

**XII**  
**Naukowa Lubelska**  
**Konferencja Magnezologiczna**

*„Biologiczna rola pierwiastków”*

**Mg**  
**Ca**  
**Na**  
**K**  
**Zn**  
**Cu**  
**Cd**  
**Al**



Odpowiedzialność za treść streszczeń  
ponoszą Autorzy

**Polskie Towarzystwo Magnezologiczne**  
**Oddział w Lublinie**

**Lublin, 30 maja 2009 r.**

## **Organizatorzy**

**Lubelski Oddział**

**Polskiego Towarzystwa Magnezologicznego**

**oraz**

**Katedra i Zakład Chemii Medycznej  
Uniwersytetu Medycznego w Lublinie**

## **Komitety Naukowy**

Przewodniczący:

**Prof. Kazimierz Pasternak (UM Lublin)**

Członkowie:

**Dr hab. Krzysztof Sztanke (UM Lublin)**

**Prof. dr hab. Andrzej Borzęcki (UM Lublin)**

**Prof. dr hab. Izabella Jackowska (UP Lublin)**

**Prof. dr hab. Adam Kaczor (UP Lublin)**

## **Komitety Organizacyjny**

Przewodniczący:

**Prof. Kazimierz Pasternak (UM Lublin)**

Sekretarz:

**Dr Małgorzata Sztanke (UM Lublin)**

Członkowie:

**Dr Wiesława Ogrodnik (UM Lublin)**

**Dr Anna Hordyjewska (UM Lublin)**

**Mgr Anna Boguszewska-Czubarą (UM Lublin)**

**Dr Marzena S. Brodowska (UP Lublin)**

**Dr Monika Bojanowska (UP Lublin)**

**POMIARY ZAWARTOŚCI METALI ŚLADOWYCH W KRAŻKACH  
MIĘDZYKRĘGOWYCH USUNIĘTYCH Z POWODU CHORÓB  
ZWYRODNIENIOWYCH**

**Tomasz Stuczyński, Jacek Kulesza, Ewa Czyż, Filip Stoma, Agnieszka  
Trojanowska, Andrzej Drop, Tomasz Trojanowski**  
Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa-Państwowy Instytut Badawczy  
Uniwersytet Medyczny w Lublinie

Badania zawartości pierwiastków śladowych wykonano w krążkach międzykręgowych usuniętych z powodu chorób zwyrodnieniowych. Grupa operowanych pacjentów obejmowała ponad 100 osób, należących do różnych przedziałów wiekowych, wykonywanych zawodów, aktywności fizycznej i trybu życia. W wyniku bezpośrednich wywiadów zebrano informację charakteryzującą czynniki środowiskowe i aktywność fizyczną, mające potencjalny wpływ na procesy zwyrodnieniowe, a także informacje o przebiegu terapii, rodzaju przyjmowanych leków i czasu trwania dolegliwości. W tkance pobranej podczas operacji, analizowano zawartość Li, Al, V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, Ga, As, Se, Sr, Mo, Pd, Ag, Cd, Sn, Ba, Pb, Na, Mg, K, Ca, P. Mineralizację tkanki wykonano w wodzie królewskiej wykorzystując ultraczyste kwasy. Oznaczenia wykonano techniką ICP-MS (Agilent 7500 Cx) z wykorzystaniem komory reakcyjnej - dla większości oznaczeń w opcji z H<sub>2</sub>. W badanym materiale największy udział miały dyski L 4/5 oraz C5/6. Dominującą grupę operowanych stanowili pacjenci wykonujący pracę fizyczną. Uzyskane wyniki wskazują na bardzo dużą zmienność zawartości większości badanych pierwiastków w krążkach. W odniesieniu do Na, Ca, P różnice w ich zawartości obejmują rząd wielkości. W odniesieniu do większości pierwiastków śladowych zmienność jest mniejsza, przy czym nie stwierdzono prostych zależności poziomu akumulacji od odcinka kręgosłupa, warunków środowiskowych i trybu życia. Wykorzystując dostępne dane składu mineralnego dysków oraz charakterystyki środowiskowe i społeczne pacjentów wykonano analizę skupień, której wyniki wskazują na tendencję do większej akumulacji większości pierwiastków wraz z wiekiem. Jakkolwiek zależność ta nie wyjaśnia obserwowanego zakresu zmienności. Stwierdzono bardzo silną współzależność pomiędzy występowaniem Ca i P w tkance (R=0,98). Z zawartością Ca ( a także P) istotnie były również skorelowane takie pierwiastki jak: Sr (R=0,7), Zn (R=0,95). Słabą dodatnią korelację z Ca wykazywał również Pb (R=0,18) Cu (R=-0,18) oraz Fe (R=0,5). Zawartość pozostałych pierwiastków nie wykazywała korelacji z Ca i P. Uzyskane wyniki mają charakter wstępny i wskazują na akumulację takich pierwiastków jak Pb, Sr, Zn w powiązaniu z mechanizmem gromadzenia P i Ca w krążkach. W stosunkowo nielicznej grupie pacjentów (około 10%) stwierdzono szczególnie dużą akumulację Pb w krążkach – wykraczającą poza 2 odchylenia standardowe od wartości średniej. Na obecnym etapie trudno powiedzieć czy duże zróżnicowanie akumulacji większości pierwiastków w krążkach może być traktowane jako pochodna procesu patologicznego.

**SÓD, POTAS, MAGNEZ I WAPŃ WE KRWI PĘPOWINOWEJ**  
**Barbara Zych, Małgorzata Sztanke, Krzysztof Sztanke, Kazimierz Pasternak**  
Instytut Pielęgniarstwa i Położnictwa, Wydział Medyczny,  
Uniwersytet Rzeszowski  
Katedra i Zakład Chemii Medycznej Uniwersytetu Medycznego w Lublinie

Istotne znaczenie dla rozwijającego się płodu odgrywają makropierwiastki, takie jak sód, potas, magnez i wapń dostarczane przez krew pępowinową z organizmu matki. Zaburzenia w podaży biopierwiastków mają niekorzystny wpływ na organizm, zwłaszcza w przypadku rozwijającego się płodu. Mogą one w istotny sposób zaburzać pracę narządów a w późniejszym okresie życia predysponować do wystąpienia chorób metabolicznych pod postacią niedokrwiennej choroby serca, miażdżycy, cukrzycy i innych. Udział tych pierwiastków w funkcjonowaniu organizmu wiąże się również z ich wzajemnymi interakcjami i koniecznością zachowania równowagi między nimi. Substancją czynną osmotycznie odpowiedzialną za utrzymanie objętości przestrzeni wewnątrznaczyniowej i śródmiąższowej jest sód. Z kolei potas jest głównym kationem wewnątrzkomórkowym. W czasie ciąży wapń jest aktywnie transportowany od matki do płodu, odgrywając kluczową rolę w regulacji przepuszczalności błon komórkowych, powstawaniu potencjałów czynnościowych i przewodzeniu bodźców nerwowych. Magnez jest drugim co do ilości, po potasie, pierwiastkiem wewnątrzkomórkowym biorącym udział w tworzenia i wykorzystywania wiązań bogatoenergetycznych, a tworząc związki kompleksowe z fosfolipidami błon komórkowych, stabilizuje wewnątrzkomórkowe stężenie potasu, wapnia i zewnątrzkomórkowe stężenie sodu. Jako kofaktor enzymu kontrolującego pompę sodowo-potasową wpływa też na aktywny transport tych pierwiastków. Celem pracy było oznaczenie stężenia wybranych elektrolitów jak sód, potas, magnez i wapń w osoczu krwi pępowinowej w zależności od z wartościami przyjmowanymi za stałe oraz ustalenie czy stężenia te różnią się w zależności od wieku kobiet rodzących, czasu trwania ciąży, sposobu zakończenia i kolejności ciąży. Badaniom poddano 71 prób krwi pępowinowej. Po pobraniu krwi z żyły pępowinowej próby były poddawane wirowaniu celem oddzielenia osocza od krwinek. Oznaczenia pierwiastków wykonano metodą emisyjnej spektrometrii atomowej z plazmą indukcyjnie wzbudzoną (ICP-AES - *Inductively Coupled Plasma – Atomic Emission Spectrometry*). Uzyskane wyniki poddano analizie statystycznej, przyjmując za istotne p<0,05. Wykazano, że średnie stężenia badanych makropierwiastków (sód, potas, wapń) w krwi pępowinowej utrzymywały się w granicach wartości przyjmowanych za prawidłowe oprócz magnezu, którego stężenie było poniżej dolnej granicy wartości uznawanych za prawidłowe. Stężenia badanych makropierwiastków zależały głównie od terminu porodu i sposobu ukończenia ciąży. Stężenie potasu we krwi pępowinowej malało a stężenie wapnia wzrastało wraz z czasem trwania ciąży, natomiast ukończenie ciąży porodem fizjologicznym powodowało wzrost stężenia sodu.

**ŻYWNOŚĆ GENETYCZNIE MODYFIKOWANA  
– STAN I PERSPEKTYWY  
Magdalena Polak-Berecka**

Katedra Biotechnologii, Żywienia Człowieka i Towaroznawstwa Żywności,  
Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, ul. Skromna 8, 20-704 Lublin

Już ponad 12 mln rolników na świecie uprawia transgeniczne rośliny. Wykorzystują one nowe odmiany roślin, do których wprowadzono więcej niż jedną modyfikację. Obawy związane z uprawą GM roślin odnoszą się do bezpieczeństwa dla środowiska naturalnego. Dotyczą m.in. wpływu na organizmy niedocelowe. Potencjalnym zagrożeniem mogą być odmiany Bt odporne na szkodniki. Takie rośliny produkują wysoce selektywną w działaniu toksynę – białko Cry. Najbardziej narażone mogą być owady niedocelowe blisko spokrewnione ze szkodnikiem. Dodatkowym problemem może być wpływ na owady, które żywią się szkodnikami zerującymi na roślinach Bt. Przedmiotem badań jest również wpływ roślin Bt na mikroorganizmy glebowe. Monokultura upraw Bt może poprzez silną presję selekcyjną doprowadzić do wyselekcjonowania owadów odpornych na toksyny Cry. Aby zminimalizować problemy związane z pojawianiem się odpornych chwastów i patogenów stosuje się różne strategie: obok roślin GMO uprawia się również rośliny niezmodyfikowane (duża liczba szkodników uniemożliwia przekrzyżowanie się owadów, które w populacji wykształciły odporność); stosuje się do modyfikacji dwa różne geny Cry. Aby zatwierdzić rośliny modyfikowane genetycznie pod względem bezpieczeństwa dla organizmu konsumenta (np. alergenicność) przeprowadza się złożone badania polegające na zbadaniu ogólnego podobieństwa nowego białka w porównaniu ze znanymi alergenami, podobieństwa w sekwencji do białek alergicznych, zbadanie identyczności serologicznej - czy przeciwciała IgE pobrane z uczulonych organizmów rozpoznają i wiążą się do nowego białka, oszacowania odporności na trawienie, prowadzi się też badania na zwierzętach. Nie ma do tej pory przekonujących dowodów na negatywne działanie GMO. Genetycznie zmodyfikowane rośliny są tylko jednym z narzędzi, którymi dysponuje dziś człowiek. Mogą one przy odpowiednim wykorzystaniu pomóc w walce zarówno z biedą w krajach rozwijających się, jak i zanieczyszczeniem środowiska w krajach rozwiniętych. Pomimo wyraźnej akceptacji społecznej dla medycznych zastosowań genetycznie zmodyfikowanych zwierząt, wykorzystanie tych organizmów w rolnictwie spotyka się ze znacznie gorszym odbiorem. W najbliższej przyszłości to rynek bardziej niż nauka zadecyduje o kierunku nowych technologii i wykorzystaniu płynących z nich zastosowań. Pamiętajmy o tym jednak, że preferencje i potrzeby konsumentów oraz wymagania rynku różnić się mogą w zależności od kraju oraz zmieniać się będą w czasie.

**ZWIĄZKI FENOLOWE W ŻYWNOŚCI –  
OCZEKIWANIA A RZECZYWISTOŚĆ  
Urszula Gawlik-Dziki**

Katedra Biochemii i Chemii Żywności, Wydział Nauk o Żywności  
i Biotechnologii, Uniwersytet Przyrodniczy, ul. Skromna 8, 20-950 Lublin

Związki fenolowe wykazują zróżnicowane działanie biologiczne w stosunku do organizmów roślinnych jak i zwierzęcych. W większości przypadków opiera się ono na wielokierunkowym działaniu przeciwutleniającym. Aktywność przeciwutleniająca związków polifenolowych uzależniona jest od struktury chemicznej, pH środowiska, stabilności w tkankach oraz obecności katalizatorów. Polifenole działają jako zmiatacze wolnych rodników, związki redukujące, inhibitory oksydaz, nie dopuszczają do reakcji Fentona poprzez chelatowanie jonów żelaza i miedzi. Związki fenolowe naturalnie występują najczęściej w połączeniu z glukozą, galaktozą, ramnozą, ksylozą, arabinozą. Kryterium determinującym dobroczynne działanie fitozwiązków jest ich biodostępność. Zależy ona od struktury, lokalizacji, czynników osobniczych oraz sposobu przygotowania i przechowywania żywności. W absorpcji antocyjanidyn zasadniczą rolę odgrywają enzymy hydrolaza florydzynowa i bilitranslokaza. Maksimum absorpcji tych związków wynosi 350  $\mu$ moli, przy czym może być wyższe w przypadku konsumpcji truskawek. Flawanole w roślinach występują jako formy niezglikozydowane, w związku z tym aktywność  $\beta$ -glukozydazy nie ma wpływu na proces wchłaniania. Stosunkowo dobrze absorbowana jest (+)-katechina, jednak inne pochodne flawonoidowe herbaty charakteryzują się niską absorpcją i dostępnością dla ludzi. W zależności od składu mikroflory jelitowej obserwowano dużą osobniczą rozbieżność w absorpcji glikozydów flawanonów naryngeniny i hesperydyny. W przypadku flawonów połączenia glikozydowe są rozkładane w jelicie, wolne aglikony wchłaniają się lub ulegają degradacji pod wpływem enzymów bakteryjnych. Podczas przejścia przez śluzówkę jelita dochodzi do sprzęgania, głównie z kwasem glukuronowym. Po podaniu doustnym kwercetyny jej glikozydy wchłaniane są w jelicie cienkim. Znaczna część (niewchłonięta w jelicie cienkim oraz wydalona z żółcią) ulega przemianom pod wpływem flory jelitowej. Fizjologiczne korzyści płynące ze spożywania związków fenolowych zależą od ich wchłaniania w jelicie i ich późniejszych interakcji w docelowych tkankach; jednakże mechanizm wchłaniania polifenoli nie jest jeszcze do końca wyjaśniony.

