

PANorama



ODDZIAŁU POLSKIEJ AKADEMII NAUK
W OLSZTYNIE I W BIAŁYMSTOKU

Nr 3 (13) 2020

www.panorama.olsztyn.pan.pl

2 Aktualności

3 Jak Puszcza Białowieska przetrwała XIX wiek?

*Tomasz Samojlik, Piotr Daszkiewicz, Anastazja Fedotova,
Aurika Ričkienė*

5 Przeszczepianie nerek – wybrane aspekty kliniczne

Tomasz Stompór

7 Transplantacja narządów, tkanek i komórek –
wybrane problemy badawcze

Ewa Monika Guzik-Makaruk

9 Odpowiedź OFN na filipikę „Wizje i fiksacje
w programie OFN”, umieszczoną w „PANoramie”
2(12)2020

10 Wchłanianie, przemiany metaboliczne i biodostęp-
ność barwników antocyjanowych i betalainowych

Wiesław Wiczkowski

15 Pasja malowania

Antoni Jarczyk, prof. senior, UWM Olsztyn



13. sesja Zgromadzenia Ogólnego Członków Oddziału



W dniach 6–7 października 2020 r. odbyła się 13. sesja Zgromadzenia Ogólnego Członków Oddziału w Domu Pracy Twórczej w Wierzbie. Spotkanie rozpoczęło wręczenie listu gratulacyjnego prof. dr. hab. Jerzemu Wilkinowi, który 2 października 2020 r. otrzymał tytuł honoris causa Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego. Profesor Wilkin wygłosił wykład „Znaczenie uniwersytetów w epoce postprawdy”, po którym odbyła się długa i ciekawa dyskusja. W dalszym toku obrad prof. Andrzej Ciereszko przedstawił bieżące informacje dotyczące pracy Oddziału. Następnie głos zabrali przewodniczący komisji naukowych Oddziału. Prof. Barbara Gawrońska-Kozak przekazała informa-

cje o utworzeniu Komisji Nauk o Życiu, prof. Nina Smolińska – o utworzeniu Sekcji Nauk Biologicznych, prof. Piotr Zabielski – o utworzeniu Sekcji Nauk Medycznych, a prof. Wiesław Wiczowski – o utworzeniu Sekcji Nauk o Żywności. W dalszej kolejności prof. Beata Godlewska-Żyłkiewicz przedstawiła działalność, a także plany Komisji Nauk Chemicznych i Fizycznych, a prof. Halina Parańianowicz – działalność i plany Komisji Nauk Humanistycznych. Prezentację komisji naukowych zakończył prof. Jakub Borkowski, który zaprezentował działalność oraz plany Komisji Ochrony i Zarządzania Zasobami Przyrodniczymi. Kolejnym punktem obrad była dyskusja i głosowanie nad regulaminem działalności Komisji Oddziału, w wyniku których uchwalono nowy regulamin. Następnie członkowie dyskutowali i głosowali nad składem Komisji Nauk o Życiu. Kolejnego dnia członkowie Oddziału zapoznali się z działalnością Stacji Badawczej Instytutu Rozrodu Zwierząt i Badań Żywności PAN w Popielnie, a prof. Marta Siemieniuch przybliżyła informacje na temat utrzymania i hodowli koników polskich, natomiast prof. Anna Korzekwa omówiła działalność laboratorium Zakładu Ochrony Bioróżnorodności.



TOMASZ SAMOJLIK, PIOTR DASZKIEWICZ, ANASTAZJA FEDOTOVA, AURIKA RIČKIENĒ

Jak Puszcza Białowieska przetrwiała XIX wiek?

Literatura – prace naukowe, artykuły i książki popularno-naukowe, beletrystyka i poezja – zaświadcza o współczesnej i przeszłej wyjątkowości Puszczy Białowieskiej jest tak bogata, że prawdopodobnie jej przejrzenie zajęłoby całe lata. Konieczność ochrony i szczególnego traktowania Puszczy powinna być zatem oczywistością. Niestety, jako ludzkość mamy tendencję do szybkiego zapominania lub ignorowania doświadczeń z przeszłości – proces ten dotyczy nie tylko polityki czy życia społeczeństw, ale także ekologii. W tej ostatniej określa się go mianem *shifting baseline syndrome*, a jego praktyczną implikacją jest, ogólnie rzecz biorąc, utrata wiedzy o przeszłych warunkach przyrodniczych i ciągłe nadpisywanie tego, co uznaje się za naturalne, przez współczesne interpretacje. Zjawisko to dotyczy również Puszczy Białowieskiej – traktowanej przez współczesnych decydentów tak, jakby jej historia zamykała się tylko w ostatnim stuleciu.

Jednym z celów międzynarodowego projektu naukowego „Percepcja żubra i pierwotnego lasu w XVIII i XIX wieku: wspólne kulturowe i przyrodnicze dziedzictwo Polski i Litwy” (UMO-2017/27/L/HS3/031870), finansowanego przez Narodowe Cen-

trum Nauki, jest odtworzenie sposobu, w jaki Puszcę Białowieską postrzegano w „długim XIX wieku” (w tym wypadku obejmującym okres od 1795 do 1915 roku). Zespół autorów specjalizujących się w historii przyrodniczej, ekologii historycznej i historii nauki z Polski, Litwy, Francji i Rosji skupił się na pokazaniu skomplikowanego systemu zależności i uwarunkowań, które w całym tym okresie decydowały o sposobie traktowania Puszczy. W XIX wiek wchodziła z wielowiekową tradycją ochrony jako rezerwatu łowieckiego polskich królów i wielkich ksiąząt litewskich, dodatkowo – z ostatnią na świecie nizinną populacją żubra (w pierwszych dziesięcioleciach XIX wieku powtarzano pogłoski, częściowo oparte na raportach napoleońskiej armii, o żubrach, które miały żyć w lasach Prus Wschodnich; autorzy, analizując źródła francuskie, polskie, rosyjskie i niemieckie, ustalili, iż w tym okresie stado to już nie istniało, zaś białowieska populacja była ostatnią znaną nauce – o żubrach kaukaskich wówczas jeszcze nie wiadano). Początkowe traktowanie Puszczy jako łupu wojennego przez imperium rosyjskie zostało szybko ukrócone ze względu na żubry właśnie. Był to zaledwie początek całego splotu okoliczności,

AKTUALNOŚCI

który uniemożliwił przekształcenie Puszczy Białowieskiej w las gospodarczy według wzorców niemieckiej szkoły leśnictwa. Poza czysto technicznymi trudnościami związanymi z „nieucywilizowaniem” Puszczy (niespotykana nigdzie indziej liczba martwych drzew utrudniających penetrację lasu, stosunkowo słabo rozwinięta sieć dróg leśnych, z których część pochodziła jeszcze ze średniowiecza, meandrujące i niespławne rzeki oraz znaczny udział podmokłych lasów), problemem dla „leśnych specjalistów” przybywających z Petersburga było tradycyjne użytkowanie. Lokalna ludność od wieków kosiła siano i wypasała bydło na puszczańskich łąkach, zajmowała się bartnictwem, łowiła ryby w rzekach przepływających przez Puszczy, pozyskiwała żywiczne drewno przez ociosywanie pni sosen i darła pasy łyka z lip. Wszystkie te wielofunkcyjne „użytki” postrzegane były jako przeszkoda we wprowadzaniu „racjonalnego” leśnictwa, toteż ich ograniczeniu i całkowitemu wyrugowaniu z Puszczy nadano absolutny priorytet.

Okazało się to na tyle skomplikowane, że w połączeniu z koniecznością ochrony żubra odsunęło w czasie realne wprowadzenie gospodarki leśnej aż do czasu pierwszego carskiego polowania w Puszczy w 1860 r., które kompletnie zmieniło trajektorię losów Puszczy. Od tej pory priorytetem było przekształcenie jej w carskie łowisko, co finalnie nastąpiło w 1888 r. Niejako równolegle systematycznie wzrastała rola naukowa i kulturowa Puszczy Białowieskiej – w artykułach i książkach podnoszono pierwotny, dziewiczy charakter tego miejsca i konieczność jego zachowania, dywagowano o przyczynach przetrwania żubrów tylko w tym konkretnym miejscu, zaś zainspirowani przyrodą Puszczy artyści tworzyli dzieła literackie, malarskie, a nawet muzyczne. Wszystko to odsunęło na drugi plan „racjonalną” gospodarkę leśną, masowe wyręby i sztuczne odnowienie. Dopiero wybuch I wojny światowej i niemiecka okupacja Puszczy przyniosły zmianę w sposobie



Okładka książki „Białowieża Primeval Forest: Nature and Culture in the Nineteenth Century”.



