



ekonatura

ogólnopolski miesięcznik ekologiczny

październik 2012 Nr 10 (107) 13,65 zł (w tym 5% VAT) ISSN 1731-6944 INDEKS 279153



*Znaczenie uprawy gryki dla roślin
następczych i dla środowiska*

Kompost - czyli coś z niczego

Pełni skrajności





SPIS TREŚCI

Od Redakcji

Drodzy Czytelnicy 3

Prawo ochrony środowiska

Dostęp do informacji o środowisku i jego ochronie 4

Zdrowie

Zdrowie na talerzu 6

Czy to ptasia grypa? 7

Herbata – orzeźwiający napój 9

Świat roślin, zwierząt i grzybów

Czy rośliny czują? 11

Kawaler z prezentem: Darownik przedziwny 12

Leśny dusiciel z Bieszczadów 14

Pełni skrajności 16

Owady w medycynie sądowej 17

Rolnictwo ekologiczne

Znaczenie uprawy gryki dla roślin następczych i dla środowiska 18

Kompost - czyli coś z niczego 20

Najnowsze technologie

Mikrokapsułkowanie - jako narzędzie do projektowania żywności funkcjonalnej 25

Architektura krajobrazu

Nauka scala rodziny. Nauka łączy pokolenia! 26

Winobluszcz trójklapowy i pięcioklapowy - jego wykorzystanie w architekturze miejskiej 27

Polska kraj przyjazny i zielony

Życie motyla to krótka chwila 29

Co słychać u Naszych Przyjaciół?

Jubileusz 30

Dzień Nauczyciela 30

Członkowie Wspierający

Członkowie Wspierający 31

WYDAWCA



ekonatura

STOWARZYSZENIE
POLSKIE CENTRUM EDUKACJI, PROMOCJI
PRODUKTÓW I URZĄDZEŃ EKOLOGICZNYCH

ul. Narciarska 31, 51-515 Wrocław
tel./fax: 71 346 63 69

e-mail Prezes Zarządu: prezes@ekonatura.org

Redakcja: redakcja@ekonatura.org

Biuro: biuro@ekonatura.org

Marketing: marketing@ekonatura.org

www.ekonatura.org

Nagroda Redakcji



Laur Ekoprzyjaźni

Redaktor Naczelny: Ryszard Gruszczyński

p.o. Redaktor Prowadzący: Lidia Dąbik

p.o. Sekretarz Redakcji: Marta Wolf

Marketing, Kolportaż i Prenumeraty: Michał Kossowski

Współpraca: E. Balejko, M. Beszterda, J. Chmielowska-Bąk,

B. Czerniejewska-Surma, M. Dubiel, M. M. Dziągwa,

R. Kowalski, E. Marszałek, M. Petela, M. Samborska,

T. R. Sekutowski, O. Surma, K. Twardowska, J. Twardowski,

A. Waśkiewicz, E. Wielgosz, M. Wierzba, J. Zawadzka

Skład i opracowanie graficzne: Anna Dębiec

Fotografia na okładce: „Jeź”

Paweł Borkowski

Nakład: 2700 egz.

Druk: Drukarnia „Urdruck”

Roczny koszt prenumeraty wynosi 157,50 zł (w tym 5% VAT)

Szczegóły na stronie internetowej www.ekonatura.org

Prenumeratę można również zamówić za pośrednictwem

Garmond Press S.A., Kolporter S.K.A. oraz Ruch S.A.

Stowarzyszenie ekonatura wszelkie prawa zastrzeżone.

Poglądy autorów nie zawsze odpowiadają poglądom redakcji.

Redakcja zastrzega sobie prawo dokonywania poprawek merytorycznych i stylistycznych oraz skrótów tekstu i podpisów do rycin bez

uzgadniania z autorem.

Za treść reklam redakcja nie odpowiada.

Współpraca:



Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej we Wrocławiu

Prenumerata czasopisma dla szkół (gimnazjalnych i licealnych) w województwie dolnośląskim dofinansowana jest ze środków WFOŚiGW we Wrocławiu

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

Dofinansowano ze środków WFOŚiGW w Katowicach



Prenumeratę w szkołach województwa śląskiego dofinansowano ze środków WFOŚiGW w Katowicach



Fundacja Ekologiczna „Silesia” w Katowicach

Powiatowy Urząd Pracy we Wrocławiu

W NASTĘPNYM NUMERZE:

Bioluminescencja

Żurawina

Zintegrowana ochrona roślin

Droży Czytelnicy

W październiku, ośrodki akademickie w miastach wypełniają się młodzieżą, nasilają się „korki” samochodowe i przepełniają środki komunikacji miejskiej. Znowu nastąpi zwiększona emisja spalin samochodowych, szczególnie na skrzyżowaniach i będziemy zmuszeni wdychać różne, szkodliwe dla naszego zdrowia, substancje chemiczne.

Według danych GUS, w roku akademickim 2010/2011, w Polsce na wyższych uczelniach, studiowało 1 841 251 studentów. Dziś nie ma problemu z dostaniem się na studia, wyjątek stanowią jedynie uczelnie medyczne, artystyczne, czy też techniczne o wąskiej specjalności. Uczelnie tworzą nowe kierunki i specjalizacje, w celu zainteresowania potencjalnych studentów. Co roku przybywa na rynku pracy ludzi młodych z wyższym wykształceniem, ale nie ma dla nich zatrudnienia i bezrobocie w tej grupie sięga już około 30%. Natomiast wciąż brakuje wykształconych fachowców z różnych gałęzi zawodowych, szczególnie w budownictwie, jest to bezpośrednim wynikiem nadmiernej likwidacji szkół zawodowych, które obecnie próbuje się reanimować.

Część młodzieży ratuje się, poszukując pracy za naszymi granicami. Tu, w Polsce, kształcą się za publiczne pieniądze, a kraj nie korzysta z ich wykształcenia. Cały ten czas, wysiłek i środki poświęcone na edukację młodzieży stanowią obciążenie dla budżetu państwa, a korzyści w postaci wykwalifikowanych pracowników i płaconych przez nich podatków, czerpią gospodarki i budżety krajów zachodnich. Jest to wynik złego planowania i realizacji polityki kształcenia w określonych zawodach.

Nasza redakcja stara się wspierać absolwentów szkół wyższych, szczególnie po kierunkach przyrodniczych i technicznych. W Ekonaturze, przez 10 lat, wielu z nich odbyło staże. Są to dla nich nowe wyzwania związane z edukacją ekologiczną. Wiedza teoretyczna, zdobyta przez nich na studiach, winna być wykorzystana w tworzeniu treści opartych o argumenty naukowe i zgodnie z polityką zrównoważonego rozwoju.

Zawsze powtarzamy, że tak rozwój gospodarczy, technologiczny jak i kulturowy zależy od poziomu edukacji i jego wykorzystania w danym kraju.

My zajmujemy się edukacją ekologiczną, która w dzisiejszych czasach jest szczególnie ważna, bo przede wszystkim od niej zależy stan naszego środowiska teraz i w przyszłości. Uważamy, że na obecnym etapie rozwoju gospodarczego konieczna jest zmiana świadomości ekologicznej, zmiana starych nawyków i przyzwyczajzeń, które procentują w naszych postawach i zachowaniach, w stosunku do zwierząt oraz całego środowiska, w którym żyjemy.

Skuteczna edukacja ekologiczna polega na właściwej identyfikacji potrzeb i dobraniu odpowiednich narzędzi przekazu, na określonym poziomie, w zależności od docelowej grupy odbiorców.

Nie wystarczą tak modne dziś krzykliwe festiwale i happeningi, na których jednorazowa, rozproszona akcja silnie przyciąga w danej chwili uwagę uczestników, ale nie przekazuje, na trwałe, zbyt dobrze celu i treści, które rozmywają się w jarmarcznym charakterze widowiska. Taka edukacja nie jest właściwie postrzegana i utrwalana przez odbiorcę i może stanowić cenny, ale jednak tylko uzupełniający, dodatek do innych ważniejszych form edukacji. Niestety, obecnie to właśnie na te festiwale i happeningi przeznaczają się większość środków, pomijając przy tym cele dydaktyczne, wychowawcze, poznawcze, bogate w konkretną treść, w realizacji edukacji formalnej i nieformalnej!

Edukacja, w tym edukacja ekologiczna, sama w sobie jest procesem ciągłym, a nie jednorazową, wyrwykową akcją i winna być prowadzona na różnych szczeblach i poziomach, tj. od przedszkolaka, przez studenta i urzędnika, aż po polityka. Obecnie, tak wielu polityków i urzędników nie zdaje sobie do końca sprawy, na czym ten proces polega i jakie są jego rezultaty, dlatego edukacja ekologiczna często jest przez nich marginalizowana. A może jest tak, że dla nich „misja jest tylko jedna - pieniądze!”

Edukacja ekologiczna, szczególnie ta nieformalna, nie jest obecnie poddana żadnemu nadzorowi merytorycznemu i pedagogicznemu, dlatego często pieniądze na ten cel, i to w 10-tkach milionów, są wydawane na pozorowane i powielane działania, wielokrotnie finansowane za te same treści pod zmienionymi tytułami projektów. Jeden z naszych przedstawicieli NGO w Radzie Nadzorczej pewnego funduszu, już 5 lat temu, nazwał te organizacje „fabrykami przerabiającymi pieniądze”.

Urzędnicy zarządzający tymi funduszami wiedzą o tym, a mimo to, przekazują środki w milionach złotych, na te wątpliwe projekty, organizacjom karany sądownie, za niewłaściwe gospodarowanie pieniędzmi. Wystarczy zmienić nazwę organizacji i można zaczynać od nowa.

Oglądając TV, czytając gazety i słuchając radia, wciąż odbieramy wiadomości - zalewające Polskę - o poważnych przekrętach, korupcji i nepotyzmie. Widzimy, jak publiczne pieniądze „leją się szerokim strumieniem” wszędzie, tylko nie tam, gdzie powinny.

My sami doświadczamy takich przykrych sytuacji, szczególnie za to, że je ujawniamy i z nimi walczymy. Ale jak tu sobie poradzić z tą machiną administracyjno-urzędniczą państwa, kiedy za korupcję zamykają nawet policjantów, prokuratorów, adwokatów, czy sędziów.

Jedni drugich ścigają, a dla zmanipulowanego społeczeństwa, nadal nic z tego nie wynika, staje się ono tylko coraz bardziej zagubione i zniechęcone.

Można być mądrym i uczciwym człowiekiem, ale jeśli zechcą, to i tak cię zniszczą, za pomocą sieci wzajemnych powiązań, albo tak ci obrzydzą życie i pracę, że jeśli jesteś słaby psychicznie, to sam się poddasz i zrezygnujesz z walki o sprawiedliwość i dobro wspólne.

Gdzie my jesteśmy, w jakim kraju żyjemy?! To taka miała być ta wolna, demokratyczna Polska?

DOSTĘP DO INFORMACJI O ŚRODOWISKU I JEGO OCHRONIE

Jawność działania administracji publicznej jest warunkiem koniecznym dla realizacji swobód demokratycznych, warunkiem udziału jednostki w zarządzaniu oraz warunkiem społecznej kontroli działalności administracji. Podstawową konstrukcją prawną, mającą na celu realizację zasady jawności, jest prawo podmiotowe jednostki, do otrzymywania informacji, zagwarantowane w ustawie. W XXI wieku, szczególne znaczenie dla bezpieczeństwa człowieka i odpowiedniego poziomu jakości życia ma stan środowiska naturalnego, dlatego tak ważny, z punktu widzenia realizacji praw człowieka, jest szeroki dostęp do informacji o środowisku i jego ochronie.

Konstytucja

Konstytucja RP, każdemu polskiemu obywatelowi, gwarantuje dostęp do informacji publicznej (art. 61 Konstytucji RP). W zakresie informacji o środowisku, ustrojodawca idzie jeszcze dalej i poszerza katalog uprawnionych. Treść art. 73 daje prawo dostępu do informacji o środowisku każdemu zainteresowanemu. Przysługuje ono zatem, z wyłączeniem jakichkolwiek ograniczeń podmiotowych (np. ze względu na obywatelstwo czy miejsce zamieszkania). Wynika to z faktu, iż stan środowiska naturalnego jest zagadnieniem o charakterze ponadpaństwowym, a jego ochrona jest problemem w skali całych kontynentów, a nawet w skali całego świata.

Regulacje ustawowe

Postanowienia Konstytucji zostały rozwinięte i skonkretyzowane w dwóch ustawach: w Ustawie z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz. U. z dnia 7 listopada 2008 r.) oraz w Ustawie z dnia 6 września 2001 r. o dostępie do informacji publicznej (Dz. U. Nr 112, poz. 1198). Przepisy Ustawy o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (zwana dalej u.i.ś.) mają w stosunku do przepisów Ustawy o dostępie do informacji publicznej (dalej: d.i.p.) charakter szczególnie. Zgodnie zatem z zasadą *Lex specialis derogat legi generali* (prawo szczególowe przed prawem ogólnym), przepisy Ustawy u.i.ś. stosowane są przed przepisami Ustawy d.i.p. Przepisy tej drugiej, stosowane są natomiast odpowiednio w kwestiach, które z jakiegoś powodu nie zostały uwzględnione w Ustawie szczegółowej.

Pojęcie „informacja” oznacza zespół danych lub wiedzy, dotyczących określonego zagadnienia. Ustawa o udostępnianiu informacji o środowisku zawiera katalog informacji, co do których zainteresowanym przysługuje dostęp. Wśród nich możemy wymienić informacje dotyczące elementów środowiska (takich jak woda, powietrze, powierzchnia ziemi, klimat, krajobraz, kopaliny, rośliny, zwierzęta) oraz te dotyczące środków i działań wpływających (lub mogących wpłynąć) na elementy środowiska oraz emisje i zanieczyszczenia (środki administracyjne, przepisy prawne, plany, programy dotyczące środowiska). Co ważne i warcie podkreślenia, Ustawa u.i.ś. wzmacnia postanowienia konstytucyjne dotyczące szerokiego katalogu podmiotów uprawnionych do pozyskiwania informacji i kategorycznie zabrania organom żądania od osoby ubiegającej się o dostęp do informacji, wykazania interesu prawnego czy faktycznego. Zobowiązane do udzielania informacji o środowisku są organy administracji rządowej i samo-

ządowej każdego szczebla, a także inne podmioty, które na mocy prawa lub na mocy porozumień powołane zostały do wykonywania zadań publicznych, dotyczących środowiska lub jego ochrony.

Upowszechnianie informacji o środowisku

Ustawa u.i.ś. przewiduje dwa podstawowe tryby udostępniania informacji o środowisku – upowszechnianie za pośrednictwem systemów teleinformatycznych oraz udzielanie informacji o środowisku na indywidualny wniosek. Przypadki, w których na organach ciąży obowiązek upowszechniania informacji o środowisku, zostały szczegółowo wskazane w art. 24 Ustawy. Jest to katalog zamknięty. Wśród rodzajów informacji w nim zawartych, możemy znaleźć m.in. informacje dotyczące wytwarzania i gospodarowania odpadami, programów ochrony powietrza czy programów ochrony środowiska przed hałasem. Ustawowym obowiązkiem objęte są także określone dokumenty i rejestry przygotowywane przez podmioty określone w art. 25 (m.in. ministra właściwego do spraw środowiska, Generalnego Dyrektora Ochrony Środowiska, Głównego Inspektora Ochrony Środowiska czy marszałka województwa), do których zaliczamy programy ochrony środowiska, raporty, programy naprawcze.

Dostęp do informacji na wniosek

Wniosek o udzielenie informacji o środowisku i jego ochronie ma charakter indywidualny. Co do zasady, musi być on sporządzony w formie pisemnej. Ustawa przewiduje jednak wyjątki od tej normy. Wniosek o udostępnienie informacji niewymagającej wyszukiwania, lub informacji znajdujących się w posiadaniu organów administracji lub dla nich przeznaczone, umożliwiające osobom, które mogą ucierpieć w wyniku zagrożenia z powodu wystąpienia klęski żywiołowej, innej katastrofy naturalnej, awarii technicznej lub innego bezpośredniego zagrożenia dla zdrowia ludzi lub środowiska, podjęcie działań w celu zapobieżenia lub zminimalizowania szkód wynikających z tego zagrożenia, nie musi mieć zachowanej formy pisemnej.

Organ zobowiązany, rozpatruje wniosek bez zbędnej zwłoki, jednak nie później niż w ciągu miesiąca, od daty jego otrzymania. Ze względu na złożoność sprawy, termin ten może zostać przedłużony do 2 miesięcy. W tym przypadku organ pisemnie zawiadamia wnioskodawcę, podając jednocześnie przyczynę zwłoki i wskazując nowy termin załatwienia sprawy. Taki sam obowiązek ciąży na organie administracji publicznej, w przypadku zwłoki z przyczyn niezależnych od organu. W sytuacji, w której wnioskodawca, w ustawowym terminie, nie otrzymał żądanej informacji lub decyzji o odmowie dostępu, przysługuje mu zażalenie na bezczynność organu do organu wyższego stopnia.

Wniosek powinien zawierać jednoznaczne oznaczenie oczekiwanego zakresu informacji i formę jej udostępnienia (np. pisemna, ustna, wizualna, elektroniczna). Powinien zawierać także imię i nazwisko wnioskodawcy oraz jego adres. Wniosek złożony pisemnie, musi być podpisany przez wnoszącego, a w przypadku dokumentu elektronicznego, powinien być opatrzony bezpiecznym podpisem elektronicznym, weryfikowanym za pomocą ważnego kwalifikowanego certyfikatu.

Udzielenie informacji o środowisku następuje w formie określonej we wniosku chyba, że środki techniczne, którymi dysponuje organ na to nie pozwalają. W takim przypadku organ ma obowiązek w ciągu 14 dni od otrzymania wniosku, powiadomić

wnioskodawcę o braku możliwości udostępnienia informacji w formie określonej we wniosku i wskazać, w jaki sposób może być ona udostępniona.

Oplaty za dostęp do informacji

Zgodnie z przepisami europejskimi, dostęp do informacji o środowisku powinien być bezpłatny. W naszym kraju bezpłatne jest wyszukiwanie i przeglądanie w siedzibie organu dokumentów, wyszczególnionych w publicznie dostępnym wykazie. Za wyszukiwanie oraz przekształcanie informacji w formę wskazaną we wniosku, organ administracji pobiera opłaty, uzasadnione poniesionymi kosztami. Ustawa u.i.ś. określa jedynie górne jednostkowe stawki opłat, które wynoszą odpowiednio:

- 1) za wyszukiwanie informacji - 10 zł, jeżeli wymaga wyszukiwania do dziesięciu dokumentów; opłata ulega zwiększeniu o nie więcej niż 1 zł za każdy kolejny dokument, jeżeli informacja wymaga wyszukiwania więcej niż dziesięciu dokumentów;
- 2) za przekształcanie informacji w formę wskazaną we wniosku - 3 zł, za każdy informatyczny nośnik danych;
- 3) za sporządzanie kopii dokumentów lub danych w formacie 210 mm x 297 mm (A4):
 - a) za stronę kopii czarno-białej - 0,60 zł,
 - b) za stronę kopii kolorowej - 6 zł.

Za przesłanie kopii dokumentów lub danych drogą pocztową, pobiera się opłatę za przesyłkę danego rodzaju i danej kategorii wagowej, w wysokości podanej w obowiązującym cenniku powszechnych usług pocztowych operatora publicznego w rozumieniu przepisów ustawy z dnia 12 czerwca 2003 r. - Prawo pocztowe (Dz. U. z 2008 r. Nr 189, poz. 1159), zwiększoną o:

- 1) nie więcej niż 4 zł - za kopię dokumentów lub danych w formie wydruku lub kserokopii,
- 2) nie więcej niż 10 zł - za kopię dokumentów lub danych na informatycznym nośniku danych, dostarczonym przez podmiot żądający informacji.

Szczegółowe stawki opłat określa Rozporządzenie Ministra Środowiska z dn. 12 listopada 2010 r., w sprawie opłat za udostępnianie informacji o środowisku (Dz. U. z dnia 16 listopada 2010 r.)

Odmowa udostępnienia informacji o środowisku i jego ochronie

W rozdziale drugim Ustawy u.i.ś. ustawodawca wskazał okoliczności, w których organ administracji publicznej ma możliwość lub obowiązek odmówić udostępnienia informacji o środowisku i jego ochronie. Odmowa taka następuje w formie decyzji administracyjnej, na którą wnioskodawcy przysługuje zażalenie do organu wyższego stopnia. Artykuł 16 Ustawy określa obligatoryjne przyczyny odmowy udostępnienia informacji, natomiast art. 17 określa przypadki, w których organ może to zrobić. Do informacji pierwszego rodzaju należą:

- informacje dotyczą danych jednostkowych, uzyskiwanych w badaniach statystycznych statystyki publicznej chronionych tajemnicą statystyczną,
- informacje dotyczące spraw objętych toczącym się postępowaniem sądowym, dyscyplinarnym lub karnym, jeżeli udostępnienie informacji mogłoby zakłócić przebieg postępowania,
- informacje dotyczące spraw będących przedmiotem praw autorskich lub patentowych, jeżeli udostępnienie informacji mogłoby naruszyć te prawa,
- informacje dotyczące danych osobowych, dotyczących osób trzecich, jeżeli udostępnienie informacji mogłoby naruszać przepisy o ochronie danych osobowych,
- informacje dotyczące dokumentów lub danych dostarczonych przez osoby trzecie, jeżeli osoby te, nie mając obowiązku ich dostar-

czenia i nie mogąc być takim obowiązkiem obciążone, dostarczyły je dobrowolnie i złożyły zastrzeżenie o ich nieudostępnianiu,

- informacje mające wartość handlową, w tym zawierają dane technologiczne, dostarczone przez osoby trzecie i objęte tajemnicą przedsiębiorstwa, jeżeli ich udostępnienie mogłoby pogorszyć konkurencyjną pozycję tych osób, a złożyły one uzasadniony wniosek o wyłączenie informacji z udostępniania,
- informacje dotyczące dokumentów lub danych, których udostępnienie mogłoby spowodować zagrożenie dla środowiska lub bezpieczeństwa ekologicznego kraju,
- informacje dotyczące przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko, realizowanych na terenach zamkniętych, co do których nie prowadzi się postępowania z udziałem społeczeństwa,
- informacje dotyczące obronności i bezpieczeństwa państwa.

Do fakultatywnych przyczyn odmowy udostępnienia informacji należą następujące sytuacje:

- udostępnienie informacji wymagałoby dostarczenia dokumentów lub danych będących w trakcie opracowywania,
- udostępnienie informacji wymagałoby dostarczenia dokumentów lub danych przeznaczonych do wewnętrznego komunikowania się,
- wniosek jest w sposób oczywisty niemożliwy do zrealizowania,
- wniosek jest sformułowany w sposób zbyt ogólny.

