewostanu z monokultury sosnowej na las mieszany, z istotnym udziałem ważnych gospodarczo gatunków liściastych, a także z rozmieszczonymi miejscowo tzw. drzewami biocenotycznymi, zwiększającymi różnorodność w ekosystemie (np. drzewa owocowe, nektarodajne i urozmaicające bazę żerową zwierzyny, takie jak grusza lub czereśnia). Takie zabiegi zdecydowanie sprzyjają poprawie stabilności ekosystemów leśnych w obliczu zmian klimatu.

Perspektywy

Idąc tropem zmian zasięgów zaczynamy się zastanawiać, jak nasze lasy będą wyglądały za dziesięć, dwadzieścia czy trzydzieści lat? Czy wciąż będziemy mogli spotkać w nich te same gatunki? Czy zmieni się tylko liczba reprezentujących je osobników? A może by zobaczyć bór sosnowy będziemy musieli pojechać w konkretne rejony Polski? Tempo zmian i ich rodzaj zależeć będzie od zdolności adaptacyjnych drzew do zmian klimatu. Znaczy to tyle, że każda istota ma pewien wachlarz możliwości dostosowania się do przemian, jakie zachodzą wokół niej. Roślina wykształcić może nowe adaptacje i przeżyć, ale modyfikacja warunków zewnętrznych może również doprowadzić do wystąpienia stanu przewlekłego stresu, który zarówno u roślin, jak i u ludzi może w końcu doprowadzić do śmierci organizmu. Pogorszenie stanu zdrowia pod wpływem zmian może prowadzić do osłabienia, a tym samym do zwiększenia podatności na choroby grzybowe, wirusowe czy atak szkodników. Gradacje szkodników mogą więc być częstsze, co wiąże się z koniecznością wykonywania cięć sanitarnych. Różne gatunki korników atakują nie tylko świerk, ale też inne gatunki drzew, w tym również te liściaste. Sytuacja w naszych lasach może się więc zmieniać bardzo dynamicznie i pomimo podejmowanych przez nas różnych działań wiele zależy od możliwości przystosowawczych gatunków, które tworzą nasze lasy. Lasy odtwarzamy z nasion, które zbieramy i wielosezonowo przechowujemy, jednak również ich kondycja zmienia się pod wpływem zmian klimatu. Zmieniające się warunki środowiska – wysokie temperatury, intensywne okresowe opady, długotrwałe susze – wpływają na nasiona w trakcie ich rozwoju. Obniża się w nich aktywność systemu ochronnego (antyoksydacyjnego), zwiększa się poziom toksycznych związków, które uszkadzają struktury komórek, a sumą tych wszystkich transformacji jest obniżenie żywotności nasion. Obniżona kondycja nasion nie gwarantuje dobrego jakościowo materiału do przechowywania, a tym samym dobrego jakościowo materiału do wysiewu.

„Czas pokaże…"

Skoro mogą ustępować gatunki rodzime, które znamy od lat, czy możliwe jest, że zastąpimy je innymi gatunkami, które w zmienionych warunkach środowiska będą czuły się lepiej? Pomysł jest kuszący, jednak musimy pamiętać, że gatunki obce mogą cechować się dużą ekspansywnością, zajmować nowe terytoria, w tym również obszary chronione, a przez to zmieniać układy ekologiczne i prowadzić do obniżenia bioróżnorodności. Temat obniżania bioróżnorodności jest w dzisiejszych czasach bardzo istotny. Jakkolwiek czekają nas zmiany, to kolejne kroki wprowadzania do powszechnego użycia gatunków drzew innych niż rodzime w celach hodowlanych poprzedzane są burzliwą dyskusją środowisk biologów i leśników. Jednym z drzew, które zajmuje coraz większe powierzchnie w różnych krajach Europy, jest robinia akacjowa – gatunek, który już wiele lat temu zaaklimatyzował się do panujących tu warunków. Jego naturalny zasięg obejmuje Amerykę Północną. Robinia cechuje się twardym, dobrym jakościowo drewnem, jej kwiaty są miododajne, jednak jej wzrost wtórny po ścięciu na plantacji jest bardzo silny, co budzi wątpliwości co do wprowadzenia jej w polskich lasach gospodarczych. Pomimo szerokich zastosowań i cennych właściwości, prowadzone ostatnio badania wskazują, że nie jest to drzewo, które będzie znajdowało tak samo dobre warunki do wzrostu na terenie całej Polski. Dr inż. Marcin Klisz z Instytutu Badawczego Leśnictwa wraz ze współpracownikami prognozują, że warunki południowo-zachodniego rejonu kraju nie będą sprzyjały rozwojowi robinii, przy czym warunki rejonów północno-wschodnich już tak. Do tej pory były to rejony charakteryzujące się krótkim, intensywnym okresem wegetacyjnym. Jednak od kilku lat obserwuje się gradacje szkodników robinii, w tym pryszczarka robiniowego. Powiązane jest to z wrażliwością klimatyczną, o której decydują temperatury w zimie i na wiosnę, a także następujące w okresie letnim susze. Pomimo tego robinia charakteryzuje się wysoką zdolnością aklimatyzacji, która może prowadzić do zwiększenia potencjału inwazyjności. Naukowcy wyróżniają ten czynnik jako kluczowy przy podejmowaniu decyzji o wielkoobszarowej hodowli tego gatunku i zastępowaniu rodzimych gatunków robinią lub przekształcaniu siedlisk w monokultury służące produkcji drewna. Wszelkie tego typu działania powinny także mieć na celu ograniczanie ryzyka niekontrolowanego rozprzestrzeniania się obcych gatunków. Warto nadmienić, że obecnie robinia jest wykorzystywana na skalę gospodarczą w krajach południowo-wschodniej Europy, np. na Węgrzech i w Rumuni. Tam jest ona równie popularna jak u nas sosna. ■

Jak nowoczesne rolnictwo zmienia oblicze świata

Romualda Danków-Kubisz

Rolnictwo tradycyjne, inaczej ekstensywne, występuje jeszcze wciąż w państwach, w których ziemi jest pod dostatkiem, głównie w krajach słabiej rozwiniętych. Ta forma gospodarowania sprawia, że nakłady finansowe związane z produkcją rolną są niskie, jednak metody uprawy wymagają bardzo dużego wkładu ludzkiej pracy. Ze względów finansowych rolnicy nie stosują tam nawozów sztucznych i pestycydów. W wyniku tych wszystkich czynników oczywiście ilość plonów z jednego hektara jest o wiele niższa w porównaniu z tymi osiąganymi w rolnictwie intensywnym. Obecnie stosowane rolnictwo tradycyjne nie różni się zbytnio od tego, które powstało około 10 tys. lat p.n.e., gdy człowiek z myśliwego i zbieracza stał się gatunkiem osiadłym. Zarówno wtedy, jak i teraz powierzchnie pól są mocno ograniczone, ponieważ ich wielkość zależy tylko i wyłącznie od pracy rąk ludzkich.

Jedyną różnicą od czasów zamierzchłych jest niewątpliwie fakt, że do każdego zakątka świata dociera obecnie globalizacja, pozwalająca na dostęp do nasion roślin innych niż tylko lokalnie występujące gatunki. Wciąż jednak ten rodzaj rolnictwa wywiera stosunkowo mały wpływ na otaczające środowisko, a wiele dziko żyjących organizmów przystosowało się do bytowania na obszarach użytkowanych rolniczo. Dla owadów roślinożernych, gryzoni i ptaków ziarnojadów te uprawy były i są bogatym oraz łatwo dostępnym źródłem pokarmu. W krajach wysoko rozwiniętej Europy spotkanie tego typu rolnictwa jest już praktycznie niemożliwe. Jedynie jeszcze w mniej rozwiniętych częściach takich krajów jak Rumunia czy Mołdawia można spotkać małe pólka uprawiane za pomocą konia i pługa nieprzekraczające powierzchni 0,5 ha. Niestety, w krajach wysoko rozwiniętych, do których zalicza się również Polska, większość pól przybrała postać rozciągających się po horyzont monokultur ze znikającymi zadrzewieniami, zakrzewieniami i miedzami, które w przeszłości były ostojami bioróżnorodności. Warto także wiedzieć, że intensywna uprawa skoncentrowana na najbardziej wydajnych gatunkach roślin dających jak największe plony skutkuje wymieraniem bardzo wielu gatunków roślin jadalnych.

W początkowym okresie rolnictwa uprawiano 20% z 30 tys. wszystkich gatunków roślin jadalnych występujących na świecie. Obecnie podstawą wyżywienia ludzi na świecie jest około 30 gatunków! W ciągu ostatnich 100 lat bezpowrotnie utraconych zostało ponad 90% wszystkich kultywowanych przez tysiąclecia gatunków zbóż i warzyw. I tak na przykład w Meksyku przez ostatnie 80 lat wyginęło 80% gatunków kukurydzy, we Włoszech od 1940 r. wymarły prawie wszystkie stare gatunki pszenicy, pomidorów, grochu i cebuli, a w Chinach, gdzie jeszcze w 1949 r. wysiewano 8 tys. odmian ryżu, dziś uprawia się tam ich jedynie 50. Trudno być może uwierzyć, ale około 900 odmian pomidorów uprawianych na świecie pochodzi od dwóch gatunków tej rośliny. Niezależnie od siebie na wszystkich kontynentach przebiegały podobne procesy mające na celu zdobycie jak największej powierzchni pól uprawnych. Na potrzeby rolnictwa karczowano lasy, co wciąż jeszcze intensywnie dzieje się w krajach afrykańskich, w Ameryce Południowej czy południowo-wschodniej Azji. Także globalizacja przyczyniła się niestety w znaczący sposób do niszczenia naturalnych ekosystemów dla uzyskania przestrzeni na uprawę roślin nie tylko na użytek rynku wewnętrznego, ale także przeznaczonych na eksport.

Nie pomagają tej sytuacji także ostatnie mody dotyczące odżywiania oraz przyzwyczajenie konsumentów do całorocznej obecności wielu gatunków owoców i warzyw w najbardziej odległych zakątkach świata. W ten sposób moda na awokado odbija się w sposób tragiczny na lasach naturalnych Meksyku. Są one wycinane w sposób rabunkowy pod plantacje awokado, ponieważ w ostatnich kilku latach największe autorytety dietetyki zaczęły polecać jedzenie tego owocu zamiast masła. Także coraz większe zapotrzebowanie na produkty wytworzone z soi (napoje sojowe czy artykuły mięsozastępcze) zachęciły bardzo wiele krajów do intensywnej produkcji tej rośliny. Niestety, wielkopowierzchniowe uprawy soi – o czym niewiele osób odważa się mówić – wiążą się z wielkimi problemami zarówno dla środowiska naturalnego, jak i okolicznej ludności rdzennej. Największym problemem w tym przypadku, obok mechanicznego zniszczenia naturalnych ekosystemów, pozbawienia setek gatunków naturalnego środowiska czy nieodwracalnego zrujnowania struktury gleby, jest zatruwanie środowiska za pomocą ogromnych ilości pestycydów. Te chemiczne substancje dostają się wraz z deszczem do wód gruntowych, spływają do rzek, kontaminują pola mieszkańców okolicznych wsi. Jako bardzo tragiczną można ocenić sytuację drobnych rolników i mieszkańców wsi w Argentynie. Niekontrolowane przez nikogo opryski dostają się wraz z wodą i pokarmem do organizmów ludzkich i zwierzęcych, powodując choroby, a nawet śmierć.

Najbardziej narażone na zatrucia tymi wysoce niebezpiecznymi substancjami są organizmy młode, zwłaszcza dzieci – skutkiem może być często słabszy rozwój, zaburzony wzrost oraz wiele schorzeń narządów wewnętrznych i układu nerwowego. Poza cierpieniem ludzi, które oczywiście powinno poruszać nas tak samo mocno, jeśli nie bardziej, rolnictwo intensywne miało i wciąż ma niebagatelny wpływ na różnorodność biologiczną gatunków roślin i zwierząt dziko występujących. Poprzez gospodarkę, której wielokrotnie nie można nazwać inaczej niż rabunkową, osuszanie miejsc podmokłych i wycinanie całych wielkich połaci lasów, prze-

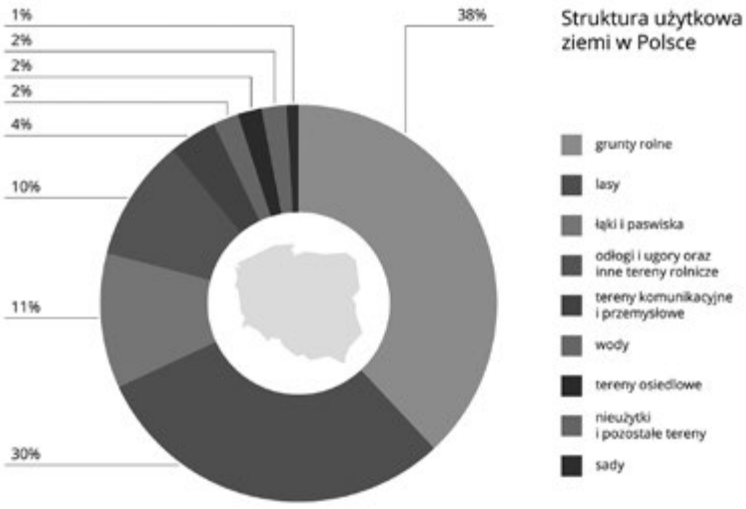
strzeń życiowa zamieszkujących je gatunków kurczyła się. Wiele populacji zostało od siebie oddzielonych barierami urbanizacyjnymi takimi jak drogi, zabudowania mieszkalne i przemysłowe, a ich liczebność i różnorodność genetyczna zaczęły spadać. Ostatecznie zasięg wielu dzikich gatunków, które jeszcze do niedawna zamieszkiwały rozległe tereny wielu krajów, został ograniczony jedynie do niewielkich obszarów na przykład nieużytków. Ogromne pola uprawne stanowią także swoistą barierę uniemożliwiającą przemieszczanie się wielu gatunków. Są chociażby przeszkodą nie do przebycia dla nasion dziko rosnących roślin. Co prawda nasiona te padają na ziemię orną i tam kiełkują, ale usuwane są stamtąd jako rośliny niepożądane. Na duże odległości nasion nie może przenieść również wiatr.

Podobnie dzieje się w przypadku dzikich gatunków zwierząt. Zwłaszcza małe organizmy nie potrafią przemieszczać się między kompleksami leśnymi oddzielonymi polami, co powoduje, że ich różnorodność genetyczna spada. Na przykład owady zapylające nie są w stanie przebyć rozległych przestrzeni, dlatego między rozdzielonymi populacjami nie zachodzi wymiana genów. W ten sposób intensywne rolnictwo przyczynia się do zubożenia różnorodności biologicznej nie tylko poprzez zniszczenie środowiska czy użytkowanie środków skierowanych przeciwko określonym organizmom, ale także w dużej części przypadków poprzez tworzenie barier w sposób fizyczny i mechaniczny rozdzielających od siebie poszczególne populacje. Obecną światową sytuację dotyczącą powierzchni będących monokulturami pokazuje ryc. 1.

Ryc.1. Rozkład monokulturowych upraw na całym świecie, od najwyższych wartości ponad 40% do 0% (http://pixabay.com)

Spoglądając na strukturę użytkowania ziemi w Polsce (ryc. 2) i porównując ją z powyższą mapą możemy zauważyć, że nasz kraj należy do tych posiadających nie tylko bardzo dużo gruntów rolnych, ale także ponad 40% z nich to monokultury.

Kolejnym mało dyskutowanym problemem w prowadzeniu intensywnej i nastawionej na zysk gospodarki jest częste wprowadzanie do ekosystemu gatunków obcych lub inwazyjnych. Organizmy te wykazują bardzo często zdolności do dominowania i wypierania rodzimych gatunków, ponieważ potrafią lepiej wykorzystać właściwości nowego środowiska. Pojawienie się takich inwazorów nieodwracalnie zmienia skład ekosystemów m.in. poprzez przekształcanie siedlisk lub nawet ograniczanie bazy pokarmowej dla zwierząt. Oddziaływanie to jest szczególnie dotkliwe w ekosystemach naturalnych lub półnaturalnych takich jak: zbiorowiska nadrzeczne, lasy, łąki czy pastwiska, a także w obszarach chronionych (np. w parkach narodowych, parkach krajobrazowych i obszarach Natura 2000). Niektóre z gatunków inwazyjnych mogą powodować również straty gospodarcze, rozprzestrzeniając się jako chwasty na gruntach rolnych lub na terenach budowlanych, a nawet stanowić zagrożenie dla zdrowia ludzi i zwierząt, powodując alergie lub poparzenia. Często powrót rodzimego gatunku staje się absolutnie niemożliwy lub wymaga intensywnych interwencji człowieka.



Ryc.2. Struktura użytkowania ziemi w Polsce (Dariusz Adryan, licencja: CC BY 3.0.)

Reasumując, nowoczesne rolnictwo pozwala na uzyskanie bardzo dużej ilości plonów, ale jego koszty dla Ziemi są bardzo wysokie, a przekształcenia dramatyczne. Konieczność ograniczenia tego rodzaju rolnictwa w obliczu zmieniającego się klimatu wydaje się nieodwołalna, zwłaszcza że według szacunków Organizacji Narodów Zjednoczonych ds. Wyżywienia i Rolnictwa na świecie każdego roku marnuje się około 1,3 mld ton żywności nadającej się do spożycia. Ten bilans pokazuje nam, że ogromna ilość wytworzonych w sposób rabunkowy produktów spożywczych została wyprodukowana niepotrzebnie. Z tych problemów zdały sobie sprawę kraje rozwinięte i od kilku już lat trwają starania w ograniczaniu powierzchni terenów rolniczych oraz próby ocalenia bioróżnorodności poprzez zalesianie, zaprzestanie osuszania terenów podmokłych oraz zachowanie starych odmian roślin i ras zwierząt hodowlanych. Czas, aby także Polska intensywnie włączyła się w te działania. ■

https://zpe.gov.pl/a/wplyw-rolnictwa-na-roznorodnosc-biologiczna/Di9Kh7zYo

https://swiatrolnika.info/rosliny-inwazyjne-obcecgo-pochodzenia-w-rolnictwie

Kilka uwag o związkach pomiędzy ekologią i ekonomią

Arkadiusz Sadowski, Wawrzyniec Czubak

Nazwa oraz istota rzeczy

Ekologia i ekonomia to z pozoru dwie całkowicie różne dyscypliny naukowe. Pierwsza odnosi się do świata istot żywych w ich relacjach z otoczeniem, druga bada zależności obecne wyłącznie wewnątrz ludzkiej społeczności. Niemniej jednak w swej etymologii obie nauki odwołują się do pojęcia domu. Greckie słowo oikos (*οίκος*), od którego pochodzą nazwy obu nauk oznacza właśnie dom, mieszkanie, środowisko, a także ród, rodzinę. W przypadku ekologii jest to dom wszystkich istot żywych, w przypadku ekonomii wyłącznie ludzi (aczkolwiek nadmienić trzeba, że w istocie rzeczy ekonomia zajmuje się nie całym ludzkim „domem", a tylko tymi jego „pomieszczeniami", które mają związek z procesem gospodarowania). W obu jednak przypadkach chodzi o zbadanie prawideł dotyczących związków (odpowiednio wszystkich organizmów żywych i ludzi) z ich otoczeniem. Jeśli chodzi o praźródła ekonomii (na długo przed ukształtowaniem się jej jako samodzielnej dyscypliny naukowej na przełomie XVIII i XIX w.), to odwołania do pojęcia domu były dosłowne. Dzieło greckiego filozofa Ksenofonta *Ekonomik*, opracowane w formie dialogu sokratejskiego opisuje właśnie sposób zarządzania gospodarstwem domowym bogatego obywatela Aten. Realia gospodarki greckiej sprzed ponad dwóch tysięcy lat sprawiły, że treść odnosi się zarówno do kwestii prywatnych (dziś powiedzielibyśmy – do zagadnień związanych z konsumpcją i finansami osobistymi), jak i prowadzenia działalności gospodarczej, konkretnie dużego gospodarstwa rolnego.
Od tamtego czasu gospodarka niezmiernie się rozrosła i wyspecjalizowała, co spowodowało także profesjonalizację ekonomii badającej poszczególne elementy życia gospodarczego. Niektórzy badacze uważają, że nauka ta zaczyna się i kończy na gospodarstwie domowym. Bada więc zależności pomiędzy pojedynczymi osobami lub rodzinami (albo gospodarstwami domowymi o innym charakterze) a ich otoczeniem gospodarczym. Podobnie też ekologia bada związki pomiędzy organizmami (także rozumianymi jako pojedyncze osobniki lub większe czy mniejsze grupy) a ich ożywionym i nieożywionym środowiskiem.

Podobieństwa pomiędzy ludzką gospodarką i światem istot żywych

Człowiek jest istotą biologiczną – jednym z milionów gatunków powstałych w ciągu miliardów lat ewolucji na planecie Ziemia. Pomimo więc swojej specyfiki jego zachowanie musi być w pewnym przynajmniej zakresie zbieżne lub podobne do zachowania innych istot żywych.
W dużym (i celowym) uproszczeniu każdy organizm w stosunku do swojego otoczenia wykazuje dwie podstawowe cechy:

- wykorzystuje odpowiadające mu jego elementy (minerały, substancje pokarmowe, energię, przestrzeń);
- przekształca środowisko zgodnie z własnymi potrzebami, emitując do niego substancje, z których część jest dla niego szkodliwa.

Często jest tak, że skala emisji zanieczyszczeń jest tak duża, że uniemożliwia dalsze funkcjonowanie w danym otoczeniu. W skali makro przykładem mogą być beztlenowe organizmy, które ponad 2 mld lat temu, na skutek zachodzących w nich procesów fizjologicznych, dokonały przekształcenia składu atmosfery – z ówczesnej beztlenowej w tlenową. Z punktu widzenia ich potrzeb (organizmy beztlenowe!) było to „zatruwanie atmosfery". Stanowiło to jedno z największych (największe?) przekształcenie ziemskiego środowiska, ale w konsekwencji umożliwiło powstanie znanej nam tlenowej atmosfery, a więc finalnie także powstanie człowieka. W skali mikro prawidłowość polegająca na korzystaniu ze środowiska i jego nieświadomym przekształcaniu widoczna jest na przykładzie bakterii na płytce Petriego. Rozwijać się tam mogą te gatunki, dla których takie parametry jak rodzaj pokarmu, wilgotność, pH itd. są w danym momencie odpowiednie. Jednak w wyniku procesów fizjologicznych, głównie emitowania produktów przemiany materii, środowisko na płytce zmienia się (np. zmianie ulega pH), przez co dany szczep bakterii wymiera, a jego miejsce zajmuje inny. Oczywiście istnieją też przykłady zmian dokonywanych zgodnie z biologicznymi potrzebami organizmów. Używając pojęć antropogenicznych, są to zmiany intencjonalne i zgodne z ich interesem. Dobrym przykładem może być aktywność bobrów zmieniających stosunki wodne tak, aby odpowiadały one ich potrzebom.

Patrząc z punktu widzenia tych podstawowych prawidłowości ekologicznych, zauważyć można, że zachowanie ludzi, w tym także tworzonych przez nich przedsiębiorstw, jest podobne. Najłatwiej spojrzeć na ten problem na przykładzie rolnictwa, jako najstarszego sektora gospodarki, które jednocześnie jest najbardziej związane ze środowiskiem przyrodniczym i społecznym, dostarczając jednocześnie najbardziej podstawowych i niezbędnych produktów. Rolnictwo potrzebuje przede wszystkim przestrzeni o specyficznych cechach, koniecznej do coraz intensywniejszej produkcji. Wymaga też właściwych odmian roślin uprawnych. Ani przestrzeń nadająca się do produkcji, ani wysokoprodukcyjne odmiany roślin w przyrodzie nie istnieją. Niezbędne jest więc dokonanie odpowiednich przekształceń tak w zakresie gospodarowania ziemią, jak i genomu roślin hodowlanych. Poza

rolnictwem przykłady podmiotów potencjalnie znacząco przekształcających środowisko (i często je degradujących) można mnożyć, ale sygnalnie warto wspomnieć chociażby o kopalniach (głównie odkrywkowych) czy miastach. To po raz kolejny nasuwa porównanie do organizacji życia wszystkich organizmów żywych, które także dokonują intencjonalnych przekształceń środowiska i nieintencjonalnej degradacji. Oczywiście skala zjawiska jest różna, ale zasada podobna. Poszukując analogii pomiędzy zależnościami występującymi w świecie istot żywych i w gospodarce warto zwrócić też uwagę, że w obu przypadkach przeplatają się zjawiska współpracy i konfrontacji. W ekologii wyróżnia się takie oddziaływania jak symbioza, a także drapieżnictwo czy pasożytnictwo. Przedsiębiorstwa też mogą ze sobą współpracować (nieraz wręcz istnienie jednego przedsiębiorstwa warunkowane jest istnieniem innego) oraz ze sobą konkurować.

Istnieją też znaczące różnice

Wskazanie wspólnych cech żywych organizmów i ludzkich podmiotów gospodarczych nie oznacza, że nie istnieją równie istotne różnice. Człowiek bowiem wśród istot żywych jest dość specyficzny. Upraszczając złożoność tego zagadnienia wystarczy wspomnieć, że wyróżniają go takie cechy jak zdolność do abstrakcyjnego myślenia, nieograniczoność potrzeb, złożoność struktury społecznej i zachodzących wewnątrz niej relacji. W odniesieniu do gospodarki przyczynia się to do sukcesywnego wprowadzania innowacyjnych rozwiązań oraz pogłębiającej się specjalizacji w zakresie wytwarzania dóbr i usług. Proces ten trwa od zarania gatunku ludzkiego, aczkolwiek nasilił się wraz z nastaniem rewolucji przemysłowej na przełomie XVIII i XIX w. Ludzie wytwarzają więc znacznie więcej dóbr niż inne organizmy (mają też bardziej rozbudowane potrzeby), a pojedynczy wytwórca produkuje ich zazwyczaj dużo więcej niż sam potrzebuje. Dlatego gospodarka ludzka ma charakter nie tylko wytwórczy, ale przede wszystkim wymienny i oparty na pieniądzu.

Gdyby ludzie wytwarzali tylko kilka produktów, np. stoły i krzesła, to wówczas pieniądz byłby zbędny – jeden stół można by wymienić na cztery krzesła. Taka forma wymiany dóbr istnieje w świecie innych organizmów żywych, a za przykład mogą służyć porosty, będące formą symbiotycznej współzależności pomiędzy grzybami i bakteriami. Tam jednak przedmiotem wymiany jest kilka substancji odżywczych, takich jak sole mineralne czy produkty fotosyntezy. Pieniądz nie jest więc niezbędny. Inaczej jest w przypadku wytworów ludzkiej gospodarki, których są miliony (jeśli nie miliardy), stąd nie sposób porównać ich wartości inaczej niż z zastosowaniem jednego i dość obiektywnego miernika, jakim jest pieniądz. Znacznie większa jest też skala prowadzonej przez człowieka działalności, a co za tym idzie możliwych pozytywnych i negatywnych skutków. Wspomniana zdolność abstrakcyjnego myślenia wraz ze specjalizacją produkcji oraz warunkami stworzonymi przez kapitalizm, pozwalający czerpać korzyści z innowacyjnych rozwiązań spowodowały, że w wielu obszarach nastąpiła znaczna poprawa warunków życia. Wspomnieć tu należy przede wszystkim o postępie w medycynie i rolnictwie, które umożliwiło wydłużenie życia wraz z zapewnieniem bezpieczeństwa żywnościowego. Poza tym postęp w innych sektorach gospodarki przyczynił się do ogólnego wzrostu zamożności społeczeństw, ale też do pogłębienia różnic w stosunku do tych społeczności, gdzie się on nie dokonał lub dokonał się w sposób niewielki.

Współczesne wyzwania

Sukcesywnie rozwijająca się działalność gospodarcza oznacza z natury rzeczy postępującą eksploatację zasobów naturalnych i wspomniane wyżej przekształcenia środowiska. Pozostając przy analogii z bakteriami na płytce Petriego trzeba zauważyć, że poszczególne sektory gospodarki przyczyniają się do mniejszych lub większych zagrożeń dla środowiska. Współczesne rolnictwo – poza zamianą naturalnych siedlisk na sztuczne agroekosystemy – powoduje (a przynajmniej może powodować) zanieczyszczenie gruntów oraz powietrza pozostałościami paliw kopalnych, nawozów, czy środków ochrony roślin. Przemysł i transport, zużywając nieodnawialne źródła energii, zanieczyszcza powietrze, a także przyczynia się do zmian klimatycznych. Infrastruktura komunalna, w tym głównie drogowa, dokonuje fragmentacji przestrzeni, przecinając przy tym szlaki ekologiczne i ogólnie rozumianą spójność elementów przyrody.

Pytanie więc, czy ostateczny skutek tak rozumianej działalności gospodarczej człowieka będzie podobny jak dla bakterii na płytce Petriego? Czy skala zmian spowoduje, że parametry środowiska staną się nieakceptowalne dla ludzkich organizmów? Można mieć nadzieję, że wrodzona ludziom innowacyjność oraz zdolność do przewidywania efektów własnych działań (jako przejaw umiejętności abstrakcyjnego myślenia) pozwolą uniknąć spełnienia takiego scenariusza. Trzeba bowiem zauważyć, że w historii ludzkości poszczególne rozwiązania nakierowane były na realizację najbardziej palących potrzeb, w tym głównie związanych z bezpieczeństwem żywnościowym i zdrowotnym. Obecnie problemy środowiskowe (w tym klimatyczne) przejęły rolę kluczowych wyzwań ludzkości. Różnica pomiędzy wyzwaniami przeszłości i teraźniejszości polega na tym, że innowacje w zakresie produkcji rolnej, medycyny czy innych form wytwórczości, pozwalały w warunkach wolnego rynku na realizację własnych celów (czyli głównie zarabianie pieniędzy) tym podmiotom, które je kreowały. Pomijając całą złożoność zjawiska, postulowana przez klasyczną ekonomię zbieżność egoistycznych dążeń jednostek z realizacją celów społecznych działała dość sprawnie. W przypadku wyzwań ekologicznych jest inaczej: często (choć nie zawsze) dążenia społeczne (w tym rozumiane w kategoriach

międzypokoleniowych) i interesy indywidualne (zarówno producentów, jak i konsumentów) są rozbieżne. Dbałość o należytą jakość środowiska naturalnego jest generalnym oczekiwaniem społecznym, jednak uwzględnienie tego dobra w rachunku mikroekonomicznym generuje dodatkowe koszty dla producenta, za które producent nie jest dodatkowo wynagradzany. Tak więc sam mechanizm rynkowy (cenowy) w tym przypadku może nie wystarczyć. Dla realizacji celów środowiskowych niezbędne jest więc zaangażowanie instrumentarium polityki, co jednak wiąże się ze znacznymi potencjalnymi problemami. Na rynku bowiem kupujący i sprzedający działają dobrowolnie, a w przypadku polityki konieczne jest wprowadzanie narzędzi większego lub mniejszego administracyjnego przymusu zakazujących pewnych praktyk lub wspierania wytwarzania dóbr niewynagradzanych przez rynek. W tym pierwszym przypadku może to prowadzić do niezadowolenia społecznego i to obu stron: zarówno producentów zmuszonych do pewnych działań, jak i społeczeństwa obarczonego zazwyczaj wyższymi cenami, w które wliczone są działania na rzecz środowiska. W przypadku wsparcia dóbr publicznych niewynagradzanych przez rynek istnieje realne zagrożenie korupcji i tylko pozornego ich wytwarzania.

Produkcja rolnicza może (i nie raz tak się dzieje) prowadzić do degradacji gleby aż do poziomu, kiedy nie jest ona w stanie dalej produkować. Działalność człowieka może prowadzić do ujawnienia się procesów i zjawisk, które powodują degradację fizyczną, pogorszenie istotnych dla roślin właściwości biologicznych lub chemicznych gleby. Takimi czynnikami antropogenicznymi związanymi z działalnością rolniczą są m.in. zakłócanie naturalnego układu gleby poprzez uciążliwe odwracanie warstwy ornej, ekspozycja gleby na erozję, nadmierny wypas (zbyt duża obsada zwierząt), degradacja chemiczna (nagromadzenie metali ciężkich, zmiany odczynu glebowego, wymywanie składników) i biologiczna (ubytek materii organicznej, ograniczenie bioróżnorodności), nadmierne zagęszczenie w wyniku stosowania ciężkiego sprzętu rolniczego i zachwianie stosunków powietrzno-wodnych. Na tle przedstawionych negatywnych środowiskowych skutków działalności człowieka trzeba jednak wyraźnie zaznaczyć, że produkcja rolna niesie ze sobą także szerokie spektrum pozytywnego oddziaływania na środowisko naturalne (choć aspekt ten jest zazwyczaj niezauważany, pomijany, bagatelizowany i niedoceniany). Ważne jest to, że już teraz istnieją techniczne rozwiązania pozwalające na prowadzenie produkcji rolniczej przy minimalnym wpływie na środowisko (rolnictwo precyzyjne i integrowane). Prawidłowo zaprogramowana i realizowana gospodarka rolna wpleciona w system lokalnej równowagi przyrodniczej sprawia, że ekosystemy środowiskowe są wzmacniane, a przynajmniej utrzymane. Ekosystemom sprzyja właściwa agrotechnika, powiązanie produkcji roślinnej i zwierzęcej w gospodarstwie rolnym, melioracje, stosowanie płodozmianu, międzyplonów i poplonów, wprowadzanie stref buforowych (miedze, zadrzewienia, zakrzewienia, murawy czy żywopłoty). Koronnym przykładem jest poprawa jakości gleby. Działalność człowieka sprawia, że zasobność organiczna i bioróżnorodność gleby rośnie. W wielu przepadkach pozarolnicza, nieantropologiczna sukcesja zdecydowanie zuboża środowisko. Ponadto trzeba wiedzieć, że człowiek – jak każdy inny organizm żywy – jest elementem środowiska i ma prawo kształtować i podporządkowywać sobie otaczające środowisko. Istota rzeczy polega na tym, by nadrzędna pozycja człowieka uwzględniała zasady sprawiedliwości i troskliwości ekologicznej, czyli wzajemną równowagę między godnym życiem ludzi (współcześnie i w poczuciu odpowiedzialności za dobrostan przyszłych pokoleń) a środowiskiem. Właściwe zogniskowanie zarządzania i organizacji rolniczych procesów wytwórczych może te postulaty z powodzeniem wypełniać. Naszym zdaniem ma to miejsce przede wszystkim w warunkach osiągnięcia pewnego poziomu rozwoju ekonomicznego w rolnictwie. Przede wszystkim niknie prymat potrzeb wyżywienia nad wszelkimi innymi aspektami, w tym troski o środowisko. Wraz z rozwojem ekonomicznym rośnie jakość tzw. kapitału ludzkiego, w tym zrozumienie ekologicznego wymiaru aktywności człowieka w środowisku naturalnym, poziom technicznego wyposażenia i umiejętności ich zastosowania. Tym większa jest więc rola edukacji i świadomości zasad, na jakich opiera się zarówno świat istot żywych, jak i świat gospodarki.

W działalności człowieka ekonomia i ekologia nie są wymiarami przeciwstawnymi. Coraz wyraźniej bezpośredni związek obu dziedzin narzuca respektowanie dróg rozwoju z poszanowaniem zasobów naturalnych, wśród których ziemia (a precyzyjniej – gleba) jest najważniejszym dobrem. W gospodarce żywnościowej szacunek dla środowiska nie może być postrzegany jedynie przez pryzmat działalności wytwórczej, czyli rolników. Poza systemem politycznego oddziaływania na zachowania zarządców gospodarstw rolnych (wymogi zgodności środowiskowej produkcji rolnej, nakazy i zakazy, system premii i kar) ważną rolę odgrywają impulsy rynkowe płynące od konsumentów. Ekonomia popytu nie jest nowym nurtem, bowiem odwołuje się do przekonania ekonomistów keynesowskich, że popyt na towary i usługi napędza aktywność gospodarczą. W myśl tej teorii oczekiwania ekologiczne konsumentów mogą być artykułowane w popycie, co zmusi producentów do takiego gospodarowania – w tym prośrodowiskowego – jakiego oczekują nabywcy.

Konkludując rozważania, w próbie odpowiedzi na tytułowe związki pomiędzy ekologią i ekonomią można postawić tezę, że ekonomia jest warunkiem *sine qua non* ekologii i nie jest to domena wyłącznie współczesnej gospodarki, w tym gospodarki żywnościowej. ■

Czy zagraża nam nasze rolnictwo?

Paweł Cieślar

Współczesne rolnictwo jest nie tylko jedną z podstawowych gałęzi gospodarki, ale – co oczywiste – działalnością warunkującą przetrwanie społeczeństw, a w zasadzie całej ludzkości. Coraz więcej ludzi na naszym globie przenosi się ze wsi do miast i fizycznie nie jest w stanie zapewnić sobie żywności we własnym zakresie, czyli mówiąc kolokwialnie i dosłownie: pracą własnych rąk. Jednak ci, którzy mają tę możliwość (a może przywilej?) mieszkać na wsi lub mieć chociażby ten przysłowiowy kawałek ogródka za domem, nie mają i nie będą mieli możliwości uprawy ziemi w celu zaspokojenia potrzeb żywieniowych swojej rodziny z bardzo prozaicznej przyczyny: praca zarobkowa zabiera tyle czasu, że wyklucza zaangażowanie się w prace rolnicze. Być może tych kilka zdań wstępu wydaje się swego rodzaju truizmem, ale natychmiastowa rezygnacja ze współczesnej formy rolnictwa groziłaby głodem na masową skalę. Ale po co rezygnować z dobrze prosperującej gałęzi gospodarki? Oczywiście nikt nie rozważa rezygnacji z rolnictwa w ogóle, bo to byłoby założenie absurdalne. Chodzi tutaj raczej o konieczność rezygnacji z rolnictwa w tym kształcie, jaki znamy dzisiaj. Konieczność ta wydaje się coraz bardziej zasadna i paląca, ponieważ dalsze „podkręcanie" wydajności plonów z jednego hektara może być w dalszej perspektywie źródłem poważnych kłopotów.

Monokultury, erozja i przeżyźnienie

Jedną z podstawowych definicji degradacji środowiska jest ta, która objaśnia ten termin jako uproszczenie. Każda redukcja bioróżnorodności zawsze zaburza bardzo delikatne wzajemne powiązania całego ekosystemu i to nie tylko powiązania troficzne. Zatem każde wielkoobszarowe monokultury są zjawiskami ujemnymi z punktu widzenia środowiskowych racji stanu. Najbardziej jaskrawym przykładem jest karczowanie amazońskich lasów pod uprawy np. soi. Oczywistym wydaje się fakt, że trudno jest uprawiać tę soję czy też pszenicę albo ziemniaki w lesie, ale z drugiej strony podświadomie czujemy, że jakaś równowaga powinna być zachowana. Czasami wystarczy pozostawić kępę tzw. zadrzewień śródpolnych, czy nie dochodzić z orką pod same rzeki. Można również nie obkaszać części pól i nie meliorować każdego skrawka łąki. Jest to jakiś rodzaj niezbyt wymagającego kompromisu, który ograniczy erozję gleb, wprowadzi element bioróżnorodności. Będzie to także swego rodzaju naturalny bufor przed wspomnianą wcześniej degradacją. Pozostawienie pasa lasu bądź krzaków wzdłuż cieku ograniczy lub rozłoży w czasie odpływ do rzek biogenów, czyli pozostałości azotu i fosforu z nawożenia pól. Musimy pamiętać, że ograniczenie spływania biogenów do rzek, a docelowo do Bałtyku jest jednym z naszych środowiskowych priorytetów. Chodzi tutaj o ograniczenie zjawiska zakwitów sinicowych wód oraz o niedopuszczenie, aby w wodzie wytworzyły się warunki deficytu tlenu, zabójcze nie tylko dla ryb, ale również dla wielu innych składowych tych delikatnych ekosystemów. Można powiedzieć, że wielki trud, jaki w ostatnich kilkunastu latach włożyliśmy w modernizacje oczyszczalni ścieków, nie odniesie pełnego sukcesu bez ograniczenia przedostawania się biogenów pochodzenia rolniczego do rzek. 16 lipca 2019 r. Rada Ministrów na drodze uchwały (Dz. U. 2019, poz. 794) przyjęła dokument: *Polityka ekologiczna państwa 2030 – strategia rozwoju w obszarze środowiska i gospodarki wodnej*. W tym dokumencie jasno zawarto następujące treści: *Stan wód ma kluczowe znaczenie dla jakości życia ludzi i prawidłowego funkcjonowania ekosystemów zarówno wodnych, jak i lądowych. Wyzwaniem dla osiągnięcia i utrzymania dobrego stanu wód jest ograniczenie wpływu presji różnych gałęzi gospodarki i człowieka. Jednym z kluczowych problemów jest nadmierny ładunek w wodach substancji biogennych – azotu i fosforu. Ich źródłem są przede wszystkim spływy z terenów użytkowanych rolniczo (grunty orne, pastwiska, obszary intensywnej hodowli) oraz rozproszona zabudowa wiejska i rekreacyjna, depozycja azotu ogólnego i fosforu z atmosfery oraz zanieczyszczenia pochodzące ze ścieków i z gospodarstw domowych, niepodłączonych do systemu kanalizacji zbiorczej* [podkr. P.C]. Jak widać jest to kwestia najwyższej środowiskowej rangi. Przedostawanie się pozostałości po nawozach do wód gruntowych i głębszych poziomów wodonośnych ma również istotne znaczenie zdrowotne z punktu widzenia zaopatrzenia ludności w wodę do spożycia. Przekraczanie wartości normatywnych azotanów w wodach jest coraz częściej spotykane i może być zagrożeniem zdrowia, a czasem nawet życia, szczególnie w odniesieniu do małych dzieci i osób starszych. Należy również pamiętać, że uzdatnianie wody zawierającej azotany jest bardzo kosztochłonnym procesem, a skażenie wód podziemnych omawianymi związkami może być wywołane historycznym nawożeniem pól, które miało miejsce 10, 20 czy nawet 30 lat temu, a co za tym idzie, ograniczenie emisji tych zanieczyszczeń może przynieść pożądane skutki dopiero po wielu latach.

Pestycydy. Tu objawia się złożoność problemu

Na pierwszy rzut oka sytuacja używania i gospodarowania środkami ochrony roślin wydaje się być pod kontrolą. Obrót pestycydami jest regulowany prawnie. Zanim dany

specyfik trafi na rynek jest szczegółowo badany i pod wieloma względami testowany. To wszystko prawda, ale… No właśnie, jest kilka aspektów tego „ale".

Po pierwsze, mało kto z nas zdaje sobie sprawę z ogromnego wachlarza substancji, które potencjalnie można zaaplikować na polach uprawnych. Dziś wiemy, że w Polsce dopuszczono do obrotu ponad 2600 produktów, co przekłada się na ok. 300 różnych substancji czynnych! W skali Unii Europejskiej mówimy już o około 1500 substancjach, w tym tylko ok. jedna trzecia z nich dopuszczona jest do stosowania. Wyobraźmy sobie zatem skalę trudności w kontroli np. wody jako składowej środowiska pod kątem badań w kierunku tych wymienionych substancji. Pomijając aspekty ekonomiczne – koszt takich badań jest dość znaczny – należy wspomnieć tutaj też o tym, że legislacja w kontekście wody pitnej niestety nie nadąża za rzeczywistością pod kątem obecności pozostałości środków ochrony roślin. W aktualnie obowiązującym Rozporządzeniu Ministra Zdrowia w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz. U. z 2017 r. poz. 2294) istnieje bardzo niefortunny w opinii autora zapis: Należy oznaczać jedynie te pestycydy, których występowania w wodzie można oczekiwać w danej strefie zaopatrzenia w wodę. Na dobrą sprawę można powiedzieć, że poziom uznaniowości tego określenia jest dosyć znaczny i można domniemywać, że być może wiele szkodliwych substancji pochodzenia rolniczego nie będzie wykryta w badaniach. Powodem nie będą same badania, tylko fakt, że ich po prostu nie zlecono.
Na tym nie koniec złych wieści, ponieważ tak naprawdę nie wiemy, jak szkodliwe dla nas mogą być różne tzw. miksy takich substancji w ujmowanej wodzie albo produkty rozkładu poszczególnych składowych, ponieważ takie analizy w zasadzie nie są możliwe do zaprojektowania ze względu na dużą złożoność niewiadomych w całości zagadnienia. Istnieją doniesienia naukowe, że synergistyczne skutki odziaływania różnych substancji są bardziej szkodliwe niż wynikałoby to z prostego sumowania wpływu poszczególnych substancji.

Będąc szczerymi wobec siebie nawzajem, powinniśmy przyznać, że tak naprawdę nie mamy pełnego oglądu sytuacji i do końca nie wiemy, z jaką materią i jakim zagrożeniem mamy do czynienia. Wiemy natomiast, że rokrocznie wycofuje się z obrotu kolejne substancje powszechnie używane w przeszłości ze względu na wyniki badań, które jednoznacznie alarmują o szkodliwości tych konkretnych substancji. Na dodatek wiele z wycofanych pestycydów wykazuje niezwykłą trwałość w przyrodzie i w monitoringu środowiska wykrywamy pozostałości substancji, których produkcja zakończyła się kilkadziesiąt lat temu. Dobrym przykładem obrazującym negatywne oddziaływanie dawno wycofanych pestycydów i skalę zjawiska jest inicjatywa Lindanet. Interreg Europe, w ramach której z ramienia Polski działa Zakład Ochrony Wód przy Głównym Instytucie Górnictwa. Jak wynika z materiałów przygotowanych przez Lindanet, o skali problemu może świadczyć fakt, że same Zakłady Chemiczne Organika-Azot produkowały w latach 1965–1982 ok. 4 tys. ton na rok technicznego HCH, który był bazą do otrzymywania finalnego produktu: lindanu. Należy tutaj dodać, że po czasie sklasyfikowano lindan jako substancję rakotwórczą i po wielu latach stosowania zakazano jego produkcji. Trwałość środowiskowa różnych szkodliwych substancji stosowanych w rolnictwie nie jest jedynym problemem w omawianym temacie. Kolejną kwestią jest ich mobilność. Czynniki te mogą na przykład być transportowane na dalekie odległości przez wiatr bądź wodę. Wobec powyższych zdarzają się przypadki, że rolnictwo ekologiczne prowadzone według najwyższych standardów może nie spełniać norm pozostałości niektórych pestycydów w płodach rolnych, pomimo że nie stosuje oprysków tymi specyfikami! Po prostu uprawy mogą być pod wpływem sąsiednich agrokultur lub być może ziemia, na której aktualnie coś się uprawia, w przeszłości była poddawana pestycydowym opryskom.

Jak widać rozważania na temat rolnictwa w aspekcie środowiskowym nie napawają optymizmem. Z pewnością przyszłość pokaże, że zagadnienia, które w niniejszym artykule pokrótce nakreśliłem, będą kwestiami niezwykle istotnymi i palącymi, a być może niejednokrotnie wzbudzą ożywioną dyskusję i spowodują zmiany w rolniczych praktykach i konsumenckich zwyczajach. ■

Freeganizm, czyli… darmowe jedzenie?

Julia Kręgielska

Idea freeganizmu funkcjonuje w Polsce od niedawna. Freeganie to ludzie, którzy chodzą na tzw. "skipy" czyli szukanie jedzenia w śmietnikach, po czym w domu po prostu się tym żywią. Dla niektórych może wydać się to obrzydliwe, dla innych – wręcz genialne. Ale jak wygląda freeganizm "od kuchni"?

Na facebooku można znaleźć dużo grup freegańskich powiązanych z dużymi miastami w Polsce. Ludzie wstawiają tam głównie posty ukazujące, w których śmietnikach można znaleźć najlepsze jedzenie, umówić się na wspólny skip, czy odebrać od kogoś jedzenie, którego dana osoba jest pewna, że nie zje a nie chce żeby się zmarnowało. Oczywiste jest, że jedzenie, które jest wyrzucone do śmietnika i zepsute lub już otwarte nie jest brane do spożycia czy rozdania. Ale właśnie o to chodzi we freeganizmie – bierze się dobre jedzenie, często jeszcze szczelnie zamknięte w opakowaniach, które zostało wyrzucone, często przez to, że opakowania są lekko pomięte lub data ważności upływa za dwa lub trzy dni. Oprócz jedzenia, w śmietnikach można znaleźć mnóstwo pięknych kwiatów i innych roślin, m.in. storczyków, tulipanów, róż, bambusów. Najczęściej śmietniki są nimi wypełnione po świętach takich jak Dzień Babci, Dzień Kobiet, Dzień Matki czy Walentynki lub Wszystkich Świętych. Nadwyżek jedzenia również jest mnóstwo szczególnie po Świętach Bożego Narodzenia i gdy nie zostaną sprzedane, trafiają do śmietników. Przerażający jest fakt, że wiele pracowników dużych sklepów zamiast wyrzucać soki czy mleko lub wodę w opakowaniach, które freeganie mogliby potem zabrać, wylewają je i wyrzucają puste pudełka.