Ilustracja z XIX-wiecznej książki popularyzującej wiedzę o żubrze (Anczyz L.W. 1876. Obrazki z życia zwierząt. Żubr. Czytelnia Ludowa, Kraków).

traktowania tego miejsca, poddanego od 1915 r. masowej, rabunkowej eksploatacji. W orbitę nowoczesnej gospodarki leśnej Puszcza Białowieska weszła zaś w okresie międzywojennym, a więc niemal dokładnie 100 lat temu. Na początku XIX wieku przetrwanie Puszczy Białowieskiej, a przede wszystkim zachowanie jej pierwotnego, naturalnego charakteru wydawało się bardzo wątpliwe w obliczu drastycznych zmian politycznych, rozwoju nauk leśnych, zapotrzebowania imperium rosyjskiego na drewno itd. A jednak się udało, wbrew wszelkim przeciwnościom – w XX wiek Puszcza wchodziła otoczona sławą ostatniego lasu, którego nie udało się „ucywilizować”, i ostatniego refugium żubra. Materialne i niematerialne dziedzictwo ochrony i gospodarki w Puszczy Białowieskiej sprzed tego okresu do dziś wpływają na stan i percepcję jednego z ostatnich naprawdę dzikich lasów w Europie, co niestety ignorują współczesne decyzje dotyczące sposobu traktowania Puszczy.

Tematyce ochrony i użytkowania Puszczy Białowieskiej w XIX wieku poświęcona jest wydana niedawno nakładem wydawnictwa naukowego Springer książka „Białowieża Primeval Forest: Nature and Culture in the Nineteenth Century” autorstwa Tomasza Samojlika, Anastasii Fedotovej, Piotra Daszkiewicza i Iana D. Rotherhama. Poza tłem historycznym książka ukazuje znaczenie kulturowe Puszczy Białowieskiej w XIX stuleciu – jako miejsca badań naukowych, zasobu tradycyjnej, lokalnej wiedzy o lesie i pożytkach z niego płynących czy źródła

inspiracji artystycznej.

Artykuł powstał w ramach projektu „Percepcja żubra i pierwotnego lasu w XVIII i XIX wieku: wspólne kulturowe i przyrodnicze dziedzictwo Polski i Litwy” (UMO-2017/27/L/HS3/031870), finansowanego przez Narodowe Centrum Nauki.

TOMASZ STOMPÓR

Przeszczepianie nerek – wybrane aspekty kliniczne



Prof. Tomasz Stompór

Terminem „terapię nerko-zastępcze” określa się metody leczenia zaawansowanej (schyłkowej) niewydolności nerek. Pozwalają ratować życie pacjentom, u których skutek przewlekłej choroby nerek doszło do ich całkowitego i nieodwracalnego uszkodzenia. Schyłkowa niewydolność nerek to stan zatrucia toksynami endogennymi, to jest toksycznymi produktami przemiany materii, które u osób zdrowych są usuwane z moczem. W codziennej praktyce klinicznej stosuje się trzy metody „zastępowania” czynności nerek:

- dializę zewnątrzustrojową (hemodializę), która polega na powtarzalnym oczyszczaniu krwi wyprowadzanej specjalnym układem drenów poza układ krążenia pacjenta do urządzenia noszącego nazwę dializatora (pełniącego rolę właściwego filtra oczyszczającego krew);
- dializę wewnątrzustrojową (otrzewnową, domową), w której krew oczyszcza się poprzez powtarzalne przepłukiwanie jamy brzusznej płynem dializacyjnym o specjalnie dobranym składzie (funkcję „wewnętrznego” dializatora pełni bogato ukrwiona błona otrzewnej);
- przeszczepienie nerki.

Obie metody dializy spełniają swoje zadanie, utrzymując pacjenta przy życiu, niemniej jednak są dalekie od doskonałości. W każdej z metod oczyszczanie krwi jest bowiem niedostateczne i pacjent pozostaje w istocie w stanie przewlekłego zatrucia mocznicowego, choć na poziomie, który nie stwarza bezpośredniego zagrożenia życia. Przewlekły stan toksemii mocznicowej prowadzi jednakże do powolnego uszkodzenia wielu narządów i układów w ciągu kolejnych lat, co w sumie może prowadzić do skrócenia czasu przeżycia pacjenta. Ponadto funkcja oczyszczania to tylko jedna z wielu ról fizjolo-

gicznych, jakie pełnią nerki; są także m.in. narządem syntetyzującym wiele ważnych hormonów regulujących homeostazę (w tym np. erytropoetynę i aktywną witaminę D, czyli kalcytriol). W przypadku hemodializy dodatkowo dochodzą duże niedogodności związane z samą procedurą – konieczność przyjeżdżania do ośrodka dializ trzy razy w tygodniu.

Metodą z wyboru w leczeniu przewlekłej niewydolności nerek jest przeszczepienie nerki – przeszczepiony narząd nie tylko skutecznie oczyszcza z toksyn, ale także wydziela do krwi wspomniane powyżej hormony. W powszechnym odczuciu jest to metoda leczenia schyłkowej niewydolności nerek u wszystkich chorych. Należy jednak pamiętać, że transplantacja to dość poważny zabieg chirurgiczny, po którym (początkowo w dużych, później stopniowo zmniejszających się dawkach) pacjent musi otrzymać leczenie immunosupresyjne (tj. leczenie hamujące odporność ustroju, ograniczające ryzyko odrzucania narządu). To z kolei oznacza, że duża liczba schorowanych pacjentów w programie dializ (cierpiących – obok niewydolności nerek – na niewydolność krążenia, chorobę wieńcową, cukrzycę z jej powikłaniami, przewlekłe zakażenia czy nowotwory) nie może skorzystać z szansy, jaką jest przeszczepienie nerki. Jest to niemożliwe z dwóch podstawowych względów: przeprowadzenie samego zabiegu (w tym np. kilkugodzinne znieczulenie) stanowi dla tak obciążonych osób zbyt duże ryzyko, a zastosowanie leków blokujących odporność naraziłoby ich na powikłania infekcyjne lub rozwój nowotworu (w rezultacie skracając czas przeżycia, a nie wydłużając go). Dlatego tylko część pacjentów w programach dializ jest kandydatami do transplantacji.

Nerki do transplantacji pochodzą z dwóch źródeł:

- Dawcy zmarli:
 - Osoby, u których stwierdzono śmierć mózgu wg obiektywnych kryteriów, a nerki i inne narządy pobiera się przy bijącym sercu (lub tuż po jego kontrolowanym zatrzymaniu i – często – pobraniu do transplantacji)
 - Osoby po zatrzymaniu krążenia

DWUGŁOS O PRZESZCZEPACH

- Dawcy żywi:
 - Dawcy spokrewnieni genetycznie (brat, siostra, rodzic, dziecko)
 - Dawcy związani emocjonalnie (żona, mąż, partner, partnerka)
 - Dawcy altruistyczni (prawo dopuszcza oddanie nerki osobie, z którą nie istnieją opisane wyżej relacje biologiczne lub emocjonalne, a dawca działa z pobudek altruistycznych, podobnie jak dawca krwi) – dawca oddaje zazwyczaj nerkę nie konkretnej, znanej sobie osobie, ale po prostu komuś potrzebującemu (o doborze biorcy decydują lekarze). W tym sensie oddanie nerki przypomina oddanie krwi przez krwiodawcę, choć ma daleko większe konsekwencje zdrowotne.

Sytuacją szczególną jest przeszczepianie nerek w parach lub wśród większej liczbie par „dawca – biorca” („wymiana nerek”). Chodzi tu o sytuację, kiedy np. żona chce oddać nerkę mężowi, ale zachodzi pomiędzy nimi poważna niezgodność immunologiczna. Wówczas może ona oddać nerkę innej osobie oczekującej na transplantację, a z kolei osoba bliska tego biorcy osoby oddaje nerkę jej mężowi. Sytuacją szczególną jest także komercyjne przeszczepianie nerek, traktowane w większości krajów świata jako przestępstwo (nie ma jednak wątpliwości, że transplantacje takie mają miejsce – biorcy pochodzą z zamorskich krajów Europy Zachodniej, USA lub regionu Zatoki Perskiej, a dawcy rekrutują się z ubogich krajów, zwłaszcza Azji).