Dla przyczyn obligatoryjnych art. 18 Ustawy u.i.ś. przewiduje wyjątki. Nie obowiązują one w stosunku do informacji dotyczących:

- ilości i rodzajów pyłów lub gazów wprowadzanych do powietrza oraz miejsca ich wprowadzania,
- stanu, składu i ilości ścieków wprowadzanych do wód lub do ziemi oraz miejsca ich wprowadzania,
- rodzaju i ilości wytwarzanych odpadów oraz miejsca ich wytwarzania,
- poziomu emitowanego hałasu,
- poziomu emitowanych pól elektromagnetycznych.

Ustawa nie przewiduje natomiast żadnych wyjątków w stosunku do spraw:

- objętych toczącym się postępowaniem sądowym, dyscyplinarnym lub karnym, jeżeli udostępnienie informacji mogłoby zakłócić przebieg postępowania,
- będących przedmiotem praw autorskich lub patentowych, jeżeli udostępnienie informacji mogłoby naruszyć te prawa,
- dotyczących obronności i bezpieczeństwa państwa.

W razie zaistnienia przyczyn fakultatywnych organ administracji odmawia udostępnienia informacji o środowisku, jeżeli nie ma możliwości usunięcia tych przyczyn.

Podsumowanie

Prawo do informacji związane jest z innymi prawami człowieka, takimi jak wolność słowa czy uczestniczenie w życiu publicznym. Swobodny dostęp do informacji o środowisku przyczynia się nie tylko do wzrostu świadomości na temat zagadnień związanych z ochroną środowiska, ale jest również instrumentem ochrony przyrody. Świadomość jawności informacji na temat stanu środowiska, zmusza polityków i urzędników do podejmowania działań zgodnych z prawem i zapobiega wielu patologiom. W praktyce wydaje się jednak, że nie tylko niewiele osób korzysta z prawa do uzyskiwania informacji o środowisku i jego ochronie, ale w ogóle zdaje sobie sprawę z istnienia takiego uprawnienia. Ignorancja w tej materii, ze strony społeczeństwa, nie tylko wyłącza jego członków z procesów decyzyjnych, dotyczących środowiska naturalnego, ale osłabia także system kontroli administracji publicznej.

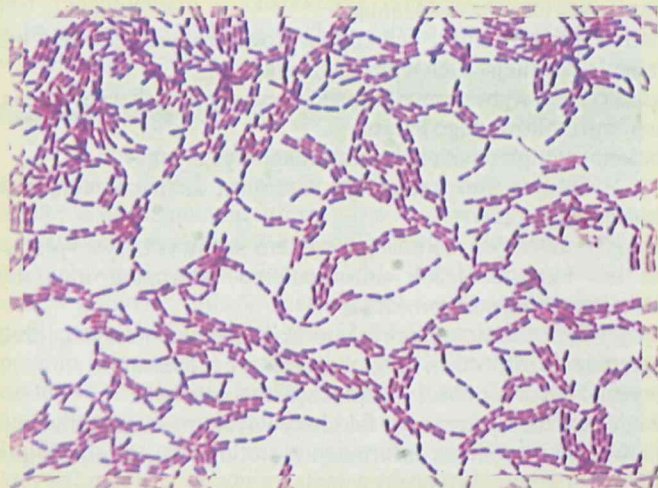
Magdalena Samborska

Studentka Prawa na Wydziale Prawa i Administracji
Uniwersytet Opolski

Literatura dostępna u Autorki artykułu i w Redakcji

Zdrowie na talerzu

W ostatnich latach, w profilaktyce wielu chorób, popularne stały się probiotyki, których dodatek nadał żywności cechy specjalne. Szczepy bakterii probiotycznych wykazują korzystny wpływ na zdrowie człowieka. Bakterie z rodzaju *Lactobacillus* wchodzi w skład naturalnej mikroflory człowieka. Występują w obrębie przewodu pokarmowego oraz w pochwie kobiet. Chronią przed kolonizacją bakteriami chorobotwórczymi, poprzez rywalizację o miejsca adhezji do receptorów nabłonka lub o składniki odżywcze. Cechą charakterystyczną dla probiotyków są związki o działaniu antagonistycznym-hamującym wzrost bakterii patogennych. Wszystkie pałeczki kwasu mlekowego wytwarzają kwas mlekowy, tylko niektóre z nich wytwarzają bakteriocyny, kwasy tłuszczowe, nadtlenek wodoru, siarkowodor, etanol oraz dwutlenek węgla. Ponadto zmiany pH i zmiany potencjału red-ox, również działają hamująco na wzrost bakterii szkodliwych.



Fot. E. Balejko

Lactobacillus rhamnosus GG, preparat barwiony metodą Gram

Na okres powojenny datuje się rozwój antybiotykoterapii. Zaburzenia w składzie mikroflory i funkcjonowania przewodu pokarmowego, mogą być efektem działania ubocznego antybiotyków. Rozmnażają się szczepy antybiooporne. W związku z tym, wzrosło zainteresowanie pałeczkami kwasu mlekowego, które stosuje się profilaktycznie, w celu zapobieżenia rozwojowi drożdżycy lub dysbakterioz. W ostatnim 50-leciu opracowano nowe typy szczepionek przemysłowych, zawierających szczepy probiotyczne, które wykorzystuje się do produkcji mlecznych napojów fermentowanych. Zwrócono uwagę na możliwość odtworzenia prawidłowego składu mikroflory jelitowej człowieka, zmienionego po antybiotykoterapii, poprzez bakterie kwasu mlekowego.

Udowodniono, że *Lactobacillus* posiadają zdolność neutralizowania amin toksycznych, hamowania procesów gnilnych w jelicie. Na tej drodze przywracają równowagę mikroflory. Eliminując drobnoustroje chorobotwórcze, powodują zmniejszenie powstawania zapalnych reakcji alergicznych. Działają immunomodulacyjnie, zwiększając syntezę przeciwciał, limfocytów T

i limfocytów B, makrofagów i komórek NK w przewodzie pokarmowym.

Wykorzystanie probiotyków w immunomodulacji dotyczy: stanów po napromieniowaniu i chemioterapii w leczeniu nowotworów, stanów po antybiotykoterapii, biegunek, szczególnie infekcyjnych. Pałeczki kwasu mlekowego usprawniają pasaż jelitowy, polepszając perystaltykę, zwiększając częstość wypróżnień u osób cierpiących na zaparcia. Obniżają poziom enzymów kałowych: β -glukuronidazy, nitroreduktazy i hydrolazy, związanych z powstaniem raka okrężnicy. Często dolegliwością w trakcie i po antybiotykoterapii są biegunki. Pałeczki kwasu mlekowego biorą udział w odbudowie naturalnej mikroflory. Oprócz *Lactobacillus*, dodatek *Saccharomyces boulardii* zmniejsza częstotliwość występowania rzekomobłoniastego zapalenia jelit, spowodowanego rozwojem *Clostridium difficile* i uwalnianiem toksyn. Wykazano korzystny wpływ w leczeniu dzieci z biegunką rotawirusową. Szczepy *Lactobacillus* odgrywają też istotną rolę w profilaktyce nawracających zakażeń układu moczowego. Wpływają na stan mikroflory narządu rodnych kobiet. Wspomagają leczenie wagi nozy bakteryjnej, oraz eliminują pałeczki jelitowe, a także drożdżaki z pochwy, hamują wzrost i adhezję *Candida albicans*.

W 2002 roku Organizacja Narodów Zjednoczonych ds. Wyżywienia i Rolnictwa (FAO) zaproponowała definicję probiotyków, która brzmi: „żywe mikroorganizmy, które po dodaniu w odpowiednich ilościach, zapewniają korzyści zdrowotne gospodarzowi”. W 2001 roku Światowa Organizacja Zdrowia i Organizacja Narodów Zjednoczonych ds. Wyżywienia i Rolnictwa (WHO/FAO), powołały grupę roboczą, której zadaniem było opracowanie precyzyjnych kryteriów dotyczących probiotyków. Organizacje zastrzegły skład mikroflory obecny w nazwach napojów fermentowanych. Według WHO i Międzynarodowej Federacji Mleczarskiej (IDF), liczba żywych komórek w żywności probiotycznej, w momencie spożycia, nie powinna być niższa niż 10⁶ w 1 ml lub 1g produktu. Minimalna dawka terapeutyczna powinna wynosić 10⁸ - 10⁹ komórek w 1 ml lub 1 g produktu.

Określenie probiotyk zastrzeżone zostało do produktów lub preparatów, które zawierają żywe drobnoustroje, wykazujące zdolność do przeżycia w warunkach in vivo.

Bakterie probiotyczne powinny charakteryzować się umiejętnością przetrwania w górnych i dolnych odcinkach przewodu pokarmowego. Nie wszystkie bakterie z rodzaju *Lactobacillus*, *Bifidobacterium* uznane za probiotyki, wykazują te zdolności.

Zaoferowanie konsumentom napojów fermentacji mlekowej, zawierających żywe bakterie, jest dla producentów nie lada wyzwaniem. Aktualnie na polskim rynku mamy dostęp do szerokiego asortymentu tego typu produktów, warto jednak pamiętać, że nie wszystkie wykazują właściwości probiotyczne.

dr inż. Edyta Balejko

Zakład Podstaw Żywienia Człowieka

Wydział Nauk o Żywności i Rybactwa

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Literatura dostępna u Autorki artykułu i w Redakcji

Czy to ptasia grypa?

W ciągu ostatnich kilku lat ptasia grypa przyciągała uwagę ludzi bardziej niż inne choroby. Media informowały nas o nowych ogniskach chorobowych i przewidywały epidemię, która zabije znaczną część społeczeństwa. Doprowadziło to do powstania zbiorowej hysterii wśród ludzi, na widok każdego martwego ptaka migrującego. Czy na pewno powinniśmy wpadać w panikę na widok martwego łabędzia na krze? Czy każdy dziki ptak jest nosicielem tej choroby?

Jak powstała ptasia grypa?

Na początek prześledźmy budowę wirusa grypy oraz mechanizmy powstania ptasiej jej odmiany.

Wirusy grypy mają wielkość od 80 - 120 μm , ich rdzeń zbudowany jest z kwasu rybonukleinowego (RNA) oraz specyficznego białka nukleoproteiny i otoczony jest otoczką białkową. Możemy je podzielić na trzy grupy:

- **wirus typu A** – zakaża ludzi oraz inne ssaki, a także ptaki. Najczęściej wywołuje epidemię.

- **wirus typu B** – zakaża wyłącznie ludzi,

- **wirus typu C** – charakteryzuje się najłżejszym przebiegiem, zakaża ludzi i świnie.

Ptasia odmiana grypy zaliczana jest do typu A. Powstała dzięki zdolnościom wirusa grypy do ciągłych zmian. Znaną są dwa rodzaje tej zmienności: przesunięcie antygenowe i skok antygenowy.

Przesunięcie antygenowe (dryf antygenowy) polega na powstawaniu niewielkich zmian w segmentach kodujących powierzchniowe antygeny (antygen to każda substancja, która ma zdolność wywołania odpowiedzi odpornościowej organizmu i reagowania z produktem tej odpowiedzi, czyli przeciwciałem). Polimeraza RNA zależna od RNA jest enzymem dokonującym licznych pomyłek, polegających na ustawianiu błędnych zasad podczas syntezy potomnych łańcuchów RNA. Polimeraza RNA nie posiada zdolności usuwania tych pomyłek. Na skutek tego, powstają mutacje punktowe, które w następstwie prowadzą do wydzielenia nowych rodzajów antygenów, wcześniej występujących podtypów. Zmiany antygenowe są niewielkie i zazwyczaj istniejące przeciwciała skierowane przeciwko starym podtypom

są w stanie częściowo chronić gospodarza. Warianty szczepów grypy ludzi zwykle nie powodują epidemii, lecz tylko ograniczone zachorowania. Występujący w genomie szczepów ptasich dryf antygenowy, może natomiast spowodować powstawanie szczepów atakujących ludzi i inne zwierzęta, i przez to wywoływać pandemię.

Skok antygenowy występuje natomiast, gdy komórka gospodarza zostanie jednocześnie zakażona przez dwa różniące się od siebie szczepy wirusa grypy. Dochodzi wtedy między nimi do wymiany poszczególnych segmentów RNA, co jest przyczyną poważnych zmian antygenowych na powierzchni wiriona (cząsteczka wirusa). Wymiana segmentów genomu jest również możliwa pomiędzy szczepami wirusa, pochodzącymi od różnych gatunków zwierząt. Równoczesne zakażenie komórki szczepem ludzkim i ptasim może doprowadzić, w konsekwencji, do powstania nowych podtypów, które różnią się znacznie od tych już istniejących. Powstający wirus posiada część segmentów pochodzących z genomu od jednego szczepu, a część od drugiego szczepu. Ta zmienność pozwala na uniknięcie mechanizmów obronnych gospodarza, wytworzonych przeciwko starym podtypom wirusa grypy. Powstający nowy podtyp nie napotyka barier ochronnych gospodarza i w efekcie może dać początek epidemii, a nawet pandemii.

Przesunięcie antygenowe jest procesem stałym i ciągłym, natomiast skok antygenowy pojawia się nagle, co kilkanaście/kilkadziesiąt lat.

Charakterystyka wirusa ptasiej grypy

Wirus ptasiej grypy został oznaczony kodem H5N1, jego nazwa zależy od białek powierzchniowych występujących w otoczce wirusa. H5 oznacza hemaglutyninę typu 5 (występuje 16 typów tego powierzchniowego białka). N natomiast oznacza neuraminidazę, która również jest białkiem powierzchniowym, posiadającym 9 różnych wariantów. Kombinacja różnych rodzajów białek H i N daje podtypy wirusów ptasiej grypy. Podtypy te mogą być nieszkodliwe, jak na przykład mało groźne wirusy ptasiej grypy typu LPAI – Low Pathogenic Avian Influenza. Groźne, bądź śmiertelne podtypy wirusów, określane są jako HPAI – Highly Pathogenic Avian Influenza.

Drogi zarażenia ptasią odmianą grypy

Analiza zakażeń człowieka wirusem H5N1 wykazała, że większość zachorowań nastąpiła w wyniku bezpośredniego kontaktu z chorym drobiem. Wirus jest wydalany przez zakażone ptaki wraz z wydzieliną z układu oddechowego, worka spojówkowego, a także z kałem do 30 dni po zakażeniu. Zakaźność wirusów w kale ptaków wynosi 30-35 dni w 4°C i około 7 dni w 20°C. Dodatkowo kał ptactwa zainfekowany ptasią grypą może zanieczyszczać wyposażenie fermy, pojazdy, ubrania oraz obuwie, a następnie być przenoszony w obrębie kilku ferm, powodując w ten sposób rozszerzenie się działania choroby. Ponadto wirus może być przenoszony drogą powietrzną, a także, wraz z wodą z jezior i stawów zanieczyszczonych odchodami ptactwa. W takiej wodzie wirus ptasiej grypy może pozostać zakaźny do 105 dni.

Wszystkiemu winne ptaki migrujące?

W ostatnich czasach padło podejrzenie, iż ptaki migrujące, takie jak dzikie kaczki, gęsi czy łabędzie, są głównym ogniwem przenoszenia wirusa ptasiej grypy.

Za główną przyczynę uznaje się to, iż ptaki wodne są bardziej narażone na zakażenie z powodu żerowania i zdobywania pokarmu, w zanieczyszczonej wirusami wodzie. Ponadto jako migranci, pokonują one długie dystanse (do 30000 km w ciągu roku), a w trakcie wędrówek bardzo prawdopodobne jest, że natrafią na skażone wirusem miejsce tzw. „hotspot”. Poza tym trasy migracji wielu gatunków wzajemnie się na siebie nakładają i krzyżują, co prowadzi do bliskich kontaktów pomiędzy osobnikami i populacjami. W zależności od intensywności kontaktu pomiędzy migrantami i sposobu wzajemnego zarażenia, wirusy mogą rozprzestrzeniać się po całym świecie. Poza tym ptactwo wodne przebywa w wilgotnym środowisku, gdzie wirusy są w stanie przeżyć bardzo długo, poza organizmem gospodarza. W wodach słodkich i w niskich temperaturach np. po miesiącu w lodzie, wirus nadal jest zaraźliwy. W końcu ptaki wodne żyją w grupach, co sprzyja rozprzestrzenianiu się wirusa.

Badania ekologiczne są niezbędne, by zrozumieć, jak wirus ptasiej grypy jest przenoszony w populacjach ptaków, gdzie następuje infekcja oraz jak wirus grypy wpływa na swego migrującego gospodarza. W tym właśnie celu ekologzy z Netherlands Institute of Ecology badają łabędzie małego (*Cygnus columbianus bewickii*). Naukowcy zbierają odchody, pobierają wymazy lub próby z kloaki, obserwują zachowanie ptaków, notują intensywność pobierania pokarmu oraz typ diety tego łabędzia. Odchody oraz próby wymazów są następnie wysyłane do wirusologów z Erasmus Medical Centre, którzy analizują je pod kątem występowania w nich takich patogenów, jak wirus grypy. Jak dotąd znaleziono tylko wirusy: LPAI (Low Pathogenic Avian Influenza – słabo patogenny wirus grypy). Do niedawna naukowcy nie wiedzieli, że ptaki mogą zachorować z powodu infekcji LPAI, sądzono, iż tylko wirusy HPAI (Highly Pathogenic Avian Influenza – silnie patogenny wirus grypy) wywołują chorobę, która objawia się poprzez: gwałtowną śmierć, obrzęk mózgu i szyi, biegunkę, podskórne wylewy, utratę apetytu, osowiałość i problemy oddechowe. Tymczasem, w tym roku, ekologzy odkryli dwa zainfekowane wirusem LPAI łabędzie małe (zarażone wirusem H6N2 i H6N8), które rozpoczęły drogę powrotną na swe łęgowskie w eurazjatyckiej tundrze, ponad miesiąc po normalnej porze odlotów. Co więcej, wirusolog z Erasmus Medical Center odkrył, że infekcje spowodowane wirusem LPAI w dzikich populacjach ptaków migrujących, są stabilne, a wirusy nie mutują szybko. Zupełnie odwrotną sytuację zaobserwowano na fermach drobiu, gdzie wirusy LPAI zmieniały się

bardzo szybko. Można więc wnioskować, iż to wielotysięczne, przegęszczone fermy drobiarskie są rajem dla wirusów. Handel, a co za tym idzie, transport drobiu jest na całym świecie bardzo intensywny. W ten właśnie sposób wirus grypy może być bardzo szybko i efektywnie przenoszony z jednego miejsca na świecie do drugiego.

Jak się zabezpieczyć przed zarażeniem ptasią grypą?

Jak w przypadku każdej innej choroby, ważna jest prewencja. Tak więc, jeśli nie ma takiej potrzeby, to należy unikać kontaktu z ptactwem, niezależnie od stanu jego zdrowia (ferm, kurników, stad gołębi na placach). Tak, jak przy kontakcie z innymi chorobami zakaźnymi, jednym z najważniejszych elementów profilaktyki, jest dokładne i częste mycie rąk. Należy myć ręce często, przy użyciu mydła i wody lub, jeśli nie jest to możliwe, przy pomocy środków zawierających alkohol. Wbrew pozorom, nie trzeba rezygnować z jedzenia drobiu i jaj. Mięso drobiowe staje się bezpieczne, po obróbce termicznej w temperaturze co najmniej 70°C. W przypadku jaj, u których wirus może występować zarówno w środku, jak i na zewnątrz skorupki, skuteczna okazuje się pasteryzacja oraz gotowanie przez 3-5 minut w temp. 60°C.

Czy każdy martwy łabędź jest zarażony wirusem ptasiej grypy?

Co pewien czas, pojawiają się doniesienia w gazetach, o martwych łabędziach, znajdujących w okresie zimowym na brzegach jezior i stawów dużych miast. Czy powinniśmy się obawiać zgonu wywołanego bezpośrednio ptasią grypą? W takich przypadkach zawsze powinna działać zasada „ograniczonego zaufania”. Nie należy zbliżać się do ptaka, tym bardziej dotykać go lub przenosić. Należy zawiadomić odpowiednie służby, czyli straż pożarną, SANEPID lub gminnego weterynarza. Jedynie badania laboratoryjne są w stanie dostarczyć nam pewnej informacji o przyczynie śmierci ptaka. Odnosząc się do doniesień prasowych oraz komunikatów, wydawanych przez powiatowych weterynarzy mogę stwierdzić, iż większość tych przypadków była spowodowana „zwykłymi” chorobami układu pokarmowego ptactwa, m.in. krwotocznym zapaleniem układu pokarmowego. Prawdopodobną przyczyną choroby ptaków było dokarmianie ich rozdrobnionym, rozkładającym się w wodzie chlebem. Tymczasem naturalnym pokarmem łabędzi, są porastające dno płytkich wód, rośliny. Łabędzie, jako ptaki wędrówne, zimę spędzają na niezamrzających wodach, w krajach Europy Południowej i Zachodniej. Na skutek „masowego” wręcz ich dokarmiania, w ciągu roku, znaczna ich część pozostaje w miastach na zimę, gdzie w trakcie mrozów cierpią na brak naturalnego pokarmu. Takie ptaki można dokarmiać jedynie właściwym pokarmem, a taki stanowi dla nich zboże i warzywa (np. rozdrobniona marchewka czy buraki) – w żadnym wypadku suchy, czy spleśniały chleb.

Ważne adresy i telefony, pod którymi można zgłaszać znalezienie martwego ptaka:

- 1) **Wojewódzka Stacja Sanitarno – Epidemiologiczne we Wrocławiu:** tel.: (71) 328-30-41 do 49
- 2) **Główny Inspektor Sanitarny - ul. Długa 38/40, 00-238 Warszawa** tel. (22) 635-45-81; fax (22) 635-61-94
- 3) **Stacja Ornitologiczna Muzeum i Instytutu Zoologii Polskiej Akademii Nauk:** Ul. Nadwiślańska 108, 80-680 Gdańsk - zgłaszamy znalezienie ptaka z obrożą i obrączką. Wysyłamy opis miejsca znalezienia oraz datę, kolor obroży i pelen zapis na obroży i obrączce.

mgr Małgorzata Petela

Literatura dostępna u Autorki artykułu i w Redakcji

Herbata – orzeźwiający napój

We współczesnym świecie, herbata kojarzy się przede wszystkim, z rozgrzewającym, ale również orzeźwiającym i pobudzającym napojem. Jest towarzyszem spotkań rodzinnych, towarzyskich i biznesowych.

Ze względu na atrakcyjny smak, zapach oraz korzystny wpływ na zdrowie, można zaryzykować stwierdzenie, że jest jednym z najpopularniejszych napojów na świecie.

Pod pojęciem herbaty rozumie się wiele różnorodnych produktów. Wyróżniamy herbaty czarne, czerwone, żółte, zielone i białe, których podział uwarunkowany jest od stopnia fermentacji. Są również herbaty owocowe, aromatyzowane, ziołowe czy ekologiczne, a także herbaty mrożone. Herbata oznacza zarówno napój, jak i suchą herbatę, a pojęcie roślina herbaciana, oznacza krzew herbaciany.

Krzew herbaciany (nazywany również drzewkiem), to roślina należąca do rodzaju *Camellia* z rodziny *Theaceae* (Herbatowate). Istnieją dwie zasadnicze odmiany *Camellii*, które różnią się nie tylko wielkością krzewów i liści, ale także obszarem występowania.