Jak zatem, dbać o planetę i zostać freeganinem? Freeganie najczęściej szukają produktów w śmietnikach przy dużych sklepach czy targowiskach w godzinach ich zamknięcia. Ważne jest, aby śmietniki nie były zamknięte, stały na zewnątrz, ponieważ rozerwanie kłódki zamykającej śmietnik czy wchodzenie do zamkniętego pomieszczenia, w którym składowane są odpady jest niezgodne z prawem. Dodatkowo, gdy zostanie się poproszonym o wyjście przez ochroniarza czy pracownika sklepu, należy opuścić miejsce bez zbędnej dyskusji. Lepsze są skipy zimą niż latem, ponieważ jedzenie dłużej zachowuje świeżość w niskich temperaturach. Przed rozpoczęciem, najlepiej ubrać się w ubranie, które może się ubrudzić i przede wszystkim – założyć gumowe rękawiczki. Ważne jest, aby zachowywać się cicho, dyskretnie, bez zbędnego hałasu. Nie prosić o pozwolenie sprzedawcy czy ochroniarza, ponieważ nie mogą oni oddawać jedzenia. Dopiero, gdy zostanie ono wyrzucone, można je zabrać. Po zakończonym skipie należy zostawić po sobie porządek, aby inni freeganie zastali to miejsce w dobrym stanie. Nie można rozrywać worków z jedzeniem, zamiast tego lepiej delikatnie je otwierać. Powinno brać się tyle produktów, ile jest się w stanie zjeść i resztę zostawić dla innych – w Polsce grupa freeganów staje się coraz większa. Jednak jedzenie, którego nie jesteśmy w stanie zjeść dobrze jest oddać znajomym rodzinie, podzielić się na facebookowej grupie freegańskiej lub oddać do jadłodzielni. W Polsce funkcjonują takie w dużych miastach. Osoby z nadwyżką jedzenia mogą tam oddawać niepotrzebne produkty, które zostają potem zabrane i zjedzone przez ludzi, którzy tego potrzebują. Oczywiście każdy może również jeść jedzenie z jadłodzielni, nie jest to przeznaczone tylko dla osób, których nie stać na posiłek. Ważny jest cel – niemarnowanie żywności. Mnóstwo energii, wody, czasu i pracy potrzeba do wyprodukowania żywności. Na świecie 1/3 dobrego, szczelnie zamkniętego jedzenia trafia na śmietnik. Freeganizm to świadomy, zdrowy styl życia, dzięki któremu marnuje się coraz mniej jedzenia. Zostając freeganinem, człowiek staje się jednocześnie jednostką dokonującą dobrej zmiany na świecie oraz pomaga w zrównoważonym wykorzystywaniu zasobów naturalnych naszej planety. ■

Możliwości ograniczenia emisji gazów cieplarnianych z polowej produkcji rolnej

Tomasz Piechota, Leszek Majchrzak, Stanisław Świtek

Wprowadzenie

Zgodnie z raportem Międzyrządowego Zespołu ds. Zmian Klimatu czynnikiem mającym decydujący wpływ na globalne ocieplenie jest działalność ludzka, w tym działalność rolnicza. Globalne ocieplenie przyczynia się do szeregu negatywnych konsekwencji. Wśród nich znajdują się: powiększenie terenów pustynnych i półpustynnych, gwałtowne zjawiska pogodowe, postępujące stepowienie, wydłużanie się okresów suszy, które bezpośrednio dotyczą produkcji rolniczej (IPCC 2020). Do gazów cieplarnianych, które powiązane są z działalnością rolniczą, zalicza się dwutlenek węgla (CO_2), podtlenek azotu (N_2O) i metan (CH_4). Wszystkie trzy gazy różnią się zdolnością do wiązania ciepła i długością przebywania w atmosferze. W perspektywie 100 lat metan i podtlenek azotu mają większy wpływ na efekt cieplarniany niż dwutlenek węgla o takiej samej masie (IPCC 2007). By porównać poszczególne gazy przelicza się ich wpływ na ekwiwalent CO_2.
W 2018 r. największą ilość stanowiła emisja CO_2 – 338 mln ton, następnie CH_4 – 49 mln ton ekwiwalentu CO_2 oraz N_2O w ilości 22 mln ton ekwiwalentu CO_2. Pomimo mniejszego udziału podtlenku azotu i metanu w emisji krajowej ich emisja w produkcji rolniczej jest dominująca.

Dwutlenek węgla (CO_2)

Dwutlenek węgla występuje naturalnie w atmosferze. Rośliny w procesie fotosyntezy przy udziale światła syntetyzują glukozę z dwutlenku węgla i wody, a następnie używają jej do budowy swoich organów. Cały proces jest jednak odwracalny i dwutlenek węgla trafia z powrotem do atmosfery w momencie rozkładu resztek roślin lub ich przetwarzania. Z tego powodu produkcja netto CO_2 w produkcji roślinnej jest niewielka i związana jest głównie z uwalnianiem tego gazu z wcześniej już zgromadzonych w glebie zasobów. Znacząca bowiem część dwutlenku węgla jest unieruchomiona w postaci glebowej materii organicznej. Jeśli jej rozkład przewyższa tempo procesów jej odbudowy, następuje wówczas ubytek glebowej materii organicznej i emisja netto CO_2. Ograniczanie mineralizacji i zwiększanie ilości glebowej materii organicznej zmniejsza ilość dwutlenku węgla w powietrzu (Schimel 1995; Lal 2004).

Podtlenek azotu (N_2O)

Szacowana ilość podtlenku azotu w atmosferze wynosi obecnie 332 części na miliard i od czasów przedprzemysłowych wzrosła o 19%. Człowiek ma wpływ na wzrost koncentracji N_2O poprzez zwiększenie ilości azotu krążącego w środowisku, który następnie wskutek przemian mikrobiologicznych przedostaje się do atmosfery. Podtlenek azotu zalega najdłużej w atmosferze spośród wymienionych gazów, nawet 120 lat (Montzka i in. 2011). Rolnictwo uważane jest za głównego emitenta podtlenku azotu. Emisja całkowita podtlenku azotu w Polsce w 2018 r. wynosiła 22,1 mln ton ekwiwalentu CO_2. Rolnictwo było największym emitentem tego gazu – 79,6% całkowitej emisji. Były to odchody zwierzęce (10%), gleby rolne (69,5%), spalanie resztek roślinnych (0,1%) [KOBiZE 2020].
Biologiczna nitryfikacja i denitryfikacja w glebach uprawnych i naturalnych przyczynia się do około 70% globalnej emisji N_2O. Zwiększenie dostępności azotu powoduje intensyfikację procesów nitryfikacji i denitryfikacji, które są odpowiedzialne za produkcję podtlenku azotu. Zwiększenie dostępności azotu jest wynikiem stosowania nawozów azotowych, jak również zmian prowadzonych praktyk, skutkujących mineralizacją glebowego azotu organicznego (intensywna uprawa roli, osuszanie bagien, mokradeł, łąk).

Metan (CH_4)

Metan jest, po parze wodnej i dwutlenku węgla, najbardziej rozpowszechnionym gazem cieplarnianym w atmosferze. Jego ilość szacowana jest obecnie na 1,8 p.p.m. (części na mln). Od początku rewolucji przemysłowej jego ilość w powietrzu wzrosła 2,5-krotnie. Rolnictwo i spalanie paliw kopalnych odpowiedzialne są w sumie za ⅔ całkowitej emisji metanu powodowanej przez człowieka. Na świecie produkcja metanu z działalności rolniczej związana jest głównie z uprawą ryżu i hodowlą zwierząt. Emisje tego gazu z pól uprawnych są marginalne, dlatego w dalszej części nie będzie on omawiany.

Uprawa roli, zarządzanie glebową materią organiczną

Mechaniczna uprawa roli jest jednym z najważniejszych czynników obniżających zawartość próchnicy w glebie. W pierwszych kilkudziesięciu latach od przekształcenia w grunt orny następuje ubytek około połowy pierwotnej ilości próchnicy. Mineralizacja tony próchnicy powoduje emisję ponad dwóch ton dwutlenku węgla.
Gleby w Polsce charakteryzują się małym udziałem materii organicznej. W roku 2015 średnia zawartość próchnicy wynosiła 1,94%. Zgodnie z normami Europejskiego Biura ds. Gleby w przypadku gleb o zawartości poniżej 2% węgla organicznego, czyli 3,4% glebowej

materii organicznej, powinny być podjęte działania sprzyjające wzrostowi materii organicznej, ze względu na ich zagrożenie pustynnieniem (Kuś 2015).
Dominującym sposobem uprawy gleby w Polsce jest orka. Według raportu Europejskiej Federacji Rolnictwa Konserwującego ECAF (González-Sánchez i in. 2017) ponad 95% gruntów w Polsce uprawiana jest w tradycyjnym systemie uprawy płużnej.
W ostatnich 30 latach nastąpiło zwiększenie intensywności uprawy roli, pomimo stosowania pozornie tego samego systemu płużnego. W efekcie wprowadzania większych ciągników o dużych mocach, wzrosła częstotliwość głębokich orek. Pogłębieniu uległa również uprawa pożniwna. Upowszechniły się narzędzia aktywne, bardzo intensywnie ingerujące w glebę, a także wzrosła prędkość jazdy w trakcie wykonywania zabiegów. Obciążenie gruntu ciężkim sprzętem, zwłaszcza w okresach zbyt dużej wilgotności, powszechnie prowadzi do zagęszczenia podglebia, co promuje częste stosowanie głęboszowania.
W ten sposób napędza się spirala negatywnych zależności. Intensywna uprawa roli prowadzi do odpróchniczenia gleb (i związanej z tym emisji CO_2) oraz pogorszenia właściwości roli, co z kolei wymusza dalszy wzrost intensywności uprawy (Obalum i in. 2017).
Polskie rolnictwo pod względem systemu uprawy roli nie odbiega znacząco od stosowanego w pozostałych krajach europejskich. Niestety, w całej UE stosowana na szeroką skalę intensywna uprawa mechaniczna gleby doprowadziła do redukcji zawartości węgla organicznego. Wykonywanie tradycyjnej uprawy roli związane jest również ze spalaniem paliw, a w szczególności oleju napędowego. (González-Sánchez i in. 2017).
Pogarszanie salda bilansu materii organicznej w Polsce, obserwowane od około 30 lat, wynika również ze spadku pogłowia zwierząt i produkcji obornika oraz zmiany w strukturze zasiewów – zwiększenia powierzchni roślin o silnym ujemnym wpływie na zawartość glebowej materii organicznej, np. kukurydzy i warzyw. Następuje również zwiększenie liczby gospodarstw specjalizujących się wyłącznie w produkcji roślinnej, w której dominują zboża i rzepak, gatunki o małej wartości próchnicotwórczej (Kuś i Kopiński 2012).

Ograniczenie intensywności uprawy i uprawa konserwująca

Orka jest energochłonnym i czasochłonnym zabiegiem, z czego wynika duże zużycie paliwa, mogące wynosić kilkadziesiąt litrów na hektar. Każde ograniczenie ilości i głębokości uprawek jest krokiem w dobrym kierunku, jednak dopiero zastąpienie klasycznej uprawy orkowej uprawami bezpłużnymi przyczynia się do znaczącego obniżenia zużycia paliwa. Jarosz i Faber (2015) oszacowali emisję gazów cieplarnianych z uprawy pszenicy. Wykazali, że z uprawy bezorkowej, w której pozostawiono resztki roślin na powierzchni, emisja była o 15% mniejsza od tej przy zastosowaniu systemu uprawy płużnej.
Korzystanie z uprawy bezorkowej niesie również wiele pożytku dla zrównoważonego gospodarowania ziemią. Poprawia strukturę gleby, ogranicza erozję, zwiększa wilgotność gleby i magazynowanie węgla. Wzrost zawartości materii organicznej w glebie jest bardzo efektywnym sposobem sekwestracji dwutlenku węgla z atmosfery. Podniesienie ilości próchnicy o 1 t/ha, w skali kraju dałoby ok. 30 mln ton zmagazynowanego w glebie CO_2.
Niestety, uprawy bezorkowe, chociaż cieszą się coraz większą popularnością, nadal stanowią w Polsce niewielki odsetek gruntów ornych. W ten sposób uprawianych jest około 5% ich całkowitej powierzchni.
Siew bezpośredni, czyli całkowite zaniechanie mechanicznej uprawy roli, jest powszechnie rekomendowanym sposobem na ochronę gleby przez erozją oraz odbudowę zasobów materii organicznej (Holland 2004, Lal i in. 2007). Całkowita rezygnacja z uprawy roli prowadzi jednak często do obniżenia poziomu plonowania roślin. Bardzo wiele zależy od kondycji gleby, zastosowanych siewników i warunków klimatycznych (Pittelkow i in. (2015).
Ryzyko obniżenia plonów po przejściu na technologię siewu bezpośredniego jest jednym z ważniejszych czynników zniechęcających do nich rolników. Łatwiejsze do zastosowania i mniej ryzykowne niż siew bezpośredni są technologie bezorkowej uprawy roli, zwane również uproszczonymi. Polegają one najczęściej na płytkiej lub głębszej uprawie całej powierzchni roli za pomocą ciężkich kultywatorów lub bron talerzowych i jej doprawieniu. Popularność tych sposobów uprawy wynika z dostępności odpowiedniego sprzętu rolniczego, poza wspomnianymi kultywatorami i bronami talerzowymi powszechne stają się również siewniki wyposażone w redlice talerzowe, sprawnie pracujące na polu, na którym nie wykonano orki. Coraz popularniejsza jest również pasowa uprawa roli (ang. *strip till)*, w której nie uprawia się całej powierzchni pola, a jedynie pasy przeznaczone pod siew roślin.
Jeśli po wykonaniu uprawy na polu pozostanie ponad 30% powierzchni pokryte resztkami roślinnymi to uprawa kwalifikuje się jako „konserwująca". Konserwacja gleby zapewnia warunki do odbudowy zasobów próchnicy, czyli sekwestracji węgla z atmosfery. Poprawia to możliwości wzrostu roślin, szczególnie w trudnych warunkach pogodowych, wbrew obiegowym opiniom nie tylko w suszy, ale również przy nadmiarze opadów. Pozwala to na efektywniejsze wykorzystanie nawozów azotowych, których rolę omówimy w dalszej części niniejszego tekstu. Konserwująca uprawa roli stanowi również nieodłączny element „rolnictwa konserwującego" (Reycosky 2015, Zimny i in. 2015).

Rolnictwo konserwujące

Aby sposób prowadzenia produkcji zakwalifikować do rolnictwa konserwującego muszą być zrealizowane jednocześnie trzy zasady:

- stałe utrzymanie pokrycia powierzchni roli przez mulcz (martwy lub żywy);
- całkowita rezygnacja z intensywnych zabiegów uprawy roli;
- zachowanie bioróżnorodności pola uprawnego (Reicosky 2015).

Bioróżnorodność to przede wszystkim stosowanie zmianowania, uprawy mieszane i międzyplony, które powinny być uprawiane w każdym możliwym stanowisku, najlepiej jako mieszanki wielogatunkowe.

W ten sposób napędza się spirala pozytywnych zależności, ograniczona uprawa roli wraz ze ściółką i zmianowaniem prowadzi do wzrostu zawartości próchnicy (i związanej z tym sekwestracji CO_2) i odbudowy struktury gleb oraz poprawy powiązanych z tym właściwości roli, co pozwala na dalsze zmniejszenie intensywności uprawy (Obalum i in. 2017).
Założenia i zasady rolnictwa konserwującego są uniwersalne dla całego światowego rolnictwa, ale sposoby ich stosowania zróżnicowane są lokalnie (Reycosky 2015). Niestety, Europa jest jednym z rejonów, w których rozpowszechnienie uprawy konserwującej i rolnictwa konserwującego jest niewielkie (Kassam i in. 2019).
Stosowanie zasad rolnictwa konserwującego pozwala na odbudowę podstawowego warsztatu produkcji roślinnej, czyli gleby, stabilizację plonów i wzrost odporności agroekosystemu na niesprzyjające warunki. Wzrasta przez to efektywność wykorzystania zastosowanych środków produkcji, w tym nawożenia azotowego.

Efektywność wykorzystania azotu z nawozów mineralnych

W Polsce efektywność wykorzystania azotu przekroczyła 60% i nadal jest daleka od racjonalnego poziomu 80%. Zwiększenie efektywności wykorzystania azotu obniża zawartość w glebie jego mineralnych form, narażonych na denitryfikację i uwalnianie podtlenku azotu. Optymalizacja wykorzystania azotu jest też metodą na obniżenie dawek nawozów, bez obniżania poziomu plonów.
Do przyczyn niskiej efektywności nawożenia należy m.in. niekorzystna relacja pomiędzy podstawowymi składnikami pokarmowymi. Zgodnie z prawem minimum o wielkości plonu decyduje ten składnik, który jest w największym niedoborze. Fosfor i potas w stosunku do aplikowanego azotu stosowany jest w niewystarczających ilościach. Prowadzi to do ograniczenia plonowania roślin, zwiększa ich podatność na choroby oraz prowadzi do niewykorzystania całości azotu przez rośliny.
Rezerwy leżą też w sposobie aplikacji. Nawozy stosowane są najczęściej rzutowo, dawki przedsiewne są następnie mieszane z glebą, a stosowane pogłównie pozostają na jej powierzchni. Bez przykrycia glebą pozostaje większość azotu stosowanego w zbożach i rzepaku, w których dawki tego składnika są stosowane w większości w trakcie okresu wegetacji. Duże straty z tego powodu następują z nawozów granulowanych, zawierających mocznik. Szczególnie duże straty, z powodu braku przykrycia glebą, następują z nawozów granulowanych, zawierających mocznik.
Aktualnie powszechnie dostępne rozwiązania techniczne umożliwiają doglebową aplikację azotu w trakcie siewu. Głównie dotyczy to siewników punktowych do buraków, rzepaku, a także kukurydzy. Rzadziej dostępne są siewniki zbożowe ze zlokalizowaną aplikacją pomiędzy rzędami nasion. Nawożenie pogłówne, realizowane w sposób wgłębny i zlokalizowany, również ogranicza straty i zwiększa wykorzystanie azotu z nawozów. W praktyce jednak ta technologia jest bardzo rzadko stosowana.

Techniki aplikacji nawozów naturalnych ograniczające emisje amoniaku

W trakcie stosowania nawozów naturalnych (obornik, gnojowica, gnojówka) następują wysokie straty amoniaku, ograniczające efektywność jego wykorzystania i wymuszające zwiększanie dawek nawozów mineralnych.
Podstawowa technika aplikacji, w praktyce najpowszechniej stosowana, polega na rozrzuceniu lub rozlaniu nawozu na powierzchni pola, a następnie przykryciu glebą poprzez wykonanie uprawek mechanicznych. Straty amoniaku mogą przekraczać 30% całego azotu zawartego w nawozie, ale w skrajnych przypadkach przekraczają nawet 90–100 kg N/ha.

Największe straty amoniaku oraz ulatnianie odorów i gazów cieplarnianych następuje w trakcie rozlewania i w pierwszych godzinach po nawożeniu, dlatego najbardziej polecane są metody aplikacji polegające na bezpośrednim wprowadzeniu nawozu do gleby (Chambers i in. 2000). Technicznie możliwe jest stosowanie takich metod do nawozów płynnych. Na rynku dostępnych jest wiele typów przystawek do wgłębnego stosowania gnojowicy i gnojówki.

Wysoką skuteczność w ograniczaniu emisji amoniaku ma też zastosowanie wleczonych węży. Metoda ta eliminuje fazę lotu nawozu, wymaga też mniejszej siły pociągowej i umożliwia większe szerokości robocze niż aplikatory doglebowe, przy jednocześnie mniejszych kosztach inwestycyjnych.
Inne podejście polega na ograniczeniu skłonności samego nawozu do emisji amoniaku. Najczęstszym rozwiązaniem jest obniżenie pH przy użyciu kwasu siarkowego. Wymagane do tego aplikatory oraz koszt samego kwasu zwiększają jednak koszty aplikacji i komplikują sam proces.

Technologia zmiennego dawkowania nawozów

Technologia zmiennego dawkowania nawozów pozwala na zmniejszenie ilości stosowanych składników w porównaniu do tradycyjnego sposobu aplikacji. Nawóz stosowany jest w takiej ilości, jaka będzie możliwa do wykorzystania przez rośliny na poszczególnych fragmentach pola. Jest to jedna z opcji, jakie oferują techniki rolnictwa precyzyjnego.
Decyzje o dawkowaniu nawozów wspomagane są komputerowo i opierają się na danych dotyczących przestrzennego zróżnicowania w obrębie pola. Tworzone i analizowane są mapy jakości gleby, zasobności, uzyskiwanych plonów, oceny stanu roślin np. dzięki zdjęciom satelitarnym. Stosując pogłówne dawki azotu można również wykorzystać czujniki odżywienia roślin montowane na ciągnikach i oceniać potrzeby nawożenia w czasie rzeczywistym, automatycznie, w trakcie aplikacji nawozu.

Regulacja odczynu gleby

Wapnowanie jest zabiegiem mającym na celu podniesienie odczynu gleby do pożądanej wartości. W sposób pośredni ogranicza emisję gazów cieplarnianych na skutek tworzenia odpowiednich warunków do wzrostu roślin, rozwoju mikroorganizmów glebowych czy wreszcie budowania glebowej materii organicznej (Kunhikrishnan i in. 2016).
W Polsce dominują gleby kwaśne i bardzo kwaśne. Na takich glebach racjonalna gospodarka, w tym nawozami azotowymi, nie jest możliwa. Podwyższenie odczynu jest na takich glebach podstawowym zabiegiem umożliwiającym efektywne wykorzystanie środków produkcji, w tym nawozów azotowych.
Nie wymaga to żadnych nowoczesnych technologii ani inwestycji w drogi sprzęt. Podstawą jest regularne badanie gleb i stosowanie nawozów wapniowych w zalecanych dawkach.
Pomimo, wydawałoby się, powszechnej wiedzy o tej zależności, poziom realizacji zabiegów wapnowania jest wciąż kilkukrotnie mniejszy od potrzeb wynikających ze stopnia zakwaszenia pól. W roku gospodarczym 2018/2019 zastosowano średnio 56 kg CaO/ha, czyli 821 tys. ton (GUS 2020), wobec szacowanych potrzeb na minimalnym poziomie 2,1 a optymalnie 4,6 mln ton (Jadczyszyn, Ochal 2013).

Zarządzanie resztkami roślin – zakaz wypalania

Spalanie resztek roślin prowadzi do emisji gazów zanieczyszczających powietrze. Są wśród nich: amoniak, podtlenek azotu, lotne związki organiczne, tlenek siarki, tlenek i dwutlenek węgla oraz pyły. Zgodnie z ustawą o ochronie przyrody (Dz.U. 2004) zabronione jest w Polsce wypalanie łąk, pastwisk, nieużytków, rowów, pasów przydrożnych, szlaków kolejowych, trzcinowisk i szuwarów, a osoby, które dopuszczą się takiego czynu, podlegają karze aresztu lub grzywny. Rolnicy ubiegający się o płatności bezpośrednie są również zobowiązani do przestrzegania zakazu wypaleń gruntów rolnych. Istniejące prawo, sankcje i świadomość rolników na temat negatywnych skutków wypaleń skutkuje tym, że takie praktyki obecnie są marginalne.

Struktura zasiewów – płodozmian

Płodozmian jest jednym z czynników agrotechnicznych wpływających na plonowanie roślin. Właściwy dobór roślin wysiewanych po sobie zwiększa ich plonowanie i zapewnia większą tolerancję na niekorzystne warunki rozwoju, m.in. na suszę. Pozwala to lepiej wykorzystać nawozy azotowe oraz azot pochodzący z innych źródeł, co przyczynia się do redukcji emisji gazów cieplarnianych z rolnictwa.
W strukturze zasiewów nadal dominują zboża, przekraczając – razem z kukurydzą wysiewaną z przeznaczeniem na ziarno – 70% powierzchni zasiewów. Tak duże wysycenie uniemożliwia powszechne stosowanie prawidłowego następstwa. W poszczególnych gospodarstwach specjalizacja prowadzi do jeszcze większych odstępstw od prawidłowego zmianowania.
Cennymi elementami zbilansowanego zmianowania są rośliny strączkowe, wieloletnie rośliny pastewne i międzyplony.

Uprawa roślin strączkowych

Rośliny strączkowe i inne bobowate (motylkowate) żyją w symbiozie z bakteriami brodawkowymi, które mają zdolność do asymilowania azotu atmosferycznego. Zwiększenie powierzchni upraw roślin strączkowych przekłada się bezpośrednio na obniżenie zużycia nawozów azotowych. W większości przypadków można z niego całkowicie zrezygnować. Symbioza z bakteriami brodawkowymi zapewnia zaopatrzenie w azot nie tylko roślinie bobowatej, ale również roślinie następczej. Efekt następczy roślin bobowatych wykracza poza wartość azotu z resztek roślinnych. Poprawa właściwości fizycznych oraz fitosanitarny wpływ na glebę umożliwia również efektywniejsze wykorzystanie nawozów stosowanych w roślinach następczych.

Aktualna powierzchnia uprawy roślin strączkowych wynosi około 270 tys. ha. Od kilku lat następuje jej powolny wzrost, będący skutkiem intensywnych działań promujących tę grupę roślin. Największy potencjał zwiększenia powierzchni obsianej tą grupą roślin związany jest z wykorzystaniem paszowym białka. Polska jest praktycznie uzależniona od importu poekstrakcyjnej śruty sojowej jako paszy wysokobiałkowej, szczególnie w produkcji trzody chlewnej i drobiu.

Zwiększenie powierzchni uprawy roślin wieloletnich, w tym bobowatych drobnonasiennych

Rośliny wieloletnie w czasie swojego życia gromadzą węgiel w częściach nadziemnych i podziemnych, a następnie zwiększają ilość węgla organicznego w glebie wskutek starzenia się korzeni i budowania ściółki (Ledo i in. 2018).
Rośliny motylkowe poza tym, że są cenną paszą, polepszają strukturę gleby i jej właściwości fizyczno-chemiczne. W ich uprawie dokonuje się niewielu zabiegów mechanicznych i ochrony roślin, nie stosuje się też nawozów azotowych. Uprawa roślin motylkowych w mieszance z trawami jest jeszcze bardziej korzystna. Resztki tych roślin, w szczególności masa korzeniowa, wpływają na bilans materii organicznej i żyzność gleby. Mieszanka lucerny z trawami pozostawia w warstwie ornej do 10 ton na hektar masy resztek. Współczynnik reprodukcji glebowej substancji organicznej dla motylkowych i ich mieszanek wynosi około +2 t/ha. Gleba, dzięki uprawie roślin bobowatych drobnonasiennych i ich mieszanek, nabiera struktury gruzełkowatej, jest łatwiejsza w uprawie i ma większą zdolność do magazynowania wody (Gaweł 2011). Wszystko to razem tworzy rewelacyjne stanowisko dla roślin następczych przez kilka kolejnych lat. Jednym z efektów jest poprawa wykorzystania nawozów azotowych.

Międzyplony – nawóz zielony i okrywa roślinna

Jedną z praktyk, która ma wpływ na zwiększenie poziomu glebowej materii organicznej i tym samym mniejszą emisję netto CO_2 z rolnictwa, jest stosowanie międzyplonów. Uprawa roślin w okresie, gdy pole jest puste pomiędzy kolejnymi uprawami towarowymi, zwiększa poziom materii organicznej i zmniejsza wymywanie azotu, przyczyniając się pośrednio do redukcji emisji N_2O. Pod kątem bilansu CO_2 rośliny okrywowe i międzyplony polecane są dla zwiększenia poziomu materii organicznej w glebie poprzez umieszczenie w niej resztek roślin. Potencjał sekwestracji węgla przez rośliny poplonowe szacowany jest na około 0,3 tony C/ha. Możliwe jest dzięki ich uprawie zredukowanie nawożenia, szczególnie nawozami azotowymi (Poeplau i in. 2015).
Międzyplony możemy podzielić na dwie główne kategorie ze względu na uprawiane gatunki. Pierwsza to rośliny bobowate, zdolne do wiązania azotu atmosferycznego i zwiększania poziomu materii organicznej. Wykorzystywane są one jako zielony nawóz i zwiększają ilość związków pokarmowych dostępnych dla roślin następczych, pozwalając na obniżenie dawek nawozów. Druga grupa to rośliny niemotylkowe, które mogą pobierać z gleby azot pozostały po uprawie plonu głównego. Uprawa tego typu międzyplonów zapobiega wymywaniu azotu. przyczyniając się tym samym do ograniczenia emisji N_2O.
Międzyplony są powszechnie uprawianym elementem zmianowania. Związane jest to częściowo z wymaganiami stawianymi w związku z dopłatami i obowiązkiem utrzymania obszarów proekologicznych. Jest to niestety rozwiązanie często postrzegane głównie jako sposób na realizację obowiązku i dodatkowy koszt, który nie przynosi korzyści (Świtek i Sawinska 2017). W praktyce wielu rolników ogranicza się więc do obsiewu międzyplonami jedynie minimalnej, wymaganej powierzchni, wybierając najtańsze i najmniej wymagające agrotechnicznie rozwiązania.
Wciąż istnieją duże rezerwy powierzchni uprawy, czasu pokrycia gleby i doboru gatunków. Na szczęście zwiększa się grupa rolników świadomych znaczenia międzyplonów i wykorzystujących najnowsze rozwiązania w tym zakresie. Jednym z polecanych sposobów jest wysiew mieszanek wielogatunkowych, uwzględniających rośliny z różnych rodzin botanicznych i zróżnicowanym systemie korzeniowym.

Zmniejszenie luki plonów

Zwiększenie wydajności w rolnictwie powinno iść w parze z ochroną środowiska i ograniczeniem emisji gazów cieplarnianych. Jednym ze sposobów jest zmniejszenie luki w plonowaniu, czyli różnicy pomiędzy plonem możliwym do osiągnięcia a rzeczywiście osiąganym.
Częściowo można to osiągnąć poprzez korzystniejsze dopasowanie gatunków i istniejących odmian charakteryzujących się lepszą gospodarką składnikami odżywczymi, tolerancją na suszę, odpornością na czynniki biotyczne i abiotyczne. Nadal jednak pozostaje znaczna różnica pomiędzy plonami rzeczywistymi a możliwymi do osiągnięcia, spowodowana „luką technologiczną" (Wicki 2016). Są to przede wszystkim omawiane powyżej problemy z zakwaszeniem roli, brakiem zbilansowania składników pokarmowych i prawidłowego poziomu nawożenia, na które nakłada się brak prawidłowego zmianowania, niski poziom próchnicy glebowej i słabo wykształcona struktura roli. W tej sytuacji coraz częstsze anomalie pogodowe ze zwielokrotnioną siłą ograniczają rozwój roślin i wykorzystanie środków produkcji.
Oczywistym wnioskiem jest, że skoro wymienione czynniki, będące w dużej mierze skutkiem działalności ludzkiej, ograniczają plonowanie roślin uprawnych, to należy je ograniczyć, zniwelować, naprawić itp. Powyżej szeroko omówiono możliwości poprawy efektywności produkcji rolnej i idącego z nią w parze ograniczenia emisji gazów cieplarnianych.

Nawadnianie i fertygacja

Efektywne wykorzystanie nawożenia azotowego jest możliwe jedynie w warunkach optymalnego zaopatrzenia roślin w wodę. Dobre praktyki rolnicze ograniczają wrażliwość roślin na jej niedobory oraz poprawiają gospodarkę zapasami wody

w glebie, ale jedynie w ograniczonym zakresie.
Udział upraw nawadnianych wynosi w Polsce poniżej 1% i jest jednym z najmniejszych na świecie. Powoli rośnie powierzchnia nawodnień wymuszona okresami suszy, jednak wraz z nią powinna rosnąć efektywność wykorzystania wody. Najczęściej stosowanymi rozwiązaniami na gruntach ornych są nadal deszczownie szpulowe z dyszami dalekiego zasięgu, które są w miarę tanie i proste w obsłudze, ale mają kilka negatywnych cech. Zwiększają erozję gleby, powodują wymywanie składników pokarmowych, a duża część wody bezproduktywnie wyparowuje w trakcie samego nawadniania. W nowoczesnych systemach nawadniania zlokalizowanego woda jest aplikowana bezpośrednio w sąsiedztwo systemu korzeniowego. Jednocześnie można podawać rozpuszczone w wodzie nawozy mineralne, w wielu niewielkich dawkach poprawiających ich wykorzystanie i w sposób ograniczający straty. Nawadnianie połączone z nawożeniem azotem rozpuszczonym w wodzie zwiększa efektywność wykorzystania tego składnika. Te praktyki są jednak kosztowne i trudne technicznie do wprowadzenia. Większość obszarów nawodnianych w ten sposób to sady i jagodniki, a w mniejszym stopniu uprawy warzyw.

Obszary proekologiczne, usługi ekosystemowe

Produkcja polowa opiera się w dużym stopniu na naturalnych procesach. Warunki pogodowe są tu jednym z najczęściej występujących tematów, zwłaszcza wszelkie skrajne zjawiska, niszczycielskie dla plonów. Dużo mniej miejsca poświęca się wpływom organizmów żywych, najczęściej ograniczając się do organizmów chorobotwórczych, szkodników i chwastów. Tymczasem to właśnie zjawiska biologiczne leżą u podstaw przemian składników pokarmowych i materii organicznej w glebie. O plonie roślin, czyli również wielkości emisji gazów cieplarnianych, decyduje kompleks „usług ekosystemowych", czyli wszelkich dobrodziejstw, jakie gospodarka ludzka uzyskuje z przyrody.
Poziom dostępnych usług ekosystemowych jest w nowoczesnym rolnictwie niski, a nie ma możliwości ich zastąpienia przez inne czynniki produkcji. Wspominany już wcześniej niski poziom zawartości próchnicy, który prowadzi do pogorszenia wszystkich właściwości gleby, jest tu powszechnym i boleśnie odczuwanym przykładem. Coraz częściej zauważany jest również niedobór zapylaczy, szczególnie trzmieli. Poza działaniami podejmowanymi na samym polu uprawnym istotne jest również dbanie o zachowanie w miarę dobrej kondycji i naturalnej bioróżnorodności na terenach przyległych, w szczególności różnych elementów krajobrazu, do których należą między innymi: żywopłoty i pasy zadrzewione, drzewa wolnostojące, zadrzewienia liniowe, zagajniki śródpolne, oczka wodne, rowy, miedze śródpolne, powalone drzewa, kamienne murki, nawet sterty kamieni.

Ochrona obszarów bagiennych i siedlisk hydrogenicznych

Odrębnym zagadnieniem jest ochrona terenów podmokłych i wilgotnych, które wpisują się w szeroko rozumianą

bioróżnorodność przez tworzenie bardzo specyficznych gatunkowo zbiorowisk. Ich rola jest jednak dużo szersza i obejmuje również gospodarkę wodną przylegających terenów oraz akumulację ogromnych ilości węgla z atmosfery.

Systemy rolno-leśne

Systemy rolno-leśne nie oznaczają dosłownie prowadzenia upraw rolnych w lesie, lecz różnego typu połączenia upraw typowo polowych lub użytków zielonych z wieloletnimi gatunkami drzewiastymi np. owocowymi, niekiedy również krzewami. Agroleśnictwo to sposób gospodarowania, w którym wykorzystuje się zależności, jakie zachodzą pomiędzy roślinami zielnymi, drzewami i zwierzętami. Systemy rolno-leśne pochłaniają CO_2 i przechowują czasowo węgiel, ograniczając jego obecność w atmosferze. Stanowią też najbardziej zbliżony do naturalnego agroekosystem, jako jedyny uwzględniający piętrowość roślin i dodający ważny element bioróżnorodności.

Rolnictwo ekologiczne

W rolnictwie ekologicznym powszechnie stosowane są praktyki zalecane w celu zmniejszenia emisji gazów cieplarnianych związanych z produkcją roślinną omówione wyżej, w szczególności uprawa roślin strączkowych i bobowatych wieloletnich, międzyplonów, zachowanie bioróżnorodności oraz rezygnacja ze stosowania nawozów azotowych.
Powierzchnia upraw ekologicznych w Polsce obejmuje obecnie jedynie nieco ponad 3% gruntów ornych. Biorąc jednak pod uwagę strategię Komisji Europejskiej na kolejne lata, tak zwany Europejski Zielony Ład, zakładającą zwiększenie w ciągu 10 lat powierzchni upraw ekologicznych w UE do 25% gruntów, można spodziewać się znacznego przyrostu powierzchni uprawianych ekologicznie również w naszym kraju.

Podsumowanie

Większość z przedstawionych działań ma pozytywny wpływ na plonowanie roślin i wykorzystanie przemysłowych czynników produkcji, choć nie zawsze jest to widoczne na pierwszy rzut oka. Można więc, a nawet należy, łączyć efektywne gospodarowanie na roli z dbałością o klimat.
Omówione powyżej sposoby ograniczania emisji gazów cieplarnianych z gleb użytkowanych rolniczo obejmują działania na bardzo różnym poziomie – od operacyjnego po strategiczny. Najłatwiej wprowadzać drobne zmiany, które dają początkowo niewielkie efekty, ale mogą być pierwszym krokiem w dobrym kierunku i są możliwe dla prawie każdego z nas. Dużo trudniejsze, szczególnie w sferze mentalnej, jest podjęcie decyzji strategicznej, która czasem przewraca do góry nogami nie tylko sposób funkcjonowania, ale również postrzeganie świata. Takimi wielkimi krokami są rezygnacja z pługa, przejście na technologie konserwujące, wprowadzenie w gospodarstwie systemu produkcji ekologicznej albo agroleśnictwa.
Największe efekty osiąga się wspólnie. Również łączenie różnych technik i strategii ograniczania emisji gazów daje efekt synergii. Produkcja ekologiczna w systemie agroleśnym, uprawa konserwująca i wykorzystanie precyzyjnego nawożenia to tylko wybrane przykłady.
Nie ma jednej, najlepszej recepty na ograniczenie emisji gazów cieplarnianych uwalnianych z rolnictwa. Nie ma też mniej i bardziej istotnych kwestii. Prawo minimum jest nieubłagane – decyduje ten element, który znajduje się w największym niedoborze. Dotyczy to nie tylko składników pokarmowych, ale wszystkich czynników naturalnych i sztucznych, składających się na agroekosystem. ■

Literatura:

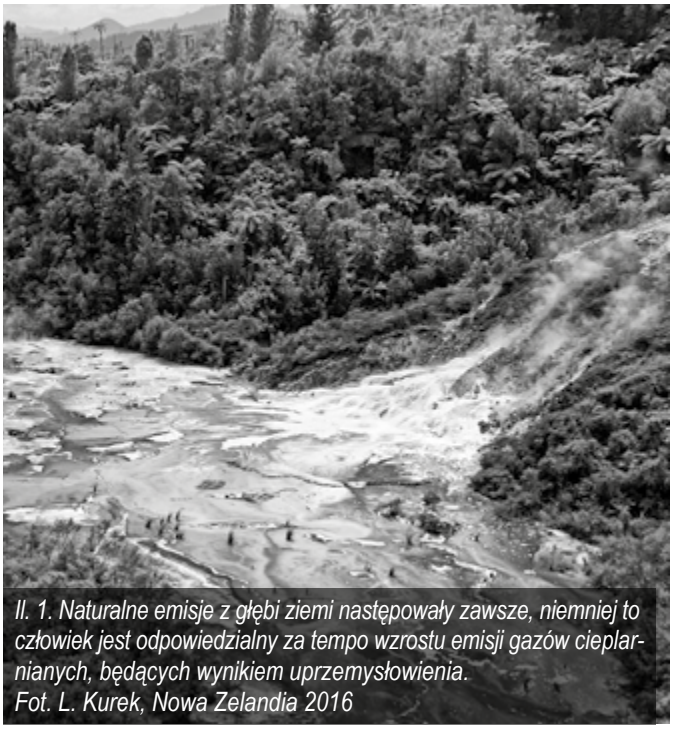
1. Chambers B.J., Smith K.A., Pain B.F. (2000). Strategies to encourage better use of nitrogen in animal manures. Soil Use and Management, 16, 157-161.
2. Dziennik ustaw. (2004). Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody. DZ.U. 2004 nr 92 poz. 880.
3. Gaweł, E. (2011). Rola roślin motylkowych drobnonasiennych w gospodarstwie rolnym. Woda-Środowisko-Obszary Wiejskie,11, 73-91.
4. González-Sánchez, E.J, Moreno-García, M., Kassam, A., Holgado-Cabrera, A., Triviño-Tarradas, P., Carbonell-Bojollo, R., Pisante, M., Veroz-González, O. Basch, G. (2017). Conservation Agriculture: Making Climate Change Mitigation and Adaptation Real in Europe. European Conservation Agriculture Federation, Brussels, Belgium. 154.
5. GUS (2020). Środki produkcji w rolnictwie, w roku gospodarczym 2018/2019. Holland J. (2004). The environmental consequences of adopting conservation tillage in Europe: reviewing the evidence. Agriculture, Ecosystems and Environment, 103, 1-25.
6. IPCC (2007). Climate Change 2007: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate,IPCC, Geneva, Switzerland.
7. IPCC (2020). Global Warming of 1.5 °C. https://www.ipcc.ch/sr15/
8. Jadczyszyn, T., Ochal P. (2013). Zakwaszenie gleb i potrzeby wapnowania. Studia i raporty IUNG PIB. 34, 8, 9-18.
9. Jarosz, Z., Faber, A. (2015). Możliwości ograniczenia emisji rolniczych z uprawy pszenicy przeznaczonej na cele paliwowe. Problemy Inżynierii Rolniczej, 2(88), 75-83.
10. Kassam A., Friedrich T., Derpsch R. (2019). Global spread of Conservation Agriculture, International Journal of Environmental Studies,76, 1, 29-51.
11. KOBiZE, (2020). Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami. https://www.kobize.pl/
12. Kunhikrishnan, A., Thangarajan, R., Bolan, N. S., Xu, Y., Mandal, S., Gleeson, D. B., (...), Luo, J. (2016). Functional relationships of soil acidification, liming, and greenhouse gas flux. In Advances in agronomy, 139, 1-71.
13, Kuś, J. (2015). Glebowa materia organiczna– znaczenie, zawartość i bilansowanie. Studia i Raporty IUNG–PIB, 45(19), 27-53.
14. Kuś, J., Kopiński, J. (2012). Gospodarowanie glebową materią organiczną we współczesnym rolnictwie. Zagadnienia Doradztwa Rolniczego, 2, 5-28.
15. Lal, R. (2004). Soil carbon sequestration impacts on global climate change and food security. Science, 304(5677), 1623-1627.
16. Lal, R., Reicosky, D., Hanson, J. (2007). Evolution of the plow over 10,000 years and the rationale for no-till farming. Soil and Tillage Research, 93, 1-12.
17. Ledo, A., Heathcote, R., Hastings, A., Smith, P., Hillier, J. (2018). Perennial-GHG: A new generic allometric model to estimate biomass accumulation and greenhouse gas emissions in perennial food and bioenergy crops. Environmental Modelling and Software,102, 292-305.
18. Montzka, S. A., Dlugokencky, E. J., Butler, J. H. (2011). Non-CO 2 greenhouse gases and climate change. Nature, 76(7358), 43-50.
19. Obalum, S., Chibuike, G., Peth, S., Ouyang, Y. (2017). Soil organic matter as sole indicator of soil degradation. Environmental Monitoring and Assessment, 189 (176), 1-19.
20. Pittelkow, C., Linquist, B., Lundy, M., Liang, X., Groenigen, K., Lee, J., van Gestel, N., Six, J., Venterea, R., Kessel, C. (2015). When does no-till yield more? A global meta-analysis. Field Crops Research, 183, 156-168.
21. Poeplau, C., Don, A. (2015). Carbon sequestration in agricultural soils via cultivation of cover crops–A meta-analysis. Agriculture Ecosystems & Environment, 200, 33-41.
22. Reicosky D. (2015). Conservation tillage is not conservation agriculture. Journal of Soil and Water Conservation, 70, 5, 103 -108.
23. Schimel, D. S. (1995). Terrestrial ecosystems and the carbon cycle. Global change biology, 1(1), 77-91.
24. Świtek, S., Sawinska, Z. (2017). Farmer rationality and the adoption of greening practices in Poland. Scientia Agricola, 74(4), 275-284.
25. Wicki, L. (2016). Wykorzystanie potencjału plonowania zbóż w produkcji rolniczej w Polsce. Roczniki Naukowe Stowarzyszenia Ekonomistów Rolnictwa i Agrobiznesu. 18, 5, 267-273.
26. Zimny, L., Zych, A., Wacławowicz, R. (2015). Systemy uprawy buraka cukrowego w Polsce w badaniach ankietowych. Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych, 581, 135-145.

50 lat dla klimatu.

Co i jak wpływało na nasze postrzeganie zmian klimatycznych

Leszek Kurek

Najistotniejszym, najczęściej wymienianym i powtarzanym w ostatnich latach problemem środowiskowym jest z pewnością występowanie przyspieszających zmian klimatycznych, które w wyniku powszechnej działalności człowieka od XIX w. wykazują coraz większą dynamikę. Ponieważ zmiany, głównie pod postacią ekstremalizacji zachodzących zjawisk, stały się bardziej zauważalne i bliskie społeczeństwu, warto zastanowić się, jak zmieniało się postrzeganie tego problemu na przestrzeni lat i co mogło mieć decydujący wpływ na docenienie wagi zagadnienia.



Il. 1. Naturalne emisje z głębi ziemi następowały zawsze, niemniej to człowiek jest odpowiedzialny za tempo wzrostu emisji gazów cieplarnianych, będących wynikiem uprzemysłowienia.
Fot. L. Kurek, Nowa Zelandia 2016

Początki

Choć rozpoczęcia wzrastania stężeń gazów cieplarnianych można doszukiwać się w rewolucji przemysłowej przełomu XVIII i XIX w., co nierozerwalnie związane było z ilością spalanych paliw kopalnych i w konsekwencji – uwalnianiem do atmosfery dodatkowych ilości gazów cieplarnianych, to jednak informacje tego dotyczące zaczęto formułować dopiero w początku lat 70. XX w.

Kierując się troską o ekosystem Ziemi, podczas odbywającej się w 1972 r. w Sztokholmie I Konferencji ONZ pod hasłem „Mamy tylko jedną Ziemię", w nowatorskiej Deklaracji sztokholmskiej[1] zauważono […] *coraz więcej dowodów szkód spowodowanych przez człowieka w wielu regionach Ziemi: niebezpieczny poziom zanieczyszczenia w wodzie, powietrzu, ziemi i żywych istotach; poważne i niepożądane zakłócenia równowagi ekologicznej biosfery; niszczenie i wyczerpywanie niezastąpionych zasobów; oraz poważne braki, szkodliwe dla zdrowia fizycznego, psychicznego i społecznego człowieka, w środowisku stworzonym przez człowieka* [stwierdzenie 3 w preambule deklaracji] oraz podkreślono, że […] *w historii osiągnięto punkt, w którym musimy kształtować nasze działania na całym świecie, ostrożniej dbając o ich konsekwencje dla środowiska. Przez ignorancję lub obojętność możemy wyrządzić ogromną i nieodwracalną szkodę środowisku ziemskiemu, od którego zależy nasze życie i dobrobyt* [stwierdzenie 6 w preambule deklaracji].

Wskazano na konieczność powołania specjalistycznej agencji ONZ, która zajmie się zagadnieniami ochrony środowiska oraz zdecydowano o podjęciu współpracy międzynarodowej, obejmującej także propozycje ustanowienia limitów gazów cieplarnianych. I choć wówczas nie udało się wdrożyć praktycznej realizacji wielu z deklarowanych zamierzeń, głównie za sprawą braku mechanizmów monitoringu oraz braku sankcji za niestosowanie postanowień, to jednak Program Środowiskowy Organizacji Narodów Zjednoczonych (United Nations Environment Programme – UNEP) zajął się takimi kwestiami jak: zdrowie a środowisko, ekosystemy lądowe, środowisko a rozwój, oceany, klęski żywiołowe. W celu prowadzenia przez ONZ działań w zakresie ochrony środowiska i stałego monitorowania jego stanu na świecie, odegrał również znaczącą rolę w opracowywaniu międzynarodowych konwencji dotyczących środowiska i promocji nauki o nim oraz we wdrażaniu polityki środowiskowej z rządami poszczególnych krajów.