W Polsce ponad 95% nerek do transplantacji u dorosłych pobiera się od dawców zmarłych, po śmierci mózgu. Wbrew deklarowanym postawom altruizmu i miłości bliźniego Polacy bardzo rzadko decydują się na oddanie nerki najbliższej osobie (zasada ta nie dotyczy dzieci, u których niemal wszystkie przeszczepione nerki pochodzą od rodziców). Dla porównania, w krajach skandynawskich ok. 50% nerek przeszczepianych ludziom dorosłym pochodzi od dawców żywych (spokrewnionych lub nie). Warto wspomnieć, że pacjent z zaawansowaną niewydolnością nerek może być zgłoszony jako potencjalny biorca (osoba oczekująca na przeszczep) jeszcze przed rozpoczęciem leczenia dializami (tzw. przeszczepienie wyprzedzające).

Niezwykle istotnym i wrażliwym aspektem przeszczepiania narządów jest ich alokacja, czyli rozstrzygnięcie kwestii, komu przeszczepić pobrany narząd. W Polsce (tak jak w większości krajów) w przypadku pobrań od dawców zmarłych obowiązuje centralny system alokacji oparty na kryteriach medycznych – oznacza to, że do nerek pobranych w dowolnym miejscu Polski

dobiera się z ogólnopolskiej bazy gromadzącej dane medyczne na temat potencjalnych biorców oczekujących na przeszczep takie dwie osoby, które charakteryzują się największym podobieństwem antygenowym do dawcy (a zatem transplantacja będzie się wiązała z możliwie najniższym ryzykiem odrzucania). Rozpatrywane są także inne względy natury medycznej, w tym czas oczekiwania na liście biorców, jednak waga tego ostatniego kryterium jest stosunkowo niewielka. Oznacza to, że są pacjenci, którzy otrzymują przeszczep po 2–3 miesiącach leczenia dializami, i tacy, którzy oczekują 5–7 lat, nie otrzymując przeszczepu (jest bowiem wyłącznie zrzędzeniem losu, że osoba umierająca i stająca się dawcą jest podobna pod względem zestawu badanych antygenów do dwóch potencjalnych biorców).

Po zabiegu transplantacji niezbędne jest nieprzerwane przyjmowanie leków zmniejszających ryzyko odrzucenia przeszczepu (immunosupresji). Długotrwałe przyjmowanie immunosupresji zmniejsza zdolność układu immunologicznego nie tylko do hamowania procesu odrzucania, ale także odporność przeciwko drobnoustrojom. Naturalna odporność jest także niezbędna do eliminacji komórek podlegających transformacji nowotworowej (ich obecność sama w sobie nie przesądza o rozwoju nowotworu; ich upośledzona eliminacja – a w konsekwencji akumulacja i rozrost – niestety tak). Dlatego na każdym etapie po transplantacji narządu podwyższone jest ryzyko zakażeń o różnej etiologii (głównie w układzie oddechowym i moczowym), a po kilku latach wzrasta ryzyko rozwoju nowotworów o różnej lokalizacji (w tym zwłaszcza takich, do rozwoju których przyczyniają się zakażenia wirusowe). Oznacza to, że wraz z czasem upływającym od przeszczepienia należy coraz bardziej wnikliwie monitorować pacjentów pod kątem wczesnego wykrycia chorób nowotworowych. Z drugiej strony pominięcie już dwóch, trzech dawek leków może skutkować aktywacją ostrego odrzucania i utratą narządu. W takim scenariuszu dość często dochodzi do utraty nerki przeszczepionej u nastolatków lub młodych dorosłych, którzy zbyt intensywnie „impregnują”, pijąc np. alkohol lub biorąc środki odurzające, i później pomijają przyjęcie leków. Dlatego osoby będące kandydatami na biorców są niekiedy badane przez psychologa lub psychiatrę w aspekcie zdolności do ścisłego przestrzegania zaleceń lekarskich. Uzależnienie od środków odurzających lub alkoholu albo choroba psychiczna niegwarantująca przestrzegania takich zaleceń są traktowane jako przeciwwskazania do transplantacji.

Czytelnicy zadają sobie zapewne pytanie, jak długo funkcjonuje przeszczepiona nerka. Otóż za sukces uznaje się zachowanie prawidłowo funkcjonującej nerki przez okres 10–15 lat (czas ten jest najdłuższy przy transplantacji od dawców żywych). Nie brakuje osób, u których nerka przeszczepiona zachowuje czynność nawet 20–25 lat. Nerkę stopniowo uszkadzają: układ immunologiczny biorcy (procesu odrzucania nie da się bowiem całkowicie powstrzymać), zakażenia (w tym także zakażenia samej nerki wirusami, które występują bardzo rzadko lub nie występują w ogóle u osób bez immunosupresji), nawrót choroby nerek własnych (tj. tej, która kiedyś uszkodziła nerki pacjenta, a teraz rozwija się ponownie w nerce przeszczepionej, uszkadza ją), choroby współistniejące (z cukrzycą i nadciśnieniem tętniczym na czele). Co ważne, utrata przeszczepu nie przekreśla szansy na uzyskanie kolejnej nerki – w niektórych krajach liczba pacjentów zgłaszanych do drugiej transplantacji przekracza już liczbę chorych oczekujących na pierwsze przeszczepienie. Nie brak także chorych (zwłaszcza

tych, którzy na niewydolność nerek zachorowali w młodym wieku), którzy żyją z trzecią, a nawet czwartą przeszczepioną nerką. W przeciwieństwie do wątroby, a zwłaszcza serca i płuc, w przypadku których utrata przeszczepu jest równoznaczna z bezpośrednim zagrożeniem życia, chory tracący nerkę przeszczepioną wraca na dializy i ma szansę na kolejny przeszczep.

Podsumowując, transplantacja jest najlepszą metodą leczenia zaawansowanej niewydolności nerek, tak pod względem wyników medycznych, jak i jakości życia. Wbrew powszechnemu odczuciu transplantacja nerki nie oznacza jednak wyleczenia, lecz raczej zmianę sposobu chorowania. W porównaniu do dializy choroba zmienia się diametralnie na korzyść – pacjenci zyskują szansę na znacznie dłuższe życie w nieporównanie większym komforcie. Ciągłe oznacza to jednak dla nich systematyczne i częste kontrole oraz stałe przyjmowanie leków.

Prof. dr hab. n. med. Tomasz Stompór
*Klinika Nefrologii, Hipertensjologii i Chorób Wewnętrznych,
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, Olsztyn*

EWA MONIKA GUZIK-MAKARUK

Transplantacja narządów, tkanek i komórek – wybrane problemy badawcze



Prof. Ewa Guzik-Makaruk

jej pozycji w katalogu metod leczenia.

Mimo wszystko ten sposób terapii rodzi nadal szereg pytań różnej natury – prawnej, filozoficznej, etycznej czy moralnej, zwłaszcza wśród zwykłych ludzi. Z tego powodu konieczna jest szeroka dyskusja społeczna, prowadzenie akcji informa-

Transplantacja narządów, tkanek i komórek po wielu latach stała się wreszcie w XXI wieku metodą leczenia wykorzystywaną na niespotykaną dotychczas skalę. Medycyna transplantacyjna przeszła daleką drogę od trudnych początków, ale postęp, jaki się dotychczas dokonał, pozwolił na ostateczne ugruntowanie

cyjnej i edukacyjnej dotyczącej idei darowania narządów oraz przekonanie do tej metody jak najszerzego kręgu dawców. Wokół idei dawstwa narządów w Polsce wyrosło też wiele niejednokrotnie medialnie nagłaśnianych mitów i nieprawdziwych historii, jak chociażby rzekome przypadki handlu narządami i porywania ludzi jako dawców narządów.

Własne badania prawno-kryminologiczne wykazały, że w polskim społeczeństwie w przeważającej części występuje deklaracyjna zgoda na transplantacje i jest wyrażana przez wszystkie grupy społeczno-demograficzne. Należy z satysfakcją odnotować, że akceptacja wobec pobierania narządów po śmierci wyraźnie wzrosła na przestrzeni blisko 20 ostatnich lat. Z przykrością należy jednak stwierdzić, że większość Polaków nie zna obowiązującego w Polsce prawa regulującego kwestię przeszczepu narządów.