Odmiana chińska (*Camellia sinesis*) osiąga wysokość 3-4,5 metra i najlepiej rośnie w Chinach. Posiada drobne, skórzane liście wielkości 5-12 cm. Jej rozrost pozwalający na uzyskanie liści zdalnych do produkcji naparu, może odbywać się nawet do 100 lat.

Z kolei odmiana assamska (*Camellia assamica*), może osiągać nawet 15-18 metrów wysokości. Ma ona duże, miękkie liście długości do 30 cm, których cechą charakterystyczną jest duża liczba srebrzystych włosków na spodniej stronie liścia. Herbata z tej odmiany jest bardziej cierpka, wytrawna i posiada intensywniejszy aromat. Te dwa gatunki są podstawą wszystkich innych odmian.

Za ojczyznę herbaty uważa się Chiny, dlatego podłoże etymologiczne słowa herbata, sięga językami do języka chińskiego; w tym języku brzmi ono „*cha*”.

Polskie znaczenie tego wyrazu wywodzi się z języka łacińskiego. Powstało ono z dwóch wyrazów łacińskich „*herba*” i „*thea*”, co oznacza ziele herbaciane.

Obecnie herbatę uprawia się w ponad 30 krajach świata. Największymi producentami herbaty są Chiny, Sri Lanka, a także Kenia, Japonia oraz Turcja, Indonezja i Wietnam. Z kolei największe spożycie herbaty, wynoszące około 3 kg na osobę jest w Irlandii i w Wielkiej Brytanii.

Świderski (2003) podaje, że herbata jest uprawiana i produkowana w wielu rejonach świata, ale mieszana i spożywana jest w jeszcze większej liczbie krajów. Herbata może pochodzić z jednej plantacji lub regionu, ale może też być mieszanką herbat z dwóch lub różnych źródeł.

Zebrane i posegregowane liście i pączki herbaty, po ich oczyszczeniu, poddaje się obróbce, odpowiedniej dla oczekiwanego efektu.

W procesie produkcji herbaty, można wyróżnić sześć głównych etapów przetwarzania produktu, takich jak: więdnięcie liści, skręcanie liści, fermentacja, suszenie oraz sortowanie i pakowanie.

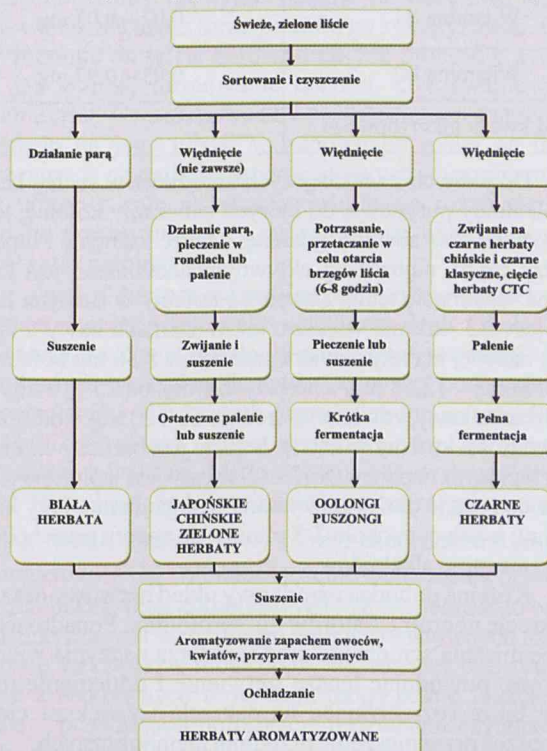
Ze względu na sposób przetwarzania, wyróżniamy herbaty fermentowane i niefermentowane. Do herbat fermentowanych zaliczamy herbaty czarne (w pełni fermentowane), Pu-erh (fermentowane w 70%) i czerwone (fermentowane w 30-50%) oraz herbaty żółte, które są lekko fermentowane w 13%. Natomiast do herbat niefermentowanych należą: herbaty zielone i białe.

Stosowany jest także podział, ze względu na rejon geograficzny jej pochodzenia, położenia plantacji oraz porę roku zbioru liści i sposób jej obróbki. Chińczycy swą tradycyjną herbatę, w zależności od różnic w procesie wytwarzania, podzielili na sześć głównych typów: białą (*baicha*), zieloną (*lücha*), czarna (*hongcha*), aromatyzowana (*xunhuacha*) oraz prasowana (*jinyacha*) i oolong (*wulongcha*).

Europejczycy, w zależności od barwy, wyróżniają herbatę białą, żółtą, zieloną, czerwoną i czarną. Taki podział nie jest uwarunkowany zewnętrznym wyglądem i różnicą w zabarwieniu suchej herbaty, czy naparu. Barwa jest jedynie zewnętrznym odbiciem różnic w biochemicznych procesach obróbki liści herbacianych, co w ostatecznym wyniku, ma wpływ na skład chemiczny oraz podstawowe cechy smakowe i aromatyczne każdego rodzaju herbaty.

Za orzeźwiający i wzmacniający działanie herbaty odpowiada wiele związków, występujących w różnych ilościach, których liczba zależna jest od miejsca uprawy, gatunku, właściwego przerobu, obróbki surowca oraz od pakowania i magazynowania.

Schemat 1. Metody produkcji poszczególnych rodzajów herbat (Pettigrew, 1998)





Świeżo zebrane liście herbaty mają inny skład chemiczny, niż uzyskana z nich herbata sypka. Część składników ulega utlenieniu lub tworzy zupełnie nowe związki.

Tabela.1. Skład chemiczny herbaty (100g produktu handlowego) (Przybyłowski, 2003).

| Składniki | Herbata |
|-------------------------|----------------|
| Woda | 7,4 – 8,5 g |
| Białko | 24 – 35 g |
| Tłuszcze | 2,0 – 8,2 g |
| Cukry | 44,4 g |
| Włókniak | 10 – 12 g |
| Związki mineralne: | 5,1 – 7,2 g |
| Sód | 4,0 – 7,0 mg |
| Potas | 1,77 – 1,80 g |
| Magnez | 184 mg |
| Wapń | 289 – 314 mg |
| Żelazo | 17,2 mg |
| Miedź | 2,78 mg |
| Fosfor | 314 mg |
| Fluor | 9,2 -10,0 mg |
| Chlor | - |
| Garbniki | 5,0 – 12,5 mg |
| Kofeina | 2,79 – 4,81 g |
| Teobromina | - |
| Witamina B1 | 0,02 – 0,03 mg |
| Witamina B2 | 0,93 – 0,97 mg |
| Amid kwasu nikotynowego | - |

Do jednych z ważniejszych związków w suchej herbacie należą alkaloidy purynowe, do których zaliczamy kofeinę, teobrominę, teofilinę oraz adeninę, guaninę, a także ksantynę i hipoksantynę. Przy czym, najbardziej aktywnym alkaloidem, jest kofeina nazywana w herbacie teiną. Zawartość kofeiny w suchych liściach herbaty jest 2-3 -krotnie większa, niż w ziarnach kawy. Filizanka (150 ml) zielonej herbaty zawiera przeciętnie 8,36 mg kofeiny, herbaty czerwonej – 12,55 mg, a herbaty czarnej, od 25-110 mg. Natomiast filizanka kawy, zawiera jej średnio 60-120 mg. Pomimo większej zawartości kofeiny w kawie, herbata jest bardziej orzeźwiający i krzepiący napój. Kofeina herbaty jest wolniej wchłaniana, przez co zostaje dłużej zatrzymana w organizmie. Przy krótkim zaparzeniu, trwającym około 2-3 minuty, do naparu przechodzi prawie cała zawartość alkaloidów.

Kofeina pobudza ośrodkowy układ nerwowy oraz zwiększa sekrecję neuromediatorów np. serotoniny. Ponadto usprawnia pracę mięśnia sercowego oraz rozszerza naczynia wieńcowe i mózgowo, powodując lepsze ukrwienie i dotlenienie mózgu. Wpływa także rozszerzająco na oskrzela i zwiększa ciepłotę, ciała, poprzez przyspieszenie przemian metabolicznych.

Z kolei teobromina i teofilina, obecne w herbacie, działają moczopędnie i podobnie jak kofeina, rozszerzają naczynia krwionośne.

Jedną z ważniejszych grup związków chemicznych, zawartych w herbacie, są związki garbnikowe, które stanowią mieszaninę związków polifenolowych. Przy dłuższym czasie parzenia, są one ekstrahowane do naparu w dalszej kolejności. Związki garbnikowe wiążą kofeinę, nadając jej właściwości uspakajające i kojące.

Dzięki obecności garbników, herbata wykazuje właściwości przeciwbiegunkowe i ściągające. Garbniki mają też działanie bakteriobójcze i bakteriostatyczne na bakterie gnilne, dlatego napar z liści herbaty, wykorzystywany jest w bakteryjnych zatruciach pokarmowych.

Do związków polifenolowych, występujących w herbacie należą, także flawonoidy, które dzielimy na trzy grupy: katechiny, flawony oraz flawonole.

Katechiny to najważniejsze polifenole - stanowią do 30% składu suchej masy liści zielonych. Są bardzo silnymi przeciwutleniaczami, które obniżają ryzyko powstawania chorób nowotworowych (układu moczowego i trawiennego, skóry, płuc i sutka) i chronią serce dzięki obniżeniu złego cholesterolu. Niektórzy podają, że dzięki obecności polifenolu EGCG, wypicie dwóch filiżanek zielonej herbaty dziennie, pomaga zapobiegać chorobie Alzheimer'a. Ponadto polifenole, zawarte w herbacie zielonej, przyspieszają przemianę tłuszczu w energię. Poprzez działanie zapobiegające odkładaniu się tłuszczu, zielona herbata jest doskonałym uzupełnieniem diety odchudzającej.

Herbaty zawierają także związki białkowe, wolne aminokwasy oraz enzymy. Zarówno białka jak i aminokwasy mają działanie ochronne na układ nerwowy, wpływają także na jego odbudowę. Największą ilość białek zawiera herbata zielona.

W herbacie zawarte są również składniki mineralne, które występują w śladowych ilościach. Do najważniejszych z nich należy wapń, sód, potas, fluor, jod, magnez oraz mangan i żelazo. Kluczowym jest jednak mangan odgrywający istotną rolę w procesie trawienia białek i konieczny do utrzymania zdrowych kości i tkanki łącznej. Jedna filiżanka zielonej herbaty wystarczy, aby zapewnić wymaganą dzienną ilość tego pierwiastka.

Z kolei, zawartość miedzi i cynku, w naparze herbacianym jest na tyle wystarczająca, aby stanowić uzupełnienie diety w te składniki.

Dostarczany w naparze herbacianym fluor, ma działanie przeciwpróchnicze. Kaczmarek i Sobolewska (2002) twierdzą, że efekt działania przeciwpróchniczego, związany jest nie tylko z obecnością fluoru w herbacie, ale także związków polifenolowych.

Herbata zawiera także niewielką ilość witamin. W największej ilości występuje niacyna (witamina PP), która dostarczana z naparem herbaty zielonej, może wykazywać działanie ochronne na naczynia krwionośne.

Regularne picie naparu herbacianego, poza efektem pobudzającym, wywiera bardzo korzystne działanie na organizm człowieka. O ich prozdrowotnych właściwościach świadczy duża ilość suplementów diety, które zawierają wyciągi z herbat. Przykładowo, preparaty wspomagające odchudzanie, czy regulujące stężenie cholesterolu.

dr hab. inż. Barbara Czerniejewska-Surma
Katedra Towaroznawstwa i Oceny Jakości
mgr inż. Orina Surma
Katedra Technologii Żywności
Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie
Literatura dostępna u Auterek artykułu i w Redakcji



CZY ROŚLINY CZUJĄ?

- Wieczorem proszę mnie przykryć kloszem. U pana jest bardzo zimno. Złe są tu urządzenia. Tam, skąd przybyłam...

Urwała. Przybyła w postaci nasienia. Nie mogła znać innych planet. Naiwne kłamstwo, na którym dała się przylapać, zawstydziło ją. Zakaszła dwa lub trzy razy, aby pokryć zażenowanie.

Antoine de Saint-Exupéry „Mały Książę”

Na wstępie muszę zaznaczyć, że nie mam zamiaru nikogo przekonywać o tym, że rośliny potrafią nienawidzić, czy też kochać, że zależy im na przyjaźni albo, że odczuwają takie emocje jak radość, wstyd, czy strach. Postaram się jednak udowodnić, że nie są to organizmy całkowicie niewrażliwe na otaczający nas świat.

Zapewne każdy słyszał o mimozie, która reaguje na dotyk składaniem liści. Oznacza to, że w jakiś sposób musi „odczuwać”, że ktoś ją dotyka. Osoby pielęgnujące rośliny doniczkowe na pewno zauważyły, że rosną one w kierunku okna. Pojawia się pytanie – skąd rośliny, nie mające przecież narządu wzroku wiedzą, z której strony pada światło? A co z kwitnącymi przebiśnigami? W jaki sposób potrafią odróżnić pory roku i kwitną zawsze na wiosnę, a nie np. na początku zimy lub latem? Powyższe przykłady pokazują, że rośliny potrafią odebrać z otoczenia wiele informacji. Obecnie wiadomo, że reagują nie tylko na dotyk, zmiany natężenia światła i temperatury, ale także na suszę, zatopienie, obecność w środowisku toksycznych związków chemicznych, zmiany w stężeniu związków mineralnych w glebie, czy też atak patogenów. Komórki roślinne muszą więc być zaopatrzone w odpowiedni system detekcji, przetwarzania i przekazywania do dalszych struktur komórkowych sygnałów ze środowiska. Można więc powiedzieć, że w jakiś sposób „odczuwają” zmiany zachodzące w ich otoczeniu. Co ciekawe, rośliny reagują inaczej na atak patogenów, niż na zatopienie. Potrafią więc, nie tylko odebrać z otoczenia informacje, ale także rozróżnić rodzaj zagrażającego im niebezpieczeństwa.

Dla lepszego zrozumienia mechanizmów, jakie zachodzą w komórce, w odpowiedzi na zmiany w środowisku, spróbujmy wyobrazić sobie średniowieczny gród. Centralne miejsce w naszym grodzie zajmuje dwór. Mieszkający w nim władca reguluje życie w osadzie poprzez wydawanie odpowiednich rozkazów. Nasz gród jest otoczony przez mur, na którym pełnią wartę strażnicy. Gdy jeden ze strażników zauważy w okolicy coś niepokojącego, natychmiast wysyła do władcy posłańca. Władca analizuje sytuację i wydaje odpowiednie decyzje, mające na celu zapewnienie osadzie bezpieczeństwa.

Spróbujmy teraz przełożyć obraz naszego wymaganego grodu, na procesy zachodzące w roślinach. W komórce roślinnej funkcję strażników pełnią receptory, rolę posłańców odgrywają cząstki sygnałowe oraz białka, należące do szlaków przekazywania sygnału, a centrum dowodzenia, to jądro komórkowe.

Receptory są odpowiedzialne za odbieranie z otoczenia sygnałów takich, jak zmiany natężenia światła, temperatury, obecność w środowisku minerałów, toksycznych związków chemicznych lub patogenów. Są to białka zlokalizowane w błonie komórkowej lub wewnątrz komórki, które po odebraniu bodźca, np. po połączeniu się z określonym związkiem chemicznym, zmie-

niają nieco swoją strukturę i w ten sposób przesyłają informację do kolejnych elementów szlaku przekazywania sygnału. W rzodkiewniku (*Arabidopsis thaliana*), który jest prawdopodobnie najlepiej poznana przez biologów rośliną, znaleziono ponad 340 białek mogących pełnić funkcję receptorów. Tak duża liczba wynika z faktu, że białka receptorowe są specyficzne dla określonego bodźca – receptor „specjalizujący się” w odbieraniu informacji o zmianach długości fali światła, raczej nie będzie przekazywał sygnału o zmianie stężenia hormonów roślinnych.

Przejdźmy teraz do wspomnianych posłańców. W komórkach roślinnych, ich rolę odgrywają różne białka np. kinazy i fosfatazy oraz cząstki sygnałowe, do których należą między innymi hormony roślinne, reaktywne formy tlenu i tlenek azotu.

Jednym z ważnych hormonów roślinnych, uczestniczących w przekazywaniu informacji o działaniu niekorzystnych warunków jest etylen. Odkryto go już na początku XX wieku, gdy naukowcy zaczęli interesować się fenomenem zahamowania wzrostu i szybszego więdnienia roślin rosnących w pobliżu lamp ulicznych. W 1901 roku rosyjski naukowiec Dimitry Neljubow wykazał, że za zjawisko to odpowiedzialny jest uwalniany przez lampy etylen. W 1934 roku, inny naukowiec – Richard Gane wykazał, że rośliny nie tylko reagują na obecność tego gazu w środowisku, ale także same potrafią go syntetyzować. Okazało się, że reguluje on wiele bardzo ważnych procesów życiowych takich jak wzrost, formowanie korzeni, dojrzewanie owoców i opadanie liści. Często nazywany jest hormonem starzenia, albo ze względu na jego udział w odpowiedzi roślin na działanie niekorzystnych czynników środowiskowych - hormonem stresu. Etylen odgrywa rolę w przystosowaniu się roślin do szeregu czynników stresowych takich jak zatopienie, chłód, nadmiar soli w glebie i atak patogenów.

Oprócz hormonów roślinnych funkcję cząstek sygnałowych mogą również pełnić reaktywne formy tlenu. Około 2 miliardów lat temu, na Ziemi, doszło do prawdziwej rewolucji – zaczęła wykształcać się atmosfera tlenowa. Od tamtej pory pojawiło się wiele organizmów, dla których pierwiastek ten jest niezbędny do życia. Mało osób jednak zdaje sobie sprawę z tego, że tlen ma również działanie toksyczne. Może występować w postaci tzw. reaktywnych form tlenu, do których należą anionorodnik nadtlenkowy (O_2^-), rodnik hydroksylowy (OH), nadtlenek wodoru (H_2O_2) i tlen singletowy (1O_2). Wysokie stężenie tych cząstek prowadzi do uszkodzeń białek, błon komórkowych i DNA. Jednak po wielu badaniach dotyczących szkodliwego wpływu reaktywnych form tlenu okazało się, że cząstki te mogą odgrywać również pozytywną rolę. Niektóre z reaktywnych form tlenu mogą pełnić funkcje sygnalizacyjne – przekazywać informację o działaniu czynników stresowych i prowadzić do uruchomienia mechanizmów obronnych.



Kolejną cząstką sygnałną, uczestniczącą w sygnalizacji roślinnej, jest tlenek azotu. Co ciekawe, w 1992 roku prestiżowe czasopismo naukowe „Science”, ogłosiło tlenek azotu cząsteczką roku. Tytuł ten zawdzięcza swojemu wszechstronnemu działaniu. W organizmach ssaków bierze udział w regulacji ciśnienia krwi, procesach odpornościowych, działa także jako neurotransmitter. W przypadku roślin odgrywa rolę między innymi w fotosyntezie, wymianie gazowej, programowanej śmierci komórki, procesach kiełkowania, kwitnienia, starzenia oraz w odpowiedzi roślin na różne czynniki stresowe.

Wspomniane białka i cząstki sygnałne, oddziałują z kolejnymi elementami sygnałnymi i ostatecznie prowadzą do zmian w ekspresji genów. W naszym opisie dotarliśmy do wspomnianego dworu władcy – jądra komórkowego. To tutaj przechowywana jest informacja genetyczna. Tutaj dochodzi do aktywacji lub hamowania ekspresji genów. Gdy jakiś gen jest aktywny, to zawarta w nim informacja, jest przepisywana na cząsteczki mRNA. Cząsteczki mRNA są następnie transportowane do cytoplazmy, gdzie służą jako „instrukcja” do syntezy białek. Większość genów zawiera więc informację o tym, w jaki sposób należy wyprodukować konkretne białko. Mówimy, że geny kodują białka. Podwyższona aktywność jakiegoś genu, np. genu kodującego enzym uczestniczący w syntezie etylenu, może prowadzić do zwiększonej produkcji tego enzymu i w konsekwencji również, o zwiększonej produkcji etylenu. Zmiany w ekspresji

genów wpływają więc na ilość i rodzaj białek, produkowanych w komórce. A to właśnie białka, w znaczącej mierze, decydują o jej funkcjonowaniu.

Spróbujmy prześledzić opisane wydarzenia na konkretnym przykładzie. Co się dzieje, gdy roślina zostanie zaatakowana przez jakiś mikroorganizm, np. grzyba? Odebranie przez odpowiednie receptory informacji o ataku, prowadzi do produkcji cząstek sygnałnych, takich jak etylen, kwas jasmonowy, kwas salicylowy, lub należący do reaktywnych form tlenu nadtlenek wodoru. Te cząstki z kolei, przekazują sygnał do jądra. W odpowiedzi aktywowane są różne geny, między innymi geny kodujące tzw. białka, związane z patogenezą (białka PR). Białka PR mają za zadanie ochronę rośliny przed patogenem, w naszym przypadku przed atakującym grzybem. Zwiększona produkcja tych białek pomaga więc roślinie uporać się z infekcją.

Jak więc widać, rośliny, pomimo tego, że nie posiadają układu nerwowego, ani narządów zmysłów, potrafią odbierać bodźce ze środowiska. W dodatku umieją je rozróżnić i odpowiednio na nie reagować.

mgr Jagna Chmielowska-Bąk
Zakład Ekofizjologii Roślin
Wydział Biologii

Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu
Literatura dostępna u Autorki artykułu i w Redakcji

Kawaler z prezentem:

Darownik przedziwny

W Polskiej arachnofaunie występuje jeden gatunek o bardzo wyjątkowym zachowaniu godowym. Darownik przedziwny (*Pisaura mirabilis*, Clerck 1758) zawdzięcza swą polską nazwę zwyczajowi obdarowywania samicy przez samca prezentem w czasie zalotów. Gatunek ten występuje w całej Europie zamieszkując obszary porośnięte bujną roślinnością, po której się porusza. Można go spotkać na łąkach, obrzeżach lasów, leśnych polanach, jak również w ogrodach i parkach. W ciągu dnia często wygrzewa się w promieniach słońca na liściach roślin. Darownik przedziwny należy do rodziny darownikowatych (*Pisauridae*). W naszym kraju występują jeszcze dwa gatunki pająków, które należą do tej rodziny: bagnik przybrzeżny (*Dolomedes fimbriatus*) i bagnik nadwodny (*Dolomedes plantarius*), prowadzące nadwodny tryb życia.

Darownika bardzo łatwo odróżnić od pozostałych pająków po jasnej, białej, jasno brązowej lub jasnożółtej linii

biegnącej wzdłuż głowotułowia. Oprócz tego, na podługzym, zwężającym się ku tyłowi odwłoku, występuje rozmaicie wykształ-



Samiec z rozszerzonymi końcówkami nogogłaszczek w tzw. bulbusy



cony wzór tworzący zarys liścia lub grotu, który może być wielobarwny i złożony. Kolorystyka darowników jest bardzo zmienna, od odcieni szarości, przez brązy, aż po brudną żółć, rudy i pomarańcz z możliwymi czarnymi i białymi fragmentami wypełnienia wzoru na odwłoku. Często też można zaobserwować białe rozjaśnienia w okolicy oczu, nad szczękoczułkami tzw. lica. Pająk ten dorasta do 12 – 15 mm długości. Nie buduje sieci łownych lecz aktywnie poluje, podobnie jak pająki należące do rodziny pogońcowatych (*Lycosidae*), krążąc w poszukiwaniu ofiar. Ich pożywienie stanowią zwykle drobne owady.



