LIPIEC - SIERPIEŃ 2021

ISSN 1426-6210

ZIELONA PLANETA

4(157)

Dwumiesięcznik
Dolnośląskiego Klubu Ekologicznego

ZIELONA PLANETA

Nr 4(157) / 2021

KOLEGIUM REDAKCYJNE:
Włodzimierz Brząkała
Krystyna Haladyn - redaktor naczelna
Maria Kuźniarz
Aureliusz Mikłaszewski
Maria Przybylska-Wojtyszyn
Bogusław Wojtyszyn

KOREKTA:
Maria Przybylska-Wojtyszyn

OPRACOWANIE GRAFICZNE:
Bogusław Wojtyszyn

TYPOGRAFA I SKŁAD:
MAYDAY Wojciech Ziółkowski
www.mayday-mayday.pl
biuro@mayday-mayday.pl

WYDAWCA:
Dolnośląski Klub Ekologiczny
ul. Marszałka J. Piłsudskiego 74
50-020 Wrocław

ADRES REDAKCJI:
51-168 Wrocław
ul. Sołtysowicka 19b, pok. 006
www.ekoklub.wroclaw.pl
e-mail: ekoklub.wroc@gmail.com
tel./fax +48 71 347 14 45
tel. +48 71 347 14 44

KONTO BANKOWE:
62 1940 1076 3116 0562 0000 0000
Credit Agricole Bank Polska SA

WERSJA INTERNETOWA CZASOPISMA:
www.ekoklub.wroclaw.pl

Redakcja zastrzega sobie prawo wprowadzania skrótów w tekstach autorskich.

Za zawartość merytoryczną tekstów odpowiadają autorzy.

Przedruk lub inny sposób wykorzystania materiałów możliwy tylko za wiedzą i zgodą redakcji.

ISSN 1426-6210

SPIS TREŚCI NUMERU

FORUM EKOLOGICZNE

Szczyt przed szczytem — 3
Aureliusz Mikłaszewski

Wpływ zmian klimatu na świat roślin regionu dolnośląskiego — 5
Kamila Reczyńska

Oddziaływanie tekstyliów na organizm człowieka — 11
Karolina Konopska

Cztery dekady zmagań polskich pszczelarzy z dręczem pszczelim, cz. 6. — 15
Maciej Winiarski

Statyny kontra nowotwory i Covid-19 – rola blokady kanałów potasowych w hamowaniu „burzy cytokinowej, Cz. 2. — 18
Andrzej Teisseyre

Zapracowane słońce nad dachami Wrocławia, Cz. 1. — 21
Józef Śnieżek

SPOTKANIA Z PRZYRODĄ

Spotkania z przyrodą, Cz. 7. Lato — 24
Zbigniew Jakubiec

EKOFELIETON

Rybie sreberko i koralowa gorączka — 26
Maria Kuźniarz

Zeskanuj kod QR oraz czytaj najnowsze i archiwalne numery Zielonej Planety

Okładka:

Firletka poszarpana *(Silene flos-cuculi L.)*
fot. Ewa Moskała

Publikacja dofinansowana ze środków Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej we Wrocławiu.

Poglądy autorów i treści zawarte w publikacji nie zawsze odzwierciedlają stanowisko WFOŚiGW we Wrocławiu.

SZCZYT PRZED SZCZYTEM

Aureliusz Mikłaszewski

Zorganizował go prezydent Stanów Zjednoczonych, Joe Biden, w kwietniu 2021 r. To najbardziej oryginalne ze wszystkich tego typu spotkań. Nikt do USA nie pojechał, a spotkanie odbyło się w formie wideokonferencji. Jeśli porównać ślady węglowe poprzednich takich spotkań, to rekord właśnie został pobity. Ten właściwy COP[1]26 planowany jest w listopadzie 2021 r., w Glasgow. Będą na nim weryfikowane dotychczasowe zobowiązania redukcyjne gazów cieplarnianych (GHG). Sprawa jest wyjątkowo pilna i wymaga zwiększenia deklaracji zobowiązań redukcyjnych, gdyż wg wstępnego raportu ONZ w okresie 2010-2030 świat, zgodnie z wiedzą naukową, powinien ograniczyć emisję o 45%, a prognozy redukcji wskazują, że będzie to około 1%.

USA WRACA DO GRY

Dobrze się więc stało, że pół roku przed COP 26 prezydent Stanów Zjednoczonych, Joe Biden, zwołał dwudniowy (22-23.IV.2021 r.) wideoszczyt klimatyczny (ang. Leaders Climate Summit – szczyt Liderów w sprawie Klimatu). Organizując to spotkanie administracja prezydenta wysłała światu sygnał, że kwestie klimatyczne traktuje priorytetowo. Celem szczytu było spowodowanie, by państwa – najwięksi emitenci, zobowiązały się do przyjęcia bardziej ambitnych niż dotychczas, celów redukcji emisji GHG, których realizacja zmierzałaby do wykonania Porozumienia Paryskiego. To także powrót USA do liderowania, obok UE, w walce o uniknięcie katastrofy klimatycznej.

Na szczyt zostało zaproszonych 40 światowych przywódców krajów, które razem mają 80% światowego PKB i są odpowiedzialne za ok. 80% światowych emisji GHG. Sukcesem szczytu był udział wszystkich największych światowych emitentów; obok Joe Bidena, chińskiego prezydenta Xi Jinpinga, Rosji – prezydenta Władimira Putina, Wielkiej Brytanii – premiera Borisa Johnsona, Indii – premiera Narendra Modi, Brazylii – prezydenta Jaira Bolsonaro, przewodniczącej Unii Europejskiej – Ursuli von der Leyen, Japonii – premiera Yoshihide Suga, byli też Gaston Brown – premier Antigui i Barbady – małego, wyspiarskiego kraju z Karaibów i prezydent Wysp Marshalla – Davida Kabua, które to kraje mogą się znaleźć pod wodą w wyniku ocieplenia. Wśród zaproszonych uczestników był też polski prezydent – Andrzej Duda.

Był to także szczyt największych emitentów – sześciu z nich odpowiada za ponad 65% światowej emisji GHG. Do nich należą: Chiny (27,90% emisji), USA (14,50% emisji), UE (ok. 10,00% emisji), Indie (7,17% emisji), Rosja (4,70% emisji), Japonia (3,03% emisji).

DEKLARACJE, ZAMIERZENIA, WYPOWIEDZI

Joe Biden zadeklarował, że Stany Zjednoczone do roku 2030 zredukują o 50% emisje CO_2 względem emisji z roku 2005. Za tą deklaracją stoi ogromny program inwestycji o wartości ok. 2,5 biliona dolarów.

Prezydent Chin powiedział, że do roku 2030 Chiny osiągną szczyt emisji CO_2, które później mają spadać, by w roku 2060 kraj ten mógł osiągnąć neutralność klimatyczną. Premier Japonii zadeklarował, że jego kraj do roku 2030 ograniczy emisję o 46% w stosunku do emisji z roku 2013.

Przewodnicząca Komisji Europejskiej, w imieniu Unii Europejskiej, przedstawiła unijne cele redukcji GHG o 55% do roku 2030 względem emisji z roku 1990. 21 kwietnia 2021 w Brukseli osiągnięto porozumienie w tej sprawie pomiędzy Parlamentem i Radą Europy. W przyszłości Komisja Europejska zaproponuje, jak cel redukcji 55% będzie rozdzielony na poszczególne państwa UE. Poprzedni cel wynosił 40%.

Premier Indii, Narendra Modi zapewniał o „odwiecznej harmonii" hinduskiej cywilizacji z przyrodą, ale konkretne deklaracje redukcyjne nie padły.

Prezydent Brazylii, Jair Bolsonaro zapowiedział zakończenie nielegalnej wycinki lasów Amazonii i osiągnięcie neutralności klimatycznej do roku 2050, co wydaje się mało realne w świetle jego wcześniejszych wypowiedzi, bagatelizujących wycinanie lasów. W dodatku, na drugi dzień po szczycie podpisał zmniejszenie finansowania ochrony środowiska w Brazylii o 365 mln dolarów. W przemówieniu na szczycie prosił natomiast o... pieniądze za osiągnięcia w dziedzinie ochrony środowiska poprzednich rządów.

Prezydent Rosji, Władimir Putin mówił, że dwutlenek węgla znajduje się w atmosferze od setek lat i ważne jest, by go wchłonąć. Rosja wnosi ogromny wkład w absorbowanie emisji GHG swoich i innych krajów, gdyż rosyjskie ekosystemy wchłaniają rocznie ok. 2,5 mld ton $CO_{2(ae)}$. Zwrócił uwagę na konieczność

1 COP (z ang. Conference of the Parties) – Konferencja Stron, najwyższy organ ramowej konwencji ONZ w sprawie zmian klimatu

redukcji emisji metanu oraz zapewniał, że Rosja zrobiła dużo dla klimatu, a teraz czas na wspólne badania i inwestowania w projekty klimatyczne, m.in. technologie niskoemisyjne, by złagodzić skutki ocieplenia i dostosować się do zmian klimatu. Żadnych zobowiązań redukcyjnych nie przedstawił.

Premier Borys Johnson ogłosił, że Wielka Brytania do roku 2035 chce zmniejszyć emisje CO_2 o 78% w porównaniu z emisjami w roku 1990.

Różne daty osiągnięcia redukcji, inne lata bazowe powodują, że trudno zobowiązania porównywać. Ważne jest jednak, że przed Glasgow takie deklaracje padają i jest to podstawa do oceny ich realizacji.

BARIERA FINANSOWA

Obniżenie emisji GHG kosztuje. Są to koszty transformacji energetycznej i wielu innych, towarzyszących inwestycji związanych ze zmianami gospodarczymi. Wiele krajów wstrzymuje się ze zbyt radykalnymi deklaracjami redukcji emisji ze względów ekonomicznych. Do takich krajów należą Indie – czwarty emitent światowy, ale liczący ponad 1,3 mld mieszkańców. Niedawne doniesienia o planowanym ogłoszeniu przez Indie celu zeroemisyjności netto w roku 2047 (wyprzedzając USA, Chiny, EU, Wielką Brytanię) będą trudne do zrealizowania bez ogromnych wydatków, na które Indii nie stać i potrzebne byłoby wsparcie ze strony państw rozwiniętych.

Podobny problem ma Polska, której energetyka jest najbardziej z wszystkich państw UE uzależniona od węgla. Proporcjonalnie wysokie do tej zależności będą więc koszty transformacji energetycznej, a szczególnie rozwiązanie problemów socjalnych górników i osób zatrudnionych w gałęziach przemysłu pracującego dla górnictwa. Obawy przed wysokimi kosztami i strajkami w przemyśle wydobywczym powodują, że Polska nie bierze udziału w wyścigu, kto prędzej zrezygnuje z węgla, lecz zmian zmierzających do dekarbonizacji energetyki dokonuje wolniej i pod presją UE.

Na posiedzeniu Rady Europy (12-13. XII.2019 r.) Polska nie zawetowała celu neutralności klimatycznej UE do roku 2050, a we wnioskach wpisano zasadę, że „Polska w swoim tempie będzie dochodzić do neutralności klimatycznej" (premier RP). Przewodnicząca Komisji Europejskiej akceptuje, że „Polska potrzebuje więcej czasu, ale działania legislacyjne KE będą się toczyły swoim torem". Będą więc trwały starania, by z europejskich funduszy budżetowych i Zielonego Ładu (dotacje + pożyczki), łącznie ok. 750 mld zł, udała się bezprecedensowa transformacja energetyczna, powiązana z odbudową po pandemii gospodarki odpornej na kryzysy. Były też próby powiązania korzystania z funduszy UE z przestrzeganiem praworządności (niejasne kryteria, brak zgody Polski i Węgier) oraz zapis o zamrożeniu 50% pieniędzy na „sprawiedliwą transformację", uzależniony od pełnego zaakceptowania celu neutralności klimatycznej do roku 2050.

Z wypowiedzi premiera RP wynika, że likwidacja energetyki węglowej i warunki dochodzenia do neutralności klimatycznej powinny uwzględniać specyfikę Polski, by szybkość transformacji nie doprowadziła do komplikacji gospodarczych i obniżenia poziomu życia Polaków. Tu nie chodzi o przywileje, lecz o wyrównanie w ten sposób szans rozwojowych po II wojnie światowej. Gdy wiele krajów Europy, w tym także Niemcy, skorzystało z planu Marshalla i rozwijało się gospodarczo, Polska była w tzw. bloku wschodnim, z narzuconym ustrojem i zależnością od ZSRR. Ekstensywna gospodarka surowcowo-energetyczna oraz brak troski o środowisko spowodowały opóźnienie rozwoju, które teraz nasz kraj odrabia. W porównaniu z bogatszymi państwami Europy Zachodniej, Polska ma znacznie trudniejsze warunki i możliwości ponoszenia kosztów modernizacji gospodarki. Jeśli transformacja ma być sprawiedliwa, to powinna te różnice wziąć pod uwagę, by uzyskać dla niej większe fundusze i społeczną akceptację.

STANOWISKO POLSKI

Przedstawił je prezydent RP, Andrzej Duda. Zwrócił uwagę na obniżenie emisji o ponad 30% po przełomie w roku 1989 i ponad 70%-owe (najwyższe w Europie) uzależnienie energetyki od węgla. Starał się przedstawić Polskę jako kraj, pomimo tej zależności, zdeterminowany, by transformację przeprowadzić. W Polsce nastąpił znaczny wzrost pozyskiwania energii ze słońca, planuje się rozwój energetyki wiatrowej na Bałtyku i mniej restrykcyjne ograniczenia w budowie energetyki wiatrowej na lądzie oraz budowę mniej emisyjnej energetyki opartej na gazie ziemnym, a w przyszłości energetykę jądrową (pierwszy blok EJ dopiero w 2033 r.). Prezydent wspomniał też o podpisanej właśnie umowie z górnikami, która przedłuża eksploatację węgla do roku 2049, i nie zadeklarował neutralności klimatycznej szybciej niż Unia Europejska. Takie stanowisko spotkało się z krytyką organizacji ekologicznych, wskazujących na konieczność wcześniejszego odejścia od węgla.

Prezydent nie mógł jednak przedstawić rozwiązań innych niż rządowe – tak się dzieje we wszystkich demokratycznych krajach. Konieczne jest więc przyśpieszenie prac i aktywności Sejmu, Rządu i obywateli, by wypracować bardziej ambitne plany transformacji energetycznej, zaakceptowanej przez społeczeństwo.

KTO ODNIÓSŁ KORZYŚCI

Sukces odnieśli przede wszystkim Amerykanie. USA pokazały, że wróciły do grona państw, które rzeczywiście chcą walczyć ze zmianami klimatu. Szczyt był przeglądem zamierzeń i celów redukcyjnych najważniejszych, rozwiniętych krajów, które są w stanie sfinansować i przeprowadzić redukcje emisji GHG, za które zresztą w znacznej mierze w skali światowej odpowiadają. Kraje biedne i tak nie zapłacą, a poniosą za to koszty zmian klimatu, których nie spowodowały. Sukcesem szczytu jest też dobry przykład USA, najpotężniejszej gospodarki na świecie, która będzie inwestowała ogromne środki w transformację. Powinno to zachęcić inne kraje, międzynarodowe korporacje i banki do zainwestowania w zmiany firmowane przez USA, Unię Europejską, Chiny, Japonię, ale też wiele innych rozwiniętych krajów. To także efekt synergii – współpracy wielu krajów dla zapobieżenia katastrofie klimatycznej.

dr inż. Aureliusz Mikłaszewski

Wpływ zmian klimatu na świat roślin regionu dolnośląskiego

Kamila Reczyńska

Zmiany klimatu, które obecnie możemy obserwować i których coraz częściej bezpośrednio doświadczamy, są konsekwencją nasilenia efektu cieplarnianego, w wyniku nadmiernej koncentracji w atmosferze tzw. gazów cieplarnianych, m.in. takich jak dwutlenek węgla, metan czy podtlenek azotu, których głównym źródłem jest działalność człowieka. Wspomniane gazy pochłaniają promieniowanie cieplne emitowane przez powierzchnię Ziemi, co przekłada się na wzrost jej średniej temperatury, powodując zjawisko tzw. globalnego ocieplenia. Choć zdaje się, że ludzkość dopiero od niedawna zaczyna zauważać problem, to świat przyrody od zawsze był żywym archiwum zachodzących zmian klimatycznych. Dzisiaj, dzięki badaniom świata roślin i zwierząt wiemy, że zmiany w ekosystemach zachodziły nie tylko w przeszłości, ale zachodzą także tu i teraz, dosłownie na naszych oczach i być może w tempie niemającym sobie równych w historii Ziemi.