Nieznamość regulacji prawnych, niewiedza w odniesieniu do poglądów naszych bliskich w kwestii zgody lub sprzeciwu

DWUGŁOS O PRZESZCZEPACH



na pobranie narządów oraz niewielka otwartość i gotowość do omawiania tych kwestii stawia rodziny zmarłych w trudnej sytuacji. Utrudnia to zadania lekarzom i przyczynia się do powstawania barier w leczeniu ludzi ze skrajną niewydolnością narządów. Zdaniem ankietowanych w 2012 r. lekarzy podstawowe bariery ograniczające ich zaangażowanie w identyfikowanie możliwości pobierania narządów od zmarłego to: złe relacje z rodziną zmarłego pacjenta i trudności w prowadzeniu rozmowy o pobraniu, brak doświadczenia w zakresie procedury identyfikacji pobrania oraz niechęć do podejmowania czasochłonnych i skomplikowanych działań transplantacyjnych. Niemniej jednak, jeżeli szukać osób o najbardziej „protransplantacyjnym” nastawieniu, najczęściej możemy je znaleźć wśród respondentów z wyższym wykształceniem, badanych o poglądach lewicowych, mieszkańców miast (w szczególności dużych miast, tj. powyżej 500 tysięcy mieszkańców), osób rzadko lub w ogóle nieuczestniczących w praktykach religijnych. Z kolei umiarkowane poparcie lub niekiedy niechęć wobec transplantacji najczęściej deklarują osoby o najniższym poziomie wykształcenia, mieszkańcy wsi oraz najstarsi respondenci.

W zakresie przepisów karnych odnoszących się do transplantacji narządów wypada głównie zwrócić uwagę na dwie regulacje. Jedna z nich zakazuje rozpowszechniania ogłoszeń o odpłatnym zbyciu lub nabyciu narządów, druga zaś zakazuje handlu narządami ludzkimi. Ze statystyk policyjnych i sądowych, wspartych badaniami aktowymi i wiktyimizacyjnymi, wynika niezbicie, że przestępczość w obszarze transplantacji dotyczy jedynie rozpowszechniania ogłoszeń, głównie w Internecie. Rocznie dochodzi do kilkudziesięciu skazań, co stanowi zupełnie marginalne zjawisko w obrazie polskiej prze-

stępczości. Przystępczość na tle ustawy transplantacyjnej nie stanowi nawet promila w ogólnej liczbie przestępstw popełnianych w naszym kraju. Nie odnotowano dotąd żadnego przypadku handlu narządami ludzkimi, co stanowi fenomen na skalę światową.

Narządy ludzkie są specyficznym przedmiotem zamkniętego i udokumentowanego obrotu, wymagającym specjalistycznych procedur pobierania, przechowywania i przeszczepiania, a co za tym idzie, ogromnego nakładu sił wielu osób i potężnych środków finansowych, w tym odpowiedniej infrastruktury. Lekarze transplantolodzy to najwyższej klasy profesjonalści – chirurdzy transplantolodzy, dbający o to, aby pobierane i przeszczepiane narządy zachowały swoją jak najlepszą żywotność i najwyższą jakość do przeszczepu. Nie jest możliwe, aby pospolity przestępca podjął się takiej aktywności, jeśli ma być zakończona sukcesem. Przeszczepianie narządów wymaga współdziałania profesjonalnego zespołu transplantacyjnego, złożonego z anesteziologa, chirurga i zespołu pielęgniarskiego. Przykładowo przy jednym pobraniu i przeszczepieniu wątroby udział bierze około 20 osób. Handel narządami ludzkimi wymagałby idealnej zмовы milczenia lekarzy, pielęgniarek, instrumentariuszy, dawcy i biorcy, co w praktyce nie byłoby możliwe w żadnej skali. Wypada też zauważyć, że biorca narządu wymaga szczególnej specjalistycznej opieki po zabiegu i musi dożywotnio przyjmować leki immunosupresyjne, czyli obniżające naturalną odporność organizmu. Leki immunosupresyjne są wydawane wyłącznie z przepisu lekarza z poradni transplantologicznej, a dane o zrealizowanej receptce trafiają do NFZ, który mógłby błyskawicznie zweryfikować pacjenta, tym bardziej że część tych leków znajduje się na liście leków refundowanych przez państwo.

Jak widać na podstawie wyżej wskazanych argumentów i przytoczonych wyników badań, problem handlu narządami w Polsce nie istnieje, choć w świadomości społecznej takie zjawisko występuje. Pokazuje to dobitnie, że istnieje potrzeba prowadzenia rzetelnej dyskusji i informowania społeczeństwa o aktualnych problemach związanych z przeszczepianiem narządów, tkanek i komórek.

Prof. dr hab. Ewa Monika Guzik-Makaruk
Kierownik Zakładu Prawa Karnego, Zastępca Dyrektora
Międzynarodowego Centrum Badań i Ekspertyz Kryminologicznych
Wydział Prawa Uniwersytet w Białymstoku

Odpowiedź OFN na filipikę „Wizje i fiksacje w programie OFN”, umieszczoną w „PANoramie” 2(12)2020

W poprzednim numerze „PANoramy” ukazał się tekst prof. dr. hab. Mariusza Piskuły, czł. koresp. PAN, p.o. dyrektora Instytutu Rozrodu Zwierząt i Badań Żywności PAN w Olsztynie, zatytułowany „Wizja¹, idée fixe² czy co?”. Takim pytaniem Autor skomentował jeden z fragmentów dokumentu „Wizja rozwoju olsztyńskiego środowiska naukowego i plan działań organizacyjnych Olsztyńskiego Forum Nauki”, w której OFN wskazuje potrzebę umocnienia olsztyńskiego środowiska naukowego poprzez kadrowy i instytucjonalny rozwój wielu dyscyplin naukowych. W tym kontekście w krótkim fragmencie wskazano celowość dążenia do przekształcenia obecnego Instytutu w dwie niezależne jednostki PAN: Instytut Żywności i Fizjologii Żywienia Człowieka oraz Instytut Biologii Rozrodu oraz Rozrodczości Zwierząt i Człowieka.

Publikując ten dokument, wielokrotnie dyskutowany na posiedzeniach Prezydium OFN i przyjęty 13.12.2019 r. uchwałą przez Zgromadzenie Ogólne OFN, oczekiwaliśmy szerokiej dyskusji całego środowiska naukowego, jak też władz naszego miasta i regionu. Podziękowanie otrzymane od Marszałka Województwa i Prezydenta Miasta oraz dokumenty ilustrujące bieżącą działalność OFN są dostępne na naszej stronie: <http://www.forumnauki.olsztyn.pl>. Jesteśmy wdzięczni Panu Prezesowi Oddziału PAN w Olsztynie i Białymstoku prof. Andrzejowi Ciereszce za udostępnienie łamów „PANoramy”, a wspomniany powyżej tekst Pana Dyrektora traktujemy jako pierwszy publiczny głos w tej dyskusji. Szkoda tylko, że w formie i stylu tekst jest odległy od debaty naukowej. Wskazuje na to już tytuł znamionujący publicystyczną filipikę, w której prof. Piskuła obsadził się w roli Demostenesa, obrońcy Aten, kierującego swoje oskarżycielskie mowy przeciwko Filipowi Macedońskiemu, do którego pozycji OFN w żaden sposób nie pasuje.

OFN jako organizacja pozarządowa nie ma siły sprawczej, a jedynie stara się wskazywać perspektywiczne kierunki i cele w rozwoju nauki w naszym regionie. Naturalnym jest, że nie

zawsze są one zgodne z planami bieżącymi lub krótkoterminowymi funkcjonujących już placówek. Tak było z ideą utworzenia uniwersytetu w Olsztynie, którego pierwszy statut, już w 1970 r., przedstawił w Ministerstwie Nauki i Szkolnictwa Wyższego ówczesny rektor, a późniejszy założyciel OFN – prof. T. Krzymowski, dr h.c., członek rzeczywisty PAN. Idea zmaterializowała się, z wielką korzyścią dla regionu, prawie 30 lat później!

Przekonanie, że *status quo* jest najlepszym z możliwych rozwiązań może być pułapką w zmieniającym się świecie, nie generuje bowiem koniecznego postępu. Warto pamiętać, że prof. T. Krzymowski (wraz z prof. Haliną Kozłowską) był organizatorem i pierwszym dyrektorem Centrum Agrotechnologii i Weterynarii, powołanej w 1988 r. poprzedniczki obecnego Instytutu Rozrodu Zwierząt i Badań Żywności, nadal jedynej samodzielnej placówki PAN na terenie Warmii i Mazur. Organizowanie tej placówki w kryzysowych latach schyłku PRL liczni sceptycy uważali za pomysł ryzykowny i nazbyt ambitny, a 25 lat później była to placówka wiodąca w naukach rolniczych z kategorią A+. Trudno o lepszy przykład, że grono aktywnych twórczo osób jest w stanie stworzyć znacznie więcej niż zwolennicy okopywania się na raz zdobytej pozycji.