Samica z charakterystycznym wzorem

Fot. J. Zawadzka



Samica pilnująca kokonu umieszczonego w namiocie

Fot. J. Zawadzka

W sezonie rozrodczym, zwykle na przełomie maja i czerwca, samce przygotowują się do godów. W tym celu chwytają ofiarę i owijają ją pajęczym jedwabiem. Z tak zapakowanym prezentem, wyruszają na poszukiwanie partnerki. Jeśli samica jest zainteresowana, chwytą podarunek i zaczyna konsumpcję. Wtedy samiec przystępuje do kopulacji. Początkowo uważano, że ofiarowanie partnerce ofiary, służy uniknięciu zjedzenia przez samicę, gdyż u wielu gatunków pająków występuje kanibalizm seksualny, chociażby u bagników, które należą do tej samej rodziny, co darownik. Hipotezie unikania kanibalizmu poprzez podarunek zdaje się przeczyć fakt, że samce, które nie przynoszą prezentu, także próbują kopulować z samicami i nawet do 40% z nich się to udaje, natomiast w przypadku samców, które przynoszą schwytaną ofiarę, szanse na zbliżenie wynoszą 90%. Badania wskazują, iż podarunek jest raczej kosztem ponoszonym przez samca podczas zalotów i jest warunkowany przez selekcję seksualną. Samice darownika częściej wybierają partnera, który przyniesie większy podarunek. Długość kopulacji, także jest związana z wielkością prezentu, im jest on większy, tym samica dłużej zajmuje się konsumpcją, a samiec ma więcej czasu na przekazanie nasienia, a co za tym idzie, szansę na uzyskanie większej ilości swojego potomstwa, poprzez zapłodnienie jaj. Zdarzają się również oszuści, którzy w celu zbliżenia się do partnerki, nie mając dla niej ofiary, zapakowują w pajęczym jedwabiu bezwartościowe dla niej prezenty, jak np. nasiona zbóż lub puste egzoszkielety owadów. Następnie wykorzystują nieuwagę partnerki, która próbuje skosztować otrzymany podarunek. Występowanie „oszukanych prezentów” przeczy hipotezie, jakoby podarunek pełnił rolę ojcowskiej inwestycji w osiągnięcie sukcesu rozrodczego. Kopulacja następuje poprzez wsunięcie do otworu płciowego partnerki jednego z bulbusów (czyli przekształconego końcowego odcinka nogogłaszczków, po których obecności najłatwiej odróżnić dorosłego samca od samicy) i wstrzyknięciu porcji nasienia.



Wspinający się po roślinach darownik z nicią asekuracyjną

Fot. J. Zawadzka

Po około 2 tygodniach, po kopulacji, samica tworzy kokon o średnicy około 1 cm, do którego znosi jaja. Chroni kokon, nosząc go w szczękoczułkach (chelicercach), a tuż przed wylęgiem młodych zaczyna budować namiot, w którym będzie chronić młode. Angielska nazwa darownika 'nursery web spider' pochodzi właśnie od budowanych przez samicę oprzędów. Pająk ten może być agresywny, najczęściej agresywne są samice pilnujące namiotu z młodymi.

mgr Justyna Zawadzka
Zakład Hodowli DrobiuUniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu
Literatura dostępna u Autorki artykułu i w Redakcji



LEŚNY DUSICIEL Z BIESZCZADÓW

Wąż Eskulapa (*Elaphe longissima*), to jeden z najbardziej zagrożonych przedstawicieli naszej fauny, największe swe stanowiska posiada w bieszczadzkiej dolinie Sanu. Możliwość wzrostu liczebności swej populacji uzyskał w ostatnich latach, dzięki działaniom Nadleśnictwa Lutowiska.

Zapewne umiejętność wchodzenia na drzewo, od zawsze zwracała uwagę na tego gada. W dodatku jego niejadowitość, sympatyczny wygląd i łatwość osławiania sprawiały, że był przez ludzi szanowany. Nazwę swą zawdzięcza mitologicznym przekazom, mówiącym o greckim bogu Asklepiosie, opiekunie sztuki lekarskiej, wyobrażanym jako starzec z laską, wokół której opleciony jest wąż. Asklepios, syn Apollina i nimfy Koronis, wykształcony został przez Chirona na biegłego w sztuce medycznej. Doszedł w niej do takiej wprawy, że potrafił nawet wskrzeszać zmarłych, co było zresztą przyczyną zazdrości ze strony Zeusa i powodem uśmiercenia uzdrowiciela. Jak chce mitologia, został on umieszczony na nieboskłonie, jako konstelacja Wężownika.

Świątynie Asklepiosa istniały w Pergamonie, Epidaurosie i na wyspie Kos, gdzie urodził się zresztą Hipokrates, najsłynniejszy lekarz starożytności, który obok świątyni założył szkołę medyczną. Grecki kult Asklepiosa został przemianowany w starożytnym Rzymie na kult Eskulapa, któremu podczas zarazy w 291 r. p.n.e. zbudowano nawet świątynię.

Lekarski motyw węża, ma zresztą jeszcze starszy, choć mniej znany, rodowód; jako laska Ningiszzidy, sumeryjskiego boga świata podziemnego i uzdrowiciela, którą dla odróżnienia opłatały dwa węże. Była ona symbolem związanym z medycyną, jeszcze w czasach króla Gudei z państwa-miasta Lagasz w Babilonii ok. 2400 lat p.n.e. Laska i wijący się wokół niej wąż, pojawiają się również w biblijnej Księdze Rodzaju. Nic dziwnego, że w późniejszych czasach stają się symbolem lekarzy na całym świecie i laska Asklepiosa (Eskulapa) widnieje dziś na aptekach i w znakach graficznych służby zdrowia i ratownictwa medycznego, samo zwierzę zaś bywa też nazywane „wężem lekarskim”. Pomijając konotacje medyczne, warto dodać, że w starożytności czczono też samego węża, a także wierzono, że jego zabicie może przynieść nieszczęście.

Jego nazwa łacińska nawiązuje do faktu, że jest to najdłuższy (łac. *longissima*) wąż występujący w środkowej Europie. Trudny jednak do wytłumaczenia jest jej pierwszy człon, gdyż *elaphus* to po łacinie... jeleni?!

Występując na skraju swego północnego zasięgu, jest Eskulap w naszym kraju, wielką rzadkością. Jeszcze w II połowie XIX wieku widywany był w Złotym Potoku pod Częstochową. Przedwojenne opracowanie pt. „Skarby przyrody”, pod redakcją prof. Władysława Szafera (1938) podaje, że jest on spotykany z rzadka w Małopolsce, raz złowiony w Złotym Potoku, najczę-

ściej jednak, jak się zdaje, występuje na Zamojszczyźnie. Zapewne nieznane wówczas były jego ostoje w Bieszczadach, gdyż na ubogą Bojkowszczyznę badacze się nie zapuszczali. A może w przeludnionych wówczas wsiach, pod Otrytem, nie było miejsca dla węży?

Na szczęście, istnieją literackie ślady występowania tego węża w przedwojennych Bieszczadach. Można je znaleźć w książce Józefa Pawłusiewicza „Na dnie jeziora”. Autor wspomina, że znachor Iliasz Gadomski, mieszaniec Horodka koło Soliny, hodował kilka tych potężnych gadów. Na czas odprawiania swych zaklęć i modlitw nad chorymi, wnosił węże do mieszkania, stwarzając szczególny nastrój u pacjentów, wierzących w zabobony. Ponoć w ten sposób leczył nawet padaczkę.

Również wróżka Ołena Zahaczna z Kalnicy, koło Wetliny, wśród gadów hodowanych w szamańskich celach, miała dwa olbrzymie węże Eskulapa. Brała je na kolana i wmawiając chorym, że to wąż jadowity, całkowicie jej posłuszny, wywoływała w nich pożądane zachowania.

Po wojnie, stanowiska w Małopolsce i na Roztoczu wygasły, zaś na terenie opuszczonych wsi, nad Sanem, zauważono ślady leśnego dusiciela. Jedno z pierwszych stwierdzeń obecności węża na tym terenie, należy do Tadeusza Zajęca, obecnie emerytowanego zastępcy nadleśniczego Nadleśnictwa Lutowiska. - *Początkiem lat sześćdziesiątych, nocując w prymitywnej kolibie pod Otrytem, znalazłem wylinkę dużego gada. Byłem niemal pewny, że pochodzi ona od węża Eskulapa, ale wysłałem ją profesorowi Janowi Sokołowskiemu do Poznania. Po jakimś czasie profesor przysłał potwierdzenie. – Wspomina po latach odkrywca, który przez wiele lat pracy zawodowej, prowadził własne obserwacje węża i wiele działał dla ochrony tego gatunku.*

Od lat wiadomo, że Bieszczady stanowią najważniejszą ostoję węża Eskulapa w kraju, a dolina Sanu pod Otrytem, to prawdziwa „dolina węży”. Co jakiś czas pojawiają się tu naukowcy - herpetolodzy, ale i zwykłych kłusowników kręci się



Pan Tadeusz Zajęc, fot. E. Marszałek



sporo. Wprawdzie nikogo nie złapano na gorącym uczynku, ale leśniczy kilkakrotnie znajdował przemyślnie skonstruowane żywołówki, świadczące o dobrej znajomości biologii tego gada, przez jego prześladowców. Z trzecich ust dowiadywano się też, że niektóre ogrody zoologiczne mają w swych terrariach bieszczadzkie Eskulapy.

Bywały też odłowy legalne, zlecone przez ministerstwo, np. do celów naukowych. - *W latach 70. nadleśnictwo otrzymało polecenie schwymania jednego węża i dostarczenia go bezpośrednio do Poznania, do katedry zoologii Akademii Rolniczej.* - Opowiada Tadeusz Zajac. - *Dość łatwo udało mi się złowić piękny, prawie dwumetrowy okaz, który po zapakowaniu do specjalnej skrzyni wstawiłem do bagażnika dużego fiata. Ponieważ miałem jeszcze do załatwienia przegląd techniczny samochodu, postanowiłem go zrobić „po drodze” w Przemysłu. Skrzynia z wężem stała w bagażniku, zaś mechanicy szybko się uwinęli, wymienili zużyte części i - bez mojej wiedzy - wyskoczyli na jazdę próbną po mieście. W tym czasie Eskulap, nie wiem jakim cudem, wyszedł ze swej klatki i wędrował już po aucie. W pewnym momencie doszło do tego, że kierowca na ruchliwym przemyskim skrzyżowaniu zamiast za lewarek, złapał za głowę węża. Omal nie przypłacił tego zawalem serca.*

Gad ten, w Bieszczadach, ma też swoich naturalnych wrogów. Pod Otrytem, wielokrotnie obserwowano orły i orliki krzykliwe, niosące w szponach wijącego się węża. Wprawdzie trudno z większej odległości określić gatunek ofiary, ale po rozmiarach można sądzić, że najczęściej bywa nią łagodny wąż Eskulapa. Jest to chyba najspokojniej zachowujący się gad, więc łatwo pada łupem zarówno drapieżników, jak i złych ludzi.



Eskulap na drzewie, fot. E. Marszałek

Zaskoczony na drzewie, dość leniwie reaguje na bliskość człowieka, czasem sprawiając nawet wrażenie, że go ignoruje. Znakomicie wślizguje się na drzewa, a jego wspinaaczka na coraz wyższe gałęzie jest chyba jednym z najciekawszych zjawisk w naturze.

Zapleciony ogonem w gałązki niżej położone, potrafi swój lekki „wibrujący” łeb wznieść na ponad pół metra w górę, by przełóżyć go przez napotkaną gałązkę, sprawnie wśliznąć się wyżej. Mimo, że ciepłolubny, potrafi mieszkać wysoko w górach. Obserwowano go nawet pod Otrytem, na wysokości ponad 800 m. n.p.m., gdzie w spróchniałym pniu jodły założył sobie legowisko.

W „Polskiej czerwonej księdze zwierząt” wąż figuruje, jako skrajnie zagrożony wyginięciem (CR – Critically Endangered) i pewnie nie ma w tym wielkiej przesady. Jednak doniesienia z ostatnich lat tchną umiarkowanym optymizmem. Zwiększa się przecież realnie powierzchnia leśna w górach, przy coraz mniejszej presji rolnictwa i pasterstwa. Wydaje się, że liczniejsze ostatnio obserwacje węża są skutkiem wzrostu i rozprzestrzenienia się jego populacji. Tyle, że na temat rzeczywistej liczebności nikt precyzyjnie wypowiedzieć się nie chce. Bo tak naprawdę nikt nie wie, ile jest dziś eskulapów w podkarpackich lasach. Czy 75 okazów, jak podaje Bartłomiej Najbar, autor monografii o wężu, czy 100-200, jak podaje „Polska czerwona księga zwierząt”, czy 100-300, według opracowania Szyndlara i Zemanka z 1992 roku? Tadeusz Zajac twierdzi, że może ich być kilkaset, gdyż w ostatnich latach gatunek zdecydowanie zwiększył zasięg swego występowania.

Węża, „jak dyszel”, obserwowali już od kilkunastu lat rolnicy pod Cergową, w okolicach Dukli i pod Barwinkiem w Przełęczy Dukielskiej; z tym, że trudno było o wiarygodne potwierdzenie tych rewelacji. Dopiero 2 lipca 2004 roku, na drodze w Zydranowej (Nadleśnictwo Dukla), znaleziono martwego węża Eskulapa. Okaz mierzył dokładnie 150 cm długości i nosił ślady mechanicznych uszkodzeń. Nieopodal swego domu znalazł go Stefan Skolimowski z Zydranowej. Fakt ten - smutny zresztą - był potwierdzeniem pojawiających się od kilku przynajmniej lat informacji o bytowaniu węża Eskulapa w Beskidzie Niskim. Martwy okaz został zabrany do spreparowania i obecnie znajduje się w ekspozycji izby edukacyjnej Zespołu Karpackich Parków Krajobrazowych w Krośnie.

Tymczasem wiarygodne stwierdzenia tego gada zanotowano również w kilku bieszczadzkich dolinach, m. in. Wołosatego, Wetliny, nad Zalewem Solińskim, a także na Pogórzu Bieszczadów.

Od 1952 roku wąż ten podlega ochronie prawnej. Nie zapobiegła ona jednak jego wyginięciu na dawnych miejscach występowania; na Roztoczu czy w Małopolsce, gdyż sam zakaz zabijania, bez ochrony jego ostoi, niczego nie wnosił. Natomiast nieźle żyło mu się w Bieszczadach, gdzie w ruinach opuszczonych domów znalazł swoje królestwo.

Nadleśnictwo Lutowiska od lat czyniło starania, by wąż ocalał, jako element górskiej fauny. W związku z tym, wyłączono z użytkowania część długiej i ciepłej doliny Sanu pod Otrytem. W 1983 roku, na południowym stoku grzbietu, na powierzchni 190 ha, utworzono rezerwat „Hulskie”, chroniący fragment karpackiej puszczy, a w 1989 roku część doliny, o powierzchni 512 ha, objęto rezerwatem „Krywe”. Zajmuje on tereny przyległe do Sanu, w jego najdzikszym i najbardziej malowniczym odcinku. Obiekt ten określony został, jako rezerwat krajobrazowy, jednak projektodawcom przyświecała głównie idea ochrony gadów. Podjęto także działania dla poprawy warunków środowiskowych.

W tym celu kilka lat temu, z pomocą finansową EkoFunduszu, przygotowano również oczka wodne, rozpoczęto mozaikowe wykaszanie dawnych łąk. Zbudowano również 7 „inkubatorów” w postaci dużych stert kamieni i trocin, które stanowią dogodnie miejsca rozrodu dla gadów. Całkowite koszty realizacji projektu zamknęły się kwotą 50 tysięcy złotych. Przez pierwsze dwa lata wylęgarnie znakomicie zdały egzamin. W każdej niemal stercie można było stwierdzić obecność węża, czy to po śladach na wilgotnych trocinach, czy po wylinkach. Znajdowano w nich do 15 jaj, często też obserwowano kilkunastocentymetrowej długości młode wężyki.

Niestety, czas sprawia, że warunki w tych inkubatorach się zmieniają i przestają one być wężom użyteczne. Dlatego co kilka lat trzeba przygotowywać nowe miejsca rozrodu, polepszające środowisko bytowania tym zagrożonym gadom.

W roku 2009, leśnicy z Lutowisk, znów przystąpili do działania. Tym razem, pod kierunkiem naukowców z Instytutu Ochrony Przyrody PAN w Krakowie, brali udział w inwentaryzacji stanowisk węża i budowie nowych miejsc rozrodu, korzystając ze wsparcia Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej. Po kilku latach można mówić o kolejnych pozytywnych efektach. Wprawdzie te, zakrojone na szeroką skalę działania, generują spore koszty, ale jeśli chcemy oglądać węża Eskulapa na drzewach, to nie możemy mieć „węża w kieszeni”.

dr Edward Marszałek

Rzecznik prasowy RDLP w Krośnie

Literatura dostępna u Autora artykułu i w Redakcji



Pełni skrajności



Istnieje bardzo dużo powodów, dla których ludzie decydują się na adoptowanie lub kupienie psa. Niestety, niektórzy z nas mają tendencję do popadania w skrajności, gdy chodzi o traktowanie zwierzęcia. Zawsze odbija się to na jakości relacji człowieka i psa oraz na sposobie, w jaki ta relacja oddziałuje na innych ludzi.

Silke Wechsung, psycholog z Bonn przeprowadziła obszerne badania relacji między ludźmi, a psami. W wyniku przeprowadzonego studium wyodrębniła trzy typy właścicieli psów.

Najliczniejszy typ (43%) to właściciel ściśle związany z naturą i społeczny. Zajmuje się psem aktywnie, jest kontaktowy, lubi poprzez psa poznawać nowych ludzi. Dysponuje dużą wiedzą na temat trzymania psów i stara się swojego czworonoga dobrze wychować. Bardzo ważni są dla niego ludzie i ich dobro. Relację pies-człowiek, w tym układzie ocenia się wysoko.

Typ drugi (22%) to właściciel ukierunkowany na prestiż. Za pomocą psa wzmacnia swoją samoocenę i obraz w oczach innych. Jak się w tym ma pies, nie interesuje go zbyt, psie potrzeby nie są dla niego istotne. Ma skłonność do ucłowieczania psa i jego potrzeb, a to uniemożliwia dobry, partnerski związek.

Typ trzeci (35%) jest zafiksowany na psie. Pies jest dla niego wszystkim, całą jego uwagę jest poświęcona psu, przy czym psa nie ucłowiecza. W efekcie, jakość relacji można określić dość wysoko. Nawet, jeśli właściciel woli zwierzęta od ludzi, w przestrzeni publicznej zachowuje się odpowiedzialnie i nie chce nikogo zachowaniem swojego psa obciążać.

Antropomorfizacja zwierzęcia (traktowanie go jak ludzkiego członka rodziny) to pierwszy biegun skrajności, uprzedmiotowienie psa – drugi.

W USA (jak to można było zobaczyć w programie „Wszystko o psach” emitowanym przez Animal Planet) istnieją firmy, które za 20-30 tysięcy dolarów produkują „budy” dla psów, będące dokładnymi replikami posesji ich właścicieli. Kobieta występująca w programie tłumaczy, że dla swoich „dzieci” (psów!) robi wszystko, i że stara się ciągle poprawiać ich jakość życia, dlatego w najbliższym czasie planuje zakup telewizorów dla swoich yorków i szpiców miniaturowych. Niektórym właścicielom psów ras ozdobnych (grupa IX według klasyfikacji FCI) wydaje się, że ich pies będzie się czuł lepiej, jeśli codziennie założy mu się inne ubranko, w którym będzie noszony na rękach właściciela. Te i podobne działania pokazują, jak bardzo właściciele takich psów nie umieją się pogodzić z różnicami gatunkowymi pomiędzy człowiekiem i psem, jak bardzo nie mają świadomości tego, czyje potrzeby i kaprysy zaspokajają, i być może – jak bardzo są samotni. Psy traktowane jak ludzie mają

dużo problemów. Parę lat temu prowadziłem terapię maltańczyka, który nie umiał chodzić po trawie, gdyż był noszony w torebce i nauczony załatwiania się jedynie do kuwety.

Pies może być też traktowany jak przedmiot. Jakiś czas temu dostałem telefon z prośbą o pomoc w znalezieniu nowego domu dla psa. Zawsze w takich przypadkach wypytuję dokładnie o przyczyny rezygnacji z opieki nad psem. Przyczyny te bywają racjonalne (np., pogorszenie sytuacji finansowej właściciela, śmierć opiekuna – wtedy pomagam), mniej racjonalne (np. „bo wyjeżdżam na stałe za granicę” - wtedy doradzam zabranie ze sobą psa) lub kompletnie irracjonalne (np. „zmieniliśmy wystrój mieszkania i pies teraz nie pasuje kolorem do mebli”, „pies mi się znudził” - wtedy nie umiem znaleźć kulturalnej odpowiedzi). Niestety nie wiem, gdzie trafił golden, który przestał pasować do koloru wnętrza. Inny pies tej samej rasy został przygarnięty przez moich znajomych, po tym, jak został porzucony w parku. Właścicielka wyprowadziła psa do parku, wydała mu komendę „siad – zostań” i wróciła do domu. Zwierzak siedział w parku przez kilka godzin (zwrócono na niego uwagę, gdyż nie złamał polecenia, siedział ciągle w tym samym miejscu!), potem trafił do nowego domu.

Mam wielką nadzieję, że większość właścicieli zwierząt domowych, to jednak „ludzie środka”, którzy unikają skrajności, wybierają psa świadomie i odpowiedzialnie się nim zajmują. Jeśli ktoś nie wie jak to zrobić, to chętnie pomogę.

W tym odcinku zacytowałem fragment pracy pani Barbary Borzymowskiej.