ZAMIANY TEMPERATURY NA POZIOMIE GLOBALNYM I REGIONALNYM

Zgodnie z danymi opublikowanymi w ostatnim Rocznym Raporcie Klimatycznym z 2020 r., od końca XIX wieku globalna, średnia roczna temperatura Ziemi (mierzona nad lądami i oceanami) wzrosła o 1-1,2°C, co przekłada się na jej średni wzrost o 0,08°C na dekadę, gdyby nie fakt, że od 1981 roku wzrost ten wynosi już 0,18°C (NOAA, 2021). Choć powierzchnia Ziemi ociepla się nierównomiernie, to trend wzrostowy średniej temperatury wskazuje na fakt, że więcej obszarów naszej planety ulega ociepleniu niż ochłodzeniu. Potwierdzają to dane zawarte w raporcie opublikowanym przez Berkeley Earth, w którym oszacowano, że w 2020 roku 87% powierzchni Ziemi było znacznie cieplejsze niż średnia temperatura w latach 1951-1980, 12% miało podobną temperaturę, a tylko 1,3% było znacznie chłodniejsze. Szacuje się, że 10,2% powierzchni Ziemi ustanowiło nowy lokalny rekord najwyższej średniej temperatury rocznej. Ponadto, żaden z obszarów lądowych lub oceanicznych nie był rekordowo chłodny w ubiegłym roku. W rezultacie rok 2020 jest nominalnie drugim (po 2016) najcieplejszym rokiem w historii bezpośrednich pomiarów i obserwacji klimatycznych (Berkeley Earth 2021).

Na poziomie regionalnym wygląda to jeszcze bardziej niepokojąco, gdyż z wyliczeń zaprezentowanych we wspomnianym już Rocznym Raporcie Klimatycznym wynika, że temperatura roczna dla Europy wzrastała od 1910 roku w średnim tempie 0,15°C na dekadę; jednakże od 1981 roku wzrost ten potroił się i osiągnął poziom 0,47°C (NOAA, 2021). Na tym tle Polska nie jest wyjątkiem. Naukowcy z Berkeley Earth wyliczyli, że średnia roczna temperatura dla Polski (w tym wypadku mierzona nad lądem) w roku 2020 była o 2,4°C wyższa, niż średnie temperatury roczne z okresu 1951-1980. (Berkeley Earth 2021). Z kolei dane gromadzone przez Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej (IMGW) wskazują na fakt, iż ostatnie 40 lat jest najcieplejszym okresem w historii obserwacji instrumentalnych w Polsce. Klimat Polski wykazuje od końca XIX wieku systematyczną tendencję do wzrostu średniej temperatury powietrza, szczególnie znaczącą od roku 1989 (KLIMADA, 2013).

Zaprezentowane powyżej dane wskazują jednoznacznie na bardzo dynamiczny i powszechny wzrost średniej temperatury rocznej powietrza, zarówno na poziomie globalnym, jak i regionalnym. Należy jednak pamiętać, że globalne ocieplenie to nie tylko wzrost temperatury, ale na przykład zmiany w strukturze i rozkładzie opadów. W ostatnich latach opady (zwłaszcza w porze letniej) stały się bardziej gwałtowne, krótkotrwałe, niszczycielskie i powodują coraz częściej tzw. powodzie błyskawiczne. Z kolei zimą opadów jest mniej. Taki nierównomierny ich rozkład w ciągu roku sprawia, że coraz częściej zdarzają się epizody suszy – te najbardziej dotkliwe przyczyniają się do wzro-

Fot. 1. Aspekt wiosenny w rezerwacie przyrody Zwierzyniec, *fot. Kamila Reczyńska*

stu zagrożenia pożarowego i notowane są nie tylko latem, ale także w porze wiosennej. Zatem globalne ocieplenie to de facto bardzo złożony układ powiązanych ze sobą zjawisk i procesów, kompleksowo oddziałujących na ekosystemy naszej planety. W takim właśnie ujęciu przyjrzymy się zmianom, jakie zachodzą w szacie roślinnej Dolnego Śląska, a które badane są bardziej szczegółowo dopiero od kilku lat.

GATUNKI ROŚLIN A ZMIANY KLIMATU

Jedną z najbardziej zauważalnych odpowiedzi świata roślin na globalne ocieplenie i jego skutki, są zmiany w porach kwitnienia gatunków. Liczne badania, prowadzone w Europie, dostarczają wyników, które wskazują na fakt, że okres wegetacyjny rozpoczyna się wcześniej niż jeszcze kilkadziesiąt lat temu i trwa dłużej. Co więcej, zmiany w fenologii gatunków dotyczą zarówno drzew, jak i roślin naczyniowych, i obserwowane są w różnych typach zbiorowisk roślinnych (Cleland i in. 2007). Przesunięcie faz fenologicznych gatunków roślin zachodzi także w regionie Dolnego Śląska. Badania prowadzone przez naukowców z Zakładu Botaniki oraz Herbarium Uniwersytetu Wrocławskiego, a uwzględniające zmiany w porze i długości kwitnienia wybranych gatunków roślin naczyniowych siedlisk leśnych, potwierdzają, że gatunki zaczynają kwitnąć średnio o miesiąc wcześniej niż sugerują to dane sprzed 200 lat i mają na to więcej czasu, gdyż sezon wegetacyjny wydłuża się. Najbardziej na zmiany średniej globalnej temperatury podatne są gatunki wczesnowiosenne, które pojawiają się w runie leśnym jako pierwsze, zanim na drzewach rozwiną się liście. Oznacza to, że w XXI wieku, kwietne kobierce na dnie lasu złożone ze śnieżyc wiosennych (*Leucoium vernum*), przebiśniegów (*Galanthus nivalis*), przylaszczek (*Hepatica nobils*), złoci żółtych (*Gagea lutea*), kokoryczy (*Corydalis cava, C. solida*), ziarnopłonów (*Ficaria verna*) czy zawilców (*Anemone nemorosa*) zaczynają cieszyć nasze oczy już w lutym i czynią to co najmniej przez kolejne dwa miesiące (Fot 1.).

Zmiany klimatu wymuszają także zmiany w zasięgach gatunków roślin. Od wielu już lat obserwowane jest globalne przesuwanie się zasięgów z niższych do wyższych szerokości geograficznych (od równika ku biegunom), ale także z niższych do wyższych wysokości nad poziomem morza (Pecl i in. 2017). Z kolei ostatnie badania wskazują na to, że gatunki wędrują także wzdłuż linii wschód-zachód (De Frenne i in., niepubl.). W zależności od amplitudy ekologicznej jedne taksony będą na tym korzystać, poszerzając swój zasięg i zdobywając nowe terytoria, inne przeciwnie, będą stopniowo zanikać na skutek zmian zachodzących w ich dotychczasowych siedliskach, wzmacnianych dodatkowo przez konkurencję ze strony innych gatunków. Na skutek takich właśnie wędrówek we florze Dolnego Śląska, w ostatnich 10 latach pojawiły się nowe gatunki z rodziny storczykowatych *Orchidacea*e. Pierwszym z nich jest storczyk kukawka *Orchis militaris* (Fot. 2.), odnaleziony ponownie w 2010 roku w opuszczonym kamieniołomie koło Kletna (Świerkosz, Reczyńska 2010), po 30 latach od poprzedniej obserwacji w Górach Kaczawskich w 1979 roku (Wilczyńska 1979). Chociaż był on kiedyś pospolicie notowany w Sudetach, to nowe stanowisko jest prawdopodobnie efektem kolonizacji nowych populacji gatunku z południa. Drugim z kolei jest prawdziwy rarytas – dwulistnik pszczeli *Ophrys apifera*, którego odnaleziono w 2020 roku, na Górze Połom (także w granicach kamieniołomu) w Górach Kaczawskich (Wójcicka-Rosińska i in. 2020). Gatunek ten nigdy wcześniej nie był notowany na Dolnym Śląsku, a jego populacja w Sudetach jest drugą występującą w Polsce (Osiadacz, Kręciała 2014). W odniesieniu do obu tych gatunków

Fot. 2. Storczyk kukawka w opuszczonym kamieniołomie wapienia koło Kletna, *fot. Kamila Reczyńska*

storczyków, badacze łączą ich pojawienie się na terenie Dolnego Śląska z postępującymi zmianami klimatu, które w tym przypadku umożliwiają gatunkom ciepłolubnym – (a takimi są oba wspomniane tu taksony) stopniowe poszerzanie swoich zasięgów.

Innym procesem, który możemy obserwować we florze Dolnego Śląska, wpisującym się w ogólne trendy raportowane z obszaru Europy, jest zastępowanie gatunków bardziej wyspecjalizowanych (o węższych amplitudach ekologicznych) przez tzw. gatunki eurytopowe, charakteryzujące się większą tolerancją warunków siedliskowych. Wśród tych ostatnich znajdują się zarówno gatunki rodzime jak i obce. Przykładem taksonu rodzimego, który czerpie korzyści ze zmian klimatycznych jest bluszcz pospolity *Hedera helix* - zimozielone pnącze z rodziny araliowatych *Araliaceae* (Fot. 3). Jeszcze do niedawna naturalne stanowiska kwitnącego bluszczu były przedmiotem ochrony, a kolejne doniesienia o nich publikowane w artykułach naukowych. W ostatnich latach, stanowisk bluszczu przybyło, a tam gdzie występuje, porasta nie tylko pnie drzew, ale tworzy rozległe i gęste kobierce na dnie lasu. Wyniki badań przeprowadzonych w lasach umiarkowanych Europy (w tym w lasach dolnośląskich) wskazują, że spośród trzech badanych gatunków pnączy to właśnie bluszcz pospolity wykazał się najwyższą ekspansywnością. Przez ostatnie 80 lat zwiększył on swój udział w zbiorowiskach leśnych Europy średnio o 14% (Perring i in. 2020). Tendencje dynamiczne bluszczu są odpowiedzią na globalny wzrost temperatur, ale także na postępujące na badanych stanowiskach zacienienie dna lasu. Gatunek ten z jednej strony podnosi różnorodność biologiczną w danym miejscu, dostarczając użytecznych siedlisk i zasobów innym organizmom, z drugiej strony jego zwarte kobierce mogą hamować rozwój siewek drzew czy mniej konkurencyjnych gatunków runa leśnego, które stopniowo zaczną się wycofywać. Zmiany klimatyczne w połączeniu z nadmierną eutrofizacją siedlisk (w wyniku depozycji azotu atmosferycznego) powodują zanikanie czy też zmniejszenie udziału gatunków typowo leśnych o wąskiej amplitudzie w odniesieniu do zawartości tego biogennego pierwiastka. W ich miejsce masowo pojawiają się gatunki azotolubne, zarówno rodzime (przytulia czepna *Galium aparine*, pokrzywa zwyczajna *Urtica doica*, kuklik pospolity *Geum urbanum*), jak i obce, takie jak niecierpek drobnokwiatowy *Impatiens parviflora* czy erechtites jastrzębcowaty *Erechtites hieracifolia*.

Fot. 3. Owocujący okaz bluszczu pospolitego, *fot. Kamila Reczyńska*

Niecierpek drobnokwiatowy jest gatunkiem powszechnie zadomowionym w zbiorowiskach leśnych Dolnego Śląska, z kolei *erechtites*, choć głośniej o nim dopiero od kilku lat, zdążył już zasiedlić zbiorowiska leśne m.in. występujące w Masywie Ślęży. Wkraczanie do lasu wszystkich tych taksonów przyczyni się w przyszłości do zmian zarówno w kompozycji runa, jak i strukturze gatunkowej drzewostanu. Ostatnie badania nie nastrajają pozytywnie - w skali Europy do tej pory wycofało się z lasów co najmniej 4%

Fot. 4. Jemioła pospolita zasiedlająca korony drzew w rezerwacie przyrody Zwierzyniec, *fot. Kamila Reczyńska*

Fot. 5. Piętro subalpejskie w Karkonoszach. Mozaika zarośli kosodrzewiny i górskich muraw bliźniczkowych, *fot. Kamila Reczyńska*

gatunków roślin występujących w nich jeszcze 70 lat temu (Staude i in. 2020). Wyniki te uwzględniają także lasy naszego regionu.

Kolejnym gatunkiem, niewątpliwie korzystającym ze zmian klimatycznych i wzrostu średnich temperatur rocznych, jest jemioła pospolita *Viscum album* – półpasożyt należący do rodziny sandałowatych *Santalaceae*, mającej swoje optimum zasięgowe w strefie tropikalnej. W Polsce występują trzy podgatunki jemioły: jemioła pospolita, typowa *(V. album ssp. album*), jemioła rozpierzchła (*V. album ssp. austriacum*) oraz jemioła jodłowa (*V. album ssp. abietis*). Pierwszy jest najbardziej rozpowszechniony i zasiedla drzewa liściaste (brzozy, topole, lipy, klony, wierzby); drugi pasożytuje na drzewach iglastych – głównie sośnie (rzadziej na modrzewiu czy świerku); trzeci z podgatunków, zasiedla wyłącznie jodły. Choć do niedawna zarówno jemioła sosnowa, jak i jodłowa uznawane były za rzadkość, w tej chwili oba podgatunki wykazują silne tendencje ekspansywne, sukcesywnie zwiększając swój zasięg w Polsce, zwłaszcza w cieplejszych regionach naszego kraju (Lech i in. 2020). Jemioła bez wątpienia jest więc gatunkiem, który ma szansę odcisnąć swoje piętno na lasach Dolnego Śląska. Według danych opublikowanych w 2019 roku, na terenie RDLP Wrocław ponad 30 tys. ha drzewostanów zajęte było przez jemiołę sosnową (Pudlis 2019). Sam rodzaj, choć kojarzy nam się raczej pozytywnie, bo z okresem bożonarodzeniowym, w przypadku drzew już taki pozytywny nie jest. Jemioła pobiera wodę i sole mineralne od swojego drzewnego gospodarza. Nie pogardzi także produktami fotosyntezy, takimi jak cukry. Jej obecność powoduje, że z roku na rok ulistnienie koron zmniejsza się. Jak dowiedziono w przypadku porażonych sosen, produkowane nasiona są mniejsze i mniej liczne, a przez to siewki z nich wyrastające znacznie słabsze (Pudlis 2019). Równie ważny jest fakt, że jemioła wkracza nie tylko w drzewostany gospodarcze. Coraz częściej możemy ją spotkać w lasach o charakterze zbliżonym do naturalnego, chronionych w rezerwatach przyrody (Fot. 4). Z jednej strony wskazuje to na wystąpienie zaburzeń w siedlisku (np. deficytu wody), które osłabiły drzewa czyniąc je bardziej podatnymi na inwazję jemioły, z drugiej – przyczynia się do pogorszenia nadwątlonej już kondycji zdrowotnej drzew i powoduje, że jeszcze bardziej stają się one wrażliwe na wszelkie zmiany warunków środowiskowych (wzrost temperatur, niedostatek wilgotności). To wszystko zwiastuje istotne zmiany w strukturze gatunkowej naszych lasów w najbliższej przyszłości.

W ostatnich latach szczególnie dotkliwie zmiany klimatyczne odbijają się na licznych gatunkach drzew. Obserwowane aktualnie zjawisko masowego zamierania gatunków iglastych (świerka pospolitego *Picea abies*, sosny zwyczajnej *Pinus sylvestris*, modrzewia europejskiego *Larix decidua*), ale również coraz częściej także drzew liściastych (np. brzoza brodawkowata *Betula pendula*), jest reakcją na susze, które przetoczyły się przez Polskę w roku 2015, a także w latach 2018-2019 (Kasprzak, Salamon 2020). W warunkach stresu wywołanego długotrwałym niedoborem wody, w elementach przewodzących tkanki drewna (naczyniach bądź cewkach) dochodzi do tzw. kawitacji, czyli gwałtownej zmiany fazy ciekłej w fazę gazową. Innymi słowy struktury odpowiadające za transport wody od korzeni po liście, zatykane są przez pęcherzyki powietrza, co z oczywistych względów w konsekwencji powoduje odroczoną w czasie, lecz jednocześnie nagłą śmierć drzewa.

Osłabione w czasie suszy drzewa stają się z kolei bardziej podatne na przykład na działanie patogenów grzybowych. Zamieranie jesionu wyniosłego *Fraxinus excelsior*, obserwowane w Polsce od początku lat 90. XX wieku, jest spowodowane przez *Hymenoscyphus fraxineus* - gatunek grzyba należącego do workowców (*Ascomycota*), a pochodzącego ze Wschodniej Azji. Patogen ten atakuje drzewa niezależnie od ich wieku i typu siedliska na jakim występują. Grzyb ten w dalszym ciągu jest trudny do zwalczenia w całej Europie (Kowalski i inni 2013). Innymi patogenicznymi gatunkami workowców są *Ophiostoma ulmi* i *Ophiostoma novo-ulmi*, wywołujące holenderską chorobę wiązów (Ulmus sp.). Do gatunków drzew zagrożonych działaniem patogenicznych grzybów należy także klon jawor (*Acer pseudoplatanus*), atakowany m.in. przez takie gatunki jak *Nectria coccinea* czy *Haematonectria hematococca*, także przedstawicieli workowców. Zwłaszcza ten pierwszy uznawany jest za tzw. patogen słabości, infekujący i zasiedlający tkanki drzew poddane czynnikom stresowym,

np. deficytowi wody (Kowalski i in. 2012). Zjawisko zamierania jaworów zauważalne było na Dolnym Śląsku co najmniej od 2011 roku – już wtedy na samą skalę tego procesu oraz problemy z nim związane zwracała uwagę Regionalna Dyrekcja Lasów Państwowych we Wrocławiu (Małecka 2012). Choroby grzybowe mogą być albo konsekwencją, albo przyczyną działania innych czynników biotycznych, w tym np. gradacji owadów, z którymi poszczególne gatunki drzew byłyby sobie w stanie poradzić, gdyby nie ich ogólnie zła kondycja zdrowotna. Konsekwencje opisanych tu procesów nietrudno przewidzieć. Choć dotyczą one poszczególnych osobników drzew, to bezpośrednio przekładają się na zbiorowiska leśne, które co najmniej od dekady podlegają gwałtownym i rozległym w skali przestrzennej przemianom składu gatunkowego drzewostanów. Główne gatunki lasotwórcze, dotąd powszechne w dolnośląskich lasach, znikają na naszych oczach, robiąc miejsce dla tych, które lepiej radzą sobie z konsekwencjami szeroko pojętych zmian klimatycznych.