Ewentualny podział IRZiBŻ na dwie placówki nie będzie możliwy dopóty, dopóki kierownictwo i pracownicy obecnej placówki nie zbudują odpowiedniego potencjału naukowego pozwalającego na samodzielność instytucjonalną obu dyscyplin naukowych, tj. zootechniki i rybactwa oraz technologii żywności i żywienia. W opublikowanej opinii prof. M. Piskuły trudno dopatrzeć się zapału do takich działań. Wierzymy jednak, że aktualny stan niepewności, jaki generują pandemia oraz sytuacja polityczna, przeminie i wróć, choćby w części, indywidualny i zbiorowy entuzjazm twórczy i na tym gruncie spotkają się wizje OFN oraz plany olsztyńskiego Instytutu PAN.

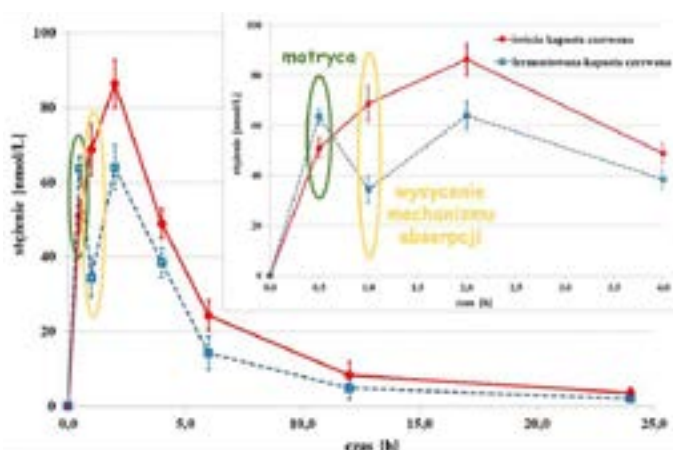
Zarząd Olsztyńskiego Forum Nauki |

Wchłanianie, przemiany metaboliczne i biodostępność barwników antocyjanowych i betalainowych

Produkty żywnościowe zawierają zarówno barwniki syntetyczne, jak i naturalne substancje barwiące pozyskiwane z roślin, owadów czy z biomasy mikroorganizmów. W ostatnim czasie jesteśmy jednak świadkami dokonujących się istotnych zmian trendów w zakresie stosowanych substancji barwiących, objawiających się wzrostem popularności żywności zawierającej naturalne barwniki pochodzenia roślinnego. Jak dowodzą dostępne dane, to ukierunkowanie w dużej części wynika z nie do końca niewyjaśnionych kwestii wpływu syntetycznych barwników na zdrowie. Dlatego też, mimo że barwniki syntetyczne charakteryzują się wysoką trwałością, odpornością na niekorzystne czynniki środowiska czy też jakością barwienia, to coraz częściej wytwórcy żywności decydują się na wykorzystywanie w produkcji naturalnych barwników roślinnych. Jak wskazują liczne doniesienia, tak istotny wzrost zainteresowania barwnikami naturalnymi, poza wątpliwościami związanymi ze zdrowotnymi aspektami barwników syntetycznych, wynika również z dwóch innych powodów. Po pierwsze, substancje naturalne znacząco podnoszą walory estetyczne produktów spożywczych, można powiedzieć, są nośnikiem „naturalnego koloru” przyciągającego konsumentów. Po drugie, na co wskazują głównie badania *in vitro*, naturalne barwniki wykazują właściwości korzystnie wpływające na funkcjonowanie ludzkiego organizmu. Podkreślenia wymaga również fakt, że szereg naturalnych barwników należy do grupy związków polifenolowych (antocyjanowych) i betalainowych, a rośliny występujące/uprawiane w Polsce stanowią ich bogate źródło.

Wspomniane antocyjany i betalainy są substancjami o hydrofilowym charakterze, odpowiedzialnymi za bardzo szerokie spektrum barw. W zależności od struktury chemicznej i warunków środowiska, w którym występują antocyjany, mogą

być źródłem barwy czerwonej, pomarańczowej, purpurowej i niebieskiej. Barwniki z tej grupy występują w wielu spożywanych owocach i warzywach, a największe ich ilości znaleziono w winogronach, jeżynach, czarnym bzie, czarnych jagodach, fioletowej marchwi, kapuście czerwonej i aronii. Z chemicznego punktu widzenia podstawową strukturą antocyjanów jest kation flawyliowy. W roślinach w dużych ilościach występuje tylko 6 rodzajów antocyjanów, różniących się wzorem hydroksylacji i metylacji, są to: pelargonidyna, cyjanidyna, peonidyna, delfinidyna, petunidyna oraz malwidyna. W roślinach antocyjany występują głównie jako pochodne glikozydowe. Najpowszechniej spotykanym podstawnikiem jest glukoza, ale występuje również ksyloza, arabinoza, ramnoza, soforoza, rutynoza i sambubioza. Reszty cukrowe mogą być dodatkowo acylowane resztami kwasów fenolowych i organicznych. Do tej pory opisano około 600 struktur związków antocyjanowych, wśród których najpowszechniejszymi są pochodne cyjanidyny stanowiące około 50% wszystkich zidentyfikowanych antocyjanów. Druga grupa barwników – betalainy – nie należy do szeroko rozpowszechnionych związków w świecie roślin. Betalainy występują tylko w siedemnastu rodzinach roślin z rzędu goździkowców (*Caryophyllales*) oraz w niektórych niejadalnych grzybach (np. z rodzaju *Amanita*). W znacznych ilościach substancje z tej grupy występują przede wszystkim w buraku ćwikłowym, boćwinie, opuncji i amarantusie. Betalainy dzielą się na czerwono-fioletowe betacyjaniny i żółto-pomarańczowe betaksantyny. Z chemicznego punktu widzenia podstawową strukturą betacyjanin jest reszta kwasu betalainowego, do której przyłączona jest struktura cyklo-5,6-dihydroksyfenyloalaniny, która dodatkowo może ulegać glikozytacji, a następnie acylacji. Betaksantyny to substancje powstające z połączenia kwasu betalainowego z aminokwasami



lub aminami. Do dziś opisano około 70 struktur betalainowych. Wśród nich najpowszechniejszym jest betanina (5-O- β glukozyd betanidyny), której bardzo bogatym źródłem są korzenie buraka ćwikłowego.

Barwniki antocyjanowe i betalainowe oprócz tego, że są naturalnymi składnikami wielu produktów żywnościowych z racji surowców, na bazie których powstały, są również dodawane do różnych rodzajów żywności jako źródło barwy, przede wszystkim do napojów, lodów, jogurtów, słodczy, produktów typu instant i wsadów owocowych. Trzeba więc bez obaw stwierdzić, że barwniki antocyjanowe i betalainowe spożywamy w trakcie każdego posiłku. Uwzględniając zatem ich potencjalnie korzystne właściwości biologiczne i regularne spożycie, można wskazać, że mogą być dobroczynnym elementem codziennej ludzkiej diety. Jednakże spożywanie żywności zasobnej w antocyjany i betalainy nie jest jednoznaczne z ich efektywnym przenikaniem z układu pokarmowego do układu krwionośnego, a tym samym istotnym udziałem w procesach fizjologicznych organizmu i potencjalnie ochronnym działaniem wewnątrz ustroju konsumenta, dlatego z żywieniowego/zdrowotnego punktu widzenia niezbędne jest określenie ich biodostępności, która umożliwi ilościowe opisanie ekspozycji organizmu na spożyte substancje. Nie należy jednak wykluczyć możliwości pozytywnego działania spożytych barwników antocyjanowych i betalainowych w świetle przewodu pokarmowego, np. na liczebność i profil mikroflory jelitowej. Badanie biodostępności barwników żywności umożliwia zatem scharakteryzowanie ich działania w organizmie ludzi i zwierząt po uwolnieniu z matrycy pokarmowej, wchłonięciu z przewodu pokarmowego, dystrybucji w płynach ustrojowych i tkankach oraz wydalaniu. Tym samym procesy uwalniania, wchłaniania, metabolizmu, dystrybucji i wydalania są procesami

fizjologicznymi decydującymi o biodostępności tych substancji. Do czynników wpływających na wchłanianie tych barwników można zaliczyć ich strukturę chemiczną (tj. obecność lub brak glikozytacji i acylacji, ich pozycję i liczbę w cząsteczce oraz rodzaj przyłączonej cząsteczki cukru i grupy acylowej) oraz czynniki fizjologiczne (tj. wypełnienie żołądka i jelit, pH poszczególnych odcinków układu pokarmowego, perystaltyka jelit, rodzaj transportera oraz zmiany patologiczne).