Marcin Wierzbza
Zoopsycholog

PRZYSŁOWIE LUDOWE

*W październiku, gdy liść z drzewa niesporo opada,
późną to wiosnę zapowiada.*



Owady w medycynie sądowej

Owady w różny sposób są związane z człowiekiem. Niektóre z nich w bardzo bliskim i niespodziewanym stopniu. Każdy żywy organizm kończy w swoim czasie żywot i staje się obiektem rozkładu dla innych żywych organizmów. Taka jest przyroda i saprofagi pełnią istotną rolę w krążeniu pierwiastków. Okazuje się, że i człowiek może być atrakcyjnym kąskiem. Odkrycie tajemnicy zbrodni dzięki wiedzy o owadach, to już żadna nowość w wielu krajach świata, choć w Polsce niestety zajmuje się tym zagadnieniem niewiele osób. Owady mogą oddawać spore usługi w kryminalistyce, zwłaszcza w ustalaniu czasu zgonu, w wyjaśnianiu okoliczności zabójstw, samobójstw, czy też zgonów naturalnych. Badając faunę zwłok, można ustalić z dużą precyzją, datę śmierci. Analiza entomofaunistyczna pozwala czasem odnaleźć miejsce zbrodni, przyczynę śmierci i w konsekwencji pomóc w ujawnieniu sprawcy. Tym zajmuje się entomologia sądowa. Jednym z najważniejszych jej zadań jest ustalenie czasu, jaki upłynął od daty śmierci, do chwili znalezienia zwłok (*post mortem intervallum* – PMI). W tym celu przeprowadza się badania histologiczne, chemiczne, bakteriologiczne, itp. Nieocenione usługi przypisuje się również niewielkim śledczym, jakimi są owady. Znając zachowania, budowę i cykle życiowe owadów, biegli eksperci mogą odtworzyć początkową datę rozwoju danej populacji na konkretnych zwłokach. Dla tych owadów nie ma zbrodni doskonałych. Dla prawidłowego wnioskowania trzeba je tylko znaleźć, rozpoznać i odpowiednio zinterpretować fakty.

Często, nim odnaleziona zostaną zwłoki ludzkie, mija sporo czasu, co wystarcza, aby owady złożyły na nich jaja. Martwe ciało staje się dla nich wówczas stołem biesiadnym. Zwabia je tam zapach, który nie jest wyczuwalny przez człowieka. Owady do tego stopnia są zdeterminowane w odnalezieniu źródła zapachu, który je zainteresował, że potrafią dostać się do ciała znajdującego się 50 cm pod ziemią. Owady, a także inne stawonogi, odgrywają ważną rolę w procesie rozkładu zwłok. Na martwych ciałach spotkać można m.in. muchówki, chrząszcze, motyle, skoczogonki, karaczany, skorki, pluskwiaki i błonkówki. Jako pierwsze zwykle zjawiają się na miejscu zgonu muchy. Dla nich, dokonujący się rozkład tkanki w stan półpłynny, stanowi znakomite miejsce dla pożywiania się i składania jaj. Podczas zasiedlenia ciała, muchy kierują się w pierwszej kolejności do naturalnych otworów ciała (oczy, nos, uszy) i otwartych ran. Larwy mają potem sporo pokarmu, który dzięki ich pracy zostaje wstępnie rozłożony. Ciało zostaje w ten sposób oznakowane markerem biologicznym, który wskazuje czas, jaki mógł minąć od chwili zgonu. Każde ze stadiów rozwojowych muchówek bowiem cechuje się określoną długością rozwoju, w zależności od gatunku. Pod uwagę bierze się również temperaturę powietrza i wilgotność, w przypuszczalnym okresie nastąpienia zgonu, obszar geograficzny, typ siedliska, wysokość nad poziomem morza miejsca,

w którym znaleziono zwłoki. W przypadku znalezienia zwłok w czasie późniejszym, niż jeden miesiąc od śmierci, stają się one specyficznym ekosystemem zmieniającym się przez cały czas jego rozkładu. Istotnym jest to, czy zwłoki były nieopogrzebane, opogrzebane, zanurzone w wodzie, powieszono, itd.

Zwłoki nieopogrzebane, to ciała najczęściej spotykane w praktyce kryminalistycznej, stąd też ich fauna jest najlepiej poznana. W pierwszym etapie rozkładu zwłok (do pierwszych oznak gnicia), pojawiają się ciemnoniebieskie i błyszczące muchy plujki z rodzaju *Calliphora* oraz zielonej barwy z rodzaju *Lucilia*. Samice plujek składają jaja w naturalne otwory i rany. Kolejni odwiedzający to muchówki z rodziny Muscidae. Należąca do tej rodziny mucha domowa *Musca domestica*, często żeruje na zwłokach, ale bardzo rzadko składa jaja na świeże zwłoki. Powiązania muchy domowej z medycyną sądową mają miejsce wówczas, gdy zwłoki są zanieczyszczone kałem lub, gdy wnętrzności są wyeksponowane. W kolejnym etapie sukcesji następuje puchnięcie zwłok (początek procesów gnilnych), co wabi muchy z rodzaju *Cynomya* (Calliphoridae) i ścierwice (Sarcophagidae). Ścierwice zwykle przybywają po Calliphoridae, gdy zwłoki są starsze. W trzecim etapie pojawiają się chrząszcze skórnikowate (Dermestidae). Wówczas odbywa się fermentacja tłuszczów, uwalniają się kwasy tłuszczowe, m.in. kwas masłowy, który jest atraktantem dla skórnikowatych. Widocznym sygnałem trzeciego ogniwa sukcesji jest pojaw motyli z rodzaju *Aglossa* (Pyralidae), przywabianych do zwłok zapachem kwasu masłowego. Te trzy ogniwa sukcesji pojawiają się w ciągu 3 do 6 miesięcy, po zgonie. W kolejnym, czwartym etapie, który następuje krótko po rozpoczęciu rozkładu białek i wydzielaniu tyraminy, dominującą faunę stanowią tzw. muchy serowe, gdyż zwykle żerują na serze w podobnej fazie fermentacji. Należy do nich muchówka *Piophilidae casei* z rodziny Piophilidae, a potem np. *Madiza gabra* (Milichiidae), *Teichomyza fusca* lub też mucha *Fannia* z rodziny Fanniidae). W okresie fermentacji białek i przed fermentacją amoniakalną stwierdzano również przedstawicieli rodzin Sphaeroceridae, Sepsidae i Drosophilidae. Jeszcze później, oprócz muchówek, znajdowane były chrząszcze z rodziny przekraskowatych (Cleridae). Gatunki z rodzajów *Korynetes* i *Necrobia* także przyciąga zapach tyraminy wytwarzanej po fermentacji masłowej. Gdy, jako produkt rozkładu wydziela się amoniak, na zwłokach pojawiają się muchówki *Hydrotaea* z rodziny Muscidae i zadrowate (Phoridae) (4 do 8 miesięcy po zgonie). Wśród chrząszczy spotykano na tym etapie rozkładu rodzaje *Nicrophorus* i *Silpha* (omarlicowate Silphidae) oraz *Hister* i *Saprinus* (gnililkowate Histeridae). Po około roku po śmierci zwłoki zazwyczaj zaczynają wysychać. W tym czasie pojawiają się głównie roztocze. W kolejnej fazie, gdy zwłoki są całkowicie wysuszone, pojawiają się (spotykane w magazynach żywności),



chrząszcze *Attagenus pello*, *Anthrenus museorum* i *Dermestes maculatus* z rodziny skórnikowatych oraz mole (Tineidae). Po trzech latach od śmierci, znajdowane są na zwłokach ludzkich chrząszcze pustoszwowe (Anobiidae) i czarnuchowate (Tenebrionidae), które dokonują całkowitej szkieletyzacji.

Fauna zwłok pogrzebanych jest mniej zróżnicowana pod względem ilościowym i jakościowym. W pierwszym ogniwie sukcesji pojawiają się mrówki żerujące w okolicach uszu i ust. Na zwłoki zakopane dostają się postacie larwalne much, m.in. z rodziny Muscidae i Sarcophagidae. Oprócz larw, na ciałach zakopanych można spotkać dorosłe zadrowate (Phoridae) i chrząszcze obumierki (Monotomidae), potem omarlice (Silphidae) i kusaki (Staphylinidae). Zakopanie zwłok ma duży wpływ na zwolnienie procesu rozkładu i ograniczenie ilości nekrofaagów. W przypadku ciał zakopanych podczas określania daty zgonu, trzeba brać pod uwagę temperaturę podłoża, a także głębokość, na której zwłoki są pogrzebane.

W przypadku ciał zanurzonych w wodzie rozkład przebiega o połowę wolniej niż nieopogrzebanych i przebywających na powietrzu (decyduje o tym niższa temperatura otoczenia i mniejsza aktywność owadów). We wczesnych etapach rozkładu, na zwłokach zanurzonych w wodzie słodkiej, pojawiają się chruściki (Trichoptera) z rodziny Hydropsychidae, muchówki ochotkowate (Chironomidae), jętki (Ephemeroptera) oraz chrząszcze kałużnicowate (Hydrophilidae). W wyniku działania gazów rozkładowych, ciało zanurzone w wodzie zaczyna wypływać na jej powierzchnię, a wtedy część zwłok staje się atrakcyjna i przywabia owady lądowe (głównie muchówki plujkowate, ścierwico-

wate i muchowate). Potem obecne są też chrząszcze omarlice i kusaki. Dorosłe owady i ich stadia rozwojowe, żerujące na zwłokach przywabiają też drapieżne osy i szerszenie. W kolejnym etapie rozkładu pływającego ciała obserwuje się wyraźny spadek aktywności i żerowania larw owadów. Na resztkach można jeszcze spotkać larwy ochotkowatych i meszek oraz chrząszcze Histeridae. Później rozkładem zajmują się też muchówki z rodzin Sphaeroceridae, Phoridae, Drosophilidae i Psychodidae. Ostatnie stadium rozkładu utopionych resztek, to już wynik działania bakterii, grzybów, drapieżnych ryb, raków, larw ochotkowatych, jętek. Ze zwłok pozostają tylko kości i fragmenty tkanek.

Podane w dużym uproszczeniu poszczególne ogniwa sukcesji owadów na rozkładających się ciałach ludzkich (rzecz dotyczy również padłych zwierząt), pozwalają dostrzec również i tę ważną rolę tych organizmów. Obecnie mało kto już poddaje w wątpliwość zasługi, jakie małe, czasem niezbyt atrakcyjne wizualnie stworzenia, oddają organom ścigania. Dzięki tym owadom udaje się rozwiązywać zagadki wielu zbrodni. Może zatem następnym razem, gdy natrętna mucha brzęcząc nocą, nie pozwoli ci zasnąć, trzeba się zastanowić, jak cennym źródłem informacji może być to małe stworzonko i jaką kryje w sobie tajemnicę.

dr hab. Jacek Twardowski
Katedra Ochrony Roślin

Zakład Entomologii Rolniczej

Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

dr inż. Kamila Twardowska

Literatura dostępna u Autorów artykułu i w Redakcji

Znaczenie uprawy gryki dla roślin następczych i dla środowiska

Gryka zwyczajna (*Fagopyrum esculentum* Moench.) pochodzi z chłodnych podgórskich rejonów północno-wschodniej Azji i południowej Syberii. Ocenia się, że optymalne temperatury wzrostu roślin gryki wynoszą od 17-19 stopni Celsjusza. Gryka zwyczajna, mimo wielu niekwestionowanych zalet, zaliczana jest do upraw małoobszarowych. Wesołowski, Juszczak podają, iż w 2006 roku jej areal łącznie z prosem wynosił w Polsce zaledwie 86 tys. ha, czyli około 1% ogólnej powierzchni zasiewu zbóż i systematycznie się zmniejsza. Gryka jest uprawiana głównie na terenach dawnego Związku Radzieckiego, w Chinach, Korei i Japonii. W latach trzydziestych XX wieku obszar uprawy tego zboża w Polsce wynosił około 130 tys. ha.

W Polsce gryka jest uprawiana głównie na terenach wschodnich, w województwach: mazowieckim, lubelskim, podlaskim, warmińsko-mazurskim. Na małą skalę uprawia się ją również w województwach zachodnich: dolnośląskim i zachodniopomorskim. Przyczyną tak niskiego udziału gryki w struktu-

rze zasiewów są niekorzystne relacje cenowe nasion gryki w stosunku do innych zbóż, a także duże wahania plonów w latach. Mała wierność plonowania gryki uwarunkowana jest głównie biologią jej kwitnienia, a zwłaszcza zjawiskiem heterostylii i krótkim okresem żywotności kwiatów. Dużą rolę w plonowaniu gryki odgrywa też fakt, że jest ona rośliną owadopylną i w ponad 90% zapylaną przez pszczoły miodne, których oblot zależy od warunków pogodowych. W rezultacie, w praktyce odsetek zawiązanego nasion w stosunku do wytworzonych kwiatów, waha się od 10-40%.

Gryka pod względem użytkowym zaliczana jest do roślin zbożowych. Jej uprawa budzi coraz większe zainteresowanie, zarówno w gospodarstwach konwencjonalnych jak i ekologicznych, gdzie najczęściej bywa uprawiana na glebach zaliczanych do najniższych klas bonitacyjnych. Ze względu na swoje właściwości fitosanitarne, może stanowić ona cenne uzupełnienie zmianowań, zwłaszcza w gospodarstwach z dużym udziałem roślin zbożowych.

Gryka jest rośliną alternatywną, w stosunku do innych zbóż. Za szerokim propagowaniem jej uprawy przemawiają, przede wszystkim, walory dietetyczne kaszy i innych przetworów spożywczych z niej otrzymywanych. Zaletą gryki jest również możliwość jej uprawy w różnych warunkach glebowych, a także przynależność do wąskiej grupy roślin obojętnych na długość dnia. Ten ostatni fakt sprawia, że gryka w warunkach Polski zakwita i owocuje niezależnie od terminu siewu, chociaż najwyższe plony nasion uzyskuje się z siewów wczesnych (I i II dekada maja) i bardzo wczesnych (III dekada kwietnia).



Poletko z uprawianą gryką

Fot. E. Wielgosz

Gryka zwyczajna jest rośliną, która łatwo pobiera i przyswaja składniki pokarmowe zawarte w glebie. Roślina ta ma krótki okres wegetacji, ale pobiera dwukrotnie więcej fosforu i trzy razy więcej potasu niż pszenica jara. Poza tym, dzięki korzeniom, które wydzielają do środowiska zewnętrznego kwasy organiczne, może pobierać trudniej dostępne substancje mineralne. Fosfor obok azotu, najważniejszego pierwiastka w uprawie gryki, jest również ważnym składnikiem w jej rozwoju. Wpływa on na kształtowanie systemu korzeniowego, dojrzewanie, zawiązywanie, rozwój i jakość nasion oraz rozgałęzianie się rośliny. Niedobór fosforu hamuje proces fosforylacji, a tym samym tworzenie się fosfatydów, kwasów nukleinowych i białek, czego efektem jest zahamowanie wzrostu roślin i zaburzenia w przemianie materii. Objawem niedoboru jest zatrzymanie rozwoju, zarówno części nadziemnych, jak i korzeni.

Gryka nie ma specjalnych wymagań przedplonowych. Najczęściej uprawiana jest po zbożach. Wartość przedplonowa gryki jest niewielka, gdyż posiada ona dużą zdolność pobierania składników pokarmowych z gleby i rośliny po niej uprawiane, powinny być intensywnie nawożone. Pozostawia po sobie glebę w dobrej kulturze, bez chorób i szkodników, dobrze odchwaszczoną. Gryka jest rośliną konkurencyjną w stosunku do chwastów. Szybkie wschody, przy poziomym ustawieniu liści, pozwalają jej, nawet przy małej obsadzie, na szybkie osłonięcie gleby i zahamowanie wzrostu rozwijających się chwastów.

Nasiona gryki, oprócz wartościowego białka, zawierają w suchej masie około 60% węglowodanów, głównie skrobi oraz sacharozy i specyficznych węglowodanów galaktozydów D-chiro-inozytolu. Ostatnio udowodniono, że nasiona gryki łagodzą objawy cukrzycy, przez co mogą być ważnym składnikiem diety antycukrzycowej.

Części nadziemne gryki stanowią surowiec dla przemysłu farmaceutycznego, zwłaszcza do otrzymywania rutyny. Rutyna należy do grupy flawonoidów roślinnych, których liczebność ocenia się na kilka tysięcy. Należą do nich między innymi

flawony, flawonole, flawonony oraz antocyjany. Antocyjany to barwniki występujące w kwiatach, owocach, liściach i korzeniach roślin wyższych. Charakteryzują się zróżnicowaniem barw: od czerwonej, przez różową, niebieską do fioletowej. Barwa ta zależna jest od kompozycji i poziomu antocyjanów, pH tkanki oraz czynników środowiskowych. Antocyjany zawarte w kwiatach przyciągają owady zapylające, a także w pewnym stopniu chronią komórki przed nadmiernym promieniowaniem słonecznym. Nagromadzenie antocyjanów, w tkankach roślin, jest na ogół zależne od warunków zewnętrznych, panujących podczas ich wzrostu. Stresy roślinne takie jak: niedobór składników mineralnych, zbyt duże natężenie światła, zwłaszcza o krótkich długościach fali oraz niekorzystne warunki temperaturowe mogą powodować zwiększone nagromadzenie antocyjanów. Gryka zwyczajna nagromadza, szczególnie duże ilości antocyjanów w łodygach, stąd ich czerwona barwa. Wysoki poziom antocyjanów jest często dodatnio skorelowany z wyższą odpornością danej rośliny na chłód. Antocyjany pełnią funkcje barwników, przeciwutleniaaczy oraz chronią przed atakiem owadów, grzybów i mikroorganizmów.

Gryka oprócz tego, że jest wykorzystywana między innymi w przemyśle spożywczym do produkcji kasz, w pszczelarstwie, jako roślina miododajna, również znalazła zastosowanie, jako doskonały fitodetektor do wykrywania pozostałości substancji chemicznych w glebie. Oznaczanie poziomu pozostałości, szybkości degradacji i przemieszczania substancji aktywnych herbicydów w glebie jest istotne, zarówno dla samej praktyki rolniczej, jak i dla ochrony środowiska rolniczego. Testy biologiczne pozwalają ocenić, czy część pozostałości, która znajduje się w środowisku glebowym może przejawiać działanie fitotoksyczne, czy też nie. Fitotesty można stosować również do badania przemieszczania się herbicydów w profilu glebowym. Jako biodetektorów używa się gatunków roślin wykazujących wysoką wrażliwość na działanie badanych substancji aktywnych herbicydów, np. gorczyca, słonecznik, gryka. Fitotesty z zastosowaniem szybko kiełkujących nasion wybranych gatunków roślin, mogą być alternatywą dla klasycznych pomiarów instrumentalnych.

dr Elżbieta Wielgosz

Katedra Mikrobiologii Środowiskowej
Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

Literatura dostępna u Autorki artykułu i w Redakcji

LAURY EKOPRZYJAŹNI

Nagrody za edukację ekologiczną

Regulamin, druki na stronie
www.ekonatura.org

Termin składania wniosków
31.01. każdego roku.



Kompost - czyli coś z niczego

Jeszcze do niedawna uważano, że szybki postęp technologiczny oraz naukowy spowoduje, że wszystko, co produkuje Matka Natura, zostanie z powodzeniem zastąpione przez człowieka, w różnych procesach biotechnologicznych. Okazało się jednak, że „korzyści” wynikające z postępu w dłuższej perspektywie czasu nie zawsze są aż tak wymierne, jak to się na początku wydawało. Na całe szczęście, nie we wszystkim potrafimy zastąpić przyrodę! Obecnie coraz częściej bierze się pod uwagę możliwość łączenia „nowego” ze „starym”, co już w tej chwili przynosi wymierne korzyści, zarówno naszej Matce „Gaji” jak i Człowiekowi. Przykładem wykorzystania siły natury oraz potęgi umysłu jest produkcja ekologicznego „czarnego złota”, jak określają go ogrodnicy, czyli kompostu.

Co to właściwie jest kompost?

Definicji kompostu jest bardzo wiele, ale wszystkie zawierają się w jednym stwierdzeniu, że jest to podłoże (humusowe), powstające z materii organicznej (najczęściej odpadowej), w warunkach tlenowych, w procesie przemian mikrobiologicznych oraz fizyko i biochemicznych, jakie zachodzą z udziałem bakterii, promieniowców i grzybów oraz skąposzczetów koproliitycznych, tj. dżdżownic.

Kompostowanie odpadów organicznych jest jedną z najtańszych oraz najbardziej ekologicznych metod utylizacji (recyklingu), ponadto w procesie kompostowania uzyskuje się, jako produkt finalny „ziemię” kompostową, która może być z powodzeniem wykorzystana w ogrodnictwie czy też rolnictwie. Parafrazując powiedzenie, że „...nic w przyrodzie nie ginie, tylko zmienia swój stan skupienia...” można zaryzykować stwierdzenie, że kompost jest właśnie takim odzwierciedleniem najbardziej ekologicznego obiegu materii w przyrodzie.

Na czym polega proces kompostowania i jakie muszą być spełnione warunki aby powstał dobry kompost?

Z naukowego punktu widzenia, kompostowanie obejmuje bardzo wiele procesów (min. fizycznych, biochemicznych i mikrobiologicznych), które bardzo sprawnie przechodzą z jednego w drugi.

Jednym z ważniejszych czynników wpływających na jakość kompostu jest dobranie odpowiedniego „materiału”, z którego się go otrzymuje. Powszechnie przyjmuje się, że optymalny stosunek zawartości węgla (C) do zawartości azotu (N), w przymie kompostowej, powinien zawierać się w przedziale 20-35:1. Czyli dla procesów zachodzących podczas kompostowania najlepszy jest materiał, w którym 20-35 części węgla (C) przypada na 1 część azotu (N). Taką optymalną wartość uzyskuje się poprzez wymieszanie materii organicznej, zawierającej duże ilości węgla (np. liście, słoma, papier, kora czy dobrze rozdrobnione gałęzie) z materiałem bogatym w azot (np. rośliny motylkowe, chwasty

ale przed kwitnieniem, odpadki kuchenne, resztki owoców, obornik czy guano). Następnym bodźcem jest temperatura, która wpływa na aktywność metaboliczną mikroorganizmów oraz na dynamikę populacji (skład i liczebność). Kolejnym czynnikiem jest woda, która stanowi medium w metabolicznej aktywności mikroorganizmów biorących udział w procesie mineralizacji i humifikacji. Optymalna zawartość wody powinna zawierać się w przedziale 50-70%. Równie ważnym, co pozostałe czynniki dla prawidłowego przebiegu procesu kompostowania, jest odpowiednia zawartość tlenu. Tlen jest niezbędny do zapewnienia biologicznej aktywności mikroorganizmów oraz do usuwania nadmiernych ilości wody. Stężenie tlenu zawartego w powietrzu znajdującym się w przymie kompostowej, powinno być na poziomie 13-21%. Dostarczanie odpowiedniej ilości tlenu może odbywać się w wyniku wymuszonej aeracji (napowietrzania) przymy.

Jak długo i jakie procesy zachodzą podczas kompostowania?

Etap I (mezofilny) – trwający od 1 do 3 dni, w etapie tym następuje bardzo szybki rozwój mikroorganizmów niskotemperaturowych (temperatura 25-45°C), wykorzystujących materię organiczną (głównie cukry proste i białka), jako pokarm w procesie hydrolizy i utleniania. W wyniku zachodzących intensywnie procesów metabolicznych, mikroorganizmy uwalniają duże ilości ciepła, przez co podnoszą temperaturę w przymie, przygotowując ją do kolejnego etapu.

Etap II (termofilny) – trwający od jednego do czterech tygodni. Wyraźnym sygnałem, że już rozpoczął się ten etap jest tzw. zagranie się przymy kompostowej, która może osiągnąć temperaturę nawet 80°C (najczęściej jednak temperatura waha się w granicach 50-65°C). Następuje rozkład substancji organicznej (białka, tłuszczu, celulozy, hemicelulozy), w wyniku procesów biodegradacji. Jest to bardzo ważny etap jeszcze z jednego punktu widzenia, a mianowicie, następuje w nim proces higienizacji (niszczenia bakterii i grzybów chorobotwórczych).