Fot. 6. Ciepłolubna, świetlista dąbrowa na Pogórzu Kaczawskim (rezerwat przyrody Lipa). W runie licznie podkolan biały *Platanthera bifolia, fot. Kamila Reczyńska*

ZBIOROWISKA ROŚLINNE A ZMIANY KLIMATU

Szata roślinna danego obszaru to poza konkretnymi gatunkami (czyli florą) także zbiorowiska roślinne, które te gatunki formują. W związku z tym zmiany flory idą w parze czy też przekładają się na zmiany zachodzące w zbiorowiskach roślinnych jako całości i odwrotnie. Od kilku lat naukowcy, botanicy bardziej intensywnie przyglądają się tym zmianom, starając się wytyczyć ich dalszy kierunek i konsekwencje dla różnorodności biologicznej.

Jednymi z bardziej podatnych na zmiany klimatyczne zbiorowisk roślinnych są te związane z obszarami wysokogórskimi, które w przypadku Dolnego Śląska zajmują najwyższe partie Karkonoszy i Masywu Śnieżnika. W miejscach tych zbiorowiska roślinne i tworzące je gatunki są przystosowane do trudnych warunków klimatycznych: niskich temperatur, wysokich opadów w postaci deszczu lub śniegu, pokrywy śnieżnej i długości jej zalegania czy krótkiego (w porównaniu z niżej położonymi obszarami) okresu wegetacyjnego. Zatem zmiany w jakimkolwiek z wymienionych tu czynników będą pociągać za sobą zmiany w całych zbiorowiskach roślinnych. W pierwszej kolejności zmieniają się granice zasięgów wysokościowych pięter roślinnych, które przemieszczają się w górę. W przypadku niższych pięter, takich jak pogórze czy regiel dolny, położenie zmienia zwłaszcza ich górna granica, co powoduje że ich zasięg powiększa się kosztem pięter roślinnych położonych wyżej. Te ostatnie natomiast, czyli piętro subalpejskie i alpejskie, także „wędrują" w górę, lecz jednocześnie ich całkowity zasięg wysokościowy – odległość między dolną, a górną granicą – drastycznie się zmniejsza. W pierwszej kolejności przekłada się to na spadek bogactwa gatunkowego, poprzez wycofywanie się gatunków najbardziej wrażliwych na zmiany w siedlisku, w najlepszym przypadku jest to zmniejszanie się liczebności populacji poszczególnych gatunków (dotyczy to na przykład tzw. reliktów glacjalnych). Dodatkowo, zmiany klimatyczne potęgowane są przez inne procesy, takie jak eutrofizacja, wynikająca z nadmiernej depozycji azotu atmosferycznego, czy zmiany w użytkowaniu poszczególnych typów siedlisk. Już na początku tego wieku badacze z ośrodka wrocławskiego alarmowali o drastycznych zmianach zachodzących w zbiorowiskach subalpejskich i alpejskich (zwłaszcza w murawach wysokogórskich) Karkonoszy (Fot. 5), polegających na spadku ogólnej liczby gatunków, zaniku gatunków roślin naczyniowych o statusie rzadkich i chronionych, a silnej ekspansji gatunków traw oraz wycofywaniu się licznych gatunków naziemnych porostów i mszaków. Już wówczas wyliczyli oni, że w ciągu 40 lat łączna liczba gatunków zmniejszyła się o 30% (Fabiszewski, Wojtuń 2001). Od ich badań minęło kolejnych 20 lat okupionych kolejnymi stratami.

Zatem, wydawać by się mogło, że w porównaniu z występującymi w wyższych położeniach górskich zbiorowiskami muraw, ziołorośli czy torfowisk, te występujące na pogórzu i nizinach, będą w stanie bardziej efektywnie opierać się zachodzącym zmianom. Jednak bywa z tym różnie i nie zależy to tylko od klimatu. Do najcenniejszych i najbogatszych w gatunki zbiorowisk leśnych na Dolnym Śląsku, występujących głównie w piętrze pogórza, należą świetliste dąbrowy. Lasy te, ukształtowane niegdyś w dużej mierze w wyniku działalności człowieka, są dziś lokal-

Fot. 7. Żyzny las bukowy w rezerwacie przyrody „Buki Sudeckie" na Pogórzu Kaczawskim, *fot. Kamila Reczyńska*

nymi centrami różnorodności biologicznej (Fot. 5). Choć na większości powierzchni utrzymują swój optymalny stan zachowania, nie pozostają obojętne na zmiany w wymiarze globalnym, takie jak ocieplenie klimatu i depozycja azotu. Badania prowadzone w tych lasach wykazały, że w ciągu zaledwie 20 lat, przeobraziły się one ze zbiorowisk umiarkowanie świeżych i oligotroficznych, w lasy bardziej żyzne, ale suchsze (Reczyńska, Świerkosz 2017). Pozytywnym, obserwowanym tu trendem jest wzrost udziału w runie gatunków ciepłolubnych. Jednakże, na skutek rosnącej żyzności tych siedlisk, stałym komponentem runa stają się gatunki nitrofilne o charakterze ekspansywnym czy obce gatunki inwazyjne. Co ciekawe, na przestrzeni lat bogactwo gatunkowe tych lasów wzrosło. Pożądane i cenne gatunki koegzystują z tymi, które jeszcze do niedawna pojawiały się w nich rzadziej i dzisiaj są symptomem zachodzących w siedlisku zmian. Mając jednak na względzie generalne trendy obserwowane w lasach strefy umiarkowanej, istnieje nieodparte wrażenie, że ten stan jest chwilowy i spadek różnorodności gatunkowej naszych dąbrów jest tylko kwestią czasu, tak jak dzieje się to w całej Europie.

Należy bowiem zdać sobie sprawę z faktu, że globalne ocieplenie to tylko jedna z przyczyn zmian zachodzących w ekosystemach i właściwie niemożliwe jest oddzielenie jej od innych czynników, takich jak wspominana już wcześniej eutrofizacja, ale i acydyfikacja (zakwaszanie) siedlisk czy sposób użytkowania. W przypadku lasów wiemy już, że narażone są one na masowe zamieranie drzewostanów, a przez to na całkowitą zmianę ich struktury gatunkowej i pionowej. To właśnie o tę ostatnią w lasach chodzi najbardziej. Najwyżej rosnące drzewa, dzięki swoim rozłożystym koronom tworzą zwarty baldachim, któremu zawdzięczamy, że we wnętrzu lasu jest chłodniej i bardziej wilgotno niż na terenach z nim sąsiadujących. W tym wypadku możemy śmiało powiedzieć, że korony drzew łagodzą efekty globalnego ocieplenia, na co wskazują wyniki ostatnich badań (Zellweger i in. 2020). Dowiedziono w nich, że roślinność runa jest znacznie bardziej podatna na zmiany mikroklimatu panującego we wnętrzu lasu, niż na zmiany makroklimatyczne, zachodzące poza środowiskiem leśnym, jak do tej pory przypuszczano. Jednakże specyficzny mikroklimat utrzymuje się tak długo, jak długo istnieją korony drzew. Ich wycinka lub nadmierne przerzedzenie powoduje dziś nagłe przyspieszenie ocieplania dna lasu (nadmierną termofilizację), a to z kolei sprzyja wkraczaniu gatunków typowych dla terenów bezleśnych, często o charakterze ekspansywnym lub wręcz inwazyjnym. Gatunki cienio- i wilgociolubne stopniowo więc zmniejszają swoją liczebność, co niepokojąco sugeruje, że nawet pospolite dziś rośliny naszych lasów, w przyszłości mogą stać się zagrożone. W sytuacji kiedy mamy wiele takich fragmentów leśnych, gdzie doszło do utraty optymalnego zwarcia koron drzew, ich runo nie tylko ubożeje, ale ujednolica się – wszędzie pojawia się ten sam, monotonny zestaw gatunków światło- i azotolubnych. Proces ten nazywamy homogenizacją szaty roślinnej. Dlatego też tak ważne jest utrzymanie jak największej powierzchni tzw. starych lasów o charakterze zbliżonym do naturalnego, w których nie tylko korony drzew stanowią nadal życiodajny baldachim, ale również lub przede wszystkim istnieje sieć nienaruszonych połączeń troficznych (Fot. 7). Tego typu lasy stają się wówczas rezerwuarami życia we wszystkich jego formach, a dzięki temu nie tylko je chronią, ale przede wszystkim stają się bardziej odporne na wszelkiego typu zaburzenia i nieprzewidziane zmiany.

Jak wynika z tego krótkiego przeglądu, zmiany klimatyczne w połączeniu z szeregiem innych czynników są przyczyną gwałtownych i bardzo dynamicznych procesów zachodzących zarówno w odniesieniu do flory, jak i zbiorowisk roślinnych Dolnego Śląska. Co więcej, to wszystko o czym tu wspomniano wydarzyło się w ciągu zaledwie 60 lat i stale nabiera tempa. Nie mam wątpliwości, że w tym kontekście (choć nie tylko) żyjemy w ciekawych czasach, nie jestem tylko pewna czy to przywilej, czy raczej przekleństwo.

dr Kamila Reczyńska

Literatura dostępna w Redakcji

ODDZIAŁYWANIE TEKSTYLIÓW NA ORGANIZM CZŁOWIEKA

Skóra jest dużym i niezwykle ważnym organem barierowym, chroniącym ludzkie ciało przed zagrożeniami środowiska zewnętrznego i gwarantującym jego integralność. Odzież stanowi dodatkową warstwę ochraniającą, która wraz z powierzchnią skóry stanowi system buforujący, zapewniający komfort termiczny i sensoryczny. Wielogodzinny i bezpośredni kontakt tekstyliów ze skórą nie pozostaje obojętny dla jej dobrostanu, a nawet kondycji całego organizmu, ponieważ interakcja ta może powodować zarówno pozytywne, jak i negatywne konsekwencje. Skutek tego oddziaływania wiąże się z zagadnieniem termoregulacji organizmu ludzkiego, wygody użytkowania, bezpieczeństwa wyrobu oraz innymi kwestiami wynikającymi z różnorodności w składzie, budowie i konstrukcji tkanin.

Karolina Konopska

RODZAJE SUROWCÓW WŁÓKIENNICZYCH

Ze względu na pochodzenie wyróżnia się włókna naturalne i chemiczne. Wśród naturalnych, najważniejszą rośliną uprawną dostarczającą ok. 60% światowej produkcji włókien przędnych jest bawełna. Do najstarszych roślin włóknistych należy len zwyczajny *Linum usitatissimum*, stanowiący ok. 7,5% światowej produkcji włókien przędnych oraz konopie siewne *Cannabis sativa* z ok. 5,5% udziałem w produkcji (Kapusta 2009). W zależności od metody uprawy i wyprawy lnu powstaje szereg rodzajów przędziwa, dlatego włókno lniane odpowiednio przerobione i wybielone daje mocną i cienką przędzę zarówno do wyrobu delikatnych batystów i koronek, bielizny pościelowej i osobistej, a także grubych drelichów (Jagmin 1949; Kapusta 2009; Kiryluk, Kostecka 2020). Włókno konopi jest krótsze i ma mniejszą moc samozrywu niż włókno lniane. Zawiera ok. 75% czystej celulozy wysokiej jakości i jest używane do produkcji lin okrętowych, sznurów i worków, a także ekologicznej odzieży konopnej. Jedwab naturalny (szlachetny) to włókno wytwarzane przez gąsienice jedwabnika morwowego *Bombyx mori*. Z jedwabnika dębowego *Atheraea pernyi* pozyskuje się jedwab tussowy. Substancja wydzielana przez jedwabniki, zastygając tworzy włókno o długości 3-3,5 km, złożone z białek: fibroiny i serycyny (klej jedwabny), nawinięte dookoła poczwarek w postaci oprzędu, z którego uzyskuje się jedwab surowy. Włókna tworzące kokon osiągają długość 400-800 metrów. Jedwab naturalny należy do najcieńszych włókien naturalnych i charakteryzuje się dużą wytrzymałością. Produkowane z niego wyroby poddaje się obróbce chemicznej i wykańczalniczej. Jedynie jedwab tussowy stosuje się w stanie surowym - niebarwiony. Naturalnym, wartościowym surowcem włókienniczym pochodzenia zwierzęcego jest także wełna, pozyskiwana z hodowli owiec, kóz, wielbłądów, lam i królików. Jest to okrywa włosowa zwierząt, zawierająca włókna nadające się do przerobu. Odznacza się złym przewodnictwem cieplnym, zdolnością spilśniania czyli samoczynnego filcowania, sprężystością i wytrzymałością na rozerwanie (Kapusta 2009).

Rozpowszechnienie produkcji włókien syntetycznych znacznie ograniczyło zapotrzebowanie na włókna roślinne. Nie bez znaczenia pozostał tu również import gotowych produktów z materiałów syntetycznych: akrylu, poliestru, poliamidu. Wśród włókien chemicznych wyróżnia się włókna sztuczne powstające ze składników naturalnych, np. wiskoza i włókna syntetyczne, np. poliester, których bazę stanowi ropa naftowa i jej pochodne. Od pierwszych lat XXI wieku rośliną włóknodajną stał się również bambus *Bambusa*, coraz częściej wykorzystywany do wyrobu materiałów sztucznych. Technologia podobna do tej, która przerabia

Fot. 1. Wiecha konopi włóknistych, *fot. Karolina Konopska*

Fot. 2. Kwiat lnu, *fot. Karolina Konopska*

pulpę drzewną w sztuczny jedwab, zmienia twarde łodygi bambusa w delikatny, chłonny materiał o właściwościach bakteriobójczych (Kapusta 2009). W latach 2009–2010 nastąpił gwałtowny wzrost produkcji włókien syntetycznych, stanowiących 56% światowej produkcji. Na drugim miejscu pozostają włókna naturalne (39%), a następnie włókna celulozowe (5%). Klasyfikacja ta jest konsekwencją niskich kosztów produkcji przy wysokiej niezawodności w eksploatacji tkanin syntetycznych. Poliestry należą do grupy polimerów zawierających w swoim łańcuchu głównym wiązania estrowe. Istnieje wiele form poliestrów, z których najczęściej stosowany jest politereftalan etylenu (PET) - podstawowy składnik włókien poliestrowych oraz materiał wykorzystywany do produkcji plastikowych butelek. Największy wzrost produkcji i zużycia tkanin syntetycznych odnotowano we włóknach poliestrowych (PES) wyróżniających się wytrzymałością oraz krótkim czasem schnięcia (Zych, Plis 2013).

UDZIAŁ ODZIEŻY W ALERGICZNYCH I MECHANICZNYCH PODRAŻNIENIACH SKÓRY

Zdarza się, że w kontakcie z tekstyliami skóra reaguje podrażnieniem na ucisk i tarcie lub nietolerancją spowodowaną przez chemikalia. Liczne substancje chemiczne wprowadzane są podczas procesów - od formowania włókien, przędzenia, konstrukcji tkanin po barwienie i wykańczanie. Szacuje się, że do barwienia lub drukowania na tekstyliach używa się ponad 10000 syntetycznych środków barwiących. Substancje te mogą wnikać do organizmu człowieka w wyniku absorpcji przez skórę, oddychanie, kontakt z ustami lub raną. Trzydzieści jeden związków chemicznych - głównie barwników zawiesinowych, azowych i antrachinonowych, może powodować alergiczne kontaktowe zapalenie skóry (Akarslan, Demiralay 2015; Góralczyk i in 2016). Najbardziej problematyczny jest formaldehyd. Od 1926 roku żywice zawierające formaldehyd są stosowane w przemyśle odzieżowym do produkcji tkanin odpornych na marszczenie. Żywice te wykorzystują reaktywne grupy metylowe do sieciowania włókien celulozowych w odzieży z bawełny, lnu i sztucznego jedwabiu. Alergiczne, kontaktowe zapalenie skóry wywołane formaldehydem obecnym w tekstyliach było powszechnie opisywane w literaturze w latach 50. i 60. XX wieku. Aktualnie dąży się do obniżenia ilości wolnego formaldehydu w odzieży i tkaninach pościelowych (Akarslan, Demiralay 2015). Wykazano również silnie właściwości uczulające i karcynogenne związków stosowanych w procesie barwienia tkanin poliestrowych, np. azowych barwników zawiesinowych, takich jak: oranż zawiesinowy, błękit zawiesinowy, czerwień zawiesinowa. Jednocześnie wymienione barwniki absorbują promienie UV nadając włóknom właściwości barierowe wobec szkodliwego promieniowania (Krysiak, 2010; Zych, Plis 2013).