## **WPLYW KRZEMU NA ORGANIZM LUDZKI**

**Anna Boguszewska-Czubarą, Kazimierz Pasternak**

Katedra i Zakład Chemii Medycznej, Uniwersytet Medyczny w Lublinie

Krzem jest pierwiastkiem śladowym biorącym aktywny udział w procesach życiowych organizmów żywych. Rosnące zainteresowanie krzemem w ostatnich latach jest związane z odkryciem jego nowych funkcji w prawidłowym rozwoju i zachowaniu zdrowia zwierząt oraz szczególnie w znaczeniu dla organizmu ludzkiego.

Obecność krzemu stwierdzono we wszystkich tkankach i płynach ustrojowych, jednak najwięcej krzemu znajduje się w tkance łącznej. Jest on niezbędny w procesach mineralizacji kości i tworzenia chrząstek. Wchodząc w skład kolagenu i elastyny krzem wpływa korzystnie na wygląd i jędrność skóry. Poprawia on również elastyczność naczyń krwionośnych, zmniejsza ich przepuszczalność, zapobiega kruchości i pękaniu.

Oprócz niepodważalnego udziału krzemu w metabolizmie tkanki łącznej ostatnio wykazano również jego działanie przeciw cukrzycowe, przeciwmiażdżycowe i przeciwnowotworowe. Istnieją również doniesienia o wpływie krzemu na ośrodkowy układ nerwowy. Z jednej strony krzem ogrywa rolę ochronną wobec tkanki mózgowej będąc ligandem neurotoksycznych jonów glinu, z drugiej natomiast strony może stanowić czynnik etiopatogenetyczny w chorobie Alzheimera.

Krzem w swoich procesach biochemicznych jest związany z wieloma makro- i mikroelementami, takimi jak: Ca, P, Cl, Na, K, S, Al, Mo, Co. Krzem i wapń towarzyszą sobie zarówno w procesie odwapniania, jak i wapnienia kości. Krzem jest antagonistą wapnia, przez co może regulować gospodarkę wapniowo-magnezową, wykazuje synergistyczne działanie z miedzią wpływając na obniżenie poziomu cynku w tkankach, antagonizuje niekorzystny wpływ glinu na proces osteogenezy, bierze udział w "oczyszczaniu" mózgu ze szkodliwych, toksycznych metali ciężkich.

Metaboliczne aspekty działania krzemu przedstawione w nielicznych doniesieniach są wyjaśnione tylko fragmentarycznie i wymagają dalszych badań mających na celu dokładne poznanie mechanizmów, przez które wywiera on korzystne działanie, jak również może wpływać toksycznie na organizmy żywe.

## **WYBRANE PIERWIASTKI WE WŁOSACH DZIECI I MŁODZIEŻY MIEJSKIEJ**

**Katarzyna Kucharska, Anna Pasternak, Małgorzata Sztanke**

Katedra i Zakład Chemii Medycznej Uniwersytetu Medycznego w Lublinie

Organizm człowieka, szczególnie młodego, jest niezwykle podatny na wpływy środowiska, w którym żyje. W wyniku zmian cywilizacyjnych środowiska i stylu życia, szczególnie młodych ludzi, dochodzi często do niedoboru ważnych dla prawidłowego organizmu biopierwiastków takich jak magnez, wapń, cynk, żelazo, miedź i innych.

Celem pracy było określenie stężenia wapnia, magnezu, cynku, miedzi i żelaza we włosach u dzieci i młodzieży w przedziale wiekowym 3-18 lat, z uwzględnieniem uwarunkowań środowiskowych.

Badaniami objęto grupę 260 dzieci i młodzieży. Stan zdrowia dzieci i młodzieży w czasie przeprowadzania badania był określany, jako dobry.

Do oznaczenia stężenia wapnia, magnezu, cynku, miedzi i żelaza we włosach zastosowano metodę spektrometrii emisyjnej z plazmą indukcyjnie wzbudzoną (ICP-OES). Uzyskane wyniki analizowano statystycznie uznając za istotne różnice przy poziomie istotności  $p < 0,05$ .

Otrzymane wyniki wykazały, że stężenia wapnia, magnezu, cynku, miedzi i żelaza we włosach badanych grup dzieci, były porównywalne z wynikami innych autorów podawanymi w literaturze światowej. Stwierdzono jednocześnie, że stężenia wapnia i magnezu były wyższe niż podawane przez tychże autorów. Analiza stężeń pierwiastków w różnych grupach wiekowych wykazała, że zmieniają się one wraz z wiekiem. Wykazano wzajemne korelacje dodatnie lub ujemne między badanymi pierwiastkami. Stwierdzono istotną zależność między stężeniem wapnia we włosach a ilością spożywanych posiłków w ciągu dnia.

Określenie stężeń biopierwiastków we włosach może stanowić istotny wskaźnik sytuacji zdrowotnej i wpływu różnych czynników środowiskowych na gospodarkę pierwiastkami w organizmie.

**WYBRANE MIKROPIERWIASTKI W OSOCZU KRWI PACJENTÓW  
ZE ZŁAMANIAMI KOŚCI DŁUGICH LECZONYMI OPERACYJNIE**  
**Maysam Bacher, Małgorzata Sztanke, Krzysztof Sztanke, Kazimierz Pasternak**  
Katedra i Zakład Chemii Medycznej, Uniwersytet Medyczny w Lublinie

Złamania kości, szczególnie leczone operacyjnie, wiążą się ze zmianami homeostazy pierwiastków wchodzących w skład związków budujących kości, jak również biorących udział w procesach regulacyjnych. Wpływa na to zarówno samo złamanie, jak i zabieg operacyjny. Normalizacja zaburzeń homeostazy biopierwiastków może mieć istotne znaczenie dla wzrostu kości w procesie zdrowienia pacjenta ze złamaniem. W związku z tym celem pracy było oznaczenie stężeń wybranych mikropierwiastków (miedź, cynk, żelazo, mangan, chrom) w osoczu krwi pacjentów hospitalizowanych z powodu złamań kości długich oraz analiza zmian stężeń tych pierwiastków w zależności: od czasu po zabiegu operacyjnego leczenia złamania, od rozległości urazu oraz od wieku pacjentów.

Badania przeprowadzono na krwi pacjentów leczonych operacyjnie z powodu złamań kości długich. Grupę badaną stanowiło 51 pacjentów, których podzielono na 3 grupy. Pierwszą grupę stanowili pacjenci ze złamaniami kości długich leczonymi operacyjnie (34 osoby), drugą grupę pacjenci, u których z powodu złamań i urazu konieczna była amputacja kończyny (6 osób) oraz trzecią grupę pacjenci ze złamaniami kości długich z towarzyszącym im dużym urazem wielonarządowym (11 osób). Natomiast ze względu na wiek pacjentów podzielono również na trzy grupy. Pierwszą grupę stanowiły osoby od 18 do 40 roku życia, drugą - osoby od 41 do 60 roku życia, a trzecią - osoby powyżej 60 roku życia.

Od pacjentów pobierano krew z żyły łokciowej bezpośrednio po przyjęciu do szpitala oraz w pierwszej, trzeciej, piątej i siódmej dobie po zabiegu operacyjnym, z której izolowano osocze stanowiące materiał do dalszych badań.

Stężenia pierwiastków w osoczu krwi oznaczono metodą spektrometrii emisyjnej z plazmą indukcyjnie wzbudzoną (ICP-OES) przy pomocy spektrometru sekwencyjnego – model Liberty II AX firmy Varian. Przy oznaczaniu stężeń pierwiastków stosowano następujące długości fal: dla Zn-213,856 nm, dla Cu-324,754 nm, dla Fe-248,327 nm, dla Mn-257,610 nm, dla Cr-357,900 nm.

Uzyskane wyniki opracowano statystycznie przy zastosowaniu programu statystycznego Medistat wersja 2,0. Za statystycznie istotne przyjęto różnice przy  $p < 0,05$ .

Przeprowadzone badania wykazały, że w osoczu pacjentów ze złamaniami kości leczonych operacyjnie stężenia badanych mikropierwiastków (miedź, cynk, żelazo, mangan, chrom) ulegały obniżeniu głównie w pierwszej, trzeciej i piątej dobie pooperacyjnej. Zmiany te zależały od rozległości zabiegu operacyjnego, natomiast nie były zależne od wieku badanych.

W okresie pooperacyjnym wskazane jest zwrócenie uwagi na stężenia mikropierwiastków i ich suplementację, co zapobiegnie ich niedoborom w organizmie i może mieć pozytywny wpływ na proces zdrowienia pacjenta.

**STYL ŻYWIENIA OSÓB AKTYWNYCH ZAWODOWO  
JAKO PRZYKŁAD ZACHOWAŃ ZDROWOTNYCH**  
**Katarzyna Kocka<sup>1</sup>, Agnieszka Bartoszek<sup>1</sup>, Renata Domżał-Drzewicka<sup>1</sup>,  
Marianna Charzyńska-Gula<sup>1</sup>, Zdzisława Szadowska-Szlachetka<sup>1</sup>**  
<sup>1</sup>Katedra Środowiskowej Opieki Zdrowotnej,  
Wydział Pielęgniarstwa i Nauk o Zdrowiu,  
Uniwersytet Medyczny w Lublinie

Jednym z czynników egzogennych, wpływających na stan zdrowia człowieka jest prawidłowe żywienie. Uznaje się za nie, taki sposób odżywiania, który w pełni pokrywa zapotrzebowanie organizmu ludzkiego na składniki budulcowe i energetyczne niezbędne w funkcjonowaniu organizmu takie jak białka, tłuszcze, węglowodany, witaminy, związki mineralne. Zwyczajowa dieta społeczeństwa polskiego jest mało urozmaicona, oznacza to że Polacy nie uwzględniają w codziennym jadłospisie produktów spożywczych takich jak produkty zbożowe, mleko i produkty mleczne, mięso i zamienniki białkowe, oraz warzywa i owoce. Ponadto jest wysokoenergetyczna – co oznacza, że ilość energii dostarczanej z pożywieniem przekracza wydatek energetyczny organizmu. Przy czym większość energii w diecie Polaków pochodzi z tłuszczów - 38%, przy zaleceniach WHO od 15-30% oraz cukrów prostych 13% (zalecany przez WHO przedział to 0-10%). Uboga w witaminy i mikroelementy – w Polsce odnotowuje się niskie spożycie witamin głównie A, PP, E oraz witamin z grupy B, a także makro i mikroelementów takich jak wapń, magnez, miedź, cynk, selen, jod. Przyczyn niedoboru upatruje się głównie w niskim spożyciu owoców i warzyw oraz przetworów mlecznych a także spożywaniu wysoce przetworzonej żywności. W diecie Polaków obserwuje się także błędy jakościowe głównie polegające na: nieregularnym spożywaniu posiłków, zjadaniu posiłków w pośpiechu, niewłaściwym przygotowaniu pokarmu, spożywaniu produktów żywnościowych zanieczyszczonych substancjami szkodliwymi dla zdrowia. W celu stwierdzenia jaki jest styl żywienia osób aktywnych zawodowo przeprowadzono badania ankietowe wśród 425 pracowników zgłaszających się do placówek Służb Medycyny Pracy w Lublinie. W przeprowadzonych badaniach dokonano analizy składu ilościowego posiłków spożywanych przez respondentów. Wzięto pod uwagę następujące produkty żywnościowe: owoce i warzywa, mięsa i wędliny, nabiał oraz tłuszcze roślinne i zwierzęce, a także węglowodany. Nie analizowano częstości konsumowania produktów zbożowych (pieczywo, makarony), ponieważ stanowią one w polskiej diecie podstawę jadłospisu i są spożywane nawet kilka razy dziennie. Zebrany materiał poddano analizie statystycznej.

## **WPLYW FITAZY I OTRĄB PSZENNYCH NA WYNIKI PRODUKCYJNE ORAZ SKŁADNIKI BIOCHEMICZNE KRWI I MIĘŚNIA PIERSIOWEGO**

**Ewa Błaszczak, Bogusław Makarski**

Katedra Biochemii i Toksykologii, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie,  
ul. Akademicka 13, 20-950 Lublin

Kwas fitynowy jest składnikiem pochodzenia roślinnego. Jako reaktywny anion tworzy wraz pierwiastkami, takimi jak: fosfor, wapń, cynk, magnez i miedź, nierozpuszczalne sole – fityniany. U drobiu uważany jest za składnik antyżywniowy, ponieważ wiążąc elementy mineralne zmniejsza ich biodostępność. Kwas fitynowy ogranicza także wykorzystanie białka i skrobi z paszy przez indyki. Celem podjętych badań było określenie wpływu dodatku fitazy mikrobiologicznej i otrąb pszennych na wyniki produkcyjne oraz składniki biochemiczne krwi i mięśnia piersiowego indyków rzeźnych. Badania przeprowadzono na 320 sztukach indorów typu BUT 9. W 3 tygodniu indyki wyznaczone losowo podzielono na cztery grupy doświadczalne. Ptaki odchowywano do wieku 16 tygodni i żywiono mieszankami pełnoporcjowymi. Grupa I stanowiła grupę kontrolną. Pasza dla grupy III i IV była suplementowana 10% dodatkiem otrąb pszennych, a pasza dla grupy II i IV dodatkowo zawierała enzym – fitazę mikrobiologiczną w ilości 750 FTU kg<sup>-1</sup>. Na końcu odchovu wybierano po 10 indorów z każdej grupy, pobierano krew z żyły ramiennej, po czy zostały ubite i poddane analizie dysekcyjnej, w trakcie, której określono masę mięśni piersiowych oraz podrobów jadalnych i kości. W doświadczeniu oznaczono skład mineralny krwi i pobranego mięśnia piersiowego. Ponadto we krwi oznaczono wskaźniki hematologiczne i biochemiczne metodami klinicznymi.

Na podstawie uzyskanych wyników sformułowano następujące wnioski:

1. Zastosowanie dodatku fitazy mikrobiologicznej wpłynęło w niewielkim stopniu na wzrost masy ciała indyków w szesnastym tygodniu odchovu oraz wydajność rzeźną.
2. Ptaki z grupy z dodatkiem fitazy i otrąb pszennych charakteryzował mniejszy udział mięśni piersiowych.
3. Dodatek otrąb pszennych do paszy dla indyków powodował zwiększenie masy żołądków.
4. W grupie żywionej paszą z dodatkiem otrąb i fitazy nastąpił spadek żelaza i potasu, a wzrost poziomu wapnia. Pozostałe składniki w mięśniu piersiowym nie uległy istotnym zmianom.
5. Zastosowane czynniki doświadczalne nie spowodowały istotnych zmian w hematologii i biochemii krwi indorów.