Etap III – trwający od czterech, do dziewięciu tygodni, nazywany jest często fazą schładzania, gdyż temperatura przymy stopniowo spada do 35-40°C. W wyniku działalności mikroorganizmów mezofilnych (głównie grzybów), następuje dalszy rozkład celulozy, hemicelulozy i ligniny oraz opornych związków, np. aromatycznych, alifatycznych czy garbników. W końcowej fazie tego etapu pojawiają się promieniowce i skąposzczety koproliityczne (dżdżownice), które przyczyniają się do tworzenia specyficznych połączeń kwasów organicznych (huminowych i fulwowych) z minerałami ilastymi, dając początek tworzenia próchnicy. Pod koniec tego etapu, w wyniku dalszej biodegradacji masy organicznej, następuje dwukrotne zmniejszenie się suchej masy przymy kompostowej.

Etap IV – może trwać nawet kilka miesięcy (najczęściej 2-4 miesiące), nazywany jest często fazą zimną, gdyż w tym okresie temperatura przymy kompostowej stabilizuje się na poziomie

20-25°C. Jest to ostatni etap przemian zachodzących w przyźmie kompostowej, w wyniku których następuje „dojrzewanie” kompostu, prowadzące do powstania w pełni stabilnego humusu, który po wprowadzeniu do gleby, powoduje zwiększenie kompleksu sorpcyjnego, a tym samym jej żyzności.

Ile czasu może potrwać proces kompostowania i po czym poznać, że kompost jest już gotowy do użycia?

Przyjmuje się, że prawidłowo przeprowadzony proces kompostowania, czyli od momentu ułożenia przyźmy, do powstania gotowego produktu (humusu), może trwać od 6 do 12 miesięcy. W skrajnych przypadkach, wynikających z zaistnienia niesprzyjających warunków pogodowych, (dotyczy to



Humus, fot. M. Dziągwa

w szczególności kompostowników otwartych) oraz użycia do kompostowania materiałów trudno biodegradowalnych, zawierających znaczne ilości celulozy, hemicelulozy, ligniny czy garbników, proces ten może potrwać kolejnych 10-12 miesięcy. Dobrze „przerobiony” kompost (w pełni dojrzały), musi charakteryzować się jednolitą konsystencją i wyczuwalną w dłoni, strukturą gruzełkową oraz powinien posiadać barwę od ciemnobrązowej do czarnej i pH mieszczące się w przedziale 6,5-7,0. Cechą charakterystyczną jest również brak „brudzenia palców” oraz intensywny zapach przypominający woń wilgotnej ściółki leśnej.

Jaki jest skład chemiczny kompostu i od czego zależy?

Skład chemiczny, powstałego w procesie kompostowania humusu, jest uzależniony przede wszystkim, od rodzaju kompostowanej materii, natomiast w mniejszym stopniu, zależy od przebiegu (czasu) kompostowania. Przyjmuje się, że kompost zawiera średnio: 0,5% N, 0,3% P₂O₅, 0,4% K₂O i 2,0% CaCO₃ oraz magnez i mikroelementy. Dla porównania, obornik zawiera średnio 0,5% N, 0,3% P₂O₅, 0,6% K₂O i 0,4% CaCO₃, pomiot ptasi 1,6% N, 1,5% P₂O₅, 0,9% K₂O i 2,0% CaCO₃; guano 6,0% N, 12,0% P₂O₅, 2,0% K₂O i 12,0% CaCO₃, a wyciąg wodny z pokrzywy (tzw. gnojówka), odpowiednio: 0,07% N, 0,003% P₂O₅, 0,02% K₂O i 0,03% CaCO₃. Porównując zawartości makro i mikroelementów, zawartych w kompoście do innych nawozów, wydawać by się mogło, że humus powstały z kompostu, dostarcza roślinom niewielkich ilości składników pokarmowych. Nic bardziej mylnego, gdyż wszystkie składniki pokarmowe zawarte w kompoście, występują w postaci stabilnych połączeń organiczno-mineralnych, które w długiej perspektywie czasowej są w bardzo wysokim stopniu wykorzystywane przez rośliny (w przeciwieństwie do sztucznych nawozów mineralnych). Ponadto po zastosowaniu humusu powstałego podczas kompostowania, zawarte w nim makro i mikroelementy są uwalniane do gleby stopniowo, dzięki czemu maleje ryzyko przenawożenia roślin uprawnych, wzrasta natomiast wykorzystanie składników pokarmowych, a tym samym, spada ilość związków wypłukiwanych poza zasięg ryzosfery.

Jaki „materiał” nadaje się do kompostowania?

Do kompostowania nadaje się wszelki materiał biologiczny (np. chwasty, liście, kora, darń, tektura, papier, trawa czy

odpady z gospodarstwa domowego), za wyjątkiem materiału roślinnego, pochodzącego z terenów skażonych przemysłowo, porażonego przez choroby i szkodniki, odpadów pochodzenia zwierzęcego, tj. resztki poubojowe oraz z przyczyn sanitarnych - fekaliiów.



Materiał biologiczny jest idealny do kompostowania, fot. M. Dziągwa

Chwasty

Na początku musimy sobie odpowiedzieć na pytanie, co to są właściwie chwasty? Z rolniczego punktu widzenia, są to rośliny, które stanowią element niepożądany, pojawiający się samorzutnie, posiadające silne oddziaływanie konkurencyjne, względem rośliny uprawnej. Mogą to być rośliny dziko rosnące, zdziczałe rośliny uprawne, a nawet obce rośliny uprawne (np. innego gatunku). Ostatnie dwie grupy, nie są chwastami w ścisłym tego słowa znaczeniu, mogą jednak „zachwaszczać” jednogatunkowe uprawy rolnicze. Dlatego chwastami właściwymi nazywamy te obce gatunki roślin, które przystosowały się do zmieniających się warunków uprawy, tak, że mogą się samoistnie rozwijać, a dzięki odpowiednim sposobom rozmnażania, poprzez nasiona, kłącza, rozłogi, bulwy czy cebulki, pojawiać się w kolejnych latach uprawy. Dzięki ich usuwaniu, chronimy roślinę uprawną przed ich konkurencyjnym oddziaływaniem i niejako przy okazji, możemy je wykorzystać, jako surowiec do produkcji kompostu. Z jednym tylko zastrzeżeniem, że nie mogą to być osobniki porażone przez choroby bakteryjne, czy grzybowe oraz te, które przeszły już fazę kwitnienia lub posiadają nasiona. Związane jest to z tym, że istnieje bardzo duże prawdopodobieństwo przetrwania zarówno czynnika chorobotwórczego, jak i nasion chwastów w przyźmie kompostowej, a po zakończeniu procesu kompostowania powstały humus może stać się źródłem ich dalszego rozprzestrzeniania. Od dawna wiadomo, że niektóre gatunki chwastów gromadzą takie mikro czy makroelementy, których szczególnie brakuje w glebie. Przykładem może być podbiał pospolity (*Tussilago farfara*), czy babka zwyczajna (*Plantago major*), które najlepiej rosną na glebie ubogiej w związki potasu i fosforu, ale za to w swoich tkankach gromadzą ich bardzo duże ilości. Wśród wielu działkowców bardzo duże opory wzbudza idea kompostowania chwastów wieloletnich, tj. perzu właściwego (*Agropyron repens*), który zawiera duże ilości azotu, fosforu, potasu, wapnia, magnezu, krzemu; powoju polnego (*Convolvulus arvensis*), zawierającego duże ilości wapnia; pokrzywy zwyczajnej (*Urtica dioica*), bogatej w azot, potas, wapń, magnez i krzem oraz mniszka pospolitego (*Taraxacum officinale*), który zawiera duże ilości potasu, magnezu i krzemu. Ale czy jest to wątpliwość uzasadniona? W pewnych warunkach tak, a mianowicie wtedy, kiedy nie są zachowane środki ostrożności pod postacią niekompostowania „świeżych” chwastów wieloletnich, z ich organami, służącymi do rozmnażania wegetatywnego, tj. kłącza czy odrosty korzeniowe. Bardzo często takie chwasty składowane na przyźmie kompostowej, znajdują tam idealne warunki do dalszego rozwoju. Dlatego, aby temu zapobiec, chwasty wieloletnie należy przed umieszczeniem w kompostowniku bardzo starannie wysuszyć, pozostawiając je przez okres kilku dni w miejscu dobrze nasłonecznionym. Dzięki temu funkcje organów wegetatywnych zastaną dezaktywowane, a gatunki te dostarczą przyźmie kompostowej duże ilości naturalnych mikro i makroelementów.

Liście z drzew liściastych i iglastych

Opadłe liście z drzew, czy krzewów stanowią dobry materiał do kompostowania, jeżeli się wie, jak z nimi postępować. Liście, niestety, zawierają znikome ilości azotu, ale za to są bogate w węgiel organiczny, pod postacią celulozy i hemicelulozy. Niestety, mogą również zawierać znaczne ilości związków, spowalniających proces kompostowania, np. garbników, czy wosków. Wyjściem z tej sytuacji może być wzbogacenie takiego materiału substancją organiczną, zawierającą znaczne ilości azotu np. roślinami motylkowymi, młodymi chwastami, czy obornikiem, co w efekcie końcowym pozwala na powstanie tzw. kompostu mieszanego. Można również kompostować same liście, w efekcie czego, otrzymuje się tzw. ziemię liściową, która posiada trwałą strukturę gruzełkową, odczyn lekko kwaśny lub obojętny oraz duże zdolności retencyjne. Wadą takiego kompostu jest, niestety, mała zawartość składników pokarmowych, dlatego przeważnie „ziemia liściowa” służy jako jeden z komponentów do produkcji podłoży mieszanych (uniwersalnych).

Najszybciej mineralizacji (4-6 miesięcy), podlegają liście z krzewów i drzew liściastych, tj. porzeczka (*Ribes* sp.), agrest (*Ribes uva-crispa*), jabłoń (*Malus domestica*), czereśnia (*Cerasus avium*), wiśnia (*Cerasus vulgaris*), brzoskwinia (*Prunus persica*), grusza (*Pyrus communis*), lipa (*Tilia* sp.), grab (*Carpinus* sp.), jesion (*Fraxinus* sp.), brzoza (*Betula* sp.), wiąz (*Ulmus* sp.), czy klon (*Acer* sp.). Natomiast najwolniej (12-14 miesięcy), proces mineralizacji przebiega w trakcie kompostowania liści borówek (*Vaccinium* sp.), różaneczników (*Rhododendron* sp.), buka (*Fagus* sp.), dębu (*Quercus* sp.), kasztana jadalnego (*Castanea sativa*), czy orzecha włoskiego (*Juglans regia*).

Również do kompostowania możemy wykorzystać liście z roślin iglastych (igliwie), tj. sosny (*Pinus* sp.), jodły (*Abies* sp.), modrzewia (*Larix* sp.), świerku (*Picea* sp.), jednak nie zaleca się łączenia tego materiału biologicznego z innymi komponentami, ze względu na bardzo dużą zawartość garbników, które intensywnie spowalniają procesy kompostowania, nawet do 20-24 miesięcy. Kompostowanie samego igliwia pozwala na uzyskanie tzw. ziemi wrzosowej, która idealnie nadaje się jako podłoże dla roślin wybitnie kwasolubnych, tj. różaneczników (*Rhododendron* sp.), wrzosów (*Calluna vulgaris*), wrzośców (*Erica* sp.), czy borówki wysokiej (*Vaccinium corymbosum*).

Darń trawnikowa

Czasami musimy zlikwidować część trawnika, np. pod warzywnik, co w takim przypadku zrobić z darnią? Rozwiązaniem tego problemu jest wykorzystanie takiego materiału, jako dodatku do kompostownika, gdyż przeważnie darń posiada optymalny stosunek C:N. Jeżeli likwidujemy cały trawnik i posiadamy olbrzymie ilości darni, to najlepiej wykorzystać ją jako samodzielny materiał do przekompostowania, dzięki temu otrzymamy po 12-14 miesiącach, produkt finalny w postaci tzw. ziemi darniowej. Produkt ten posiada dobrze wykształconą strukturę gruzełkową, o dużej pojemności sorpcyjnej, ale z niewielką ilością związków próchnicznych. Dlatego najczęściej jest wykorzystywana, jako jeden z komponentów uniwersalnych podłoży ogrodniczych lub kwiatowych.

Skoszona trawa

Materiał, jaki uzyskuje się po skoszeniu trawnika, jest jednym z najlepszych, gdyż skoszone odrosty posiadają przeważnie duże ilości mikro (np. magnez, mangan, cynk, miedź) i ma-

kroelementów (np. azot, fosfor, potas, wapń), związków azotowych i węglowodanowych, przy niewielkim udziale celulozy. Skoszona trawa posiada bardzo korzystny stosunek C:N (30-40:1), dzięki temu jej mineralizacja, w procesie kompostowania przebiega bardzo szybko (około 4-5 miesięcy). Ważne jest, aby skoszoną trawę lekko przesuszyć, pozostawiając ją po skoszeniu na okres 2-3 dni, dzięki temu nie będą zachodzić niekorzystne procesy w postaci zbijania i gnicia, w trakcie kompostowania.

Materiał celulozopochodny - tektura i papier

Ze względu na to, że wyroby celulozowe, takie jak papier czy tektura, są bardzo ubogie w związki azotowe, przez to posiadają bardzo niekorzystny stosunek C:N (500-700/1000:1), należy wzbogacić je w ten pierwiastek. Najczęściej dodaje się związki azotu w postaci organicznej: rośliny motylkowe, obornik, guano, wtedy papier, czy tekturę należy odpowiednio wcześniej namoczyć lub mineralnej w postaci roztworów wodnych mocznika lub saletry amonowej. Bezwzględnie należy przestrzegać zasady, aby nie używać do kompostowania papieru „kolorowego”, gdyż zawiera on bardzo duże ilości związków chemicznych (farb, klei, żywic, utwardzaczy itp.), które nie nadają się do kompostowania.

Gałęzie

Chyba każdy widział olbrzymie sterty gałęzi, zalegające po wiosennym prześwietlaniu krzewów oraz drzew i nasuwające się pytanie - co z nimi zrobić? Materiał ten, jak każdy inny, można odpowiednio zagospodarować (tylko nie palić!) Najlepszym wyjściem (po uprzednim rozdrobnieniu), jest przeznaczyć je na kompost. Ze względu na dużą zawartość celulozy, hemicelulozy i ligniny, a niewielką ilość azotu, rozdrobnione gałęzie należy wymieszać (podobnie jak papier czy tekturę) z materiałem organicznym zawierającym azot (rośliny motylkowe, obornik, guano) lub z mineralnym (np. mocznikiem), w ilości 20 g mocznika na 10 l wody na 1 m³ rozdrobnionych (2-5 cm długości) zrębków gałęzi. Dobrze pocięte i rozdrobnione gałęzie, łatwiej jest mieszać z innym materiałem biodegradowalnym, a dzięki potraktowaniu azotem (organicznym czy mineralnym), znacznie wzrasta tempo mineralizacji i już po około 10-12 miesiącach następuje całkowity rozkład związków celulozowych.

Materiał odpadowy z gospodarstwa domowego

Bardzo cenny materiał do produkcji wartościowego kompostu stanowią tzw. odpadki kuchenne. Według różnych wyliczeń, około 40-60% odpadków wytwarzanych każdego dnia przez statystyczne gospodarstwo domowe, nadaje się do kompostowania. Większość tego materiału, to łatwo biodegradowalny, ulegający bardzo szybkiej mineralizacji, materiał biologiczny. Do kompostowania nadają się praktycznie wszystkie odpadki kuchenne, tj. resztki posiłków zawierające surowe (obierki z ziemniaków, owoców czy warzyw), czy gotowane produkty roślinne oraz skorupki jajek (bardzo cenne źródło wapnia) czy też tzw. fusy z kawy i herbaty (notabene bardzo dobre antraktanty w odniesieniu do dżdżownic), a ponadto resztki pieczywa lub nabiału. Należy się wystrzeżać tylko produktów zawierających duże ilości soli, gdyż niepotrzebnie zwiększają ogólne stężenie jonów, przez co może nastąpić spowolnienie procesu mineralizacji. Należy również wystrzeżać się wyrzucania na kompost resztek (skórek, pestek) pochodzących z grejpfuta (*Citrus paradisi*), gdyż zawarte w nim flawonoidy posiadają silne działanie antibakteryjne i antygrzybowe i potrafią w skrajnych przypadkach istotnie opóźnić proces kompostowania. Natomiast bez żadnego problemu można wyko-

rzystywać do kompostowania skórki z innych cytrusów, np. pomarańczy (*Citrus sp.*), mandarynek (*Citrus reticulata*) czy też bananów (*Musa sp.*), jednak po wcześniejszy trwającym 24 h moczeniu ich w wodzie.

Czy można przyspieszyć proces kompostowania?

Stosowanie środków inicjujących, lub (i) przyspieszających procesy zachodzące podczas kompostowania jest, jak najbardziej wskazane w przypadku kompostu, który zawiera materiał trudnobiodegradowalny. Ponadto biostymulatory pozwalają na znaczne skrócenie czasu (nawet o 30-50%) powstawania humusu z materiałów łatwo czy średniobiodegradowalnych. Najczęściej czynnikiem aktywnym biostymulatorów są wyselekcjonowane mikroorganizmy (np. bakterie, grzyby) i enzymy (np. proteolityczne, amylolityczne czy celulolityczne). Biostymulatory czy szczepionki mogą mieć formację płynną lub granulowaną. Można je stosować podczas układania kolejnych warstw kompostu (stymulatory w formie granulatu) lub, już na świeżo, uformowaną przymę (stymulatory w formie płynnej). Jeszcze do niedawna większość ogrodników czy działkowców sama sporządzała preparaty przyspieszające przemiany biochemiczne, jakie zachodzą podczas kompostowania. Najczęściej stosowany był odpowiednio rozcieńczony wodą, pomiot ptasi (w proporcji 1:10), guano (w proporcji 1:20) lub tzw. gnojówka z pokrzyw (w proporcji 1:10).

Szczególnie w ogrodach, gdzie prowadzona jest uprawa biodynamiczna, polecane są biostymulatory wytworzone na bazie ziół. Również i w tym przypadku, kompost może być potraktowany preparatami pochodzenia roślinnego. Są to wyciągi sporządzane z rumianku pospolitego (*Matricaria chamomilla*), pokrzywy zwyczajnej (*Urtica dioica*), kozłka lekarskiego (*Valeriana officinalis*), czy mniszka pospolitego (*Taraxacum officinale*). Roślinne biostymulatory mają bardzo korzystne działanie na rozwój mikroorganizmów oraz skąposzczetów.

Skąposzczety – producenci biohumusu koprolitowego

Wermikompost, jest to tzw. kompost koprolitowy, powstający w dużej mierze przy czynnym udziale skąposzczetów (np. dżdżownic). W naszej szerokości geograficznej występuje blisko 150 gatunków, w Polsce około 32 gatunków z tym tylko, że pospolicie spotykanych jest już tylko 10 gatunków. Zdecydowana większość z nich to dżdżownice ściółkowe i powierzchniowe, żerujące głównie w nocy na martwej materii organicznej, którą transportują do wyżłobionych przez siebie w podłożu chodników. Przy wyborze pokarmu, kierują się głównie zawartością w biomasie łatwo przyswajalnych związków azotu oraz łatwo rozkładalnych węglowodanów. Większość gatunków dżdżownic jest w stanie rozróżnić rodzaj pobieranego pokarmu. Przykładem może być dżdżownica ziemna (*Lumbricus terrestris*), pospolicie nazywana „rosówką”, która bardzo chętnie, jako pokarm, wybiera liście łubinu (*Lupinus sp.*), grochu (*Pisum sp.*), wyki (*Vicia sp.*), koniczyny (*Trifolium sp.*), lucerny (*Medicago sp.*), pokrzywy zwyczajnej (*Urtica dioica*), szczyru trwałego (*Mercurialis perennis*), bzu czarnego (*Sambucus nigra*), lilaka pospolitego (*Syringa vulgaris*), wiązu pospolitego (*Ulmus minor*), jesionu (*Fraxinus sp.*), głogu (*Crataegus sp.*), czy czeremchy zwyczajnej (*Padus avium*). Natomiast, ze względu na duże ilości garbników, omija liście buka (*Fagus sp.*), dębu (*Quercus sp.*), kasztana jadalnego (*Castanea sativa*), orzecha włoskiego (*Juglans regia*), sosny (*Pinus sp.*), jodły (*Abies sp.*), modrzewia (*Larix sp.*), czy świerku (*Picea sp.*). Aby jeszcze bardziej zdynamizować proces tworzenia wermikompostu, można wprowadzić do przymy kompostowej bardzo wydajny gatunek skąposzczetu: kompostowca różowego (*Eisenia fetida*) bar-

dziej znanego, pod nazwą dżdżownicy kalifornijskiej. Zasiedlenie przymy kompostowej najlepiej wykonać, zaraz po ułożeniu materiału, rozkładając dorosłe osobniki, gniazdowo w kilku miejscach u podnóża kompostownika. Po 3-4 tygodniach nastąpi równomierne zasiedlenie kompostu przez dżdżownice, które swój pracowity żywot zakończą w momencie nadejścia okresu zimy. Niestety, dżdżownice podczas „przerabiania” masy kompostowej, zjadają również mikroorganizmy kompostowe (pierwotniaki, bakterie, glony, grzyby, promieniowce, nicienie), dlatego część ekspertów uważa, że nie powinno się pozwolić na zasiedlanie kompostu przez skąposzczety. Jednak zdaniem Autorów niniejszego opracowania, rola dżdżownic jest nie do przecenienia. Najcenniejszym produktem jest wydalany koprolit, który w biohumusie występuje w postaci stabilnych gruzelkowatych połączeń mineralno-organicznych, zawierających komplet makro i mikroelementów oraz enzymów stymulujących wzrost roślin. Otrzymały w ten sposób wermikompost, posiada właściwości stabilizujące, czy wręcz polepszające cechy fizykochemiczne gleby, do której został dodany.

Przykładowe metody kompostowania

Przyjmuje się, iż na działce o powierzchni 10 ar, powinien znajdować się kompostownik o pojemności 1800 l lub dwa kompostowniki po 1000 l.

Kompostowniki, ogólnie można podzielić, na otwarte oraz zamknięte, a ze względu na materiał, z którego zostały wykonane na: drewniane, ceglane (kamienne), metalowe (siatka) i wykonane z tworzywa sztucznego (polietylenu).