Wilgoć na powierzchni skóry zwiększa prawdopodobieństwo otarć skóry (Wollina U. i in. 2006). Badanie wpływu pieluch na skórę wykazało, że wilgotność skóry jest proporcjonalna do zawilgocenia pieluchy, a wraz ze wzrostem wilgotności skóry występują zwiększone współczynniki tarcia i uszkodzenia spowodowane ścieraniem. Ponadto doświadczenia koncentrujące się na podrażnieniach skóry spowodowanych kontaktem i tarciem tekstyliów pokazują, że niektóre zapalenia skóry, jak w przypadku włókien nylonowych, spandeksowych i gumowych, były często powodowane barwnikiem lub dodatkiem do włókien, a nie bezpośrednim, fizycznym oddziaływaniem samego materiału włóknistego (Zhong i in. 2006). W celu określenia wpływu rodzaju włókien na tworzenie się pęcherzy w wyniku tarcia, przetestowano wśród biegaczy długodystansowych skarpety wykonane z akrylu oraz inne w pełni naturalne - z bawełny. W tym przypadku skarpetki z włókna akrylowego były mniej drażniące dla skóry w porównaniu ze skarpetami bawełnianymi. Podobne wyniki uzyskano wśród 357 wojskowych, podzielonych na 3 grupy stosujące odpowiednio: w pierwszej grupie - standardowe skarpety wojskowe wykonane z wełny, bawełny, nylonu i spandeksu, w drugiej grupie - standardowe skarpety do butów wojskowych z cienką zewnętrzną lub wewnętrzną skarpetą z poliestru oraz w trzeciej grupie - bardzo grubą i gęstą skarpetę zewnętrzną, składającą się z połączenia wełny i polipropylenu na tej samej wkładce co grupa druga. Standardowe skarpety wojskowe z poliestrową wyściółką zmniejszyły częstość występowania poważnych zmian na skórze będących konsekwencją tarcia. Z kolei gęste skarpety z poliestrową wyściółką zmniejszyły ogólną częstość tworzenia się pęcherzy, w tym także zmian charakteryzowanych jako ciężkie lub głębokie (Zhong i in. 2006).

WPŁYW ODZIEŻY NA TERMOREGULACJĘ

Pot wydzielany przez gruczoły potowe ekrynowe, znajdujące się głęboko w skórze właściwej, bierze udział w regulowaniu temperatury ciała, w odpowiedzi na zmieniające się warunki środowiskowe. Również odzież pełni ważną rolę w procesach termoregulacji organizmu i kontrolowaniu utraty ciepła. W zależności od swoich właściwości może wspierać lub utrudniać proces wymiany ciepła pomiędzy organizmem, a jego otoczeniem. Komfort fizjologiczny materiałów odzieżowych charakteryzowany jest za pomocą różnych parametrów, do których zalicza się: izolacyjność cieplną, wiatrochronność, przepuszczalność pary wodnej, przepuszczalność powietrza, higro-

Fot. 3. Torebki lnu, *fot. Karolina Konopska*

skopijność, wodoodporność. Właściwości te są ściśle ze sobą powiązane, a zmiana jednej pociąga za sobą modyfikacje pozostałych (Salerno-Kochan 2006). Zjawisko transportu pary wodnej jest istotnym parametrem charakteryzującym zdolność materiału do oddawania nadmiaru ciepła w postaci potu i decyduje o poziomie wilgotności w warstwach przyskórnych. Materiały charakteryzujące się niską zdolnością transportu pary wodnej zatrzymują ją w swoim wnętrzu, bądź całkowicie blokują transport, powodując wykraplanie się wody na wewnętrznej powierzchni materiału. Wraz z kumulowaniem się wody w tekstyliach, zmniejsza się ilość powietrza, a tym samym spada izolacyjność cieplna odzieży. Do odparowania nagromadzonej wody pobierane jest ciepło z organizmu. Z chwilą gdy człowiek przestaje wytwarzać ciepło, np. po zaprzestaniu intensywnego wysiłku fizycznego, może dojść do znacznej jego utraty. Rodzaj włókien wpływa także na niektóre parametry fizjologiczne układu oddechowego człowieka podczas wysiłku fizycznego. Stwierdzono wyższe wydalanie CO_2 i wzrost współczynnika wymiany gazowej u osób stosujących odzież bawełnianą, w porównaniu do osób w odzieży syntetycznej (Zych, Plis 2013).

Wykazano, że włókna poliestrowe utrudniają termoregulację. Pomiar temperatury ciała 10 zawodowych sportowców ubranych w koszulki poliestrowe małego, średniego i dużego rozmiaru w czasie wysiłku fizycznego, uwidocznił istotnie niższą temperaturę ciała sportowców w koszulkach o większym rozmiarze, co potwierdza niższą przepuszczalność powietrza odzieży poliestrowej. Podobne doświadczenie wykazało, że odzież sportowa powinna zawierać mieszaninę włókien bawełnianych i poliestrowych. Dzięki temu możliwe jest połączenie cech obu tych surowców: dobrej przepuszczalności powietrza i hydrofilności bawełny, co oznacza dobrą zdolność wchłaniania potu oraz niski koszt produkcji i podwyższoną wytrzymałość mechaniczną poliestru. Jeszcze lepsze wyniki uzyskuje się z tzw. sztucznymi tkaninami oddychającymi, w których powierzchnię poliestru pokrywa się dwutlenkiem tytanu i organosilanami, stosowanymi do funkcjonalizacji powierzchni, przez co staje się ona hydrofobowa. Następnie naświetla się ją promieniami UV i druga jej strona staje się hydrofilowa. Tkanina o takiej strukturze przewodzi wodę tylko w jednym kierunku, przez co jest przydatna w warunkach długotrwałej i intensywnej pracy fizycznej, szczególnie w niskich temperaturach otoczenia (Zych, Plis 2013). Odzież lniana i konopna, poprzez wysoką higroskopijność, przyjemną strukturę, dobrą przewiewność, zapewnia wysoki komfort użytkowania i tworzy unikalny mikroklimat dla skóry (Kaniewski i in. 2017). Tkaniny wykonane z włókien lnianych charakteryzują się najwyższą higroskopijnością zarówno w warunkach 65%, jak i 100% wilgotności względnej powietrza. Wraz ze wzrostem udziału włókien poliestrowych w mieszance z lnem, higroskopijność maleje, osiągając minimalną wartość w przypadku tkaniny poliestrowej. W podobny sposób zmieniają się właściwości związane ze zdolnością tkanin do wchłaniania wody. Czas potrzebny do wchłonięcia kropli wody znajdującej się na powierzchni tkaniny poliestrowej, jest najdłuższy, ale dodatek zaledwie 25% włókien lnianych do mieszanki z włóknami PES1 w tkaninie, powoduje znaczne jego skrócenie. Zdolność tkanin do wchłaniania wilgoci jest jednym z kluczowych parametrów komfortu (Zimniewska 2007).

Materiały z lnu i konopi zapobiegają występowaniu stresu oksydacyjnego. U osób śpiących w bieliźnie pościelowej z włókien tych roślin obserwuje się znaczny spadek temperatury ciała oraz wzrost poziomu immunoglobuliny A, w porównaniu z osobami śpiącymi w pościeli z włókien poliestrowych. Oznacza to, że w pościeli z włókien naturalnych organizm człowieka szybciej odnawia się, a sen jest głębszy (Kaniewski i in. 2017).

ODZIEŻ A HIGIENA

Włókna poliestrowe stwarzają bardziej sprzyjające warunki dla rozwoju bakterii, w przeciwieństwie do włókien naturalnych. W doświadczeniu polegającym na występowaniu szczepów gronkowca złocistego *Staphylococcus ureus* i pałeczki ropy błękitnej *Pseudomonas aeruginosa* hodowanych na 5 rodzajach surowców, wykazano, że włókna poliestrowe w ponad 80% pokryte były szczepami wskazanych bakterii, w porównaniu do włókien bawełnianych (poniżej 10%). W oparciu o uzyskane wyniki, stwierdzono wyższe ryzyko infekcji powodowanej przez drobnoustroje przenoszone przez odzież wykonaną z włókien poliestrowych przy podrażnieniach lub uszkodzeniach skóry (Zych, Plis 2013). Z kolei włókna lnu i konopi odznaczają się właściwościami przeciwalergicznymi i prozdrowotnymi, dzięki obecnym w nich substancjom przeciwutleniającym. Wyroby o zwartej strukturze stanowią także skuteczną ochronę przed szkodliwym promieniowaniem UV, dzięki zawartości lignin, które są ich naturalnym absorbentem. Bakteriostatyczne i bakteriobójcze właściwości tych materiałów są szczególnie cenne w aspekcie produkcji naturalnych opatrunków i odzieży wspomagającej leczenie chorób dermatologicznych (Kiryluk, Kostecka 2020; Kaniewski i in. 2017).

WŁAŚCIWOŚCI ELEKTROSTATYCZNE ODZIEŻY A UKŁAD MIĘŚNIOWY

Wpływ właściwości elektrostatycznych tekstyliów wiąże się z gromadzeniem na powierzchni materiału ładunków elektrostatycznych ujemnych lub dodatnich, w wyniku tarcia lub nawet ruchu powietrza. Ładunki dodatnie

Fot. 4. Bawełna, *fot. Karolina Konopska*

może dochodzić do wyładowań elektrostatycznych, wywołujących odczucie niewygody i obniżenie komfortu higienicznego związanego z przyleganiem odzieży do skóry. Największy potencjał wykazuje poliester, podczas gdy ubrania z bawełny produkują mniej niż połowę tego poziomu. Wykonano badanie, podczas którego grupę mężczyzn w wieku 24–29 lat, ubranych w odzież z przędz lnianych, poliestrowych oraz z mieszanek obu typów włókien, umieszczano wielokrotnie na czas 5 godzin w klimatyzowanej komorze o średniej temp. 21°C i względnej wilgotności 55%. Badani w trakcie testów nie wykonywali czynności wysiłkowych, a łączny czas trwania eksperymentu wyniósł 6 tygodni. Analizie poddano określone właściwości tkanin: zdolność elektryzowania, przepuszczalność powietrza, higroskopijność, a także uzyskaną temperaturę w strefie interakcji skóry i odzieży, ponieważ tkaniny wytworzone z różnego rodzaju surowca, ze względu na niejednakową zdolność kreowania intensywności pocenia i poziomu temperatury skóry oraz gromadzenia ładunków elektrostatycznych na swojej powierzchni, wpływają w różnym stopniu na parametry elektromiograficzne mięśni. W czasie tego doświadczenia wielokrotnie rejestrowano zapisy czynności elektrycznej wybranych grup mięśniowych okolicy ramienia i przedramienia, przed założeniem testowanej odzieży oraz po pięciogodzinnym okresie osłonięcia ciała ubraniem. Jednocześnie brano pod uwagę dobowy rytm biologiczny zmienności temperatury i czynności mięśni. Mieszanka włókien syntetycznych z naturalnymi daje możliwość połączenia zalet włókien naturalnych zapewniających komfort użytkowy z zaletami włókien poliestrowych, takimi jak łatwość konserwacji czy wytrzymałość mechaniczna. Analiza rezultatów badań właściwości elektrostatycznych tkanin lnianych, poliestrowych i wykonanych z mieszanek tych włókien pokazała, że tkaniny poliestrowe posiadają najwyższą zdolność gromadzenia ładunków elektrostatycznych na swojej powierzchni, co skutkuje zaburzeniami równowagi bioelektrycznej, zmianami parametrów elektromiograficznych mięśni i desynchronizacją jednostek ruchowych. Zaburzenie to może objawiać się większym zmęczeniem u osób noszących ubrania wykonane z włókien poliestrowych. Jednakże już 25% udziału włókien lnianych w mieszance z włóknami poliestrowymi, redukuje w znaczny sposób zdolność do gromadzenia ładunków. Właściwości elektrostatyczne tkaniny o składzie surowcowym 75% włókien lnu i 25% włókien poliestrowych są już na podobnym poziomie, jak dla tkaniny lnianej (Zimniewska 2007; Zych, Plis 2013).

Z kolei ujemne ładunki powstające na powierzchni tekstyliów wykazują pozytywne oddziaływanie na zdrowie człowieka. Uważa się, że ich obecność może przyczynić się do łagodzenia bólów mięśni i stawów, zwłaszcza pochodzenia reumatycznego. Jednocześnie warto zauważyć, że odzież z włókien lnianych i konopnych nie powoduje gromadzenia ładunków elektrostatycznych (Salerno-Kochan 2006).

ODZIEŻ A UKŁAD KRĄŻENIA

W obszarze wpływu rodzaju surowca włókienniczego na funkcjonowanie układu krążenia, obserwacje i pomiary ciśnienia krwi przeprowadzone na grupie 20 studentów wykazały wyższe ciśnienie skurczowe krwi u osób noszących bawełnianą odzież w porównaniu z osobami stosującymi odzież syntetyczną. Różnice odnotowano też w częstości akcji serca, która była wyższa u osób stosujących odzież syntetyczną (Zych, Plis 2013). Wpływ tkanin na układ krążenia pokazuje jak istotne znaczenie ma właściwe dostosowanie odzieży do warunków w jakich znajduje się organizm. Rodzaj stopnia zwilżalności materiałów poliestrowych wpływa na parametry hematologiczne krwi oraz parametry układu krzepnięcia i fizjologicznego procesu rozkładu zakrzepu. Tkaniny poliestrowe o powierzchni hydrofilowej wydłużają czas krzepnięcia w układzie wewnątrzpochodnym, tj. w szlaku kaskady enzymów krzepnięcia, zależnym od czynnika kontaktu i zmniejszają aktywność XII i VIII czynnika krzepnięcia. Powodują spadek liczby białych krwinek i płytek krwi oraz wzrost poziomu białka betatromboglobuliny, uwalnianego w dużych ilościach po aktywacji płytek krwi. Zmiany te nie są obserwowane w stosunku do tkanin poliestrowych o powierzchni hydrofobowej (Zych, Plis 2013).

Wśród istniejącej różnorodności tkanin oraz rosnącej konkurencji na rynku wyrobów tekstylnych zapewnienie wysokiego komfortu użytkownikom odzieży staje się priorytetem. Wyroby lniane i konopne w porównaniu z innymi materiałami wydają się być bezkonkurencyjne, jednak i wśród bogatej gamy włókien syntetycznych cenione są przędze polipropylenowe z mikrowłókien, przędze z jonami srebra o właściwościach antybakteryjnych lub przędze termoaktywne z włókien o przekroju okrągłym z kanalikiem powietrznym. Podczas użytkowania odzieży najwłaściwsze wydaje się dobranie dzianin o odpowiednich właściwościach w stosunku do prowadzonej aktywności. O ile odzież z włókien naturalnych jest najwygodniejsza w czasie domowej aktywności, odpoczynku lub snu, o tyle w trudniejszych warunkach pogodowych i termicznych chętnie sięgamy po inne materiały. Szczególne znaczenie i zastosowanie mają tkaniny syntetyczne w produkcji trwałej i odpornej odzieży ochronnej dla strażaków, policjantów i żołnierzy (Czerwienko i in. 2012; Zych, Plis 2013).

dr Karolina Konopska

Literatura dostępna w Redakcji

HISTORIA ZMAGAŃ PSZCZELARZY Z DRĘCZEM PSZCZELIM

(Varroa destructor)

Część VII

Maciej Winiarski

Odpowiadając na pytanie, dlaczego stosowanie rabarbaru w leczeniu pszczół z dręcza pszczelego nie cieszy się większym zainteresowaniem pszczelarzy, wcześniej muszę naświetlić uwarunkowania funkcjonowania pszczelarstwa. Chyba nie ma Polsce pszczelarza, który by nie poniósł jakichś strat w pasiece w wyniku inwazji *Varroa destructor*. Większość z nas odczuwa strach, by w leczeniu pszczół nie popełnić jakiegoś błędu i nie narazić się na straty rodzin pszczelich. Stąd wynika duża ostrożność we wdrażaniu nowych rozwiązań w walce z pasożytami *Varroa destructor*. Dużą też przeszkodą w upowszechnieniu tej metody leczenia pszczół są nawyki pszczelarzy. Zdecydowana większość pszczelarzy nadal leczy rodziny pszczele z warrozy raz w roku – tylko jesienią. A przy metodzie rabarbarowej należy w sezonie pszczelarskim 5-6 razy otwierać ule i zakładać rabarbar. Poza tym jesienią i tak należy jeszcze raz przeleczyć pszczoły... Na nic zdają się argumenty, że rodzina pszczół leczona rabarbarem wchodzi w okres jesieni zdrowsza, bez charakterystycznych śladów chorób wirusowych[1] i w prawidłowej strukturze wiekowej pszczół, co zauważa się dopiero po zimowli. Dodam jeszcze i to, że w naszej pasiece od czterech lat nie straciliśmy ani jednej rodziny na 70 zazimowanych!