## **WPLYW MIEDZI W FORMIE CuSO<sub>4</sub> ORAZ CHELATU MIEDZI Z LIZYNĄ NA PRZYSWAJALNOŚĆ ELEMENTÓW MINERALNYCH I ZDROWOTNOŚĆ INDIKÓW**

**Mateusz Gortat, Bogusław Makarski**

Katedra Biochemii i Toksykologii, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie,  
ul. Akademicka 13, 20-950 Lublin

Celem podjętych badań było wykazanie wpływu dodatku miedzi w formie CuSO<sub>4</sub> oraz chelatu z lizyną na zdrowotność indyków oraz przyswajalność elementów mineralnych z paszy. Badania przeprowadzone były na 400 sztukach indyków średnio-ciężkich linii BUT-9 podczas 18 tygodniowego odchovu. Ptaki były żywione typowymi mieszankami pełnoporcjowymi dostępnymi na polskim rynku. Odchów indyków odbywał się w optymalnych warunkach zoohigienicznych i miały one zapewniony stały dostęp do paszy i wody. W trakcie doświadczenia rejestrowano tygodniowe przyrosty masy ciała indyków. Ptaki zostały podzielone na 3 grupy doświadczalne. Grupa I stanowiła grupę kontrolną. Grupa II otrzymywała dodatek do wody CuSO<sub>4</sub>, w ilości 30mg Cu\*dm<sup>-3</sup>H<sub>2</sub>O. Grupa III dodatek chelatu Cu z lizyną w identycznej dawce. Przed ubojem, w 18 tygodniu życia indyków, pobrano krew z żyły ramiennej do analiz hematologicznych i biochemicznych, jednocześnie pobrano próbki z mięśnia piersiowego i wątroby. We krwi oznaczono wskaźniki hematologiczne, takie jak: RBC (liczbę krwinek czerwonych), Hb (hemoglobina) oraz Ht (hematokryt), które wykonano metodami klinicznymi. Ponadto na automatycznym analizatorze krwi Hitachi 704 oznaczono następujące wskaźniki biochemiczne: AST (aminotransferaza asparginowa), ALT (aminotransferaza alaninowa), LDH (dehydrogenaza mleczanowa), CHOL (cholesterol ogólny), UA (kwas moczowy), TG (triglicerydy), TP (białko ogólne) oraz zawartość elementów mineralnych (Ca, Mg, P, Fe, Cu, Zn). W pobranych próbach mięśnia piersiowego i wątroby po wstępnej mineralizacji na mokro HClO<sub>4</sub> i HNO<sub>3</sub> (1:5) określono zawartość Zn, Cu, Mn, Fe, P, K, Ca, Mg metodą ASA.

Na podstawie uzyskanych wyników wyciągnięto następujące wnioski:

1. Dodatek Cu, niezależnie od formy chemicznej spowodował wzrost wartości RBC, Hb i Ht a także wpłynął na zwiększenie poziomu Ca, Mg, P i Fe we krwi.
2. Suplementacja Cu w postaci chelatu jak i siarczanu miedzi wpłynęła na obniżenie poziomu UA i TG we krwi indorów.
3. W mięśniu piersiowym dodatek Cu w obu formach chemicznych spowodował obniżenie poziomu Cu przy jednoczesnym wzroście Zn, Mn, Fe, P, Ca, Mg.

## **WPLYW MIEDZI I KWASU MLEKOWEGO NA WSKAŹNIKI BIOCHEMICZNE I HEMATOLOGICZNE KRWI U INDIKÓW**

**Kamila Stachyra, Bogusław Makarski**

Katedra Biochemii i Toksykologii, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie,  
ul. Akademicka 13, 20-950 Lublin

Celem przeprowadzonych badań było określenie oddziaływanie dodatku miedzi (w formie  $\text{CuSO}_4$ , chelatu z lizyną) oraz kwasu mlekowego na wskaźniki biochemiczne i hematologiczne krwi.

Badana grupa składała się z 480 sztuk indyków średnio-ciężkich linii BUT-9 podczas 18 tygodniowego odchowu. Ptaki otrzymywały do woli typowe mieszankami pełnoporcjowe dostępne na polskim rynku oraz miały zapewniony stały dostęp do paszy i wody.

Ptaki podzielono na 6 grup doświadczalnych. Grupa I stanowiła grupę kontrolną. Grupa II otrzymywała dodatek do wody w postaci kwasu mlekowego, w ilości 0,1%. Grupa III dodatek  $\text{CuSO}_4$ , w ilości 30mg  $\text{Cu} \cdot \text{dm}^{-3} \text{H}_2\text{O}$ . Grupa IV dodatek chelatu Cu z lizyną w ilości 30mg  $\text{Cu} \cdot \text{dm}^{-3} \text{H}_2\text{O}$ . Grupa V dodatek  $\text{CuSO}_4$  (30mg  $\text{Cu} \cdot \text{dm}^{-3} \text{H}_2\text{O}$ ) wraz z kwasem mlekowym (0,1%). Grupa VI otrzymywała chelat miedzi z lizyną (30mg  $\text{Cu} \cdot \text{dm}^{-3} \text{H}_2\text{O}$ ) oraz kwas mlekowy (0,1%).

W 18 tygodniu życia indyków z żyły ramiennej pobrano krew do analiz hematologicznych i biochemicznych, po czym przeprowadzono ubój. We krwi oznaczono wskaźniki hematologiczne, takie jak: WBC (liczbę krwinek białych), RBC (liczbę krwinek czerwonych), Hb (hemoglobina) oraz Ht (hematokryt), które wykonano metodami klinicznymi. Na automatycznym analizatorze krwi Hitachi 704 oznaczono następujące wskaźniki biochemiczne: AST (aminotransferaza asparaginowa), ALT (aminotransferaza alaninowa), LDH (dehydrogenaza mleczanowa), CHOL (cholesterol ogólny), TG (triglicerydy), LDL (lipoproteiny małej gęstości), HDL (lipoproteiny wysokiej gęstości).

Zastosowanie suplementacji miedzi w postaci siarczanu miedzi i chelatu z lizyną istotnie wpłynęło na wartość WBC we krwi. Dodatek kwasu mlekowego oraz miedzi obniżyło poziom TG, CHOL, oraz LDL, podwyższyło natomiast poziom HDL w osoczu. Zastosowanie kwasu mlekowego i Cu (w postaci chelatu oraz siarczanu) wpłynęło na podwyższenie poziomu aktywności enzymów osocza tj. ALT, AST, LDH.

## **ZMIANY STĘŻEŃ AMINOKWASÓW ENDOGENNYCH W SUROWICY KRWI CHORYCH PODDANYCH ZABIEGOM KRAŻENIA POZAUSTROJOWEGO**

**Marzena Pikor<sup>1</sup>, Łukasz Pastuszak<sup>1</sup>, Klaudia Markiewicz<sup>1</sup>,  
Aleksandra Zakrzewska<sup>1</sup>, Monika Mazuś<sup>1</sup>, Wojciech Dąbrowski<sup>2</sup>,  
Anna Pasternak<sup>3</sup>, Maria Szpetnar<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Studenckie Koło Naukowe przy Katedrze i I Klinice Anestezjologii i Intensywnej Terapii Uniwersytetu Medycznego w Lublinie

<sup>2</sup>Katedra i I Klinika Anestezjologii i Intensywnej Terapii  
Uniwersytetu Medycznego w Lublinie

<sup>3</sup>Katedra i Zakład Chemii Medycznej Uniwersytetu Medycznego w Lublinie

Wpływ procedury krążenia pozaustrojowego (ECC – extracorporeal circulation) na stężenie aminokwasów endogennych (AE) w surowicy krwi nie jest jednoznacznie udokumentowany. Zabiegi te obciążone są dużym ryzykiem zaburzeń równowagi metabolicznej, zaś obserwowana pooperacyjna hipoproteinemia istotnie opóźnia nie tylko gojenie się rany, lecz również uniemożliwia szybki powrót chorego do zdrowia. Celem pracy była analiza zmian stężenia AE w surowicy krwi chorych poddanych chirurgicznej rewaskularyzacji krążenia wieńcowego w krążeniu pozaustrojowym. Do badań zakwalifikowano chorych w wieku powyżej 18 lat poddanych planowemu pomostowaniu naczyń wieńcowych w krążeniu pozaustrojowym. Analizie poddano stężenie: alaniny (Ala), glicyny (Gly), asparaginy (Asp), glutaminy (Gln), seryny (Ser), cysteiny (Cys), proliny (Pro), argininy (Arg) oraz tyrozyny (Tyr) w surowicy krwi. Krew do badań pobierano w pięciu etapach procedury: 1/przed rozpoczęciem znieczulenia, 2/po zakończeniu ECC, 3/po zakończeniu operacji, przed przekazaniem chorego do OIOP, 4/rano w pierwszej dobie pooperacyjnej, 5/rano w drugiej dobie pooperacyjnej. Surowicę odbiałczano 6% kwasem sulfosalicylowym w buforze litowo-cytrynianowym o pH 2,8, a następnie wirowano (12000 x g przez 20 min). W uzyskanym nadsączu oznaczano wolne AE metodą chromatografii jonowymiennej przy użyciu analizatora aminokwasów AAA400 firmy Ingos Praga. Za wartość referencyjną przyjęto stężenie AE w pierwszym etapie badawczym. Przeprowadzone badania wykazały, że zakończenie procedury ECC powodowało istotne obniżenie stężenia Asp, Gln, Arg, Tyr ( $p < 0,001$ ) i Ala ( $p < 0,01$ ) oraz wzrost Ser, Pro i Gly ( $p < 0,001$ ). Najniższe stężenie badanych AE zanotowano bezpośrednio po zakończonej operacji ( $p < 0,01$ ). W drugiej dobie pooperacyjnej stężenie Asp, Gln, Pro, Gly, Ala oraz Tyr miało wartości zbliżone do wyjściowych. Stężenie Ser i Arg było niższe przez cały okres obserwacji ( $p < 0,01$ ). U wszystkich chorych przebieg pooperacyjny był niepowikłany.

Wnioski:

1. Operacje kardiochirurgiczne zaburzają równowagę aminokwasową,
2. Procedura ECC powoduje obniżenie stężenia Asp, Gln, Arg, Tyr i Ala a wzrost stężenia Ser, Pro i Gly w surowicy krwi.

**TĘTNICZO-ŻYLNIE WAHANIA STĘŻENIA MAGNEZU W SUROWICY  
KRWI KRĄŻENIA MÓZGOWEGO CHORYCH PO URAZACH  
CZASZKOWO-MÓZGOWYCH LECZONYCH W WARUNKACH  
INTENSYWNEJ TERAPII - DONIESIENIE WSTĘPNE  
Izabela Więch<sup>1</sup>, Sylwia Kędzierawska<sup>1</sup>, Marzena Pikor<sup>1</sup>,  
Katarzyna Gmyz<sup>1</sup>, Anna Obraniak<sup>1</sup>, Wojciech Dąbrowski<sup>2</sup>,  
Małgorzata Sztanke<sup>3</sup>, Kazimierz Pasternak<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Studenckie Koło Naukowe przy Katedrze i I Klinice Anestezjologii i Intensywnej  
Terapii Uniwersytetu Medycznego w Lublinie

<sup>2</sup>Katedra i I Klinika Anestezjologii i Intensywnej Terapii  
Uniwersytetu Medycznego w Lublinie

<sup>3</sup>Katedra i Zakład Chemii Medycznej Uniwersytetu Medycznego w Lublinie

Urazy czaszkowo-mózgowe są jedną z najczęstszych przyczyn zgonów u chorych leczonych w warunkach intensywnej terapii (IT). Przeprowadzone badania wykazały istotny spadek stężenia magnezu (Mg) w ośrodkowym układzie nerwowym (OUN) zwierząt po tego typu urazach. Trudno jest jednak określić, w jakim stopniu urazy OUN zmieniają wewnątrzmożgowe stężenie Mg. Najbardziej zbliżonym wydaje się być obserwacja tętniczo-żylną różnicę stężenia Mg we krwi krążenia mózgowego. Celem pracy była analiza zmian stężenia Mg we krwi tętniczej oraz żylną krążenia mózgowego chorych leczonych w warunkach IT z powodu urazu OUN. Do badań zakwalifikowano dorosłych po urazach czaszkowo-mózgowych skutkujących obrzękiem mózgu. U wszystkich chorych stosowano standardowe leczenie przeciwobrzękowe. Przez cały okres leczenia chorzy otrzymywali wlew 3,33 mg MgSO<sub>4</sub>/min. W chwili przyjęcia stan neurologiczny chorych określano przy pomocy skali Glasgow (GCS). Krew do badań pobierano z tętnicy promieniowej oraz opuszki żyły szyjnej wewnętrznej w pięciu etapach badawczych: 1. bezpośrednio po przyjęciu chorego do IT, 2. rano w pierwszej dobie leczenia, 3. rano w drugiej dobie leczenia, 4. rano w trzeciej dobie leczenia oraz 5. rano w czwartej dobie leczenia. Za tętniczą wartość Mg w krążeniu mózgowym przyjęto jego stężenie w tętnicy promieniowej. Krew do badań żylnego stężenia Mg pobierano z opuszki żyły szyjnej wewnętrznej. Stężenie Mg w surowicy krwi określano spektrofotometrycznie. Badania przeprowadzono u 6 chorych leczonych z powodu ciężkiego urazu czaszkowo - mózgowego. Średnia wartość GCS w dniu przyjęcia wynosiła 5,2±1,3 pkt. Zastosowane leczenie przeciwobrzękowe spowodowało istotny spadek tętniczego stężenia Mg w surowicy krwi w kolejnych dniach leczenia (p<0,01). Od drugiej doby leczenia u wszystkich chorych zanotowano tendencję do hipomagnezemu. Porównując tętniczo-żylną stężenie Mg stwierdzono istotnie wyższe jego wartości we krwi żylną w pierwszych trzech etapach badawczych. Największą tętniczo-żylną różnicę zanotowano w pierwszym etapie badawczym (p<0,001). W trzeciej dobie tętnicze stężenie Mg miało wartości zbliżone do żylnych.

Wnioski:

1. Urazy czaszkowo-mózgowe powodują wzrost tętniczo-żylną różnicę stężenia Mg w surowicy krwi.
2. Zastosowane leczenie przeciwobrzękowe powoduje istotne obniżenie stężenia Mg w surowicy krwi.
3. Standardowa dawka 3,33 mg MgSO<sub>4</sub>/min wydaje się być niewystarczająca do utrzymania normomagnezemu w surowicy krwi chorych po urazach czaszkowo-mózgowych.