♦ Skrzynia kompostowa drewniana

Jest to pojemnik otwarty, jedno lub dwukomorowy, wykonany najczęściej z materiału drewnianego (dąb, jesion, świerk), o ażurowej konstrukcji ścian bocznych. Jeden z boków skrzyni musi być ruchomy, gdyż umożliwi to prawidłowe przeprowadzenie czynności związanych z układaniem materiału do kompostowania oraz wszelkich prac związanych z późniejszą pielęgnacją i opróżnianiem kompostownika (np. przerabianie, aerobowanie czy rafowanie). O ile szerokość i długość skrzyni kompostowej możemy dowolnie regulować, to o tyle wysokość (raczej ze względów praktycznych niż konstrukcyjnych) nie powinna przekraczać 1,0-1,2 m. Pewnym udogodnieniem może być budowa skrzyni dwukomorowej, gdyż jedna część posłuży za magazyn, natomiast druga będzie służyła jako „dojrzwalnia” kompostu. Błędem jest natomiast wykonanie sztywnej podłogi, gdyż rozwiązanie takie utrudnia odpływ nadmiaru wody oraz uniemożliwia naturalne zasiedlenie kompostowanej materii przez dżdżownice.

♦ Kompostowniki stałe

Są to kompostowniki wykonane najczęściej z cegły klinierowej, płaskich kamieni lub tzw. pustaków, które są osadzone na płycie fundamentowej lub podmurówce, o podstawie w kształcie prostokąta lub kwadratu. Ich zaletą jest niewątpliwie stabilność i trwałość oraz możliwość dopasowania do otaczającej architektury krajobrazu (walory estetyczne). Niestety ulokowanie kompostownika na stałe, w jednym miejscu, ma też swoje wady, a mianowicie w momencie, zmiany koncepcji architektonicznej musimy się liczyć z możliwością poniesienia dodatkowych kosztów podczas rozbiórki, przenoszenia i ponownego ułożenia kompostownika.

♦ Kompostowniki wykonane z metalu

Alternatywą dla drewnianych skrzyń mogą być zdecydowanie bardziej odporne na warunki pogodowe, konstrukcje

wykonane z materiału metalowego. Najlepiej do budowy tego typu kompostowników wybierać materiał ocynkowany, który jest z reguły odporny na korozję przez okres nawet kilkudziesięciu lat. Najprostsza metalowa skrzynia powinna składać się z kształtowników tworzących sztywną i stabilną konstrukcję, do których przymocowuje się boki z metalowej siatki, powlekaną bądź nie, tworzywem sztucznym, o średnicy oczek 1x1 lub 1,5x1,5 cm.

♦ Kompostowniki wykonane w całości z tworzywa sztucznego

Coraz częściej, zamiast tradycyjnych skrzyń kompostowych, działkowcy czy ogrodnicy decydują się na pojemniki kompostowe wykonane z tworzywa sztucznego (polietylenu). Z wyglądu swoim kształtem przypominają tradycyjne kompostowniki lub mogą posiadać kształt zbliżony do elementów, występujących w naturalnym krajobrazie (np. pnie drzew). Dzięki temu, że są wykonane z polietylenu HDPE, wykazują wysoką odporność na działanie czynników atmosferycznych, tj. promieniowanie UV, wilgoć, wysoka i niska temperatura, a ich żywotność jest przewidziana na okres nawet kilkunastu lat. Zaletą tych konstrukcji jest również to, że są bardzo lekkie, przez co transport w różne okolice działki nie jest zbyt trudny, a ponadto są bardzo stabilne i nie wymagają dodatkowych elementów konstrukcyjnych.

♦ Kompostowniki nowej generacji - termokompostowniki

Pod pojęciem termokompostowników, kryją się pojemniki wykonane również z tworzywa sztucznego, o grubości ścianek od 0,5 cm do 1,0 cm, ale z tą jedną różnicą, że ich konstrukcja pozwala na ich szczelne zamknięcie. W sprzyjających warunkach (materiał łatwo biodegradowalny, zastosowanie biostymulatorów lub szczepionek), ich niewątpliwą zaletą jest również fakt powstawania w bardzo krótkim czasie (około 2-4 miesiące) humusu.

Przyśpieszenie procesów mineralizacji oraz humifikacji uzyskuje się również dzięki rozwiązaniom konstrukcyjnym, zapewniającym optymalną ilość powietrza, poprzez jego naturalny obieg oraz gwarantującym utrzymanie, w miarę stabilnej temperatury, wewnątrz kompostowanego materiału i optymalnej wilgotności, co znacznie przyśpiesza tempo biodegradacji, nawet w okresie zimowym. Do niezaprzeczalnych zalet termokompostownika należy zaliczyć, niewątpliwie, brak konieczności regularnego mieszania zgromadzonego materiału biologicznego. Dzięki odpowiedniej konstrukcji, świeży materiał przeznaczony do kompostowania wkłada się od góry przez otwór wysypowy, który jest szczelnie zamykany. Natomiast, po upływie kilku miesięcy, gotową ziemię kompostową wybiera się otworami znajdującym się po przeciwległych bokach, umiejscowionych u dołu termokompostownika. Prawidłowo użytkowany termokompostownik może pełnić swoją funkcję nawet przez okres kilkunastu lat.

Słów kilka o korzyściach płynących dla środowiska naturalnego

Proces kompostowania odpadów stałych (biologicznych), jest jedną z najbardziej ekologicznych metod utylizacji i zarazem recyklingu, gdyż eliminuje niekorzystne skutki dla środowiska, jakie mają miejsce w technologii unieszkodliwiania odpadów na składowiskach (wysypiskach), a także w technologii spalania (emisja do środowiska szkodliwych gazów, np. cieplarnianych). Ponadto, w procesie kompostowania, dochodzi do pełnego z higienizowania materiałów odpadowych oraz znacznego, bo aż o 50%, zmniejszenia wejściowej masy i objętości odpadów. I najważniejsza korzyść, a mianowicie, produktem końcowym procesu kompostowania jest podłoże organiczne, nazywane ziemią kompostową lub specjalistyczne, tj. ziemia liściowa, darniowa, wrzosowa czy koprolitowa, w pełni bezpieczne dla środowiska glebowego, o optymalnej zawartości łatwo przyswajalnych mikro i makroelementów, która może być

z powodzeniem wykorzystana w ogrodnictwie, sadownictwie czy też rolnictwie.

Ciekawostki: proces kompostowania znany jest człowiekowi od co najmniej 4 tys. lat, już w starożytnych Chinach, odpadki z gospodarstw domowych i rolniczych były wykorzystywane do produkcji kompostu. W Polsce, pierwsze wzmianki na temat racjonalnego wykorzystania procesu kompostowania, można znaleźć w dziele pt. „Gospodarstwo”, które zostało wydane 1588 roku w Krakowie, autorstwa Anzelma Gostomskiego z Leżenic, herbu Nałęcz. Kolejnym dziełem, była „Ekonomia Ziemiańska”, z roku 1675, autorstwa Jakuba Hama. Przełomowym dziełem, w tym względzie, była 3 tomowa rozprawa, autorstwa księdza Krzysztofa Kluka (wielkiego propagatora nauk przyrodniczych i rolniczych) pod wspólnym tytułem „Roślin potrzebnych, pożytecznych, osobliwie krajowych, albo które w kraju użyteczne być mogą utrzymanie, rozmnożenie i zażywanie”, która ukazała się w Warszawie w latach 1770-1779. Dzieło to było pierwszym, polskim kompendium wiedzy przyrodniczej, na temat ogrodnictwa, leśnictwa i rolnictwa. W rozdziale pt. „O rolnictwie”, autor podaje, co i jak może być kompostowane, po raz pierwszy uwzględniając stronę sanitarną tego zagadnienia, co w tamtych czasach było naprawdę nowatorskim podejściem do, jakby to dzisiaj powiedzieć, biorecyklingu.

Najlepszym sąsiedztwem dla otwartej przymy kompostowej jest żywopłot uformowany w odległości około 1,5-2,0 m, z lilaka pospolitego (*Syringa vulgaris*), lub leszczyny pospolitej (*Corylus avellana*), natomiast w nieco większej odległości od przymy (3,0-5,0 m), może znajdować się ognik szkarłatny (*Pyracantha coccinea*), brzoza brodawkowata (*Betula pendula*) lub olsza szara (*Alnus incana*).

Bokashi – jest to japońska sztuka kompostowania w warunkach beztlenowych, trwająca od 7-14 dni, która w ostatnich latach „zawojowała” USA i Kraje Skandynawskie.

Bardzo łatwo można uchronić kompost przed procesami gnilnymi (nieodpowiednia aeracja), w wyniku których, wydzielają się gazy (siarkowodór, amoniak, metan) o bardzo nieprzyjemnym zapachu, poprzez potraktowanie przymy 10% roztworem wodnym, zawierającym efektywne mikroorganizmy (tzw. EM) w ilości 1 l/m³ przymy kompostowej.

Zamieszkujący przymę, kompostowiec różowy (*Eisenia fetida*), to pospolita dżdżownica kompostowa lub inaczej kalifornijska. Dżdżownice można zwabić w okolice przymy kompostowej dodając do niej „fusy” z kawy lub „lupiny” z cebuli.

W 1 g suchej masy kompostu może znajdować się około 150 tys. grzybów (w glebie 10-50 tys.) i blisko 400 mln bakterii (w glebie 10-50 mln).

mgr inż. Magdalena M. Dziągwa
dr inż. Tomasz R. Sekutowski

Institut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa
Państwowy Instytut Badawczy w Puławach

Zakład Herbolgii i Technik Uprawy Roli we Wrocławiu
Literatura dostępna u Autorów artykułu i w Redakcji

RYNEK PRODUKTÓW EKOLOGICZNYCH, REGIONALNYCH I TRADYCYJNYCH

**HERBAVIT
SKLEP ZIELARSKO-MEDYCZNY**

ul.Krucza 112
53-406 Wrocław
tel./fax: 071 783 74 20



Mikrokapsułkowanie - jako narzędzie do projektowania żywności funkcjonalnej

Technologia żywności i nauki jej pokrewne znacznie poszerzyły wiedzę o wpływie składników żywności oraz sposobu odżywiania na zdrowie i dobre samopoczucie człowieka. Umożliwiło to projektowanie żywności obniżającej ryzyko wystąpienia niektórych chorób cywilizacyjnych oraz chorób zakaźnych. Jest to żywność nowej generacji, otrzymana niestosowanymi dotychczas metodami, nazwana żywnością funkcjonalną lub żywnością "zaprojektowaną". Żywność funkcjonalna obejmuje produkty, które poza swoją tradycyjną funkcją żywieniową mają dodatkowy, udokumentowany, korzystny wpływ na zdrowie człowieka, na przykład chronią przed niektórymi chorobami cywilizacyjnymi. Poszukiwanie innowacyjnych technologii, które stwarzałyby nowe możliwości w produkcji żywności naprowadzają na tor mikrokapsułkowania, które cieszy się coraz większym zainteresowaniem. Powstają i rozwijają się nowe techniki kapsułkowania, co przekłada się na coraz szersze zastosowanie w wielu gałęziach przemysłu.

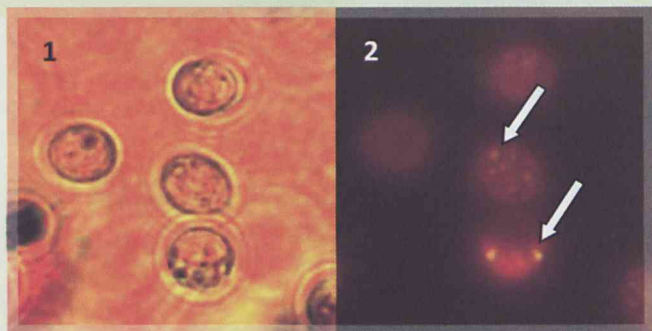
Pierwsze doniesienia o próbach zastosowania techniki kapsułkowania w przemyśle spożywczym pojawiły się w latach trzydziestych XX wieku, natomiast pierwsze przemysłowe zastosowanie mikrokapsułkowania miało miejsce w 1954 roku. Wówczas Green i Schleicher udoskonaliли za pomocą mikrokapsułek (powstałych z kompleksu koacerwatów gumy arabskiej i żelatyny) bezwęglowy papier drukarski, który nadal jest produkowany i z sukcesem wykorzystywany.

Mikrokapsułkowanie stosowane jest już w przemyśle spożywczym, perfumeryjnym, fotograficznym i papierniczym, włókiennictwie, w medycynie, farmacji, agronomii, rolnictwie, w kosmetyce, biotechnologii, w żywieniu zwierząt, a także w ochronie środowiska. Zakapsułkowanie reaktywnych chemicznych substancji, w odpowiednim materiale otoczki, umożliwia ich wszechstronne wykorzystanie. Medycyna szczególnie korzysta z możliwości, jakie daje jej proces kapsułkowania. Odpowiednie komórki ssaków, zamknięte w otoczce, są wykorzystywane w leczeniu niewydolności wątroby, przewlekłego bólu czy stwardnienia zanikowego bocznego (choroba Lou Gehriga). Komórki wysepek trzustkowych świni, umieszczone w kapsułkach, służą do produkcji insuliny u chorych z cukrzycą. Podlegająca biodegradacji błona z polimeru, która otacza wysepki trzustki, pozwala insulinie dyfundować na zewnątrz i jednocześnie chroni wysepki przed zniszczeniem, przez elementy odpornościowe gospodarza. Mikrokapsułki znajdują także zastosowanie w kremach, pastach do zębów, czy również w inteligentnych opakowaniach zawierających indykatory czasu i temperatury TTI (Time and Temperature Indicators), wykorzystywane w szerokim zakresie w logistyce, dając informację o stanie jakościowym produktu lub warunkach jego przechowywania, poprzez mikrozamknięcie termoaktywnych barwników. Przemysł tworzyw sztucznych, funkcjonalność lakieru samocho-

dowego, wytrzymałość śmigła helikopterów czy kadłuba samolotów, również można zwiększyć, poprzez zastosowanie procesu mikrokapsułkowania. Połączenie włókien węglowych, żywicy epoksydowej i mikrokapsułek, zawierających dicyklopentadien, pozwala na stworzenie lakieru samochodowego, który po uszkodzeniu, powoduje wypełnienie powstałej szczeliny i powstanie trwałego spoiwa.

W przemyśle spożywczym stosuje się kapsułkowanie w celu: zwiększenia trwałości produktu, stabilizacji nietrwałych składników żywności, przeciwdziałaniu interakcji między związkami chemicznymi, ochrony substancji aktywnej przed ubytkiem powstającym na skutek odparowania, maskowania niepożądanych aromatów i smaków, czy kontrolowania uwalniania substancji kapsułkowanej. Obecnie kapsułkuje się: aromaty spożywcze, witaminy: rozpuszczalne w wodzie i w tłuszczach, związki mineralne, nienasycone kwasy tłuszczowe, enzymy, mikroorganizmy probiotyczne, czy inne bioaktywne komponenty, takie jak przeciwutleniacze. W przypadku żywności, szczególnie istotny jest rodzaj substancji stanowiącej otoczkę kapsułki. Materiał okrywający stanowić musi substancja dopuszczona do stosowania w żywności, bowiem jej zawartość w gotowym preparacie może stanowić do 90% ogólnej masy. Ponadto, nie może w niepożądany sposób reagować z rdzeniem, ani pozostałymi składnikami żywności, a także musi być odpowiednia, pod względem swoich właściwości, do wybranej metody mikrokapsułkowania. Idealny nośnik powinien charakteryzować się takimi cechami jak: dobre właściwości reologiczne, tj. niska lepkość przy dużym zagęszczeniu, zdolność do tworzenia stabilnych emulsji i efektu redispersji, brak reakcji materiału otoczki z materiałem rdzenia, zdolność do utrzymania materiału rdzenia podczas procesu oraz po jego zakończeniu, całkowite uwolnienie materiału rdzenia w kontrolowanym czasie i miejscu, zdolność do ochrony kapsułkowanego materiału przed czynnikami zewnętrznymi, czy rozpuszczalność w roztworach akceptowanych przez przemysł spożywczy, przy zachowaniu mechanizmu kontrolowanego uwalniania.

W przemyśle spożywczym najczęściej stosuje się, jako materiał okrywający żelatynę, skrobię, skrobię modyfikowaną, kazeinę, białko sojowe i wosk karnauba. Jednak coraz większym zainteresowaniem cieszy się zamykanie w biokapsułkach, stanowiących komórki grzybów, bakterii czy alg. Nośniki stosowane w procesie kapsułkowania mogą stanowić także elementy morfotyczne krwi, tj. eryocyty – wykorzystywane jako nośniki enzymów (L-asparaginazy, dehydrogenazy alkoholowej), peptydów terapeutycznych, czy czynników antagonistycznych, wobec wirusa HIV (tj. oligonukleotydy antysensowne, erytropoetyna czy interleukina 3). Istnieją także doniesienia prasy naukowej, dotyczące wykorzystania zarodników roślinnych, np.: spory paproci *Lycopodium clavatum*, a także pyłków roślinnych.



Fot. M. Beszterda

Analiza obrazu mikroskopowego przy wybarwieniu komórek drożdży piekarskich za pomocą barwnika: (1) w świetle widzialnym, (2) z wykorzystaniem fluorescencji. Strzałki wskazują kropki zakapsułkowanego oleju.

Tymczasem mnogość patentów i publikacji naukowych dowodzi, że preferowanymi do wykorzystania w procesie mikrokapsułkowania są organizmy należące do królestwa grzybów. Mikrokapsułki mogą pochodzić z jednej lub wielu podgromad grzybów, takich jak: *Zygomycetes* (sprzężniaki), *Ascomycetes* (workowce), *Basidiomycetes* (podstawczaki) – obejmujące także gatunki grzybów właściwych oraz *Deuteromycetes* (grzyby niedoskonałe). Preferuje się jednak grzyby pochodzące od *Ascomycotina* (workowce). Do nich zalicza się najczęściej wykorzystywane przemysłowo: *Saccharomyces cerevisiae*,

Saccharomyces boulardi, *Candida albicans*, *Blastomyces dermatitidis*, *Coccidioides immitis*, *Paracoccidioides brasiliensis*, *Penicillium marneffeii*. Drożdże są najczęściej stosowanymi komórkami, ze względu na pożądany owalny kształt oraz stosunkowo dużą średnicę komórki.

Mikrokapsułkowanie jest technologią, która może zrewolucjonizować produkcję żywności. Mniejsze wymiary to większa powierzchnia zewnętrzna, dzięki której poprawia się adsorpcja wody, uwalnianie aromatów, czy biodostępność substancji aktywnych. Rozszerzenie możliwości aplikacji składników żywności oraz zapewnienie ich optymalnego dawkowania, stanowi główne argumenty świadczące o korzyściach wynikających z tego procesu. Wzrost publikowanych artykułów naukowych dotyczących mikrokapsułkowania, świadczy o rosnącym zainteresowaniu tą techniką zamykania i kontrolowanego uwalniania, we wszystkich gałęziach przemysłu spożywczego.

mgr inż. Monika Beszterda
dr Agnieszka Waśkiewicz

Katedra Chemii

Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

Literatura dostępna u Autorki artykułu i w Redakcji

NAUKA SCALA RODZINY.

NAUKA ŁĄCZY POKOLENIA!



Pod takim hasłem będzie odbywał się tegoroczny XIV Festiwal Nauki i Sztuki w Siedlcach, przygotowany przez Uniwersytet Przyrodniczo-Humanistyczny w Siedlcach. Impreza zaplanowana jest w dniach 18-21 października bieżącego roku. Obszerne program już jest dostępny w Internecie na stronie www.festiwal.uph.edu.pl.

Rozpoczniemy dynamicznie od pokazów szalonego naukowca w ramach festiwalowego uniwersytetu dzieci. W bloku tematycznym „Święty Franciszek nad Bugiem” postaramy się przybliżyć badania przyrodnicze prowadzone w nadbużańskich krajobrazach z sozologicznym przesłaniem i zachętą do ochraniarskiej aktywności w duchu filozofii przyrody św. Franciszka. Po raz pierwszy będziemy promować nową ideę w ochronie przyrody, polegającą na tworzeniu lokalnych pomników przyrody. Mamy nadzieję, że w krótkim czasie na wielu drzewach w naszym regionie pojawi się tabliczka z napisem „Nadbużański Pomnik Przyrody”, a wraz z nią rozpocznie się skuteczna ochrona naszych przyrodniczych skarbów. W programie tegorocznego festiwalu odbędą się wykłady z botaniki pod wspólnym hasłem „Tajemnice roślin, tajemnicze rośliny”. Uzupełnią je trzy wystawy „Uśmiech rośliny”, „Bliżej natury” oraz „Fitoprzestępcy? Rośliny trujące.” Młodzi adepci

nauki, przeprowadzą zajęcia warsztatowe pt. „Skąd rośliny czerpią energię?” Na festiwalu porozmawiamy także o koniach, w tym o psychologii tych zwierząt. W sposób szczególny akcentować będziemy ideę nauki do późnej starości, organizując specjalne zajęcia dla osób w trzecim wieku, np. „Zadziwić wnuka!” – edukacja dla babć i dziadków w zakresie magicznej chemii w kuchni i łazience, o faktach i mitach domowych sposobów na wszystko oraz odpowiadając na pytania: Jak kwaśna jest ziemia w ogródku? Jak twarda jest woda w kranie? Jak słodka jest herbata?

W czasie XIV Festiwalu Nauki i Sztuki w Siedlcach wręczone zostaną jak zwykle nagrody Złotego Jacka, za osiągnięcia naukowe związane z regionem siedleckim i po raz dziesiąty uhonorujemy społeczników Medalem Polskiej Niezapominajki za prośrodowiskowe działania.

Festiwal odbędzie się dzięki dotacjom Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Warszawie oraz Mazowieckiej Spółki Gazownictwa S-ka z o.o. To są nasi strategiczni sponsorzy. Oni doskonale wiedzą, że pieniądze wydane na edukację są najlepszą inwestycją.

Atrakcji będzie wiele i już dziś w imieniu organizatorów serdecznie zapraszam do przeżycia festiwalowej intelektualnej przygody.

dr Ryszard Kowalski
Kierownik

Zakładu Edukacji Biologicznej i Ochrony Przyrody
Instytut Biologii na Wydziale Przyrodniczym
Uniwersytet Przyrodniczo-Humanistyczny w Siedlcach

Winobluszcz trójklapowy i pięcioklapowy - jego wykorzystanie w architekturze miejskiej

Zaniedbane i mało atrakcyjne ściany budynków, nagie mury, czy stare drzewa przy drodze, to codzienność współczesnych miast. Roślinność porastająca miejskie podwórka lub skwery, często zaniedbana, zwykle po pewnym czasie zamiera. Są jednak rośliny, które poradziły sobie w tych czasami skrajnie niesprzyjających warunkach. Co więcej, niektóre z nich, z powodzeniem są wykorzystywane w aranżowaniu miejskiej architektury.

Dzięki żywym, zielonym dekoracjom, nawet mało atrakcyjne miejsca, można w łatwy sposób przeobrazić. A gdy dodatkowo zależy nam na stosunkowo szybkim efekcie, warto zwrócić uwagę na pnącza. Ze względu na swoją dużą plastyczność, liczne walory dekoracyjne i niepowtarzalny wygląd, rośliny te mogą odgrywać dużą rolę w aranżacji, nie tylko przydomowych ogrodów, ale także terenów miejskich, m.in. dzięki dużej tolerancji względem warunków siedliskowych.