Szczególną rolę przypisano w Sztokholmie także nauce, m.in. w zasadzie 18 wskazując na to, że […] *nauka i technologia, jeśli chodzi o ich udział w rozwoju ekonomicznym i socjalnym, muszą być podporządkowane*

1. Deklaracja Sztokholmska. Uchwała Konferencji Sztokholmskiej z dnia 14.06.1972 r., zob. https://en.wikisource.org/wiki/Declaration_of_the_United_Nations_Conference_on_the_Human_Environment, [dostęp: 6.04.2021]

Il. 2. Paliwa kopalne wydobywamy wszędzie, gdzie tylko potrafimy je znaleźć – także nadnie oceanów. Fot. L. Kurek, Namibia 2017

odpowiednio badaniom, które zapobiegałyby zagrożeniu środowiska lub rozwiązaniu problemów środowiskowych, bądź też problemów mających znaczenie dla wspólnego dobra ludzkości[2].

Naukowe dowody łączenia zmian klimatu w skali globalnej z działalnością człowieka, związaną ze wzrostem demograficznym i gospodarczym, pojawiały się w następstwie badań prowadzonych w połowie lat 80. XX w. Z kolei na Szczycie Ziemi 1992 (II Konferencja Narodów Zjednoczonych na temat Środowiska i Rozwoju) zorganizowanym w Rio de Janeiro, 20 lat po Konferencji Sztokholmskiej, przyjęto dokumenty określające podstawowe zasady polityki społeczno-gospodarczej uwzględniającej ochronę środowiska (m.in. Ramowa konwencja Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu [United Nations Framework Convention on Climate Change – UNFCCC]). Równocześnie część środowisk naukowych w różnych krajach, także w Polsce, i także znacznie później, podważała zasadność występowania przekształceń klimatycznych w wyniku działalności ludzkiej, wskazując na naturalnie występujące cykle zmian na Ziemi. Przełomowe okazały się dopiero prace Międzyrządowego Zespołu ds. Zmian Klimatu (Intergovernmental Panel on Climate Change – IPCC), powołanego w 1988 r. przez Światową Organizację Meteorologiczną (WMO) oraz UNEP. Opublikowany w 2007 r. Czwarty Raport stanowił syntezę i podsumowanie wyników badań uzyskanych w instytucjach naukowych całego świata. Wynikało z nich, że wzrost średniej temperatury światowej przyczyni się do ciągu szkód gospodarczych i społecznych oraz wpłynie niekorzystnie na ekosystem. Raport zawierał analizę historycznych zmian klimatu, przedstawiał metody zapobiegania i łagodzenia ich skutków, a także konsekwencje globalnego ocieplenia w różnych dziedzinach życia.

W konsekwencji działania zarówno Ala Gore'a, jak i badania Zespołu IPCC, rozpoznającego zależności klimatyczne, zostały dostrzeżone przez społeczność międzynarodową i nagrodzone Nagrodą Nobla w 2007 r.
Wydarzenie to było na tyle istotne i przełomowe w historii prowadzonych badań, że spowodowało zwrócenie uwagi społeczności światowej na problem zmian klimatycznych i było powszechnie podawanym newsem w mediach, przyciągając zainteresowanie społeczeństwa oraz uwierzytelniając rezultaty podejmowanych wcześniej działań. Warto podkreślić, że w zespole naukowców znaleźli się także Polacy – prof. dr hab. Piotr Tryjanowski i prof. dr hab. Zbigniew Kundzewicz, którzy brali aktywny udział w przełomowych badaniach. Ten fakt odbił się echem w Polsce i skierował uwagę, także świata nauki, na konieczność włączenia się w tę dziedzinę badań.

Dziś wysiłki zespołu IPCC są powszechnie rozwijane i uznawane, a społeczeństwa wielu krajów świata przyjęły do codziennej terminologii określenia charakteryzujące wpływ człowieka na klimat naszej planety.

2. Ibidem.

Ill. 3. Na Ziemi żyje już prawie 8 mld ludzi i większość korzysta z energii wytwarzanej w wyniku spalania paliw kopalnych. Fot. L. Kurek, Algieria 2014

Ill. 4. Globalizacja oznacza także nierównomierne rozłożenie obciążeń środowiskowych. Fot. L. Kurek, Honduras 2015

Od tego czasu poziom wiedzy, świadomości i odpowiedzialności w tym zakresie zmienił się radykalnie – także w Polsce.

Z obserwacji autora niniejszego tekstu wynikało, że […] *zużywamy coraz więcej paliw do ogrzewania, wytwarzania energii elektrycznej* […] *i coraz większy jest efekt cieplarniany. Podnosi się przez to temperatura na Ziemi i musimy liczyć się ze wszystkimi konsekwencjami, jakie to ze sobą przynosi: zaburzenia klimatu, jego ocieplenie, częstsze i intensywniejsze susze i huragany*[3]. Równocześnie zauważał w wydanej rok później pracy, że […] *występuje powszechny brak głęboko pojętej świadomości ochrony środowiska, rozumianej jako suma powszechnych działań poszczególnych jednostek tworzących społeczność, gdzie zachowanie minimalizujące negatywne oddziaływanie na środowisko w skali mikro jest multiplikowane dzięki ukierunkowanym i przewidywalnym «ekologicznie» zachowaniom całego społeczeństwa. […] na przestrzeni ok. 10 lat znacznie wzrosła świadomość […] zgodnie z ideą zrównoważonego rozwoju, jednak poziom tej świadomości jest często bardzo płytki […]*[4].

W kontekście przytoczonego materiału można zauważyć, iż w latach 90. ubiegłego stulecia wzrastał w Polsce poziom świadomości ekologicznej, jednakże zazwyczaj praktycznie był on związany z bardzo konkretnymi problemami jednowątkowymi, natomiast tylko w nielicznym gronie naukowców dojrzewała świadomość i odpowiedzialność za zachodzące globalne zmiany klimatyczne.

Niezależnie od powyższego, kilka lat temu, autor spotkał się z opinią jednej z osób kierujących instytucją ochrony środowiska w Polsce, że […] *nie wierzę w te całe zmiany klimatyczne, a CO_2 to tylko zawracanie głowy*. W zasadzie można tylko dodać, że w świetle wieloletniego wysiłku tysięcy naukowców z całego świata, skupionych na prowadzeniu złożonych, nowatorskich i często bardzo trudnych badań, powyższy cytat nie wymaga komentarza. Dopiero wspomniane wcześniej bezpośrednie doświadczenie coraz częściej występujących ekstremalnych zjawisk na świecie,

Il. 5. Zatłoczenie komunikacyjne w Azji. Fot. L. Kurek, Wietnam 2011

a w szczególności w naszym najbliższym otoczeniu, powoduje, że zaczynamy dostrzegać skalę niekorzystnych zjawisk i pochylamy się z większą ufnością nad płynącymi od kilkudziesięciu lat wskazaniami naukowców.

Wpływ COP 14

W roku 2007, oprócz nagrody Nobla dla Ala Gore'a i zespołu IPCC rozpoznającego zależności klimatyczne, nadarzyła się dodatkowa okazja do uświadomienia społeczeństwu polskiemu, że problemy środowiskowe mają bardziej złożony i skomplikowany wymiar, z inercją w postaci narastających w czasie skutków dla następnych pokoleń. Tą okazją była decyzja o organizacji w 2008 r. w Polsce wyjątkowego wydarzenia jakim była Konferencja Narodów Zjednoczonych w Sprawie Zmian Klimatu (COP 14), będąca 14. spotkaniem Stron Konwencji UNFCCC. Odbywająca się od 1 do 12 grudnia 2008 r. konferencja na niespotykaną w kraju skalę (trwała przez dwa tygodnie, na powierzchni 42 tys. m^2 i liczyła 12 tys. uczestników ze 189 krajów), miała istotne znaczenie również lokalnie – tu przede wszystkim poprzez oddziaływanie w sferze politycznej, promocyjnej i edukacyjnej, przyciągając uwagę społeczeństwa i budząc często pierwsze wśród Polaków zaintereso-

3. L. Kurek, *Co każdy z nas może zrobić dla środowiska*, w: *Środowisko naturalne miasta Poznania*. Cz. II, pod red. L. Kurka, Poznań 1997, s. 158.

4. L. Kurek, *Ocena stanu środowiska miejskiego. Percepcja środowiska przez 4 mieszkańców*, w: *Podstawy gospodarczej polityki miasta. Studium Poznania*, pod red. R. Domańskiego, Polska Akademia Nauk, Warszawa 1998, s. 120.

Il. 6. Al Gore w Poznaniu, fot. L. Kurek, Poznań 2008

wania zagadnieniami zmian klimatu. Podjęte we współpracy z Rządem RP działania Poznania – zarówno organizacyjne przy samej konferencji (130 ekspozycji przygotowanych przez wystawców z całego świata),wsparte intensywną dawką informacji ze strony mediów publicznych oraz pracą wielu organizacji pozarządowych, jak i trwająca w przestrzeni miasta akcja „2008 Rok Klimatu i Środowiska" (ponad 200 różnego rodzaju działań, inicjatyw, konferencji, wykładów, koncertów, wystaw itp.) – przyczyniły się wówczas do zauważenia i wypromowania problematyki, zainteresowania się nią oraz zrozumienia istoty niektórych zagadnień związanych ze zmianami klimatycznymi.

W następstwie podjętych działań edukacyjnych oraz nagłaśniania tematyki w latach 2007–2008 poprzedzających światową konferencję, wyraźnie poprawiła się rozpoznawalność zagadnień i wiedza o nich. Podstawą było, niezależne od aktywności Rządu, przyjęcie w Poznaniu planu działań w ramach wspomnianej akcji „2008 Rok Klimatu i Środowiska".Dzięki temu zrealizowano ponad 200 przedsięwzięć edukacyjno-promocyjnych dla społeczności lokalnej, a Miasto Poznań – jako dotychczas jedyne miasto w Polsce – po raz drugi otrzymało z rąk Ministra Środowiska tytuł „Lidera Polskiej Ekologii".

Podobnie pozytywnie wyrażali się uczestnicy i organizatorzy dwutygodniowej konferencji ogólnoświatowej, którzy podkreślali, że była to wówczas najlepiej przygotowana konferencja klimatyczna na świecie.

Niepodważalną wartością długofalowego poruszania kwestii klimatycznych było zainteresowanie się problematyką przez mieszkańców, jej zrozumienie oraz artykułowanie oczekiwań w kierunku polityków dotyczących konkretnych działań. Kontynuacja badań nad zmianami klimatu, rozwój odnawialnych źródeł energii, nowych technologii energetycznych i wydajniejszych metod pozyskiwania energii, rozwiązania dla transportu publicznego, zależności pomiędzy zmianami klimatu a florą i fauną, projekty zalesiania czy przystosowania do zmian klimatu – dzięki COP 14 w Poznaniu te zagadnienia wywołały szereg dyskusji, a dziś są obiektami szczegółowych i rzetelnych analiz i hipotez, zarówno w wymiarze systemowych oddziaływań na poziomie kraju, jak i w lokalnej rzeczywistości, na mniejszą skalę.

Z pewnością zauważalny wkład w pogłębienie zagadnień wniosły także kolejne organizowane w Polsce konferencje: COP 19 w 2013 r. w Warszawie oraz COP 24 w 2018 r. w Katowicach, choć prawdopodobnie nie były one już taką nowością i nie oddziaływały na cały kraj w takiej skali, jak pionierski COP 14 w Poznaniu. Niemniej jednak, tak w Polsce jak i na świecie, nastąpił na przestrzeni kolejnych lat wyraźny wzrost poziomu zrozumienia z jednoczesnym pogłębieniem oczekiwań naszego społeczeństwa.

Ekologiczne przesłanie papieża Franciszka

Kolejnym przełomem w zauważaniu i potrzebie uwzględniania w codziennym życiu zagadnień ochrony środowiska było przedstawienie w połowie roku 2015,w trzecim roku pontyfikatu, drugiej encykliki papieża Franciszka *Laudato si'* (Pochwalony bądź)[5]. Jej wyjątkowość sprowadzała się przede wszystkim do tego, że była to pierwsza w historii encyklika papieska poświęcona w całości zagadnieniom globalnie pojmowanej

Ill. 7. Alegoryczne przedstawienie dążeń współczesnego świata – „po wycięciu lasu zamienię rower na samochód…". Fot. L. Kurek, Madagaskar 2015

5. Encyklika *Laudato si'* Ojca Świętego Franciszka poświęcona trosce 5 o wspólny dom, Drukarnia Watykańska 2015. Dalej: LS (oraz numer cytowanego akapitu).

ochrony środowiska, która ujmowała zagadnienia kompleksowo. Trafiała ona głównie do odbiorców świata chrześcijańskiego na całej Ziemi, jednak zgodnie z wyrażonym w LS 3 zamierzeniem Papieża […] *w obliczu globalnej degradacji środowiska, chciałbym zwrócić się do każdej osoby mieszkającej na tej planecie,* oddziałuje ona do dziś bardzo mocno w sferach nie tylko duchowej i moralnej, ale także racjonalnej. To wszystko czyni ją nad wyraz wyjątkową i niezwykle ważną w procesie ekologicznego naprawiania świata. Z całą pewnością odzew Ojca Świętego miał kluczowe znaczenie na zainteresowanie problematyką ekologiczną społeczeństwa także w Polsce, gdzie większość mieszkańców posiada korzenie chrześcijańskie i przywiązuje bardzo dużą wagę do nauk Kościoła, co podkreślono w LS 15: *Mam nadzieję, że ta encyklika, dołączając do nauki społecznej Kościoła, pomoże nam rozpoznać wielkość, pilność i piękno stojącego przed nami wyzwania.*

Greta Thunberg i zauważalność zachodzących zjawisk

Potrzeba działania na rzecz spowolnienia zmian klimatycznych pogłębiła się w państwach europejskich w latach 2018–2019, kiedy doszło do różnorodnych manifestacji i gdy czyniono deklaracje w związku ze zbliżającymi się wyborami, w tym szczególnie do Parlamentu Europejskiego wiosną 2019 r. Symbolem oczekiwań okazała się postawa piętnastoletniej szwedzkiej aktywistki Grety Thunberg, która w krótkim czasie stała się europejską i światową ikoną dążeń społeczności międzynarodowej do powstrzymania zachodzących zmian klimatu i żądań adresowanych do polityków w poszczególnych krajach. Od pewnego czasu zauważalny jest wzrost deklaracji i notowań tych przedstawicieli władz, którzy wysoko stawiają priorytety klimatyczne i ekologiczne – wyborcy nie tylko tego oczekują, szanują wszelkie tego typu działania. Właśnie takie zachowania docenił wcześniej w 2015 r. Ojciec Święty Franciszek, który w swej ekologicznej encyklice LS 209 pisał, że *w krajach, które powinny wytworzyć największe zmiany w nawykach konsumenckich, młodzi ludzie mają nową wrażliwość ekologiczną i są wielkoduszni, a niektórzy z nich w godny podziwu sposób walczą na rzecz ochrony środowiska.* […] *mamy do czynienia z wyzwaniem edukacyjnym; Edukacja ekologiczna poszerzyła swoje cele* […] *tak aby skutecznie pomóc wzrastać w solidarności,odpowiedzialności i trosce opartej na współczuciu.* Powszechna stała się świadomość, że zmiany klimatyczne są następstwem aktywności człowieka i powstrzymanie narastających dynamicznie zjawisk również wymaga ingerencji człowieka – jednakże przemyślanej i w zgodzie z poszanowaniem istniejących zasobów przyrody. Według dzisiejszego poziomu wiedzy konieczne jest powstrzymanie się ludzkości od wielu niekorzystnych przekształceń wpływających na środowisko i poprawienie bilansu obiegu CO_2 z wykorzystaniem odtwarzania naturalnych form zagospodarowania powierzchni ziemi (np. przeciwdziałanie niszczenia wielkich powierzchni leśnych), wykorzystanie naturalnych źródeł energii oraz najnowszych technologii na rzecz zmniejszenia konsumpcji energii.

Z całą pewnością jednak na świadomość niekorzystnej sytuacji naszej planety i potrzebie podejmowania

Il. 8. Zabijanie zwierząt przez człowieka doprowadziło już do wyginięcia licznych gatunków. Fot. L. Kurek, Togo 2018

natychmiastowych działań wpłynęły obecne już niekorzystne zjawiska; i o ile wiele lat temu zdarzały się one sporadycznie, to jednak dziś z ekstremalnymi zjawiskami pogodowymi borykamy się na co dzień. Niemały wpływ mają na to środki masowego przekazu, które natychmiast są w stanie szczegółowo relacjonować to, co dzieje się na drugim końcu świata.

O niektórych zjawiskach ekstremalnych takich jak susze czy pożary słyszymy od lat. Przykładowo o wielkiej suszy w Etiopii, która spustoszyła kraj, głodzie jej mieszkańców, co zmotywowało równocześnie wrażliwość świata do podjęcia jakiegoś kroku, którym był wielki koncert charytatywny Live Aid. Słyszeliśmy także o podobnej suszy w Gwatemali, topnieniu lodowców czy pożarach w Kalifornii. Tego rodzaju zdarzeń jest coraz więcej, a ich skala staje się nadzwyczajna, czego przykładem są kolosalne pożary w Australii w 2019/2020 po trwającej od 2017 r. suszy – spłonęło tam 103 tys. km^2 buszu. Ludzie oraz zwierzęta stali się całkowicie bezbronni w obliczu żywiołu pustoszącego wszystko wokół. W następstwie tego kataklizmu zagrożone zostało przetrwanie niektórych gatunków. W 2019 r. dowiadywaliśmy się o niespotykanej wcześniej skali pożarów w Amazonii, które co prawda wcześniej występowały cyklicznie, niemniej w tym roku ich skala była prawie podwojona – głównie za sprawą szkodliwej działalności człowieka. Również nasz kraj dotykają tego typu kataklizmy – pamiętamy powódź stulecia w 1997 r. czy nawałnice, które przeszły w nocy z 11 na 12 sierpnia 2017 r. w pasie od Dolnego Śląska przez Wielkopolskę, Kujawy po Pomorze, z wiatrem, którego prędkość przekraczała nawet 150 km/h, siejąc spustoszenie i niszcząc zabudowania i uprawy. Konieczne jest odnowienie drzewostanu na powierzchni 45 tys. ha lasów.

Ale widoczne zmiany zachodzą także w naszej najbliższej rzeczywistości – coraz częściej chociażby zauważamy cieplejsze zimy, z niewielką ilością opadów śniegu. Szczególnie dotkliwy, po równie niekorzystnym bilansie wcześniejszej zimy, okazał się ostatni rok, gdzie na przełomie 2019/2020 mieszkańcy Wielkopolski nie uświadczyli nawet jednego dnia, w którym zalegałby śnieg po opadzie. Z kolei konsekwencje braku opadów i niskich temperatur przekładają się na ryzyko wystąpienia suszy i wręcz katastrofalnego obniżenia ilości plonów, ponieważ w środowisku nie została skumulowana odpowiednia ilość wody pochodzącej z pokrywy śnieżnej. W okresie od marca do kwietnia długotrwały brak opadów nie pozwala na odtworzenie zasobów wody w gruncie.

Innym przykładem nasilania się problemów klimatycznych jest ilość komunikatów elektronicznych ostrzegających o zagrożeniach. Przykład Poznania wskazuje, że Centrum Zarządzania Kryzysowego ostatnio przekazuje co najmniej 30 komunikatów IMGW rocznie o spodziewanych ekstremalnych wiatrach, burzach lub upałach.

Co robić?

Uogólniając, główne działania sprowadzają się do likwidowania przyczyn pogłębiania się niekorzystnych zjawisk oraz adaptowania się do stanu obecnego – proces dochodzenia do stanu poprawnego będzie prawdopodobnie pracą co najmniej kilku pokoleń, które nieuchronnie będą borykały się ze skutkami wcześniejszego braku rozwagi. Z kolei wszystkie z działań klimatycznych mają szczególne znaczenie, jeżeli mają wymiar globalny. Wynika to głównie z dominacji gatunku ludzkiego na całej powierzchni Ziemi – szacowana w 2018 r. liczba jej mieszkańców oscyluje na poziomie 7,6 mld ludzi. W konsekwencji na oddziaływanie globalne wpływa suma milionów czy wręcz miliardów lokalnych działań lub wręcz odwrotnie – zaprzestania negatywnego oddziaływania. Pojedynczo rozpatrywane aktywności mają znikome znaczenie dla planety, jednakże poprzez powszechność ich występowania i konsekwentne powtarzanie, przekształcają nasz świat – pozytywnie lub negatywnie, w zależności od rodzaju działania lub jego zaniechania.

Stąd najbardziej adekwatnym podejściem do powstrzymania i zniwelowania zachodzących tendencji jest maksyma: „myśl globalnie, działaj lokalnie". Tylko dzięki podejmowaniu racjonalnych, choć nawet niewielkich kroków, jesteśmy w stanie spowolnić niekorzystne zmiany klimatu. Dlatego też każde, nawet najmniejsze inicjatywy oraz namawianie innych do podejmowania podobnych starań, mogą przynosić po latach zamierzone efekty. Potrzebujemy akcji poprawiających bilans klimatyczny mierzony obiegiem CO_2. Oznacza to głównie, że wszelkie działania zmniejszające jakiekolwiek emisje gazów skutkujących kumulacją w atmosferze winny mieć priorytet, ponieważ notowane od kilkudziesięciu lat stężenia CO_2 systematycznie wzrastają.

Podejmowanie działań ograniczania emisji następujących w wyniku spalania paliw, zmiana technologii wytwarzania i zastępowanie źródeł pozyskiwania energii sposobami opartymi o energię odnawialną mają kapitalne znaczenie i z pewnością będą podstawowymi sposobami zaopatrywania w energię następnych pokoleń.
Niezwykle ważne jest także stosowanie takich urządzeń, pojazdów czy budynków, które potrzebują tej energii znacznie mniej lub wręcz są całkowicie neutralne, w myśl stwierdzenia, że „najlepsza jest ta energia, której nie ma" – tzn. dane urządzenie jest na tyle pożądane, na ile jest wysokoefektywne energetycznie i do działania którego nie potrzebujemy dostarczać energii sieciowej lub też zapotrzebowanie na tę energię jest minimalne. Mowa jest w tym wypadku np. o energii sieciowej, wytwarzanej przez elektrownie (przykład: nowoczesne kalkulatory biurowe zasilane za pomocą niewielkich elementów światłoczułych generują ze światła napięcie wystarczające do normalnej pracy urządzenia o znikomym zapotrzebowaniu prądu,

Il. 9. Pozytywne przykłady ekologicznego transportu. Fot. L. Kurek, Birma 2016

a poprzez ich powszechne użytkowanie – prawdopodobnie setek milionów sztuk na świecie – znacznie odciążają systemy energetyczne świata).

Niezależnie od powyższych działań można śmiało wskazać, iż w światowym bilansie obiegu CO_2 kluczową rolę odgrywają lasy – za sprawą zdolności pochłaniania tego gazu i wprowadzania do atmosfery tlenu. Szacuje się, że na kuli ziemskiej obecnie jest ok. połowę mniej drzew niż było ich u zarania dziejów człowieka. Niekorzystne przekształcenia dokonywane obecnie przez człowieka w strefach tropikalnych, polegające na chociażby wycinaniu puszczy amazońskiej lub wypalaniu lasów deszczowych w Indonezji, naruszają równowagę z powodu faktu, że ingerują w ostatnie z pozostałych obszarów wielkopowierzchniowych lasów. Skalę problemu pogłębia także to, że deforestacja następuje masowo i nie tylko poprzez wycinkę wielkich połaci lasów bez ich odtwarzania, ale również przy stosowaniu wypalania, co powoduje wprowadzanie do atmosfery olbrzymich ładunków zanieczyszczeń – jest to więc praktyka wyjątkowo nieefektywna i szczególnie naganna. Potrzeba więc powstrzymania deforestacji na świecie i zintensyfikowania nowych nasadzeń praktycznie na wszelkich dostępnych terenach dla przywracania wcześniejszej równowagi.

Czy XXI w. będzie wiekiem klimatu?

Już dziś można stwierdzić, że 50 lat działań dla klimatu nie jest wystarczające i stanowiło tylko początek drogi, jaką ludzkość musi wykonać w najbliższej przyszłości. Przy czym początek ten był niezwykle ważny, bo wiązał się z uzmysłowieniem sobie istoty i wagi problemu, jaki człowiek wygenerował swoimi działaniami od czasów rewolucji przemysłowej. Dziś, zdaniem autora, można więc zaryzykować także tezę, że obecny XXI w. będzie wiekiem klimatu, bowiem najbliższe stulecie będzie prawdopodobnie okresem intensywnych i długotrwałych działań naprawczych i adaptacyjnych w odniesieniu do problematyki zmian klimatycznych, a działania te – mimo ich coraz wyższego poziomu zaawansowania i intensywności – nie wystarczą, aby nastąpiła szybka poprawa. Sukcesem będzie, jeżeli do końca wieku XXI nastąpi stabilizacja, ponieważ niezależnie od tego, jakie nowości techniczne lub technologiczne pojawią się na świecie, to z powodu olbrzymiej inercji współzależności systemowych prace na rzecz klimatu prawdopodobnie nie wystarczą do szybkiego zniwelowania skutków. Oznacza to kolosalne wyzwania dla społeczności światowej, które staną się elementem naszego życia i ciągłych dążeń. Najlepszym przykładem tego nowego myślenia jest Zielony Ład dla Europy – strategia z długą perspektywą do 2050 r., zakładająca kompleksowy i spójny model transformacji uwzględniający: środowisko, sprawy społeczne i ład korporacyjny dla ograniczenia negatywnych skutków zmian klimatycznych.

Podsumowując można stwierdzić, że łatwiejsza, choć niezwykle znacząca połowa stulecia działań dla klimatu jest za nami, natomiast prawdziwe wyzwania czekają nas w kolejnych dziesięcioleciach obecnego wieku – wieku dla klimatu. ■

Literatura:

1. Deklaracja Sztokholmska. Uchwała Konferencji Sztokholmskiej z dnia 14.06.1972 r.,

2. Encyklika Laudato Si' Ojca Świętego Franciszka poświęcona trosce o wspólny dom, Drukarnia Watykańska 2015.

3. Kundzewicz Z.W., Kowalczak P., *Zmiany klimatu i ich skutki*, Poznań 2008.

4. Kundzewicz Z.W., Radziejewski M., *Detekcja zmian klimatu i procesów hydrologicznych*, Poznań 2002, s. 153.

5. Kurek L., *Co każdy z nas może zrobić dla środowiska*, w: *Środowisko naturalne miasta Poznania*. Cz. II, pod red. L. Kurka, Poznań 1997, s. 156–161

6. Kurek L., *Ocena stanu środowiska miejskiego. Percepcja środowiska przez mieszkańców*, w: Podstawy gospodarczej polityki miasta. Studium Poznania, pod red. R. Domańskiego, Polska Akademia Nauk, Biuletyn, z. 181,Warszawa 1998, s. 117–145.

7. Starkel L., Kundzewicz Z.W., *Konsekwencje zmian klimatu dla zagospodarowania przestrzennego kraju*, „Nauka" 1/2008, s. 85–101.

Wegetarianizm – wybory konsumenckie

Wojciech Wenclik

Eksperci z Uniwersytetu Kalifornijskiego twierdzą, że możliwe jest ograniczenie udziału przemysłu masarskiego w światowej emisji gazów cieplarnianych nawet do 6,3% w 2030 r. Jest to scenariusz bardzo optymistyczny, ale nie od dziś wiadomo, że wielu dużych zmian można dokonać własnym portfelem. Na to zresztą wskazują również wspomniani ekonomiści. Z czego warto zatem rezygnować, by mieć swój mały udział w walce ze zmianami klimatu?

Bezwzględnym zwycięzcą niechlubnej klasyfikacji najbardziej szkodliwych dla środowiska wyrobów odzwierzęcych jest wołowina. Często jest to również pierwsza pozycja na liście fleksitarian i tak powinno być w przypadku każdej osoby, która myśli o zmianie diety ze względów ekologicznych. Hodowla bydła dwukrotnie przewyższa pod względem pozostawianego śladu węglowego drugą pod tym względem jagnięcinę i baraninę. W tym przypadku sprawa jest jeszcze prosta, mamy w końcu wiele innych gatunków mięsa do wyboru.

Sprawa komplikuje się w przypadku nabiału, bowiem produkcja wszelkiego rodzaju serów przyczynia się do zmian klimatu w stopniu znacząco większym niż na przykład produkcja wieprzowiny. Mamy tutaj do czynienia ze stosunkiem 3 do 1, więc zdecydowanie warto rozejrzeć się za alternatywami. Jakkolwiek niewygodne i trudne mogłoby się wydawać zrezygnowanie z nabiału, wystarczy spojrzeć na dalsze pozycje na liście, by ułatwić sobie poprzednie wybory. Ser i mleko gonią bowiem towary takie jak ciemna czekolada i kawa. Z racji dewastującego wpływu upraw na lasy oraz konieczności wieloetapowego przetwórstwa od surowych ziaren do produktu końcowego, emisja generowana przez te branże dwukrotnie przewyższa nawet tak niesławny składnik jak olej palmowy. Niechlubną czołówkę zamykają ostatecznie krewetki, które są ostatnią z podstawowych kulinarnych przyjemności o największym wpływie na środowisko.

Mówiąc o wyborach dokonywanych za pośrednictwem własnego portfela, warto również obalić jeden z mitów dotyczących emisji i wpływu naszych decyzji zakupowych na środowisko. Wielokrotnie powielaną informacją jest zalecenie, by kiedy tylko się da kupować żywność lokalnie w celu ograniczenia transportu. Prawdą jest jednak, że przytłaczająca większość produktów spożywczych transportowana jest drogą wodną lub lądową. Zaledwie 0,16% żywności trafiającej na półki w jakimkolwiek momencie podróży transportowana była drogą powietrzną. Emisje pochodzące z transportu w większości przypadków nie przekraczają poziomu 0,5% ogólnych zanieczyszczeń, produkowanych przez cały łańcuch produkcji. Wyjątek stanowi tutaj cukier oraz owoce, w wypadku których udział ten może osiągać nawet 40%.

Zmiana diety czy nawyków żywieniowych jednej osoby może się wydawać mało znacząca w makroskali, ale historia wielokrotnie pokazywała już, że zdeterminowana grupa ludzi może wiele w kwestiach choćby bojkotów konsumenckich. Nic nie stoi w końcu na przeszkodzie, by zacząć zmiany od siebie, a następnie uświadamiać znajomych i zachęcać swoje otoczenie do podobnych postanowień. ■

Wpływ współczesnego rolnictwa na bioróżnorodność

Natalia Osten-Sacken

Spoglądając na oblicze obecnego świata możemy zauważyć, że większość dostępnych terenów Ziemi została przez człowieka w taki czy inny sposób przekształcona. Niewątpliwie lwią część dostępnych gruntów stanowią tereny rolne, czyli dedykowane uprawie i hodowli roślin gospodarczych.

Niestety, choć współczesne rolnictwo przy zaangażowaniu jedynie około 2% obywateli może zapewnić pokarm dla większości społeczeństwa poprzez wyprodukowanie olbrzymiej ilości żywności, to intensywna rolnicza eksploatacja środowiska coraz częściej prowadzi do jego degradacji. Przede wszystkim wpływa bardzo negatywnie na jego bioróżnorodność. Obserwowana podczas ostatnich dziesięcioleci intensyfikacja rolnictwa powiązana jest przede wszystkim z bardzo dużym zużyciem chemicznych środków produkcji, co przyczynia się do ujednolicenia flory oraz zaniku bardzo wielu gatunków roślin. Dodatkowo tworzenie monokultur i zaprzestanie płodozmianu prowadzi do zachwiania równowagi mikrobiologicznej w glebie oraz stwarza zagrożenie zmniejszenia różnorodności roślin i zwierząt im towarzyszących.

Tymczasem bioróżnorodność ma ogromne znaczenie dla prowadzenia przynoszącej bogate plony gospodarki rolnej. Przede wszystkim zapewnia utrzymanie struktury i żyzności gleby oraz zapobieganie erozji, obieg składników pokarmowych, kontrolę przepływu i dystrybucji wody oraz zapylanie upraw. Długotrwała uprawa określonych gatunków roślin prowadzi do jałowienia gleb. Rośliny, rozwijając się, pobierają z gleby niezbędne do wzrostu substancje mineralne, np. sole azotu, fosforu, potasu i magnezu, przez co ich zawartość w glebie maleje. Ponieważ plony są wywożone z pola, minerały zawarte w pędach nie wracają do podłoża, a dany teren obsiewa się i obsadza tym samym gatunkiem przez wiele lat.

Jako przeciwwagę dla tak intensywnych działań używa się we współczesnym rolnictwie ogromnych ilości nawozów sztucznych. Niestety, zawarte w nich biogeny stają się szkodliwe dla środowiska, jeśli występują w nadmiarze. Spłukiwane przez deszcze do cieków i zbiorników wodnych przyczyniają się – głównie związki fosforu – do ich przenawożenia, zwanego inaczej eutrofizacją. To właśnie gromadzenie się fosforu, który w naturze występuje w bardzo małych ilościach, powoduje zakwit wód, czyli silny wzrost glonów, któremu towarzyszy bardzo duży spadek przejrzystości wody. W wyniku niedoboru światła w głębszych warstwach zbiornika dochodzi do obumarcia części glonów i roślin naczyniowych, co prowadzi do rozkładu ich przez bakterie, pochłaniające przy tym duże ilości tlenu. Ten proces jest bardzo niebezpieczny dla wszystkich żywych organizmów żyjących w zbiorniku, ponieważ prowadzi do tak zwanej przyduchy, w wyniku której wiele gatunków skazanych jest na śmierć przez uduszenie. Nowoczesne rolnictwo zużywa ponadto bardzo duże ilości środków chemicznej ochrony roślin.

Pestycydy zostały wprowadzone na początku XX w. i są stosowane na szeroką skalę od lat 30. ubiegłego stulecia. Dzięki nim efektywnie udało się zmniejszyć populacje organizmów w jakiś sposób szkodzących uprawianym przez człowieka roślinom. Należą do nich fungicydy skierowane przeciwko grzybom, insektycydy zwalczające owady oraz niszczące chwasty herbicydy. Substancje te pozwalają skutecznie pozbyć się organizmów niepożądanych z punktu widzenia człowieka, mają one jednak negatywny wpływ na wszystkie inne gatunki zamieszkujące agrocenozę. Ich działanie jest rozległe: powodują wyniszczenie niemal wszystkich organizmów polnych z wyjątkiem uprawianego gatunku. Na przykład insektycydy zabijają nie tylko szkodnika upraw, ale też większość gatunków owadów występujących na opryskiwanym obszarze i w jego najbliższej okolicy.

Z tego powodu licznie giną pszczoły, co z kolei wpływa na pogorszenie plonów roślin owadopylnych. Uśmiercane są również organizmy glebowe, co rzutuje na tempo rozkładu materii organicznej i żyzność gleby. Stosowane od lat pestycydy doprowadziły do skrajnego zubożenia różnorodności ekosystemów sztucznych. Przyczyniły się też do spadku różnorodności ekosystemów naturalnych, gdyż w postaci rozpylonej pod wpływem wiatru lub deszczu mogą być przenoszone na tereny znacznie oddalone od agrocenoz. Wpływ pestycydów na ekosystemy został najlepiej zbadany na przykładzie DDT – insektycydu używanego powszechnie od początku lat 40. do połowy lat 70. Wykorzystywano go między innymi do zwalczania stonki ziemniaczanej. DDT pierwotnie uważany był za środek bezpieczny. Późniejsze badania wykazały jednak, że jest inaczej. Substancja odkłada się w tkance tłuszczowej i organach wewnętrznych zwierząt, np. wątrobie, mózgu, ner-

kach, gonadach, i kumuluje w organizmach z kolejnych poziomów łańcucha pokarmowego. U tych zwierząt, które stanowiły ostatnie ogniwo łańcucha troficznego, jego stężenie było wielokrotnie wyższe niż u zwierząt roślinożernych. Ptaki, w organizmach których nastąpiła kumulacja DDT, składały jaja w bardzo cienkich skorupkach, przez co często były zgniatane podczas wysiadywania. W konsekwencji dochodziło do obniżenia rozrodczości i liczebności tych zwierząt, a w dłuższym okresie do wymarcia niektórych populacji. Tak się stało m.in. z sokołem wędrownym w Polsce i Stanach Zjednoczonych. Zdziesiątkowane zostały też populacje ptaków owadożernych, jak np. rudzików. Kumulacja DDT w organizmach zwierząt powoduje także obniżenie ich odporności. Odprowadzanie do rzek ścieków z pól zawierających wysokie stężenie pestycydu doprowadziło do wzrostu zawartości tej substancji w wodach Bałtyku i zatrucie populacji bałtyckich fok. Natomiast duża zawartość DDT w organizmie człowieka może wywołać białaczkę i nadciśnienie tętnicze, a w skrajnych przypadkach nawet zatrucie organizmu i śmierć. Choć środek ten rozkłada się w środowisku od 4 do 30 lat, w glebie nadal można stwierdzić obecność produktów jego rozpadu. Wciąż też spotyka się go w organizmach żywych. Taki stan rzeczy będzie się utrzymywał jeszcze dziesiątki lat. Dlatego używanie jakiegokolwiek pestycydu powinno być ograniczone do niezbędnego minimum, ponieważ zawsze zagraża bioróżnorodności. Nawet najbardziej nowoczesne środki ochrony roślin, mimo że nie odnotowano ich bezpośredniego wpływu na kręgowce, eliminując owady powodują spadek ich liczebności, a zatem zmniejszają ilość pokarmu dla dziko występujących zwierząt owadożernych.

Dodatkowym problemem jest ogromne zużycie wody na potrzeby rolnictwa. Obecnie jest to około 25% całkowitej ilości wody zużywanej w Europie. Z powodu skali zjawiska dochodzi do zaburzenia stosunków wodnych na dużych obszarach lądu. Dodatkowo towarzyszy mu osuszanie gruntów pod uprawę roślin. Niedobory wody skutkują obniżeniem poziomu wód gruntowych, co prowadzi do zanikania obszarów wodno-błotnych (mokradeł, bagien, torfowisk, podmokłych łąk i lasów), które stanowią jedne z najcenniejszych terenów przyrodniczych świata. Rośnie na nich ponad połowa roślin zagrożonych wyginięciem w Polsce. Stanowią one także środowisko niektórych zagrożonych wymarciem zwierząt kręgowych. Wraz z wilgotnymi łąkami zanikają rzadkie gatunki roślin charakterystyczne dla tych ekosystemów. W konsekwencji giną też gatunki zwierząt żyjące w warunkach wilgotnych, np. ptactwo wodno-błotne, płazy i gady.

W wyniku działalności rolniczej człowieka wiele gatunków znalazło się już na skraju wyginięcia. Takim sztandarowym przykładem może być na terenie Europy chomik europejski (*Cricetus cricetus*). Gatunek ten, żyjący w bezpośrednim związku z ludzkimi uprawami, uważano za szkodnika i zwalczano do końca lat 70 XX w. W Polsce już w roku 1986 sklasyfikowano go jako szkodnika średnio znaczącego i opinia ta nadal utrzymuje się na wielu obszarach. Przeprowadzone w latach 2007–2009 przez naukowców z Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu badania wykazały stanowczo negatywne nastawienie ludności rolniczej na obszarze obejmującym obecny zasięg chomika. Tymczasem w aktualnym areale występowania chomika w Polsce na terenie o wysokim zagęszczeniu nor nie zauważono istotnych strat w uprawie zbóż. Straty spowodowane przez chomika latem są niewielkie i nie przekraczają 1%, natomiast jesienią wzrastają do 6%. Szybkie ostatnio tempo prac polowych i nie pozostawianie stogów na polach ogranicza straty w plonach, ale jednocześnie sprawia, że wiele późno urodzonych osobników nie może zebrać zapasów i zgromadzić tłuszczu na zimę. W 1996 r. Polska ratyfikowała konwencję berneńską, w której gatunek ten został sklasyfikowany w Aneksie II jako zagrożony wyginięciem. W 2002 r. wpisano chomika na *Polską czerwoną księgę zwierząt* i w ustawie o ochronie przyrody stworzenie to jest już objęte ochroną ścisłą z zaznaczeniem, że wymaga ochrony czynnej. Po przeprowadzeniu inwentaryzacji gatunku na całym poprzednim obszarze bytowania stwierdzono istotne zmniejszanie się areału występowania do 25% jego poprzedniego zasięgu, a także izolację populacji polskiej od populacji zamieszkujących Europę. W aktualnej strategii ochrony chomika europejskiego proponuje się w zachodniej części kontynentu skoncentrowanie się na długoterminowej ochronie kluczowych dla tego gatunku środowisk, którymi są pola lucerny w kombinacji z małymi tradycyjnymi małopowierzchniowymi kulturami. W Polsce, gdzie występuje potencjalne środowisko życia chomika europejskiego, miedzy innymi drobnoprzestrzenne krajobrazy rolnicze przeplatane miedzami, należałoby się skupić na czynnej ochronie tych środowisk na stanowiskach zachowanych populacji w całym obszarze ich występowania.

Także badania nad ptakami polskiego krajobrazu rolniczego wykazały, że należą one do najbardziej zagrożonej grupy. Istotne spadki zanotowano w przypadku 11 gatunków, co stanowi 50% grupy wskaźnika FBI (Farmland Bird Index) – oficjalnie stosowanego wskaźnika w krajach Unii Europejskiej dotyczącego liczebności 22 gatunków ptaków ściśle powiązanych z terenami użytkowanymi rolniczo. Niestety, spośród wszystkich tych gatunków sytuację stabilną wykazały tylko dwa. Porównując powyższe wyniki z sytuacją w Europie, zwraca uwagę występujący – podobnie jak w Polsce – trend spadkowy populacji ptaków związanych z krajobrazem rolniczym. Od 2000 r. zanotowano obniżenie wskaźnika o 10%, a od 1980 o 60%. Niestety na przedstawione

zmiany wpływa przede wszystkim intensyfikacja rolnictwa. Potwierdzają to spadki liczebności gatunków ptaków związanych z ekstensywnym gospodarowaniem jak trznadel, ortolan, makolągwa czy kuropatwa, trznadel, turkawka, świergotek łąkowy, skowronek, rycyk, cierniówka, czajka, pliszka żółta, pokląskwa, dudek, gąsiorek, kląskawka, szpak, kulczyk, mazurek, potrzeszcz, pustułka, bocian biały czy dymówka. Tendencje spadkowe wykazują także wszystkie gatunki ptaków kurowatych. Na przestrzeni lat 2000–2016 zauważono tendencje spadkowe dla takich gatunków z rodziny kurowatych jak: kuropatwa (*Perdix perdix L.*), przepiórka (*Coturnix coturnix L.*) oraz bażant (*Phasianus colhicus L.*). Drastyczne spadki populacji mają miejsce zarówno w Europie, jak i w Polsce. Dowodzą tego prowadzone w tym zakresie badania monitoringowe na terenie Polski. W latach 70. liczebność tego ptaka szacowano na 7 mln sztuk, w latach 90. już tylko na 0,5 mln. W latach 2001–2010 wiosenne zagęszczenie kuropatw wynosiło od mniej niż 1 do 10 par na km². Powyższe tendencje dotyczące zanikania gatunków potwierdziły kolejne badania przeprowadzone w latach 2015–2017. Z tego względu istnieje pilna potrzeba zachowania i tworzenia w gospodarstwach tzw. infrastruktury ekologicznej takiej jak: miedze, żywopłoty, pasy zieleni i zarośli śródpolnych, użytki zielone, zadrzewienia śródpolne, rowy, sterty kamieni, oczka wodne. Są one miejscami bytowania, rozwoju, schronienia oraz pozyskiwania pokarmu dla wielu pożytecznych gatunków zwierząt, które zapewniają biologiczną ochronę upraw oraz ochronę rzadkich gatunków flory i fauny.

Na zakończenie warto dodać, że obszary wiejskie chroniące bioróżnorodność są także atrakcyjne pod względem turystyki i wypoczynku. Zachowana mozaika tych terenów z zadrzewieniami śródpolnymi, zakrzewieniami i chwastami daje możliwość obserwacji przyrody i świadczy o cennej swojskości tych krajobrazów. Promowanie i zachowanie takiego sposobu gospodarowania mogą być ważnym elementem służącym rozwojowi obszarów wiejskich. ■

Źródła:

Pan-European Common Bird Monitoring Scheme, https://pecbms.info

Pestycydy: czym są i po co się je stosuje? https://psor.pl/czym-sa-srodki-ochrony-roslin/

Pietrzykowska K., Wojtatowicz J., *Zmiany w krajobrazie rolniczym Mazowsza i ich wpływ na wartości wypoczynkowe krajobrazu wynikające z obecności ptaków kurowatych (Phasianidae),* „Mazowsze. Studia Regionalne" 2020/35, s. 65–141.

Wpływ rolnictwa na różnorodność biologiczną, https://zpe.gov.pl/a/wplyw-rolnictwa-na-roznorodnosc-biologiczna/Di9Kh7zYo

Ziomek J., *Chomik europejski Cricetus cricetus (L.) w mozaikowym krajobrazie rolniczym południowej Polski*, Wrocław 2011.

Rolnictwo zrównoważone a ochrona środowiska naturalnego

Romualda Danków-Kubisz

Różnorodność biologiczną definiuje się jako zróżnicowanie organizmów na wszystkich poziomach organizacji przyrody – od zróżnicowania genetycznego w obrębie gatunku do rozmaitości ekosystemów (Wolson, 1992). Bioróżnorodność została uznana za istotną wartość przyrodniczą, którą należy chronić. Szczególnej uwagi wymagają składniki bioróżnorodności, które zagrożone są wyginięciem w wyniku przekształcenia krajobrazu i likwidacji siedlisk, negatywnej presji człowieka na gatunki postrzegane jako niepożądane czy zmiany systemu upraw (Nechay, 2000).

Zagrożone są również same środowiska pól uprawnych przez upraszczanie ich struktury. Równocześnie, wraz z rosnącą ludzką populacją, wzrasta zapotrzebowanie na płody rolne i produkty pochodzące z hodowli. W tej sytuacji, gdy dodatkowo możemy obserwować wyraźny wpływ zmieniającego się klimatu na uprawy i stosunki wodne, konieczne jest diametralne przewartościowanie całego obecnego rolnictwa.

Tutaj z pomocą przychodzi rolnictwo zrównoważone, czyli według Polskiego Stowarzyszenia Rolnictwa Zrównoważonego ASAP *efektywna produkcja bezpiecznej, wysokiej jakości żywności w sposób chroniący, a także poprawiający stan środowiska naturalnego, socjalne i ekonomiczne warunki bytu rolnika i zatrudnionych w gospodarstwie pracowników, jak też lokalnych społeczności. Główną ideą rolnictwa zrównoważonego jest nie tylko czerpanie maksimum zysków z uprawy i hodowli, ale także jednoczesne zadbanie o środowisko i przyszłość nie tylko swoją, ale i następnych pokoleń. Zasady rolnictwa zrównoważonego odnoszą się do całego gospodarstwa jako ściśle powiązanego z otaczającym go ekosystemem. Stosowanie takiego systemu przynosi wymierne korzyści dla środowiska naturalnego, przyczyniając się do poprawy jakości powietrza, wód gruntowych i żyzności gleb; obniżenia emisji gazów cieplarnianych i zużycia energii ze źródeł nieodnawialnych oraz zwiększenia bioróżnorodności w agroekosystemach i krajobrazie rolniczym*. Bardzo ważną rolę w rolnictwie zrównoważonym powinno odgrywać zróżnicowane zmianowanie, czyli dobrze znany już od stuleci płodozmian. W tym przypadku należy jednak włączyć do uprawianych roślin gatunki motylkowe, ponieważ wiążą azot i poprawiają fizyko-chemiczną strukturę gleby. Dzięki temu będzie można w gospodarstwach ograniczyć nawożenie mineralne oraz zmniejszyć liczbę zabiegów uprawy roli, a tym samym zredukować ilość dostarczanych do gleby substancji chemicznych.

Dodatkowo działania te sprzyjają magazynowaniu węgla w glebie i zmniejszaniu efektu cieplarnianego, a przez to przeciwdziałają zmianom klimatu. Bardzo ważne jest także uświadamianie rolników o konieczności zachowania dużej różnorodności gatunkowej roślin uprawnych i dzikich, co wpływa na poziom zróżnicowania mikroorganizmów przyczyniających się do zwiększenia zawartości próchnicy w glebie i poprawy jej żyzności. W celu promowania zrównoważonego sposobu gospodarowania, w latach 2014–2020 funkcjonował w ramach Programu Rozwoju Obszarów Wiejskich pakiet propagujący zrównoważony sposób gospodarowania, ze szczególnym uwzględnieniem zapobiegania ubytkowi substancji organicznej gleby. Zamknięty w roku 2020 program podlega obecnie ewaluacji. Pod uwagę brany jest faktyczny wpływ działalności, do której rolnik został zobowiązany w ramach pięcioletniej umowy, na środowisko naturalne. Zanim jeszcze jednak wyniki ewaluacji zostaną podane do wiadomości publicznej, warto żeby wszyscy rolnicy zastosowali się do kilku podstawowych zasad zrównoważonego rolnictwa. Przede wszystkim należy do nich – poza wspomnianym wyżej zmianowaniem – optymalny dobór roślin uprawnych i prawidłowy siew.