**WPLYW OSADÓW ŚCIEKOWYCH I ODPADÓW PALENISKOWYCH  
NA ZAWARTOŚĆ WYBRANYCH PIERWIASTKÓW W MIESZANCE  
TRAW Z KONICZYNĄ CZERWONĄ (*TRIFOLIUM PRATENSE* L.)**

**Jacek Antonkiewicz, Czesława Jasiewicz**

Katedra Chemii Rolnej, Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja  
w Krakowie, al. Mickiewicza 21, 31-120 Kraków

Składowiska poprzemysłowe będące efektem działalności różnych gałęzi przemysłu, a zwłaszcza energetycznego, stanowią specyficzne warunki siedliskowe dla flory. Wynika to m. in. z braku próchnicy, wysokiej zasadowości, przy której pobieranie składników pokarmowych przez rośliny jest utrudnione. Popioły zawierają duże ilości Ca, Mg, Fe, Mn, B, Na, mniejsze ilości P i K, nie zawierają zaś azotu i próchnicy. Hałdy odpadów paleniskowych wymagają niezwłocznego zagospodarowania. W celu ułatwienia biologicznego zagospodarowania składowisk podejmowane są różnorodne zabiegi rekultywacyjne. Odpadem, który może być wykorzystany w rekultywacji hałd, mogą być osady ściekowe zawierające znaczną ilość składników pokarmowych dla roślin. W biologicznej rekultywacji składowisk odpadów paleniskowych zastosowanie osadów ściekowych pozwoli rozwiązać problem ich utylizacji, a jednocześnie umożliwi roślinom rekultywacyjnym wykorzystanie stosownych składników pokarmowych.

Celem przeprowadzonych badań było poznanie wpływu osadów ściekowych i popiołów paleniskowych na zawartość wybranych pierwiastków w mieszance traw z koniczyną czerwoną. Badano wpływ osadów i popiołów paleniskowych oraz ich mieszanin na zawartość wybranych składników w mieszance roślin trawiastych i motylkowatych. Schemat doświadczenia obejmował 6 obiektów (każdy w czterech powtórzeniach), różniących się dawką wprowadzonych osadów ściekowych i popiołów paleniskowych: I. obiekt kontrolny, (bez dodatku odpadów); II. pełna dawka osadu ściekowego; III. pełna dawka popiołu; IV 3/4 pełnej dawki osadu + 1/4 pełnej dawki popiołu; V. 1/4 pełnej dawki osadu + 3/4 pełnej dawki popiołu; VI. 1/2 pełnej dawki osadu + 1/2 pełnej dawki popiołu. Zawartość makroelementów w roślinach była uzależniona od obiektu i wahała się w zakresie: 2,99-3,46 g Mg, 4,39-6,80 g Ca, 8,33-12,32 g K, 1,24-2,56 g Na, 2,42-3,55 g P · kg<sup>-1</sup> s.m., natomiast zawartość Co, Mn, Fe, Al i Si w mieszance była również zróżnicowana i w zależności od obiektu wahała się w zakresie: 0,15-0,25 mg Co, 48,58-115,75 mg Mn, 256,5-313,7 mg Fe, 154,5-349,5 mg Al, 48,08-55,98 mg Si · kg<sup>-1</sup> s.m. W niniejszych badaniach stwierdzono istotny wpływ mieszanin osadowo-popiołowych na zawartość Ca, K, Na i Co w testowanej mieszance roślin. Zawartość Mg i Ca w roślinach była determinowana w obiekcie, w którym zastosowano wyłącznie popiół, a P i Mn w obiekcie, w którym zastosowano wyłącznie osady. Oceniając zawartość makroelementów w mieszance pod względem wartości paszowej stwierdzono, że zawartość Mg i Na w mieszance roślin odpowiadała normom stawianym paszom dobrej jakości. Zawartość Ca w roślinach była zbliżona do wartości optymalnej, natomiast zawartość K i P kształtowała się poniżej wartości optymalnej.

**ZALEŻNOŚĆ MIĘDZY ZAWARTOŚCIĄ MAKROELEMENTÓW W BULWACH  
ZIEMNIAKA A CIEMNIENIEM MIĄSZU BULW GOTOWANYCH  
W WARUNKACH EKOLOGICZNEGO I INTEGROWANEGO  
SYSTEMU PRODUKCJI**

<sup>1</sup>Barbara Sawicka, <sup>2</sup>Piotr Barbaś

<sup>1</sup>Pracownia Towaroznawstwa i Produktów Roślinnych, AR Lublin

<sup>2</sup>Zakład Agronomii Ziemiaka IHAR, Oddz. Jadwisin

Ciemnienie po ugotowaniu (ACD) jest cechą niepożądaną w bulwach ziemniaka przeznaczonych do bezpośredniej konsumpcji przetwórstwa spożywczego. Ta wada ujawnia się, gdy odmiany są wrażliwe na gotowanie czy parowanie i intensywność późniejszego chłodzenia. Barwę miąższu można uszeregować od naturalnej białej, poprzez ciemno szarą do prawie czarnej. To pogorszenie barwy gotowanego ziemniaka można zauważyć dopiero przed konsumpcją. Ciemnienie po ugotowaniu jest procesem nieenzymatycznym i uważane jest za cechę odmianową związaną z zawartością w bulwach związków fenolowych, kwasu cytrynowego, chlorogenowego, żelaza i wapnia. Stąd też celem niniejszego opracowania jest oszacowanie wpływu zawartości wpływu makroelementów na ciemnienie miąższu bulw gotowanych w warunkach ekologicznego i integrowanego systemu uprawy. Materiał do badań pochodził z doświadczenia polowego przeprowadzonego w latach 2000-2002 w stacji doświadczalnej IUNG Osiny na glebie kompleksu żytniego dobrego. Czynniki eksperymentu były: systemy produkcji roślinnej (integrowany i ekologiczny); odmiany ziemniaka (Baszta, Wolfram, Ania, Salto, Wawrzyn). W każdym z systemów stosowano różne zmianowania oraz technologie produkcji. W systemie integrowanym (ziemniak=>jęczmień jary=>bobik=>pszenica ozima+poplon gorczycy białej) wnoszono nawożenie fosforowo-potasowe równoważące pobranie w ilości: 110kg N, 60kg P, 60kg K. Kompost w dawce 35t·ha<sup>-1</sup> stosowano tylko raz w rotacji zmianowania – pod ziemniak. Chemiczne zabiegi ochrony roślin stosowano wykorzystując progi szkodliwości agrofagów. W systemie ekologicznym (ziemniak=>jęczmień jary=>koniczyna z trawą użytkowana 2 lata =>pszenica ozima+poplon gorczycy białej i wyki jarej) nie stosowano nawozów mineralnych i pestycydów z wyjątkiem preparatu Novodor i Permasect przeciwko stoncem ziemniaczanej. Pod ziemniak wnoszono tylko kompost 2-letni (słoma+koniczyna czerwona+dodatek obornika w ilości 35t·ha<sup>-1</sup>. Ograniczenie chwastów w tym systemie polegało na bronowaniu broną chwastownikiem do wschodów, 3 krotnym obredlaniu i jednokrotnym pieleniu ręcznym tuż przed ostatnim redleniem. Zwalczenie chwastów w tym systemie polegało na bronowaniu broną chwastownikiem do wschodów, 3 krotnym obredlaniu i jednokrotnym pieleniu ręcznym tuż przed ostatnim redleniem. Podczas zbioru pobrano próby do analiz chemicznych po 50 bulw różnej wielkości proporcjonalnie do ich udziału w plonie. Analizy chemiczne wykonano w 3 powtórzeniach dla każdej kombinacji doświadczenia. W suchej masie bulw oznaczono zawartość potasu, fosforu, magnezu, wapnia i sodu. Zawartość magnezu, wapnia i sodu w suszu ziemniaczanym, po mokrej mineralizacji, oznaczano metodą absorpcyjnej spektrofotometrii atomowej (AAS) przy użyciu aparatu AAS-3 (C. Zeiss-Jena). Ciemnienie miąższu bulw gotowanych oceniano w części stolonowej i wierzchołkowej po 10 minutach i 2 godzinach od ugotowania według 9<sup>o</sup>, barwnej skali duńskiej. Wyniki badań opracowano statystycznie za pomocą analizy wariancji oraz korelacji i regresji wielorakiej. Systemy uprawy roślin modyfikowały w istotny sposób zarówno skład mineralny, jak i ciemnienie miąższu bulw gotowanych ziemniaka. Cechy genetyczne badanych odmian decydowały w największym stopniu o zawartości poszczególnych makropierwiastków w bulwach, jak i o ich skłonności do ciemnienia po ugotowaniu. Współczynniki korelacji prostej, jak i analiza regresji wskazują na ścisłą zależność między zawartością potasu i wapnia a ciemnieniem miąższu bulw gotowanych.

**WARTOŚĆ WSKAŹNIKA BMI A STYL ODŻYWIANIA KOBIET  
W PROFILAKTYCE RAKA PIERSI**

Agnieszka Bartoszek, Katarzyna Kocka, Renata Domżał-Drzewicka

Katedra Środowiskowej Opieki Zdrowotnej

Wydziału Pielęgniarstwa i Nauk o Zdrowiu Uniwersytetu Medycznego w Lublinie

Czynniki zwiększającymi prawdopodobieństwo wystąpienia raka sutka u kobiet, oprócz czynników hormonalnych, są zachowania zdrowotne związane ze stylem życia. Jednym z nich jest styl odżywiania oparty na zasadach diety śródziemnomorskiej. Skutkiem nieprawidłowego odżywiania może być nadwaga i otyłość, które także wiążą się ze zwiększonym ryzykiem zachorowania, zwłaszcza u kobiet po menopauzie. Celem pracy było określenie spożycia produktów zalecanych w piramidzie zdrowego odżywiania w zależności od wskaźnika BMI. Prawie połowa badanych kobiet (49%) ma nadwagę (BMI 25-29,5kg/m<sup>2</sup>). BMI powyżej 30 kg/m<sup>2</sup> ma 10% kobiet, a pozostałe 41% - prawidłową masę ciała. Badaniami objęto 70 kobiet będących pod kontrolą Poradni Genetycznej. Zastosowano metodę sondażu diagnostycznego, a wykorzystaną techniką był kwestionariusz ankiety. Zalecaną ilość owoców i warzyw (4-5 razy dziennie) spożywa 57% kobiet z otyłością. W następnej kolejności są kobiety z BMI<25 – 38 % kobiet, 26% kobiet z BMI 25-30. Osoby z należną masą ciała i nadwagą używają olejów roślinnych kilka razy w tygodniu (odpowiednio 48% i 47%), natomiast wszystkie kobiety otyłością - codziennie. Korzystnie przedstawia się także spożycie nabiału w grupie osób z otyłością (86% kobiet uwzględnia te produkty w jadłospisie codziennie). Niezależnie od wskaźnika BMI zdecydowana większość badanych spożywa rośliny strączkowe kilka razy w miesiącu. W badanej grupie kobiet spożycie ryb jest niższe, niż zalecane. Większość osób spożywa ryby kilka razy w miesiącu. (80% kobiet z należną masą ciała, 88% kobiet z nadwagą i 86% kobiet z otyłością). Spożycie mięsa drobiowego zgodnie z zaleceniami dotyczy prawie wszystkich kobiet z otyłością -86% oraz prawie połowy kobiet z nadwagą. Ponad połowa kobiet z otyłością 57%, spożywa inne rodzaje mięsa z zalecaną częstotliwością. W pozostałych grupach prawie połowa kobiet spożywa mięso kilka razy w tygodniu - czyli częściej niż zalecane (48% i 47%). We wszystkich przedziałach większość kobiet uważa, że odżywia się zgodnie z zasadami zdrowego odżywiania, wśród kobiet z BMI < 25kg/m<sup>2</sup> - 63%, z BMI 25-29,5kg/m<sup>2</sup> - 64%, w grupie kobiet z otyłością - wszystkie kobiety. Zalecaną ilość spożywanych posiłków w ciągu dnia, czyli 4 -5, spożywa 53% kobiet z nadwagą oraz 71% kobiet z otyłością. Kobiety z należną masą ciała spożywają najczęściej 2-3 posiłki w ciągu dnia.

**Wnioski**

1. Kobiety z otyłością przejawiają bardziej korzystne zachowania niż pozostałe kobiety w zakresie spożycia: owoców i warzyw, olejów roślinnych, nabiału, mięsa.
2. Kobiety z otyłością nie przestrzegają zasad związanych ze spożyciem ryb, nasion strączkowych.
3. Większość ankietowanych niezależnie od wskaźnika BMI ocenia swój styl odżywiania jako prawidłowy, wśród kobiet z otyłością - wszystkie kobiety.
4. Styl odżywiania w zakresie ilości spożywanych posiłków jest znacznie lepszy u kobiet z otyłością i nadwagą, niż u kobiet z należną masą ciała.

## BADANIE ZAWARTOŚCI WAPNIA I MAGNEZU W SUPLEMENTACH DIETY ZAWIERAJĄCYCH ANTYOKSYDANTY

Jadwiga Błoniarz<sup>1</sup>, Stanisław Zaręba<sup>1</sup>, Mansur Rahnama<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Katedra i Zakład Żywności i Żywienia, <sup>2</sup>Katedra i Klinika Chirurgii  
Szczękowo-Twarzowej Uniwersytetu Medycznego w Lublinie

Suplementy diety cieszą się coraz większą popularnością wśród konsumentów, ponieważ ich stosowanie jest wygodnym sposobem uzupełniania codziennej diety w substancje deficytowe niezbędne do prawidłowego funkcjonowania organizmu człowieka. Znaczącą grupę stanowią suplementy diety zawierające antyoksydanty. Organizm człowieka wytwarza przeciwutleniacze, aby chronić się przed szkodliwym działaniem wolnych rodników, ale wiele czynników środowiskowych może zwiększać w organizmie pulę związków z reaktywnym tlenem ponad możliwość neutralizowania ich szkodliwego działania. Suplementy diety często zawierają składniki roślinne, które bogate są w związki o działaniu antyoksydacyjnym (np. roślinne polifenole – flawonoidy czy karotenoidy) jak również w substancje mineralne. Celem pracy było określenie zawartości wapnia i magnezu (niezbędnych dla człowieka makroelementów) w wybranych suplementach diety zawierających przeciwutleniacze. Przebadano wybrane suplementy diety stosowane w profilaktyce i pomocniczo w terapii narządu wzroku (*Aronia z luteiną*, *Bilberin*, *Maxi Vision*, *Naturapia wzrok*, *Oculobon*, *Pro-wzrok*, *Vitalux*) oraz preparaty zawierające w swoim składzie czosnek (*Aktiv Kapseln*, *Aliovital*, *Alitol*, *Bio-czosnek*, *Czosnek forte*, *Czosnek z pietruszką*, *Garlicin*, *Tabletki z czosnkiem*). Zawartość wapnia i magnezu oznaczono stosując metodę płomieniową absorpcyjnej spektrometrii atomowej (FASA), w spektrometrze SOLAAR M5 firmy Thermo Elemental. Zawartości wapnia w przebadanych suplementach diety mieściły się w szerokim zakresie, średnio od  $6,98 \pm 1,25 \mu\text{g/g}$  (*Aronia z luteiną*) do  $2137 \pm 166 \mu\text{g/g}$  (*Maxi Vision*) i do  $5299 \pm 951 \mu\text{g/g}$  w preparacie *Czosnek z pietruszką*. Najmniejsze ilości magnezu stwierdzono również w suplementach *Aronia z luteiną*, średnio  $3,34 \pm 0,50 \mu\text{g/g}$ , natomiast największą zawartość - w preparacie *Czosnek z pietruszką*, średnio  $2997,8 \pm 439 \mu\text{g/g}$ . Zawartości wapnia i magnezu oznaczone w badanych suplementach diety były zróżnicowane. Ilości te mogą uzupełniać dzienne zapotrzebowanie organizmu w te makroelementy.