Kolejną sprawą jest nastawienie producentów sprzętu pszczelarskiego do metod ekologicznych. Żadna firma działająca na rynku miodu nie jest i nie będzie zainteresowana lansowaniem stosowania jakichkolwiek ekologicznych metod leczenia pszczół z warrozy. Firmy, produkujące sprzęt do sublimowania np. kwasu szczawiowego, nie będą zainteresowane, aby pszczelarz przy swojej pasiece posadził kilka krzaków rabarbaru i leczył nim swoje pszczoły. „Lepiej niech pszczelarz przyjdzie do nas i kupi sublimator, no i przy okazji nasz lek (kryształki dwuwodnego kwasu szczawiowego)." Jednak żadnej chemicznej metody (oprócz sublimacji kwasu szczawiowego stosuje się polewanie pszczół roztworami tego kwasu i gazowanie nim pszczół) nie wolno stosować w okresie pożytkowym [1]. Ponadto, praca z kwasem szczawiowym przy jego sublimacji wymaga szczególnej ostrożności i zabezpieczenia się w odpowiednie rękawice i maskę przeciwgazową.

Dużo bardziej jest skomplikowana sprawa w przypadku ludzi nauki. Po wejściu Polski do Unii Europejskiej, nasze uczelnie i instytuty naukowe muszą w znacznej części zdobywać same pieniądze na projekty badawcze ze źródeł: granty z UE, dotacje z ministerstw branżowych i z przedsiębiorstw działających na rynku pszczelarskim. Finanse na badania są tylko w przypadku uzyskania grantu. Wstępną weryfikację na uczelni lub w instytucie naukowym przechodzą projekty badawcze, które mają szanse na uzyskanie grantu. Dlatego żaden naukowiec nie odważy się wystąpić z projektem badawczym rabarbaru w leczeniu z warrozy. Badania rabarbaru w leczeniu pszczół mogą poprowadzić tylko pszczelarze-entuzjaści, na swoje ryzyko i na swój koszt.

Od chwili wejścia Polski do Unii Europejskiej funkcjonuje Krajowy Program Wsparcia Pszczelarstwa, który teraz nazywa się Wsparcie Rynku Produktów Pszczelich na lata 2020-2022. W ramach tego programu są m.in. dofinansowywane lekarstwa na leczenie pszczół z warrozy. Pszczelarz może wybrać tylko jeden lek z listy leków, który jest w 90% kwoty netto refundowany przez UE, w imieniu której donatorem jest Krajowy Ośrodek Wsparcia Rolnictwa [2]. Są jeszcze inne działania dofinansowywane przez Komisję Europejską, szczegółowo opisane w Internecie.

Pszczelarze nie otrzymują (tak jak rolnicy) dopłat bezpośrednich, jednak od czasu zakończenia II wojny światowej do chwili obecnej, pszczelarze-amatorzy nie płacą podatku. Pszczelarzem-amatorem jest każdy pszczelarz, który posiada do 80 rodzin pszczelich, a jeśli powyżej – wówczas jest to

1 Silne porażenie rodziny pszczelej przez pasożyty dręcza pszczelego osłabiają oporność immunologiczną przepoczwarzających się pszczół tak, że zauważa się skutki działania wirusa zdeformowanych skrzydeł (DWV) lub ostrego paraliżu pszczół (ABPV)

dział specjalny produkcji rolnej, no i opodatkowaniu podlega cała pasieka [3]. Prawie 99% pszczelarzy prowadzi swoje pasieki w sposób hobbystyczny, a to znaczy, że niemal całe polskie pszczelarstwo jest zwolnione z podatków. W Polsce mamy tylko 303 zawodowych pasiek z 5% udziałem w ogólnej liczbie rodzin pszczelich [4]. Jest to znacząca pomoc, chociaż nieporównywalna do tej jaką otrzymują rolnicy. A przecież działalności pszczelarskiej jakaś forma subwencji bezpośredniej także należy się. Taką formą mogłaby być **premia środowiskowa do każdej rodziny pszczelej**, np. 10% wartości usług zapylania świadczonych zarówno dla rolnictwa, jak i dla środowiska. W ten sposób, dwie sprawy mielibyśmy załatwione przy jednej okazji: kwestie wynagrodzenia za usługi zapylania świadczone w środowisku przyrodniczym i za te same usługi świadczone rolnikom. W kwestii wyceny tych usług musieliby wypowiedzieć się specjaliści, szczególnie z zakresu botaniki pszczelarskiej.

Klimat wokół pszczelarstwa w naszym społeczeństwie zmienił się; pszczoły stały się modnym tematem medialnym. Wiedza o pszczołach i ich znaczeniu w przyrodzie jest w społeczeństwie coraz większa, a my - pszczelarze cieszymy się dużym uznaniem u ludzi. Powstałą sytuację należy wykorzystać i skierować wysiłek władz Polskiego Związku Pszczelarskiego na negocjacje z rządem w sprawie premii środowiskowej. Żądanie to będzie miało zupełnie inną wymowę w porównaniu do obecnie wysuwanych postulatów dotacji bezpośredniej do zakupu paszy. Gdyby to się udało załatwić, to jestem przekonany, że równocześnie nastąpiłby dużo szybszy rozwój naszego pszczelarstwa (obecnie, średniorocznie liczba rodzin pszczelich przyrasta o niecałe 3%).

Nie jest truizmem stwierdzenie, że warunki środowiskowe dla życia pszczół na obszarach szybko pogarszają się. Dość powiedzieć, że jeszcze w pierwszych latach obecnego stulecia, jeżeli zebraliśmy 20 kg miodu z pnia, to zastanawialiśmy się dlaczego tak mało. Obecnie cieszymy jak zbierzemy 15 kg z pnia, przy czym muszę zaznaczyć, że ule z pszczołami od ponad 40 lat stoją w tym miejscu i w tym samym otoczeniu przyrodniczym. Zatem, co się stało? Składa się na to wiele czynników, m.in. w ostatnich dwóch dekadach na wsi polskiej warunki środowiska dla pszczół zaczęły się szybko pogarszać. Rolnicy dostali stosunkowo duże subwencje i w związku z tym znacząco unowocześnili posiadane środki produkcji, m.in. traktory, kombajny, maszyny do uprawy roli, itp. Na obszarach wiejskich, gdzie występuje głód ziemi, najmniejszy skrawek roli jest doorywany potężnymi traktorami i teraz nie ma na polach miedz, rowów melioracyjnych, zaorano część polnych dróg, a te które pozostały mają tak przyorane pobocza, że pozostał tylko pas jezdny. Dlatego na polskiej wsi dla różnorodności biologicznej powstały nowe zagrożenia, m.in.:

- fragmentaryzacja siedlisk;
- degradacja i niszczenie dotychczasowych siedlisk (przeorywanie wszystkiego co tylko się da);
- tworzenie monokulturowych upraw i zaniechanie tradycyjnego płodozmianu w uprawie roli;
- zanieczyszczanie środowiska [10].

Sytuacja jest tragiczna dla pszczół dziko żyjących, ale też dla pszczoły miodnej hodowanej przez pszczelarzy. Okresowo bardzo brakuje pożytków pyłkowych. Wprawdzie problem ten jest dostrzegany przez niektórych naukowców, postulujących aby rolnicy zostawiali 6 m pasy niekośne (nieużytki ekologiczne), co 500 m na dużych powierzchniach zagregowanych pól. Byłyby one domem dla wielu gatunków owadów, m.in. pszczół dziko żyjących i źródłem pożytków pyłkowych dla pszczół miodnych [11]. Te postulaty powinny trafić do obowiązujących wytycznych dla upraw rolnych, od przestrzegania których uzależniono by dopłaty bezpośrednie dla rolnictwa.

Wraz z nowoczesnym sprzętem, w rolnictwie upowszechniane są najnowsze generacje chemicznych środków ochrony roślin na bazie glifosatu (w Polsce najbardziej znany jest Roundup) i tzw. neonikotynoidy (NN). Ten pierwszy związek, z racji swego zabójczego działania na większość roślin, jest dodawany do wielu środków chemicznych ochrony roślin stosowanych w Polsce. Jest to środek chemiczny nie tylko szkodliwy dla pszczół (powoduje ich wymieranie), lecz również dla ludzi [6]. Nauka potwierdza, że istnieje związek między stosowaniem glifosatu a spadkiem liczebności pszczół miodnych i rodzimych pszczół na całym świecie [7]. W USA 99% gruntów rolniczo-uprawnych jest rokrocznie odchwaszczana przy pomocy glifosatu i równocześnie (nieprzypadkowo) pszczelarze amerykańscy odnotowują największe straty rodzin pszczelich, rok w rok sięgające 40%.

Znaczenie insektycydów z grupy neonikotynoidów szeroko opisałem w „Największych zagrożeniach pszczelarstwa w XXI w." (Zielona Planeta nr 1-6(136-141)/2018). Przypomnę tylko, że pod wpływem stosowania neonikotynoidów na plantacjach roślin rolniczo uprawnych, oprócz bezpośredniego efektu w postaci śmierci pszczół już na polu, występuje też efekt wyraźnego osłabienia osłony immunologicznej u pszczół, co objawia się swoistą synergią między obecnością w rodzinie pszczelej NN, a aktywnością destrukcyjną w rodzinie pszczelej pasożytów *Varroa destructor*. [8]. Również Pohorecka znalazła w nektarze rzepaku ozimego i jarego (więcej w jarym) większość stosowanych w Polsce zapraw neonikotynoidowych i potwierdziła, iż stosowanie tych środków w rzepakach naraża rodziny pszczele na poważne ryzyko [9].

Inwazja dręcza pszczelego powoduje nie tylko duże spustoszenia w rodzinie pszczelej, ale sprawia, że żyjące pszczoły są osłabione i narażone na atak innych chorób, a wśród nich wirusowych. Lipiński wylicza ich aż 24, z których jeden zrobił światową karierę [12]. Jest to wirus izraelskiego ostrego paraliżu pszczół (IAPV), któremu przez jakiś czas przypisywano odpowiedzialność za CCD[2].

2 CCD (z ang. Colony Collapse Disorder) – zespół masowego ginięcia pszczoły miodnej

Fot. 1. Izolator dr Petra Chmary z uwięziona matką, *fot. Maciej Winiarski*

Znaczną pomocą, w zmaganiach pszczelarzy z dręczem pszczelim okazał się wynalazek dr Petra Chmary z Ukrainy. Skonstruował on izolator na matkę, który umożliwia swobodne przemieszczanie się pszczół „do" i „z" izolatora, a więc opiekę pszczół nad umieszczoną w nim matką, zaś jej uniemożliwia składanie jaj, ponieważ nie ma tam miejsca na wybudowanie plastra (Fot. 1). Jeżeli przetrzymamy matkę przez 3 tygodnie w takim izolatorze, to w gnieździe nie będzie ani jednej komórki z czerwiem. W naszej pasiece łapiemy matki do izolatorów Chmary ok. 20 sierpnia i wypuszczamy je po 10 września. Wówczas wszystkie pasożyty *Varroa destructor* znajdują się na pszczołach i – przynajmniej teoretycznie – łatwo jest je zlikwidować. Dlaczego mówię, że „teoretycznie"? Wchodzi tutaj w grę tzw. oporność behawioralna dręcza pszczelego na jesienne odymianie Apiwarolem rodziny pszczelej. Każdy kontakt pasożyta z dymem tego środka kończy się jego śmiercią. Organizmy te nauczyły się unikać dymu, w efekcie wyselekcjonował się taki typ *Varroa destructor*, który po wyjściu na zewnątrz z komórki natychmiast poszukuje komórki z dojrzewającą do zasklepienia larwą, do której schodzi i na tej larwie przechodzi okres foresetowy![3]

Gdybyśmy chcieli zniszczyć blisko 100% osobników warrozy, musielibyśmy odymiać rodziny pszczele co najmniej 6-7 razy, co trzy dni. A to nie byłoby zdrowe ani dla pszczół, ani tym bardziej dla pszczelarzy. W tej sytuacji należy pomyśleć, aby po uwięzieniu matki nie wypuszczać pszczół aż do wiosny. Małychin podaje, że jest to możliwe bez szkody na przeżywalność zimy przez rodziny pszczele [14]. W naszej pasiece robiliśmy już takie próby i rzeczywiście wiosną nie było żadnych różnic w rozwoju pszczół w porównaniu do matek utrzymywanych w tradycyjny sposób. W południowo-zachodniej Polsce (okolice Opola), klimat jest na tyle łagodny, że już w pierwszej dekadzie marca matki należy wypuścić, wobec czego licząc od 20 sierpnia będziemy więzili matkę przez ok. 200 dni. Tym zabiegiem na pewno nie zlikwidujemy wszystkich pasożytów długowiecznego pokolenia dręcza pszczelego, ale znacznie ograniczymy ich liczebność i jesienią nie powstaną dalsze długowieczne osobniki.

PODSUMOWANIE

Jakie są perspektywy rozwoju polskiego pszczelarstwa, głównie w kontekście stałej obecności pasożytów *Varroa destructor* w pasiekach? Trudno snuć takie przewidywania nie wiedząc, w jakiej kondycji znajdzie się nasze pszczelarstwo po pandemii Covid-19. Jednak z racji dużego rozproszenia pszczelarzy, można mieć nadzieję, że straty te nie będą wielkie. Wydaje się, że dalsze poszukiwania jakiegoś remedium na warrozę będą szły równolegle w kilku kierunkach:

1. Podjęcie prac badawczych nad opracowaniem takiego środka chemicznego, który wnikałby do ciałka tłuszczowo-białkowego pszczół i tam zatruwał te pasożyty.
2. Wydaje się, że polskie pszczelarstwo powinno iść śladami Amerykanów, Dee Lusby i Michaela Busha oraz Szweda Erika Osterlunda, którzy zdecydowali się nie stosować żadnej chemii w swoich pasiekach (pszczelarstwo organiczne), tylko drogą pracy hodowlanej doprowadzić do wyhodowania takich ras pszczół, które będą potrafiły na tyle ograniczyć populacje dręcza pszczelego w rodzinie pszczelej, aby mogła ona żyć i rozwijać się [15].
3. Rozpropagowanie stosowania metod ekologicznych i biotechnicznych w leczeniu pszczół z warrozy.
4. Stopniową rezygnację ze stosowania środków chemicznych z zakresu tzw. ciężkiej chemii. Niewątpliwie poprawi to jakość wszystkich produktów pszczelich, a co najważniejsze zmusi większość pszczelarzy do stosowania bardzo bogatego już arsenału leków wytworzonych na bazie kwasów organicznych i olejków eterycznych, bądź do pójścia śladami pszczelarzy organicznych.
5. Rozwój na obszarach wiejskich idei tworzenia śródpolnych odłogów ekologicznych w oparciu o dotacje środowiskowe, a na obszarach zurbanizowanych - tworzenie enklaw łąk niekośnych i kwietnych. Umożliwi to pszczołom urozmaicenie ich diety pyłkowej, a przez to wzmocnienie ich odporności na choroby.

Kończąc historię o 40 latach zmagań polskich pszczelarzy z dręczem pszczelim, jej autor powinien wskazać jakieś kierunki rozwoju polskiego pszczelarstwa (przynajmniej w jego mniemaniu). Jednak, kiedy piszę te słowa panuje pandemia Covid-19 i nie mam odwagi tego uczynić. Przecież nie można przewidzieć jakie straty poniesiemy w wyniku tej pandemii. Jeżeli przeżyję, wiem co ja będę robił. Nadal będę chodził po łąkach, polach, lasach i szukał. Będę szukał takiej rośliny lub mieszanki roślin, które pozwolą mi wyeliminować z pasieki Apiwarol. Dopóki tego nie dokonam, to ciągle będę się czuł na samym początku drogi do pszczelarstwa ekologicznego.

dr inż. Maciej Winiarski

Bibliografia dostępna w Redakcji

3 Kilka lat wcześniej, młode samice dręcza pszczelego po wyjściu z komórki pszczelej przenosiły się na pszczoły, na których dojrzewały do rozpłodu. Okres ten nazwano foresetowym (trwał 7 do 10 dni). Następnie samice pasożyta mogły zejść do larw i rozpocząć kolejny cykl rozwojowy.

ROLA BLOKADY KANAŁÓW POTASOWYCH W HAMOWANIU „BURZY CYTOKINOWEJ”

Część 2.

Andrzej Teisseyre

NAPIĘCIOWO-ZALEŻNE KANAŁY POTASOWE TYPU KV1.3 – STRUKTURA I FUNKCJE

Kanały typu Kv1.3 należą do rodziny Kv1.x, nazywanej zwyczajowo rodziną Shaker (Gutman i współpr. 2005). Zostały odkryte w limfocytach T w 1984 roku. Przez wiele lat uważano, że występowanie tych kanałów jest ograniczone do leukocytów. Dzisiaj wiadomo, że kanały Kv1.3 występują w wielu innych typach komórek, zarówno normalnych, jak i nowotworowych (Teisseyre i współpr. 2019). Występowanie kanałów Kv1.3 w komórkach nowotworowych może znacznie różnić się od komórek normalnych. Zwiększone występowanie kanałów zaobserwowano w przypadku raka piersi, okrężnicy, mięśni gładkich i poprzecznie prążkowanych, węzłów chłonnych, ostrej i przewlekłej białaczki. Z kolei zmniejszone występowanie kanałów Kv1.3 stwierdzono m.in. w przypadku raka prostaty, trzustki i jelita grubego (Teisseyre i współpr. 2019).

Układem modelowym do badania właściwości kanałów Kv1.3 w komórkach normalnych mogą być limfocyty T izolowane z krwi obwodowej zdrowych dawców, natomiast w komórkach nowotworowych – limfoblastyczne komórki białaczki - Jurkat T. Wynika to stąd, że w obydwu typach komórek kanały Kv1.3 występująw dużej liczbie, ponadto nie występują w nich kanały potasowe napięciowo-zależne innych typów, które trzeba by zablokować, aby ich prądy nie nakładały się na prądy kanałów Kv1.3.