Jak wspominałem, wiele spożywanych produktów żywnościowych zawiera antocyjany oraz betalainy i tym samym nasze organizmy są regularnie ekspozowane na działanie tych korzystnych związków. Jednakże określenie, jaka dzienna dawka tych barwników przenika do układu krwionośnego i może wziąć udział w procesach fizjologicznych, przysparza wiele trudności. Po pierwsze, wiele komplikacji związanych jest z dokładnym określeniem zawartości barwników antocyjanowych i betalainowych w produktach spożywczych uwzględniających zarówno różnice gatunkowe i odmianowe surowców, jak i wpływ technologii powstawania tych produktów. Po drugie, nie do końca poznany jest wpływ matrycy produktów i struktur chemicznych poszczególnych barwników na procesy decydujące o ich biodostępności. Niezbędne są zatem badania odkrywające profil i zawartość tych barwników w szerokiej gamie żywności oraz opisujące zjawiska związane z uwalnianiem z matrycy, wchłanianiem, metabolizmem, dystrybucją i wydalaniem barwników antocyjanowych i betalainowych po ich spożyciu w postaci produktów przyjmowanych przez człowieka. Wyjaśnienie powyższych kwestii jest jednym z głównych obszarów badawczych mojej pracy naukowej, a poniższe akapity prezentują główne prace związane z tą działalnością.

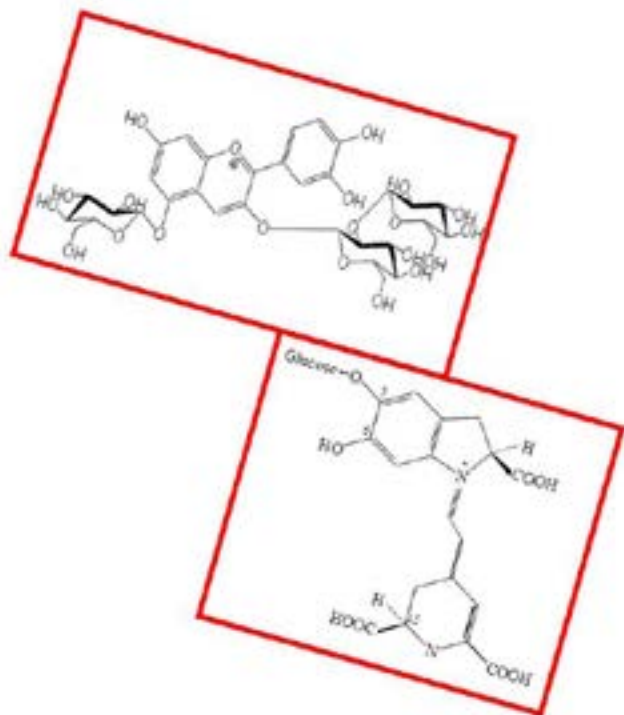
W większości wcześniejszych badań biodostępności antocyjanów wykorzystywane były tylko ekstrakty i koncentraty antocyjanów z nienaturalnie wysoką dawką antocyjanów, nawet kilkanaście miligramów na kilogram masy ciała. W badaniach biodostępności w ogóle nie stosowano naturalnych źródeł tych związków – powszechnie spożywanych produktów żywnościowych, takich jak soki z jagód czy surówka z czerwonej kapusty, które są bogatym źródłem antocyjanów. Dlatego celem podjętych przeze mnie badań było między innymi określenie, jak kształtuje się biodostępność antocyjanów z naturalnych źródeł przy zastosowaniu normalnej/żywieniowej dawki tych związków oraz jak na biodostępność tych związków wpływa matryca żywności i/lub proces technologiczny.

NAGRODA ODDZIAŁU



Przed analizą biodostępności przeprowadzone zostały badania profilu i zawartości antocyjanów w kapustach czerwonych uprawianych w Polsce. Przeprowadzone badania metodą wysokosprawnej chromatografii cieczowej sprzężonej ze spektrometrem masowym (HPLC-MS/MS) pokazały, że w kapustach występowało 20 pochodnych 3-diglukozydu-5-glukozydu cjanidyny, a dominującym antocyjanem była nieacylowana pochodna tego związku. Następnie przeprowadzono badanie biodostępności antocyjanów z dwóch różnych matryc żywnościowych (świeżej i fermentowanej kapusty czerwonej). W eksperymencie uczestniczyło kilkunastu zdrowych ochotników, którzy spożyli około 200 g kapusty świeżej i fermentowanej na 60 kg masy ciała. Wykorzystując technikę HPLC-MS/MS, w zebranych od ochotników próbkach osocza krwi oraz moczu przed spożyciem i w określonych przedziałach czasowych po spożyciu produktów z kapusty czerwonej (0–24 h) zidentyfikowano 30 związków antocyjanowych, tj. 18 natywnych pochodnych cjanidyny i 12 metabolitów tego związku (metylowane, glukuronowane i metylo-wano-glukuronowane pochodne cjanidyny). Antocyjany natywne stanowiły około 75% wszystkich antocyjanów znalezionych w badanych płynach fizjologicznych, a ich metabolity pokrywały pozostałe 25%, wśród których dominowały metylowane formy. Analiza poszczególnych punktów obserwacyjnych przeprowadzonego doświadczenia wykazała, że antocyjany występowały w osoczu krwi już po 30 min od spożycia świeżej i fermentowanej kapusty czerwonej, co wskazuje, że związki antocyjanowe niezależnie od ich źródła były wchłaniane już w górnych odcinkach przewodu pokarmowego. W odniesieniu do procesów wchłaniania dostępne dane literaturowe proponują trzy drogi przenikania tych barwników do układu krwionośnego, tj. przenikanie przez przestrzenie międzykomórkowe, przechodzenie przy udziale transportera glukozy zależnego od jonów Na^+ (SGLT1) oraz transportera anionów organicznych (bilitranslokazy).

Do tej pory nie wykazano jednak, który z proponowanych mechanizmów jest dominujący i jakie czynniki mają decydujące znaczenie dla ukierunkowania drogi wchłaniania antocyjanów. Wracając do naszych badań, maksymalne stężenie antocyjanów w osoczu krwi ochotników zostało znalezione po 2 godzinach od spożycia obu produktów. Przy czym maksymalne stężenie antocyjanów w osoczu krwi po spożyciu świeżej kapusty czerwonej było wyższe niż po spożyciu kapusty fermentowanej. Pole powierzchni pod krzywą, przedstawiającą zależność stężenia antocyjanów w osoczu ochotników od czasu (AUC), będące markerem biodostępności, po spożyciu świeżej kapusty czerwonej było również większe niż po spożyciu kapusty fermentowanej. W tym momencie zasadne było pytanie, co było przyczyną wyższej biodostępności antocyjanów po spożyciu kapusty świeżej. Wyjaśnienie tego zjawiska zostało znalezione w początkowej fazie krzywych farmakokinetycznych (Rycina 1). Wzrost stężenia antocyjanów w osoczu krwi ochotników w ciągu pierwszych 30 min był istotnie szybszy po spożyciu fermentowanej kapusty czerwonej niż po spożyciu kapusty świeżej. Przynajmniej po części zjawisko to może wynikać z lepszego wchłaniania antocyjanów z „rozluźnionej” matrycy fermentowanej kapusty czerwonej w porównaniu do „nienaruszonej” matrycy świeżej kapusty czerwonej. Ponieważ antocyjany mają tendencję do gromadzenia się w wakuolach roślin, mogą być łatwo uwalniane z tkanek w wyniku różnych procesów powodujących uszkodzenie tkanek, między innymi podczas procesu fermentacji. Zatem podczas tego procesu mogła zostać utworzona duża pula antocyjanów niezwiązanych trwale z matrycą fermentowanej kapusty czerwonej i ostatecznie mogła zostać łatwo zaabsorbowana. Tym samym możemy wskazać, że zaobserwowane zjawisko wyższego stężenia antocyjanów w osoczu krwi ochotników w początkowym etapie po spożyciu kapusty fermentowanej wynika z wpływu struktury matrycy na procesy wchłaniania antocyjanów.