W zmieniającym się klimacie i przy, nawet w obrębie jednego kraju, zróżnicowanych warunkach klimatyczno-glebowych przede wszystkim należy w sposób przemyślany dobierać gatunki i odmiany uprawianych roślin. Każdy rolnik powinien także regularnie wzbogacać swoją wiedzę na temat wymagań dotyczących uprawy oraz ochrony danych odmian i gatunków, w celu zoptymalizowania efektu produkcyjnego przy jak najmniejszych szkodach dla środowiska naturalnego. Z tym zagadnieniem wiąże się także nawożenie roślin w oparciu o bilans nawozowy. Główną zasadą takiego sposobu nawożenia jest wiedza o tym, że użyźnianie powinno jedynie uzupełnić składniki pokarmowe obecne w glebie, odpowiednio do potrzeb roślin. Składniki dostarczone w nawozach muszą równoważyć z nadwyżką te pobrane wraz z plonami, nie zanieczyszczać nadmiernie i nie obciążać gleby, co może prowadzić do zatrucia okolicznych wód.

Ponieważ każda uprawa zubaża ziemię, a składniki pokarmowe zostają jej systematycznie odbierane poprzez wywożenie ich poza obręb pól, ważna jest także budowa żyzności gleby przez wzrost zawartości próchnicy. Jest to nierozłącznie związane z wiedzą na temat właściwości gruntu jedynie wspieranego nawozami. Próchnica, będąca jednocześnie magazynem wody, poprawia urodzajność pól. W efekcie gospodarstwo produkuje więcej i taniej, będąc mniej wrażliwe na niekorzystne zjawiska pogodowe. Niewątpliwie z wytworzeniem w glebie odpowiedniej warstwy magazynującej wodę związane jest efektywne wykorzystanie dostępnych zasobów wodnych – zarówno glebowej, jak i pozyskiwanej z nawadniania. Racjonalne jej wykorzystanie pozwala na zapewnienie stabilności i trwałości produkcji rolniczej, szczególnie w kontekście zmian klimatycznych.

Rolnik powinien oszczędnie gospodarować wodą, możliwie zwiększać retencyjność i na bieżąco monitorować jej potrzeby

oraz zużycie. Niebagatelny wpływ na stosunki wodne oraz jakość gleby ma sposób jej uprawy. Przede wszystkim należy zapobiegać erozji zachodzącej bardzo szybko pod wpływem wiatru i opadów. W tym przypadku pomocne jest jak najdłuższe trzymanie gleby pod okrywą roślinną. Uprawa roślin o bogatym systemie korzeniowym, dobrze okrywających glebę – podobnie jak pozostawianie gleby pokrytej resztkami pozbiorowymi – ogranicza zjawisko erozji. Ponieważ w ostatnim dziesięcioleciu bardzo rozpowszechniona stała się orka prawie natychmiast po żniwach, należy także rozważyć uprawę bezorkową, która – jak płodozmiany przeciwerozyjne – mogą skutecznie powstrzymać erozję. W uprawie bezorkowej zabiegi sprowadzają się przeważnie do spulchniania gleby i mieszania jej powierzchni, bez jej odwracania. Resztę pracy wykonują dżdżownice i inne organizmy glebowe, które budują korytarze, poprawiając żyzność, wspomagają wietrzenie, a także przetwarzają pozostałości pozbiorowe. W rolnictwie zrównoważonym bardzo ważną rolę odgrywa także dbałość o bioróżnorodność w gospodarstwie i jego otoczeniu. Jest to działanie nie tylko mające na celu ochronę otaczającej pola uprawne przyrody, ale ma również wymierne korzyści dla rolników.

Nie należy zapominać, że utrzymanie bioróżnorodności roślin uprawnych i dzikich w gospodarstwie zwiększa liczebność owadów pożytecznych – naturalnych wrogów szkodników. Sprzyja temu utrzymywanie w gospodarstwie obszarów proekologicznych, takich jak: zakrzaczenia, zadrzewienia, miedze, oczka wodne itp. Siedliska te stanowią miejsca bytowania, schronienia oraz pokarmu dla organizmów pożytecznych. Zachowanie ich w gospodarstwie może wpłynąć na ograniczenie lub wyeliminowanie użycia insektycydów. Nie wolno także zapominać o integrowanej ochronie roślin. Polega ona na łączeniu różnych metod ochrony – mechanicznych, fizycznych, biologicznych, hodowlanych oraz chemicznych. Wykorzystując wiedzę o szkodliwych organizmach i o roślinach uprawnych, można w odpowiednich terminach podejmować różnorodne działania pozwalające na ich zwalczenie lub ograniczenie szkodliwości. Zgodnie z integrowaną ochroną roślin, w pierwszej kolejności rolnicy powinni wykorzystać metody niechemiczne. Polegają one na profilaktyce, czyli zapobieganiu, a środki chemiczne powinny być użyte dopiero wtedy, gdy mimo zastosowania metod niechemicznych wystąpią organizmy szkodliwe oraz zostaną przekroczone ich progi szkodliwości. Można w ten sposób znacznie obniżyć stosowanie chemicznych środków ochrony roślin, co wpłynie na poprawę środowiska naturalnego.

Zrównoważone rolnictwo to jednak przede wszystkim ograniczenie emisji gazów cieplarnianych. Klasyczne rolnictwo emituje niestety szereg gazów cieplarnianych takich jak CO_2, CH_4, NH_3, NO_X. Te emisje można minimalizować przez precyzyjne użytkowanie maszyn i urządzeń, dobrą gospodarkę paliwami, nawozami organicznymi, pozostałościami pozbiorowymi oraz optymalizację warunków chowu zwierząt. Także wysiewanie roślin okrywowych jako międzyplony pozwala na lepsze pochłanianie CO_2. Nie wolno także zapominać o prawidłowym zarządzaniu odpadami oraz podejmowaniu działań pomocnych w społecznej akceptacji rolnictwa. Rolnictwo tradycyjne napotyka coraz większe obawy społeczne co do odpowiedniego i dobrego dla środowiska naturalnego sposobu prowadzenia upraw. Rolnicy zaangażowani w rolnictwo zrównoważone mogą z sukcesem przekonać okolicznych – i nie tylko – mieszkańców, że rolnictwo może być przyjazne dla środowiska, a kupowanie u takich rolników skraca łańcuch dostaw żywności i zmniejsza ślad węglowy produktów. Dodatkowo odpowiednio zareklamowane obszary rolnictwa zrównoważonego są bardziej atrakcyjne dla turystów.

Podsumowując, zrównoważone rolnictwo to *efektywna produkcja bezpiecznych, wysokiej jakości produktów rolnych, w sposób chroniący i wspierający poprawę środowiska naturalnego oraz ochrona zdrowia i dobrostanu zwierząt. Rolnicy to producenci żywności, ale zobowiązani do dbania o środowisko naturalne i krajobraz na obszarach wiejskich*. Musimy zdawać sobie sprawę, że w obliczu zmieniającego się klimatu i gwałtownie rosnącej liczby ludności na planecie tylko zrównoważony rozwój odpowiada na aktualne potrzeby globalne oraz jest jedyną alternatywą, jeśli chcemy zachować Ziemię w nadającym się do życia i użytkowania stanie dla przyszłych pokoleń. ■

Źródła:

https://rolnictwozrownowazone.pl/asap-akademia/

Nechay G. 2000: *Status of hamsters.Cricetus cricetus, Cricetus migratorius, Mesocricetus Newtoni and species other hamster in Europe*. "Nature and Environment series", 106: 1–73, Strasbourg, s. 73.

Wilson J. 1992: J. Wilson, *Wędkarstwo słodkowodne*, Warszawa 2014, s. 1–96.

https://www.cdr.gov.pl/en/aktualności/57-cdr-informuje/2459-rolnictwo-zrównoważone-sposobem-na-produkcję-bezpiecznej-żywności-i-ochronę-środowiska-naturalnego

https://www.zywnosc.com.pl/zrownowazony-rozwoj-rolnictwo/żywność.com.pl

Wegetarianizm – rachunek branży mięsnej

Wojciech Wenclik

Wiele osób niesłusznie sprowadza motywację wegetarian jedynie do kwestii etycznych. Tymczasem powodów rezygnacji z produktów mięsnych jest mnóstwo, zaczynając od kwestii zdrowotnych, a na coraz częstszych przypadkach względów ekologicznych kończąc. Świadomość zbliżającej się katastrofy klimatycznej i jej przyczyn bez wątpienia rośnie. Jak wynika z sondażu CBOS oraz badania brytyjskiej organizacji Hope Not Hate, w ciągu 10 lat odsetek Polaków dostrzegających bezpośredni i znaczący wpływ rozwoju cywilizacji na zmiany klimatu wzrósł o 31 punktów procentowych z 39% do 70%. Wiele osób właśnie z tych względów decyduje się na zmianę diety. Jaki zatem dokładnie wpływ na środowisko ma branża hodowlana?

Według badań produkcja mięsa jest źródłem niemal 20% światowej emisji gazów cieplarnianych, podczas gdy sama hodowla zwierząt to aż 14,5% emisji. Największy udział w tej niechlubnej statystyce ma hodowla bydła, które przyczynia się do aż ⅔ wartości, z czego zdecydowana większość pochodzi z hodowli na mięso. Znaczny udział w zmianach klimatu ma również produkcja i przetwórstwo produktów mięsnych, zarówno wołowiny, jak i wieprzowiny. Według danych ONZ produkcja drobiu generuje najmniejszy ślad węglowy na wyprodukowany kilogram, a więc jest w tej kategorii najmniej szkodliwa dla środowiska. Pod tym względem wypada lepiej nawet w porównaniu z przetwórstwem owoców morza i produkcją niektórych wyrobów nabiałowych. Nie ulega jednak wątpliwości, że jednostkowy wpływ hodowli bydła na środowisko wielokrotnie przewyższa wyniki innych gałęzi tej branży. Skąd jednak tak masowa produkcja akurat tego rodzaju żywności? Odpowiedź tkwi w fundamentalnej zasadzie prawa popytu – skoro rośnie zapotrzebowanie, to rośnie również podaż. Producenci nie bez powodu nie zamierzają rezygnować z rozwoju hodowli i zakładów przetwórczych. Absolutnie zrozumiałe jest, że biznes nastawiony w pierwszej kolejności na zysk będzie dostosowywał się do potrzeb konsumenta, a z czasem również będzie starał się kształtować pewne nawyki żywieniowe, by nie stracić udziałów rynku. Dlatego podstawą powinna być zmiana diety i próba rezygnacja z mięsa lub choćby w pierwszej kolejności z samej wołowiny. Według analiz norweskiego think tanku EAT-Lancet przeciętny Europejczyk czterokrotnie przekracza normy spożycia czerwonego mięsa. Pod tym względem „przegrywamy" jedynie z Amerykanami, co zdecydowanie nie jest powodem do dumy. Zmiany powinniśmy więc szukać również w sobie, czyli w przeciętnym konsumencie, również po to, by w dalszej kolejności móc z czystym sumieniem przyjrzeć się praktykom hodowców i producentów. Niezbędna zdaje się być jednak kontrola procesów produkcji oraz czynników takich jak przekształcenia gleby, rodzaj stosowanej paszy oraz skład nawozów używanych do jej produkcji. Według prof. Sarah Bridle emisja gazów przez bydło może być zmniejszona nawet o połowę w przypadku zastąpienia tradycyjnych pasz soją. Z drugiej strony hodowla tejże może przyczyniać się do wylesiania kolejnych terenów. Co do zasady najbardziej do emisji przyczynia się produkcja wołowiny, jednak przemyślana hodowla i przetwórstwo pozwalają ograniczyć wpływ na środowisko do poziomu przeciętnego dla branży rybnej. W ostatecznym rozrachunku udział władz w walce ze zmianami klimatu okazuje się być oczywiście kluczowy i niezbędny. Odpowiednie regulacje dotyczące branży mięsnej powinny stać się jednym z priorytetów rządów i ugrupowań integracyjnych, na które jako wyborcy również powinniśmy bez wątpienia naciskać. ■

Torf – produkt organiczny o szerokim spektrum wykorzystania

Lech Wojciech Szajdak

Torfowiska stanowią jeden z największych depozytów węgla na kuli ziemskiej. W skali globalnej zawierają około 30% całkowitej ilości tego pierwiastka, zajmując jedynie 3% powierzchni Ziemi. Forma związków organicznych tworzących materię organiczną torfu powoduje, że utrzymują one w swych strukturach około 90% wody i tym samym pełnią ważną rolę jej rezerwuaru.

Torf (ang. *peat*) stanowi produkt pochodzenia organicznego, głównie roślinnego, będący efektem procesu torfienia, zachodzącego w określonych warunkach wodnych, powietrznych i mikrobiologicznych. Torf składa się ze szczątków roślinnych o różnym stopniu rozkładu oraz humusu torfowego. W nim można wyróżnić nierozłożone i częściowo rozłożone szczątki roślin i bezstrukturalne (amorficzne) ugrupowania humusu, które zawierają substancję mineralną o różnym składzie jakościowym i ilościowym.

Tworzenie torfowiska zachodzić może wyłącznie w sytuacji nadmiaru wody. Dlatego są one spotykane głównie w zagłębieniach terenu. Na terenach płaskich mogą one występować, jednakże jedynie w warunkach utrudnionego odpływu wody. Aby było to możliwe, dopływ wody i opad atmosferyczny muszą zasadniczo przewyższać sumę odpływu i ewapotranspiracji.

Jest kilka podziałów torfowisk uzależnionych od przyjętych kryteriów. W warunkach Polski i innych krajów europejskich, przyjmując za kryterium rodzaje budującego je torfu i możliwość zasilania w wodę, torfowiska podzielono na trzy typy: torfowiska niskie (ang. *fen*), torfowiska przejściowe (ang. *transitional peatland*) i torfowiska wysokie (ang. *bog*). Torfowiska niskie są zasilane przez wody żyzne przepływające przez nie, torfowiska przejściowe i wysokie głównie przez ubogie w składniki pokarmowe wody opadowe. Torfowiska znajdujące się w warunkach ciągłego zasilania wodą, co skutkuje kontynuowanym procesem torfotwórczym w ramach siedlisk przyrodniczych Natura 2000, definiuje się terminem tzw. „żywych torfowisk" (ang. *mire*).

W torfowiskach spotykane są rozmaite rodzaje torfu. Różnorodność widoczna jest zarówno w pionie, jak i w poziomie, będąca skutkiem zmienności zbiorowisk roślinnych i warunków wodnych występujących w okresie rozwoju torfowiska. Proces tworzenia torfu zachodzi wolno. Roczny przyrost torfu *Carex* we wschodniej Europie wynosi od 0,5 do 1 mm, podczas gdy na torfowiskach północnych warstwa torfu *Carex* przyrasta znacznie wolniej, a zatem prawie 2 m torfu zgromadziły się przez 9800 lat (~0,2 mm rocznie) [Mäkilä 2011]. Tym samym w warunkach Polski torfowisko o miąższości torfu około 1 m w przybliżeniu powstaje w okresie 1000 lat.

W Polsce liczba torfowisk określana jest na około 55 000 (Żurek 1983). Uwzględniając wielkość torfowisk można stwierdzić, że w przybliżeniu 60% posiada powierzchnię mniejszą od 10 ha, a 32% 10–200 ha. Natomiast 8,5% torfowisk zajmuje obszar powyżej 100 ha (Jasnowski 1975). Torfowiska o największej powierzchni zlokalizowane są w dolinach rzek w tym: Biebrzy (88 500 ha), Narwi (23 000 ha), Noteci (52 400 ha), Łeby (15 800 ha), dolnej Odry i obrzeży Zalewu Szczecińskiego (30 000 ha) oraz doliny Neru, Bzury i Obry.

Ważnym wskaźnikiem torfowiska jest jego średnia miąższość. Polskie torfowiska nie są zasobne pod względem miąższości. Miąższość 2–5 m charakteryzuje około 22% wszystkich polskich torfowisk. Z parametrem miąższości torfowisk łączy się ich niekorzystna podatność na zanikanie. Zdecydowanie najbardziej podatne na zanikanie są torfowiska płytkie, których miąższość jest mniejsza niż 1 m.

Torfy należą do gleb organicznych, których materia organiczna (humus) reprezentuje heterogeniczny układ, zawierający w swym składzie substancje chemiczne o zdefiniowanej i niezdefiniowanej strukturze. Chemiczne, biochemiczne, fizyczne i biologiczne procesy oraz mechanizmy przemian związków chemicznych występujące w złożu torfowym, doprowadziły do wykształcenia materii organicznej o odpowiednich właściwościach chemicznych, biochemicznych i fizycznych. Tak ukształtowana struktura humusu torfów, powstała podczas wielu nie do końca poznanych procesów przemian i mechanizmów, warunkuje właściwości fizykochemiczne zachodzące w tych glebach takie jak:

- filtracja,
- podsiąk kapilarny,
- lepkość,
- rozpuszczalność,
- konformacja,
- właściwości jonowymienne i powierzchniowe,
- powierzchnia aktywna,
- sorpcja.

Wyżej wymienione właściwości fizykochemiczne torfów uzależnione są od odwodnienia. Efektem powyższych zmian środowiskowych jest przyspieszenie tempa rozkładu materii organicznej torfu, zmniejszenie jej chłonności, podwyższenie właściwości hydrofobowych, a zmniejszenie hydrofilnych, degradacja materii organicznej powiązana z uwalnianiem do atmosfery lotnych substancji, w tym gazów szklarniowych oraz przemieszczanie się do wód powierzchniowych i gruntowych związków organicznych oraz mineralnych.

Skład chemiczny zawiera mieszaninę związków organicznych, w których wymienia się kwasy organiczne (huminowe, fulwowe), a także ich sole oraz bituminy, celulozę, ligniny i białka (Lishtvan 2000; Bambolov i inni 2000). Gatunek torfu, stopień rozkładu, intensywność i kierunek przemian zachodzących w złożu powodują duże wahania składu materii organicznej torfu (Kondo 1976).

Koncentracja **węgla** w różnych gatunkach torfów waha się w zakresie 50–60% suchej masy. W procesie torfienia i degradacji szczątków organicznych obserwuje się zmianę stężenia węgla, azotu i tlenu. W trakcie trwającego procesu rozkładu torfu stwierdza się wzrost zawartości C i N oraz zmniejszenie ilości tlenu. Generalnie materia organiczna torfów niskich w porównaniu do wysokich zawiera więcej węgla. Zawartość **tlenu** w humusie torfów niskich wynosi 38–40%, a torfów wysokich 33–40%. Natomiast ilość wodoru w poszczególnych gatunkach torfu nie przekracza 6% (Lucas 1982; Maciak i Liwski 1996).

Ilość **azotu** jest wysoka i kształtuje się w zakresie 0,5–4% suchej masy. Torfy niskie charakteryzuje wyższa zawartość azotu (2–4%) w porównaniu do torfów wysokich (0,8–1,2%). Dominującą formą azotu stanowi występowanie tego pierwiastka w związkach organicznych. Jego ilość uzależniona jest od typu torfu, np. torf torfowców zawiera go 0,6–0,8%, wrzosowaty 1,7–6,9%, a drzewno-turzycowy 3–3,3% (Lucas 1982). W torfach ma miejsce ciągła przemiana związków organicznych w mineralne i odwrotnie (Okruszko i Kozakiewicz 1973; Gotkiewicz i inni 1975; Maciak 1973; Pispanen i Lähdesmäki 1983).

Ważnym wskaźnikiem dostępności uwolnionego azotu z degradacji obumarłych resztek roślinnych dla roślin stanowi liczbowa wartość stosunku C:N w torfie. Czynnikami wywierających wpływ na jego wartość są ogólna zawartość azotu, temperatura, wilgotność, warunki tlenowe oraz odczyn. Kiedy C:N wynosi > 31 stwierdza się zmniejszenie szybkości procesu mineralizacji oraz pobierania azotu przyswajalnego dla roślin przez mikroorganizmy. Natomiast w warunkach, w których C:N jest < 17, przez rośliny wykorzystywana nie jest cała ilość azotu uwalnianego przez mikroorganizmy. Przykładowe wartości C:N dla tworów organicznych wynoszą: torf torfowcowy – 55, trzcinowo-turzycowy – 25, a nisko popielny mursz – 15 (Lucas 1982).

W torfach obserwuje się wielką różnorodność organicznych związków azotu. Dominuje azot w strukturach substancji huminowej nierozpuszczalnej (30,43–31,1%), aminowej (27,8–31,1%) oraz niezidentyfikowanej (14,78–17,68%). Natomiast w formie aminokwasów azot występuje w niskich stężeniach. Jednakże te niskie stężenia w postaci aminokwasów są niezwykle reaktywne oraz stanowią najbardziej dostępną formę azotu glebowego dla mikroorganizmów.

Siarka wchodzi w skład aminokwasów siarkowych (metionina, cystyna, cysteina, cystationina, tauryna) oraz witamin (biotyna i tiamina). Ponadto jest elementem S-adenozylometioniny, związku biologicznie czynnego stwierdzanego wśród produktów metabolizmu wtórnego u grzybów. Ta substancja spełnia funkcję donora grup metylowych ($-CH_3$). Ilość siarki w torfach niskich waha się w granicach 0,4–1%, przekraczając niekiedy wartości 1,5–2%, w torfach wysokich zaś 0,1–0,2%, jednak nie wyższa niż 0,5%. Zwiększone ilości siarki występują w torfach trzcinowych i turzycowych, a zmniejszone w torfowcowym oraz drzewno-turzycowym (Maciak i Liwski 1996).

Organiczne związki siarki (białka, enzymy) → **Produkty rozkładu** (H_2S, siarczki, siarczyny) → **Siarczany**

Siarczany, będące ostatecznym produktem utlenienia związków siarkowych, wpływają na zwiększenia kwasowości torfów. Warunki mineralizacji organicznych związków siarki w torfach mają istotny wpływ na kierunek i intensywność tego procesu. W procesie aerobowym zredukowane związki siarki ulegają utlenieniu do siarki, a następnie do siarczanów przy udziale bakterii (*Beggiatoe* oraz *Thiobacillus thiooxidans*). Natomiast w warunkach zmniejszonej zawartości tlenu H_2S zostaje utleniony do siarki elementarnej i w dalszej kolejności do siarczanów przy udziale bakterii siarczanowych. Jednocześnie ma miejsce redukcja siarczanów do H_2S, który reagując z jonami Fe^{+2} wytrąca siarczki żelazawe FeS oraz FeS_2 niedostępne dla roślin (Stevenson 1994).

Wśród substancji humusowych wyróżnia się kwasy organiczne (huminowe, fulwowe, huminy) oraz ich sole, a także ligniny, bituminy, białka i cukry (Lishtvan i Korol 1975; Kondo 1976).

Kwasy huminowe stanowią mieszaninę związków o charakterze kwaśnym. Związki te o niezidentyfikowanej budowie charakteryzują się strukturą polidyspersyjną i polimolekularną. Jednostki wchodzące w ich skład stanowią ugrupowania aromatyczne, mostki łańcuchowe oraz grupy funkcyjne. Stosunek ugrupowań aromatycznych reprezentujących charakter hydrofobowy, występujących w rdzeniu kwasów huminowych, do ilości grup hydrofilnych obecnych w bocznych łańcuchach determinuje chłonność cząsteczek wody oraz właściwości sorpcyjne. Aminokwasy i kwasy fenolowe stanowią prekursory tworzenia kwasów huminowych. Humus zawiera od 40 do 60% kwasów huminowych. Kwasy huminowe z torfów niskich w stosunku do otrzymanych torfów wysokich zawierają mniejszą zawartość węgla, wodoru oraz tlenu, a wyższą azotu.

Kwasy fulwowe w porównaniu do kwasów huminowych odznaczają się jaśniejszym zabarwieniem, obniżoną ilością węgla w cząsteczce, niższą masą cząsteczkową oraz wyższą rozpuszczalnością w wodzie, alkoholu i kwasach mineralnych.

Węglowodany, w tym monosacharydy oraz ich pochodne (aminocukry, kwasy uronowe i aldonowe), a także oligosacharydy: sacharoza, laktoza i inne oraz polisacharydy (celuloza, hemiceluloza, skrobia, polifruktany i poliuronidy) stanowią podstawowe składniki humusu, pełniące funkcje energetyczne wykorzystywane w procesach chemicznych i biochemicznych torfów (Ivarson 1977).

Białka występujące w torfach pochodzą z różnych źródeł, w tym od 0,6 do 15% suchej masy roślin torfotwórczych i od 50 do 80% komórek bakterii i grzybów. Stanowią składnik enzymów uczestniczących w procesach chemicznych i biochemicznych torfów. **Azot aminokwasowy** stanowi od 20 do 45% azotu całkowitego zawartego w tych związkach (Piper i Posner 1968; Maciak i Söchtig 1976; Stevenson 1994). Połączenia frakcji białkowej z kwasami huminowymi cechują się wysoką stabilnością odporną na dalszy rozkład. Frakcja białkowa humusu wchodzi w skład organicznego koloidu glebowego wpływającego na zdolności chłonne gleb torfowo-murszastych (Szajdak i in. 2000).

Lignina należy do trwałych substancji organicznych. Wyższa zawartość lignin w roślinach torfotwórczych skutkuje podwyższoną ilością ligniny w torfach, np. torf drzewny zawiera do 12%, trzcinowy do 6%, a turzycowy do 4,3% ligniny (Bambalov i in. 2000).

Podczas rozkładu mikrobiologicznego ligniny powstają niskocząsteczkowe substancje fenolowe, polifenowe, które dalej ulegają przekształceniu przy udziale oksydaz fenolowych do chinonów, będące substratami do utworzenia kwasów huminowych (Maciak i Söchtig 1976; Bambalov i in. 2000). Powstałe w ten sposób substancje ulegają dalszej polimeryzacji, polikondensacji oraz poliaddycji z tworzeniem wielkocząsteczkowych związków próchnicznych (Szajdak, Życzyńska-Bałoniak 1994).

W glebach torfowych, w porównaniu do innych typów gleb, zawartość **bitumin** (woski, smoły) jest bardzo wysoka. Bituminy to mieszanina substancji organicznych zawierająca lipidy, ketony, alkany, woski, wyższe alkohole oraz układy wielopierścieniowe. Bituminy występują w agregatach glebowych, nadając im hydrofobowy charakter. Takie ugrupowania odpowiedzialne są za pogorszenie stopnia zwilżania, co pociąga za sobą obniżenia zdolności kapilarnego podnoszenia wody w strukturze torfów (Bombalov i in. 2000).

Bogactwo jakościowe i ilościowe związków organicznych i nieorganicznych w torfach spowodowało jego wielokierunkowe wykorzystanie.

Torf w balneologii

W balneologii torf nazywany jest borowiną leczniczą. W Polsce torf dla celów leczniczych znalazł zastosowanie w wielu zabiegach w uzdrowiskach oraz w zakładach fizjoterapii znajdujących się poza uzdrowiskami. Wśród polskich uzdrowisk wykorzystujących borowiny można wymienić: Kołobrzeg, Kamień Pomorski, Połczyn, Cieplice, Świeradów, Ustroń, Lądek-Zdrój, Krynica oraz Augustów (Latour 2002). Przyjmuje się, że terapeutyczne oddziaływanie borowiny jest rezultatem przegrzania ciała, wpływu masy borowinowej podczas kąpieli, a także fizjologicznych procesów mających miejsce w organizmie w rezultacie kontaktu z borowiną. Ponadto zwraca się uwagę na reakcje zapoczątkowane przez aktywne substancje chemiczne w skórze i tkankach sąsiadujących ze skórą. Stwierdzono, że kwasy huminowe działają bakteriobójczo, ściągająco i przeciwzapalnie (Naglish 1981), a także aktywują reakcje enzymatyczne, które pobudzają wiele procesów ustrojowych (Górniok i Latour 1983). Szmytówna (1970) stwierdziła, że borowiny oddziałują pobudzająco na hormony jajnikowe, kory nadnerczy oraz przysadkowe. Ponadto w rezultacie kontaktu borowiny ze skórą dochodzi do adsorpcji wydzielanych przez skórę związków, co prowadzi do jej oczyszczania. Dostępne preparaty kosmetyczne i farmaceutyczne przygotowane na bazie ekstraktów borowinowych zawierają frakcje kwasów huminowych, które wykorzystuje się do otrzymania żeli do wcierania, kremów i szamponów.

Wykorzystanie wyrobów z torfu w ogrodnictwie

Torf wysoki po odpowiednim uzupełnieniu nawozami mineralnymi bywa uniwersalnym podłożem do uprawy szerokiej gamy warzyw oraz roślin ozdobnych. Takie podłoże okre-

ślane jest jako substrat torfowy, względnie podłoże torfowe. Producent zazwyczaj podaje termin oraz wielkość dawek stosowanych podłoży dla warzyw oraz innych roślin uprawnych. Niezbyt częste jest podawanie przez producentów zawartości makroskładników (N, P_2O_5, K_2O, MgO) oraz mikroskładników (Fe, Mn, Cu, Zn, B, Mo), odgrywających kluczowe funkcje w procesie rozwoju uprawianych roślin w podłożach. W handlu torf wysoki i niektóre torfy przejściowe nazywane torfem ogrodniczym. Torf niski w handlu określa się terminem torfu rolniczego. Stopień rozkładu torfu niskiego oraz jego rodzaj wpływa na jego zróżnicowane właściwości fizyczne oraz chemiczne. Często w handlu można spotkać mieszaniny torfów niskich z materiałami organicznymi, w skład których często wchodzą trociny drzew iglastych i liściastych, kora, węgiel brunatny, łuski ryżowe oraz kakaowe, łupiny orzeszków ziemnych. Dla wydłużenia okresu stosowania podłoży dodaje się produkty mineralne (keramzyt, pumeks, wermikulit, perlit oraz pianki poliuretanowe i polistyreny). W literaturze dostępne są zalecenia dotyczącą upraw warzyw w tym kalafiorów, pomidorów, ogórków oraz innych warzyw z rodzin dyniowatych i psiankowatych. Ponadto substraty torfowe wykorzystywane są w uprawie wielu gatunków roślin ozdobnych, bylin, krzewinek, krzewów i drzew.

Torf znalazł również zastosowanie w nawożeniu gleb w szklarniach oraz tunelach foliowych. Dzięki torfowi gleba nabiera stosownej zawartości przyswajanych substancji organicznych niezwykle cennych dla procesu kiełkowania nasion oraz wzrostu roślin, np. truskawek oraz żurawiny. W oparciu o torf produkowane są preparaty humusowe, których celem jest regulacja stosunków wodnych gleby, polepszenie jej struktury, ograniczenie wymywania składników pokarmowych oraz zmniejszenie migracji metali ciężkich. W warunkach polskich torf używany jest jako okrywa w pieczarkarniach dzięki swej dużej pojemności wodnej, niskiej zawartości substancji mineralnych, małej ilości pasożytów oraz niskiej ilości drobnoustrojów chorobotwórczych. Ponadto torf wykorzystywany jest do produkcji drożdży pastewnych i alkoholu etylowego. Natomiast dzięki swym dużym właściwościom sorpcyjnym znalazł zastosowanie przy zanieczyszczeniach ropy w środowisku, często w katastrofach ekologicznych (Pudelski 1980).

Preparaty torfopochodne w lecznictwie

Z inicjatywy prof. Christevy i w rezultacie jej badań (Dniepropetrovsk, Ukraina) w latach 50. rozpoczęto wytwarzanie preparatu torfowego Torfot. Badania nad jego skutecznością prowadzono w Instytucie Okulistycznym im. W.P. Fiłatowa w Odessie. Wykazano jego skuteczność w dermatologii oraz w leczeniu uszkodzeń rogówki, gruźlicy, a także chorób kobiecych. Ponadto stwierdzono jego działanie jako antidotum przy zatruciach strychniną i strofantyną. Torfot nadal jest produkowany, stosowany jest jako naturalny bioregulator i biostymulator wzrostu masy ciała zwierząt hodowlanych (Stepczenko i Szajdak 2012). W Polsce firma Torf Corporation Sp. z o.o. w oparciu o ekstrakty torfowe produkuje szeroką gamę kosmetyków, past do zębów, a także preparatów stosowanych w balneologii. ■

Literatura

Bambalov N.N., Smychnik T., Maryganova V., Srigutsky V., Dite M. 2000. *Peculiarities of the chemical composition and the molecular structure of peat humic substances*. Acta Agroph. 26: 149–177.

Gotkiewicz J., Kowalczyk Z., Okruszko H. 1975. *Przebieg mineralizacji związków azotu i węgla w podstawowych rodzajach murszów torfowych o zróżnicowanych stosunkach powietrzno-wodnych*. Rocz. Nauk Roln. F 79(1): 131–150.

Górniok A., Latour T. 1983. *Lőslichkeit einiger pharmakologish wichtigen Inhaltstoffe von Hochmooren in Abhangigkeit vom angewandten Wasser.* Z. Physiother. 137–141.

Ivarson K.C. 1977. *Changes in decomposition rate, microbial population and carbohydrate content of an acid peat bog after liming and reclamation.* 57: 129–137.

Jasnowski M. 1975. *Torfowiska i tereny bagienne w Polsce.* [w:] *Bagna kuli ziemskiej*. N.J. Kaca (Red.) PWN, Warszawa, 356–390.

Kondo R. 1976. *Humus composition of peat and plant remains*. Soil Sci. Plant Nutr. 20: 17–31.

Latour T. 2002. *Torf balneologiczny – borowina.* [w:] *Torfowiska i torf*. P. Ilnicki (Red.) Wydawnictwo Akademii Rolniczej im. Augusta Cieszkowskiego. Poznań. ss. 468–473.

Lishtvan I.I. 2000. *The physical and chemical bases of peat processing technologies*. [in:] Proc. 11th Int. Peat Congr. Quebec, Canada. *Sustaining our peatlands*. L. Rochefort, Jean-Yves Daigle (Eds), Vol. II: 613–618.

Lishtvan I.I., Korol N.T. 1975. *Osnownyje swojstwa torfa i metody ich opredelenija*. Mińsk, Nauka. 3–306.

Lucas R.E. 1982. *Organic Soils (Histosoils). Formation, Distribution, Physical and Chemical Properties and Management for Crop Production.* Farm Sci. 452: 3–77.

Maciak F. 1973. *Formy azotu w glebie torfowej i frakcjach humusowych gleby przy wieloletnim użytkowaniu łąkowym, polowym i przemiennym.* Rocz. Gleb. 24(2): 399–414.

Maciak F., Liwski S. 1996. *Ćwiczenia z torfoznawstwa*. Wyd. VI. SGGW, Warszawa, s. 159.

Maciak F., Söchtig H. 1976. *Effect of the degree of decomposition on the changes in the nitrogen fractions and phenols in low peat*. 5th Int. Peat Congr. Poznań, Poland, II: 306–319.

Mäkilä, M. 2011. *The sufficiency of peat for energy use on the basis of carbon accumulation*. [in:] *Geoscience for Society 125th Anniversary Volume*; Geological Survey of Finland: Espoo, Finland 49: 163–170.

Naglish F. 1981. *Antibakterielle Wirkung und Wiederverwendung von Badentorfen.* Symp. Int Moor- u. Torfgessekshcaft . "Torf in Medizin". Bad Elster. 1: 142–154.

Okruszko H., Kozakiewicz A. 1973. *Humifikacja i mineralizacja jako elementy składowe procesu murszenia gleb torfowych*. Zesz. Probl. Post. Nauk Roln. 146: 63-–76.

Piper T.J., Posner A.M. 1968. *On the amino acids found in humic acid.* Soil Sci. 106/3: 188–192.

Pispanen R., Lähdesmäki P. 1983. *Biochemical and geobotanical implications of nitrogen mobilization caused by peat-land drainage.* Soil Biol. Biochem. 15: 381–383.

Pudelski T. 1998. *Uprawa warzyw pod osłonami.* PWRiL. Warszawa. ss. 359.

Stepchenko L., Szajdak L. 2012. *Way of life and heritage of Professor Lydiya Arsenovna Christeva*. Peatlands International. 1: 54–59.

Stevenson F.J. 1994. *Humus Chemistry*. 2nd Ed., John Wiley & Sons, New York. 265–272.

Szajdak L., Matuszewska T., Gawlik J. 2000. *Zależność zawartości aminokwasów ogólnych i hydrofobowych w utworach torfowo-murszastych od stanu zaawansowania ich przeobrażeń.* Wiad. Inst. Mel. Uż. Ziel. 20: 75–90.

Szajdak L., Życzyńska-Bałoniak I. 1994. *Phenolic acids in brown soils under continuous cropping of rye and crop rotation*. Pol. J. Soil Sci. 27/2: 113–121.

Szmytówna M. (Red.). 1970. *Balneochemia. Chemia wód mineralnych i peloidów.* PZWL. Warszawa: ss. 215. 1970.

Żurek S. 1983. *Stan inwentaryzacji torfowisk w Polsce.* Wiad. Mel. Łąk. 7(241): 210–215.

Taki mały wszechświat

Marta Konek

Pasieka nie jest duża. Ot, mały skrawek ziemi z kwitnącymi kwiatami i oczkiem wodnym. Wśród kwiatów w równych rzędach stoją kolorowe ule. Część pomalowana jest w kwiatowe wzory, na innych granatem i błękitem od bieli odcinają się wzory haftu krajeńskiego. Pszczoły wychodzą na wylotki, a potem wzbijają się z nich w błękitne niebo. Przy ałyczach kręcą się osy. Na cyniach siedzą motyle. W świecie, którego granice wyznacza żywopłot ze śnieguliczki, trwa nieustająca praca i skrzydlate zabieganie.

Świt świtowi nierówny na tej naszej Krajnie. Gdy wilgoci jest dość, dzień wstaje mglisty, perlisty od rosy, nasączony życiodajną witalnością. Kiedy przez kilka tygodni nie spadnie nawet kropla deszczu, powietrze jest szorstkie jak spłowiałe, kołyszące się na wietrze trawy. Tu, na północy Wielkopolski, wiemy już, jak wygląda długotrwała susza. Taka, która sięga korzeni drzew i zabiera lipom zdolność do nektarowania. Taka, która sprawia, że w lipcu głodne pszczoły markotnieją, siedzą zrezygnowane na ramkach i nawet nie mają siły ciąć, gdy ktoś zagląda im do ula.

Tak to jest – mówimy patrząc, jak ten większy wszechświat wpływa na stan naszego małego wszechświata. Wiemy, że trzeba by coś robić, zacząć działać, bo za chwilę świat, który znamy, zniknie ostatecznie. Tylko co właściwie powinniśmy zrobić? Czy ktokolwiek to wie?

Tak to jest – mówimy i robimy to, co podpowiada nam intuicja. Sadzimy drzewa, siejemy kwiaty. Staramy się robić miejsce dla naszych mniejszych braci i gubimy się w domysłach, czy można zrobić więcej.

Z głową w ulach

Wiosna w pasiece zaczyna się, gdy zakwitnie leszczyna. Spragnione pyłku pszczoły obsiadają złociste warkocze leszczynowych kwiatów. Później kwitną gęsiówki i krokusy. W słoneczne dni po parę kropel nektaru pszczoły zbiorą nawet z przebiśniegów i ciemierników, ale to kapryśny i niezbyt atrakcyjny pożytek.

Mniej więcej w tym samym czasie co wierzba iwa, a może nawet ciut wcześniej, zaczyna kwitnąć podbiał. Od tego momentu zaczyna się odliczanie czasu według kwiatowego kalendarza. Po 25 dniach po podbiale zaczyna kwitnąć mniszek lekarski. Po 57 dniach akacja, po około 90 lipa, a po 129 wrzos. Pszczelarze mogą korzystać z tego kalendarza, planując rozwój rodzin i prace w pasiece.

W ulach, gdy tylko zrobi się nieco cieplej, panuje gorączkowy ruch, który nie ustaje aż do jesieni. Po pierwszym oblocie, gdy pszczoły opróżniają jelita po raz pierwszy od początku zimy, zaczyna się wielkie sprzątanie. Robotnice wynoszą martwe pszczoły, pu-

cują komórki, w które pszczela matka zaczyna składać jajeczka. Latają po pyłek, nektar i wodę, a gdy pojawiają się pierwsze larwy, karmią je i ogrzewają.
Jeśli wiosna jest ciepła i zasobna w kwiaty, pszczele rodziny z każdym dniem rosną w siłę. Z kilku tysięcy pszczół na początku wiosny, w pełni lata rodzina osiąga nawet sto tysięcy osobników. W skład takiej pszczelej rodziny wchodzą robotnice, trutnie (samce) i królowa. Łatwo je rozpoznać. Królowa jest największa, smukła, z dobrze wykształconym odwłokiem. Zazwyczaj jest także oznakowana specjalną opalitką, dzięki której łatwiej ją wyszukać w ulu. Królowa żyje kilka lat, stąd opalitki mają różne kolory – biały, niebieski, zielony, czerwony i żółty. W danym roku wszyscy pszczelarze znakują matkę tym samym kolorem. W tym roku opalitki są białe. Trutnie są duże, krępe i mają wyłupiaste oczy. Ich los nie jest godny pozazdroszczenia. Te, które będą miały szczęście i wezmą udział w locie godowym, zginą podczas kopulacji z królową. Te, które żyją w ulu, po kilkudziesięciu dniach wygód i beztroski, zostaną po prostu wygonione przez robotnice. Czasami można zobaczyć taki spektakl, gdy mniejsza od trutnia robotnica bezceremonialnie wyciąga go na wylotek, a strażniczki zagradzają mu drogę i już nie pozwalają wejść do środka. Robotnice są najmniejsze, ale to one na swoich barkach dźwigają los pszczelej rodziny. Przynoszą do ula nektar i pyłek, wychowują młode pszczoły, budują woskowe plastry, w których matka złoży jajeczka lub w których zmagazynowany zostanie miód i pierzga. W razie potrzeby bronią ula, używając żądeł. Robotnice mogą także podjąć decyzję o tym, że czas na zmianę królowej. Te z nich, które urodzą się w sierpniu i wrześniu, przeżyją kilka miesięcy. Te, które urodzą się wiosną i wczesnym latem, pożyją nieco ponad miesiąc, a czasami nawet krócej. Ta różnica wynika z tego, że wiosenne i letnie pszczoły obarczone są ogromną ilością pracy. Okazuje się, że nawet w świecie owadów można się zapracować na śmierć.

Klecanki, makatki i inne gagatki

Podczas gdy w pasiece pszczoły robią wszystko, by zgromadzić jak największe zapasy miodu, wokół pasieki krzątają się inne owady zapylające. Wiosenne słońce wywabia z załomów muru podobne do os klecanki rdzaworożne. Podobno ich użądlenie boli bardziej niż użądlenie szerszenia. Czy tak jest naprawdę? Nie wiem, ich łagodny charakter sprawia, że bez problemów można je obserwować i fotografować. Tej wiosny pomiędzy cegłami, gdzie zwykle siedzą klecanki, odkryłam gniazdko innego niesamowitego owada, a mianowicie makatki. To malownicza pszczoła samotna z rodziny miesierkowatych, która gniazdko buduje z roślinnych włosków.
Wiosną zaobserwować można także samice takich gatunków jak trzmiele, osy czy szerszenie. Pierwsze pojawiają się samice, które przetrwały zimę. Zakładają one gniazdka i wychowują pierwsze robotnice. To młode pokolenie przejmuje obowiązki związane z wychowaniem rodzeństwa. Matki koncentrują się wyłącznie na składaniu jaj.
Mniej więcej w czerwcu, gdy zaczyna kwitnąć dziurawiec i ruta, pojawiają się różnego rodzaju owady. Bzygi, pszczoły samotne, trzmiele, klecanki, łowiki szerszeniaki czy taszczyny pszczele, konkurują o prymat z motylami. Wystarczy trochę słońca, a na roślinach aż roi się od kolorowych kwiatolubów.
Na grządkach z oregano i innymi ziołami naliczyłam w tym roku kilkanaście gatunków motyli, w tym takie, których jeszcze nie potrafię oznaczyć. Zdjęcia czekają na zimowe miesiące, gdy będzie więcej czasu na czytanie o świecie, który mnie otacza i na przypisywanie nazw temu, co dane mi było zobaczyć. Póki co po prostu chłonę to piękno i cieszę się każdym odkryciem. Nie ma bowiem nic piękniejszego, niż letnie leniwe popołudnie, gdy można być tu i teraz. Gdy można bez pośpiechu kontemplować kolor nieba, barwy motylich skrzydeł, zapach kwiatów i dojrzewającego zboża.
Każdy z nas może sprawić, że miejsce, w którym mieszka, będzie także miejscem przyjaznym dla pszczół i innych owadów zapylających. Tak niewiele trzeba – pozwolić mniszkom swobodnie rosnąć na trawniku, zaprosić na niego również koniczyny, postawić donice z ziołami, jeśli nie ma się ogrodu. Bo jeśli ktoś ogród posiada, to możliwości są nieskończone. Można sadzić krokusy i cebulice syberyjskie, żywopłot z tui zastąpić żywopłotem ze śnieguliczki. Można siać i sadzić kwiaty, które będą kwitły po kolei, dostarczając owadom kolejnych porcji nektaru i pyłku. Można postawić miseczki z wodą. W takich różnorodnych ogrodach szybko pojawią się kolejni goście – traszki, zwinki, żaby, ptaki, jeże.

Pochwała różnorodności

Bywam w okolicach, gdzie setki hektarów zajmują jednolite uprawy. Łany zbóż czy zielone połacie kukurydzy z rzadka przecinane są wąskimi miedzami Smutno tam. Pusto jakoś. Zupełnie inaczej niż u mnie, gdzie na błotkach dziko rosną wierzby, na łąkach nad Kocunią co chwilę zmienia się kolor kwitnących roślin – od żółci mniszków i jaskrów, przez biel, po fioletowo-różowe łany firletki. Zupełnie inaczej niż u mnie, gdzie w ogrodzie między ziołami i różnymi kwiatami, trwa nieustanny ruch owadzich i ptasich skrzydeł.
Kilka lat temu w połowie września zakwitła mieszanka facelii ze słonecznikami. Namieszało się tam jeszcze nostrzyku, koniczyn, maków, chabrów i gorczycy. Po opadach deszczu, przyszło słońce i ciepło. To, co działo się na tym poletku, trudno nawet opisać. Pszczoły obsiadły obficie nektarującą facelię. Między nimi kręciły się różne gatunki trzmieli, pszczół samotnych,

bzygów. Właśnie wtedy zrobiłam pierwsze zdjęcia taszczyna i łowika szerszeniaka. Owadów, o których istnieniu nawet nie miałam pojęcia.
I tu posłużę się cytatem z mojej książki *Z głową w ulach*, bo lepiej już tego opisać nie potrafię: *Brodząc w tym kwitnieniu, myślałam sobie, jak to dobrze, że na tym poletku kwitnie tyle tego wszystkiego. I jak to dobrze, że to kwitnienie odwiedzane jest przez tyle różnych owadów. I jeszcze sobie pomyślałam, że świat jest piękny właśnie dzięki tej różnorodności i dobrze by było, żeby ludzie o tym pamiętali, kształtując przestrzeń nie tylko przyrodniczą, ale i społeczną*[1]. ■

Pochwała 1
Dzień wstaje perlisty od rosy,
nasączony życiodajną witalnością
Pochwała 2
Świt świtowi nierówny na tej naszej Krajnie
Pochwała 3 lub pochwała 4
Wśród kwiatów w równych rzędach
stoją kolorowe ule
Pochwała 5
Wiosna w pasiece zaczyna się,
gdy zakwitnie leszczyna
Pochwała 6
Pszczoła miodna na gęsiówce
Pochwała 7
Kwitnąca wczesną wiosną cebulica syberyjska
jest bardzo chętnie oblatywana przez pszczoły
Pochwała 8
Od momentu zakwitnięcia podbiału
zaczyna się wielkie odliczanie
Pochwała 9
Pole z kwitnącym mniszkiem
Pochwała 10 lub **pochwała 11**
Po 90 dniach od zakwitnięciu podbiału
zaczyna kwitnąć lipa
Pochwała 12
Królowa zazwyczaj oznakowana jest
specjalną opalitką
Pochwała 13
Trutnie są duże, krępe i mają wyłupiaste oczy
Pochwała 14
Robotnice mogą podjąć decyzję,
że czas na wymianę królowej
Pochwała 15
Budowanie plastra przez woszczarki
Pochwała 16
Na barkach niewielkich robotnic spoczywa los
pszczelej rodziny
Pochwała 17
Przed wylotkiem
Pochwała 18
Klecanka rdzaworożna
Pochwała 19
Gniazdko makatki
Pochwała 20
Trzmiel na rzepaku
Pochwała 21
Latolistek cytrynek
Pochwała 22
Rusałka osetnik
Pochwała 23
Rusałka pawik
Pochwała 24
Rusałka pokrzywnik
Pochwała 25
W bioróżnorodnych ogrodach kwitnie życie
Pochwała 26
Czyżby to makatka?
Pochwała 27 lub **pochwała 28**
Facelia
Pochwała 29
Obecność owadów przyciąga kolejne zwierzęta
Pochwała 30
Faceliowe pole
Pochwała 31
Krajeńskie modraki
Pochwała 32
Im bardziej ten świat jest różnorodny,
tym więcej pięknych rzeczy w nim się zdarza

1. M. Konek, *Z głową w ulach*, Kielce 2021, s. 219.

GMO – zalety, obawy i bezpieczeństwo

Hanna Fuchs

Zwykły i modyfikowany ryż o żółtym zabarwieniu, zawierający prowitaminę A.
W rejonach Azji ubogich w źródła witaminy A ratuje dzieci przed ślepotą zmierzchową. Źródło: Wikipedia CC BY 2.0

Ujarzmianie natury od tysięcy lat jest częścią mentalności człowieka. Rozwój stosunkowo nowej dziedziny biologii, jaką jest genetyka, umożliwił nam zarządzanie elementami przyrody ożywionej na innym poziomie. Staliśmy się zdolni do precyzyjnego modyfikowania cech organizmów według własnych potrzeb. Prócz korzyści, z tym faktem wiążą się jednak również pewne obawy.