Pomiary natężenia prądów płynących przez kanały Kv1.3 w limfocytach T lub w komórkach Jurkat T mogą być dokonywane przy zastosowaniu techniki elektrofizjologicznej „patch-clamp”. Technika ta umożliwia pomiar natężenie prądów jonowych płynących przez skrawek błony (ang. patch) w warunkach ustalonego, narzuconego przez eksperymentatora, potencjału błonowego (ang. clamp) (Hamill i współp. 1981). Technika „patch-clamp” umożliwia pomiar natężenia prądów jonowych płynących przez pojedyncze kanały (ang. single-channel recording). W technice „patch-clamp” istnieje także konfiguracja „cała komórka” (ang. whole-cell), która umożliwia rejestrację prądów płynących przez kanały jonowe występujące w całej komórce, pod warunkiem, że komórka jest mała (średnica nie przekracza 20 mikrometrów). Konfiguracja „whole-cell” dobrze nadaje się do rejestracji prądów jonowych płynących przez błonę limfocytów T lub komórek Jurkat T (Teisseyre i współpr. 2019). Schemat ideowy konfiguracji „whole-cell” przedstawia rysunek 3.

Kanały typu Kv1.3 otwierają się przy wartościach potencjału błonowego wyższych lub równych -40 mV. Szybkość otwarcia kanału silnie zależy od wartości potencjału błonowego i rośnie wraz z jego wzrostem. Po aktywacji kanałów Kv1.3 następuje ich powolna inaktywacja, z której powrót wymaga długotrwałego (rzędu 30 sekund) zamknięcia kanału T (Teisseyre i współpr. 2019).

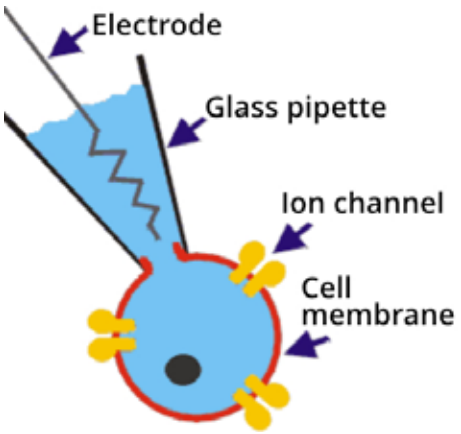
Właściwości farmakologiczne kanałów Kv1.3 są badane od wielu lat. Przyczyną jest fakt, że zablokowanie kanałów Kv1.3 może doprowadzić do zahamowania proliferacji komórek i indukcji ich apoptozy1, co może znaleźć praktyczne zastosowanie w terapii wielu chorób, w tym niektórych chorób autoimmunologicznych (chorób, w których system immunologiczny atakuje własne białka, omyłkowo uważane za obce), przewlekłej niewydolności nerek i niektórych typach nowotworów (Teisseyre i współpr. 2019). Jest możliwe, że zablokowanie kanałów Kv1.3 może także znaleźć praktyczne zastosowanie w leczeniu ciężkich przypadków COVID-19.

Badania nad farmakologią kanałów Kv1.3 wykazały, że kanały te są blokowane przez wiele substancji bardzo różniących się strukturą i funkcją. Do blokerów kanałów Kv1.3 zalicza się m.in. jony metali ciężkich (np. rtęci, ołowiu, miedzi, cynku), a także wiele różnych związków organicznych (Teisseyre i współpr. 2019).

Badania z udziałem Autora niniejszego artykułu wykazały, że blokerami kanałów Kv1.3 są również niektóre biologicznie aktywne związki pochodzenia roślinnego z grupy flawonoidów i chalkonów, a także niektóre naturalne i syntetyczne pochodne tych związków (Teisseyre i współpr. 2019). Do nowo odkrytych blokerów

1 Apoptoza (z greckiego apoptosis – opadanie liści) = proces programowanej śmierci komórki, całkowicie naturalne zjawisko pozwalające na usunięcie nieprawidłowych, uszkodzonych lub zużytych komórek z organizmu

kanałów Kv1.3 z grupy biologicznie aktywnych związków pochodzenia roślinnego zalicza się również niektóre statyny.



Rys. 3. Schemat konfiguracji pomiarowej „whole-cell". Objaśnienia nazw angielskich: electrode – elektroda pomiarowa, glass pipette – szklana mikropipeta pomiarowa, ion channel – badany kanał jonowy, cell membrane- błona badanej komórki. Na schemacie nie zaznaczono, że cały układ pomiarowy zanurzony jest w naczyńku z roztworem soli fizjologicznych, w którym zanurzona jest też elektroda odniesienia. Obie elektrody podłączone są do wzmacniacza i komputera.

STATYNY JAKO BLOKERY KANAŁÓW KV1.3 W KOMÓRKACH NORMALNYCH I NOWOTWOROWYCH

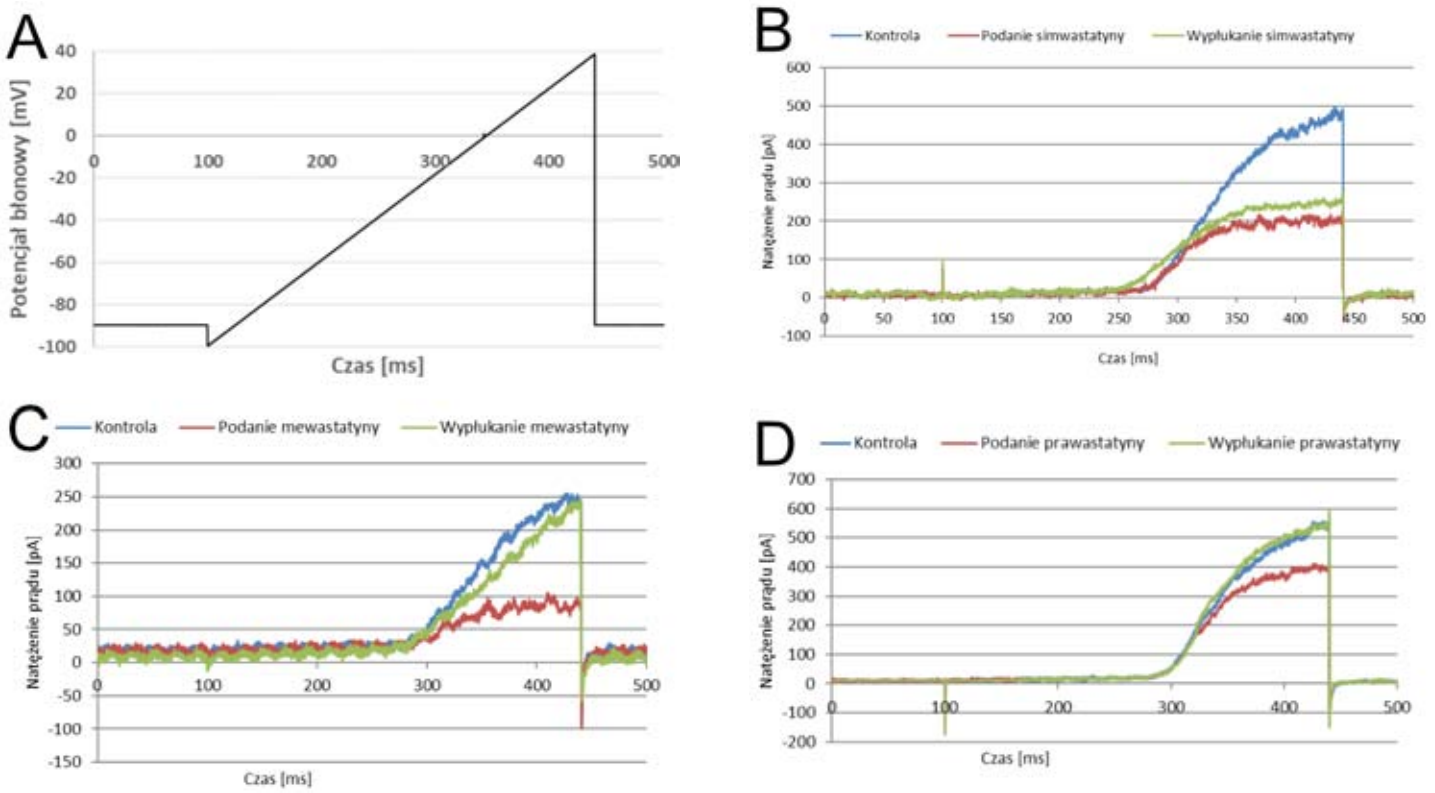
O tym, że niektóre związki z grupy statyn blokują kanały Kv1.3 w komórkach normalnych wiadomo od blisko 7 lat. Pierwsze doniesienie, opublikowane w 2014 roku, mówiło o blokadzie kanałów Kv1.3 w limfocytach przez trzy statyny: prawastatynę (rys. 1E – patrz ZP nr 3/2021), lowastatynę (rys. 1B – patrz ZP nr 3/2021) i simwastatynę. Mechanizm efektu blokującego został zbadany wkrótce potem, ale tylko dla lowastatyny. Wykazano, że związek ten blokuje kanały Kv1.3 w oparciu o mechanizm „bloku kanału otwartego". Krótkie omówienie tych wyników Czytelnik znajdzie w pracy przeglądowej pt.: Voltage-gated potassium channel Kv1.3 a a target in therapy of cancer, Teisseyre A i współpr., Frontiers in Oncology, 2019; 8: article 933.

Badania nad wpływem statyn na kanały Kv1.3 w komórkach nowotworowych – Jurkat T - zostały przeprowadzone dopiero w przeciągu ostatnich 2 lat, m.in. w Katedrze Biofizyki i Neurobiologii Uniwersytetu Medycznego we Wrocławiu (rys. 4). Wyniki tych badań opublikowano w bieżącym roku (Teisseyre i współpr. 2021). Do badań wytypowano trzy związki z tej grupy: prawastatynę, mewastatynę i simwastatynę. Wszystkie te związki występują naturalnie, a także działają anty-proliferacyjnie i pro-apoptotycznie na komórki nowotworowe, w których występują kanały Kv1.3. Rysunek 5 przedstawia prądy jonowe zarejestrowane w komórkach Jurkat T w konfiguracji „whole-cell", z zastosowaniem tzw. „rampy napięciowej" (ang. voltage ramp). Podczas działania „rampy napięciowej" potencjał błonowy badanej komórki zmienia się stopniowo w zadanym zakresie wartości (rys. 5A). Kolejne „rampy" są przykładane co 30 sekund. Prąd jonowy rejestrowany podczas działania „rampy" zawiera dwie składowe: tzw. prąd upływności (ang. leak current), który nie jest interesujący, i właściwy prąd, związany z aktywacją kanałów Kv1.3. Ten ostatni ma kształt przypominający wielką literę S (rys. 5B-D). Rysunek przedstawia prądy zarejestrowane w warunkach kontrolnych, po podaniu badanych związków i po ich wypłukaniu. Do podawania i wypłukiwania badanych związków służy system do tzw. perfuzji, widoczny w lewej części rysunku 4. Jak widać, podanie statyn powoduje zmniejszenie natężenia prądów płynących przez kanały Kv1.3. Jest to wynikiem blokady kanałów przez te związki. Blokada jest silna i porównywalna dla mewastatyny i simwastatyny (rys. 5B i C), natomiast stosunkowo słaba w przypadku prawastatyny (rys. 5D). Po wypłukaniu mewastatyny i prawastatyny, prąd płynący przez kanały Kv1.3 powraca do wartości kontrolnej. Oznacza to, że blokada kanałów jest odwracalna. Jednak po wypłukaniu simwastatyny prądy nie powracają do wartości kontrolnej, co wskazuje na to, że blokada kanałów przez ten związek jest w dużym stopniu nieodwracalna (rys. 5B).

Wszystkie przebadane statyny są blokerami kanałów Kv1.3 w komórkach nowotworowych. Efekt blokujący jest najsilniejszy w przypadku simwastatyny, zaś najsłabszy w przypadku prawastatyny. Miarą wielkości efektu blokującego jest wielkość stężenia blokera potrzebna do zablokowania 50% kanałów (ang. *half-blocking concentration*) – w skrócie EC50. Wartość tego parametru wynosi ok. 5 mikromoli/litr [µM] w przypadku simwastatyny i 6 µM - w przypadku mewastatyny. Wartości te czynią z simwastatyny i mewastatyny jedne z najsilniejszych blokerów kanałów Kv1.3 z grupy związków organicznych pochodzenia roślinnego. W przypadku prawastatyny, wartości EC50 nie określono, gdyż podanie tego związku nawet w stężeniu równym 50 µM powoduje zablokowanie jedynie ok. 25% kanałów (rys. 5D).

Co ciekawe, blokada kanału Kv1.3 przez simwastatynę jest częściowo nieodwracalna. Ta częściowa nie-

Rys. 4. Jedno ze stanowisk do pomiarów elektrofizjologicznych techniką „patch-clamp", znajdujące się w Katedrze Biofizyki i Neurobiologii Uniwersytetu Medycznego we Wrocławiu. Na tym stanowisko Autor niniejszego artykułu badał wpływ wybranych statyn na aktywność kanałów typu Kv1.3 w komórkach nowotworowych – Jurkat T.



Rys. 5. Przykładowe rejestracje prądów jonowych w komórkach Jurkat T techniką „patch-clamp" w konfiguracji „whole-cell" z użyciem tzw. rampy napięciowej (A). Prądy rejestrowane były w warunkach kontrolnych, podczas podania simwastatyny (B), mewastatyny (C), prawastatyny (D) i po wypłukaniu tych związków. Stężenia związków wynosiły 30 μM (simwastatyna i mewastatyna) i 50 μM (prawastatyna). Na podstawie pracy Teisseyre i współpr. 2021.

odwracalność występuje przy stężeniach większych niż 10 μM (Teisseyre i współpr. 2021). Wskazuje to, że podanie simwastatyny w tych stężeniach powoduje nieodwracalne zmniejszenie aktywności kanałów Kv1.3. Zmniejszenie to może być wynikiem trwałej zmiany struktury białka kanału w wyniku związania cząsteczek simwastatyny, ale może też wynikać ze zmiany struktury błony komórkowej spowodowanej akumulacją w niej cząsteczek tego związku (Teisseyre i współpr. 2021).

W okresie ostatnich kilku miesięcy przeprowadzono badania nad wpływem jednoczesnej aplikacji dwóch statyn: simwastatyny i mewastatyny oraz simwastatyny i prawastatyny na aktywność kanałów Kv1.3 w komórkach nowotworowych. Powodem rozpoczęcia badań było przypuszczenie, że efekty blokady kanałów Kv1.3 przez statyny mogą być addytywne (dodawać się). Wyniki dotychczas przeprowadzonych badań wskazują jednak na brak addytywności. Pozwala to przypuszczać, że simwastatyna, mewastatyna i prawastatyna blokują kanały Kv1.3 w oparciu o ten sam mechanizm, zatem podanie mieszaniny dwóch statyn daje taki sam efekt, jak użycie tylko jednej, silniej blokującej kanały.

Wyniki badań nad wpływem statyn na aktywność kanałów Kv1.3 pozwalają przypuszczać, że zdolność do blokady tych kanałów może być cechą charakte rystyczną dla wszystkich związków z tej grupy. To odróżnia statyny od flawonoidów, z których tylko niektóre są blokerami kanałów Kv1.3 (Teisseyre i współpr. 2019).

Jest możliwe, że anty-proliferacyjne i pro-apoptotyczne działanie simwastatyny i mewastatyny na komórki raka jelita grubego wiąże się z blokadą kanałów Kv1.3, występujących w tych komórkach. Weryfikacja tej hipotezy wymaga jednak dalszych badań (Teisseyre i współpr. 2021).

Porównując wyniki badań nad wpływem statyn na aktywność kanałów Kv1.3 w komórkach normalnych i nowotworowych, można stwierdzić, że statyny oddziałują na te kanały w ten sam sposób i z taką samą siłą. Oznacza to, że anty-proliferacyjne działanie statyn nie ogranicza się do komórek nowotworowych, ale może występować także w komórkach normalnych, np. w normalnych limfocytach T. Dzięki temu statyny mogą potencjalnie znaleźć zastosowanie także w leczeniu wielu chorób nienowotworowych (patrz część III).

Nowo odkrytym obszarem potencjalnego zastosowania statyn jest leczenie chorych zakażonych wirusem SARS-CoV-2. Anty- „covidove" działanie statyn może wiązać się także z blokadą kanałów Kv1.3, występujących m.in. w limfocytach T. O tym jest mowa w ostatniej części niniejszego artykułu.

dr hab. Andrzej Teisseyre

Literatura dostępna w Redakcji

ZAPRACOWANE SŁOŃCE NAD DACHAMI WROCŁAWIA

Józef Śnieżek

Rok 2020 był trzecim pełnym rokiem pracy Wrocławskiej Elektrowni Słonecznej (WES) SM Wrocław-Południe. Wyniki potwierdzają słuszność tego pomysłu, budzą radość i dumę mieszkańców. Podobne uczucia dominują wśród zadowolonych w większości indywidualnych inwestorów z domów jednorodzinnych i gospodarstw rolnych, a także inwestujących w zawodowe naziemne farmy fotowoltaiczne. Jednak dachy budynków wielorodzinnych, publicznych, hal czy podobnych obiektów nadal czekają na wykorzystanie.