Niektóre gatunki pnączy płożą się po ziemi, inne wspinają po altanach, drzewach i murach. Jedne zachwycają swoją dekoracyjnością przez cały rok, inne tracą liście na zimę, lub szczyt swojego piękna osiągają jesienią, gdy inne rośliny przygotowują się do zimowania. Pnącza, z całą pewnością mogą ozdobić miejsca, którym brakuje uroku.

Przykładami takich roślin, które zachwycają swoją dekoracyjnością, szczególnie w okresie jesiennym, są winobluszcz trójklapowy (*Parthenocissus tricuspidata*), oraz winobluszcz pięcioklapowy (*Parthenocissus quinquefolia*). Ten drugi często nazywany jest także dzikim winem. Oba gatunki należą do rodziny winoroślowatych *Vitaceae*.

Winobluszcz trójklapowy pochodzi z Japonii, środkowych Chin i półwyspu Koreańskiego. Dzięki temu, że pnącze to wytwarza na końcu wąsów charakterystyczne przyłgi, roślina może wspinać się bez pomocy podpór. Liście tej odmiany winobluszcza, jak sama nazwa wskazuje, mają 3 kłapy. Są zmienne w wielkości i kształcie. Liście młodszych okazów są 3 kłapowe, zielone i błyszczące. Natomiast u starszych roślin mogą występować liście bez wyraźnych kłap. Gatunek ten jest miododajny. Owocuje na przełomie września i października, a jego granatowe owoce – jagody utrzymują się przez całą zimę, stanowiąc przysmak wielu gatunków ptaków. Winobluszcz trójklapowy należy do roślin zimozielonych. Jesienią jego liście opadają dwustopniowo – w pierwszej kolejności blaszki liściowe, a następnie ogonki. Jednak zanim to nastąpi, roślina przybiera piękne barwy - od pomarańczowożółtej do karminowoczerwonej. Najciekawsze palety kolorów obserwujemy na stanowiskach najbardziej nasłonecznionych.

Winobluszcz pięcioklapowy, to pnącze wywodzące się z terenów Ameryki Północnej. Bardzo szybko rośnie i może osiągnąć nawet kilkanaście metrów długości. Przy pomocy przyłg, korzeni czepnych i rozwidlonych, wijących się wąsów, czepia się

podpór i samoczynnie wspina. Charakterystyczne, pięciokłapowe zielone liście, jesienią przyjmują kolory od ciemno pomarańczowego, przez czerwony, aż do jasnego brązu. Kwiaty winobluszcza są niepozorne, zielonkawe i podobnie, jak w przypadku odmiany trójklapowej, miododajne. Po ich przekwitnięciu pojawiają się granatowe, okrągłe jagody z woskowym nalotem, które dojrzewają we wrześniu i październiku.

Winobluszcze te są bardzo łatwe w uprawie, dlatego doskonale nadają się do nasadzeń i uprawy niemal w każdym miejscu. Obie odmiany najlepiej czują się w ziemi żyznej. Tak posadzone potrafią odwdziżyć się szybkim wzrostem i bujnym, kolorowym ulistnieniem. Winobluszcz lubi stanowiska zarówno słoneczne jak i bardziej zacienione.



Winobluszcz pięcioklapowy

Fot. A. Dębiec



Budynek mieszkalny porośnięty winobluszczem

Fot. A. Dębiec



Ekran akustyczny porośnięty winobluszczem

Fot. A. Dębiec



Latarnia miejska

Fot. A. Dębiec



Muzeum Narodowe we Wrocławiu

Fot. A. Dębiec

Ze względu na liczne walory dekoracyjne, doskonale nadaje się do wykorzystania w architekturze miejskiej. Może być wykorzystany do maskowania płotów, i zaniedbanych elewacji budynków, tworzenia osłon, pokrywania ogrodzeń jak i ekranów dźwiękochłonnych.

Podstawową zaletą winobluszczu, jest możliwość wspinięcia się po podporach. Jeśli jednak chcemy uniknąć konstruowania podpór, możemy zastosować pnącze, które samo przytrzymuje się muru, np. winobluszcz pięciokłapowy odmianą murową (*Parthenocissus quinquefolia* var. *Murorum*). Roślina ta złagodzi kontury budynku i pokryje je zielenią. Jednak, w razie remontu i konieczności malowania ścian, musi być przycięta u podstawy i oderwana od ściany. Oczywiście, nie należy obsadzać murów popękanych i zniszczonych, ponieważ będą one szczególnie narażone na ekspansję korzeni, wąsów czepnych i pędów, co może doprowadzić do powiększenia uszkodzeń.

Winobluszcze pięciokłapowe, oraz trójklapowe doskonale nadają się do maskowania nieestetycznych konstrukcji, magazynów czy nawet śmietników, których w architekturze miejskiej nie brakuje. Ponadto, z roślin posadzonych przy ogrodzeniach, można uformować żywopłoty. Pnącze to znakomicie nadaje się do zastosowania na ekranach akustycznych, wpływając pozytywnie na ich estetykę. Winobluszcz pnący się po ekranie, spełnia także funkcję izolacyjną oraz wspomaga dźwiękochłonne działanie ekranów – pochłania i rozprasza fale dźwiękowe.

Pnącza, w tym także winobluszcz, doskonale nadają się do sadzenia na placach zabaw dla dzieci i w ich najbliższym otoczeniu. Rośliny te będą tworzyć zaciszne, zacienione miejsca do zabawy, osłaniając teren przed wiatrem, kurzem czy nawet spalinami. Winobluszcz posadzony przy starym drzewie lub krzewie będzie się po nim wspinał i zamieni nawet mało urodziwą roślinę, w pięknie przebarwiającą się jesienią żywą, miejską ozdobę.

Winobluszcze mogą stanowić także atrakcję przydomowego ogrodu. Posadzony tuż przy gołym pniu starego drzewa, będzie wspinać się po nim jak po podporze. W ten łatwy sposób można stworzyć piękny czerwonołnisty akcent późną jesienią

Często niedoceniane pnącza stanowią idealne rozwiązanie dla pozbawionych zieleni terenów miejskich. Łatwe w uprawie, mało wymagające od stanowiska, będą efektownie zdobić, tak jak winobluszcz jesienią, nasze szare, betonowe bloki mieszkalne i skwery miejskie.

mgr inż. Anna Dębiec

Literatura dostępna u Autorki artykułu i w Redakcji

**ZAPRASZAMY NA
STAŻ, PRAKTYKĘ STUDENCKĄ,
WOŁONTARIAT**

**Zapewniamy zdobywanie wiedzy i doświadczenia
w młodym, dynamicznym zespole!**

**Mamy doświadczenie w pracy z absolwentami.
Od początku istnienia Stowarzyszenia, staż odbyło wielu
absolwentów, którym zdobyte doświadczenie pomogło
uzyskać ciekawą pracę.**

**Zapotrzebowanie dotyczy absolwentów kierunków
przyrodniczych, architektury krajobrazu, ekonomii,
marketingu i księgowości.**

Istnieje możliwość przyszłościowego zatrudnienia.

**ul. Narciarska 31, 51-515 Wrocław
tel./fax: (71) 346 63 69
www.ekonatura.org
e-mail: biuro@ekonatura.org**

Życie motyla to krótka chwila

Motyle należą do najbardziej fascynujących zwierząt na Ziemi. Obecnie na świecie żyje ponad 150 tysięcy gatunków tych owadów, natomiast w Polsce ponad 3 tysiące. Czy ktoś z was zastanawiał się kiedykolwiek, w jakim celu natura stworzyła tak ulotne piękno, jakim są motyle. Czemu mają służyć niezwykle wzory i barwy skrzydeł? Pozornie wydaje się, że życie tych owadów jest próżne i bez troskie. Nic bardziej mylnego. Wykonują one bardzo ważne zadanie. Całe ich dorosłe życie podporządkowane jest jednemu celowi – odnaleźć partnera i wydać potomstwo. W przyrodzie, najważniejszym jest przetrwanie gatunku, a nie życie poszczególnego osobnika. Dlatego długość życia motyli zależy od tego, jak szybko spełnią swoją życiową misję.

Owady te, są bardzo wrażliwe na zmiany w środowisku, co pozwala je wykorzystywać, jako dobre bioindykatory. Efektom zmian siedliskowych są natychmiastowe zmiany w składzie gatunkowym i liczebności motyli. Trudno się temu dziwić, biorąc pod uwagę, że niemal wszystkie są fitofagami. Nie znaczy to, że wszystkie one są szkodnikami roślin. W praktyce ochrony roślin, liczy się tylko kilkadziesiąt gatunków, które aktywnie zwalczą się na polach uprawnych, w sadach czy na działkach. Ale i te przecież stanowią ważny element łańcucha pokarmowego i poza takimi ekosystemami nie należy ich zwalczać. Wiele gatunków wymaga czynnej ochrony. Na liście owadów objętych ochroną prawną, motyle stanowią pokaźną grupę. Ochrona ostoi dla motyli jest sprawą najważniejszą. Można to wykonać poprzez zachowanie naturalnych jeszcze siedlisk, w ramach obszarów chronionych, albo w sposób aktywny, poprzez tworzenie ostoi. Aż nadto przemawiający jest przykład niepylaka apollo, którego liczebność w Polsce, głównie w Pieninach, liczy się w sztukach. Sporym zagrożeniem dla bioróżnorodności motyli, jest struktura zasiewów na polach uprawnych. Dominują, nawet w 70% uprawy zbożowe, które dla motyli, atrakcyjnymi na pewno nie są. Znacznie bardziej korzystne jest zróżnicowanie florystyczne krajobrazu rolnego. Upraszczenie krajobrazu dotyczy również terenów leśnych i miast, z nasadzeniem w nadmiarze drzew iglastych, oraz terenów zieleni, z przycinaną trawą. Motyle zatem, jako znane i lubiane owady, mogą pomóc nam w propagowaniu idei zwiększania bioróżnorodności. Aktualnych zagrożeń dla tej grupy owadów jest w Polsce więcej. Wspomnieć można jeszcze o wypalaniu traw, tak typowego zjawiska w polskim krajobrazie wiosną, choć zdecydowanie negatywnego dla środowiska. Do zguby wielu gatunków motyli przyczyniają się też osoby, które zbierają cenne okazy. Oprócz niepylaka apollo, w polskich górach, można tu również podać przykład modraszka ariona, który został wytrzebiony z terenów Anglii.

Motyle należą do owadów łatwo rozpoznawalnych i wiele osób wręcz chwali się, że potrafi rozpoznawać poszczególne gatunki. W praktyce to zadanie bardzo trudne, tym bardziej, że prawdziwy specjalista zna, nie tylko, piękne osobniki dorosłe, ale i stadia przedimaginalne. Cechą charakterystyczną motyli są duże skrzy-

dła, pokryte małymi, barwnymi, dachówkowato ułożonymi łuskami. Stąd też ich inna nazwa, tj. łuskoskrzydłe (Lepidoptera). Choć zazwyczaj żyją krótko, to jest to żywot pełen zaskakujących przemian i tajemnic. Największą tajemnicą jest przeobrażenie roślinożerne, nieco siermiężnej gąsienicy, w pełnego wdzięku i gracji, uskrzydłonego motyla. Lecz cały cykl rozwojowy jest znacznie bardziej skomplikowany i składa się z czterech podstawowych etapów: jaja, gąsienicy, poczwarki i postaci dorosłej. Podobnie rozwijają się też chrząszcze, muchówki czy błonkówki. Żadna inna grupa zwierząt na świecie, nie przechodzi tak kompletnego przeobrażenia.

Stadium jaja. Samice składają je przeważnie na roślinie, którą później odżywiają się wylęgłe gąsienice. Liczba składanych jaj bywa różna i wynosi od kilkudziesięciu, do nawet kilku tysięcy. Jaja motyli, w zależności od gatunku, mają różne kształty: kuliste owalne, beczułkowate, a ich powierzchnia: gładka, żeberkowana, punktowana, niekiedy z kolcami i włoskami. Są żółte, pomarańczowe, zielone, szare, białe. Tuż przed wylęgiem młodych gąsienic ciemnieją, zaś osłona jajowa staje się przezroczysta, tak, że widać w środku małe larwy.

Gąsienica.

Istnieją tylko po to, by jeść, rosnąć i gromadzić zapasy tłuszczu, czasem na całe motyle życie. Gąsienice nie rozmnażają się, w związku z tym nie mają wykształconych narządów płciowych. Ich narządy zmysłów działają mało precyzyjnie. Niezbędnym jest, natomiast, silny aparat gębowy, zazwyczaj z szerokim wycięciem, pozwalającym objąć większy kawałek liścia. Nie trawią też pokarmu w jamie gębowej, tylko szybko przesuwają go do żołądka. Z tego powodu mogą być żarłocznymi szkodnikami roślin uprawnych. Posiadają też gruczoł przędny, służący do tworzenia nitki, za pomocą których larwa, przyczepia się do podłoża przed linieniem lub przepoczwarczeniem. Mając zwykle, pod dostatkiem roślinnego pokarmu, nie są zbyt ruchliwe. Niezgrabnie i robakowato przemieszczają się po roślinie, wykorzystując miękkie wypukłości ciała, jako odnóża (parapodia). Pierwszym ich posiłkiem jest osłonka jaja, z którego się wylęły. Dopiero później wyjadają blaszki liściowe, zostawiając tylko nerwy. Jako młode gąsienice żerują gromadnie, potem samotnie. Przybierając na wadze, muszą kilka razy zmieniać swoją garderobę, liniejąc. Rekordziści, np. gąsienica trociniarki czerwicy, zwiększają swe rozmiary nawet kilka tysięcy razy. Większość larw motyli ucztuje na roślinach, gdzie czyhają na nie wrogowie naturalni. Stosując jednak odpowiednią stra-



Gąsienica *Sibine stimulea*, fot. W. Kita

tegię obroną, są w stanie uniknąć zagrożenia. Gąsienice to niedościgli artyści kamuflażu. Często wykorzystują ubarwienie ochronne, które powoduje, że zlewają się całkowicie z otoczeniem i stają się prawie niewidoczne. Zjawisko to znane jest w przyrodzie, jako mimetyzm, czyli dostosowanie barwy skóry, kształtu lub faktury do otoczenia. Odwrotnie jest w przypadku mimikry – to strategia dla lubiących ryzyko. Gatunki bezbronne upodabniają się do gatunków drapieżnych, jadowitych lub trujących. Najczęściej wykorzystują technikę „jestem niejadalna, niesmaczna”. Mają jaskrawo ubarwione ciało, co oznacza, że taki osobnik jest trujący. Dodatkowo zaopatrzone są w odstraszcające włoski, brodawki, kolce. Jeśli uda im się przetrwać ten etap rozwoju, przygotowują się do największej metamorfozy w swoim życiu. Trudno uwierzyć, że te stworzenia, często budzące w ludziach strach i obrzydzenie, przeistoczą się w uskrzydłonego, pięknie ubarwionego, hipnotyzującego swym urokiem, motyla (dotyczy głównie motyli dziennych). Gąsienica zaprzestaje żerowania, przyczepia się do podłoża i wchodzi w okres przepoczwarczenia.

Poczwarka. Jej życie wydaje się zatrzymane, lecz wewnątrz osłon ciała dokonują się niezwykle przeobrażenia. Cud przemiany polega na tym, że niemal wszystkie tkanki zostają rozpuszczone do postaci zawiesistego płynu. Nie pobiera pokarmu, ani też niczego nie wydalą. Na zewnątrz można dostrzec niewyraźny zarys ciała motyla: czułki, odnóża, zaczątki skrzydeł. Pod koniec tej fazy poczwarka zaczyna delikatnie drzeć, potem wykonuje gwałtowniejsze ruchy, co powoduje pęknięcie oskórka.

Postać dorosła. Początkowo, ze sztywnych osłon poczwarki, pojawia się głowa z wielkimi oczami i czułkami, następnie uwalniają się nogi, które szaleńczo wierzgają w powietrzu, owad mozolnie wysuwa się na zewnątrz. Następnie pojawia się tułów

z wiotkimi, zmarszczonymi skrzydłami. Motyl niezdarnie wchodzi na pierwszą napotkaną gałązkę i po kilku minutach zaczyna pompować hemolimfę do żyłek w skrzydłach. Stopniowo twardniejąc, nadają one skrzydłom pożądaną sztywność i wytrzymałość. Tak oto motyl rozkłada skrzydła, by po raz pierwszy wzbic się w niebo i pokazać światu doskonałość kolorów, by stać się uczcą dla ludzkiego oka. Z gracją przelatuje z jednego kwiatka na drugi, czasem przysiada i spija słodki nektar. Żyją szybko i szybko umierają, zwykle kilka dni, rzadziej tygodni. Nie wszystkim gatunkom natura pozwala przyjmować pokarm, ze względu na brak wykształconej ssawki. Całe dorosłe życie spędzają, wykorzystując zapasy zgromadzone jeszcze w stadium żarłocznej gąsienicy. Ich główne zadanie to spotkać partnera i składać jaja. Nam wydaje się jednak, że są po to, aby cieszyć nasze oczy. Żwawo fruują, radośnie machają kolorowymi skrzydełkami, są atrakcją urozmaiconych florystycznie terenów. Kiedy przychodzi ich kres, umierają cicho i w bezruchu. Wpadają w letarg, stają się mniej ruchliwe, aż w końcu przestają dawać oznaki życia. Niektóre z nich tkwią w pozycji, w której zastała je śmierć, inne opadają niczym jesienne liście.

Wydaje się, że powyższe informacje powinny być wystarczające, aby zrozumieć potrzebę ochrony motyli. Szacunku do nich powinniśmy uczyć się od najmłodszych lat. Nie pozwólmy, aby tak pięknych owadów brakowało, nie niszczy ich naturalnych siedlisk, dbajmy o zachowanie i zwiększanie bioróżnorodności, nie wprowadzajmy trucizn do środowiska. Motyle z pewnością nam się odwdzięczą.

dr inż. Kamila Twardowska

Literatura dostępna u Autorki artykułu i w Redakcji

Jubileusz Gazownictwa na Dolnym Śląsku

Z okazji jubileuszu 165 – lecia gazownictwa na Dolnym Śląsku, składamy najserdeczniejsze życzenia wszystkim Pracownikom i ich Rodzinom. Życzymy zdrowia, wszelkiej pomyślności, wytrwałości w dążeniu do określonych, życiowych celów.

Jednocześnie dziękujemy za Waszą pracę oraz wkład w edukację ekologiczną naszego społeczeństwa.

Wyzwania stawiane branży gazowej, przyczyniają się do podejmowania trudnych decyzji.

Dodatkowym, priorytetowym i niezmiernie wymagającym elementem jest konieczność zapewnienia bezpieczeństwa energetycznego Polski.

Pomimo wielu przeszkód i napotkanych trudności wierzymy, że uda się Państwu osiągnąć wyznaczone zadania.

Zarząd i Redakcja
Ekonatury

Szanowne Grono Pedagogiczne

Z okazji Dnia Edukacji Narodowej, pragniemy podziękować wszystkim dyrektorom, nauczycielom, wychowawcom, pedagogom i pracownikom oświaty, za ich dydaktyczny i wychowawczy trud, a szczególnie za ten włożony w edukację ekologiczną.

Jednocześnie składamy najserdeczniejsze życzenia wszelkiej pomyślności, zadowolenia z życia, a przede wszystkim zdrowia - tak ważnego w dzisiejszych czasach.

Chcielibyśmy, aby słowa starożytnego, greckiego poety – Menandera:

„Wyszkolenie to dobro, którego nic nie jest w stanie nas pozbawić”,

były dla Państwa motywacją do wykonywania dalszej, niełatwej misji kształcenia naszych młodych obywateli.

Zarząd i Redakcja
Ekonatury



Członkowie Wspierający

Dolnośląska Spółka Gazownictwa sp. z o.o.

ul. Ziębicka 44
50-507 Wrocław
Tel.: (71) 364 95 27
Fax: (71) 364 95 24
www.dsgaz.pl

**3M Poland Sp. z o.o.**

al. Katowicka 117
05-830 Nadarzyn
www.3m.pl
Oddział we Wrocławiu
ul. Kwidzińska 6
51-416 Wrocław
tel. (71) 325 25 52

**Osadkowski S.A.**

ul. Kolejowa 6
56-420 Bierutów
tel. (71) 314 64 54
www.osadkowski.com.pl

**Bank BGŻ**

Oddział Operacyjny
we Wrocławiu
Plac Teatralny 3
50-051 Wrocław
tel. (71) 376 63 00 (10)

**Międzynarodowa Komisja Ochrony Odry przed Zanieczyszczeniem**

Sekretariat
ul. M. Curie-Skłodowskiej 1
50-381 Wrocław
tel. (71) 326 74 70
fax: (71) 328 37 11
www.mkoo.pl

**Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu**

ul. C.K. Norwida 25/27
50-375 Wrocław
tel/fax (71) 320-54-04
e-mail: rektor@up.wroc.pl
www.up.wroc.pl

**Ogród Botaniczny we Wrocławiu**

ul. Henryka Sienkiewicza 23
50-335 Wrocław
tel. (71) 322-59-57
fax (71) 322-44-83
e-mail: obuwr@biol.uni.wroc.pl

**GREENLAND TECHNOLOGIA EM**

Trzcianki 6
24-123 Janowiec n/Wisłą
tel. (81) 888 53 25
fax. (81) 888 53 26
www.emgreen.pl

**Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu**

ul. Komandorska 118/120
53-345 Wrocław
tel. (71) 36 80 100
e-mail: www@ae.wroc.pl
www.ue.wroc.pl



Uniwersytet Ekonomiczny
we Wrocławiu

Bank Spółdzielczy w Oławie

ul. Pałacowa 13
55-200 Oława
tel. (71) 381 83 00
fax (71) 381 83 03
bank@bs.olawa.pl
www.bs.olawa.pl

**Urząd Miasta i Gminy Niepołomice**

pl. Zwycięstwa 13
32-005 Niepołomice
tel. (12) 281 12 60

**BUDOWNICTWO WODNE I ZIEMNE**

Adam Hućko
ul. Mikołaja Kopernika 6
57-540 Łądek Zdrój
tel. (74) 814 63 31, 601 750 299
bzw.hućko@op.pl

**EURO-PLAST**

ul. Wrocławska 63
49-200 Grodków
tel./fax (77) 415 44 86
Punkt handlowy
ul. Kruszwicka 26/28, Wrocław
tel. (71) 359 33 19
www.euro-plast.pl



*To jest miejsce
również dla Twojej firmy !*

BIZNES

EKOrzystny kredyt na inwestycje



Zarabiaj na odnawialnych źródłach energii! Skorzystaj z doskonałych warunków **Kredytu Zielona Energia** przeznaczonego na finansowanie budowy elektrowni wiatrowych, instalacji do wytwarzania energii elektrycznej i ciepłej z biomasy lub biogazu.

Kredyt Zielona Energia

 801 123 456 www.bgz.pl

Opłata za połączenie wg cennika operatora



Świadczenie reklamowanych usług bankowych następuje na warunkach i zasadach przewidzianych w umowie z Klientem oraz zgodnie z wewnętrznymi regulacjami Banku BGZ, dostępnymi na stronie www.bgz.pl