## ZAWARTOŚĆ WAPNIA I MAGNEZU W SUPLEMENTACH DIETY WSPOMAGAJĄCYCH ODCHUDZANIE

Jadwiga Błoniarz<sup>1</sup>, Stanisław Zaręba<sup>1</sup>, Mansur Rahnama<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Katedra i Zakład Żywności i Żywienia; <sup>2</sup>Katedra i Klinika Chirurgii  
Szczękowo-Twarzowej Uniwersytetu Medycznego w Lublinie

Obecnie dużą popularnością cieszą się suplementy diety zawierające składniki regulujące procesy trawienne i metabolizm, których celem jest wspomaganie odchudzania. Preparaty te mogą powodować wzrost uczucia sytości (m.in. błonnik pokarmowy, guma guar), przyspieszać utlenianie tłuszczów lub hamować jego syntezę (m. in. preparaty z *Camelia sinensis* - zielona herbata, C.L.A. – sprzężony kwas linolowy), zwiększać wydalanie wody z organizmu - np. suplementy diety zawierające *Taraxacum officinale* lub *Rheum palmatum*, mogą powodować wzrost wydatku energetycznego organizmu (np. preparaty z efedryną, kofeiną lub z pomarańczą gorzką - *Citrus amara*). Preparaty te mogą zawierać także substancje mineralne niezbędne w organizmie człowieka. Celem pracy było zbadanie, jakie ilości wapnia i magnezu (główne pierwiastki tworzące strukturę tkanki kostnej) zawierają suplementy diety wspomagające odchudzanie. Przedmiotem badań były następujące preparaty: *Adipobon mono*, *Ananas Natur Kaps*, *Ananas Plus*, *Aplefit*, *Apple Gold*, *Apptrim*, *Bio-C.L.A. z zieloną herbata*, *Błonnik*, *Błonnik z ananase*, *Chitobon*, *Chitosan*, *Cidrex*, *Nivelazione* (kapsułki na dzień), *Nivelazione* (kapsułki na noc), *Teavera* (kapsułki), *Zielona herbata* w kapsułkach. Próbkę mineralizowano „na sucho” w temp. 480°C. Zawartość wapnia i magnezu oznaczono w spektrometrze absorpcji atomowej SOLAAR M5 (Thermo Elemental). Zawartości wapnia mieściły się w przedziale, średnio od  $2,69 \pm 0,26 \mu\text{g/g}$  w kapsułkach - *Zielona herbata* (ekstrakt) do  $49612 \pm 1136 \mu\text{g/g}$  w preparacie *Aplefit*. Najmniejszą ilość magnezu oznaczono w suplementach *Adipobon mono*  $44,58 \pm 7,85 \mu\text{g/g}$ , natomiast największą w preparacie *Chitobon*  $1233 \pm 64 \mu\text{g/g}$  (zawartości średnie). Zawartości wapnia i magnezu w badanych suplementach diety były zróżnicowane, zależały od ich składu. Ilości wymienionych makroelementów, występujące w badanych preparatach mogą uzupełniać dzienne zapotrzebowanie organizmu w wapń i magnez w czasie trwania kuracji odchudzającej.

**CONCENTRATIONS OF MACROELEMENTS IN BLOOD OF RATS  
RECEIVING VARIOUS DOSES OF SILICON**

**Anna Boguszewska-Czubarą, Anna Hordyjewska,**

**Małgorzata Kielczykowska, Irena Musik, Kazimierz Pasternak**

Chair and Department of Medical Chemistry, Medical University of Lublin

Silicon, the third most abundant trace element of the human body, is listed as an essential one. It is especially associated with connective tissues as it was found to take part in bone development, collagen formation and mineralization of bone matrix. Silicon was also implicated in mammalian hormonal control and in protection against heart disease in men. Sodium is essential to physiological function of human organism. It is responsible for fluid homeostasis, maintaining appropriate blood tension and normal cardiovascular function. Sodium is required for optimal growth of fat, bone and muscle tissues. Sodium depletion negatively affects glucose metabolism and disturbs normal blood viscosity. Potassium is the most important intracellular cation. It plays essential role in regulation of cellular membranes potential and excitability of neuronal and muscular cells. It influences activity of numerous intracellular enzymes including the ones involved in processes of glycogenesis and glycolysis. Potassium depletion can provoke several cardiovascular disease states like acute myocardial infarction, heart failure and hypertension. Calcium exerts many vital functions within cells in all living organisms. It is a second messenger transmitting signals between the plasma membrane and the interior of the cell. Calcium participates in blood clotting and it is a cofactor of adhesion molecules. It is essential for the proper formation of bone, where it provides bones' structural strength and serves as calcium reservoir for the organism to maintain its homeostasis in states of short-term calcium depletion. Magnesium is the second most prevalent intracellular cation. It affects a board variety of cellular functions including transport of potassium and calcium ions, enzyme activities, cell proliferation and energy metabolism as a critical cofactor in any reactions powered by ATP. Magnesium takes part in nucleic acids and protein synthesis as well as protecting biological membranes. Dietary magnesium deficiency plays important role in the pathogenesis of several cardiovascular diseases including sudden cardiac death and cardiac arrhythmias, vascular implications of diabetes mellitus and hypertension. The aim of the study was to find if any interactions exist between doses of orally administered silicon and concentrations of sodium, potassium, calcium and magnesium in blood of experimental animals.

**THE CONCENTRATION OF MANGANESE  
IN CHOSEN TISSUES OF RATS RECEIVING  
VARIOUS DOSES OF SILICON**

**Anna Boguszewska-Czubarą, Anna Hordyjewska,**

**Małgorzata Kielczykowska, Irena Musik, Kazimierz Pasternak**

Chair and Department of Medical Chemistry,

Medical University of Lublin

Silicon is an essential trace element that is mainly associated with connective tissue such as in bone, skin and blood vessels. It exerts anticancerous, antiatherosclerotic and antidiabetic actions and beneficial effects on several human disorders, as for example osteoporosis, ageing of skin, hair and nails, atherosclerosis, wound healing and immune functions. Despite discovering all that facts, silicon metabolism in men remains still unclear and poorly investigated.

Manganese, as an essential nutrient, is required in numerous physiological processes responsible for reproduction, formation of connective tissue and bone, carbohydrate and lipid metabolism as well as normal brain function. Manganese acts as an requisitive component for a variety of enzymes involved in basic metabolic regulation of the cell and as an important cofactor for many enzymes involved in signal transduction, DNA and neurotransmitters biosynthesis and collagen synthesis. Homeostasis of manganese is kept under tight control because its deficiency as well as excess causes neurotoxicity in experimental animals and in men. Chronic exposure to high environmental levels of Mn leads to a syndrome known as manganism, characterized by symptoms similar to those of Parkinson's disease.

The aim of the present study was to find if any interactions exist between the dose of orally administered silicon and concentration of manganese in kidneys, brain and liver of experimental animals. Results of our studies confirmed the influence of silicon on manganese concentration in liver and brain, while no connections between these two elements were found in case of kidneys of examined rats.

Metabolism of silicon in human beings remains unknown, that is the reason for further studies concerning its utilization and molecular nature of its interactions with other bioelements, and nutrients are needed to identify pathways of normal silicon action.

**ZMIANY W ILOŚCI PRZYSWAJALNYCH FORM FOSFORU  
I POTASU W GLEBIE W WARUNKACH  
OPTYMALIZACJI JEJ ODCZYNU ORAZ NAWOŻENIA  
RÓŻNYMI FORMAMI SIARKI**

**Marzena S. Brodowska**

Katedra Chemii Rolnej i Środowiskowej,  
Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

W dwuletnich ścisłych doświadczeniach wazonowych oceniono wpływ wapnowania i nawożenia siarką na zakres i kierunek zmian w zawartości fosforu i potasu przyswajalnego w glebie. Badania wykonano w oparciu o eksperyment przeprowadzony na materiale glebowym pobranym z warstwy ornej gleby płowej o składzie granulometrycznym gliny piaszczystej. Gleba ta charakteryzowała się kwaśnym odczynem ( $\text{pH}_{\text{KCl}} - 4,9$ ) oraz wysoką zawartością przyswajalnego fosforu ( $87,7 \text{ mg P}\cdot\text{kg}^{-1}$ ) i bardzo wysoką przyswajalnego potasu ( $178,3 \text{ mg K}\cdot\text{kg}^{-1}$ ). Wapnowanie wniesiono jednorazowo przed założeniem doświadczeń, zaś nawożenie siarką zastosowano w każdym roku badań.

Analiza uzyskanych wyników wskazuje, że zastosowane czynniki doświadczalne wywarły widoczny wpływ na zmiany w zawartości fosforu i potasu przyswajalnego w glebie analizowanej po zbiorze rzepaku w fazie rozety, kwitnienia i pełnej dojrzałości. Badania wykazały, iż najwyższe ilości fosforu i potasu stwierdzono w glebie analizowanej po zbiorze roślin w fazie rozety, zaś najniższe w okresie pełnej dojrzałości. W obiektach wapnowanych zarówno węglanem wapnia, jak i mieszaniną węglanu wapnia i węglanu magnezu doszło do wzrostu zawartości fosforu przyswajalnego w glebie po zbiorze roślin we wszystkich trzech analizowanych fazach rozwojowych. W przypadku potasu optymalizacja odczynu gleby, jak również nawożenie siarką przyczyniły się w większości przypadków do spadku zawartości tego pierwiastka w glebie. Spadek ten był największy w przypadku gleby analizowanej po zbiorze roślin w fazie pełnej dojrzałości. Porównując natomiast wyniki analiz materiału glebowego pod kątem wpływu formy zastosowanej siarki należy stwierdzić, iż w glebie po zbiorze rzepaku w dwu pierwszych fazach rozwojowych wyższe zawartości fosforu i potasu odnotowano w obiektach z siarczanem sodu, zaś w próbach glebowych pobranych pod koniec wegetacji w większości przypadków w serii z siarką elementarną.

**ROLA SIARKI W ŻYWIENIU ROŚLIN**

**Marzena S. Brodowska**

Katedra Chemii Rolnej i Środowiskowej,  
Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

W ostatnich latach w wielu krajach obserwuje się niedobory siarki w produkcji roślinnej. Prowadzą one nie tylko do pogorszenia jakości płodów rolnych i spadku plonowania roślin, ale również do zmniejszenia efektywności nawożenia, zwłaszcza azotem. Ma to miejsce szczególnie w krajach dysponujących lekkimi glebami o dużej wilgotności, oddalonymi od ośrodków przemysłowych, głównie w Australii, Nowej Zelandii, Ameryce Łacińskiej, niektórych rejonach Stanów Zjednoczonych, a od pewnego czasu także w Europie. Również z Polski docierają wyraźne sygnały o występujących niedoborach tego składnika w środowisku glebowym.

Jeszcze kilkanaście lat temu emisja siarki do atmosfery nie tylko w zupełności zaspokajała potrzeby nawozowe roślin, ale wyrządzała wiele szkód w środowisku naturalnym przez kwaśne deszcze. W ostatnim okresie widoczny jest wyraźny spadek emisji  $\text{SO}_2$  w USA, Kanadzie, Europie, w tym także w Polsce. Obecnie w wielu krajach Europy Zachodniej średni opad siarki z atmosfery jest mniejszy niż potrzeby pokarmowe niektórych roślin. W związku z tak dużym obniżeniem emisji  $\text{SO}_2$  – już od kilku lat siarka jest brana pod uwagę przy ustalaniu potrzeb nawozowych roślin – zwłaszcza zaś nawozi się nią rzepak. Nie do rzadkości należy również nawożenie siarką pszenicy ozimej i jęczmienia jarego – czyli głównych zbóż uprawianych na naszym kontynencie.

Na znaczący spadek redukcji emisji  $\text{SO}_2$  w Polsce i w konsekwencji depozytu związków siarki wpłynęła zarówno recesja gospodarcza, jak również polityka ekologiczna kraju, polegająca na wprowadzaniu technologii proekologicznych, zmniejszaniu produkcji w przemyśle ciężkim oraz lepszym wykorzystaniu energii. Inną przyczyną obniżenia zawartości siarki w glebach jest zmniejszanie poziomu nawożenia organicznego oraz zastępowanie pojedynczych nawozów mineralnych zawierających ten składnik nawozami skondensowanymi i wieloskładnikowymi, praktycznie nie zawierającymi tego pierwiastka. Można zatem przypuszczać, że również w Polsce – głównie na glebach słabo próchnicznych – z czasem będą pogłębiać się niedobory siarki dla coraz większej ilości gatunków roślin. Wiele wskazuje więc na to, że również w Polsce siarka powinna być uwzględniana w nawożeniu roślin.

## **WPLYW FITAZY MIKROBIOLOGICZNEJ NA ZAWARTOŚĆ SKŁADNIKÓW MINERALNYCH W KOŚCIACH LOCH**

**Anna Czech, Aleksandra Woźnica, Iwona Pitucha**

Katedra Biochemii i Toksykologii, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie  
ul. Akademicka 13, 20-950 Lublin, [annaczech@poczta.fm](mailto:annaczech@poczta.fm)

Fitaza jest enzymem, którego głównym zadaniem jest właśnie poprawa strawności i dostępności fosforu pochodzącego z pasz, ale również przyczynia się ona do poprawy dostępności kationów metali dwuwartościowych tj.  $\text{Ca}^{+2}$ ,  $\text{Mg}^{+2}$ ,  $\text{Fe}^{+2}$ ,  $\text{Zn}^{+2}$ ,  $\text{Cu}^{+2}$ . Poprawa dostępności i strawności wielu składników mineralnych ma swoje odzwierciedlenie w zwiększeniu ich zawartości nie tylko w siarce czy mleku loch, a także w poprawie mineralizacji kości u drobiu. Celem pracy było więc określenie wpływu dodatku fitazy mikrobiologicznej do mieszanek dla loch na zawartość składników mineralnych, stopień mineralizacji oraz właściwości geometryczne kości udowej oraz ramiennej. Badania zrealizowano na 75 lochach podzielonych na 3 grupy żywieniowe.