Organizmy genetycznie modyfikowane, w skrócie GMO, są przedmiotem wielu kontrowersji. Według Departamentu Rolnictwa Stanów Zjednoczonych (dalej: USDA) nasiona GMO są wykorzystywane w ponad 90% wszystkich upraw kukurydzy, bawełny i soi, co oznacza, że wielu Amerykanów spożywa na co dzień żywność, która prawdopodobnie zawiera GMO. W Unii Europejskiej rolnictwo jest o wiele bardziej uregulowane i na jej terenach uprawy genetycznie modyfikowane to rzadkość. Takie uprawy są przeznaczone głównie do celów naukowych lub na paszę dla zwierząt, a ponadto obwarowane są wieloma restrykcjami, które maja sprawić, że ich wpływ na środowisko będzie znikomy lub nawet zerowy. Chociaż większość znanych organizacji i badań sugeruje, że żywność GMO jest bezpieczna i zrównoważona, niektórzy twierdzą, że może szkodzić zdrowiu i środowisku.

Czym są GMO?

Skrót GMO (ang. genetically modified organism) oznacza organizm zmodyfikowany genetycznie i odnosi się do każdego organizmu, którego DNA zostało zmodyfikowane za pomocą technologii inżynierii genetycznej. W przemyśle spożywczym do upraw GMO dodaje się geny z różnych powodów, np. w celu poprawy wzrostu rośliny, zwiększenia zawartości składników odżywczych, dla zrównoważenia rozwoju, zwiększenia lub nadania odporności na szkodniki i ułatwienia uprawy. Modyfikowanie upraw jednak nie jest niczym nowym. Ludzkość od zarania dziejów stara się polepszać plony, stosując w tym celu różne metody. Najstarszą z nich jest hodowla selektywna, która polega na krzyżowaniu między sobą osobników o określonych cechach. W ten sposób 10 tys. lat temu w dolinie rzeki Balsas w Meksyku powstała trawa o kolbie przypominającej dzisiejszą kukurydzę. Ten proces, choć wydaje się być naturalny, nie jest pozbawiony wad. Po pierwsze takie modyfikacje wymagają upływu wielu lat, a nawet pokoleń. Po drugie, hodowca tak naprawdę nie ma wpływu na to, jakie zmiany zajdą i jakie cechy będzie mieć finalny produkt. Często narzekamy, że w sklepach możemy kupić piękne, dorodne owoce, które jednak są pozbawione smaku i zapachu. To właśnie

efekt selektywnej hodowli, podczas której zyskiwane są pewne cechy, jak wspomniany piękny kształt i trwałość, kosztem utraty innych – takich jak zapach i smak.
Wiek XX przyniósł ludzkości wiele nowych wyzwań. Szybki przyrost naturalny spowodował, że dotychczasowe plony stały się niewystarczające. To zrodziło potrzebę dokonania zmian w rolnictwie. Poszukiwano nowych metod modyfikacji żywności, które znacznie skrócą cały proces. Zmiany w materiale genetycznym zaczęto wymuszać czynnikami fizycznymi, np. promieniowaniem ultrafioletowym i jonizującym, a także chemicznymi, np. traktując nasiona kwasem azotowym (III), azydkiem sodu, czy obecnym w dymie papierosowym benzopirenem. Takie czynniki nazywamy mutagenami, ponieważ wywołują zmiany w DNA. Niestety dzieje się to losowo i nie mamy wpływu na to, jakie modyfikacje zajdą. Ponadto hodowcy mogą mieć trudności z ustaleniem, która zmiana genetyczna doprowadziła do nowej cechy. To zjawisko nazywamy mutagenezą losową. Pomimo przyspieszenia procesu modyfikacji, te metody wciąż nie dają nam kontroli nad przeprowadzanymi zmianami. Uprawy powstałe w ten sposób uznaje się za konwencjonalne i nie otrzymują one miana GMO, co więcej wydaje się, że mało dyskutuje się na temat ich bezpieczeństwa dla zdrowia i środowiska.
Obecnie modyfikacje genetyczne znacznie przyspieszają proces poprawy plonów dzięki zastosowaniu technik naukowych, które nadają roślinie pożądaną cechę lub cechy. I dzieje się to z dużo większą dokładnością niż w przypadku selektywnej hodowli czy losowej mutagenezy. Na przykład jedną z najczęstszych upraw GMO jest kukurydza Bt, która jest genetycznie zmodyfikowana w celu wytworzenia insektycydu toksyny Bt. Dzięki wytwarzaniu tej toksyny kukurydza jest w stanie oprzeć się szkodnikom, zmniejszając zapotrzebowanie na pestycydy. Szacuje się, że aż do 80% żywności w amerykańskich supermarketach zawiera składniki pochodzące z genetycznie modyfikowanych hodowli. Chociaż dzięki roślinom GMO uprawa roślin staje się prostsza i bardziej efektywna, istnieją pewne obawy dotyczące ich potencjalnego wpływu na środowisko i bezpieczeństwo ich spożywania przez ludzi – szczególnie w przypadku występowania chorób towarzyszących i alergii.

Zalety upraw GMO

Żywność GMO może oferować producentom i konsumentom kilka korzyści. Po pierwsze, wiele upraw GMO zostało genetycznie zmodyfikowanych w celu ekspresji genu, który chroni je przed szkodnikami i owadami. Na przykład gen Bt jest powszechnie wykorzystywany w uprawach takich jak kukurydza, bawełna i soja. Pochodzi z naturalnie występującej bakterii znanej jako *Bacillus thuringiensis*. Gen ten wytwarza białko, które jest toksyczne dla kilku gatunków szkodników i owadów, co daje roślinom GMO odporność. W związku z tym przy tego typu uprawach zmniejsza się zużycie pestycydów. Analiza 147 badań z 2014 r. wykazała, że technologia GMO zmniejszyła wykorzystanie pestycydów chemicznych o 37% i zwiększyła plony o 22%. Inne uprawy GMO zostały zmodyfikowane za pomocą genów, które pomagają im przetrwać stresujące warunki (takie jak chociażby susze) i są odporne na choroby (takie jak zarazy), co skutkuje lepszymi plonami. Razem te czynniki pomagają obniżyć koszty zarówno dla rolników, jak i konsumentów, ponieważ umożliwiają uzyskanie większej ilości plonów i wzrost w trudniejszych warunkach. Dodatkowo modyfikacja genetyczna może zwiększyć wartość odżywczą żywności. Przykładowo ryż bogaty w β-karoten (prowitamina A), przeciwutleniacz wspierający dobry wzrok i poprawiający kondycję skóry, zwany także złotym ryżem, został opracowany, aby zapobiegać ślepocie w regionach, w których lokalna dieta jest chronicznie uboga w witaminę A. Ta odmiana chroni dzieci przed zachorowaniem na ślepotę zmierzchową. Co więcej, modyfikacje genetyczne mogą być stosowane po prostu dla poprawy smaku i wyglądu żywności. Efektem tego jest np. niebrązowiejące jabłko czy ziemniak odmiany *Innate*, który nie tylko nie czernieje, ale podczas smażenia frytek wydziela znacznie mniej szkodliwego akrylamidu niż konwencjonalne odmiany. Takie modyfikacje mogłyby korzystnie wpłynąć na środowisko przez ograniczenie marnowania żywności już na polu i w transporcie.

Bezpieczeństwo i obawy

Chociaż obecne badania sugerują, że żywność GMO jest bezpieczna, istnieją wątpliwości dotyczące jej długoterminowego wpływu na środowisko.
Pewne obawy dotyczą wywoływania przez żywność GMO reakcji alergicznych. Dzieje się tak, ponieważ żywność GMO może zawierać geny pochodzące od innych gatunków, które wywołują alergie. Badanie z połowy lat 90. wykazało, że dodanie białka z orzechów brazylijskich do soi GMO może wywołać reakcję alergiczną u osób wrażliwych na te orzechy. Ta odmiana soi nigdy nie trafiła do sprzedaży właśnie ze względów bezpieczeństwa. Jak pokazuje powyższy przykład, obawy dotyczące alergii są uzasadnione, jednak regulacje dotyczące dopuszczenia GMO do spożycia są na tyle restrykcyjne, że taka żywność ma znikome szanse na dopuszczenie do obrotu. Amerykańska Agencja Żywności i Leków (dalej: FDA) wymaga przeprowadzenia odpowiednich testów, aby upewnić się, że alergeny nie są przenoszone z jednego produktu na drugi. Ponadto badania wykazały, że żywność GMO nie wywołuje alergii częściej niż jej odpowiedniki bez GMO. Zarówno produkty sojowe GMO, jak i produkty sojowe niemodyfikowane genetycznie, wywołują reakcję alergiczną w takim samym stopniu u osób wrażliwych.
Podobnie istnieje powszechna obawa, że żywność GMO może sprzyjać rozwojowi nowotworów. Ponieważ nowo-

Kukurydza Bt wytwarzająca białko Cry pochodzące od bakterii Bacillus thuringiensis. Rolnicy uprawiający kukurydzę Bt nie muszą stosować w uprawie insektycydów. Badania naukowe nad tym rodzajem modyfikowanej kukurydzy wykazały znikomy wpływ na owady, które nie są szkodnikami upraw. Źródło: https://www.pxfuel.com/en/free-photo-xaiym

twory są spowodowane mutacjami DNA, niektórzy ludzie obawiają się, że spożywanie żywności modyfikowanej genetycznie może wpływać na ich DNA. Wszystko, co jemy, dostarcza nam obcego materiału genetycznego, który jest rozkładany na czynniki pierwsze w naszym układzie trawiennym. Zarówno żywność modyfikowana, jak i niemodyfikowana w takim samym stopniu nie ma zdolności do zmiany DNA naszych komórek. Modyfikacje genetyczne obecne w pożywieniu same w sobie nie mogą wywoływać mutacji w naszych komórkach.

Większe wątpliwości budzi wzmacnianie roślin tak, aby były one odporne np. na herbicydy takie jak Roundup. Ten kontrowersyjny środek rodzi obawy nie tylko związane ze środowiskiem – również z ochroną zdrowia. Większość roślin GMO jest odporna na herbicydy, które rolnicy mogą stosować bez obawy, że zaszkodzą swoim własnym uprawom. Zwiększone opryski doprowadziły do pojawiania się większej liczby chwastów niewrażliwych na działanie tych środków. Badania wykazały, że glifosat (substancja czynna Roundupu) jest bezpieczny dla ssaków, w tym dla ludzi, w dawkach mniejszych niż 2 g/kg masy ciała. Obecnie uważa się ten środek za potencjalnie rakotwórczy, w związku z tym na terenie Unii Europejskiej zaleca się odchodzenie od jego stosowania. Trzeba mieć świadomość, że herbicydy wykorzystywane są nie tylko w uprawach GMO, ale także w tych konwencjonalnych i nie ma pewności, że kupując kaszę w sklepie, nie ma w niej pozostałości po środkach ochrony roślin. Takie wykorzystanie inżynierii genetycznej mimo wszystko odstaje od pierwotnych założeń wykorzystania biotechnologii w rolnictwie. Wszak głównym założeniem GMO miało być zmniejszenie wykorzystania środków ochrony roślin, a docelowo nawet ich eliminacja.

Inne kontrowersje dotyczą potencjalnego rozprzestrzenienia się modyfikacji genetycznych w środowisku. Może do tego dojść, kiedy roślina modyfikowana skrzyżuje się z naturalnie występującym w pobliżu osobnikiem gatunku spokrewnionego. Naukowcy starają się temu problemowi zaradzić, wykorzystując zjawisko klejstogamii. Jest to rodzaj samozapylenia, do którego dochodzi w jeszcze zamkniętym pąku. Pyłek nie ma możliwości wydostania się do środowiska zewnętrznego, a w ten sposób problem zanieczyszczenia gatunków występujących naturalnie zostaje zniwelowany. Ogromną rolę w ochronie środowiska naturalnego odgrywają także regulatorzy, tacy jak Komisja Europejska. W UE każda hodowla GMO musi być otoczona strefą buforową, która ma niwelować wpływ tej uprawy na otaczające ją środowisko naturalne. Co ciekawe, takie obwarowania nie dotyczą upraw tzw. konwencjonalnych, czyli powstałych przez selekcję lub mutagenezę losową. A przecież one również mogą zanieczyszczać środowisko genami, które w nich do tej pory naturalnie nie występowały.

Obecnie jako ludzkość stoimy przed kolejnym, ogromnym wyzwaniem. Zmieniający się klimat, wydłużające się okresy suszy i coraz częściej występujące gwałtowne zjawiska pogodowe wymuszają wprowadzanie zmian w rolnictwie, które prawdopodobnie będzie coraz częściej wykorzystywać dokonania biotechnologii. Choć zdecydowana większość badań naukowych wskazuje na bezpieczeństwo żywności GMO, co napawa optymizmem, to długoterminowe skutki stosowania modyfikacji genetycznych w uprawach są wciąż nieznane. Pomimo wielu regulacji prawnych i wymogów, jakie musi spełniać żywność modyfikowana genetycznie (jest to najdogłębniej badana żywność), w świadomości konsumentów wciąż istnieje wiele wątpliwości na temat bezpieczeństwa GMO dla zdrowia i środowiska. Jeśli nie zmienimy naszych nawyków żywieniowych przez zredukowanie ilości spożywanego mięsa, możemy obudzić się w rzeczywistości, w której 100% upraw będzie modyfikowanych metodami inżynierii genetycznej, bo tylko w ten sposób mamy szansę jako ludzkość nadążyć za zmieniającym się klimatem. Wcale nie musi się to okazać katastrofalne ani dla naszego zdrowia, ani dla środowiska, jeśli urzędy regulacyjne będą działać sprawnie i czuwać nad bezpieczeństwem dostarczanej nam żywności. Rolnictwo konwencjonalne może nie podołać szybko przeobrażającym się warunkom środowiskowym, a za tym pójdzie wzrost cen żywności. Na produkcję paszy i wypasanie zwierząt przeznacza się w Unii Europejskiej 71% terenów rolnych. Obok przemysłu naftowego, hodowla zwierząt na mięso jest główną przyczyną ocieplania się klimatu. W związku z tym możemy dwojako zmniejszać zapotrzebowanie na nowe grunty orne. Jednym z rozwiązań jest wykorzystanie biotechnologii w rolnictwie, a drugim – zmiana nawyków konsumenckich. Wybór należy do nas, ponieważ podaż zawsze dostosuje się do popytu. ■

Olej palmowy i jego wpływ na środowisko

Kamil Janas

Olejowiec gwinejski – gatunek z rodziny arekowatych. Potocznie zwany palmą olejową czy masłopalmą giwnejską. Najczęściej uprawiany w Malezji, Demokratycznej Republice Konga, Indonezji, Kolumbii i Ekwadorze. Czy jeszcze kilka dekad temu ktoś by pomyślał, że produkt uzyskiwany z palmy olejowej będzie głównym tematem doniesień medialnych i jedną z największych bolączek rządów? W niniejszym artykule poruszę problematykę oleju palmowego i tego, jaki wpływ wywiera na środowisko jego ogromne zużycie.

Zgodnie z raportem opublikowanym przez World Wide Fund for Nature wynika, że światowa produkcja oleju palmowego wynosi obecnie 66 mln ton, z czego ponad połowa pochodzi z plantacji indonezyjskich. Zgodnie z GUS do Polski tylko w roku 2017 zaimportowano 248 tys. ton. Wysoka temperatura dymienia i trwałość właściwości chemicznych oleju w wysokiej temperaturze decydują, że olej palmowy stosuje się powszechnie do smażenia frytek lub chipsów. Olej palmowy występuje najczęściej w importowanych produktach takich jak margaryny, ciastka, wyroby piekarnicze i czekoladowe, lody, a przede wszystkim chipsy i słone przekąski. Można go znaleźć również w produktach chemicznych i świecących lub smarach oraz w szamponach, mydłach i detergentach. Co ciekawe, olej palmowy jest także składnikiem paszy dla zwierząt oraz biopaliw.

Z jednej strony zdajemy sobie sprawę ze szkodliwości oleju palmowego, jednak jego właściwości zapewniają mu szeroki popyt na wielu rynkach. Analizując duże spożycie oleju palmowego i wzrost otyłości w krajach rozwiniętych, zgodnie z rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 1169/2011 z grudnia 2014 r., zawartość oleju palmowego w produktach spożywczych powinna być podana na etykiecie produktu w widocznym miejscu. Jeżeli na opakowaniu widzicie oznaczenia takie jak emulgator E471 (stosowany w margarynach) oraz tłuszcze CBE i CBS (substytuty masła kakaowego występujące w wyrobach czekoladowych) możecie być pewni, że ten produkt zawiera olej palmowy.

Jednak jaki wpływ mają uprawy palmy olejowej na środowisko? Przede wszystkim chodzi o zmiany w użytkowaniu lądu. Z tego powodu olej palmowy stał się obiektem krytyki publicznej. Problem ten dotyczy głównie Malezji i Indonezji, a w szczególności prowincji Sumatra i Kalimantan. Plantacje oleju palmowego przyczyniają się do wylesienia poprzez wyrąb lasów pierwotnych lub zakładania plantacji w miejsce lasów zdegradowanych przez pożary. Co więcej, dochodzi do niszczenia lasów i zmniejszania się bioróżnorodności poprzez wyrąb drzew, który pozwala również pokryć koszty założenia plantacji przez sprzedaż drewna i pośrednio budowanie dróg do wcześniej niedostępnych obszarów. Taka rabunkowa polityka, często spowodowana chęcią zysków przez niecertyfikowanych producentów olejów palmowych, przyczynia się do stopniowego wyniszczania terenów uprawnych.

Jednakże sedno sprawy tkwi w zupełnie czymś innym. Wiele organizacji czy rządów ma na celu całkowity zakaz używania oleju palmowego w przemyśle spożywczym, tłumacząc to przemożnym wpływem na zdrowie człowieka i środowisko. Zgodnie z raportem istnieje wiele dobrych lub lepszych zamienników, zdolnych pokryć zapotrzebowanie na rynku, gdzie aktualnie wykorzystuje się olej palmowy. Nie jest jednak możliwe zastąpienie go identycznym, lecz bardziej przyjaznym środowisku odpowiednikiem. Wiązałoby to się z koniecznością zagospodarowania ogromnych terenów pod uprawę np. rzepaku, co spowodowałoby powstanie nowego śladu węglowego z powodu tych upraw. Niemożliwym jest także zatrzymanie łańcucha dostaw oleju palmowego bądź pozbycie się go w całości, gdyż to sparaliżowałoby ogromną ilość branż na rynku. Alternatywną i najlepszą drogą jest dążenie do pozyskiwania i importowania w 100% certyfikowanego oleju palmowego.

Olej palmowy niecertyfikowany stanowi, według raportu, aż 31% importowanego oleju do Polski. Taki surowiec pochodzi z plantacji, które nie mają odpowiednich warunków i certyfikatów do zakładania upraw, często kierują się chęcią szybkiego zarobku. Z takich ofert mogą korzystać np. mniej zamożne państwa, a sam proceder nielegalnych upraw szkodzi rynkowi.

Czy to wszystko oznacza, że jesteśmy skazani na olej palmowy?

Konkludując nasze rozważania, państwo powinno przeanalizować strukturę i konieczność używania oleju palmowego w odpowiednich dziedzinach gospodarki. Jak już wcześniej ustaliliśmy, istnieją pewne ograniczenia w zastąpieniu oleju palmowego innymi olejami roślinnymi, w konsekwencji działania rządów i licznych organizacji pozarządowych powinny nakierować się na nakładaniu na producentów obowiązku korzystania z oleju z certyfikowanych źródeł, a także agitować za odpowiednim zmniejszeniem konsumpcji oleju palmowego w produktach spożywczych. Celem nadrzędnym powinno być zwiększenie świadomości ludzi, że olej palmowy jest obecny w wielu produktach, a spożywanie go w zbyt dużych ilościach nie jest korzystne dla zdrowia.

Skoro już jednak o tym wiemy, to polecamy Czytelnikom, aby podczas lektury naszych kolejnych artykułów delektować się marchewką czy jabłkiem, które na pewno nie zawierają dodatku kontrowersyjnego oleju palmowego! ■

Życiodajne *korzenie*

Marta Kujawska

Błogosławiony mąż, który polega na Panu, którego ufnością jest Pan! Jest on jak drzewo zasadzone nad wodą, które nad potok zapuszcza swoje korzenie, nie boi się, gdy upał nadchodzi, lecz jego liść pozostaje zielony, i w roku posuchy się nie frasuje, i nie przestaje wydawać owocu **(Jr 17,8). Każdego dnia zmagamy się z różnymi przeciwnościami losu – „suszą", która wywołuje wśród nas strach, obawy, ale też mobilizację do działania. Tło naszego życia stanowi przyroda, podlegająca nieustannym zmianom. Utrzymanie i właściwe wykorzystanie zasobów przyrody dotyczy wszystkich jej składników, w tym terenów leśnych. Wzrost i rozwój poszczególnych elementów lasu, np. roślin drzewiastych, zwierząt, grzybów itd., ograniczany jest przez wiele czynników abiotycznych i biotycznych (gospodarka leśna, zanieczyszczenie środowiska, susze, powodzie). Szereg zagrożeń wynikających z podejmowania niewłaściwych decyzji i działań pozbawionych „korzeni", czyli z braku fundamentalnej wiedzy na temat wciąż zmieniającej się struktury wielu zbiorowisk organizmów zamieszkujących m.in. ekosystemy leśne, przyczynia się do utraty cennych siedlisk i gatunków. Przyjęte strategie ochrony i działania gospodarcze poparte gruntownymi badaniami naukowymi mogą jednak sprawić, że nasze oczy będą mogły nadal cieszyć widok takich drzew „zasadzonych nad wodą".**

Czy w obecnych czasach my również możemy utożsamiać się z drzewami opisywanymi przez proroka Jeremiasza?

Struktura społeczeństwa, niezależnie od reprezentowanego gatunku, kształtowała się przez wieki; wiadomo jednak, że zjednoczenie każdej grupy, często na kanwie pojednania jednostek, było kluczem do jej przetrwania. Wspólne trwanie zaspokajało zarówno podstawowe potrzeby egzystencjalne, jak i społeczne, m.in. potrzebę wzajemnego poczucia bezpieczeństwa, akceptacji czy samorealizacji. Poprzez dążenie do realizacji potrzeb, dochodziło jednocześnie do poprawy jakości życia. Narzędziem stanowiącym fundament każdej dobrze współdziałającej jednostki społecznej jest łącząca ją trwała więź, tworzona przez wzajemne interakcje. Na kartach historii niejednokrotnie zapisały się sytuacje, kiedy pojedyncze relacje międzyludzkie doprowadzały do powstawania konfliktów pomiędzy skrajnymi ugrupowaniami, zarówno w skali lokalnej, jak i międzynarodowej. Rozłam jednych poprzez nowe pojednanie prowadził drugich do ponownego zjednoczenia, najpierw pojedynczych jednostek, w końcu całych grup społecznych. Zaufanie, wspólna idea i braterstwo w dążeniu do celu – wszystko to stanowiło pewien łącznik dla wydarzeń związanych z rozwojem, utrwalaniem lub rozrywaniem więzi społecznych, które zawsze przebiegały na tle zmieniającego się świata przyrody.

Harmonia interakcji

Przyroda jest wiernym towarzyszem wszystkich doświadczeń międzyludzkich. Jak pisał Henri Frideric Amiel: krajobrazy są stanami duszy. Już pierwsi Słowianie zdawali sobie sprawę z sił przyrody, które oddziaływały bezpośrednio zarówno na ich życie codzienne, jak i duchowe. Szczególne miejsce w ich kulturze zajmowały lasy. Tereny leśne przedstawiane były w wielu społecznościach jako miejsce kultu, świątynia ducha i życia, dom bogów, a ich przestrzeń była nie tylko tajemnicza i mroczna, ale także dająca poczucie bezpieczeństwa i wolności. O dowodach na istnienie silnej więzi pomiędzy człowiekiem a lasem pisał m.in. Wincenty Pol w 1851 r. w serii utworów „Obrazy życia i natury". Z punktu widzenia ekologa, ekosystemy leśne to przede wszystkim ostoja różnorodności organizmów, tj. roślin, zwierząt, grzybów i wielu mikroorganizmów. U podstaw piękna i złożoności tego fenomenu znów leżą liczne interakcje pomiędzy osobnikami reprezentującymi te same gatunki, a także stanowiące złożone relacje pomiędzy wieloma grupami organizmów. Obecność dużej liczby wzajemnych oddziaływań istotnie wpływa na trwałość ekosystemów, dzięki czemu mogą one sprawnie reagować na zmiany środowiska. Charakter tych wewnątrz- i międzygatunkowych interakcji może być skrajnie antagonistyczny (np. relacja drapieżnik – ofiara, pasożyt – żywiciel), jak i mutualistyczny – obopólnie korzystny, a nawet niezbędny do przeżycia (np. współżycie korzeni roślin z bakteriami wiążącymi azot atmosferyczny, relacja mszyce – mrówki). W każdym ekosystemie, również w lesie, można spotkać gatunki, które na siebie nie oddziałują. To co jednak najbardziej kojarzy nam się z lasami to harmonia i wzajemne bytowanie wielu sędziwych drzew, z których każde stanowi indywidualną „istotę społeczną". Kwintesencja tej harmonii ukryta jest głęboko pod ziemią. Aby poznać te tajemnicze zależności warto przyjrzeć się temu, co leży u podstaw każdej wspólnoty, czyli jej korzeniom.

Symbioza splecionych korzeni

Krokiem milowym w ewolucji roślin lądowych było wykształcenie korzeni umożliwiających pobieranie wody z gleby. Kluczowym czynnikiem, który pozwolił roślinom skolonizować ekosystemy lądowe około 400–450 mln lat temu było nawiązanie skomplikowanych relacji symbiotycznych pomiędzy partnerem roślinnym a różnymi organizmami glebowymi takimi jak bakterie czy grzyby. Najbardziej powszechną symbiozą jest mykoryza. Termin mykoryza (z języka greckiego: *mykes* – grzyb, *rhiza* – korzeń) oznacza ścisłą, obopólnie korzystną, wzajemną relację między korzeniami drobnymi roślin (np. drzew) a strzępkami grzybni wyspecjalizowanych grzybów glebo-

wych. Grzyb i roślina połączone węzłem wzajemnie splecionych korzeni tworzą związek, bez którego 90% gatunków roślin występujących na świecie nie mogłoby prawidłowo funkcjonować. Szczególnym rodzajem symbiozy mykoryzowej jest ektomykoryza. Ektomykoryzy są stosunkowo łatwe do stwierdzenia nawet gołym okiem, choć można obserwować je również za pomocą mikroskopu. Ich obecność jest obligatoryjna dla wzrostu i rozwoju naszych rodzimych gatunków lasotwórczych takich jak sosna, świerk, buk czy dąb. W przypadku ektomykoryz interakcja między partnerem roślinnym i grzybem jest szczególnie silna – strzępki grzybni zasiedlają bowiem korzenie rośliny (tworząc na jego powierzchni mufkę grzybniową), wypełniając przestrzenie pomiędzy zewnętrznymi warstwami komórek korzenia, wskutek czego powstaje tzw. sieć Hartiga. To właśnie w tym miejscu dochodzi do wymiany substancji między symbiontem grzybowym i roślinnym. Partner roślinny przekazuje partnerowi grzybowemu węglowodany powstałe w procesie fotosyntezy. Grzyby mykoryzowe rosną „u źródła", czyli w strefie przykorzeniowej, gdzie korzenie drzew zapewniają im odżywcze cukry. To właśnie dzięki zachodzeniu tego zjawiska, wybierając się do lasu na grzybobranie można zauważyć, jak wybrane gatunki grzybów wyrastają w bliskim otoczeniu drzew konkretnego gatunku, np. prawdziwki rosną w towarzystwie (a dokładniej w związku symbiotycznym) z sosną, dębem czy świerkiem, maślaki w otoczeniu sosny i modrzewia, a rydze można znaleźć pod świerkiem czy sosną. Partner grzybowy w zamian za otrzymane cukry dostarcza partnerowi roślinnemu wodę i sole mineralne. Choć drzewo jest zdolne samodzielnie czerpać wodę z podłoża, to jednak korzenie drzew pozostające w symbiozie z grzybami ektomykoryzowymi mogą eksplorować glebę na dużo większe odległości, szybciej i wydajniej pobierając wodę wraz z rozpuszczonymi w niej makro- i mikroelementami. W sposób nieco mniej dosłowny o istocie wzajemnych więzi między korzeniami drzew i grzybów pisze Peter Wohlleben w swojej książce *Sekretne życie drzew*: *Uzyskał wsparcie od sąsiednich drzew – poprzez korzenie. Niekiedy istnieje tylko luźne połączenie poprzez grzybnię, która otula wierzchołki i pomaga im w wymianie składników…* Istota wielu tych fascynujących zjawisk i skomplikowanych procesów regulujących życie pod ziemią opiera się na tzw. wspólnej sieci mykoryzowej, integrującej indywidualne rośliny (również należące do różnych gatunków) obecne w ekosystemie. Umożliwia ona m.in. przekazywanie produktów fotosyntezy pomiędzy roślinami, tym samym często wspomagając udatność naturalnego odnowienia. Ponadto rośliny połączone wspólną siecią mykoryzową mają możliwość przekazywania sobie cząsteczek sygnałowych wytwarzanych jako reakcja na zagrożenie ze strony patogenów. Dodatkowo ektomykoryzowa mufka stanowi mechaniczną barierę pomiędzy korzeniem a atakującym go nieprzyjacielem (patogenem), stymulując jednocześnie roślinę gospodarza do aktywacji mechanizmów obronnych całego systemu korzeniowego. Grzyby mykoryzowe pobudzają także roślinę do wydzielania specyficznych substancji hamujących działanie patogenu np. antybiotyków, kwasu szczawiooctowego czy fenoli.

Wzajemna relacja pomiędzy korzeniami drzew oraz strzępkami grzybni niesie ze sobą korzyści dla całego ekosystemu leśnego – obecność grzybów mykoryzowych jest gwarancją prawidłowego wzrostu i rozwoju tak pojedynczych drzew, jak i całych ekosystemów lądowych. Grzyby mykoryzowe zwiększają przeżywalność i odporność roślin na czynniki chorobotwórcze oraz różnorakie zagrożenia środowiskowe (susza, ekstrema temperaturowe czy skażenie środowiska), a ochronne działanie mykoryz uważa się często za najważniejszą funkcję ekologiczną symbiozy mykoryzowej, przewyższającą nawet efekt odżywczy. Zgodnie z myślą przewodnią artykułu można powiedzieć, że grzyby stanowią metaforyczną tarczę, warownię chroniącą fundament każdej rośliny, czyli jej korzenie.

Wielobarwne znaczenie „korzeni"

Z punktu widzenia czytelnika doszukującego się motywu korzeni w Piśmie Świętym, rzeczownik „korzeń" nie należy do zbyt często używanych. Księga Mahabejska ujmuje wyraz „korzeń" jako przyczynę zła: S*pomiędzy nich wyszedł korzeń [wszelkiego] grzechu – Antioch Epifanes* (Mch 1,10). W księdze postać Antiocha określanego jako „korzeń wszelkiego grzechu" przedstawia krwawy czas próby dla Żydów, kiedy to ówczesny król próbował narzucić, przy użyciu siły, pogańską kulturę hellenistyczną.

W Biblii zdecydowanie dominuje użycie motywu korzenia w znaczeniu dosłownym, ujmującego go jako podziemną część rośliny. Przykładem tego mogą być słowa proroka Daniela: *Zetnijcie to drzewo, zniszczcie je, ale jego* […] *korzenie pozostawcie w ziemi* (Dn 4,20). Podobnie w rozdziale *Przyjaźnie* wcześniej wspomnianej książki P. Wohllebena można przeczytać o omszałych kamieniach będących w rzeczywistości starymi pniakami. Autor zwraca uwagę, że ich obecność jest owocem sąsiedzkiej pomocy ze strony otaczających ich korzeni żywych drzew, *pompujących roztwór cukrów, by zachować je przy życiu*. W świetle badań naukowych szczególnie podkreśla się rolę martwego drewna jako miejsca rozwoju i wzrostu wielu cennych organizmów nadrewnowych, czyli saproksylicznych, m.in. grzybów, śluzowców, mszaków oraz owadów (ryc. 1). Stare pniaki, gałęzie, leżące pnie czy tzw. stojące złomy to także warunek do kontynuacji procesu odnawiania lasu. Jest to szczególnie ważne dla ekosystemów narażonych na niekorzystne warunki siedliskowe (np. siedliska górskie, hydrogeniczne, skażone). Podobnie proroctwo Daniela wskazuje, że korzeń ściętego drzewa ma symbolizować nadzieję i szansę, jaką daje Bóg człowiekowi na to, by ten zawrócił ze swojej grzesznej drogi. Poprzez swoje Miłosierdzie, Bóg nie pragnie zniszczyć stworzenia, a dba o to, by dawało dobre owoce. Zniszczenie drzewa symbolizuje odebranie władzy człowiekowi, który – polegając tylko na własnych, mizernych siłach – wydaje owoce egoizmu i samouwielbienia. Kiedy jednak człowiek zrozumie swoją pychę i przyjmie to, że zbłądził, Bóg okaże swą łaskę, a *korzeń obietnicy i nadziei odbije.*

Związek między nadzieją a ufnością

Poczucie nadziei stanowi pewien impuls, powoduje gotowość i chęć do działania. Można go porównać nieco do związków wydzielanych przez rośliny i ich partnerów symbiotycznych, aktywizujących m.in. mechanizmy obronne. W kontekście relacji Boga z człowiekiem korzeń nadziei stanowi ufność, czyli zdanie się na Słowa Tego, który gwarantuje zbawienie. Życiowy cel człowieka, jakim jest dążenie do pełni szczęścia – Nieba – jest wypełniany zawsze na drodze zaufania. Mówi o tym pierwsze zdanie z przewodniego fragmentu artykułu. Bóg chroni drzewo od wszelkiego niepokoju i zagrożeń (suszy), a ono się nie frasuje.

Ryc. 1. Wybrane organizmy saproksyliczne (grzyby, mchy, porosty, śluzowce) zasiedlające martwe drewno, fot. M. Kujawska, T. Leski

Silna po(d)stawa

Podstawową funkcją mechaniczną korzeni jest podtrzymanie rośliny w pionie, tak aby mogła ona oprzeć się np. silnym podmuchom wiatru. Również w Piśmie Świętym korzeń utożsamiany jest z mocną postawą, wytrwałością (Syr 23,25; Prz 12,12). Podobnie jak w świecie roślin, człowiek umocniony wiarą, zakorzenioną więzią z Panem Bogiem, gotowy jest do stawiania czoła nowym wyzwaniom, pomimo wiatru wiejącego w oczy. W Starym Testamencie można znaleźć przykłady wskazujące, że brak lub słabość korzeni, rozumiana jako brak fundamentalnej wiary, oznacza przegraną walkę. O wątłych korzeniach drzewa można przeczytać w Księdze Mądrości: *nie zapuści korzeni głęboko* […] *jeśli nawet do czasu rozwinie gałęzie – wstrząśnie nim wiatr, bo słabo utwierdzone i wyrwie z korzeniami wichura* (Mdr 4, 3–4). Również Hiob wskazuje, jak ludzie podparci wyłącznie ludzkim egoizmem i poczuciem samowystarczalności ostatecznie upadną, pozbawieni nadziei na życie wieczne: *Tak z drogą niepomnych na Boga, nadzieja nieprawych zaginie* […] *korzenie umacnia we żwirze, pośród kamieni zakwita* (Hi 8,11–17).

Grunt to dobre podłoże

Poza funkcją mechaniczną korzeń przede wszystkim uczestniczy w transporcie wody i soli mineralnych zawartych w glebie. Aby korzeń mógł dobrze wypełniać swoje podstawowe zadanie, kluczowe są stan i cechy samego podłoża. Typ i właściwości fizykochemiczne gleby, sposób uprawy, a także obecność innych gatunków roślin determinują aktywność organizmów glebowych (w tym również wcześniej opisanych grzybów mykoryzowych), zapewniających roślinom dostęp do wody i mikroskładników w przyswajalnej formie. Święty Mateusz apostoł, w przypowieści o siewcy, przywołując obraz często uczęszczanej drogi, ziemi porośniętej chwastami i cierniami oraz gleby okrytej warstwą kamieni, wskazuje, jak rodzaj podłoża decyduje o losach zasianych ziaren. Choć w początkowym etapie ziarno na każdym gruncie wzejdzie, nie wszędzie ma szanse na dalszy prawidłowy rozwój. Nawet korzenie potrzebują odpowiedniej gleby, aby wspomóc roślinę w dalszym wzroście. Podobnie jest z relacją człowieka z Bogiem – więź zapoczątkowana przez sakrament chrztu stanowi maleńkie ziarenko wiary. Aby się rozwijało, trzeba podlewać i dbać o nie przez cały czas. W dalszych wersach ewangelista podkreśla, że brak troski o ten ogromny skarb, jakim jest „ziarno/korzeń wiary", doprowadzi do jego utracenia: *Lecz gdy słońce wzeszło, przypaliły się i uschły, bo nie miały korzenia* (Mt 13,6) *lub w innym miejscu: ale nie ma w sobie korzenia, lecz jest niestały* (Mt 13,21). Dlatego tak ważne jest ciągłe trwanie w codziennej relacji z Bogiem, pomimo trosk doczesnych, pokus wygody i bogactwa. Z każdego zasianego ziarna może wyrosnąć *drzewo zasadzone nad wodą, które nad potok zapuszcza swoje korzenie* – po stronie człowieka pozostaje dbanie o stały dostęp do odżywczego Strumienia.

Szczególnie warto również dbać o naszą przyrodę, lasy i ich wszystkie elementy składowe. Polskie powiedzenie: „Nie było nas, był las, nie będzie nas, będzie las" niestety w świetle dzisiejszych badań mija się nieco z prawdą. Naukowcy pracujący m.in. w Instytucie Dendrologii Polskiej Akademii Nauk każdego dnia starają się odkryć i szczegółowo scharakteryzować cechy wybranych zbiorowisk leśnych i nieleśnych, w tym także charakter symbiotycznych relacji korzeni drzew z grzybami. Chcąc uchronić nasze piękne, polskie krajobrazy przed skutkami zachodzących zmian klimatycznych, uzyskiwane od lat wieloaspektowe analizy wyników stanowią swoisty korzeń, podstawę do podejmowania dobrych decyzji i działań realizowanych przez leśników, ekologów, specjalistów ds. ochrony przyrody oraz przedstawicieli władz państwowych.

Instytut Dendrologii Polskiej Akademii Nauk

Zioła w zachowaniu bioróżnorodności

Karolina Ratajczak

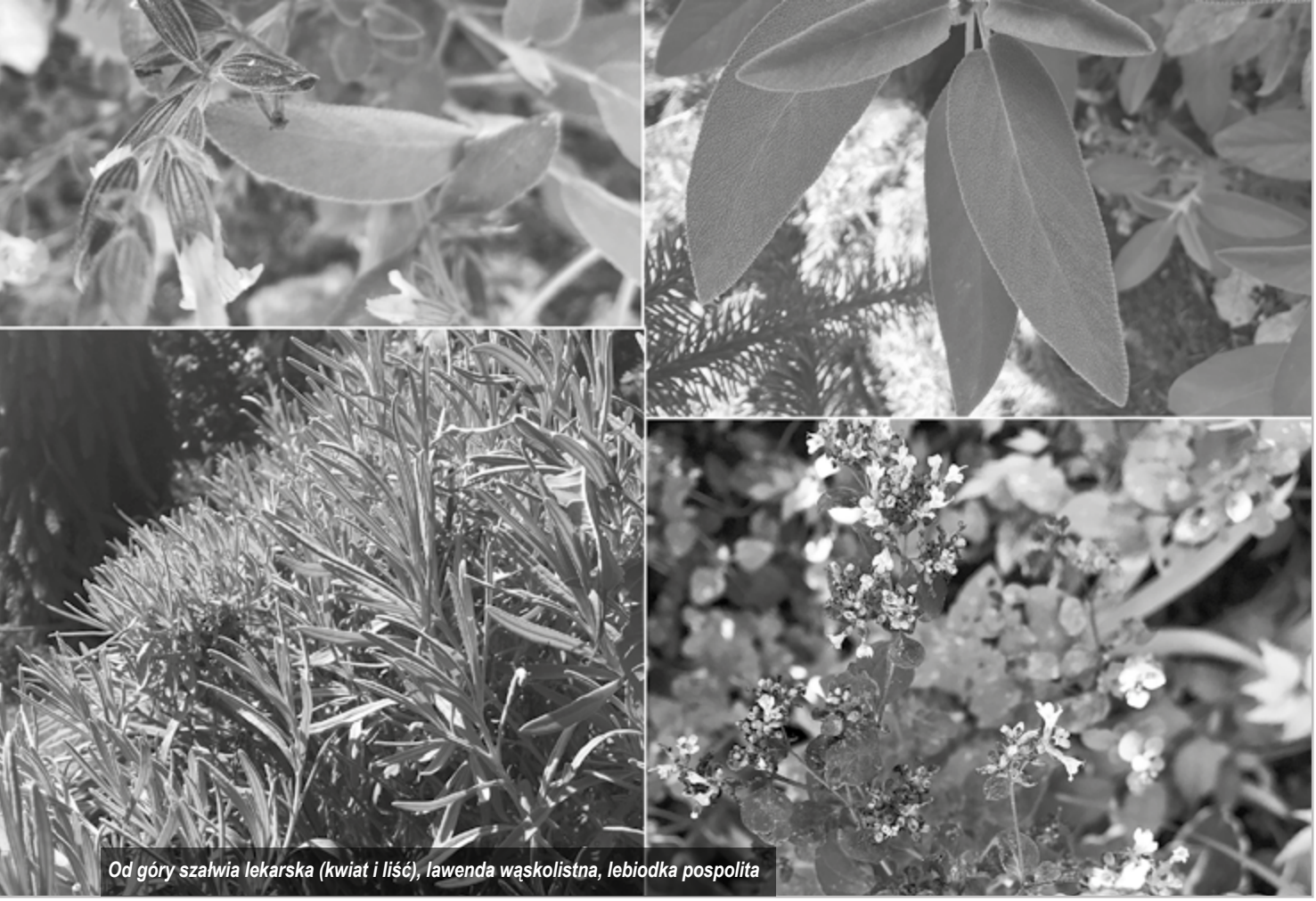
Zioła to nie tylko surowce wykorzystywane w przemyśle farmaceutycznym czy medycynie naturalnej, choć wiele gatunków właśnie dzięki określonemu spektrum działania jest w tym zakresie stosowane i dzięki temu rozpoznawalne. Rośliny te to także nieprzecenione źródło fantastycznych barw, kształtów, różnorodnych faktur i oszałamiających zapachów, stanowiące ważny element środowiska przyrodniczego. Zróżnicowanie gatunków roślin polnych, łąkowych i leśnych, w tym ziół dziko rosnących i gatunków uprawnych zapewnia tzw. homeostazę, czyli równowagę w układzie przyrodniczym.

Im bardziej różnorodny jest ten układ, tym trudniej jest go zachwiać, bo jest bardziej odporny, lepiej przystosowany i sprawniej reagujący na zmiany w środowisku. W obliczu zachodzących zmian klimatycznych, przybierającego na sile tempa wymierania gatunków, wszelkie działania zapobiegające tak szybkim przekształceniom środowiska przyrodniczego, podejmowane nawet na małą skalę, mogą przyczynić się do zwiększenia bioróżnorodności bądź pomóc w jej utrzymaniu. Z pewnością przynajmniej częściowo za przekształcenia odpowiedzialne jest rolnictwo, a głównie jego intensyfikacja. Wielkoobszarowe uprawy monokulturowe, czyli jednogatunkowe, nie tylko obniżają walory krajobrazowe regionu, ale też wpływają na ograniczenie różnorodności biologicznej flory i fauny ekosystemów rolniczych. Przeznacza się do uprawy nowe odmiany o wysokiej wydajności, ale kosztem zmniejszenia liczby tradycyjnych odmian i niewykorzystywania potencjału genetycznego organizmów danego ekosystemu. Niewielkie zróżnicowanie genetyczne potęguje niebezpieczeństwo degeneracyjne populacji osobników w obrębie rodzajów i gatunków, a także zwiększa ryzyko pojawiania się chorób i szkodników. Krajobraz rolniczy o dużej różnorodności, składający się z niewielkich pól uprawnych tworzących mozaikową strukturę zawierającą naturalne siedliska pomaga utrzymać większą liczbę naturalnych wrogów szkodników. Zwiększanie powierzchni gospodarstw rolnych i uprawa w monokulturze przyczynia się do zanikania bądź utraty naturalnych siedlisk, zadrzewień śródpolnych, drobnych obszarów bagiennych czy nieużytków, czyli braku tzw. korytarzy ekologicznych umożliwiających przemieszczanie się wielu gatunków zwierząt. Intensywne stosowanie środków ochrony roślin także wpływa na różnorodność gatunków roślin i zwierząt. Kluczowe w ochronie środowiska naturalnego i zapewnieniu bioróżnorodności w agrocenozach jest podejmowanie działań wdrażających założenia rolnictwa zrównoważonego.

Na różnorodność flory wpływa urozmaicony płodozmian w gospodarstwach rolnych. Wybór gatunków ziół, którymi można wzbogacić krajobraz pól uprawnych jest szeroki,

Od tyłu: łoboda ogrodowa, lubczyk ogrodowy i bergenia grubolistna.

jednak należy pamiętać, że wiele z nich ma specyficzne wymagania co do warunków glebowych i środowiskowych, a ich uprawa na szerszą skalę wiąże się już z ogromną wiedzą dotyczącą specyfiki danego gatunku, jego potrzeb, zabiegów uprawowych i możliwości zbytu na rynku. Nie każdy gatunek rośliny zielarskiej może być z powodzeniem wprowadzony do uprawy. Niekiedy rosnących na stanowiskach naturalnych roślin nie udaje się przenieść w inne środowisko do uprawy polowej ponieważ są one związane ze specyficznymi warunkami glebowymi, głównie mikroorganizmami, które współżyją z ich korzeniami. Warto rozpocząć od niewielkiego areału, np. w formie uprawy współrzędnej, zagospodarowania miedz śródpolnych na obrzeżach pól lub w formie pasów kwietnych, poprzez obsianie mieszanką ziół kwitnących. Przy wyborze gatunków zwracamy uwagę na takie, które mogą stanowić pożytek pszczeli lub też wpływać na populację owadów, jak np. melisa lekarska, nagietek lekarski, ogórecznik lekarski, lebiodka pospolita, jeżówka purpurowa, rumianek pospolity, szałwia lekarska czy lawenda wąskolistna (il. 1). Ochrona i poszerzanie naturalnych siedlisk zarówno w gospodarstwach, jak i na terenach je otaczających, jest odpowiednim środowiskiem dla naturalnych wrogów szkodników, a więc sprzyja naturalnym metodom ich zwalczania. Ponadto półnaturalne siedliska w obrębie gospodarstw i wokół nich potrzebne są w krajobrazie rolniczym dla pszczół, aby mogły tworzyć miejsca gniazdowe niezbędne do rozmnażania. Rozkwie-



Od góry szałwia lekarska (kwiat i liść), lawenda wąskolistna, lebiodka pospolita

cone miedze czy zadrzewienia śródpolne to miejsca bytowania, rozrodu i baza pokarmowa dla wielu organizmów. Większość roślin zielarskich preferuje gleby żyzne, przepuszczalne, dobrze nasłonecznione, wapienne. Można jednak wśród gatunków znaleźć takie, które mają mniejsze wymagania glebowe czy pokarmowe, jednak należy zaznaczyć, że zawsze żyźniejsza gleba i optymalne nawożenie mineralne i organiczne będzie przez rośliny docenione. Do łatwiejszych w uprawie gatunków i nadających się na gleby piaszczysto-gliniaste można zaliczyć: dziewannę wielkokwiatową lub kutnerowatą, bergenię grubolistną, bylicę estragon, bylicę piołun, dziurawiec zwyczajny, fiołek trójbarwny, glistnik jaskółcze ziele, hyzop lekarski, krwawnik pospolity, łobodę ogrodową, lubczyk lekarski, łopian większy, miętę pieprzową czy nawłoć pospolitą (il. 2). Wśród wymienionych gatunków bardzo wysoką wydajność miodową ma melisa lekarska, której właściwości znalazły nawet odzwierciedlenie w nazewnictwie systematycznym, bo melisa w języku greckim oznacza pszczołę miodną. Pszczelarze już od dawna stosują melisę jako atraktant dla pszczół, wykorzystując ziele do nacierania rojnic, pustych uli i dłoni.