SŁOŃCE ŚWIECI, A DUŻE DACHY NIE PRACUJĄ!

Statystyki mówią o szybkim, krajowym przyroście liczby instalacji fotowoltaicznych (PV) i wyprodukowanej w nich energii elektrycznej. Podsumowanie roku 2020 rzeczywiście może cieszyć. W komunikacie URE czytamy: „Mikroinstalacje wprowadziły do sieci 1,15 TWh energii w 2020 r., o ponad trzykrotnie więcej niż w 2019 r." i „Dynamika wzrostu wolumenu energii elektrycznej wytworzonej we wszystkich mikroinstalacjach w okresie 2019/2018 wyniosła około 122%, natomiast w okresie 2020/2019 - już blisko 211%". W 2020 roku energia elektryczna wytwarzana była w niemal 460 tys. mikroinstalacji, a ich łączna moc zainstalowana wynosiła ponad 3 GW. Najwięcej (prawie 459 tys.) było mikroinstalacji wykorzystujących energię promieniowania słonecznego (PV). Prosumenci eksploatowali 452 tys. z 459 tys. wszystkich mikroinstalacji, wprowadzając do sieci dystrybucyjnych nieco ponad 1,1 TWh energii elektrycznej. W 2020 roku przybyło 300 tys. prosumentów, którzy zainwestowali w fotowoltaikę (na inwestycje wydali około 9 mld zł, średnio 4600 zł/kWp); w 2019 r. w naszym kraju było ok. 149 tys. prosumentów, a w 2018 r. – 51 tys.

INSTALACJE PROSUMENCKIE

Ten model, oprócz znaczenia czysto ekonomicznego, ma bowiem olbrzymie znaczenie w niezbędnym budowaniu wiedzy i świadomości wśród obywateli, ujawnia znaczenie motywacji proekologicznych. Dziesięć tysięcy instalacji PV, przeważnie o mocy 3 – 8 (do 10) kWp jest na domach jednorodzinnych, bo do tej grupy odbiorców skierowane jest wsparcie finansowe i organizacyjne Państwa. Dotyczy to dwudziestu, trzydziestu tysięcy zadowolonych i bardziej świadomych proekologicznie obywateli. W budynkach Spółdzielni Mieszkaniowej Wrocław-Południe, na dachach których znajduje się 35 prosumenckich instalacji PV, mieszka co najmniej 15 tys. osób, których świadomość i wiedza jest już tym faktem znacznie ukształtowana (profesjonalne badania Zespołu UE).

Wsparcie mieszkańców dla instalacji prosumenckich było jednym z ważniejszych wniosków konferencji naukowej w Uniwersytecie Ekonomicznym we Wrocławiu. Referat „*Siła paradygmatu elektroprosumenckiego (procesów społecznych, ekonomii, prawa) na przykładzie dużych spółdzielni mieszkaniowych*" – Bożena Ryszawska, Piotr Szymański, HORIZON 2020, SCALINGS... marzec 2021; wskazuje (rys. w tekście), że istotny rozwój produkcji energii PV wymaga równoległego wzrostu obywatelskiej świadomości, a funkcjonować będzie to w warunkach prosumenta zbiorowego, a więc

w budynkach wielorodzinnych. W takich mieszka prawie połowa obywateli Polski, tu tkwi wielki potencjał gospodarczy dla tej formy OZE, także dla kształtowania świadomości ekologicznej obywateli. Zatem gdzie i jakie są przeszkody, by „pracowały" dachy tych budynków, w których w każdym mieszka kilkadziesiąt, nawet kilkaset razy więcej osób niż w jednorodzinnym?

Od kiedy nasze instalacje o mocy 743 kWp, na dachach 35 budynków Wrocławskiej Elektrowni Słonecznej, stały się głośne jako dobry przykład, mamy naprawdę wiele wizyt i rozmów, zwykle bardzo konkretnych i dociekliwych spółdzielców, samorządowców i innych grup zainteresowanych. Chętnie i cierpliwie informujemy, pokazujemy. Niestety, tylko niewiele z tego zainteresowania zamieniło się w „pracujące" dachy z instalacjami PV. Zadziałał prosty mechanizm; przy niedostatku nacisku mieszkańców z nierozbudzoną świadomością "eko", przy wyrazistym, choć przecież umiarkowanym efekcie ekonomicznym oraz braku wsparcia lub wręcz barierach dla takich rozwiązań, przeważała postawa „poczekamy".

Wyniki badań zespołu prof. Bożeny Ryszawskiej i dra Piotra Szymańskiego są nie tylko ciekawe, ale i jednoznaczne. Wyeliminowanie tego „poczekamy" konkretyzuje się co najmniej w kilku rozwiązaniach do wprowadzenia natychmiast: prosument zbiorowy, prosument wirtualny, spółdzielnie OZE. Za tym idą ważne, niezbędne zmiany i warunki: uwolnienie obecnego ograniczenia do 50 kWp mocy instalacji, wprowadzenie bardziej zachęcających upustów o ujednoliconej wartości 0,8 lub pakiet ekwiwalentny dla takiego rozwiązania, tj. odczuwalne wsparcie na etapie inwestycji.

Obecne warunki techniczne i rynkowe dla budowania instalacji są nieporównanie lepsze niż przed 4 laty, gdy decydowaliśmy się jako Spółdzielnia na nasze instalacje: mnogość firm instalacyjnych i spore już ich umiejętności, korzystny spadek cen, a wzrost jakości i wydajności elementów, lepsze projektowanie i oferty kompleksowego wykonawstwa. To sporo, a jednak za mało, bo tymczasem ciągle brak zmian legislacyjnych. Należy jednak przynajmniej wierzyć, że gdy już powstaną - będą przemyślane, trafne i stymulujące.

Krótka synteza wyników naszej Wrocławskiej Elektrowni Słonecznej po pełnych trzech latach pracy, bez uwzględnienia wzrostu w tym czasie cen energii:

- 425 tys. zł koszty roczne energii przed instalacją elektrowni,
- 120 tys. zł koszty energii w 2018 r. - po roku funkcjonowania elektrowni (+305 tys. zł),
- 87 tys. zł koszty energii w 2019 r. - w drugim roku funkcjonowania (+338 tys. zł),
- 83 tys. zł koszty energii w 2020 r. - w trzecim roku funkcjonowania (+342 tys. zł).

Łączny zysk wyniósł 985 tys. zł (300 tys. zł roczna rata spłaty pożyczki), a roczna emisja CO_2 mniejsza o ok. 600 ton. Do atmosfery nie wyemitowano łącznie 1 800 ton CO_2.

Propagując nowe rozwiązania, szczególnie prosumenta zbiorowego, nie powinniśmy zapominać i o innych narzędziach. Jeszcze niedawno wydawało się, iż schemat PV + PC (fotowoltaika + pompy ciepła) będzie powszechny. Tak się nie dzieje, głównie za przyczyną zaporowych ciągle cen inwestycji i eksploatacji pomp ciepła oraz wcale nieprostym ich włączeniem w efektywny system sterowania. Jest też faktem, iż sprzedaż powietrznych pomp ciepła do ogrzewania domów i podgrzewania wody na polskim rynku w ubiegłym roku podwoiła się. Niewiele jednak zapowiada, by pompy ciepła powtórzyły sukces fotowoltaiki.

WIELKIE ZMIANY TUŻ, TUŻ

Do 30 czerwca 2021 r. do naszego krajowego porządku prawnego ma zostać włączona Dyrektywa RED II UE z 2018 r. – o fundamentalnym znaczeniu, w tym wprowadzająca zwiększenie do 32% do 2030 roku udziału energii ze źródeł odnawialnych w miksie energetycznym, co ma z kolei prowadzić – wraz z realizacją działań zwiększających efektywność energetyczną – do ograniczenia emisji CO_2 o 40% w porównaniu z emisjami z 1990 r. Ta wartość została w międzyczasie, po dyskusji w UE powiększona do 55%.

O koniecznych zmianach dla prosumentów wiele się dyskutuje. Pojawiły się nowe pojęcia: prosument wirtualny, prosument zbiorowy, fleksument, dyskutowane jest zwiększenie autokonsumpcji, inteligentne opomiarowanie, stymulowanie magazynowania energii, zastąpienie opustów, ale też możliwość kontynuacji na dotychczasowych zasadach.

POLITYKA ENERGETYCZNA POLSKI DO 2040 R. (PEP 2040)

2 lutego 2021 Rada Ministrów na posiedzeniu przyjęła uchwałę dotyczącą PEP 2040. Dokument jest mapą drogową rozwoju sektora energetycznego w Polsce. Będzie ona oparta na trzech filarach, czyli sprawiedliwej transformacji, zeroemisyjnym systemie energetycznym oraz dobrej jakości powietrza. Zmniejszenie emisyjności sektora energetycznego będzie możliwe poprzez zbudowanie energetyki jądrowej i energetyki wiatrowej na morzu oraz zwiększenie roli energetyki rozproszonej i obywatelskiej. Przyrost mocy w OZE będzie wyzwaniem. Moc zainstalowana w morskiej energetyce wiatrowej wyniesie ok. 5,9 GW w roku 2030 i 11 GW w 2040 r., wzrośnie rola także energetyki wiatrowej na lądzie.

Fotowoltaika ma osiągnąć 5-7 GW do 2030 r. oraz 10-16 GW do 2040 r. Zatem w najbliższej przyszłości konieczne są rozwiązania, które będą integrowały tego typu źródła z systemem elektroenergetycznym w celu zapewnienia bezpieczeństwa i ciągłości dostaw energii elektrycznej.

NOWELIZACJA PRAWA ENERGETYCZNEGO

16 kwietnia 2021 r. Sejm poparł nowelizację prawa energetycznego, zakładającą m.in.: powszechne instalowanie liczników inteligentnych i kompleksowe rozwiązania dotyczące rozwoju magazynów energii, wprowadzającą zamknięte systemy dystrybucyjne.

PROSUMENT WIRTUALNY

Za prosumenta wirtualnego uzna się odbiorcę końcowego, wytwarzają-

cego energię elektryczną w instalacji przyłączonej do sieci dystrybucyjnej w innym miejscu niż miejsce lub miejsca dostarczania energii elektrycznej do tego odbiorcy. Jednocześnie instalacja nie jest przyłączona do sieci dystrybucyjnej za pośrednictwem wewnętrznej instalacji elektrycznej budynku wielorodzinnego. Prosument wirtualny wytwarza energię wyłącznie z OZE na własne potrzeby, nie stanowi to przeważającej działalności gospodarczej tego odbiorcy. W ustawie ma się też znaleźć limit 50 kW mocy zainstalowanej - tyle będzie miał prawo przypisać prosument do jednego miejsca dostarczania energii elektrycznej, w którym pobiera energię. Prosument wirtualny będzie więc mógł mieć własną instalację OZE oddaloną od miejsca zamieszkania, albo posiadać w takiej instalacji udziały. O ile ograniczeniem jest 50 kW dla punktu poboru przez prosumenta wirtualnego, to sama instalacja nie będzie miała górnej granicy mocy. Prosumenci wirtualni będą korzystać głównie z elektrowni słonecznych; inwestorami mogą zostać deweloperzy farm fotowoltaicznych, drobni inwestorzy, mieszkańcy czy samorządy. Gminy dysponują terenami, które mogłyby przeznaczyć pod farmy fotowoltaiczne, a z energii elektrycznej korzystaliby mieszkańcy.

ROZLICZENIE PROSUMENTA WIRTUALNEGO

Rozliczenie prosumenta wirtualnego ma się odbywać na podstawie wskazań urządzenia pomiarowo-rozliczeniowego na instalacji OZE i licznika u odbiorcy. Sprzedawca rozlicza energię wytworzoną i pobraną, sumarycznie zbilansowaną, jednak w przeciwieństwie do obecnego prosumenta indywidualnego, prosument wirtualny zapłaci za dystrybucję energii. W przypadku prosumenta wirtualnego nie występuje autokonsumpcja, ponieważ energia musi zostać przesłana z instalacji do odbiorcy. Tak więc prosument wirtualny poniesie pełne koszty dystrybucji. Korzyścią jest dla niego własna energia z OZE. Rozliczenie ilości energii wprowadzonej do sieci ze źródła w stosunku do pobranej odbywałoby się w stosunku 1:1.

FLEKSUMENT

To nowy termin pojawiający się w kontekście rozwoju energetyki rozproszonej. O ile prosument to producent i konsument energii elektrycznej, to fleksument działa na podobnych zasadach, tyle że jest aktywnym uczestnikiem rynku energii. Fleksument jest wyposażony w narzędzia, które umożliwiają świadczenie usług elastyczności dla operatorów sieci dystrybucyjnych, m.in. dzięki magazynom energii, które pozwolą na gromadzenie energii w okresach szczytu generacji (np. w słoneczne dni), w celach zabezpieczenia funkcjonowania sieci i całego systemu. Zakłada się, że rozwój instalacji i rozwój fleksumentów, czyli takich odbiorców, którzy nie tylko wytwarzają energię na własne potrzeby, ale są też w stanie świadczyć usługi systemowe na rzecz operatorów i na rzecz całego systemu elektroenergetycznego, będzie mieć kluczowe znaczenie.

MAGAZYNY ENERGII

Istotnego znaczenia nabierze rozwój usług magazynowania energii. Poza systemem dotacyjnym, dla długofalowego rozwoju rynku domowych magazynów energii kluczowe jest stworzenie zachęt, powodujących że prosument wyposażony w magazyn energii, czyli fleksument, będzie mógł być aktywnym uczestnikiem rynku energii, czerpiąc korzyści finansowe z tego tytułu. Pojedynczy magazyn prosumenta będzie posiadał niewielką pojemność, a sam prosument nie jest podmiotem profesjonalnym, działającym na rynku energii. Jednak na zasadzie agregacji, rozproszone domowe magazyny energii mogą świadczyć usługi elastycznościowe, które mają realną wartość rynkową.

ZMIANA SYSTEMU PROSUMENCKICH OPUSTÓW

Nowy system rozliczenia ma być neutralny pod względem korzyści, by obecni i przyszli prosumenci mieli podobne warunki rozliczeń; ma się opierać na rozliczeniu prosumentów 1:1. Jednocześnie prosumenci indywidualni i zbiorowi ponosiliby opłaty dystrybucyjne od ilości energii zbilansowanej, pobranej z sieci elektroenergetycznej. Stawki zmienne za usługi dystrybucji zostałyby obniżone w stosunku do taryf zatwierdzonych przez Urząd Regulacji Energetyki o ok. 15 %. Obecni prosumenci mieliby wybór czy skorzystać z nowego systemu rozliczeń, czy też zostać w obecnym systemie upustów: posiadacze mikroinstalacji do 10 kW dokonują rozliczenia energii pobranej w stosunku do wprowadzonej w ilości 1: 0,8, a powyżej 10 kW rozliczenie wynosi 1: 0,7. Za energię „odebraną z sieci" nie ponoszą dodatkowych opłat zmiennych, w tym dystrybucyjnych (są znaczne różnice w opłatach za dystrybucję poszczególnych firm). Co się będzie bardziej opłacało?

Ta opłacalność, to nie tylko pieniądze. Ważniejsze będzie podtrzymanie rozkręconego niemal entuzjazmu do OZE i kroczącej tuż za nim rosnącej świadomości ekologicznej. Nie wolno tego zmarnować ani roztrwonić.

KONKLUDUJĄC

Gdy patrzymy na dachy naszych miejscowości, płaszczyzny budynków mieszkalnych publicznych i hal z wystawą południową lub do niej zbliżoną„ to widać, że duża część tych powierzchni może i powinna „pracować", pozyskiwać czystą energię, którą już potrafimy wykorzystywać, a wkrótce będziemy mogli także swobodnie i efektywnie magazynować. Równolegle albo i z wyprzedzeniem dbajmy o podnoszenie wiedzy i kształtowanie świadomości społecznej w zakresie OZE; parametrycznie i konkretnie mówmy o sukcesach, pozwólmy mieszkańcom na satysfakcję, a nawet dumę z uczestniczenia w procesie wdrażania OZE i korzystania z możliwości pozyskiwania „zielonej" energii. Przykładem pozytywnego efektu takich procesów niech będzie pracująca z sukcesem, czwarty już rok, Wrocławska Elektrownia Słoneczna, wspierana akceptacją i dumą spółdzielców SM Wrocław-Południe.

dr inż. Józef Śnieżek
Prezes Spółdzielni Mieszkaniowej
Wrocław-Południe

SPOTKANIA Z PRZYRODĄ. LATO

Część VII

Zbigniew Jakubiec

MATCZYNA OPIEKA

W Tatrach, przez które każdego dnia wędruje wiele tysięcy ludzi, zwierzęta musiały przyzwyczaić się do widoku człowieka, a po stwierdzeniu, że z tego nie wynikają żadne zagrożenia, przestały obawiać się spotkań z ludźmi. Jeżeli jednak dotyczy to niedźwiedzi, to konieczne jest zachowanie bezpieczeństwa, bo reakcje zwierząt i zachowania ludzi są trudne do przewidzenia.