Zwierzęta grupy I (kontrolna pozytywna) otrzymywały mieszankę standardową o zawartości składników pokarmowych wapnia i fosforu ogólnego zgodnie z zaleceniami NŻS [1993]. Lochy grupy II (kontrolna negatywna) otrzymywały mieszankę bez udziału fosforu nieorganicznego. W grupie III lochy otrzymywały mieszankę jak w grupie II, czyli bez udziału fosforu nieorganicznego, ale z dodatkiem fitazy mikrobiologicznej ( $500 \text{ PU kg}^{-1}$ ) oraz kwasu mrówkowego. Po zakończeniu laktacji i odsadzeniu prosiąt wybrano z każdej grupy po 4 lochy do uboju i pobrania próbek: kości ramiennej i udowej do analiz laboratoryjnych. W oczyszczonych kościach oznaczono zawartość: suchej masy, popiołu surowego oraz elementów mineralnych (fosforu,  $\text{Ca}^{+2}$ ,  $\text{Mg}^{+2}$ ,  $\text{Fe}^{+2}$ ,  $\text{Mn}^{+2}$ ,  $\text{Zn}^{+2}$ ,  $\text{Cu}^{+2}$ ). Wypreparowane kości udowe, poddano analizie na stopień mineralizacji oraz właściwości geometryczne.

Łączny dodatek fitazy mikrobiologicznej wspomaganą dodatkiem kwasu mrówkowego przyczynił się do istotnego wzrostu zawartości manganu i cynku w kości udowej oraz fosforu, wapnia, cynku i żelaza w kości ramiennej u loch. Zaobserwowano również istotnie wyższą wartość gęstości istoty beczkowej kości udowej (Td) – trabecular bone mineral density), a także objętość całej kości. Przeprowadzona ocena parametrów geometrycznych i wskaźników korowych wykazała istotny wpływ zastosowania dla paszy dla loch fitazy mikrobiologicznej łącznie z kwasem mrówkowym na analizowane parametry.

## **ZWIĄZKI BIOAKTYWNE W PÓŁWYTRAWNYCH WINACH CZERWONYCH**

**Anna Czech\*, Agnieszka Malik\*\*, Iwona Pitucha, Aleksandra Woźnica**

\*Katedra Biochemii i Toksykologii, \*\*Katedra Technologii Przemysłu Rolno-Spożywczego i Przechowalnictwa Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, ul. Akademicka 13, 20-950 Lublin, [annaczech@poczta.fm](mailto:annaczech@poczta.fm)

Wina czerwone, są bogatym źródłem związków o działaniu prozdrowotnym, do których należą m.in. kwasy fenolowo-karboksyłowe, flawony, antocyjany i katechiny (taniny). Związkom polifenolowym przypisuje się aktywność przeciwutleniającą co przyczynia się ochrony lipoproteiny o małej gęstości (LDL) przed utlenianiem. Ze względu na skomplikowany skład chemiczny win, który może decydować o sile działania prozdrowotnego, istotna jest ich dokładna analiza. Celem pracy było więc porównanie zawartości substancji bioaktywnych (polifenole, antocyjany, garbniki, składniki mineralne) w półwytrawnych winach czerwonych pochodzących z winnic: bułgarskich, węgierskich, francuskich i hiszpańskich. W każdej z badanych grup, analizowano po 3 wina w dwukrotnym powtórzeniu. Ogółem przebadano 12 prób win. Wina poddano ocenie organoleptycznej punktowej. Wykonano analizy laboratoryjne tj. oznaczono: zawartość popiołu surowego, indeks brązujący, zawartość garbników, kwasu szczawiowego oraz kwasowość ogólną. Wykonano również ilościowe oznaczanie antocyjanów, ogólnej zawartości związków fenolowych oraz składników mineralnych (miedzi, magnezu, żelaza, cynku, manganu).

Wina poddane badaniom uzyskały pozytywną ocenę organoleptyczną. Najkorzystniejszą ocenę pod względem koloru uzyskały wina pochodzące z Francji i Hiszpanii. Wina bułgarskie i hiszpańskie wykazały się najlepszą klarownością, a aromatem i smakiem wina francuskie. Biorąc pod uwagę zawartość związków o właściwościach antyoksydacyjnych to najwyższą koncentracją związków fenolowych, antocyjanów, garbników, cyjanidyno-3-glukozydu oraz magnezu charakteryzowały się wina pochodzące z Francji i Hiszpanii. Wina francuskie cechowały się również najwyższą zawartością żelaza, cynku oraz manganu. Bogatym źródłem składników mineralnych, a szczególnie magnezu, żelaza oraz manganu były również wina pochodzące z Węgier. W winach bułgarskich zanotowano natomiast istotnie wyższą zawartość miedzi i żelaza. Z uzyskanych wyników wynika, że czerwone wina półwytrawne pochodzące z Francji cechują się wyższą zawartością nutraceutyków.

## **SYTUACJA ZDROWOTNA MIESZKANEK WOJEWÓDZTWA LUBELSKIEGO A STAN ŚRODOWISKA NATURALNEGO**

**Renata Domżał-Drzewicka, Andrzej Stanisławek,**

**Agnieszka Bartoszek, Katarzyna Kocka**

Katedra Środowiskowej Opieki Zdrowotnej Wydział Pielęgniarstwa  
i Nauk o Zdrowiu Uniwersytetu Medycznego w Lublinie

Najczęstszą przyczynę zgonów w województwie lubelskim wśród kobiet stanowią choroby układu krążenia oraz nowotwory złośliwe. Kobiety najczęściej chorują na nowotwory piersi, jelita grubego, zgięcia esico-odbytniczego, odbytnicy, trzonu macicy oraz oskrzela i płuc. Rak piersi jest najczęściej występującym nowotworem złośliwym u kobiet. Stanowi około 20% wszystkich zachorowań na nowotwory złośliwe wśród mieszkanki województwa lubelskiego. Polska jest krajem o średniej zachorowalności na raka piersi, ale umieralność jest wciąż stosunkowo wysoka. Wyodrębniono wiele czynników ryzyka chorób nowotworowych i układu krążenia. Szereg z nich związana jest ze stylem życia kobiety czy predyspozycjami genetycznymi. Obserwujemy także, iż zachorowalność na te choroby jest różna w zależności od regionu geograficznego naszego kraju jak i województwa. Zachorowalność na choroby układu krążenia według danych podstawowej opieki zdrowotnej jest od lat największa w powiecie kraśnickim, mieście Biała Podlaska oraz mieście Lublin, zaś chorób nowotworowych w mieście Zamość oraz powiecie ryckim. Analiza częstości zachorowań na raka piersi w poszczególnych grupach wiekowych kobiet w województwie lubelskim wykazała wzrost zachorowań występujący w przedziale wiekowym od 50-69 roku życia w porównaniu do lat wcześniejszych. Prognozy wzrostu umieralności z powodu nowotworu piersi zakładają wzrost o 0,7% rocznie. Dane te wskazują na konieczność prowadzenia różnych analiz tego zjawiska, także w kontekście wpływu uwarunkowań środowiskowych na mechanizm powstawania nowotworu złośliwego piersi oraz chorób układu krążenia.

Celem badań była analiza danych epidemiologicznych oraz danych o stanie środowiska naturalnego w województwie lubelskim w aspekcie korelacji pomiędzy zmianami w występowaniu danej choroby w populacji a czynnikami związanymi z oddziaływaniem środowiska zewnętrznego.

## **OBIEG JONÓW MAGNEZU W ŚRODOWISKU**

**Izabella Jackowska, Monika Bojanowska**

Katedra Chemii, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

e-mail: izabella.jackowska@up.lublin.pl

Intensywne użytkowanie gleby jako środka produkcji powodowało zubożenie jej w składniki pokarmowe dla roślin. Jednym z zabiegów wzbogacających gleby w te składniki było początkowo organiczne, a z czasem i mineralne nawożenie. Migracja w głąb gleby substancji chemicznych jest hamowana geochemicznie przez ich wiązanie z powierzchnią cząstek gleby oraz biologicznie wskutek pobierania przez rośliny. Metale w glebach są w rozmaitych postaciach. W niektórych są strukturalnymi składnikami minerałów lub składnikami materii organicznej. Skład chemiczny gleby jest określony przez charakter materiałów wyjściowych – skał macierzystych i minerałów skałotwórczych, z których powstała oraz przez procesy, którym ulegała w czasie. Zawartość Mg w glebach wynosi 0,01-1,6%. Dane dotyczące składu chemicznego nie są szczególnie użyteczne, ponieważ nie wskazują czy pierwiastki stanowią składniki sieci przestrzennej minerału, czy też ich obecność wynika z adsorpcji powierzchniowej. W zasadzie z minerałów krzemianowych takie pierwiastki nie powinny przechodzić do roztworu i dlatego nie odgrywają one znaczącej roli w odniesieniu do wzrostu roślin lub ich udziału w najważniejszych procesach środowiskowych. Te pierwiastki, które zajmują centra jonowymiennie na cząstkach gleby lub są słabo zaadsorbowane są zazwyczaj bardziej dostępne chemicznie i biologicznie. Pierwiastek dostępny jest częścią całkowitej ilości pierwiastka występującego w glebie, która może brać udział w wielu reakcjach chemicznych i biologicznych. Dlatego zawartość przyswajalnego magnezu w glebach wynosi od 1 do 20 mg/g gleby. Magnez bardzo łatwo przemieszcza się w głąb gleby, zarówno lekkich jak i ciężkich. Problemy środowiskowe związane z glebą obejmują procesy wymywania substancji pokarmowych, zakwaszenia, zasolenia i zanieczyszczenia metalami. W hałdach górniczych zawartość Mg wynosi 127 mg/kg. W osadzie ściekowym Mg stanowi 0,46%. Magnez(II) należy do makroelementów kationowych. W roślinach pełni szereg ważnych funkcji życiowych, które przekładają się na efekty produkcyjne, plony nasion, bulw, korzeni. Najważniejsza rola magnezu ujawnia się już we wczesnych fazach rozwoju rośliny zielonym zabarwieniem liści, organu asymilującego CO<sub>2</sub>. Jest ścisły związek między odżywianiem rośliny a ilością zbieranych plonów. Optymalna zawartość Mg(II) w wegetatywnych częściach roślin wynosi 0,2-0,4% s. m. Korzenie i liście pobierają ten pierwiastek w formie Mg<sup>2+</sup>. Transport odbywa się w ksylemie i we floemie, a jego ruchliwość jest znacznie większa niż jonów wapnia i mniejsza niż jonów potasu. Na pobieranie i transport jonów magnezu antagonistycznie oddziałują jony amonu i potasu. W młodych liściach ilość Mg<sup>2+</sup> w cząsteczkach chlorofilu nie przekracza 20-30% ogólnej ich zawartości. Większość Mg występuje w formie połączeń z anionami organicznymi i nieorganicznymi w wakuoli oraz blaszce środkowej błony komórkowej. Jony azotanowe(V) zwiększają pobieranie jonów magnezu przez rośliny, które pobierają ich tyle ile potrzebują. Optymalna zawartość Mg(II) w rzepaku wynosi 0,21-0,62%.

## **SKAŻENIE METALAMI CIĘŻKIMI CZĘŚCI JADALNYCH JABŁEK ODMIANY SZAMPION WYPRODUKOWANYCH NA WYBRANYCH PODKŁADKACH**

**Bożena Kiczorowska**

Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie,  
ul. Akademicka 13, 20-950 Lublin

Jednym ze skutków ubocznych działalności przemysłowej człowieka jest skażenie środowiska naturalnego. Niebezpieczne dla zdrowia substancje pochodzą zarówno z sektora typowo przemysłowego, jak: pyły, gazy, czy nawet związki radioaktywne, motoryzacyjnego, czy nawet rolniczego, w którym używa się nawozów sztucznych i pestycydów. Wśród tych szkodliwych substancji znajdują się również metale ciężkie, jak ołów i kadm, szczególnie niebezpieczne przez swoją zdolność kumulacji w tkankach roślinnych i zwierzęcych. Obecność tych związków w warzywach, czy owocach, zalecanych przez dietetyków w diecie człowieka, może stwarzać poważne zagrożenie dla zdrowia konsumenta. Dlatego za cel pracy postawiono sobie określenie zawartości ołowiu, kadmu i miedzi w miąższu i skórce, pobranej z owoców mytych i niemytych, jabłek odmiany Szampion rosnącej na różnych podkładkach. Badania przeprowadzono na częściach jadalnych jabłek odmiany Szampion zebranej w latach 2006 i 2007 z drzew rosnących na wybranych podkładkach: P14, M26, P60, P2, M9 i P22. W badanym materiale oznaczono zawartość ołowiu i kadmu za pomocą metody bezplomieniowej spektrometrii absorpcji atomowej. Pomiary wykonano na aparacie Spectr AA 880 firmy Varian. Najwyższą kumulację ołowiu notowano w jabłkach zebranych z drzew rosnących na podkładkach P2, M9 i P22. Mycie jabłek pod bieżącą wodą w większości przypadków zmniejszyło zawartość ołowiu w skórkach badanych owoców. Natomiast zawartość kadmu kształtowała się na podobnym poziomie we wszystkich badanych wariantach – bardzo niskim, w niektórych próbach, wręcz na granicy możliwości oznaczeń zastosowaną metodą. Poziom miedzi w analizowanych owocach kształtował się w granicach od 0,10 do 0,18 mg/kg m.n. w miąższu (odpowiednio P14 i P22). Natomiast w skórkach oznaczono ten pierwiastek na poziomie średnio 0,15 do 0,32 mg/kg m.n. (odpowiednio P14 i P22). W całym materiale badawczym notowano wyższą kumulację badanych metali ciężkich w jabłkach zebranych w 2006 roku, w porównaniu do 2007 roku. Koncentracja ołowiu, kadmu i miedzi we wszystkich badanych częściach jadalnych jabłek nie przekraczała dopuszczalnych norm.