Intensyfikacja rolnictwa sprawiła, że krajobraz cechuje się niską stabilnością ekologiczną i pojawiają się problemy z nadmiernym odpływem wody czy erozją gleby. W tym zakresie warto tworzyć nasadzenia krzewów zapobiegających erozji wodnej i wietrznej, które stanowią cenne siedlisko życia licznych gatunków zwierząt. Można z powodzeniem sadzić krzewy o mniejszych wymaganiach siedliskowych takie jak np. aronia czarnoowocowa, bez czarny, róża dzika czy dereń jadalny (il. 3). Są to gatunki zaliczane do roślin zielarskich, które oprócz omawianych funkcji stanowią cenne surowce, które można wykorzystywać w lecznictwie. Surowcem zielarskim aronii jest owoc bogaty w witaminy, mający działanie ściągające, obniża ciśnienie krwi, działa przeciwzapalnie i uzupełnia przy tym niedobory witamin oraz soli mineralnych w organizmie. Sok z owoców aronii stosuje się jako środek witaminizujący w nadciśnieniu i miażdżycy tętnic, wykazuje działanie ochraniające komórki wątroby. Można również stosować syrop z aronii, który zwiększa odporność, ma działanie przeciwgorączkowe i wykrztuśne. W gospodarstwach domowych z owoców aronii sporządza się wina, likiery, soki i kompoty. Podobnie z owoców derenia sporządza się nalewki jako środek przeciwgorączkowy, który zwalcza przeziębienie i wzmacnia odporność organizmu. Z suszonych owoców derenia można przygotować herbatę wzmacniającą organizm i układ trawienny.

Rozmaita mozaika pól, łąk i pastwisk, z miedzami i kępami zadrzewień śródpolnych, szpalerami drzew, sadami i ogródkami przydomowymi tworzy niepowtarzalny krajobraz. Lato to czas, kiedy zwracamy większą uwagę na walory estetyczne krajobrazu. To dobry moment, by postarać się zwiększyć bogactwo gatunkowe, tworząc lub pomagając utrzymać istniejące ostoje bioróżnorodności.

Źródła:

Dobosz-Idzik A., *Rolnictwo ekologiczne w partnerstwie z naturą,* Minikowo 2020, s. 24.

Głodowska M., Gałązka A., *Intensyfikacja rolnictwa a środowisko naturalne,* „Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych, 2018, nr 592, s, 3–13.

Poradnik dla plantatorów – uprawa ziół, red. B. Kołodziej, Poznań 2010, s. 480.

Woda i rolnictwo

Sebastian Szklarek

Rolnictwo jest specyficznym działem gospodarki, który jednocześnie jest zależny od środowiska oraz wpływa na jego elementy. Warunki pogodowe są jednymi z głównych czynników decydujących o efektywności rolnictwa, natomiast przekształcenie krajobrazu, stosowanie nawozów czy uzupełnianie niedoboru opadów wpływają niekorzystnie na środowisko. Przy tym jest to jedna z kluczowych gałęzi gospodarki, bo zapewnia tak podstawowe dobro, jakim jest żywność. Połączenie tych czynników z zachodzącymi przemianami społeczno-gospodarczymi oraz skutkami zmian klimatu powodują, że branża ta ma przed sobą wiele wyzwań.

Susze i powodzie

Zaczynając od ilości wody, położenie Polski w strefie klimatu kontynentalnego przejściowego powoduje, że wielkość rocznych opadów czy temperatury mogą być odmienne rok po roku, ale dotychczas średniorocznie zapewniały pewien poziom stabilności warunków do rozwoju rolnictwa. W ostatnich latach widać jednak zaburzenie tej względnej stałej. Przekształcenie krajobrazu oraz zmiana klimatu spowodowały, że zmienił się obieg wody. Zmiana warunków klimatycznych ma przede wszystkim wpływ na charakter opadów – zimą maleje liczba dnia z pokrywą śnieżną, śnieg pada rzadziej, za to częściej występują opady deszczu. Ponadto wydłużają się okresy bez opadów, a gdy już pojawia się deszcz, to coraz częściej nawalny, w jego trakcie spada norma kilkudniowa, miesięczna czy w ekstremalnych przypadkach nawet większa. Na ten element obiegu wody mamy wpływ długofalowo poprzez przeciwdziałanie zmianom klimatu – czyli przede wszystkim odejście od spalania paliw kopalnych na rzecz technologii niskoemisyjnych (energia ze słońca i wiatru oraz energetyka atomowa). Tę modyfikację należy wprowadzić jak najszybciej, ponieważ skutki zmian klimatu są jak pociąg towarowy – wolno się rozpędzają, ale gdy osiągną już znaczną prędkość, to później potrzeba dużo czasu, żeby je wyhamować i zatrzymać.

Innym aspektem wpływającym na wielkość lokalnej sumy opadów jest obecność drzew, zadrzewień czy lasów. To one biorą udział w tzw. małym obiegu wody. Woda krąży na mniejszej przestrzeni i wilgoć nie jest tak łatwo wywiewana z naszego otoczenia. Ponadto, jak pokazały badania z lasów tropikalnych, lasy pełnią istotną rolę w przemieszaniu się wilgotnych mas powietrza bardziej w głąb lądu. Brak terenów leśnych powoduje, że te wilgotne masy przynoszą opady głównie bliżej wybrzeży; im dalej tym opady mniejsze. Natomiast w obszarach zalesionych unosząca się wilgoć podtrzymuje wilgotność przemieszczających się mas powietrza, dzięki czemu docierają one w obszary bardziej oddalone od wybrzeża. Powyższe dwa aspekty dotyczyły opadów, ale w obiegu wody równie duże znaczenie ma retencja tych opadów, szczególnie, że polskie zasoby wody to przede wszystkim woda opadowa. Nie mamy rzeki, która niesie wody z obszarów bardziej zasobnych w opady lub zasilanych górskimi lodowcami. Brak retencji opadów powoduje większe wywieranie presji na zasoby wód powierzchniowych i podziemnych – nadmierny niezbilansowany pobór wyczerpuje te zasoby i prowadzi do lokalnych katastrof, które przyczyniają się do znacznego upadku lokalnej gospodarki. Przykładem nadmiernego poboru wód powierzchniowych jest jezioro Aralskie, które w przeszłości było jednym z pięciu największych na świecie. Dziś to niewielkie kałuże w porównaniu z pierwotną powierzchnią, a wszystko przez pobór wód z rzek je zasilających do celów nawadniania pól bawełny w Uzbekistanie i Kazachstanie. W przypadku wód podziemnych przykładem może być Turcja, w której nawadnianie upraw ze studni spowodowało powstanie licznych lejów zapadliskowych. Te dwa przykłady pokazują negatywne konsekwencje niewłaściwej gospodarki wodnej. Wody powierzchniowe i podziemne mogą stanowić źródło wody do nawadniania upraw, ale powinno to być źródło awaryjne, a nie powszechnie wykorzystywane. W pierwszej kolejności trzeba nauczyć się korzystać z opadów poprzez zapewnienie szerokiej retencji wody w krajobrazie. Przeciwdziała to zarówno powodziom, jak i suszom. Przykładem dobrego zarządzania obiegiem wody jest m.in. portugalska Tamera, gdzie poprzez system niecek i rowów infiltracyjnych zapewniono wsiąkanie opadów do gruntu jak najbliżej miejsca, gdzie spadały one na ziemię. System ten uzupełniono licznymi niewielkimi zbiornikami oraz zalesieniem części wzgórz. W efekcie lokalne strumienie, które niosły wodę okresowo, płyną teraz cały rok, a ryzyko braku wody dla lokalnego rolnictwa znacząco zmalało. Podobny przykład możemy znaleźć także w naszym kraju. Patryk Kokociński, rolnik ze Snowidowa (woj. wielkopolskie), który inicjuje i tworzy zadrzewienia śródpolne, odtwarza oczka wodne, zbudował zastawki na rowach, aby zabezpieczyć odpowiednią ilość wody oraz warunki środowiskowe dla ustabilizowania wielkości plonów – tak zabezpiecza się przed skutkami suszy. Ponadto, jak powiedział w wywiadzie dla gazety: *Budowa studni była ryzykowna. Zdaliśmy sobie sprawę, że jej postawienie to podcinanie gałęzi, na której siedzimy. Rezerwuar wód głębinowych jest ograniczony i bardzo trudno odnawialny. A to groziłoby tym, że może woda na polu by była, ale nie mielibyśmy jej w kranach.*

Jak widać retencja opadów to zabezpieczenie stabilności plonów rolnych, a w skali kraju to istotne przeciwdziałanie suszy i powodzi.

Wpływ rolnictwa na jakość wód

Drugim obszarem wyzwań, przed którym stoi rolnictwo, jest wpływ na jakość wody. Powiększanie areału upraw dla maksymalizacji produkcji kosztem roślinności w strefie brzegowej wód, osuszanie terenów podmokłych czy regulacja rzek przyczyniły się nie tylko do zaburzenia obiegu wody, ale i do pogorszenia jej jakości. W przeszłości, obok zrzutów ścieków, to właśnie rolnictwo było jednym ze źródeł zanieczyszczenia wód. Obecnie jest jednym z dominujących źródeł zanieczyszczenia związkami azotu i fosforu. W dokumentacji przygotowanej na potrzeby drugiej aktualizacji Planów Gospodarowania Wodami (II aPGW) rolnictwo wraz z odpływem wód opadowych z miast jest głównym źródłem zanieczyszczeń powodujących zły stan polskich rzek i jezior oraz znaczącym źródłem zanieczyszczeń wpływających do Bałtyku. Powoduje to problemy nie tylko w przypadku korzystania z tych wód do zaopatrzenia sieci wodociągowej, ale także w rekreacyjnym wykorzystaniu akwenów. Nadmiar substancji biogennych przyspiesza eutrofizację, a inne substancje ograniczają rozwój wodnych organizmów odpowiadających za procesy samooczyszczania się wód. Takie warunki są idealne dla sinic, które mają pokarm z biogenów, a jednocześnie jako jedne z pierwszych organizmów na naszej planecie są bardzo odporne na niekorzystne warunki, w tym różne rodzaje zanieczyszczeń występujących w wodzie.
Wspomniane wcześniej zadrzewienia śródpolne, a także nadrzeczne strefy roślinności pomagają nie tylko w poprawie bilansu wodnego, ale zapobiegają także erozji i wymywaniu nawozów i pestycydów do wód oraz pomagają oczyszczać wody podziemne przepływające w strefie korzeniowej drzew czy nadrzecznych zbiorowisk roślin. Te i inne pozytywne praktyki przeciwdziałające erozji i wymywaniu zanieczyszczeń z terenów rolniczych również należy zacząć wdrażać jak najszybciej, bo na efekty trzeba będzie poczekać kilka lub kilkanaście lat. Jak podają naukowcy z Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie, nawet gdybyśmy natychmiast przestali stosować nawozy, to i tak do wód dopływałyby związki azotu i fosforu z nawozów stosowanych w latach 70. i 80., które nagromadziły się w glebie i płytkich wodach podziemnych.

Podsumowanie

Rolniczy boom związany z rozwojem technologii i coraz intensywniejszą formą upraw przyniósł branży chwilowy wzrost dochodów. Zaczynamy jednak dostrzegać już konsekwencje nadmiernego zaufania do technologii i odejścia od natury. Rolnictwo przyszłości ma przed sobą wiele wyzwań, które w połączeniu z tymi dotyczącymi funkcjonowania człowieka na planecie (zmiana klimatu, spadek bioróżnorodności i inne) powodują, że trzeba szukać harmonii pomiędzy technologią i naturą. Przy obecnym stanie wiedzy tylko w ten sposób można próbować ustabilizować produkcję rolną na poziomie zapewniającym spokojny sen rolnikom, przy jednoczesnym ograniczeniu negatywnego wpływu rolnictwa na środowisko, w tym zasoby wody. I na koniec najważniejsze zadanie, które może realizować każdy z nas: niemarnowanie żywności. Zarówno z szacunku do pracy rolników, którzy swoim wysiłkiem zapewniają nam jedno z podstawowych dóbr niezbędnych do życia, jak i z szacunku do przyrody, która zapewnia nam życie na planecie w takiej, a nie innej formie. ■

Winnice
– fantastyczne siedliska

Piotr Tryjanowski

Winorośl szlachetna dała początek naszej cywilizacji. Jak powiada Księga Rodzaju, Noe był rolnikiem i to on pierwszy założył winnicę. Niektórzy nawet lokalizują to historyczne miejsce – stoki góry Ararat. Hebrajczycy, gdy Mojżesz wyprowadził ich do Kanaan, żałowali, że nie mają dostępu do egipskich winorośli. Dzikie gatunki winorośli występowały również w Chinach (uprawiano ją już w 2000 p.n.e.) i Ameryce Północnej, jednak w zorganizowanej formie winorośl zaczęto uprawiać na obszarze Kaukazu, a jako podpórki wykorzystywano drzewa. Prawdziwa współpraca natury i kultury, która stworzyła fantastyczne nowe siedliska przyrodnicze. Przyjrzyjmy się trzem charyzmatycznym grupom zwierząt, które właśnie w winnicach znalazły właściwe miejsce do życia.

Pszczoły

Pszczoły niewielu osobom kojarzą się z winem i nawet zupełnie wyjątkowo trafiają na etykiety. Wypada jednak zaznaczyć, że pszczoły to znacznie liczniejsza grupa owadów niż znana pszczoła miodna *Apis mellifera*. Do nadrodziny pszczół (*Apoidea*) zalicza się bowiem aż około 20 tys. gatunków owadów, zapylaczy wielu gatunków roślin. Całkiem niedawno naukowcy z Austrii, badający niewielkie (0,4–1 ha) winnice w tym kraju, stwierdzili w nich obecność aż do 84 gatunków pszczół. Najważniejszym zaś czynnikiem wpływającym na strukturę zgrupowań tych owadów był sposób prowadzenia winnicy. W tych, gdzie pozostawiano pasy ziołorośli, stwierdzono więcej gatunków i większą liczbą dzikich pszczół. Jednak to nie tylko dostępność kwitnących roślin kwiatowych oraz oferowanego przez nie pyłku i nektaru wpływała pozytywnie na pszczoły. Drugim ważnym czynnikiem jest struktura gleby. W tej nienaruszanej, w naturalnych szczelinach znajduje schronienie i miejsce na gniazda znacznie więcej pszczół. W innych krajach i to o sporej winiarskiej tradycji – czyli we Włoszech i w Republice Południowej Afryki – wykonano szeroko zakrojone badania porównawcze zgrupowań pszczół w winnicach. Chciano odpowiedzieć na pytanie, czy winiarstwo organiczne, oparte na znacznie mniejszym zużyciu środków chemicznych, pozytywnie wpływa na pszczoły. Intuicyjnie wszak byśmy spodziewali się właśnie takiej zależności. Życie okazało się jednak bardziej skomplikowane. W RPA wszystko działa jak należy: mniej chemii – więcej kwiatów – więcej owadów. W słonecznej Italii nie dostrzeżono takiej zależności. Dlaczego? Niestety, trudno o jakiekolwiek wnioski. Co kraj to obyczaj i jak widać nie tylko winiarski.

Autor podczas badań bioróżnorodności winnic na Morawach

Nietoperze

Nietoperze nie należą do zwierząt szczególnie dobrze znanych i lubianych, choć od razu podkreślmy – właściciele winnic powinni kochać te ssaki! Ale cóż może łączyć te latające stworzenia z winem? Zaskakująco sporo aspektów i o nietoperzach w winnicach wspomina coraz więcej prac naukowych. Udajmy się więc hen daleko, na ziemię kangurów i koalai. Nietoperze to ważny element fauny Australii i Oceanii – w samej Australii jest ich ponad 80 gatunków. Wiele z nich to zwierzęta bardzo małe, ważące czasem zaledwie 3 g! Jednak ich rola jest nie do przecenienia, to wręcz herosi usług ekosystemowych. Nietoperze są po prostu wytrawnymi łowcami owadów, także tych niszczących winnice. Jedynym problemem pozostaje dotarcie z tą informacja do właścicieli winnic. Gdy się to uda, to z nietoperzy potrafią być dumni bardziej niż z kangurów. Montują dla nich w winnicach specjalne budki – wszystko po to, by zwabić te ssaki i wykorzystać ich żarłoczność. Spodobał mi się często podawany w Australii niezwykle pragmatyczny argument – tysiąc owadów załatwionych w ciągu jednej nocy to naprawdę coś. Nie zaskakuje więc, że informacje o nietoperzach winiarze przekazują sobie z ust do ust, z winnicy do winnicy. W Australii wystarczyło

takie amatorskie poruszenie. W Starym Świecie trzeba nazbierać więcej naukowych dowodów.
Badacze z francuskiego Montpellier sprawdzili, które nietoperze piszczą (naprawdę piszczą! – dźwięki oznaczano dzięki specjalnym detektorom ultrasonicznym) w dziesięciu winnicach utrzymywanych w reżimie organicznym. Najliczniejsze były trzy gatunki: *Pipistrellus pipistrellus*, *Pipistrellus kuhlii* i *Eptesicus serotinus*. Badacze zaś zauważyli, że w tych winnicach, gdzie było sporo nietoperzy, odnotowywano mniej motyli nocnych (popularnie nazywanych ćmami) i innych niebezpiecznych dla winnic owadów. Ponownie potwierdzono ciężki nietoperzowy wysiłek sprzyjający funkcjonowaniu winnic.
W Chile, Kalifornii czy słonecznej Italii było całkiem podobnie. Winnice to ciekawe miejsce dla nietoperzy. Oczywiście zmienia się ich skład gatunkowy i liczebność w zależności od regionu i sposobu uprawy. Im bardziej organiczna winnica, tym nietoperzy więcej, a część badaczy wręcz sugeruje, że na podstawie obecności i liczebności tych ssaków można wnioskować o ilości stosowanych pestycydów. Nad ekologicznymi parcelami nocą powinno wręcz roić się od nietoperzy! Sprawa jednak wcale nie jest taka prosta, bowiem występowanie tych latających ssaków zależy nie tylko od miejsca żerowania (winnic), ale również od struktury całego krajobrazu (miejsc wilgotnych, połaci lasów i wsi). Na tych terenach znajdują alternatywne źródła pokarmu, a także mogą zakładać kolonie rozrodcze.

Ptaki

Ptaków na winnych etykietach jest znacznie więcej niż wszelkich innych motywów przyrodniczych. Również badań ornitologicznych w winnicach jest sporo. Skąd ta chęć poznania ptaków? Czasami po prostu winiarz chce wiedzieć, co śpiewa i lata w jego winnicy i dzięki temu uzyskać nawet specjalną dotację. Jednak częściej to ornitolodzy zapuszczają się pomiędzy krzewy winorośli po to, by obserwować ptaki, a przy okazji sprawdzić, jaki rodzaj gospodarowania w winnicy najbardziej im służy.
Badania wykonane w szwajcarskim kantonie Valais wykazały, że z obszarów winnic korzysta aż 66 gatunków ptaków, z czego 29 było bezpośrednio związanych z parcelami winorośli. Latem i wiosną najwięcej gatunków odżywiało się owadami, natomiast zimą nasionami chwastów i resztkami owoców. To ornitologiczny standard. Zaskakującym wynikiem natomiast było to, że ptaki trzykrotnie częściej korzystały z winnic zimą niż wiosną. To efekt spokoju panującego wtedy w winnicy. Nie kręcą się tam osoby wykonujące zabiegi agrotechniczne i nieumyślnie płoszące ptaki. Ponadto krzewy winogron, a także wspomagające je druty i tyczki wystają ponad warstwę śniegu, co ułatwia niektórym gatunkom wypatrywanie zdobyczy.
Praktycznie w każdym kraju z długą winiarską tradycją badano, co uprawy winorośli mają do zaoferowania ptakom. Na terenie winnic schronienie znajduje wiele gatunków ptaków krajobrazu rolniczego: pustułka, dudek, turkawka, skowronek, pliszka żółta, kląskawka, cierniówka, gąsiorek, mazurek, szpak, makolągwa, kulczyk, potrzeszcz, trznadel i ortolan. W Europie z populacjami tych ptaków bywa źle, choć w winnicach nieco lepiej niż na okolicznych polach uprawnych. Duże znaczenie dla ptaków mają atrybuty krajobrazu, sposób przycinania krzewów winorośli, ich wiek, a nawet układ słupków wykorzystywanych do rozpinania drutów podtrzymujących winorośl, czy stosowanie skrzynek lęgowych.
W Kalifornii jak grzyby po deszczu powstają winnice przyjazne ptakom. Ich wizytówką jest nie tylko minimalizowanie liczby i intensywności zabiegów agrotechnicznych, ale także budowanie specjalnych tyczek dla ptaków drapieżnych i sów, na których te ptaki przesiadują i wypatrują zdobyczy, czyli gryzoni podgryzających korzenie winnych krzewów. Zakłada się też specjalne schronienia, budki lęgowe dla dziuplaków, a nawet tak podwiązuje się winorośl, by łatwiej w niej było umieścić gniazda gatunkom wijącym koszyczki wciśnięte w krzewy.

Ptasiarstwo wśród winnych krzewów

Winnice uwzględniające nie tylko ptasie, ale i „ptasiarskie" potrzeby, to obecnie wielki i stale rosnący biznes. Masz ptaki, kupujemy u Ciebie wino! – taki typ reklamy na stronach „ptasiarskich" i ornitologicznych organizacji w USA, Australii czy RPA w zasadzie nikogo już nie dziwi. Powoli trend ten przedostaje się także do Europy i Ameryki Południowej. Chociaż na tym ostatnim kontynencie to zaledwie pojedyncze jaskółki, zupełnie nie czyniące enolo-ornitologicznej wiosny.
To współgranie właściwości winnicy, oddawane przez glebę, położenie i lokalne warunki klimatyczne, tworzy osławiony *terroir*. Jego istotną część stanowią też lokalne szczepy drożdży. Wszak to one wchodzą w szlachetną interakcję z owocami winogron i przyczyniają się do powstania wina. Bywa, że ornitologiczny *terroir* winnicy jest tak istotny, że pozostawia ślad w nazwie winnicy, folderach reklamowych, przygotowywanych specjalnie jako połączenie enoturystyki z zaawansowanym ptasiarstwem, a także na etykietach win. Z racji popularności obserwacji ptaków szczególnie w Anglii nastąpiła tam zmiana modelu konsumpcji z piwa na wino. Nie dziwią więc inicjatywy łączące pobyt w winnicy z obserwacjami ptaków. Świetnie przygotowały się do tego nowoczesne winnice w Australii, Nowej Zelandii, a już szczególnie w Republice Południowej Afryki. Polacy wcale nie są gorsi. I u nas też coś się znajdzie.

Przyjaźnie ptakom prowadzona winnica, o ptasiej nazwie, gdzie na tarasie przy figurkach św. Marcina i św. Jana, wymienianych jako patronów wina i winiarzy, można w spokoju kontemplować przyrodę i przypatrzeć się nowym, nieznanym gatunkom. Ptaków jest nie tylko sporo, ale są przyzwyczajone do obecności człowieka. W płatach ziemi między rzędami winorośli zbierają pokarm, a najwdzięczniej pozują do zdjęć w miejscach, gdzie kapie woda z nieszczelnych systemów nawadniających. Łatwo takie miejsca odnaleźć i jeśli właściciel pozwoli chwilkę tam posiedzieć – zdecydowanie warto. ■

W artykule wykorzystano informacje opublikowane w książce *Wino i ptaki* (Poznań 2021) i na portalu *AgroEkoSystem – CenyRolnicze*. W tych miejscach znajduje się także bibliografia omawianych w artykule prac naukowych.

Gospodarka rolna w Fundacji Zakłady Kórnickie w latach 1925–1953

Zbigniew Kalisz

Majątki Fundacji Zakłady Kórnickie w 1925 r. zajmowały obszar 19 661 ha, z czego 7 413 ha stanowiły grunty orne. Istotne znaczenie dla produkcji rolnej Fundacji miała geografia majątków rolnych, ich położenie względem siebie, odległości od szlaków komunikacyjnych, zwłaszcza linii kolejowych i centralnego ośrodka administracyjnego w Kórniku.

Folwarki (było ich w sumie 22) położone były na terenie województwa poznańskiego w powiatach: śremskim, średzkim i poznańskim. Większość z nich znajdowała się w jednym kompleksie, wzdłuż linii kolejowej Poznań – Środa Wlkp. Zdecydowana większość folwarków posiadała stosunkowo dogodną komunikację drogową i kolejową.

Istotnym czynnikiem mającym wpływ na wysokość produkcji rolnej była bonitacja gleb. Na terenach rolnych Fundacji najwięcej było gleb II i III klasy, a więc żytnio-ziemniaczanych i pszenno-buraczanych. Znaczna część użytków rolnych wymagała wapnowania.

Podobnie rzecz miała się z nawożeniem (we znaki dawało się mocne wyjałowienie gleb w okresie I wojny światowej), zwłaszcza nawozem potasowym i fosforowym.

Majątki fundacyjne w większości były zmeliorowane jeszcze przed I wojną światową, ale z powodu wojny i braku konserwacji większość z urządzeń była zniszczona.

Gospodarka rolna Fundacji opierała się na dzierżawie folwarków, a tylko nieliczne były w administracji FZK. W chwili utworzenia Fundacji wszystkie folwarki były wydzierżawione. Dzierżawy obejmowały okresy od kilku do kilkunastu lat, na warunkach dogodnych dla dzierżawców. Wszystkie folwarki były w znacznym stopniu obciążone długami – łączny dług hipoteczny w folwarkach w 1926 r. wyniósł 526 311 zł (zestawienie przechowywanych aktów hipotecznych i gruntowych ciążących na Fundacji, Biblioteka Kórnicka [BK] 8885).

Stan techniczny budynków i budowli znajdujących się w folwarkach nie przedstawiał się dobrze Fundacja, nie mając środków na ich remont, próbowała zadania remontowe przerzucić na dzierżawców. Ci z kolei nie zawsze wywiązywali się z tego obowiązku, w związku z tym stan techniczny wielu budynków pogarsza się (akta dotyczące spraw budowlanych. BK. 9325-9326). Jeśli chodzi natomiast o stan parku maszynowego folwarków, zarówno tych dzierżawionych, jak i prowadzonych, był na ogół dobry.

Ważną rolę w gospodarce folwarcznej odgrywał system zarządzania i kierowania folwarkami. Poważny problem stanowiły czynsze, które wpływały do kasy Fundacji nieregularnie. Na porządku dziennym były zaległości z tego tytułu. Wiedząc o tym, zarząd Fundacji podjął prace nad uporządkowaniem dzierżaw folwarków. Rozpoczęto je od wprowadzenia nowych zasad w umowach dzierżawnych. Dzierżawca, zgodnie z umową, był zobowiązany do objęcia majątku w takim stanie, w jakim znajdował się w chwili podpisania umowy

– z uprawnieniami i ciężarami, które były z majątkiem związane lub mogły powstać w okresie dzierżawy.

Dzierżawy podpisywano na okres 6–8 lat. Kandydatów na dzierżawców nie wybierano poprzez konkurs, ale kierowano się opinią Naczelnika Fundacji. W umowie zapisywano także, że inwestycje i remonty dzierżawca przeprowadza na własny koszt. Dzierżawa obejmowała folwark bez inwentarza żywego – tego zakupu dzierżawca również dokonywał we własnym zakresie.

Umowa obligowała go także do utrzymywania przynajmniej jednej sztuki bydła na 2,5 ha całego majątku (Z. Kalisz, *Fundacja Zakłady Kórnickie 1925–1953*, Kórnik 2017).

Najistotniejszą sprawą było określenie wartości czynszu i form płatności. Wysokość czynszu określano w zależności od klasy gleby – nie przekraczały 1,6 centnarów z 1 morgi, a przeciętnie było to 1,03 centnarów (2,64 q z 1 ha). W czasach kryzysu gospodarczego Fundacja wprowadziła

waloryzację czynszu, ale od 1 lipca 1932 r. powrócono do pobierania opłat czynszowych według cen żyta w dniu płatności czynszu. Czynsz dzierżawy w przeliczeni na wartość żyta z 1 ha wynosił średnio 34,56 zł.
Wysokość czynszów często wywoływała spory z dzierżawcami, dlatego w Fundacji rozważano możliwość stopniowego przejmowania poszczególnych folwarków pod własną administrację. Za celowością takiego rozwiązania przemawiały stosunkowo wysokie dochody folwarków we własnej administracji, jednak brak kapitału obrotowego uniemożliwiał realizację tego projektu.
Wiele nieporozumień i konfliktów wywoływała także sprawa obowiązku dostarczania Fundacji przez dzierżawców – na jej życzenie – wszelkich dóbr rolnych po cenach przeciętnych notowań na giełdzie w Poznaniu.
Należy także zwrócić uwagę, że dzierżawcy byli objęci różnego rodzaju podatkami. Polski system podatkowy, zresztą nie tylko w odniesieniu do rolnictwa, należał do skomplikowanych i nie był dostosowany do ówczesnych wymogów życia gospodarczego. Polska po odzyskaniu niepodległości nie wypracowała jednolitego systemu podatkowego. Dawne ustawodawstwo podatkowe przyjęte po zaborcach nie było jednolite, dlatego było tak wiele różnic między poszczególnymi regionami kraju. Podatki nie były zależne od dochodowości folwarków, lecz wynikały z samego tytułu posiadania ziemi. Najważniejszy był podatek gruntowy, który stanowił ¼ wszystkich podatków i opłat.
Istotną rolę w gospodarce folwarków odgrywała rachunkowość rolna. W folwarkach administrowanych przez Fundację wprowadzono obowiązek prowadzenia ksiąg finansowych i rzeczowych; w folwarkach dzierżawionych sprawy te pozostawiono dzierżawcom.
Wiele problemów przysparzało nieterminowe płacenie czynszów. W 1934 r. zadłużenie wynosiło 332 908,96 zł. Ściąganie długów nie było łatwe, zwłaszcza w okresie kryzysu, gdyż dzierżawcy był niewypłacalni, a z brak kaucji gotówkowych jedyną drogą odzyskania pieniędzy było korzystanie z przysługującego prawa zastawu. Dzierżawca wystawiał weksel na rzecz Fundacji, który – jeśli miał zaległości – musiał wykupić.
Istotną rolę w produkcji rolnej odgrywała struktura zasiewów i obsadzeni. W folwarkach Fundacji wśród upraw zbożowych dominowały żyto, pszenica, owies i jęczmień. Zbożami obsiewano ⅔ gruntów rolnych. Jeśli chodzi o rośliny okopowe, dominowały ziemniaki i buraki cukrowe. Wydajność z hektara była średnio 40–70% wyższa od średniej krajowej. Jeśli chodzi o zużycie nawozów naturalnych, to zasilano nimi 25–40% użytków rolnych, a nawozami sztucznymi – 20–30% użytków rolnych. Udział produkcji roślinnej w ogólnym dochodzie folwarków mieścił się w granicach 60–75%.
Produkcja zwierzęca w gospodarce folwarków odgrywała znaczącą, ale nie pierwszoplanową rolę. Majątki wydzierżawione utrzymywały zazwyczaj taką ilość inwentarza żywego, ile przewidywał kontrakt. Hodowano przede wszystkim trzodę chlewną i bydło. Kierunki zmian zachodzących w ilości inwentarza nie odbiegały w folwarkach Fundacji od stanu charakterystycznego dla wielkich własności ziemskich w Wielkopolsce.
Produktywność folwarków wyrażona była rachunkiem zysków i strat, różnie kształtowała się w trakcie dwudziestolecia. Dochody z dzierżaw od 1925 r. miały tendencję spadkową – przyczyn tego stanu rzeczy należy szukać w samej Fundacji, jak również w ogólnej sytuacji polskiego rolnictwa w latach 1926–1936. Lata 1927–1928 cechowała dogodna dla rolnictwa stabilizacja cen. Oznaki kryzysu pojawiły się na przełomie 1928/1929, a szczególnie w roku następnym, 1930, kiedy nastąpiło załamanie cen na wszystkie produkty rolne, co doprowadziło do kryzysu gospodarki rolnej Fundacji.
W latach 1929–1932 opłacalna była jedynie hodowla bydła i trzody. W związku z tym, że spadały ceny zbóż, obniżył się także czynsz – w latach 1932–1936 nawet o 7,42 zł, to jest 19%. Natomiast ceny na pozostałe płody rolne i żywiec od 1935 r. zanotowały tendencję zwyżkową. Również koszty produkcji rolnej uległy obniżeniu z tytułu tańszej siły roboczej oraz niższych składek na ubezpieczenie społeczne, od gradobicia, pożarów i innych. Obniżyły się także koszty utrzymania inwentarza żywego. Ponadto ceny na półfabrykaty, surowce w rolnictwie spadły o 16–50% (orzeczenie rzeczoznawców Wojewódzkiego Biura do spraw Finansowo-Rolnych, Biblioteka Kórnicka 0195). Te zmiany doprowadziły do poprawy rentowności produkcji rolniczej.
Ważnym elementem funkcjonowania folwarków były warunki pracy i płacy robotników rolnych. Folwarki Fundacji, w zależności od rodzaju umowy o pracę, zatrudniały robotników stałych na cały rok, sezonowych (najczęściej od wiosny do jesieni) i najemników dziennych. Podstawowym typem robotnika był robotnik stały, który otrzymywał mieszkanie dla siebie i rodziny i posiadał kontrakt najczęściej przedłużany z roku na rok.
Zakres pracy był szeroki. Byli „ręczniacy", którzy wykonywali wszelkie prace polowe, byli fornale, „skotniarze", wreszcie włodarze – pełniący funkcje nadzorcze w stosunku do wymienionych grup. W folwarkach fundacyjnych zatrudniano średnio 15–20 rodzin ordynacyjnych oraz 15–50 zaciążników („na posyłki"). W okresie kryzysu dzierżawcy zwalniali sezonowych robotników lub najemników dziennych, oszczędzając na robociźnie 20–25%. System prac opierał się na wynagrodzeniach mieszanych, realizowanych częściowo w naturze. Pracownicy często skarżyli się na nieterminowe wypłacanie wynagrodzeń, zarówno w gotówce, jak i w formie deputatów.
Istotne znaczenie dla pracowników miał system ubezpieczeń społecznych. W 1920 r. w Polsce weszło w życie obowiązkowe ubezpieczenie robotników rolnych i leśnych. W folwarkach dzierżawnych świadczenia na rzecz ubezpieczenia robotników ponosili dzierżawcy.
Budynki mieszkalne, w których mieszkali robotnicy rolni, poza nielicznymi wyjątkami, znajdowały się w złym stanie technicznym. Fundacja zobowiązana była dostarczyć materiały, a dzierżawcy przeprowadzić remonty budynków mieszkalnych i gospodarczych. Najczęściej mieszkanie składało się z pokoju i kuchni (Sprawozdanie Komisji Rewizyjnej Fundacji za okres 1 lipca 1936 – 30 czerwca 1937, Bibliotek Kórnicka). Również otoczenie budynku było w dużym nieładzie.
Problemy gospodarcze i pracownicze były podobne do tych występujących w innych własnościach ziemskich w Wielkopolsce i innych regionach kraju, jednak te w Wielkopolsce i na terenach Fundacji nie były aż tak jaskrawe. ■

Hiacynt wodny – pływający chwast, czy przyszłość energetyki?

Wojciech Wenclik

Eichornia gruboogonkowa, bo pod taką nazwą figuruje oficjalnie w języku polskim ta roślina, uważana jest powszechnie za gatunek inwazyjny i pod wieloma względami szkodliwy. Kenijski start-up jest jednak na drodze do opracowywania nowatorskiego zastosowania dla tego zbędnego dotychczas rozpławu.

Biopaliwo – pojęcie to obecne jest w energetyce od ponad stulecia, jednak od samego początku miało marginalne znaczenie dla szerokiego obrazu i traktowane było bardziej jako ciekawostka, a nie realne, alternatywne paliwo. Początkowo próbowano napędzać silniki alkoholem etylowym, zwykle w formie domieszki do tradycyjnej benzyny. Zrezygnowano jednak z tego typu przedsięwzięć ze względu na pojawienie się zdecydowanie tańszej ropy naftowej na początku XX w. Od tego czasu kilkukrotnie wracano do konceptu, głównie w trakcie kryzysów ekonomicznych, a przede wszystkim w czasach kryzysu naftowego lat 70. W Stanach Zjednoczonych rozpoczęto produkcję etanolu z kukurydzy, a Brazylia podjęła próby uzyskiwania biopaliwa z trzciny cukrowej. Na całym świecie zaczęto prace nad wykorzystaniem drożdży, olejów roślinnych, słomy, odpadów rolnych, jatrofy czy też biomasy z drewna. Badania nad wszystkimi wymienionymi metodami zostały jednak w znacznej mierze porzucone, gdy światowy rynek naftowy wrócił do normy, ze względu na zbyt wysokie koszty. Podobnie było w przypadku kolejnej generacji biopaliwa, opierającej się na wysoce kapitałochłonnej hodowli alg. Wszystkie powyższe źródła energii miały jedną podstawową wadę – były surowcami o już istniejącym, szerokim zastosowaniu.

Ten problem nie występuje w przypadku hiacynta wodnego, od lat zwalczanego i tępionego na wszystkich regulowanych akwenach. Roślina ta nie tylko ogranicza dostęp do tlenu pod powierzchnią wody, co stanowi zagrożenie dla większości gatunków ryb słodkowodnych, ale w skrajnych przypadkach może również utrudniać żeglugę śródlądową. Z tych względów jej hodowla, a nawet choćby sprzedaż czy transport, zostały zakazane w Wielkiej Brytanii i na terenie Unii Europejskiej, jak również w niektórych stanach USA, takich jak Alabama, Arizona, Arkansas, Kalifornia, Floryda, Luizjana, Karolina Południowa i Teksas. Przez swój gwałtowny rozrost hiacynt stanowi jednak idealny surowiec, zakładając, że znalezione zostanie dla niego zastosowanie, czego udało się dokonać małej kenijskiej firmie z Edikite Ochieng' Otieno na czele.

Centre for Innovations for Sustainable Technologies opracowało technologię, która pozwala uzyskiwać bioetanol z łodygi i szypułki hiacynta wodnego w zaledwie dwie doby. Cały proces zamyka się w czterech standardowych zbiornikach fermentacyjnych, a przedsiębiorstwo jest w stanie wyprodukować nawet 600 litrów etanolu dziennie. Finalny produkt ma jednak jedną wadę – do jego użytku niezbędne są specjalne kuchenki oraz piece, których koszt obecnie jest zbyt wysoki dla potencjalnych klientów CIST. Niemniej jednak firmie Otieno udało się poczynić pewne postępy w swego rodzaju oddolnej transformacji energetycznej w Kenii. Dotychczas ponad 80% gospodarstw domowych w kraju opalało swoje domy węglem lub drewnem, jednak odsetek ten systematycznie spada. Przedsiębiorstwo planuje również rozmieszczenie dystrybutorów swojego produktu, co pozwoliłoby na zmniejszenie kosztów transportu oraz opakowań. Takie posunięcie zmniejszyłoby również zużycie plastiku ze względu na możliwość ponownego napełniania pierwotnie zakupionych przez konsumentów butli.

CIST planuje dalszy rozwój swojej technologii, która została jednoznacznie pozytywnie odebrana przez środowisko naukowe w Kenii. Badacze wskazują na znaczącą przewagę tego procesu produkcji, który sprawia, że hiacynt wodny góruje nad pozostałymi źródłami bioetanolu. Roślina ta nie tylko nie ma żadnego innego zastosowania, ale również nie wpływa na wciąż rosnący deficyt ziemi uprawnej, nie konkuruje tym samym z produkcją żywności. Tym bardziej warto zatem obserwować rozwój sytuacji i liczyć na to, że zespołowi Otieno uda się nie tylko rozpropagować swój produkt, ale również dostosować go do użytku w standardowych urządzeniach i silnikach. ■

Aplikacje, drony, targi i szkolenia, czyli nowoczesne rolnictwo na przykładzie Wielkopolskiego Ośrodka Doradztwa Rolniczego

Norbert Kowalski

Szkolenia i kursy dla rolników, różnorodne targi i pokazy, a jednocześnie realizacja projektów mających na celu unowocześnienie i cyfryzację polskiego rolnictwa z naciskiem na troskę o środowisko naturalne – tak w skrócie można określić działalność Wielkopolskiego Ośrodka Doradztwa Rolniczego w Poznaniu, który od lat wspomaga rolników swoją wiedzą i doświadczeniem.

Wielkopolski Ośrodek Doradztwa Rolniczego w Poznaniu (dalej: WODR) ma długą i bogatą historię, do której dopisuje kolejne karty działalności. WODR jest państwową jednostką zajmującą się doradztwem rolniczym, a zakres jego działalności jest bardzo szeroki.
Podstawowym zadaniem WODR w Poznaniu jest działalność opierająca się na doradztwie rolniczym oraz poszerzaniu wiedzy rolników. W związku z tym co roku organizowane są różnorodne szkolenia oraz pokazy, na których rolnicy mogą poszerzać swoją wiedzę. Do tego dochodzą także imprezy targowe w Sielinku, Marszewie lub Gołaszynie, które cieszą się ogromnym zainteresowaniem nie tylko ze strony rolników i przedsiębiorców, ale także miejscowych.
WODR już w 2012 r. utworzył Sieć Gospodarstw Demonstracyjnych, żeby promować nowoczesne rozwiązania w rolnictwie. Należą do niej najnowocześniejsze gospodarstwa z Wielkopolski, w których stosowane są różnorodne innowacje.

Aplikacja, która pomoże rolnikom

Bardzo istotnym aspektem działalności WODR jest inicjowanie działań, które przyczynią się do cyfryzacji polskiego rolnictwa. W tym celu WODR realizuje między innymi projekt eDWIN (Internetowa Platforma Doradztwa i Wspomagania Decyzji w Integrowanej Ochronie Roślin), którego celem jest stworzenie krajowego systemu informatycznego na rzecz ochrony roślin, co ma pozytywnie wpłynąć na jakość produkowanej w Polsce żywności. W czerwcu 2022 r. na rynku pojawią się cztery elektroniczne usługi, które będzie można realizować dzięki nowej platformie i aplikacji opracowanych w projekcie eDWIN.
Pierwsza z usług – *Wirtualne gospodarstwo* – będzie miała kilka zastosowań. Jednym z nich będzie wspomaganie decyzji rolników czy, kiedy i w jakiej ilości stosować środki do ochrony uprawy. Dzięki temu usługa przyczyni się do zmniejszenia zanieczyszczenia środowiska i żywności nadmiarowo stosowanymi środkami do zwalczania chorób i szkodników. Ponadto rolnicy będą otrzymywali informacje o możliwych zagrożeniach na polu lub załamaniach pogody. *Wirtualne gospodarstwo* ułatwi także kontakt z doradcą rolniczym.
– Informacje, które rolnik będzie otrzymywał poprzez *Wirtualne gospodarstwo* pomogą mu także w podejmowaniu decyzji, czy i jakie środki ochrony roślin stosować – tłumaczy Maciej Zacharczuk.
Drugą e-usługą dostępną w ramach projektu eDWIN będzie *Śledzenie pochodzenia produktów*. Dzięki tej usłudze producenci będą mogli wprowadzić do rejestru dane o pochodzeniu danego produktu, w tym warunkach i historii jego uprawy. Z kolei konsumenci będą mogli zapoznać się z tymi informacjami.
Trzecia usługa to *Raportowanie zagrożeń*, które będzie przeznaczone dla samorządów, instytucji publicznych odpowiedzialnych za nadzór lub realizację ochrony roślin oraz instytucji naukowych. Dzięki niemu możliwe będzie generowanie raportów z systemu monitoringu zagrożeń chorobami i szkodnikami w rolnictwie czy ogrodnictwie.
Ostatnią dostępną usługą w ramach projektu eDWIN będzie *Udostępnianie danych meteorologicznych*. Użytkownicy otrzymają dostęp do aktualnych oraz archiwalnych danych meteorologicznych pochodzących z sieci stacji agrometeorologicznych. To z kolei pozwoli na prowadzenie analiz umożliwiających identyfikację cyklicznie powtarzających się zdarzeń, wysyłanie ostrzeżeń pogodowych czy określanie klęsk żywiołowych. W tym celu w całej Polsce została zbudowana sieć stacji meteorologicznych (łącznie jest ich prawie 600).
– Stacje meteorologiczne będą odgrywały niezwykle istotną rolę w całym projekcie. To one będą zbierały niezbędne dane dotyczące warunków atmosferycznych, dzięki czemu rolnicy będą mogli otrzymywać informacje bardzo przydatne w ich pracy – nie ma wątpliwości Maciej Zacharczuk.
Co ważne, eDWIN wpisuje się także w ogłoszoną przez Unię Europejską strategię Europejskiego Zielonego Ładu. Istotę projektu dostrzegło także środowisko naukowo-technologiczne. We wrześniu 2021 r. WODR otrzymał Polską Nagrodę Inteligentnego Rozwoju, która została przyznana na Forum Inteligentnego Rozwoju w Toruniu za realizację projektu eDWIN.
eDWIN nie jest jednak jedyną aplikacją, która zostanie stworzona przez WODR. Już wcześniej WODR utworzył aplikację EPSU (Elektroniczna Platforma Świadczenia Usług), za pomocą której rolnik może skontaktować się z doradcą czy przejrzeć kalendarz szkoleń i wydarzeń organizowanych przez WODR oraz się na nie zapisać.

Drony nad polami

Aplikacja dla rolników to jednak nie jedyne działania WODR mające na celu unowocześnienie polskiego rolnictwa.

W roku 2021 uruchomiona została usługa *Poldrony*, którą WODR oferuje we współpracy z firmą NeticTech.
– Staramy się iść z duchem czasu oraz wdrażać nowoczesne rozwiązania w rolnictwie. Nasza oferta *Poldrony* to nowa jakość usług dronowych w rolnictwie, która zapewni rolnikom większe możliwości – mówi Zacharczuk.
Jedną z usług w ramach *Poldronów* są zabiegi biologicznej ochrony roślin, a konkretnie ochrony kukurydzy przed omacnicą prosowianką. Zabieg jest możliwy dzięki wykorzystaniu drona z aplikatorem, w którym znajdują się kuleczki wypełnione materiałem biologicznym. Po uniesieniu się w powietrze, materiał biologiczny jest zrzucany na teren, na którym znajduje się uprawa. Korzyścią dla rolników będzie znaczny spadek liczby uszkodzeń roślin. Skuteczność zabiegu wynosi od 60 do 85%.
– Dużą zaletą tej oferty jest fakt, że wykonujemy nie tylko sam zabieg, ale jednocześnie prowadzimy monitoring oraz podsumowujemy efekty w postaci raportu – tłumaczy Zacharczuk.
W najbliższych tygodniach planowane jest uruchomienie kolejnych trzech usług. Jedną z nich będzie mapowanie pól. To usługa, która będzie polegała na wygenerowaniu mapy pola na podstawie zdjęć wykonywanych z drona przy wykorzystaniu kamery multispektralnej. Na podstawie mapy zostaną określone obszary o niższym potencjale wegetacyjnym, wykonywana będzie wizja lokalna oraz próby glebowe.
Poldrony będą także oferowały usługę szacowania strat. Będzie ona umożliwiała określenie poziomu strat w uprawach rolnych lub innych użytkach rolnych powstałych w wyniku np. działalności zwierząt lub niekorzystnych warunków atmosferycznych.
Ostatnią dostępną usługą będzie możliwość wykonania termowizji budynków. Pozwoli ona na określenie miejsc strat energii w budynkach produkcyjnych lub magazynowych. W ramach usługi będą wykonywane zdjęcia termowizyjne obiektu, które w czasie rzeczywistym będą przesyłane do operatora na ziemi.