W następnych punktach obserwacyjnych, tj. po jednej godzinie od spożycia kapusty fermentowanej, stężenie antocyjanów w osoczu spadło poniżej poziomu znalezionej w 30 min, by następnie wzrosnąć do maksymalnej wartości w drugiej godzinie od spożycia tej kapusty. Do tego zjawiska mogło dojść, ponieważ, tak jak wspomniano, w pierwszej fazie po spożyciu fermentowanej kapusty czerwonej nastąpiło szybkie wchłonięcie puli antocyjanów luźno związanych z „rozmiękczoną” matrycą kapusty fermentowanej, co skutkowało wyższym stężeniem antocyjanów w osoczu krwi ochotników zebranych w 30 min po spożyciu kapusty fermentowanej w porównaniu do kapusty świeżej. Niestety, w organizmach ludzi może występować zjawisko wysycenia mechanizmu absorpcji antocyjanów, co istotnie wpływa na stężenie tych związków w osoczu. W prezentowanym doświadczeniu wysycenie procesu absorpcji antocyjanów mogło mieć miejsce na początku procesu wchłaniania antocyjanów z fermentowanej kapusty czerwonej (w ciągu pierwszych 30 minut po spożyciu kapusty), gdy duża ilość antocyjanów niezwiązanych trwale z matrycą znalazła się w środowisku górnego odcinka przewodu pokarmowego. Natomiast gdy w górnym odcinku przewodu pokarmowego wyczerpała się pula łatwo dostępnych antocyjanów, nastąpił znaczący spadek stężenia antocyjanów w pierwszej godzinie od spożycia kapusty fermentowanej (Rycina 1). Po spożyciu świeżej kapusty czerwonej procesy trawienne stopniowo „rozluźniały” matrycę kapusty, umożliwiając sukcesywne uwalnianie antocyjanów, bez chwilowych wzrostów stężenia w świetle

przewodu pokarmowego, i w konsekwencji pozwalało to na stopniowe wchłanianie tych barwników z nieobserwowanym procesem wysycenia mechanizmu wchłaniania. Następstwem tych zjawisk było niższe stężenie antocyjanów w osoczu krwi ochotników w ciągu 24 godzin po spożyciu fermentowanej kapusty czerwonej w porównaniu do spożycia kapusty świeżej. Procesy zachodzące na etapie wchłaniania miały wpływ również na procesy wydalania tych barwników z moczem. Po spożyciu świeżej kapusty czerwonej tempo wydalania antocyjanów z moczem było wyższe niż po spożyciu kapusty fermentowanej. Należy zaznaczyć, że profile wydalania poszczególnych antocyjanów z moczem po spożyciu obu produktów były podobne. Zarówno po spożyciu kapusty fermentowanej, jak i świeżej najwyższe tempo wydalania antocyjanów z moczem stwierdzono w przedziale czasowym pomiędzy 1 a 2 godziną. Pole powierzchni pod krzywą przedstawiającą zależność tempa wydalania antocyjanów z moczem od czasu (AURC), będące kolejnym markerem biodostępności, po spożyciu kapusty świeżej było wyższe niż po spożyciu kapusty fermentowanej. Podsumowując, antocyjany kapusty czerwonej były intensywnie wchłaniane, a proces fermentacji wpływał na biodostępność antocyjanów z tego warzywa, przy czym matryca pokarmowa i wysycenie mechanizmu absorpcji były głównymi czynnikami decydującymi o przebiegu procesu wchłaniania.

W przypadku betalain najbardziej znanym związkiem jest betanina należąca do grupy betacyjanin. Pomimo bardzo częstego wykorzystywania tego barwnika w produkcji żywności (jogurty, napoje, słodycze) w dostępnej literaturze nie występowały jednak dane wyjaśniające, czy betanina obecna w żywności jest wchłaniana, a jeżeli tak, to w jakich formach występuje we krwi i jak kształtuje się jej biodostępność po spożyciu różnych matryc żywnościowych, zarówno po jednokrotnym, jak i długotrwałym spożyciu produktów w nią bogatych. Dlatego kolejnymi moimi badaniami związanymi z naturalnymi barwnikami były eksperymenty, których celem było porównanie biodostępności betacyjanin po spożyciu soku i „chipsów” z buraka ćwikłowego oraz badanie dotyczące analizy profilu i zawartości betacyjanin w osoczu i moczu ochotników po długotrwałej ekspozycji na sok z fermentowanego buraka ćwikłowego.

Jak już wspomniano, głównym barwnikiem świeżego buraka ćwikłowego, ale również soku powstałego na jego bazie, jest betanina, która stanowi około 90% ogólnej zawartości betacyjanin (jednej z dwóch głównych grup betalain), natomiast pozostałe 10% stanowi izobetanina (będąca epimerem betaniny). Nieco inny

NAGRODA ODDZIAŁU

profil betacyjanin występuje w „chipsach” z buraka ćwikłowego powstałych w czasie procesu suszenia mikrofalowo-próżniowego. Około 65% ogólnej zawartości tych barwników stanowi betanina, a udział izobetaniny w wyniku zastosowanego procesu wzrasta do 35%. W eksperymencie określającym, jak spożycie wspomnianych dwóch różnych matryc (soku i „chipsów” z buraka ćwikłowego) wpływa na biodostępność betalain, uczestniczyło kilkunastu zdrowych ochotników. Zastosowana dawka betalain wynosiła około 1,5 mg/kg masy ciała, co odpowiadało szklance soku z buraków. Przeprowadzone badania metodą wysokosprawnej chromatografii cieczowej sprzężonej z detektorem DAD i spektrometrem masowym pokazały, że po spożyciu obu produktów w moczu zebranych od ochotników stwierdzono formy natywne betalain oraz aglikony betaniny i izobetaniny, uwolnione z form glukozydowych. Nie stwierdzono form metylowanych i glukuronowych, tak jak po spożyciu antocyjanów. Uzyskane wyniki wskazały, że metabolizm betacyjanin jest odmienny od metabolizmu antocyjanów. Analiza krzywych farmakokinetycznych wykazała, że po spożyciu soku z buraka ćwikłowego najwyższą szybkość wydalania betalain z moczem stwierdzono w ciągu pierwszych dwóch godzin, a po spożyciu „chipsów” maksymalną szybkość wydalania tych barwników odnotowano w drugim przedziale czasowym, tj. 2–4 h po spożyciu. W miarę upływu czasu szybkość wydalania tych związków sukcesywnie spadała, by w przedziale 12–24 h osiągnąć najniższe wartości. Uzyskane wyniki dowodzą, że biodostępność betacyjanin z soku i „chipsów” była podobna, a matryca produktów miała wpływ na profil i tempo wydalania betacyjanin, tj. różne stężenie początkowe, jak również różny czas uzyskania maksymalnego tempa wydalania. Ponadto przeprowadzone analizy wykazały, że w zgromadzonym moczu ochotników zarówno po spożyciu soku, jak i „chipsów” dominującymi betalainami były natywne formy tych związków, które stanowiły około 70% wszystkich betalain znalezionych w moczu. W tym samym czasie metabolity betacyjanin, deglukozydowane formy – aglikony, stanowiły 30% sumarycznej zawartości tych barwników w moczu.

Powyższe badanie scharakteryzowało kształtowanie się biodostępności betacyjanin po jednorazowym podaniu dwóch różnych matryc tych barwników. W innym badaniu analizowałem profil i zawartość betacyjanin w osoczu i moczu ochotników po długotrwałej, 42-dniowej ekspozycji na soku z fermentowanego buraka ćwikłowego. W doświadczeniu uczestniczyło ponad dwudziestu zdrowych ochotników, którzy raz dziennie, bezpośrednio po śniadaniu spożywali porcję soku z fermentowanego buraka ćwikłowego w dawce 200 ml/60 kg masy

ciała jako jedyne źródło betacyjanin w diecie. W porównaniu do powyższego badania z jednorazowym spożyciem betacyjanin, gdzie zidentyfikowano jedynie cztery betacyjaniny (dwie formy natywne i dwa metabolity), analiza zebranego osocza krwi i moczu ochotników po długotrwałym spożyciu buraków wykazała obecność jedenastu związków betalainowych, w tym cztery związki stanowiły formy natywne obecne w spożywanym soku, natomiast pozostałe siedem związków scharakteryzowano jako metabolity betacyjanin. Najwyższe stężenie badanych barwników w osoczu krwi ochotników stwierdzono po pierwszym tygodniu spożywania soku, natomiast w moczu zaobserwowano tydzień później – po drugim tygodniu jego regularnego przyjmowania. Następnie zaobserwowano istotny spadek stężenia tych substancji w osoczu krwi i moczu, po którym w kolejnych tygodniach nastąpiła stabilizacja stężenia betalain utrzymująca się aż do końca doświadczenia (tj. 6 tygodnia). Zrealizowane badanie wskazuje, że długotrwałe spożycie diety bogatej w betalainy istotnie wpływało na profil tych związków w osoczu krwi i moczu ochotników, gdzie oprócz form nasywanych występowały również betalainy, które uległy procesom odwodornienia, dekarboksylacji oraz izomeryzacji. Ponadto dowodzi, że stabilizacja profilu i zawartości betacyjanin w płynach fizjologicznych wymaga 2–3-tygodniowego regularnego spożycia tych barwników. Nieznane natomiast pozostają mechanizmy/drogi wchłaniania betacyjanin oraz procesy odpowiedzialne za dekarboksylację i odwodornienie oraz dlaczego betacyjaniny nie ulegają metylacji i glukuronowaniu tak jak antocyjany, chociaż w swojej strukturze chemicznej mają wolne grupy hydroksylowe.