## **ZAWARTOŚĆ WYBRANYCH MAKROELEMENTÓW W MIĄŻSZU I SKÓRCIE JABŁEK ODMIANY SZAMPION ROSNĄCEJ NA RÓŻNYCH PODKŁADKACH**

**Piotr Kiczorowski**

Katedra Nasiennictwa i Szkółkarstwa Ogrodniczego,  
Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

Właściwy dobór odpowiednich podkładek do produkcji drzew owocowych zapewnia im nie tylko dobrą kondycję zdrowotną i produkcyjną przez cały okres użytkowania, ale również decyduje o sile wzrostu roślin i znacząco wpływa na zawartość składników pokarmowych, a szczególnie związków mineralnych w owocach.

Szczególne uwagę zwraca się na skład mineralny jabłek. Wpływa na wartość odżywczą i dietetyczną tych owoców, jak również pozwala na utrzymanie optymalnej jakości jabłek w czasie okresu przechowywania.

Dlatego celem pracy było określenie i porównanie zawartości makroelementów: K, Ca, Mg w miąższu oraz skórce jabłek odmiany Szampion rosnącej na podkładkach: M.9, M.26, P2, P14, P22 i P60 zebranych w latach 2006 i 2007.

W skórce i miąższu jabłek oznaczono zawartość K, Ca, Mg. Zawartość makroelementów oznaczono za pomocą aparatu ASA wykorzystując metodę spektrofotometrii absorpcyjnej.

W miąższu badanych jabłek najwyższą ilość potasu oznaczono w owocach zebranych z jabłoni rosnących na podkładce M.9, a najniższą – na P60. Zawartość wapnia i magnezu ulegała niewielkim zmianom, niezależnie od rodzaju zastosowanej podkładki.

W skórce badanych jabłek najwyższe ilości potasu oznaczono w owocach pochodzących z drzew rosnących na podkładkach M.26 i P22, natomiast wapnia – na podkładce P14 i P2. Największą zawartość magnezu w skórkach jabłek stwierdzono w owocach zebranych z drzew rosnących na podkładce P2.

Zarówno w miąższu, jak i skórce jabłek zebranych w roku 2007 oznaczono wyższe zawartości badanych makroelementów w porównaniu do materiału badawczego zebranego w 2006r.

## HIPERTRIGLICERYDEMIA JAKO CZYNNIK RYZYKA PRZEWLEKŁEGO USZKODZENIA PRZESZCZEPU U PACJENTÓW PO TRANSPLANTACJI NERKI

Elżbieta Kimak, Magdalena Hałabiś

Katedra i Zakład Diagnostyki Laboratoryjnej, Uniwersytet Medyczny w Lublinie

Choroby sercowo-naczyniowe to jedna z najważniejszych przyczyn przedwczesnej śmierci pacjentów po transplantacji nerki. Nadal nie są poznane do końca mechanizmy prowadzące do zaburzeń lipidowych i lipoproteinowych w tej grupie chorych. Uważa się, iż jedną z przyczyn może stanowić prowadzona terapia immunosupresyjna.

Celem naszych badań było sprawdzenie profilu lipidowego i lipoproteinowego oraz wyliczenie wskaźników lipidowo-lipoproteinowych, u pacjentów po transplantacji nerki, ze szczególnym uwzględnieniem poziomu triglicerydów  $>150\text{mg/dl}$  i  $<150\text{mg/dl}$ .

Badania przeprowadzono w grupie 106 pacjentów po transplantacji nerki. Były to osoby w wieku od 21 do 61 lat. Pacjenci przyjmowali następujące leki w następujących kombinacjach: cyklosporyna A + prednizon (75 osób), tacrolimus + prednizon (28 osób), syrolimus + prednizon (3 osoby). Osoby z nadciśnieniem i towarzyszącą hipercholesterolemią oraz hipertriglicerydemią przyjmowali dodatkowo takie leki jak: fibraty, lovastatyny lub simvastatyny. Grupę kontrolną stanowiły osoby zdrowe w porównywalnym wieku, bez obecności objawów ze strony układu sercowo-naczyniowego, otyłości czy cukrzycy.

W badaniach stwierdzono, że u pacjentów z  $\text{TG}>150\text{mg/dl}$  były znamienne podwyższone stężenia TG, non-HDL-C i wskaźniki lipidowe (TC/HDL-C, LDL-C/HDL-C, TG/HDL-C) oraz obniżone stężenia HDL-C, apoAI i wskaźniki lipoproteinowe (apoAI/apoB i HDL-C/apoAI) w porównaniu do grupy referencyjnej. Te zaburzenia charakteryzują dyslipidemię u pacjentów po transplantacji nerki. Stężenie lipidów (TG i HDL-C) i lipoprotein (apoAI) oraz wskaźniki lipidowe (TC/HDL-C, LDL-C/HDL-C, TG/HDL-C) i lipoproteinowe (apoAI/apoB, HDL-C/apoAI) były znamienne korzystniejsze u pacjentów z triglicerydemią  $<150\text{mg/dl}$  niż u pacjentów z  $\text{TG}>150\text{mg/dl}$ . Jednakże te parametry były istotnie zaburzone w porównaniu do grupy referencyjnej.

Na podstawie przeprowadzonych badań wnioskujemy, że triglicerydemia poniżej  $150\text{mg/dl}$  przy jednoczesnym obniżeniu poziomu HDL-cholesterolu stanowi istotny czynnik ryzyka wystąpienia miażdżycy, zaburzeń funkcji metabolicznych oraz powolnego odrzucania przeszczepu u pacjentów po transplantacji nerki.

## POZIOM WYBRANYCH PIERWIASTKÓW W OLEJU JADALNYM UZYSKANYM Z GORCZYCY BIAŁEJ CV. BAMBERKA

Ewa Kotiuk

Wytwórnia Octu i Musztardy w Parczewie, e-mail: [ewakotiuk@wp.pl](mailto:ewakotiuk@wp.pl)

Dążenie do poszerzenia oferty asortymentowej, na rynku olejów jadalnych, przejawia się poszukiwaniem nowych źródeł ich pozyskiwania. Oprócz powszechnie stosowanego w kuchni oleju rzepakowego czy słonecznikowego, pojawiły się na rynku oleje z nasion dyni, lnu, kukurydzy, ryżu itp. Obserwuje się również zainteresowanie konsumentów produktami minimalnie przetworzonymi, do których można zaliczyć oleje tłoczone na zimno i oleje 'virgin'. Korzyści zdrowotne wynikające ze spożycia olejów niepodlegających procesowi rafinacji są związane z obecnością naturalnych substancji, takich jak: polifenole, tokoferole, skwalen i karotenoidy. Istnieje natomiast niebezpieczeństwo, że nieoczyszczony produkt może zawierać niekorzystne składniki: produkty autooksydacji, pierwiastki śladowe w ilościach przekraczających dopuszczalne normy. Stąd też celem pracy było określenie zawartości wybranych pierwiastków w oleju uzyskanym z nasion gorzycy białej cv. Bamberka. Materiał do badań stanowiła, zarejestrowana w 2006 roku, odmiana gorzycy białej (*Sinapis alba*) – Bamberka. Możliwość wykorzystania tej odmiany do produkcji musztardy oraz zastosowanie oleju, problemowego produktu ubocznego na cele spożywcze, daje zawartość glukozyolanów na poziomie zbliżonym do odmian tradycyjnych, gorzycy białej oraz kwasu erukowego poniżej 1,5% zawartości kwasów tłuszczowych. Do oznaczeń chemicznych pobrano próbki oleju w ilości 5 g. Badania wykonano w 3 powtórzeniach. W tłuszczu oznaczono zawartość P – za pomocą spektrometrii, Cu, Fe, Pb, As – metodą AAS. Statystyczne opracowanie wyników badań wykonano za pomocą analizy wariancji. Istotność źródeł zmienności sprawdzono testem Fisher'a-Snedecor'a. Istotność różnic oceniono testem Tukey'a. Ponadto wyliczono ponadto współczynniki zmienności każdej cechy. Zawartość fosforu nie przekraczała granicy, wyznaczonej przez PN-A-86906/A1 dla surowego oleju roślinnego, zawartość miedzi i żelaza nie przekraczały maksymalnych poziomów, wyznaczonych dla olejów roślinnych typu 'virgin' przez Codex Alimentarius 2003. Zawartość ołowiu i arsenu znajdowała się poniżej granicy oznaczalności. Zawartość fosforu w oleju była wyższa w 2007 roku, natomiast miedzi i żelaza – w roku 2006. Spośród badanych pierwiastków największą fluktuację wykazało żelazo (3,92%), najmniejszą zaś – fosfor (0,84%). Badania wskazują na dobrą jakość oleju gorzycowego tłoczonego na zimno, przeznaczonego do konsumpcji, oraz brak przekroczeń dopuszczalnych ilości zanieczyszczeń pomimo braku procesu rafinacji.

**WPLYW CHELATU MIEDZI I CYNKU  
NA WYBRANE WSKAŹNIKI KRWI KRÓW**

**Edyta Kowalczuk-Vasilev, Iwona Pitucha, Grzegorz Kochman,  
Aleksandra Woźnica**

Instytut Żywienia Zwierząt, ul. Akademicka 13, 20-950 Lublin

Wysoki potencjał genetyczny krów mlecznych wymusza na hodowcy dążenia do optymalizacji potrzeb pokarmowych nie tylko na podstawowe składniki odżywcze, ale również na witaminy i składniki mineralne. Spośród składników mineralnych istotną rolę w organizmie krów pełnią cynk i miedź. Cynk uczestniczy w przemianach białek, węglowodanów i kwasów nukleinowych, aktywuje enzymy niezbędne dla funkcjonowania systemu odpornościowego. Odgrywa też istotną rolę przy odtwarzaniu warstwy keratyny w przewodzie strzykowym krów. Miedź natomiast w organizmie jest potrzebna nie tylko do uruchamiania rezerw żelaza niezbędnego do syntezy hemoglobiny i wytwarzania krwinek czerwonych, ale wchodzi również w skład wielu enzymów tkankowych oraz bierze udział w procesach przemiany materii. Cynk i miedź, obok fosforu i magnezu są uważane również za jedne z głównych pierwiastków odpowiedzialnych za prawidłowy rozród krów. Niedobory składników mineralnych i witaminowych uzupełniane są poprzez suplementowanie dawek pokarmowych mieszankami mineralnymi, witaminowymi lub mineralno-witaminowymi. Badania naukowe wykazują, że lepiej absorbowane są w tkankach zwierząt struktury mineralno – organiczne (chelaty czy biopleksy  $Fe^{+2}$ ,  $Cu^{+2}$ ,  $Zn^{+2}$  i  $Mn^{+2}$ ), niż ich nieorganiczne odpowiedniki. Celem badań była ocena wpływu zróżnicowanego udziału chelatu cynku i miedzi w dawkach na wybrane wskaźniki krwi krów. Stawkę 36 krów, wybranych na zasadzie analogów, podzielono na trzy grupy (K-kontrola, oraz dwie doświadczalne D1 i D2). Zwierzęta żywiono zgodnie z normami (NŻBOiK, 2001) w systemie PMR. Krowy grupy kontrolnej (K) otrzymywały uzupełniającą mieszankę mineralną na bazie komponentów nieorganicznych. W mieszankach dla krów grup doświadczalnych (D1 i D2) 25% i 50% nieorganicznego cynku i miedzi zastąpiono chelatami tych pierwiastków. Wykonano podstawową analizę chemiczną podawanych krowom pasz zgodnie z ogólnie przyjętymi metodami (AOAC, 2000). W czasie 180 dni doświadczenia 6 krówek pobierano krew. W pełnej krwi, przy wykorzystaniu aparatu hematologicznego Abacus Junior Vet, oznaczono: liczbę krwinek czerwonych (RBC), stężenie hemoglobiny (Hb), hematokryt (Ht), wskaźniki czerwonych krwinek (MCV, MCH, MCHC). W osoczu krwi oznaczono stężenie glukozy, białka całkowitego oraz zawartość wybranych mikroelementów: miedzi ( $Cu^{+2}$ ) i cynku ( $Zn^{+2}$ ) przy wykorzystaniu monotestów firmy Cormey. Uzyskane dane liczbowe poddano analizie statystycznej, z wykorzystaniem programu Statistica 5.1, zaś istotność różnic oceniono testem Duncana. Udział w dawkach mieszanek mineralnych zawierających formy organiczne cynku i miedzi, już na poziomie 25%, wpłynął pozytywnie na wskaźniki układu czerwonych krwinek oraz na wzrost poziomu cynku i miedzi w osoczu badanych krów. Istotnie wyższe, w porównaniu do grupy kontrolnej, okazały się w krwi krów grup doświadczalnych wartości MCV (średnia objętość krwinki czerwonej) oraz MCHC (średnie stężenie hemoglobiny w krwinkach), uznawany za najbardziej dokładny wskaźnik czerwonych krwinek.

**EVALUATION OF BIOCHEMICAL, HEMATOLOGICAL AND  
IMMUNOLOGICAL PARAMETERS OF TURKEY TREATED  
1,2,4-TRIAZOLE DERIVATIVE**

**Magdalena Krauze, Jerzy Truchliński, Katarzyna Rostek**

Department of Biochemistry and Toxicology,

Faculty of Animal and Breeding,

University of Life Science, Lublin, Poland

The aim of the study was to evaluate the influence of a novel fused 1,2,4-triazole derivative on chosen biochemical, hematological and immunological parameters of turkeys. The experiment was carried out on 300 5-week-old Big-6 turkey-hens which administered 1,2,4-triazole derivative [3-(2-pyridyl)-4-phenyl-1,2,4-triazole-5-carboxylic acid] as additive to drinking water. An essentially lower content of total protein, glucose and increase AST, ALT, AP and LDH activity, percent of phagocytosing cells and NBT was noticed in the blood reveal the possibility in turkey-hens which received 1,2,4-triazole additive.

The results of the present study can extend our knowledge with regard to some biochemical and hematological parameters of slaughter turkey-hens raised under traditional environmental conditions during four periods of their life.