Susza problemem wielkopolskiego rolnictwa

Jednym z największych wyzwań wielkopolskiego rolnictwa jest problem suszy, która co roku w miesiącach letnich dotyka naszych rolników.
– Dla Wielkopolski charakterystyczny jest niekorzystny bilans wodny, opady poniżej średniej krajowej, bardzo uboga retencja sztuczna i naturalna oraz coraz częstsze zjawiska suszy – nie ma wątpliwości Michał Sosiński, który ze strony WODR koordynuje proces tworzenia Lokalnych Partnerstw ds. Wody w Wielkopolsce. A czym są wspomniane LPW? To inicjatywa realizowana w ramach Sieci na rzecz innowacji w rolnictwie i na obszarach wiejskich.
– Ma to być forum wymiany dotychczasowych doświadczeń związanych z zarządzaniem poziomem wody oraz podejmowania inicjatyw zmierzających do poprawy poziomu retencji, w tym w przyszłości także inicjatyw inwestycyjnych – tłumaczy Michał Sosiński. I dodaje: – Wspólne działania mają spowodować, że w perspektywie lat uciążliwości związane ze zjawiskami suszy zaczną być mniej dotkliwe. Celem LPW jest także podniesienie świadomości w zakresie racjonalnego gospodarowania wodą wśród mieszkańców. – W naszych planach jest współpraca z ekspertami, przeprowadzanie szkoleń, działania promocyjne na rzecz racjonalnej gospodarki wodą czy przygotowywanie programów edukacyjnych – wylicza Sosiński.

Darmowe działania dla rolników

Aby promować dobre praktyki rolnicze, WODR uczestniczy w dwóch edycjach tzw. KUD-ów. KUD-y to program realizowany w ramach Programu Rozwoju Obszarów Wiejskich 2014–2020. Chociaż KUD-y obowiązują już od ponad dwóch lat, to wiele osób wciąż nie zdaje sobie sprawy z tego, czym one w praktyce są.
– Jest to działanie polegające na świadczeniu darmowych usług dla rolnika przez jednostkę, która wygra postępowanie przetargowe ogłoszone przez Agencję Restrukturyzacji i Modernizacji Rolnictwa – tłumaczy Grzegorz Apicionek, który koordynuje KUD-y w WODR.
– W praktyce przetarg rozpisywany przez ARiMR jest dostępny dla różnych instytucji. Tak jak w innych przetargach, dużą rolę odgrywają kwalifikacje, doświadczenie i oferowana cena, za jaką wykona się usługi. My wygraliśmy taki przetarg i w ramach zawartej umowy z ARiMR jesteśmy zobowiązani świadczyć te usługi rolnikom.

Larwy bogate w białko

Od 2019 r. WODR realizuje także projekt Agroinsect, razem z firmą HiProMine, który zakłada zróżnicowanie źródeł białka na cele paszowe dzięki hodowli larw much *Hermetia illucens* w specjalnych kontenerach. Wyhodowane larwy są bowiem niezwykle bogate w białko.
Głównym założeniem projektu fermy kontenerowej jest możliwość instalacji w gospodarstwie bez konieczności budowy dodatkowej infrastruktury i uzyskiwania pozwoleń budowlanych.
– Wdrożenie polegać będzie na umieszczeniu w wybranych gospodarstwach rolnych mobilnych, zautomatyzowanych kontenerów, w których odbywa się tylko tucz owadów dostarczanych jako małe wylęgi przez HiProMine – tłumaczy prof. Damian Józefiak, pomysłodawca projektu i założyciel firmy HiProMine. – W efekcie rolnik otrzyma wartościowy materiał paszowy, a także, jako wartość dodaną, nawóz organiczny. Larwy owadów mogą być wykorzystane w żywieniu drobiu w zastępstwie tradycyjnych źródeł białka, np. śruty sojowej. Dzięki stosowaniu przez rolnika odpadów roślinnych do żywienia owadów, a następnie wykorzystywaniu wyprodukowanych owadów do żywienia zwierząt oraz dzięki wspomaganiu procesu produkcji energią z paneli fotowoltaicznych, nastąpi rozwój gospodarstwa w kierunku produkcji żywności ekologicznej, a także rozwój odnawialnych źródeł energii. ■

Znikające krowy

Adam Zbyryt

Niewiele zostało w Polsce takich miejsc, gdzie można podziwiać pasące się na wolności krowy. Sprawa nie jest błaha. Kilka lat temu, gdy postanowiłem zbadać zjawisko żerowania bocianów białych w towarzystwie krów, wybrałem się w dolinę Bugu, Narwi i Biebrzy, i nie mogłem zebrać wystarczającej liczby obserwacji. Ostatecznie przeniosłem się ze swoim pomysłem na Suwalszczyznę, gdzie panuje jeszcze prawdziwy raj zarówno dla krów, jak i bocianów.

Skoro widok pasących się krów stał się czymś rzadkim, nic dziwnego, że dla wielu dzieci nie jest czymś tak oczywistym, skąd pochodzi mleko. Doszło nawet do tego, że na niektórych grupach dla matek na portalach społecznościowych pojawiają się takie tematy, jak „gdzie można pokazać dziecku pasące się konie czy krowy albo spacerujące wolno po podwórku kury". To nie żart, a smutna rzeczywistość. Żyjemy w czasach, w których coraz więcej ludzi cierpi na zespół deficytu natury. Wszystko przez to, że mają nie tylko mniejszy kontakt z dziką przyrodą, ale również ze zwierzętami gospodarskimi, które dotychczas powszechnie żyły wśród nas.

Krowy to nie tylko sielski obrazek polskiej wsi. Zwierzęta te odgrywają ogromną rolę w krajobrazie rolniczym, która polega na kształtowaniu i utrzymaniu siedlisk dla wielu gatunków zwierząt, zwłaszcza ptaków. Nie chodzi wyłącznie o to, że krowy zgryzają trawę, działając jak żywe kosiarki, ale o szereg innych funkcji, które pełnią w środowisku. À propos żywych kosiarek: są dużo lepsze dla przyrody niż ludzkie maszyny. Dlaczego? Gdy człowiek weźmie się za koszenie łąki robi to zazwyczaj w sposób metodyczny, obejmując tym działaniem całą jej powierzchnię, rzadko pozostawiając nieskoszony fragment dla przyrody i to tylko wówczas, gdy jest beneficjentem unijnych funduszy. Poza tym, w zależności od areału, zajmuje mu to zazwyczaj od kilkudziesięciu minut do kilku godzin. Wszystko, co żyło na łące, a nie było w stanie się schronić, ginie po przejeździe mechanicznej kosiarki. Co innego, gdy do pracy zaprzęgniemy krowy. Te, stale i powoli przez okres kilku miesięcy, który spędzają na pastwisku, usuwają odrastającą biomasę, czasami pozostawiając niektóre fragmenty całkowicie nieruszone albo rzadziej użytkując te mniej smaczne. W ten sposób powstaje mozaika siedlisk doskonała do założenia gniazda przez niektóre ptaki wodno-błotne. Pierwsze wspomniane rejony łąki, mniej użytkowane lub wcale, wybierają kszyki czy derkacze. Bardziej spasione fragmenty, czasami aż do gołej ziemi, preferują czajki, a średnio wyjedzone zajmują rycyki i krwawodzioby. W suchym zagłębieniu po krowim kopycie gniazdo założy skowronek, a w bardziej podmokłym świergotek łąkowy czy pliszka żółta. Każdy ptak na takiej łące ma swoją określoną niszę. Oczywiście krowy, jak ludzkie maszyny, mogą czasem przyczynić się do tragedii, rozdeptując ptasie gniazda, ale zazwyczaj problem ten dotyczy tylko pojedynczych przypadków. Dopiero gdy człowiek przesadzi z obsadą pastwiska i umieści na niej za wiele zwierząt może się to okazać poważnym zagrożeniem dla ptasich lęgów.

Poza miejscami do gniazdowania krowy tworzą krajobraz, w którym łatwiej się poluje. Z terenów pokrytych niską roślinnością, którą stale utrzymują w ryzach te inteligentne przeżuwacze, najchętniej korzystają myszołowy, pustułki, orliki krzykliwe, błotniaki stawowe i łąkowe czy bociany białe. Związki tych ostatnich z krowami są szczególnie silne.

Po pierwsze, bociany znacznie chętniej osiedlają się w miejscach, gdzie wypasa się krowy na pastwiskach. Nic zatem dziwnego, że tam, gdzie praktykuje się jeszcze ten typ hodowli bydła, bociany gniazdują w najwyższych zagęszczeniach – tak jak na Warmii, Mazurach czy Suwalszczyźnie. Po drugie – tutaj wrócę do wspomnianych we wstępie prowadzonych przeze mnie badań – bociany, które żerują z krowami, mają wyższy sukces łowiecki niż osobniki polujące samotnie. Co to znaczy? W tym samym czasie bocian chodzący przy krowie łowi znacznie więcej owadów (głównie koników polnych) niż ten spacerujący samotnie, a poza tym przemierza mniejszy dystans. Oznacza to, że zyskuje więcej kalorii w mniejszym czasie i mniejszym kosztem. To ważne, gdy ma się do wychowania nawet piątkę młodych. Rola krów polega na wypłaszaniu i dezorientowaniu owadów, które umykając spod ich nóg, stają się łatwiejszą ofiarą dla bocianów.

Podobną technikę żerowania wykorzystują również szpaki, plącząc się pomiędzy nogami krów, jednak szpaki najchętniej łapią mniejsze owady. Główna różnica między jednym a drugim gatunkiem polega na tym, że bocianów przy krowach zazwyczaj jest nie więcej niż dwa lub trzy, a szpaków może być grubo ponad setka. Zjadają nie tylko wypłoszone z trawy owady, ale chwytają również krwiopijne bąki, ślepaki i jusznice siedzące na brzuchach zwierząt. Żerowanie szpaków bez towarzystwa krów, tak jak w przypadku bocianów, jest mniej efektywne. Spada wydajność polowania i muszą przejść większy dystans, aby uzyskać ten sam efekt. Gdy krów zaczyna brakować, szpakom zaczyna powodzić się gorzej. Nic dziwnego, że w Europie Zachodniej obserwuje się ostatnio drastyczny spadek ich liczebności i to mimo wzrostu

pogłowia krów. Wszystko przez to, że krowy te wcale nie spasają łąk, ale trzymane są w zamknięciu. Dobry przepis na maksymalizację zysków i jednocześnie zagładę ptaków krajobrazu rolniczego. Takie rolnictwo zaczyna dominować i u nas. Nie powinno zatem dziwić, że ptaki krajobrazu rolniczego należą do jednych z najszybciej znikających grup tych kręgowców w Polsce. Dawniej człowiek kształtował ich siedliska, często z wykorzystaniem zwierząt, jak wspomnianych krów, koni czy owiec, a obecnie doprowadza do ich degradacji.

Powróćmy na chwilę do tego, jakie jeszcze korzyści daje ptakom obecność krów na pastwiskach. Oprócz tego, że zjadają one trawę i utrzymują ją nisko przy ziemi, pozostawiają za sobą ogromne ilości odchodów, które nie są zwykłym odpadem. Żeruje na nich całkiem sporo ptaków, jak chociażby wróble, mazurki, trznadle, dudki czy szpaki. To nie koniec zastosowań tego materiału. Kalandry czarne, takie azjatyckie skowronki, „brukują" okolice wokół swoich gniazd kawałkami krowiego lub końskiego łajna. Zabezpiecza to ich lęgi przed zdeptaniem przez pasące się zwierzęta, które mniej chętnie wracają do żerowania w miejscach, gdzie pozostawiły swoje odchody. Poza tym taki „łajnobruk" chroni pisklęta i jaja przed nadmiernym przegrzaniem lub wychłodzeniem. Kiedy inne skowronki opuszczają swoje gniazda co najwyżej na kilka minut, kalandry czarne mogą pozwolić sobie na dłuższą nieobecność nawet do kilku godzin. Nierzadko czajkom zdarza się także założyć gniazdo w pobliżu, a nawet wewnątrz wysuszonego krowiego placka, co pełni tę samą funkcję, co aktywne znoszenie odchodów u kalandry.

Obecność krów to także obornik, który oprócz tego, że jest doskonałym nawozem, ma duże znaczenie dla ptaków. Bociany białe bardzo chętnie znoszą taki obornik do gniazda. Nic dziwnego, że z czasem formuje się w nich bardzo żyzna gleba, co wykazaliśmy niedawno z naukowcami z Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie. Gleba pełna życia w postaci wielu gatunków owadów, grzybów i nasion roślin. Poza tym obornik w gnieździe „podgrzewa" pisklęta, zapewniając dobrą termoregulację. Zwały obornika zimą to jedno z kluczowych miejsc żerowania i występowania trznadli, a także potrzeszczy, srok, wron siwych i gawronów. Nie bez znaczenia jest też samo miejsce, gdzie obornik się tworzy , czyli obory. Nie od dziś wiadomo, że to miejsce gniazdowania jednych z najsympatyczniejszych ptaków związanych z człowiekiem – jaskółek dymówek.

Hodowla krów i metoda jaką człowiek wybiera, wpływają w złożony sposób na ich funkcjonowanie. Jeśli z pastwisk znikają krowy, znika rozległa sieć zależności, która tworzona była od około 12 tys. lat, czyli od czasu, gdy człowiek udomowił bydło. Jej gwałtowane przerwanie poprzez zamykanie krów w przemysłowych oborach nie służy przyrodzie, a jedynie partykularnym interesom ludzi. Nie można jednak zapominać, że człowiek jest częścią przyrody, a jej stan wpływa na jego zdrowie. Parafrazując znane powiedzenie, można by rzec: w zdrowym ekosystemie, zdrowy organizm. Powinniśmy o tym pamiętać, patrząc na nasze puste łąki i pola. Bez krów. Bez ptaków. Milczące. ■

Wieś, której już nie ma

Sylwia Pawera-Pelińska

Pamiętam doskonale czas, gdy data w kalendarzu zmieniała się z 30 kwietnia na 1 maja. Noszę w sobie wyraźne wspomnienie tego, gdy jako mała dziewczynka idę z babcią do kapliczki na majowe. Kapliczka położona była mniej więcej w połowie długości ulicy, przy której stał dom moich rodziców, w gminnej miejscowości na pograniczu dzisiejszego województwa śląskiego i łódzkiego. Codziennie, w piątym miesiącu roku, seniorki z całej ulicy zbierały się w tym malutkim budynku i wspólnie śpiewały *Litanię loretańską* oraz pieśni maryjne. Do dziś pamiętam głos głównej celebrującej, wilgotną woń wnętrza kapliczki, pobielone ściany, malutkie okienka, lekko chyboczące się ławki przykryte makatkami w barwne pasy, świeże kwiaty na ołtarzu. Na Piotra i Pawła do kapliczki przyjeżdżał ksiądz i odprawiał mszę świętą polową. Święcił zboża i inne rośliny, razem z mieszkańcami modlił się o obfite plony w trakcie nadchodzących żniw. Dziś kapliczka stoi nadal, ale nikt już do niej nie przychodzi. Tradycja mszy świętych polowych została zarzucona, nie słychać śpiewnych wezwań litanii.

Gdy byłam dzieckiem, moi rodzice mieli spore gospodarstwo. W sadzie owoce rodziły czereśnie, wiśnie, śliwy, grusze, jabłonie, brzoskwinie. Pole truskawek znaczyło całą długość działki, a malinowy chruśniak był starannie zaplanowaną i pielęgnowaną parcelą. Samotny krzak czerwonej porzeczki, który rósł na końcu ogrodu, wydawał się być przy tym wszystkim agrarnym dowcipem. Pamiętam doskonale żmudną czynność zbierania truskawek, widok piętrzących się drewnianych koszyków, starą wagę, połyskujący rząd ceramicznych odważników i ciężar tych wykonanych z żeliwa. Wtedy pomoc przy pracach w ogrodzie była dla mnie nudną wakacyjną rutyną. Dziś rozumiem i doceniam ogrom wysiłku, jaki moja mama i babcia musiały włożyć w organizację tej owocowej machiny.

W wakacje, w porze żniw, dzieci z całej ulicy wypatrywały kombajnów. Pojawienie się Bizona było wydarzeniem i zawsze wzbudzało fascynację najmłodszych. Wśród dorosłych następowało wtedy gorączkowe przygotowywanie plandek i przyczep, na które maszyna wysypywała ziarno. Pamiętam tę gryzącą chmurę zbożowego kurzu, szorstką materię wymłóconego żyta przesypywanego przez palce, kostki podrapane na skutek biegania po rżysku.

Fascynujący element gospodarskiego pejzażu stanowiła stodoła. Stał w niej stary rower po dziadku, na ścianie wisiały pordzewiałe sierpy, pachniało sianem i słomą, a w powietrzu unosił się kurz, którego drobinki mieniły się w blasku słońca wpadającego przez szczeliny w deskach. W zagłębieniu w gigantycznej stercie słomy znalazłam kiedyś kotkę karmiącą młode. Z fascynacją podglądałam ich codzienny byt i z godną podziwu wytrwałością wcielałam w życie rady dorosłych, aby nigdy nie głaskać kociąt, które w przeciwnym razie mogłyby zostać odrzucone przez matkę.

Obok stodoły rozciągało się tak zwane drugie podwórko. Był to spory kawałek ziemi, po której chodziły kury i kaczki. Dziś takie ptaki określa się jako szczęśliwe. Wtedy były to po prostu kury i kaczki. Nieważne, jak bardzo stworzenia te wiodły spokojny żywot, czekał je ten sam los. Od czasu do czasu znikały bowiem w niezupełnie tajemniczych okolicznościach, a następnie pojawiały się w całkowicie nowej odsłonie. Na talerzu. Najpierw jednak trzeba było je sparzyć, oskubać, opalić i pozbyć się wnętrzności. Smrodu parzonego pierza nie sposób wymazać z pamięci. Z kolei widok wnętrzności był dla mnie czymś osobliwie interesującym. To zainteresowanie nie było podszyte odrazą. Wynikało raczej z nieskrępowanej ciekawości. Mieszkając na wsi wiedziałam, że wszystko bierze się skądś, wszystko ma swój początek i przyczynę.

W chlewie mieszkała świnia. Gdy nadchodził czas, zjeżdżało się towarzystwo wujków. Był to znak, że godziny zwierzęcia są policzone. Oznaczało to jednak również obietnicę doskonałych wędlin i innych smakowitości. Szynka, którą wędził mój tata, była rarytasem tak wielkim, że pamiętam jej smak i zapach do dziś. Pamiętam widok wędzarni rozstawionej na śniegu i ostry zapach dymu zmieszany z równie wyrazistą wonią zimnego powietrza.

W gospodarstwie nie było krowy. Miała ją jednak sąsiadka, dlatego razem z mamą chodziłam dwa domy dalej po mleko. Mam w głowie obraz bańki, w której nosiłyśmy ten cenny płyn. Była czerwona, z wymalowanym rzędem białych serc. W pamięci mam też radosny obraz tego, jak razem z tatą łakomie wyjadaliśmy kożuch z powierzchni gotującego się mleka.

Gdy byłam dzieckiem, najpopularniejszym środkiem lokomocji był rower. Na rowerze jeździło się wszędzie: do szkoły, po chleb, do kościoła, na cmentarz, do koleżanki, na stację kolejową, aby dostać się do miasta. Samochodów było zdecydowanie mniej niż dzisiaj, a drogi bezpieczniejsze dla cyklistów.

Dziś z dawnego podwórka zostało niewiele. Kaczek, kur i świni już nie ma. Zniknęła stodoła, ogromne pole ziemniaków i truskawek, zniknęły owocowe drzewa i krzewy malin. Została tylko papierówka, która nadal daje smaczne owoce. Świat zmienił się, ludzie oddali się innym zajęciom. Wieś, którą znałam z dzieciństwa, przeszła metamorfozę. Nie prowadzi się tu już przydomowych gospodarstw na taką skalę, jak robiono to kiedyś. Idealnie proste marchewki z marketów wyparły pokrzywione korzonki z warzywnika babci. Dzieci nie czekają już z zapartym tchem na przyjazd kombajnu, ludzie nie wychodzą o określonej godzinie przed dom w oczekiwaniu na dostawcę pieczywa. Ludowe tradycje związane z religijnością zanikają. Podwórka pysznią się rzędami tuj i pledami wypielęgnowanych trawników. Życie zmieniło swój bieg.

Znam jednak wiele osób, które tęsknią za własnym kawałkiem ziemi, smakiem swojskiego chleba i domowymi produktami. W pokoleniu, które dziś jest już dorosłe, pobrzmiewa ostatnia nuta nostalgii za wsią sprzed kilkudziesięciu lat – wsią, która budzi romantyczne wspomnienia z lat dziecięcych, ale także wsią, która kształtowała charakter. Jaki obraz wsi zapamiętają współczesne dzieci? ■

Najciekawsze ptaki są obok nas

Marek Pióro

Myślę, że na moim przykładzie mogę odpowiedzieć na pytanie: dlaczego warto obserwować ptaki. Co w nich jest, że warto poświęcać im czas i energię? Czy ptaki i ich obserwowanie mogą uszczęśliwiać?

Zapewne każdy z nas wie o ważnej roli, jaką dla nas jest ruch. Pewnie też wszyscy wiemy o tym, jak zbawienną dla nas jest zieleń roślin. Jak zatem łatwo się domyślić, chodzenie za ptakami i obserwowanie ich jest dla nas nieocenione. Ptaki i wszelkie związane z nimi aspekty stają się dla ich miłośników swoistą ekoreceptą. Jednak w przypadku obserwacji ptaków nie musimy iść do apteki, dość często wystarczy nam za lekarstwo lornetka.

Myślę, że sam jestem przykładem pozytywnego wpływu ptaków. Moje samopoczucie psychiczne wyraźnie się poprawiło od kiedy zacząłem zachwycać się pierwszymi wróblami, trznadlami, sójkami czy myszołowami. Fizyczne może już nie tak bardzo, ale tu muszę powiedzieć, że jestem w wieku, w którym zachowanie odpowiedniej kondycji jest już sporym sukcesem.

Z myślą o ptakach zacząłem realizować swoje skryte marzenie, jakim było pisanie. Pisałem blog, który dawał mi bardzo dużo satysfakcji. Ptaki na blogu dały mi dużo. Bardzo dużo. Tak jak ludzie, którzy go czytali. Osiemdziesięciotrzyletnia Aleksandra napisała mi, że nie sądziła, iż ptaki mogą być tak fascynujące. Pewna nastolatka wyznała mi, że ptaki zaczęła oglądać dzięki mojemu blogowi. A ten cały czas się rozwijał, a ja wraz z nim. Po pewnym czasie udało mi się w pisaniu o ptakach znaleźć furtkę, która pozwoliła mi odnaleźć własną ścieżkę. Taką, która spełniła moje najskrytsze marzenia – napisanie własnej książki.

Tą ścieżką okazało się dla mnie miejsce ptaków w kulturze i w życiu naszych przodków.

Swoją dzisiejszą opowieść, po tym chyba dość karkołomnym wstępie, poświęcę ptakom, które mamy najbliżej siebie. Dlaczego akurat im? Bo uważam, że na to zasługują – pewnie nie jest łatwo wytrzymać im z nami i naszym zmiennym podejściem do rzeczywistości, której jesteśmy kreatorami. Poza tym to właśnie one nas swoją obecnością najbardziej cieszą. Można powiedzieć, że wręcz uszczęśliwiają. Myślę, że zwykle ich nie dostrzegamy tylko dlatego, że są tak blisko nas. Tak na marginesie uważam, że pospolity wróbel czy pospolita bogatka oczekują na autora, który napisze im wreszcie sensowną monografię.

Moja historia z ptakami rozpoczęła się banalnie. Dwadzieścia lat temu mój dziesięcioletni wówczas syn uprosił mnie o zrobienie karmnika. Początkowo dość mocno się wzbraniałem zdając sobie sprawę, że przy karmieniu ptaków potrzebna jest systematyczność. Daremnie. Nie mam zdolności manualnych, więc karmnik zbyt estetyczny nie był. Pełen był za to pysznego i zdrowego dla ptaków słonecznika,

który – jak wiadomo – zawiera tłuszcz i witaminy, czyli to, co ptakom zimą jest najbardziej potrzebne.
W pierwszej chwili nie interesowałem się gośćmi zaglądającymi do naszej stołówki. Wszystkie dla mnie były wróblami i sikorkami. Stan rzeczy zmienił się, gdy w pobliże karmnika przyleciał... jastrząb! Trudno było mi w to uwierzyć, bo choć byłem laikiem, to wiedziałem, że jastrzębie po latach tępienia są bardzo płochliwe i niechętnie opuszczają lasy. Odwiedziny tego ptaka nie dawały mi spokoju. W końcu nie wytrzymałem i poszedłem do biblioteki.
Do domu wróciłem z *Ptakami Polski* prof. Jana Sokołowskiego i dopiero wtedy się zaczęło. Domniemany jastrząb okazał się krogulcem, a ja zaraz przypomniałem sobie, że porucznik chorągwi litewskiej Charłamp w *Ogniem i mieczem* miał krogulczy nos, czyli wielki, krzywy i szpetny. Za jakiś czas najlepszy radiowy komentator sportowy Tomasz Zimoch zauważy, że Adam Małysz na którejś ze skoczni poleci niczym krogulec, a dr Andrzej Kruszewicz w swoich rewelacyjnych *Ptakach Polski* napisze, że drapieżnik, który poluje na niewielkie ptaki, powinien wyglądać jak krogulec. Moje wróble i sikorki zapewne książki Kruszewicza nie czytały, ale mimo to czuły pismo nosem. Kiedy tylko pojawiał się krogulec, odlatywały jak najprędzej.
W oczekiwaniu na krogulca zacząłem przyglądać się małym ptakom. Na początku działalności karmnika były tam wróble, czyli tak naprawdę wróble oraz mazurki, dzwońce i czyżyki (właściwie to czyże, ale czyżykiem nazywał go mój ojciec, dlatego pozwoliłem sobie tak nazwać te ptaki). Wśród sikor zauważyłem bogatki, modraszki i sikory ubogie. Poza tymi ptakami w karmniku w pierwszych tygodniach pojawiały się jeszcze dwa gatunki, które nie pasowały mi ani do jednych, ani do drugich. Były to kowalik i sierpówka.
Krogulec urzekł nie tylko mnie. Całą rodziną napawaliśmy się jego dzikim, nadzwyczajnym pięknem.
Nie zwracałem szczególnej uwagi na maluchy. Były mi początkowo obojętne. Ba, myślę, że gdyby krogulec („szara błyskawica", jak nazwie go w którymś z artykułów Adam Wajrak) zaatakował i chwycił któregoś wróblaka czy sikorę, to byłbym szczęśliwy. Widzieć na żywo skuteczny atak drapieżnika – myślałem wówczas – kto by tego nie chciał? Mały drapieżnik wręcz mnie zafascynował. Za kilka lat, gdy założę bloga, przyjmę nick krogulec14. Cyfra, bo dzień urodzin, krogulec, bo co tu kryć, budził we mnie zachwyt.
Z perspektywy czasu muszę przyznać, że ptaków odwiedzających karmnik początkowo wręcz nie dostrzegałem. Myślę, że uważałem je za coś gorszego od dominatora krogulca. Nie miałem pojęcia, że teoretyczna karma dla drapieżnika ma potencjał nie mniejszy niż jego ewentualne ofiary. A czasami zdecydowanie większy.
Weźmy takiego wróbla. Pospolity, szary i do niedawna określany niesłusznym mianem szkodnika. Jego szkodnictwo polegało na tym, że ptak wydziobywał sobie z grządek wysiane nasiona pietruszki i innych warzyw. Czy na takiego ptaka, choć piękny wiersz poświęcił mu Gałczyński, zwraca się uwagę?
Później przeczytam wiersze o wróblach, które pisali Baczyński, Poświatowska czy Staff. Ołówkiem będę zaznaczał fragmenty *Pana Tadeusza* Adama Mickiewicza, gdzie bohaterem jest ten właśnie ptak.
Wróbel zaufał nam, a my zwyczajnie go zawiedliśmy. Za te nasiona pietruszki nasi przodkowie wybierali mu ze strzech na przednówku jaja i pisklęta. Kto wie, czy robiono to z głodu, czy dla... chuci. No bo w *Aviarium staropolskim* dowiadujemy się, że *jajca wróble, ku gamratowaniu silną pomoc dawają*. I stawiali na niego strachy na wróble. Te strachy to był taki trochę strzał kulą w płot. Ptaki te tak daleko nie opuszczają osad ludzkich. Bać się miały mazurki. Bały się? Może i tak. Ale gdy się przyzwyczaiły, to niejeden lęg wyprowadziły w rękawach i kieszeniach swoich prześladowców.
Wróbel jest gatunkiem chronionym. Nie wolno go zabijać ani niszczyć jego lęgów. Remontując domy i ocieplając je, niwelujemy wszelkie szpary, które te ptak mógł wykorzystać jako gniazda. Usuwając chwasty, zabieramy mu naturalną stołówkę i skazujemy na karmniki. Jeśli już go karmimy, to najlepiej będzie pamiętać o nasionach. Nie sypmy ich zbyt dużo, żeby nie wilgotniały i nie pleśniały. I przede wszystkim nie karmmy go pieczywem.
Dostrzegamy już, że wróble mają spory problem. Stawiamy mu pomniki, powołaliśmy Międzynarodowy Dzień Wróbla, ale czy takie działania coś pomogą? Chyba efektywniejsze są już prędzej poczynania w stylu Asocjacji Promotorów Radosnego Ptaka, która co roku w Walentynki rozdaje mieszkańcom Krakowa budki dla ptaków. Bo czego jak czego, ale miejsc lęgowych dla tych ptaków jest spory deficyt.
Jak już wspomniałem, kiedyś przeczytałem *Pana Tadeusza* pod ptasim kątem. Myślę, że Mickiewicz je lubił. W epopei widzimy wróble straszone szerokim skrzydłem *orła jak kometa cary*[1], świerkającego pod strzechą[2] i siedzącego na wysokiej sośnie (tu zapewne chodzi wieszczowi o mazurka), którego obserwuje kot[3]. Dalej dowiadujemy się, jak nazywano pułapkę na ptaki – *pastka wróbla*[4]. No cóż, smutna ptasia rzeczywistość. W V księdze kąpiel Zosi porównana została do kąpieli wróbla w piasku[5]. I zachwala się odwagę małego ptaka broniącego swojego gniazda: *Wróbel mniejszy niż puszczyk, a na swoich wiorach / Śmielszy jest aniżeli puszczyk w cudzych dworach* […][6].
Poeta musiał znać oswojone wróble, które mimo życia na wolności potrafiły przylecieć do człowieka i brać pokarm rozrzucany przez Macieja Dobrzyńskiego[7]. Przyzwyczajają się jednak tylko do niego, a kiedy ktoś inny się zbliży, to szybko uciekają. Perełką jest scena z XII księgi zaczynająca się od słów: *Dwóch wróblów bijących się; oba samcy stare / Jeden, młodszy cokolwiek miał podgardle szare*[8].

1. A. Mickiewicz, Pan Tadeusz, czyli ostatni zajazd na Litwie, Wolne Lektury, https://wolnelektury.pl/media/book/pdf/pan-tadeusz.pdf [dostęp: 5.11.2021], s. 25.
2. Ibidem.
3. Ibidem, s. 28.
4. Ibidem, s. 58.
5. Ibidem, s. 85.
6. Ibidem, s. 94.
7. Ibidem, s. 113.
8. Ibidem, s. 185.

Na wspomnianego mazurka czyhały stawiane na polach strachy na wróble. Wiemy już, że był to raczej niefortunny pomysł. Muszę przyznać, że kocham mazurki. Ich czarna plamka na policzku stała się nazwą mojego bloga oraz tytułem pierwszej napisanej książki. Pomimo że zwykle trzymają się na jeszcze większy dystans od człowieka niż wróble, dwie pary zamieszkały pod moim i sąsiada parapetem. Czasami, idąc do swojej świątyni dumania, mam wielką przyjemność słyszeć ich miłe mojemu sercu głosy.
Polubiłem bardzo również dzwońce, oliwkowozielone ptaki z żółtą końcówką skrzydeł. Dzwońce były największymi awanturnikami w karmniku. Żgały się z wszystkimi innymi bywalcami. Jednak nie krzywiłem się na te ich poczynania, bo wraz z pojawieniem się dzwońców przybyły też inne gatunki ptaków, np. przyleciały inne łuszczaki. Były wśród nich czyżyki (no dobrze, czyże, ale tak te ptaki nazywał też sam prof. Sokołowski!), szczygły, grubodzioby, gile, trznadle i zięby. Te dwa ostatnie gatunki żerowały jednak tylko pod karmnikiem. Poza łuszczakami i sikorami, do których zaraz wrócę oraz wspomnianymi już sierpówkami i kowalikami, pojawiły się następni nadzwyczajni goście. Byli nimi kos i dzięcioł duży. Tu muszę wyjaśnić słowa mówiące o nadzwyczajnych gościach. Od bardzo dawna nie dzielę ptaków na lepsze czy gorsze, ale patrzę na nie z równym zachwytem. I wszystkie są dla mnie wyjątkowe. A moje słowa o krogulcu? No cóż, kajam się, nie jestem doskonały ani też nadzwyczajny.
W chwili gdy piszę te słowa, niedaleko Warszawy pojawiła się sikora lazurowa. Piękna! *Bella!* By zobaczyć takie kolory pewnie konieczna byłaby wyprawa do Włoch lub na wschód, dość daleki zresztą. Przy tej sikorze lazurowej, przez wielbicieli nazywanej lazurką, zbladły nasze najpiękniejsze bogatki i modraszki. Obie te sikory niewątpliwie należą do najurodziwszych ptaków w Polsce. Obie też należą do najliczniejszych w naszym kraju. I przez tę przypadłość ich uroda zwykle nie jest doceniana.
Bogatka i modraszka są ptakami niesamowitymi pod wieloma względami. Wyszukują bardzo oryginalne miejsca na gniazda. Powinny być też wielbione przez ogrodników i sadowników, gdyż pochłaniają owady, larwy i jaja w naprawdę ogromnych ilościach. Jednak i to nie był najbardziej przekonujący argument. Najmocniej podziwiałem je za niezwykłe możliwości dostosowania się do warunków tworzonych przez człowieka. Zaadaptowanie naszych miast do życia, w tym rozmnażania, świadczy o niezwykłości tych ptaków. Mimo wszystko dużo piękniejszych od sporadycznie przylatującej do Polski sikory lazurowej.
Pozostałe sikory, które przylatywały do mojego karmnika, to sikora uboga i sosnówka. Pierwsza przylatywała po słonecznik. Zabierała ziarnko tego frykasa i odlatywała. Czynność tę powtarzała wielokrotnie. Sikora uboga, tak jak pozostałe sikory, jest subtelnie upierzona. Kiedyś podobno pojawiła się propozycja nazwania jej szarytką! Podobno nazwa ta nie została przyjęta ze względu na… kopulację. „Kopulujące szarytki" zapisane w obserwacjach mogłyby zaszokować niejednego obserwatora. Sosnówka za to wolała jeść słoninę. Pojawiała się przez trzy tygodnie, po czym zniknęła. Nad przyczynami tego wolałem się nie zastanawiać. Okolice mojego karmnika w tym czasie dość często odwiedzał krogulec.
Do karmnika wiele ożywienia wniosły czyże. Były one najmniejszymi gośćmi, które jednak zachowywały się bardzo żywiołowo. Ich przeciwieństwem były piękne szczygły. Drobniejsze, jakby obawiające się pełnego temperamentu towarzystwa w karmniku. Wpadały na chwilę, bawiły na boku, po czym szybko odlatywały. Czasami gościł u mnie też jer, ptak pokrewny naszej pięknej i ładnie śpiewającej ziębie. Pokrewieństwo jest na tyle bliskie, że nawet nazywany bywa ziębą jerem. Zimowe stada ptaków tego gatunku czasami dochodzą do kilku, a nawet kilkunastu milionów osobników. Na szczęście do mojego karmnika przylatywały tylko pojedyncze osobniki. Co innego było z grubodziobami. Ich wielkość i nadzwyczajny dziób powodowały, że żaden inny ptak wolał z nimi nie zadzierać. Jedynymi ptakami, które zdawały się regulować ich liczebność w karmniku były… inne grubodzioby. One chyba miały jakąś alergię na przedstawicieli własnego gatunku. Opieram się na swojej obserwacji – ani razu dwóch grubodziobów w karmniku nie widziałem. Kiedy jeden jadł, to inne czekały cierpliwie na okolicznych drzewach bądź krzewach. Podziwiałem i do tej pory podziwiam te piękne ptaki, i to niekoniecznie ze względu na ich barwne upierzenie, z powodu którego bywa nawet nazywany papugą naszej szerokości geograficznej. Autentyczny podziw budzi we mnie jego dziób i niezwykła siła, jaka w nim drzemie. Jak zapewne ileś czytających osób wie, potrafi nim zmiażdżyć skorupkę pestki wiśni. Kilka razy ścisnąłem taką pestkę i poza bólem w palcach nic innego nie poczułem. Jaką więc siłę musi mieć w dziobie ten ptak?
Wielką radość sprawił mi jednego dnia gil. Bardzo go wypatrywałem, choć nie był chętny do odwiedzin. W końcu doczekałem się pięknego, czerwonobrzuchego samca. Ptakowi musiał do gustu przypaść nasz słonecznik, bo po pierwszej wizycie pojawiał się w karmniku raz po raz, ale tylko w ciągu tego jednego dnia. Później nie pojawił się już żaden. Podobnie raz tylko w karmniku zobaczyłem kosa. Pokrojone specjalnie dla niego kawałki jabłka zawsze czekały, być może pojawiał się częściej, ale ja go nie widziałem. Raz spostrzegłem też w karmniku szpaki, ale zostawiłem te ptaki na opowieść o pozorach. Sporo osób nie lubi szpaków z powodu ich apetytu na czereśnie. Ci ludzie zdają się nie widzieć szpaków, gdy te czyszczą grządki z niepożądanego na nich robactwa. Do gatunków odwiedzających mój karmnik zaliczyć chyba mogę jeszcze ziębę i trznadla. Napisałem chyba, bo przedstawicieli obu gatunków widziałem jedynie na ziemi, pod ptasią stołówką. Czy bały się wlecieć do ptasiej jadłodajni, a może wleciały do niej gdy nie patrzyłem? Nie wiem.
Do ptaków stołujących się w mojej okolicy i widocznych z mojego okna zaliczyć muszę jemiołuszki, sójki i sroki. Jemiołuszki widywałem żerujące na jabłonce sąsiadów, a sójki na ich orzechu włoskim. Sroka zimą pojawia się raz po raz na moim podwórku i wyszukuje smakołyki pochowane w różnych zakamarkach.
Na deser karmnikowych obserwacji zostawiłem dzięcioła dużego i wronę siwą. Jeśli chodzi o dzięcioła to powiem, że przylatywał do mnie właśnie ten, którego widujemy i słyszymy zwykle podczas leśnych spacerów. Karmnik nasz usytuowany był na parapecie okna, a słoninę, którą zajadał się nasz drogi gość, położyłem na daszku karmnika. Kiedy dzięcioł przylatywał na posiłek i zaczynał ją kuć, to hałasował na cały dom. Dosłownie! A wrony? No cóż, dopóki sąsiedzi mieli orzech włoski, to były i orzechy. Wrony znane są z pomysłowości. Dobrze wiedzą, że pod łupiną orzecha

skrywa się pożywne jedzenie. Wpadły więc na na genialny pomysł, jak dobrać się do jego zawartości. Zaczęły rozbijać orzechy na dachu mojego domu. Przez jesienne miesiące trwało istne bombardowanie orzechami!
Z okien domu widzieliśmy dużo innych ciekawych gatunków ptaków. Pewnie długo jeszcze będę pamiętał jedzenie zupy pomidorowej, gdy za oknem, na wysokości Warty, pojawił się bielik. Tak, bielik. Leciał powoli, majestatycznie, na tyle spokojnie, że zdążyłem pobiec po lornetkę. Mam nadzieję, że czekają mnie jeszcze podobne obserwacje przy posiłkach! Inną, pewnie jeszcze ciekawszą obserwacją, pochwalić może się moja żona. Kasia (a tak naprawdę Mariola), zauważyła bociana czarnego! Gdyby ktoś inny mi o tym powiedział, to zwyczajnie bym nie uwierzył. Żona ma świetny wzrok, doskonały w wychwytywaniu szczegółów. Nie pomyli nigdy sylwetki bociana czarnego z bocianem białym czy żurawiem. Bociana czarnego z własnego okna zapewne widzieć chciałby każdy.
Żurawia i kochanego przez nas wszystkich bociana białego z okna widziałem sam.
Na wspomnianej już jabłonce sąsiadów widziałem jeszcze dwa inne ciekawe gatunki ptaków. Obdarzonego czarcim śmiechem dzięcioła zielonego oraz wilgę. Ta druga ma piękny głos. Jej śpiew bywa interpretowany jako „zofijo zofijo”. Ja tego co prawda akurat tak nie słyszę, ale bardzo mi się ten śpiew podoba. Kojarzy mi się z późną wiosną i latem, to czas na te trele. Nie rozumiało tego najwyraźniej iluś reżyserów filmowych, bo w niektórych produkcjach (np. w *Westerplatte* czy w *Czterech pancernych i psie*) wilga śpiewała niemal przez cały rok (poza zimą).
Innymi i już ostatnimi przedstawicielami ptasiego świata widzianymi z okna były dymówka i jerzyk. Lubię oba te gatunki, z wielu powodów. Pochłaniające masę owadów kojarzą się z ciepłymi dniami, poza tym wyróżniają się gracją lotu.
Ostatnim ptakiem z mojego okna, nie widzianym a słyszanym, była samica puszczyka. Jej donośne „królik” przerwało ciszę nocy, a nas wprowadziło w najwyższy stopień egzaltacji.
Gdyby moja dzisiejsza opowieść nosiła tytuł Ptaki widziane z mojego okna, to mógłbym ją tutaj zakończyć. Ale to jeszcze nie jest koniec. Nadszedł czas na wyjście z domu na podwórko by rozejrzeć się, jakie ptaki latają nieco dalej. Ale tylko nieco. O tych, które spotykałem dalej, na przykład w lesie, nad Wartą i Samą czy na łąkach, opowiem później. Skoro część o ptakach widzianych z okna skończyłem na sowie, to drugą oczywiście o sowie rozpocznę. Z podwórka obserwację sowy miałem jedną. Bardzo mnie to ucieszyło, ale sowa nad podwórzem przeleciała dość szybko i (nad czym do tej pory ubolewam) nie zdążyłem jej rozpoznać. Myślę, że zaskoczę wszystkich gdy powiem, w jakiej porze dnia widziałem tego ptaka. To był zaledwie wieczór. Myślę, że był to puszczyk, ale pewności nie mam. Równie dobrze mogła być to uszatka, która kiedyś była widywana w pobliżu. Tak czy siak, od tamtego dnia mam namacalny dowód na to, że przygoda z ptakami może spotkać nas zawsze i wszędzie. Nawet zaraz po wyjściu z domu.
Następnym gatunkiem, który bardzo mnie swego czasu cieszył, była kania ruda. Kanie miały kiedyś gniazdo w odległości 700 m (w prostej linii) od naszego domu i widywaliśmy je często. O tych niezwykłych ptakach opowiem przy następnej okazji. Tak jak o krukach, kormoranach, czaplach czy dzięciołkach. I jeszcze innych ciekawych ptakach.
Nie nachodziliśmy się dzisiaj zbyt wiele. Iluś czytelników pomyśli, że autor artykułu mieszka w wyjątkowej okolicy i stąd u niego w karmniku i nad podwórzem pojawia się tyle ptaków. Częściowo z takim zdaniem bym się zgodził. Przyznaję, że w mojej okolicy ptaków trochę jest, z czego bardzo się cieszę. Ale nie to w moich obserwacjach uważam za najważniejsze. Najważniejszym czynnikiem jest otwarcie się na wszystkie gatunki. Wiadomo, człowiek pewnie chciałby oglądać gatunki bardzo rzadkie, ale przez to nie dostrzega często ptaków – skądinąd bardzo ciekawych – które ma na wyciągnięcie ręki. Dużo na tym traci, bo to właśnie one mogą najmocniej go uszczęśliwiać, czego dowieść można chociażby na przykładzie wróbla. ■

O nauce empatii od zwierząt

Adam Zbyryt

Tytuł jest trochę przewrotny, ponieważ ludzie to przecież także zwierzęta. Ale ten zabieg jest celowy, gdyż o nauce empatii od wszystkich zwierząt, także innych niż ludzie, chciałbym opowiedzieć. Natchnieniem do rozważań nad tym tematem, który od lat mnie interesuje, było pewne wydarzenie, którego byłem niedawno uczestnikiem.

Siedzieliśmy z moim ośmioletnim synem na pomoście nad jednym z mazurskich jezior. Był upalny lipcowy dzień. On oglądał wyciągnięte z wody kamienie, a ja pełznącego po dnie raka. W pewnym momencie zauważaliśmy płynącą w naszym kierunku kałużnicę – wielkiego, smoliście czarnego chrząszcza wodnego. Był zupełnie niepłochliwy i płynął wolno tuż przy powierzchni wody. Widać było, że robi to z wielkim trudem. Od razu zrozumiałem, że coś jest nie tak. Jako biolog nauczyłem się odczytywać wiele zachowań zwierząt. Żaden zdrowy organizm nie zachowuje się w tak lekkomyślny sposób, by stawać się łatwym łupem drapieżnika. Natomiast kałużnica była widoczna jak na patelni. Gdy znalazła się w pobliżu pomostu, włożyłem otwartą dłoń do wody, delikatnie wsunąłem ją pod owada, wyciągnąłem powoli i położyłem ją na dłoń mojego syna, który przyjął ten dar z wielką radością. Jak wspomniałem, kałużnica była wielka, zajmowała całe śródręcze dłoni ośmiolatka. Zaczęliśmy się jej przyglądać. Okazało się, że ma na sobie wiele drobnych pasożytów, podobnych do cielistych larw much, tylko odpowiednio mniejszych. Mój syn zaczął powoli je ścigać z kałużnicy i wrzucać do wody. Zmartwił się jej stanem i chciał jej pomóc. Wiedział, że cierpi, na swój owadzi sposób.

Wtedy na ławce na pomoście usiadła obok nas para starszych ludzi, kobieta i mężczyzna. Zainteresowali się tym, co robimy. Nic dziwnego, chrząszcz wyglądał intrygująco, nie tylko ze względu na rozmiary, ale również piękny błyszczący pancerz. Zapytali, co robimy. Odparliśmy, że chcemy mu pomóc, co kobieta przyjęła ze zrozumieniem, ale jej partner nie podzielił jej zdania. Nie zaskoczyło mnie to, gdyż znałem badania, z których wynika, że kobiety posiadają więcej empatii niż mężczyźni. Niektóre z nich wskazują wręcz, że kobiety mają więcej empatii w stosunku do zwierząt niż do ludzi, a mężczyźni dokładnie odwrotnie! Ale zaraz przypomniałem sobie artykuł, który czytałem kilka tygodni wcześniej opublikowany w czasopiśmie „Current Psychology" w lutym 2021 r.[1] Grupa badaczy wykazała, że nasza empatia zależy od

1. Löffler, C.S., Greitemeyer, T. 2021. *Are women the more empathetic gender? The effects of gender role expectations*. Current Psychology. https://doi.org/10.1007/s12144-020-01260-8.

kontekstu. Kobiety na poziomie deklaratywnym zgłaszają większą empatię niż mężczyźni. Eksperyment wykazał jednak, że w przypadku odpowiednich zewnętrznych motywatorów różnice te się zacierają. Wbrew pozorom i utartym kulturowym stereotypom, w które sam przez chwilę wpadłem, okazuje się, że płcie zasadniczo nie różnią się od siebie, jeśli chodzi o zdolność odczytywania emocji. Nauka jest fascynująca!

Wróćmy na pomost. Mężczyzna uznał, że wiele osób poświęca się ratowaniu zwierząt, a nie ma kto zająć się ludźmi. Stara śpiewka. Słyszałem ją wielokrotnie, gdy pomagałem rannym ptakom lub interweniowałem, gdy działa się im krzywda z rąk człowieka. Tłumaczył, że służby wyjeżdżają do poszkodowanych psów czy kotów, zamiast w tym czasie ratować ludzi, co może skończyć się czyjąś śmiercią. Nic na to nie odpowiedziałem, ale widziałem, że na te słowa krytyki mój syn bardzo się zmartwił. Było to jednak zgodne z tym, co pisałem wcześniej, że mężczyźni odczuwają większą empatię do ludzi niż zwierząt. Może dlatego, to głównie oni są rzeźnikami? A może dlatego, że są samolubnymi egoistami?