Podsumowując, moje dotychczasowe badania wykazały, że antocyjany i betacyjaniny obecne w kapuście czerwonej i buraku ćwikłowym oraz w ich produktach są wchłaniane po spożyciu tych warzyw. Ponadto struktura chemiczna antocyjanów i betacyjanin oraz matryca żywnościowa istotnie wpływają na wchłanianie tych barwników, a tym samym na ich biodostępność. Zatem obecność w płynach fizjologicznych tych silnie bioaktywnych w warunkach *in vitro* barwników wskazuje, że mogą demonstrować swój biologiczny potencjał również w warunkach *in vivo*. Pytaniem otwartym pozostaje, w jakim zakresie obserwowane nanomolowe poziomy tych barwników i ich metabolitów w płynach fizjologicznych pozwolą wykazać ich korzystne właściwości w warunkach *in vivo*.

Dr hab. Wiesław Wiczowski,
prof. Instytutu Rozrodu Zwierząt
i Badań Żywności PAN w Olsztynie

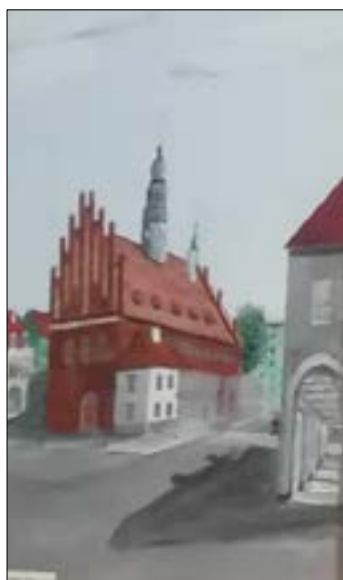
Pasja malowania

Pracę na Wydziale Zootechnicznym ówczesnej WSR rozpoczął w 1972 r. w Katedrze Hodowli Trzody Chlewnej. Zajmował się wykorzystaniem zjawiska heterozji w zwiększaniu produktywności świń oraz mykotoksynami wpływającymi na zdrowotność zwierząt i... konsumentów. Maluje od 2004 r. zaainspirowany telewizyjnymi lekcjami Boba Rossa, który potrafił niejednego przekonać, że może być ono łatwe i przyjemne. Wpływ na decyzję sięgnięcia po pędzel, a także ołówek miał również prof. Wiktor Zin poprzez niezwykle telewizyjne pokazy pt. „Piórkiem i węglem”.

W pierwszym roku mojego malarstwa dominowały pejzaże górskie, głównie Tatr. Widok na Giewont z Butorowego Wierchu, widok z Ornaku na Dolinę Chochołowską czy widok na Morskie Oko to moje częste motywy zafascynowanego Tatrami. Tymi obrazami udekorowaliśmy z żoną Stefanią sypialnię, by cieszyły codziennie oczy. Wieloma obrazami z pejzażami górkimi obdarowałem kilku przyjaciół i członków rodziny – podobnie jak my – zakochanych w Tatrach. **W drugim roku** podjąłem temat kwiatów. Motywami były tulipany i róże rosnące w ogrodzie. Niebawem rozpocząłem kopiować trudniejsze ujęcia bukietów autorstwa Jana Brueghela, zwanego Aksamitnym. **W trzecim etapie** malarstwa, a także rzeźby znalazły się konie i inne zwierzęta z postaciami ludzi. Najpierw były to obrazy uważane za zaginione, po których zostały tylko czarno-białe fotografie (np. Józefa Chełmońskiego „Odjazd

gości na Ukrainie”). Później były to kopie obrazów, które każdy chciałby mieć lub które posiadały niezwykłą historię, np. Leonarda da Vinci „Leda i łabędź”, Gustawa Klimta „Portret Adele Bloch-Bauer” czy Jana Matejki „Kasztelanka”.

W roku 2010 odwiedził nas prezes Stowarzyszenia Absolwentów UWM **prof. Andrzej Faruga**, *dr honoris causa*. Rozglądając się po salonie, zapytał: „Dlaczego nie pokazałeś jeszcze tych obrazów na wystawie w naszej Bibliotece Uniwersyteckiej? Mamy tam uzgodnione z dyrekcją miejsce na I piętrze”. Nie miałem wyjścia i pokazałem się, czyli wystawiłem swoje prace. Byli obecni rodzina oraz sporo przyjaciół i znajomych. Niektórzy byli zaskoczeni, że maluję i rzeźbię. Kilka osób cicho informowało, że też malują, ale... brakuje jeszcze odwagi. Po paru miesiącach przypadkowo poinformowałem redaktor Wydawnictwa UWM **panią Marię Fafińską** – późniejszą naszą członkinię, że zostałem przez prof. Andrzeja Farugę „lekkowyszurchany” do wystawienia swoich obrazów. Po omówieniu technicznych spraw publikacji albumu na temat historii działalności studenckich kół naukowych pani redaktor obwieściła: „Ja też trochę maluję”. To może na uczelni jest nas więcej? Przypomniałem sobie podobne, wcześniejsze informacje. Po roku **Grupa Inicjatywna** pod moim przewodnictwem zorganizowała **pierwszą wystawę** prac członków Artystycznej Rezerwy Twórczej, bo tak – trochę zadziornie – nazwałem naszą Grupę. Już w pierwszym roku liczyła 24 członków (obecnie 30–





35). Z pomocą redaktorki Marii Fafińskiej wydaliśmy pierwszy, a w następnych latach dalsze albumy. Nasze logo zaprojektowała również nasza nieoceniona Pani Redaktor.

Przez 10 lat działalności na corocznych wernisażach głównych przewinięło się ponad 70 członków. Tego roku jesteśmy wyjątkowo aktywni. Zdołaliśmy – mimo pandemii – zorganizować kolejny plener, w którym członkowie **A*R*T Foto** wykonali setki fotografii kariatyd konnych z kolekcji (i otrzymanego rekordu Guinnessa!) **inż. Janusza Dramińskiego** do albumu pt. „**Inżynieria rolnicza na Warmii i Mazurach**”. Znajdzie się w albumie wiele innych urządzeń. Inicjatorem jest jeszcze czynny były rektor **prof. Ryszard Górecki**. W Klubie Pracowników **Baccalarium** odbyły się dwa wernisaże ogólne – ale niestety tylko z udziałem członków – pod tytułami: „75 lat powojennego osadnictwa w Okręgu Mazurskim w latach 1945–1950” oraz „70 lat uczelni kortowskiej”. Są to obecnie tak zwane wystawy zamknięte. Ich inicjatorem jest **dr Feliks Walichnowski**, który zachęcając do organizacji tych wystaw, sfor-

mułował piękną i ważną myśl: **Przypominajmy wszystkim, o tej doniosłej chwili powstania akademickiego Olsztyna w 1950 roku – roku przełomowego w historii miasta.**

Przez ostatnie lata podobnych wystaw członkowie zorganizowali dziesiątki – zbiorowych lub indywidualnych – w Olsztynie, w kraju i za granicą. Inspirujemy się nawzajem, nawet w poezji. Tak powstała Grupa **A*R*T Poetica**. W pracach malarskich (w tym malowanie na szkle oraz krótko witraży) wyłoniła się spora **Grupa A*R*T Ikony**. Stale się coś dzieje – słowem, nie poddajemy się mimo przybywających lat. Zachęcony niezłą jeszcze kondycją, dwa lata temu – mając 75 lat – ukończyłem podyplomowe studia na Wydziale Sztuki naszego Uniwersytetu. Zrobiła to również pani Maria Bentkowska i to tuż przed poważną operacją! Zapraszamy na naszą stronę internetową, gdzie prezentujemy nasz dorobek: <https://artystycznazerwatworcza-uwm-olsztyn.pl/>.

Antoni Jarczyk, prof. senior, UWM Olsztyn |