Na Hali Kondratowej, przez wiele tygodni pasła się na borówkach niedźwiedzica z dwójką młodych. Zwierzęta przebywały niekiedy kilkanaście metrów od szlaku Kasprowy Wierch – Hala Kondratowa. Bywało, że potomstwo skubało borówki po jednej stronie szlaku, a matka po drugiej stronie. Turyści zatrzymywali się, próbowali fotografować, podchodzili do niedźwiedzi i nie pozostawało nic innego jak zamknąć szlak dla ludzi. Zdarzyła się więc okazja spokojnego obserwowania niedźwiedzi – całe dnie mogłem patrzeć i rejestrować ich zachowanie.

Pewnego dnia niedźwiedzica żerowała spokojnie między kępami kosodrzewiny, a niedźwiadki pozostały daleko w tyle. W pewnej chwili matka czujnie podniosła głowę, nastawiła uszy, wyciągnęła pysk do przodu węsząc i długo patrzyła w kierunku Łopaty. Podniosłem lornetkę do oczu, ale niczego nie dostrzegłem. Matka zawróciła w dół i podeszła do dzieci. Po chwili cała rodzina zniknęła w kępie kosówki, ale zaraz niedźwiedzica wyszła z ukrycia i znów skierowała się w górę stoku. Wtedy dopiero dostrzegłem wysoko, na granicy borówczysk, innego niedźwiedzia. W tej samej chwili niedźwiedzica ruszyła pędem w jego stronę, a on zaczął szybko uciekać w górę Kondratowej Doliny. Niedźwiedzica ścigała go kilkaset metrów, a potem zawróciła w dół i zaczęła schodzić. Podeszła do niedużej jarzębiny, stanęła na tylnych łapach i długo wycierała o nią swój grzbiet. Drzewko chwiało się w przód i w tył. W ten sposób zostawiony został zapach, a niedźwiedzica informowała potencjalnego intruza o swojej obecności w tym rejonie. Dopiero wtedy weszła do kępy kosówki i po chwili wszystkie niedźwiedzie znów spokojnie skubały borówki.

Fot. 1. Pasące się żubry, *fot. Zbigniew Jakubiec*

ZAJĄC I ZAJĄCZKI

Od wielu lat spotkanie zająca było rzadkim wydarzeniem i każda obserwacja budziła zainteresowanie. Zdziwiło mnie, gdy w czasie ulewnego deszczu, w sadzie na niedawno skoszonym trawniku, zobaczyłem siedzącego nieruchomo dużego zająca. Położył płasko na grzbiecie długie uszy, skubał trawę, co chwilę kicał kilka kroków i nadal pasł się, nie reagując na prysznic. Po pewnym czasie zając pokicał za żywopłot, do sąsiada, a po drodze śmiesznie podrzucał tył ciała i otrzepywał mokre futro.

Za to ogromną radość sprawiła mi kilka dni później poranna obserwacja, gdy wykoszoną ścieżką kicał do sadu malutki zajączek, był niewiele większy od dwóch złożonych pięści. Był to wyraźny dowód, że na świat przyszły młode zajączki i to zapewne w drugim miocie, bo z pierwszego miotu, tzw. marczaki powinny być już duże. Wielokrotnie obserwowałem zajączka jak pasł się w wysokiej trawie. Niekiedy znikał całkowicie, niekiedy pojawiały się tylko dwa uszka, a niekiedy podnosił głowę i rozglądał się wkoło. Również on, po skakaniu w mokrej trawie otrzepywał mokre futerko, a przy okazji migał białym ogonkiem. Dzisiaj rano, na świeżo skoszonym trawniku po raz pierwszy zobaczyłem dwa małe zajączki. Stanąłem nieruchomo i dłuższy czas obserwowałem ich poranne spotka-

Fot. 2. Zając w pobliżu domu, to rzadki widok, *fot. Zbigniew Jakubiec*

nie. Pasły się w odległości kilku metrów, ale co chwilę zbliżały się do siebie i obwąchiwały, jakby chciały sprawdzić czy to rzeczywiście jest ktoś bliski. Gdy jeden się oddalił, drugi zaraz podążał w tym kierunku. W pewnej chwili jeden z nich podszedł do mnie na 2-3 m, ale nic go nie wystraszyło. Stał spokojnie, dłuższy czas mi się przyglądał i spokojnie pokicał do towarzysza. Zajączki w końcu wskoczyły w wysoką trawę i pokicały za żywopłot.

Innym razem, gdy siedziałem na ławce, zajączek który biegał po sadzie w różnych kierunkach, nagle zaczął się zbliżać do mnie i dokicał na 1 m od moich nóg. Tu się zatrzymał i długo mi się przyglądał. Nastawił czujnie uszka i bacznie mnie obserwował. Oczywiście starałem się nawet nie mrugać i w końcu zajączek pokicał w rabatkę kwiatów pod kuchennym oknem, a potem pobiegł do sadu. Wieczorem byłem świadkiem dramatu. Najpierw usłyszałem dwa przeraźliwe piski, a potem zza krzewu kaliny wypadł na skoszony trawnik zajączek, a za nim pędził kot-morderca. Zaskrzeczałem i kocur gwałtownie skręcił, a zajączek pognał przed siebie. Zajączek był wielkości połowy swego prześladowcy i gdyby polowanie inaczej się potoczyło, to nie miałby szans. Tym razem się udało, ale ze strachem myślę co może się jeszcze zdarzyć. Przecież nie sposób upilnować kota-łowcy, a tak chciałbym móc się cieszyć widokiem kicających szaraków.

Niewiele osób zdaje sobie sprawę, jak wałęsające się koty skutecznie tępią w swoim otoczeniu wszystko co żywe: ryjówki, drobne gryzonie, jaszczurki i ptaki. W okresie opuszczania gniazd podloty są jedną z najczęstszych zdobyczy. Oczywiście w warunkach miejskich presja kotów nie jest tak duża jak na wsi, gdzie możliwości zaspokojenia instynktu łowieckiego są znacznie większe.

ŻUBRY NA KRYWCE

Od dawna trwa dyskusja czy wpływ łowiectwa na poszczególne gatunki zwierząt jest obojętny, czy też jest to działanie szkodliwe. Wszystko zależy oczywiście od liczebności danego zwierzęcia oraz od zachowania reguł łowienia, niepowodujących dramatycznych sytuacji w jego populacji. Jeżeli gatunek potrafił się dostosować do zmienionego przez człowieka środowiska i utrzymuje wysoką liczebność, polowanie nie powinno mieć istotnego wpływu. W przypadku gatunków nielicznych lub zasiedlających resztki dawnych, pierwotnych środowisk, polowanie może być nawet czynnikiem decydującym. Takie są ogólne zasady, ale np. polowanie na żubry w Bieszczadach bardzo korzystnie wpłynęło na zachowanie tych leśnych mocarzy.

Żubry w Bieszczadach pojawiły się nie tak dawno i przez wiele lat przebywały w zagrodach. Efektem tego było przyzwyczajenie się do widoku ludzi i proste skojarzenie, że są to niegroźne stworzenia, dające jeszcze jedzenie. Kiedy w końcu wypuszczono żubry z zagród i kiedy musiały zacząć żyć na swój rachunek, częste były przypadki zachodzenia tych zwierząt do wiosek, chodzenia po podwórkach w poszukiwaniu siana i inne, nieoczekiwane wizyty. Szczególnie dramatyczne były próby zalotów potężnych byków do będących w rui krów. Usunięcie zalotnika z podwórka bywało trudne. Wszystko to stwarzało oczywiście sporo problemów. Odstrzał radykalnie zmienił tę sytuację; żubry stały się bardzo ostrożne, i nie dopuszczają ludzi na bliższy dystans.

Żubry mają swe ulubione miejsca przebywania, a ich odkrycie nie jest trudne, bo wszędzie pozostawiają sporo pamiątek, takich samych jakie na pastwisku pozostawiają krowy. Z kolegą postanowiliśmy zobaczyć stado, które od dawna przebywało na Krywce, nad Lutowiskami. Idąc drogą biegnącą jej grzbietem, spotykaliśmy liczne dowody pobytu żubrów w tym terenie. Rośnie tu niewysoka buczyna z płatami gęstych świerkowych młodników. Z jednego takiego świerkowego gąszczu dochodziły odgłosy wskazujące, że właśnie tu żubry spędzają dzisiejszy dzień. Postanowiliśmy zobaczyć stado. Ja zdecydowałem się wejść w młodnik, a kolega miał obejść kępę i stanąć z drugiej strony. W gęstej świerczynie musiałem poruszać się niemal na czworakach, a do tego zachowywać się cicho. Udało mi się podejść bardzo blisko zwierząt. Z kilku metrów widziałem tylne nogi żubra i poruszający się na boki ogon. W pewnej chwili moja obecność została jednak wykryta i stado ruszyło. W młodniku zakotłowało się i żubry w jednej chwili rzuciły się do ucieczki. Oczywiście niczego nie widziałem. Za to kolega miał niezapomniane przeżycie. Stał oparty o pień dużego buka, a kilka metrów przed nim, z młodnika wyskakiwały potężne cielska i ruszały w dół po stromym, kamienistym stoku, aby zniknąć w głębokim parowie. Największe wrażenie robiła sprawność tych ogromnych zwierząt.

Wprowadzenie polowań na żubry było dla wielu ludzi, traktujących ten gatunek jako symbol ochrony przyrody, dużym zaskoczeniem i pojawiły się nawet protesty. Polowano w zimie i początkowo nie były to ekscytujące przygody. Podchodzono do stada, wybierano jakąś sztukę i strzelano jak do tarczy. Zwierzę padało na miejscu i problemem było tylko wywiezienie zdobyczy. Żubry jednak bardzo szybko odkryły, że takie spotkania z ludźmi nie wróżą niczego dobrego. Na widok ludzi stado ruszało i odchodziło, jeżeli jednak było raz i drugi niepokojone, wędrowało nawet kilkanaście kilometrów. Tropienie ich zimą, w głębokim śniegu, było sporym wysiłkiem. Okazało się, że żubry są tak czujne i ostrożne, że podejście do nich jest dużym wyczynem. Odstrzał spowodował, że z półoswojonych zwierząt przekształciły się one znów w dzikich mieszkańców bieszczadzkich ostępów.

dr hab. Zbigniew Jakubiec

RYBIE SREBERKO I KORALOWA GORĄCZKA

Maria Kuźniarz

Przygotowując niedawno na obiad pstrągi, biłam się z myślami czy je „ogolić" z łusek, czy nie. Za przykładem mamy, która złowione przez ojca ryby oskrobywała korzystając nie tylko z nożyka, ale i z mojej pomocy, nieźle opanowałam tę sztukę. Rybie łuski mają to do siebie, że jak się je wyskrobuje z rybiej, skórki lubią fruwać po kuchni. Być może to fruwanie wykreowało szereg pomysłów racjonalizatorskich związanych z przyrządzaniem pstrągów. W chwili obecnej można już, nie narażając się na towarzyski „obciach", podać gościom panierowanego pstrąga z łuskami. Można też na sposób angielski zawinąć wypchane ziołami rybki w pergamin, a potem w zwilżoną gazetę i wsadzić na kilkanaście minut do gorącego piekarnika. Skórka z łuskami przykleja się do tego opakowania i po pieczeniu trafia do kubełka. Ściany w kuchni pozostają czyste.

Gdy tak pochłonięta myślami o różnych sposobach przygotowywania pstrągów niemal automatycznie je skrobałam, z zakamarków mojej pamięci pojawił się niedawno oglądany w telewizji obrazek. Sympatyczny przyrodnik przekazujący ze swadą ciekawostki przyrodnicze, zwłaszcza powiązania i zależności pomiędzy różnymi gatunkami, tym razem opowiadał o małych rybkach. W pewnym momencie wyjął z kieszeni sznur pereł informując, że popyt na podobne błyskotki zdziesiątkował niegdyś populację uklei, licznie występującej w mazurskich jeziorach. Z łusek uklei pozyskiwano masę perłową, a jubilerzy tworzyli z niej biżuterię.

Obraz perlistych koralików z rybiej łuski bardzo mnie zaintrygował, ale szybko o nim zapomniałam i dopiero łuska patroszonego pstrąga na moich rękach przypomniała, że miałam w tej sprawie zrobić jakieś „dochodzenie". Zbyt wiele się nie dowiedziałam poza tym, że faktycznie na przełomie XIX/XX wieku mazurskie jeziora obfitowały w różne gatunki ryb, w tym ukleje, których w okresie zimowym wyławiano nawet ponad 20 ton w ciągu dnia! Łuska uklei, bardzo delikatna i perłowo połyskująca była najcenniejszym skarbem tych połowów. Do jej pozyskania i zagospodarowania służyła wielka, specjalnie wybudowana w Mikołajkach skrobalnia ryb, w której w okresie połowów uklei pracowało kilkadziesiąt osób. Z uzyskanej łuski produkowano masę perłową, a resztę rybek przetwarzano na paszę dla zwierząt.

Uklejowa masa perłowa do złudzenia przypominała tę z wyspecjalizowanych hodowli pereł. Zdobiono nią różne przedmioty dekoracyjne, ale i biżuterię. Gdy o tym piszę, mam przed oczami piękną perlistą miskę na owoce, jaką miała moja babcia. Obok niej na toaletce z lustrem ozdobionym na perłowo, leżała szkatułka na babcine korale. Bardzo mnie te korale intrygowały, bo babcia mi powiedziała, że kiedyś żyły na dnie morza i że mają zdolność zmieniania koloru, gdy nosi je osoba anemiczna. Potwierdziła to moja mama, gdy miałam złe wyniki badań krwi i obydwie z babcią pozwoliły mi zakładać te korale.

Powszechna niegdyś wiara w lecznicze działanie korali i moda na różne, nie tylko jubilerskie z nich wyroby, powodowała oczywiście wzrost popytu na koralowinę, czyli szkielety morskich zwierząt należących do koralowców. Producenci biżuterii i różnych innych przedmiotów, do wytworzenia których surowcem jest koralowina, odróżniają jej dwa rodzaje: koral szlachetny i koral nieszlachetny. Najbardziej znanym koralem szlachetnym jest Corallium rubrum z Morza Śródziemnego. Jego twardość i trwałość barwy po obróbce, jest szczególnie ceniona przez jubilerów. Co ciekawe, korale szlachetne mogą mieć nie tylko, jak wspomniany powyżej Corallium rubrum, barwę czerwoną. Znane są korale o barwie różowej, łososiowej, a nawet białej. Różne barwy koralowiny częściej występują wśród korali nieszlachetnych. Znane są korale o barwie czarnej, niebieskiej, a nawet złotej.

Podczas gdy ukleja dostarczająca „rybiego sreberka" doczekała naszych czasów i ma się tak dobrze, że nie podlega nawet ochronie, popyt na koralowinę i związana z tym intensywna eksploatacja nazywana „koralową gorączką", doprowadziły do wyginięcia wielu gatunków. Perły można uzyskać w świetnie prosperujących sztucznych hodowlach, a na rozwój koralowców dostarczających koralowiny trzeba czekać latami. Tym dłużej, im bardziej zanieczyszczone są naturalne środowiska ich występowania, gdyż w sztucznych warunkach nie rosną wcale. Hodowle sztuczne niektórych gatunków koralowców udają się jedynie specjalizującym się w tej sztuce akwarystom.

Maria Kuźniarz

Zdjęcia: Krystyna Haladyn

DOLNOŚLĄSKI KLUB EKLOGICZNY

ul. Marszałka J. Piłsudskiego 74
50-020 Wrocław
tel. 71 347 14 44
e-mail: ekoklub.wroc@gmail.com
www.ekoklub.wroclaw.pl

ZARZĄD

Prezes
dr hab. inż. Włodzimierz Brząkała
tel. 663 261 317
e-mail: wlodzimierz.brzakala@pwr.edu.pl

Wiceprezes
dr inż. Aureliusz Mikłaszewski
tel. 71 34714 44
e-mail: aureliusz.miklaszewski@wp.pl

Sekretarz
dr Barbara Teisseyre
tel. 606 103 740
e-mail: bmteiss@wp.pl

Skarbnik
mgr Krystyna Haladyn
tel. 71 783 15 75
e-mail: krystyna.haladyn@wp.pl

Członek Zarządu
dr Michał Śliwiński
tel. 663 326 899
e-mail: michal.sliwinski@o2.pl

KOMISJA REWIZYJNA

Przewodniczący
dr hab. inż. arch. Bogusław Wojtyszyn
tel. 605 620 208
e-mail: wojtyszyn_b@wp.pl

Członek Komisji Rewizyjnej
mgr inż. Krystyna Piosik
tel. 600 021 672
e-mail: krystynapiosik@gmail.com

Członek Komisji Rewizyjnej
dr inż. Zdzisław Matyniak
tel. 604 811 305
e-mail: zmatyniak@gmail.com

BIURO ZARZĄDU

51-168 Wrocław
ul. Sołtysowicka 19b pok. 006
Czynne w poniedziałki i czwartki
w godzinach od 11:00 do 14:00

Fot. Aureliusz Mikłaszewski

KWIETNE ŁĄKI WE WROCŁAWIU

Zdjęcia: Krystyna Haladyn