W latach 70. XX w. pojawiała się w biologii koncepcja samolubnego genu, która została opisana przez znakomitego naukowca, ewolucjonistę Richarda Dawkinsa w książce pod takim samym tytułem[2]. Szybko stała się bardzo modna. Uznał on, że podstawową jednostką doboru naturalnego jest gen, a nie – jak wcześniej przyjmowano – osobnik czy populacja danego gatunku. W dużym uproszczeniu teoria ta oznacza, że geny konstruują organizmy jako pewnego rodzaju narzędzia do tego, aby mogły się kopiować. Najlepiej w jak największej liczbie. Zakładała ona, że z punktu widzenia analizy procesów ewolucji branie pod uwagę innych aspektów nie ma większego znaczenia. Poza tym Dawkins uznał, że altruizm to również swoista forma egoizmu – gen osiąga swoje egoistyczne cele poprzez altruistyczne zachowanie. Ale uwaga, te pojęcia mają znaczenie czysto behawioralne, co podkreślał wielokrotnie sam badacz, a nie intencjonalny charakter. Niestety, nie wszyscy to zrozumieli i zafascynowani tą teorią postanowili wcielić ją w życie. Uznali, że ludzie są z natury samolubni i chciwi i w taki sposób sprawowali swoje rządy. Szkoda, że nie przeczytali ze zrozumieniem książki Dawkinsa. Może choć niektórzy jej najwięksi fani uniknęliby kary więzienia. Po wielu latach definicja i znaczenie samolubnego genu mocno straciły na znaczeniu. Wszystko za sprawą niezwykłych odkryć dotyczących roli i funkcji genów, a zwłaszcza poznania genomu ludzkiego i wielu innych zwierząt. I dobrze, bo nie chciałbym myśleć, że moje zachowanie podyktowane jest tylko potrzebą zreplikowania genów, że jestem tylko narzędziem w rękach kawałka DNA. Choć faktem jest, że moja replika posiadająca połowę moich genów, stała obok mnie. To mój syn. Każdy jednak chce myśleć, że jesteśmy tu po coś więcej niż tylko po to, by się rozmnożyć lub – jak kto woli – zreplikować.

Obecnie rozkwit przeżywają badania nad empatią. Nie są one chwilową modą, gdyż wpisują się w potrzebę głębokiego zrozumienia potrzeb rosnącej populacji ludzi i naszej planety w obliczu nadchodzącej katastrofy klimatycznej, ale to poważna nauka, podparta coraz większą liczbą faktów. Stoi za nią wielu badaczy, ale jeden zasługuje na szczególną uwagę – Frans de Waal, wybitny biolog i prymatolog. W swoich książkach przekonuje, że wcale nie jesteśmy samolubnymi i egoistycznymi maszynami, ale nasze działania opierają się na empatii i współpracy. Wcale nie napędza nas walka, chciwość i samolubność. Wyjaśnia, że empatia ma postać matrioszki. W jej wnętrzu znajduje się prastara zdolność do uzyskiwania zgodności stanów emocjonalnych polegająca na zarażaniu emocjonalnym. Gdy ja płaczę, ty też płaczesz, gdy ja się śmieję, ty także odczuwasz radość. Kolejne jej składowe pozwalają na subtelniejsze odczucia jak zatroskanie, pocieszanie czy ukierunkowane pomaganie.

2. Dawkins R. 1976. *The selfish gene*. Oxford University Press, London.

Za zdolność do empatii odpowiedzialne są neurologiczne struktury w mózgu zwane neuronami lustrzanymi. Dotychczas odkryto je u ludzi i kilku innych naczelnych oraz ptaków. U naczelnych odpowiadają za naśladowanie lub odzwierciedlanie zachowania innego osobnika (zwróćcie uwagę następnym razem, gdy będziecie rozmawiać ze znajomym i skrzyżujecie ręce na piersi, że po chwili zrobi to samo). Innym przykładem ich działania jest uczenie się mowy przez ludzi i śpiewu u ptaków. Śmiem twierdzić, że to tylko kwestia czasu jak naukowcy dowiodą istnienia neuronów lustrzanych (lub innych struktur neurologicznych, które pełnią analogiczną funkcję) również u gadów – przecież ptaki to w linie prostej ich potomkowie. A dlaczego nie u płazów i ryb! Myślę, że problem polega nie na tym, że ich nie mają, tylko na tym, że jeszcze nie wiemy, jak je odkryć.

Wracając do mojej historii na pomoście. To, że pomogliśmy kałużnicy (choć przyznam szczerze, nie wiem czy cokolwiek to dało, mimo że odpłynęła w pobliskie trzciny), nie oznacza, że moja czy mojego syna empatia jest mniejsza czy większa od pary obserwatorów. Myślę, że mężczyzna, który nas skrytykował za pomoc chrząszczowi, nie był jej pozbawiony. Usprawiedliwia go to, że przecież faceci są bardziej skorzy do pomocy innym ludziom. To już wiemy. Problem polega na tym, że jako bystre zwierzęta jesteśmy w stanie stłumić działanie empatii. W innym przypadku trudno byłoby sobie wyobrazić, jak mogliby pracować ratownicy medyczni czy pracownicy opieki społecznej. To dobra i zła wiadomość. Zła dlatego, że potrafimy czynić innym ludziom wiele krzywd, a potem płakać nad stratą ukochanego psa. Dobra z tego powodu, że można się jej nauczyć – tak, nauczyć współczucia i głębszego zrozumienia! Tylko najlepiej zacząć już od najmłodszych lat.

Z pomocą przychodzą nam zwierzęta, które tak bardzo lubimy, gdy jesteśmy dziećmi. W końcu wszyscy z natury jesteśmy biofilami i potrzebujemy kontaktu z przyrodą. To dopiero edukacja i nawyki naszych opiekunów niejednokrotnie wypaczają nasz kontakt z naturą i podejście do wielu zwierząt. Jestem pewien, że nie każde dziecko pozwoliłoby sobie położyć wielką kałużnicę na swojej ręce. Wszystko przez to, że nabrali uprzedzeń do robaków wpojonych im przez ich opiekunów. Warto jednak uczyć dzieci tolerancji i szacunku do świata zwierząt i roślin. Liczne badania, a także osobiste doświadczenia wielu ludzi, którzy wychowywali się w szacunku i tolerancji do zwierząt wskazują, że relacje te przenoszą się potem na ludzi. Gdy uczymy nasze dzieci szanować pająka, mrówkę, kałużnicę czy wróbla, uczymy je wrażliwości na każde życie. Trudno uwierzyć, że ktoś, kto czuje niechęć i brakuje mu wrażliwości na cierpienie innych zwierząt niż ludzie, ochoczo zacznie pomagać i ratować osoby będące w potrzebie. Takich postaw w stosunku do wszystkich żywych stworzeń trzeba uczyć od najmłodszych lat. To bardzo trudne, gdyż kto, będąc dzieckiem (chłopcy pewnie częściej niż dziewczynki), nie męczył mrówek czy pająków? Przyznaję, jako młokos prowadziłem wojny z mrówkami w ogrodzie mojego dziadka. Nie oznacza to, że stałem się psychopatą. Szybko zrozumiałem, że mrówkom należy się szacunek. Nauczył mnie tego mój dziadek, a teraz ja uczę tego mojego syna. Ci, którzy tego nie zrozumieli lub nie zostali tego nauczeni i stosowali ukierunkowaną przemoc w stosunku do zwierząt w młodości, częściej dopuszczają się jej w stosunku do innych ludzi, gdy stają się dorosłymi. To też fakt.

Uczmy zatem nasze dzieci empatii w stosunku do zwierząt, a stworzymy bardziej wrażliwe i współczujące ludzkie społeczeństwo. Uczmy dorosłych, w których przecież tli się coś z dziecka, że warto szanować zwierzęta i im pomagać, bo dzięki temu stajemy się lepszymi ludźmi i dajemy przykład młodszym pokoleniom. Obudźmy w nich empatię. Obudźmy w nas empatię. To możliwe, choć wymaga dużo pracy i energii. Wierzę, że w mężczyźnie na pomoście też ona jest, tylko mocno stłumiona. Oby kiedyś ujrzała światło dzienne. Może gdy sprawi sobie psa? Życzę mu tego. ■

Obłędne ogrody

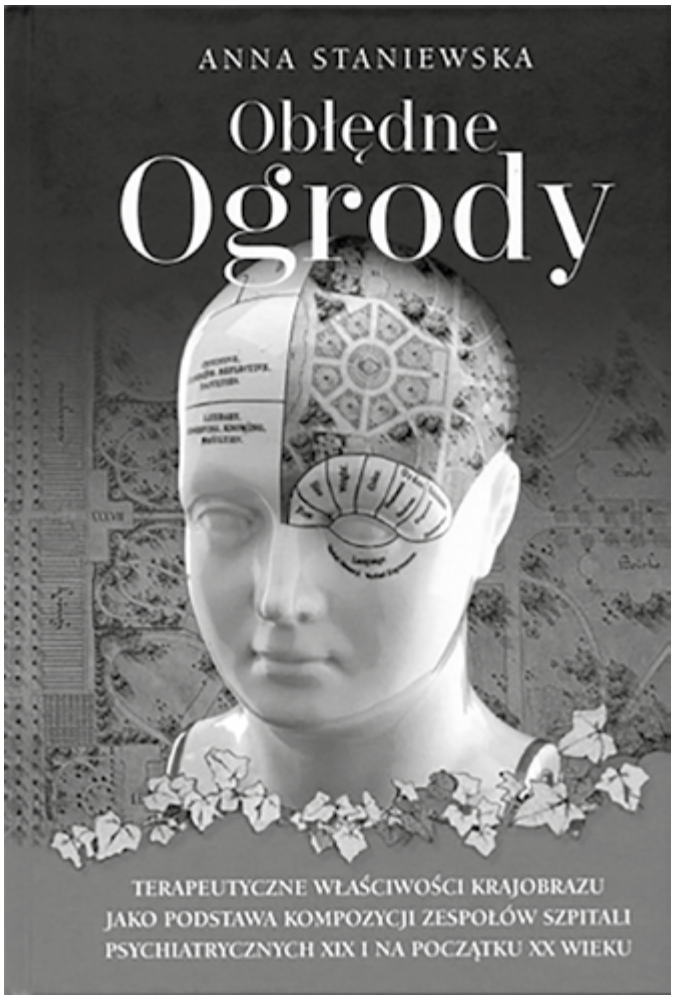
Piotr Tryjanowski

Sytuacje skrajne, takie jak wojny czy pandemie, mówią wiele o spektrum zachowań naszego gatunku. Tak było i z chorobami psychicznymi, które przez całe wieki stanowiły tabu, coś na pograniczu fascynacji i odrzucenia równocześnie. Skutkiem takiego podejścia do pacjentów z problemami psychicznymi była budowa przytułków i szpitali oddalonych od miast, za to otoczonych wspaniałymi kompleksami terenów zielonych.

Obszarów tworzących swoistą samowystarczalność, w nawiązaniu do nieco utopijnych koncepcji miast ogrodów. To miejsca naprawdę *obłędne*, wspaniałe architektonicznie i służące pomocą ludziom z problemami. Wyróżnione słowo je opisujące stanowi ważną część tytułu świetnej książki Anny Staniewskiej. To nie jest książka psychologiczna, to nie jest też lektura dla psychiatrów i pacjentów, ale to znacznie szersze spojrzenie na to, jak ważną funkcję dla naszej psychiki pełni zieleń ogrodów. Dzisiaj o fenomenie zieleni powstają dziesiątki prac naukowych, przygotowywane są specjalne sesje terapeutyczne, musimy więc nieco cofnąć się w otchłań historii. Opierając się na poznaniu duszy człowieka i szerszych ideach, naukowcy stworzyli koncepcje szpitali bez wielkiego aparatu naukowego, z której do dzisiaj możemy czerpać pełnymi garściami. Tym większy szacunek należy oddać fundatorom, lekarzom i architektom sprzed dwóch stuleci. Choć dzisiaj zmieniła się wizja hospitalizacji pacjentów z chorobami układu nerwowego i bardziej podkreśla się możliwość współistnienia w społeczeństwie zamiast izolacji, to jednak stare kompleksy szpitalne budzą podziw.

Tym większy, gdy weźmie się pod uwagę towarzyszącą zieleń, układ zabudowy i holistyczne spojrzenie na dobro pacjenta, a także personelu medycznego. Wyjścia do ogrodów, praca na roli na przyległych do kompleksów szpitalnych polach i łąkach, zbiór warzyw i owoców, stanowiły nie tylko o samowystarczalności ekonomicznej tych miejsc, ale miały znakomite funkcje terapeutyczne. W otoczeniu uśmiechniętych ludzi, poprawnie skomponowanej architektury, uwzględniającej także miejsca sakralne, co było wszak oczywistością w leczeniu chorób duszy, w bliskości zwierząt gospodarskich, ale i dzikich ptaków oraz wiewiórek w ogrodach.

Obecnie nie dostrzegamy funkcji szpitali leżących niegdyś na peryferiach, gdzie czerpano pełnymi garściami zarówno z wygód miejskiego, jak i większych trosk wiejskiego stylu życia. Szybkie procesy urbanizacyjne wchłonęły tereny dawnych szpitali psychiatrycznych, często nawet zmieniając ich funkcje. Pozostały za to wspaniałe ogrody i możliwość nowej refleksji nad tym, jak kontakt z naturą



ważny jest dla zdrowia psychicznego. Nawet niekoniecznie dla procesów leczenia trudności w funkcjonowaniu, ale dla zwykłej higieny dnia codziennego. Paradoksalnie tereny starych szpitali pokazują dzisiaj, że lepiej zapobiegać niż leczyć. Do tego potrzebna jest jednak wizja i pamięć, że nasz ludzki umysł ściśle związany jest z naturą.

Kiedyś znajomość przyrody oznaczała możliwość przeżycia w najściślejszym sensie, zebrania roślin i upolowania zwierząt na pokarm. Dzisiaj decyduje o komforcie życia i sprawnej rekonwalescencji w przypadku trudności zdrowotnych. Natura to wielozmysłowość, odbiór piękna wzrokiem i słuchem, a także smakiem i dotykiem. Nie zaskakuje więc, że przy korzystaniu z zieleni przyszpitalnej polecano nie tylko przechadzki, ale też ćwiczenia fizyczne i pracę. Łagodzono w ten sposób stres choroby i szpitalnej izolacji. Wracamy dzisiaj do wielu starszych rozwiązań. Po to, by być nieco poza, fascynować się otaczającym światem i odkryć kompatybilność naszego współistnienia z przyrodą. Obłędnie proste rozwiązania, w obłędnie skomplikowanych czasach. ■

Zawsze warto przyjechać na targi

Małgorzata Lamperska

Przez lata jeździło się na Polagrę, dziś powodów, by odwiedzić Międzynarodowe Targi Poznańskie jest dużo więcej. To i targi ogrodnicze, i ekologiczne, i ciekawe nowości – jak chociażby targi wina.

Poznańskie targi obchodzą w tym roku stulecie działalności, podczas której z niewielkiej, organizowanej raz w roku wystawy krajowej, wyewoluowały do najważniejszego organizatora targów, eventów i konferencji w Europie Środkowo-Wschodniej, z portfolio stu międzynarodowych imprez targowych odbywających się każdego roku. Są w nim targi biznesowe, podczas których pokazuje się premierowe produkty, nawiązuje kontakty i podpisuje umowy. Są też targi konsumenckie, przyciągające pasjonatów gier, sportu czy turystyki. Zakres tematyczny tych imprez jest ogromny – od maszyn do obróbki drewna po samochody, od ekologii po budownictwo, od mebli po fryzjerstwo i kosmetykę.
Tak jak rozrastała się liczba imprez, tak też zmieniała się formuła targów. Zawsze jednak były i będą platformą spotkań, zwłaszcza biznesowych, oraz miejscem branżowych premier. Dzisiejsze targi to także duża dawka wiedzy i możliwość zdobycia nowych umiejętności. Towarzyszą im bowiem wykłady, warsztaty, konferencje czy pokazy. Dlaczego zatem warto przyjechać na targi do Poznania?

Po maszyny

Odbywające się co dwa lata w styczniu targi Polagra-Premiery to wydarzenie dla właścicieli gospodarstw rolnych, przedstawicieli handlowych oraz zarządców firm związanych z branżą rolniczą. Styczniowy termin wydarzenia to doskonały czas na to, by podsunąć rolnikom pomysły na nowe inwestycje. W jednym miejscu i czasie można porównać ofertę z zakresu m.in. maszyn i urządzeń rolniczych wykorzystywanych do transportu, uprawy gleby, nawożenia, zraszania, ochrony i pielęgnacji roślin, siewu, sadzenia czy zbioru płodów rolnych. Wśród wystawców są firmy mające w swojej ofercie nasiona rolnicze lub ogrodnicze, środki ochrony roślin, nawozy, a także wyposażenie stanowisk dla zwierząt i sprzęt zootechniczny. Najbliższa edycja targów zaplanowana jest na styczeń 2022.

Po rośliny

Międzynarodowe Targi Ogrodnictwa i Architektury Krajobrazu GARDENIA to wielkie święto miłośników roślin. Można tu obejrzeć nowości produktowe czołowych producentów i dystrybutorów maszyn, urządzeń, akcesoriów oraz oczywiście roślin. To także miejsce, gdzie można znaleźć inspiracje na nowy sezon, zwłaszcza że dużo mówi się tu o ogrodniczych trendach. Targi GARDENIA odbywają się tradycyjnie w lutym, a towarzyszy im kiermasz ogrodniczy, podczas którego można nabyć cebulki, sadzonki czy sprzęt. W tym roku, ze względu na lockdown, impreza odbyła się 4–6 listopada.

Po ekologiczne rozwiązania

POLECO, Międzynarodowe Targi Ochrony Środowiska, to wydarzenie dla wszystkich, którzy w swojej działalności kierują się zasadami zrównoważonego rozwoju. Wystawcy tych targów przedstawiają ekologiczne nowości dla każdej branży, a także rozwiązania z zakresu adaptacji do zmian klimatu. Co dla siebie mogą znaleźć na tych targach rolnicy? Chociażby przykłady wykorzystania fotowoltaiki na budynkach gospodarskich lub terenach, które nie nadają się pod uprawy rolne (dofinansowanie w ramach programu „Mój prąd"); biogazownie rolnicze; informacje o właściwej segregacji odpadów, zwłaszcza folii rolniczych – jak wspomnieliśmy, targi to przecież możliwość zdobycia wiedzy. Na targach swoje stoisko miał Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, informując na nim o możliwościach dofinansowań. Tegoroczna edycja targów POLECO odbyła się w dniach 13–15 października.

Dla zwierząt

Półtora tysiąca osób obejrzało ostatnią Narodową Wystawę Zwierząt Hodowlanych. Co dwa lata skupia ona w Poznaniu znakomite grono hodowców prezentujących zwierzęta oraz producentów i dystrybutorów pokazujących najnowszą technologię i rozwiązania wykorzystywane w rolnictwie czy chowie zwierząt. Wystawie przyświeca również idea zdrowego żywienia, w której zawiera się jedzenie dobrze przyrządzonego mięsa wieprzowego, wołowego i drobiowego od polskich producentów. Wydarzeniu towarzyszy rozbudowany cykl pokazów i szkoleń. Stałym punktem programu są specjalne strefy dla dzieci oraz liczne degustacje.

Z żywnością

POLAGRA to jedno z najważniejszych spotkań producentów żywności w Polsce. Ekspozycja budowana jest w oparciu o trzy równoległe salony: FOOD, FOODTECH oraz HO-RE-CA. Swoje wyroby w tym roku zaprezentowały m.in. spółdzielnie mleczarskie, producenci mięsa czy drobiu, a oprócz nich producenci maszyn i urządzeń dla branży spożywczej. Ambicją POLAGRY była zawsze promocja eksportu polskiej żywności. Na targi przyjeżdżają bowiem klienci z kilkudziesięciu państw. Podczas tegorocznej edycji odbył się kongres POLAGRA EXPORT MEETING, w ramach którego zaprezentowano poszczególne grupy produktowe, prowadzono rozmowy na temat perspektyw rozwoju polskiego eksportu czy barier wejścia na rynki zagraniczne. POLAGRA odbyła się w dniach 4–6 października.

Albo z winem

Jako że winiarstwo w Polsce rozwija się dynamicznie, wina znad Wisły nie mogły nie pojawić się na targach. W pierwszej edycji Targów Polskich Win i Winnic WINO wzięło udział ponad 20 producentów win i cydrów, a także sprzedawcy sprzętu do produkcji tych alkoholi. Targi cieszyły się sporym zainteresowaniem publiczności – wszak polskie wina to w sklepach wciąż rzadkość. Kolejna edycja – za rok. ■

FUNDACJA ZAKŁADY KÓRNICKIE

Fundacja została powołana do życia, by spełniać idee pracy organicznej, które były starannie pielęgnowane przez jej Fundatorów i ich rody.

Fundacja Zakłady Kórnickie (FZK) powstała dzięki darowiźnie Jadwigi z Działyńskich Zamoyskiej oraz jej synowi – Władysławowi Zamoyskiemu, którzy przekazali swój majątek Narodowi Polskiemu. Na mocy ustawy sejmowej z 30 lipca 1925 r. wolą darczyńców było, aby majątek FZK był niepodzielny i przeznaczony na cele w niej opisane.

W 2001 r., gdy Sejm Rzeczypospolitej Polskiej podejmował ustawę o restytucji Fundacji, na nowo sformułowano jej misję, dostosowując ją do rzeczywistości końca XX w. Obecnie celami działania Fundacji są między innymi:
• wspieranie i rozwijanie nowoczesnego rolnictwa poprzez upowszechnianie kultury rolniczej, oświaty, wartościowych rozwiązań agrotechnicznych oraz prowadzenie wzorcowych gospodarstw;
• działanie na rzecz edukacji rolnej i działalności naukowo-badawczej poprzez zakładanie szkół rolniczych, wspieranie nowoczesnego kształcenia, fundowanie stypendiów, organizowanie działalności upowszechniającej racjonalne gospodarowanie zasobami rolnymi;
• propagowanie idei pracy organicznej;
• działanie na rzecz poprawy warunków życia i pracy mieszkańców związanych z terenami Zakładów, wspieranie inicjatyw społecznych;
• wspieranie placówek Polskiej Akademii Nauk – Biblioteki Kórnickiej i Instytutu Dendrologii.

Poza Programem Drzewo Franciszka, Fundacja prowadzi jeszcze inne projekty.

PRACA ORGANICZNA 2.0

Podstawowym celem Konkursu jest zwiększenie świadomości młodzieży w zakresie pracy organicznej. Popularyzuje postawy prospołeczne oraz kreatywność. W latach 2020–2021szczególny nacisk kładzie na umiejętności związane z przedsiębiorczością.

Zamierzeniem organizatorów jest uświadomienie młodym ludziom konieczności propagowania nowoczesnej koncepcji pracy organicznej w XXI w. Zachęcają do redefiniowania tego pojęcia do współczesnych potrzeb, jak i do podjęcia określonych działań w tym duchu w społecznościach lokalnych.

Tegoroczna edycja konkursu (2020–2021) poświęcona jest pamięci Augusta hr. Cieszkowskiego, wybitnego organicznika, filozofa i działacza społeczno-politycznego. Ten Wielkopolanin zasłynął jako ekonomista – był brany pod uwagę jako kandydat na ministra finansów Prus. August hr. Cieszkowski stanowi modelowy przykład połączenia idei ekonomicznych z chrześcijańskim solidaryzmem społecznym.
Organizatorzy zachęcają do kreatywności i przedsiębiorczości, niestandardowych działań. Zainteresowanych zapraszamy do zapoznania się z warunkami konkursu: http://fzk.pl/projekty/praca-organiczna-2-0/

TYTUS

„Tytus" to serwis popularnonaukowy poświęcony historii Polski i świata, z uwzględnieniem Wielkopolski. Chcemy opowiadać o dziejach w taki sposób, by ich poznawanie było przyjemnością i rodziło pasję, jaką my sami zaraziliśmy się lata temu. Pragniemy jednocześnie, by nasz portal był wiarygodnym źródłem wiedzy, które nie poświęca rzetelności na rzecz taniej sensacji. Nasza nazwa nawiązuje do hrabiego Tytusa Działyńskiego (1796–1861), polskiego arystokraty, patrioty, mecenasa sztuki, założyciela Biblioteki Kórnickiej. Zgromadził kilkadziesiąt tysięcy książek i rękopisów, często ratując je od grabieży. Swoje bezcenne zbiory – biblioteczne oraz muzealne, umieścił w kórnickim zamku. W czasach zaborów przypominały o dawnej świetności Rzeczypospolitej, a dziś, zgodnie z zamiarem hrabiego, Biblioteka Kórnicka służy nam wszystkim.
„Tytus" jest rozszerzeniem idei patrona i przeniesieniem jej w XXI w. Historia wciąż jest kluczowym źródłem tożsamości zbiorowej (lokalnej, narodowej, europejskiej, ogólnoludzkiej), budującym poczucie jedności i inspirującym do wspólnego działania. Organizatorzy portalu dążą do tego, by „Tytus" był ogólnodostępną bazą wiedzy na temat przeszłości, pomagającą Czytelnikom odnajdywać swoje miejsce we współczesnym świecie i wzmacniać ich więź z ojczyzną (małą i dużą), jej kulturą i mieszkańcami. Zapraszamy pod adres: www.tytus.edu.pl ■

Wprowadzenie do Agrokultury

Joanna Trzymkowska

Portal Agrokultura to połączenie elementów tradycji i kulturowego dziedzictwa wsi z innowacjami, pozwalającymi na prężne rozwijanie branży rolniczej. Twórcą i koordynatorem portalu jest Fundacja Zakłady Kórnickie. Agrokulturę stworzono z myślą przede wszystkim o uczniach szkół branżowych powiązanych z rolnictwem, a także studentach kierunków rolnictwo, ogrodnictwo oraz innych kierunków przyrodniczych. Na portalu zamieszczane będą informacje, które swoich odbiorców znajdą również wśród osób interesujących się zagadnieniami związanymi z polską wsią, produkcją rolną oraz bezpieczeństwem żywnościowym.

Współczesny świat narzuca tempo, które zmusza do wprowadzania szeregu zmian i zastosowania nowych praktyk, pozwalających wykorzystać potencjał każdej z dziedzin gospodarki. Rolnictwo i wszystko, co się z nim wiąże, to od zawsze temat trudny. Jego rozwój leży w interesie całego społeczeństwa. Wyzwaniu, jakim jest przekazanie fachowej wiedzy w sposób przystępny, sprostać ma właśnie portal Agrokultura, gdzie znajdą się informacje o innowacjach, postępie technologicznym, efektywności zmian oraz świadomości ludzi. Przedstawione zostaną dokonania i zasługi wielu osób oraz instytucji powiązanych z branżą rolniczą, nie zabraknie także elementów historii, tradycji i kultury dziedzictwa wsi.

Agrokultura to również miejsce, gdzie pojawiać się będą informacje o konkursach oraz aktywnościach, które dzięki Internetowi dotrą do młodych ludzi. Pozwoli im to uczestniczyć w działaniach portalu, uczyć się, poszerzać horyzonty i rozwijać zainteresowania, a także zdobywać wyróżnienia i nagrody.

Zachęcamy do korzystania z portalu Agrokultura.

www.agrokultura.pl ■

Autorzy

mgr inż. Paweł Cieślar, absolwent Politechniki Śląskiej, Wydziału Inżynierii Środowiska i Energetyki, na kierunku Inżynieria i Ochrona Środowiska (specjalność: Zaopatrzenie w Wodę i Odprowadzenie Ścieków, specjalizacja: Technologia Wody i Ścieków). Od 2006 pracuje w Wodociągach Ziemi Cieszyńskiej sp. z o.o. Od 2020 współautor bloga: *Świat wody – blog o najcenniejszym zasobie naszej planety* (https://swiatwody.blog/, https://www.facebook.com/swiatwodynauka). Autor cyklu artykułów i wywiadów dotyczących zarządzania ryzykiem w dostawach wody.

prof. UPP dr hab. Wawrzyniec Czubak jest pracownikiem Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu, zatrudnionym na Wydziale Ekonomicznym w Katedrze Ekonomii i Polityki Gospodarczej w Agrobiznesie. Specjalizuje się w zagadnieniach dotyczących ekonomiki rolnictwa, polityki rolnej – w tym Wspólnej Polityki Rolnej UE, integracji europejskiej. Od lat aktywnie współpracuje z Ministerstwem Rolnictwa i Rozwoju Wsi oraz wieloma organizacjami i instytucjami otoczenia agrobiznesu (m.in. Urzędem Marszałkowskim Województwa Wielkopolskiego, Centrum Doradztwa Rolniczego, Ośrodkiem Doradztwa Rolniczego w Poznaniu, Instytutem Ekonomiki Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej – PIB). Prowadzi działalność w ramach upowszechniania wiedzy wśród rolników w formie publikacji popularno-naukowych, szkoleń, seminariów, studiów podyplomowych.

dr inż. Romualda Danków-Kubisz pracuje w Katedrze Mleczarstwa i Inżynierii Procesowej Wydziału Nauk o Żywności i Żywieniu Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu. Zajmuje się projektowaniem nowych produktów mleczarskich wytwarzanych na bazie mleka pochodzącego od różnych ssaków oraz oceną ich cech funkcjonalnych. Do obszarów jej zainteresowań naukowych należą także: zastosowanie procesów membranowych do poprawy jakości mikrobiologicznej mleka i separowania jego składników, analiza cech fizykochemicznych i mikrobiologicznych produktów mleczarskich, opracowanie technologii wytwarzania innowacyjnych funkcjonalnych produktów fermentowanych z mleka różnych gatunków ssaków. Inne obszary aktywności naukowej: zoohigiena, hodowla, dobrostan zwierząt domowych, choroby inwazyjne zwierząt domowych oraz problematyka związana z produkcją żywności od pola do stołu.

dr Dariusz Grzybek, prezes Fundacji Zakłady Kórnickie, redaktor naczelny „Magazynu Drzewo Franciszka".

dr hab. Dominika Dzwonkowska, prof. ucz., doktor habilitowany nauk humanistycznych w zakresie filozofii. Absolwentka filozofii i ochrony środowiska (oba kierunki ukończyła uzyskując dyplom z wyróżnieniem oraz dwukrotnie uzyskała stypendium Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego za osiągnięcia w nauce). Od 2008 r. jest zatrudniona na Uniwersytecie Kardynała Stefana Wyszyńskiego w Warszawie. Naukowo zajmuje się zagadnieniami z zakresu etyki środowiskowej, etyki cnót środowiskowych, etyki zwierząt, ekofilozofii, zrównoważonego rozwoju oraz społecznej odpowiedzialności biznesu. Od 2013 r. jest przedstawicielem na Polskę International Society for Environmental Ethics, a od 2020 członkiem I Lokalnej Komisji Etycznej ds. Doświadczeń na Zwierzętach. Ma doświadczenie w realizacji zarówno projektów naukowych (np. NCN, NPRH), jak i rozwojowych dla kierunku ochrona środowiska, gdzie pełni funkcję kierownika kierunku (np. projekty finansowane ze środków Urzędu Marszałkowskiego Województwa Mazowieckiego, NFOŚiGW, NCBiR).

dr Hanna Fuchs, z wykształcenia doktor nauk biologicznych. W Instytucie Dendrologii PAN zajmuje się badaniem procesów starzenia się nasion roślin drzewiastych i czynników wpływających na ich długowieczność na poziomie molekularnym. Szczególne miejsce w jej zainteresowaniach naukowych zajmuje genetyka roślin i identyfikacja genów odpowiedzialnych za nabywanie przez nasiona odporności na przesuszanie.

Kamil Janas, student IV roku stacjonarnych studiów prawniczych na Wydziale Prawa i Administracji UAM. Jego grafik wypełniają studia i praktyki w kancelarii. Publikuje na portalu drzewofranciszka.pl teksty o ekologii, spoglądając na nią z różnych perspektyw – prawniczej, społecznej oraz studenckiej. Prywatnie miłośnik kuchni włoskiej i japońskiej, a podczas gotowania czas umilają mu audycje podróżnika oraz odkrywcy smaków, Roberta Makłowicza.

dr Zbigniew Kalisz, członek Zarządu Fundacji Zakłady Kórnickie, historyk przez wiele lat związany z Biblioteką Kórnicką, kurator FZK pierwszej kadencji.

mgr inż. Joanna Kijowska-Oberc, zajmuje się wpływem zmian klimatu na jakość nasion roślin drzewiastych i na ich kiełkowanie. Do jej zainteresowań naukowych należą także mechanizmy kształtujące formy adaptacji drzew do warunków suszy i upałów, takie jak epigenetyka oraz plastyczność fenotypowa. Zatrudniona w Instytucie Dendrologii PAN, w Zakładzie Biologii Rozwoju.

Marta Konek, autorka przewodników i monografii o Łobżenicy i regionie Krajny. Pszczelarka, dziennikarka, dyrektor Gminnego Domu Kultury w Miasteczku Krajeńskim. W 2020 r. otrzymała stypendium Marszałka Województwa Wielkopolskiego w dziedzinie kultury, w ramach którego napisała i wydała książkę dla dzieci *Kasia w pasiece*. Wcześniej nagradzana była za działalność w dziedzinie kultury przez Starostę Pilskiego i Burmistrza Łobżenicy. Autorka książki *Z głową w ulach. Opowieści o pszczołach z Krajny miodem płynącej* wydanej przez wydawnictwo Paśny Buriat.

Norbert Kowalski, specjalista ds. public relations w Wielkopolskim Ośrodku Doradztwa Rolniczego w Poznaniu. W przeszłości przez 8 lat pracował w „Głosie Wielkopolskim", gdzie zajmował się tematyką kryminalną. Oprócz tego współpracował z magazynami sportowymi i podróżniczymi. W wolnej chwili uwielbia czytać, a jego drugim, po Polsce, miejscem na ziemi jest Serbia.

dr Marta Kujawska, absolwentka Wydziału Chemii Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu. W maju 2021 r. uzyskała tytuł doktora nauk ścisłych i biologicznych w Instytucie Dendrologii Polskiej Akademii Nauk. W obszarze jej zainteresowań naukowych znajdują się zagadnienia związane z symbiozą drzew leśnych z grzybami ze wszystkich grup troficznych. Choć jej głównym obiektem badań są drzewa leśne, to szczególna uwaga skupiona jest na ich korzeniach oraz towarzyszących im zbiorowiskach grzybów zasiedlających zarówno glebę, jak i korzenie. Zatrudniona w Instytucie Dendrologii PAN, w Zakładzie Związków Symbiotycznych.

mgr inż. Leszek Kurek, specjalista zarządzania środowiskiem, główny specjalista WIOŚ w Poznaniu, wieloletni dyrektor Wydziału Ochrony Środowiska Urzędu Miasta Poznania oraz zastępca dyrektora Zakładu Lasów Poznańskich, członek Rady Naukowej Wielkopolskiego Parku Narodowego, przewodniczący zespołu ds. Roku Klimatu i Środowiska 2008 związanego z Konferencją Klimatyczną COP 14 w Poznaniu, autor aplikacji o jakości powietrza „Atmosfera dla Poznania", autor i inspirator wielu publikacji z zakresu edukacji ekologicznej i przyrodniczej; prywatnie podróżnik, muzyk, audiofil, fotografik, miłośnik owczarków staroangielskich.

Julia Kręgielska, studentka I roku Liberal Arts and Sciences na Wydziale Historii Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu. Prywatnie interesuje się sztuką i kinem. Publikuje na portalu drzewofranciszka.pl i w swoich artykułach porusza głównie tematy związane z ekologicznym trybem życia i dbaniem o środowisko naturalne.

Małgorzata Lamperska, z wykształcenia socjolożka, pracuje w Centrum Prasowym Grupy MTP.

prof. UPP dr hab. Leszek Majchrzak, pracownik Katedry Agronomii Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu. Przewodniczący Polskiego Towarzystwa Agronomicznego. Zajmuje się uproszczeniami w uprawie roli, allelopatią, oceną opłacalności uprawy wybranych gatunków roślin oraz oceną skuteczności działania herbicydów w zwalczaniu chwastów w roślinach uprawnych. Prowadzi zajęcia z Produkcji roślinnej, Systemów uprawy roli i następstwa roślin, oraz Roślinnych surowców energetycznych. Interesuje się muzyką, sportem oraz tańcem towarzyskim.

Krzysztof Mączkowski, analityk ochrony środowiska, edukator ekologiczny, ornitolog, koordynator krajowy Programu Drzewo Franciszka, sekretarz redakcji i Rady Programowej *Magazynu Drzewo Franciszka*, założyciel i dyrektor Biegu Na Rzecz Ziemi.

dr Natalia Osten-Sacken jest z wykształcenia biologiem o kierunku ekologia. Obecnie związana z Instytutem Nauk Weterynaryjnych, Katedrą Zdrowia Publicznego i Dobrostanu Zwierząt Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu oraz Uniwersytetem Rolniczym (SLU) w Uppsali (Szwecja). Od lat aktywnie działa w programach mających na celu ochronę zagrożonej fauny i flory; współpracuje z wieloma zagranicznymi instytucjami. Zaangażowana w walkę ze smogiem w Poznaniu, przewodnicząca Rady ds. Czystego Powietrza przy Wojewodzie Poznańskim.

Sylwia Pawera-Pelińska, pracownik Fundacji Zakłady Kórnickie, uczestniczka zespołu Programu Drzewo Franciszka, historyk sztuki, obserwator przyrody, piewca piękna świata.

dr hab. Tomasz Piechota, doktor habilitowany nauk rolniczych w dziedzinie rolnictwo i ogrodnictwo. Profesor Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu, Katedra Agronomii. Członek Polskiego Towarzystwa Agronomicznego. Zainteresowania naukowe koncentrują się na zagadnieniach związanych z uprawą roli, szczególnie metodami uprawy konserwującej, ich znaczeniu w ochronie gleby i gospodarce wodnej gleb oraz powiązaniami uprawy roli z innymi aspektami produkcji roślinnej. Prowadzi działalność w ramach upowszechniania wiedzy wśród rolników, pisząc publikacje popularno-naukowe, prowadząc wykłady i szkolenia dla rolników, doradców i pracowników firm z branży rolniczej.

Marek Pióro, popularyzator wiedzy o ptakach, ambasador Rzeczpospolitej Ptasiej, autor bloga *Plamka mazurka*

(plamkamazurka.pl). Tropiciel przysłów, mitów, herbów, legend i podań związanych z ptakami oraz ptasich śladów w historii, religii czy sztuce. Autor *Kalendarza ptaków. Opowieści o ptasim życiu i zwyczajach na cały rok*, *Plamki mazurka. Jak ptaki odmieniły moje życie*, *Ptaków doliny Biebrzy i Narwi* i *Treli na morelach*. *O czym ptaki śpiewają, świergocą i pimpilą*.

dr hab. Ewelina Ratajczak, prof. Instytutu Dendrologii PAN, specjalistka w zakresie fizjologii i biochemii nasion, zatrudniona w Instytucie Dendrologii PAN w Zakładzie Biologii Rozwoju na stanowisku profesora. Naukowo zajmuje się molekularnymi podstawami starzenia się nasion roślin drzewiastych. Bada związki regulujące stan redoks w nasionach, poszukując potencjalnych markerów ich żywotności.

dr inż. Karolina Ratajczak, ukończyła studia na Wydziale Ogrodniczym Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu. Jest adiunktem w Zakładzie Nasiennictwa Katedry Agronomii Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu. Specjalność – optymalizacja czynników agrotechnicznych w uprawie roślin.

prof. Arkadiusz Sadowski od ponad trzynastu lat jest pracownikiem Wydziału Ekonomicznego Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu. Specjalizuje się w zagadnieniach dotyczących relacji pomiędzy produkcją rolniczą i jej środowiskowymi skutkami, ekonomicznymi i ekologicznymi efektami Wspólnej Polityki Rolnej Unii Europejskiej, stanu światowego rolnictwa oraz rozwoju obszarów wiejskich. Jest autorem wielu monografii oraz artykułów naukowych o znaczeniu krajowym oraz międzynarodowym. Poza działalnością badawczą zajmuje się też popularyzacją nauki poprzez współpracę ze szkołami średnimi, Wielkopolskim i Zachodniopomorskim Ośrodkiem Doradztwa Rolniczego, Centrum Doradztwa Rolniczego oraz Krajową Radą Izb Rolniczych. Jest też autorem licznych publikacji popularnonaukowych oraz artykułów prasowych.

prof. dr hab. Grzegorz Skrzypczak, członek Zarządu Fundacji Zakłady Kórnickie i przewodniczący Rady Programowej Magazynu Drzewo Franciszka. W latach 2008–2016 był rektorem Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu.

dr Aleksandra M. Staszak, specjalistka w dziedzinie fizjologii roślin, w swej pracy wiele czasu poświęca na badania związane z różnymi gatunkami roślin drzewiastych. Eksperymenty dotyczą m.in. wpływu różnych czynników środowiska i czasu przechowywania na kiełkowanie nasion, zajmuje się także interakcjami, jakie zachodzą między roślinami a patogenami.

prof. dr hab. Lech Wojciech Szajdak, doktor farmacji, profesor agronomii. Doktor Honoris Causa Estonian University of Life Sciences, Tartu, Estonia. Członek Honorowy Romanian Academy of Agricultural and Forestry Sciences. Autor ponad 590 publikacji w tym 25 książek wydanych w Polsce, Niemczech, Szwajcarii i USA. Laureat nagród Polskiej Akademii Nauk, Polskiej Akademii Umiejętności za autorstwo książek naukowych oraz medali Labor Omnia Vincit i Zasłużony Kulturze – Gloria Artis. Specjalista chemii i biochemii gleb. W okresie 1991–1993 stypendysta naukowy w Department of Chemistry of the Swedish Agriculture University, Uppsala, Sweden, w 1997 roku w Institute of Ecology and Department of Crop and Soil Science of the University of Georgia, Athens, USA. Uczestnik ponad 70 międzynarodowych konferencji naukowych. Członek oraz gościnny redaktor międzynarodowych czasopism naukowych. W okresie 2006–2014 przewodniczący Międzynarodowej Komisji „Agricultural use of peatlands and peat" of International Peat Society (IPS), a w latach 2010–2014 członek Executive Board of IPS. Od 2011 Przewodniczący Polskiego Komitetu Narodowego IPS. Autor wystaw w Polsce i na Ukrainie pt. „Portret z wierszy i pamięci. Grupa Poetycka „Wołyń". Od 2018 roku współorganizator corocznych konferencji poświęconych wielkim Wielkopolanom z kręgu rolnictwa, nauki i kultury oraz aktywności społecznej.

dr Sebastian Szklarek, doktor nauk biologicznych ze specjalizacją ekohydrologia. Absolwent kierunku ochrona środowiska na Wydziale Biologii i Ochrony Środowiska Uniwersytetu Łódzkiego ze specjalizacją ekologia i ochrona wód. W pracy naukowej zajmuje się zagadnieniami związanymi z jakością wód powierzchniowych, ze szczególnym uwzględnieniem procesu eutrofizacji i zakwitów sinic, oraz rozwijaniem metod je ograniczających. W ostatnich latach prowadzi badania nad wpływem soli drogowej na ekosystemy wodne. Członek Regionalnej Rady Ochrony Przyrody przy Regionalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska w Łodzi. Ekspert oceniający w NCBiR. Członek Rady Klimatycznej przy UN Global Compact Network Poland. Członek zespołów przygotowujących opracowania dotyczące przeciwdziałania suszy oraz planów gospodarowania wodami dla całych dorzeczy w Polsce. Od 2017 roku popularyzuje wiedzę o zasobach wody na blogu *Świat Wody*.

dr Stanisław Świtek, adiunkt w Katedrze Agronomii Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu. Od urodzenia związany z wsią i rolnictwem. Interesuje się zmianami zachodzącymi w krajobrazie rolniczym. Prowadzi zajęcia związane z ochroną przyrody, agroekologią, technologią upraw rolniczych. Miłośnik ptaków i majsterkowania.

prof. dr hab. Piotr Tryjanowski, dyrektor Instytutu Zoologii na Wydziale Medycyny Weterynaryjnej i Nauk o Zwierzętach Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu; uczy przede wszystkim studentów weterynarii - podstaw biologii, parazytologii i etologii. Zainteresowany badaniem behawioru dzikich zwierząt.

Wojciech Wenclik, student III roku kierunku Ekonomia na Uniwersytecie Ekonomicznym w Poznaniu. Oprócz pracy w finansach na co dzień zajmuje się również pisaniem i redagowaniem scenariuszy do gier fabularnych oraz działalnością w ramach samorządu studenckiego na uczelni. Prywatnie miłośnik *Pieśni Lodu i Ognia*, *Peaky Blinders* i *Star Warsów*. Interesuje go polityka gospodarcza, a w szczególności polityka energetyczna, zagadnienia ekologiczne i wpływ na gospodarkę. Publikuje na portalu drzewofranciszka.pl.

Adam Zbyryt, doktorant Szkoły Nauk Ścisłych i Przyrodniczych Uniwersytetu w Białymstoku, biolog, ornitolog, popularyzator wiedzy przyrodniczej. Współtwórca i współprowadzący (z Marcinem Cichońskim) audycję w Radiu 357 *Dwóch ludzi z Puszczy*. Jako gość występował w dziesiątkach audycji radiowych i telewizyjnych. Finalista konkursu „Popularyzator Nauki 2021" w kategorii Animator, organizowanego przez PAP Nauka w Polsce.
Autor ponad 50 artykułów naukowych i kilkudziesięciu popularnonaukowych. Autor dwóch książek przyrodniczych: *Ptaki Puszczy Białowieskiej. Opowieści o mieszkańcach niezwykłego lasu* (Wyd. Paśny Buriat, 2020) i *Krajobraz strachu. Jak stres i strach kształtują życie zwierząt* (Wyd. Marginesy, 2021). ■

KONKURS
DRZEWO FRANCISZKA 2022

CO TO JEST?

EDUKACJA EKOLOGICZNA DZIECI I MŁODZIEŻY

- kształtowanie postaw ekologicznych
- inspiracja encykliką *Laudato si*
- oddziaływanie na społeczności szkół podstawowych w całym kraju
- wyłonienie lokalnych liderów ekologii

DRZEWO FRANCISZKA

TWÓRCZE PROJEKTY

- programy edukacyjne
- audycje radiowe
- artykuły w prasie lokalnej
- akcje współdziałania z miejscowymi władzami
- szkolne programy badawcze
- festyny ekologiczne
- działania terenowe
- i tak dalej :)

ZESPOŁOWE DZIAŁANIE NA RZECZ OCHRONY ŚRODOWISKA

- drużyny pasjonatów pełnych zapału
- zaangażowanie społeczności lokalnej
- współpraca z miejscowym samorządem i instytucjami
- ekologiczne kampanie medialne
- nauka współdziałania na rzecz wspólnego dobra

TRWAŁA ZMIANA MYŚLENIA O EKOLOGII

- stworzenie społeczności młodych ekologów
- projekty, które działają po zakończeniu konkursu
- otwarcie dorosłych na postulaty dzieci i młodzieży
- ekologiczne kampanie medialne

ATRAKCYJNE NAGRODY

- dla najlepszych szkół
- dla wszystkich członków zwycięskich zespołów

więcej informacji na: www.drzewofranciszka.pl/konkurs

KONKURS
DRZEWO FRANCISZKA 2022

JAK WZIĄĆ UDZIAŁ?

KROK 1: ZBIERZCIE DRUŻYNĘ!

- do 10 osób
- uczniowie klas 4-8 szkoły podstawowej
- pasjonaci pełni zapału
- opiekun

KROK 2: WYMYŚLCIE PROJEKT

- bądźcie kreatywni i odważni
- zaplanujcie współpracę ze swoją społecznością
- zróbcie coś ważnego

KROK 3: WYŚLIJCIE KARTĘ ZGŁOSZENIA

- na adres e-mail Koordynatora i pocztą tradycyjną:

Fundacja Zakłady Kórnickie
al. Flensa 2b
62-035 Kórnik

KROK4: ZREALIZUJCIE PROJEKT

- wprowadźcie w życie Wasze pomysły
- wyjdźcie z nimi do ludzi
- zaproście Samorząd lokalny i media
- wyślijcie raport z zadania
- czekajcie na Finał Drzewa Franciszka 2022

DRZEWO FRANCISZKA

Patroni konkursu Drzewo Franciszka 2020–2021

Ministerstwo Klimatu i Środowiska

Ministerstwo Rozwoju, Pracy i Technologii

Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

Partnerzy Programu Drzewo Franciszka

Regionalna Dyrekcja Lasów Państwowych w Poznaniu

Regionalna Dyrekcja Lasów Państwowych w Pile

POWIAT POZNAŃSKI

TOP FARMS

wysoka jakość tektury falistej i opakowań

Międzynarodowe Targi Poznańskie

AQUANET

EMAUS dobre radio

portal chrześcijańskich ekologów Święto Stworzenia

TVP 3 POZNAŃ

PRZEWODNIK KATOLICKI

Partner Strategiczny Programu Drzewo Franciszka

Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

NIW

Sfinansowano przez Narodowy Instytut Wolności - Centrum Rozwoju Społeczeństwa Obywatelskiego ze środków Programu Rozwoju Organizacji Obywatelskich na lata 2018 – 2030

PROO