**WPLYW TECHNOLOGII UPRAWY I WLAŚCIWOŚCI  
ODMIANOWYCH NA ZAWARTOŚĆ WYBRANYCH  
MIKROPIERWIASTKÓW W BULWACH  
IPOMOEAE BATATAS L. [LAM]**

<sup>1</sup>Barbara Krochmal-Marczak, <sup>2</sup>Barbara Sawicka

<sup>1</sup>Zakład Rolnictwa i Rozwoju Obszarów Wiejskich, PWSZ, Krosno,

<sup>2</sup>Pracownia Towaroznawstwa Produktów Roślinnych, UP Lublin  
email: [bkmarczak@gmail.com](mailto:bkmarczak@gmail.com)

Bulwy *Ipomoea batatas* L. [LAM] mogą być cennym surowcem dla przetwórstwa spożywczego i przemysłu farmaceutycznego. Jest to możliwe dzięki zawartości w nich wielu cennych składników mineralnych, takich jak: miedź, mangan, żelazo, cynk. Obecność tych pierwiastków w bulwach batata zależy od czynników siedliskowych, ale także duży wpływ na ich zawartość może mieć system uprawy czy też właściwości genetyczne. Stąd też celem niniejszej pracy było określenie wpływu technologii uprawy i właściwości genetycznych odmian na zawartość mikropierwiastków w bulwach tego gatunku. Eksperyment przeprowadzono w latach 2004-2006 w Żyznowie (woj. podkarpackie). Założono go metodą losowanych podbloków w układzie zależnym, w 3 powtórzeniach. Czynnikiem I rzędu były technologie uprawy: a) tradycyjna technologia, bez osłon – jako obiekt kontrolny, b) technologia z zastosowaniem osłon z folii polietylenowej, c) technologia z użyciem włókniny polipropylenowej, jako okrywy. Czynnikiem II rzędu stanowiły 3 odmiany batata (Carmen Rubin, Goldstar i White Triumph). Sadzonki batata, pochodzące z rozmnożenia *in vitro*, wysadzano w rozstawie 40 x 75 cm w połowie maja. Wielkość poletek do zbioru wynosiła 15 m<sup>2</sup>. Nawożenie organiczne stosowano jesienią, w formie obornika w ilości 25 t ha<sup>-1</sup>. Wiosną pole bronowano, następnie przed sadzeniem wysiewano nawozy mineralne w ilości: 80 kg N – w formie mocznika 46%; 34,9 kg P – w formie superfosfatu granulowanego 19%; 99,6 kg K ha<sup>-1</sup> – w formie soli potasowej 60%. W okresie wegetacji prowadzono zabiegi uprawowe zgodnie z założoną metodyką. Bezpośrednio po zbiorze w suchej masie bulw oznaczono: miedź, mangan, żelazo i cynk. Zawartość mikropierwiastków w bulwach i glebie oznaczono metodą ASA, przy użyciu aparatu AAS-3 (Carl Zeiss-Jena). Statystyczne opracowanie wyników badań wykonano za pomocą analizy wariancji. Uzyskane wyniki badań wskazują na duży wpływ właściwości genetycznych odmian na zawartość mikropierwiastków w bulwach batata. Odmiana Goldstar charakteryzowała się najwyższą zawartością manganu, żelaza i cynku, zaś odmiana White Triumph najwyższą zawartością miedzi. Najmniej korzystną pod względem zawartości mikroelementów okazała się odmiana Carmen Rubin. Stosowane technologie uprawy różnicowały również zawartość poszczególnych mikroskładników. Zastosowanie osłony z włókniny polipropylenowej wpłynęło korzystnie na zawartość miedzi, zaś użycie folii polietylenowej wpłynęło na zwiększenie koncentracji żelaza i cynku. Technologia z obiektem kontrolnym, bez osłon korzystnie kształtowała zawartość manganu.

**WYKORZYSTANIE DWUSTRONNEJ ZAMKNIĘTEJ PERFUZJI  
ZRAZIKA ŁOŻYSKA LUDZKIEGO W WARUNKACH *IN VITRO*  
W BADANIACH NAD GOSPODARKĄ WODNO-  
ELEKTROLITOWĄ W POPLÓDZIE**

Maciej Łopucki<sup>1</sup>, Kazimierz Pasternak<sup>2</sup>, Małgorzata Sztanke<sup>2</sup>,  
Krzysztof Sztanke<sup>2</sup>, Wanda Rogowska<sup>1</sup>

<sup>1</sup>I Katedra i Klinika Ginekologii Onkologicznej i Ginekologii,

<sup>2</sup>Katedra i Zakład Chemii Medycznej Uniwersytetu Medycznego w Lublinie

Łożysko ludzkie jest typu krwiokosmkowego, o dwóch oddzielnych systemach unaczynienia. Granicę między krążeniem maczynym i płodowym stanowi błona zespólniowo-włośniczkowa. Łączna długość sieci naczyniowej łożyska ludzkiego wynosi około 50 km, a jej powierzchnia około 14 m<sup>2</sup>, czyli jest dziesięciokrotnie większa od powierzchni ciała dorosłego człowieka. Przepływ krwi przez naczynia kosmków wynosi około 400–500 ml/min. Łożysko jest układem licznych zróżnicowanych elementów morfologicznych. Wyróżnia się w nim następujące struktury: powierzchnię płodową, płytę kosmkową, powierzchnię maczyną, płytę podstawową, zrazy, zraziki i przegrody oraz kosmki końcowe.

Jedną z metod oceny przemian metabolicznych w łożysku ludzkim jest pozaustrojowa perfuzja opracowana przez Schneider'a i wsp. i następnie modyfikowana przez Miller'a. Ten ostatni model jest szczególnie przydatny do badania przemian wodno-elektrolitowych w warunkach długotrwałej, wielogodzinnej perfuzji tego narządu w warunkach *in vitro*. Na podstawie zdobytych doświadczeń własnych z przeprowadzonych licznych perfuzji łożysk ludzkich w warunkach *in vitro*, początkowo dokonanych na modelu jednostronnego zamkniętego krążenia płodowego, a następnie od roku 1988 dwustronnego zamkniętego krążenia maczynego i płodowego pojedynczego zrazika łożyska ludzkiego można stwierdzić, iż ta eksperymentalna metoda może posłużyć do badań nad oceną przemian elektrolitów w popłodzie w warunkach *in vitro*.

Celem pracy było przedstawienie nowego modelu do badań eksperymentalnych w warunkach *in vitro* do wykazania przydatności dwustronnej perfuzji zrazika łożyska ludzkiego w badaniach przemian elektrolitów w popłodzie ludzkim. Materiał badań stanowiły łożyska ludzkie uzyskane z ciąż i porodów fizjologicznych – odbytych pomiędzy 38 a 41 tygodniem. w roztworze. Łącznie wykorzystano w eksperymentach 104 perfuzje zrazika łożyska ludzkiego.

Na podstawie badań własnych można stwierdzić, że istnieje możliwość monitorowania stężenia w płynie perfuzyjnym niezależnego krążenia „maczynego” i „płodowego” kationów Ca<sup>++</sup> i Mg<sup>++</sup> podczas np. 180 i 270 min. eksperymentu. Można także przypuszczać, że istnieje możliwość dokonania pomiarów stężenia innych elektrolitów oraz pierwiastków śladowych w płynie perfuzyjnym w w/przedstawionym modelu eksperymentalnym.

**TERAPIA LITEM – SKUTECZNOŚĆ LEKU,  
OBJAWY UBOCZNE, POWIKŁANIA I ICH WPŁYW  
NA JAKOŚĆ ŻYCIA W CHOROBAH AFEKTYWNYCH.  
PRZEGLĄD LITERATURY**

**Marta Makara-Studzińska, Anna Koślak, Justyna Moryłowska**  
Katedra i Klinika Psychiatrii Uniwersytetu Medycznego w Lublinie

Lit jest lekiem pierwszego rzutu w leczeniu profilaktycznym choroby afektywnej dwubiegunowej. Stosowany jest również w celu potencjalizacji leczenia w depresji lekoopornej. Mechanizm działania leku nie jest w pełni poznany. Lit wpływa na transport sodu przez błony komórkowe z udziałem ATP-azy sodowo-potasowej, ma działanie hamujące na układ drugiego przekaźnika związanego z fosfatydyloinozytolem, funkcjonując prawdopodobnie w ten sposób jako stabilizator procesów wewnątrzkomórkowych. Lit nie wiąże się z białkami osoczwymi i prawie całkowicie wydalany jest przez nerki. Objawy uboczne leku mają związek z jego oddziaływaniem na ośrodkowy układ nerwowy, wpływem litu na transport nerkowy elektrolitów oraz wąskim indeksem terapeutycznym leku, co przy nie przestrzeganiu zaleceń lekarskich może zagrażać intoksykacją. Nasilenie objawów niepożądanych wzrasta wraz z poziomem litu w surowicy krwi. Wśród najczęściej pojawiających się objawów ubocznych stosowania leku wymienia się bóle brzucha, nudności, biegunkę, brak łaknienia, polidypsję, poliurię, drżenie rąk, bóle głowy, senność, pogorszenie pamięci. Wymieniane w literaturze powikłania terapii litem to: ataksja, dyzartia, oczopląs i objawy pozapiramidowe, a najcięższe powikłanie to zatrucie litem. Lit daje możliwość długoterminowego leczenia podtrzymującego, ograniczającego nawroty choroby, przez to poprawiającego funkcjonowanie rodzinne, społeczne i zawodowe chorych. Gorsza jakość życia pacjentów z rozpoznaniem choroby afektywnej może wynikać z samego zaburzenia, przyczyn somatycznych, nadużywania używek, jak również skutków ubocznych stosowanych leków. Dobra współpraca pacjenta w terapii wiąże się ze zmniejszeniem wystąpienia objawów niepożądanych i powikłań leczenia litem, przez co może wpływać na poprawę jakości życia pacjentów.

**BIOPIERWIASTKI A ZABURZENIA ODŻYWIANIA SIĘ -  
ASPEKTY JAKOŚCI ŻYCIA**

**Marta Makara Studzińska, Justyna Moryłowska,  
Anna Koślak, Anna Urbańska**

Katedra i Klinika Psychiatrii Uniwersytetu Medycznego w Lublinie

Jadłowstręt psychiczny i bulimia to zaburzenia emocjonalne, które poważnie zagrażają zdrowiu fizycznemu, a nawet życiu, przeważnie występują u dziewcząt i młodych kobiet oraz dezorganizują ich funkcjonowanie psychospołeczne. W niniejszej pracy zostaną omówione powikłania zaburzeń odżywiania się wynikające z niedoborów lub nadmiernej utraty przez organizm biopierwiastków oraz wpływ tych powikłań na jakość życia. Do objawów jadłowstrętu psychicznego należą: - utrata masy ciała powyżej 15 % w stosunku do masy należnej dla wieku i wzrostu, nasilony lęk przed zwiększeniem masy ciała, mimo znacznych rzeczywistych niedoborów wagi, Główne objawy bulimii natomiast to niekontrolowane objadanie się i przeciwdziałanie przytyciu które wynikałoby z napadów objadania się czyli prowokowanie wymiotów, nadużywanie środków przeczyszczających, moczopędnych.

Komplikacje medyczne bulimii wiążą się ze sposobem i częstością przeczyszczania się, podczas gdy w anoreksji powstają na skutek głodzenia się i utraty wagi. Zarówno w postaci restrykcyjnej, jak i bulimicznej jadłowstrętu wykrywa się następujące odchylenia: hipokaliemie, hipokalcemie, hipofosfatemie, rzadziej hiponatremie, hipomagnezemie i zasadowicę hipochloremiczną, Wiele nieprawidłowości elektrolitowych i kwasowych może pojawić się w bulimii, w zależności od tego, czy stosowaną metodą przeczyszczającą jest prowokowanie wymiotów, stosowanie środków moczopędnych lub środków przeczyszczających. Większość pacjentów przez stosunkowo długi czas dobrze przystosowuje do niskich stężeń potasu w surowicy krwi, lecz niekiedy mogą one powodować groźne następstwa: zaburzenia rytmu serca, niedrożność porażenną jelit, neuropatię, osłabienie siły mięśni i ich niedowład. Lekarze i pacjenci powinni zrozumieć, że jadłowstręt jest chorobą układową, która może dotknąć właściwie wszystkie narządy ciała. Pełna wiedza na temat potencjalnych komplikacji jadłowstrętu pozwala lekarzom na dokładną ocenę i prowadzenie odpowiedniego leczenia dla pacjentów, kiedy już postawi się diagnozę.

## PSYCHOLOGICZNE ASPEKTY SAMOTNOŚCI A JAKOŚĆ ŻYCIA

**Marta Makara-Studzińska, Anna Zaborska, Katarzyna Sidor\***

Katedra i Klinika Psychiatrii Uniwersytetu Medycznego w Lublinie

\*Uniwersytet Medyczny w Lublinie

Samotność jest związana jest negatywną percepcją relacji społecznych. Niezadowolenie z relacji szczególnie często pojawia się u osób starszych. Celem artykułu jest analiza czynników zwiększających ryzyko odczuwania osamotnienia w wieku senioralnym, zwracając uwagę na konsekwencje samotności w aspekcie jakości życia oraz opisując właściwości środowiska społecznego, które mogą zabezpieczać przed odczuwaniem samotności. Samotność jest zjawiskiem powszechnym wśród osób starszych, to właśnie okres starości wiąże z nagromadzeniem czynników zwiększających prawdopodobieństwo doświadczania osamotnienia. Należy tu wspomnieć o takich wydarzeniach życiowych jak utrata małżonka czy problemach wynikających z samego procesu starzenia się np. pogorszenie stanu zdrowia. Także konsekwencje zmian społecznych takie jak rozpad wielopokoleniowej rodziny czy migracja młodych do miasta są szczególnie dotkliwie odczuwane przez osoby starsze. Ponad 40% mieszkańców Unii Europejskiej uważa, że samotność jest jednym z dwóch głównych problemów osób starszych, a 44% osób w wieku 65 i więcej podaje samotność jako główny problem osób starszych. Jako czynniki protekcyjne samotności w literaturze podaje się zaangażowanie osób starszych w relacje z innymi. Wśród tych czynników jednym z najważniejszych jest posiadanie partnera. Osoby pozostające w związkach partnerskich, zarówno w związkach małżeńskich jak i nieformalnych, są na ogół szczęśliwsze niż osoby bez takich relacji. Ważnym elementem sieci wsparcia osób w podeszłym wieku są również dzieci. Jednak badania pokazały, że osoby starsze, które nie są zależne wyłącznie od swoich dzieci, prezentują wyższy poziom dobrostanu psychicznego, niższy poziom samotności oraz wyższą jakość życia. Dlatego też ogromne znaczenie mają kontakty z osobami spoza rodziny, takie jak uczestniczenie w zorganizowanym życiu religijnym, praca, wolontariat. Tego typu relacje mogą dawać korzyści w postaci przynależności do szeregu połączonych struktur społecznych.

## ZMIANY WYBRANYCH PARAMETRÓW FIZJOLOGICZNYCH WIERZBY WICIOWEJ (*SALIX VIMINALIS*) WYWOŁANE ZRÓZNICOWANYM STĘŻENIEM CHLORKU KADMU Katarzyna Malinowska, Małgorzata Mikiciuk, Adam Berdzik

Katedra Fizjologii Roślin, Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny  
w Szczecinie, 71-434 Szczecin, ul. Słowackiego 17

e-mail: [Katarzyna.Malinowska@zut.edu.pl](mailto:Katarzyna.Malinowska@zut.edu.pl)

Wierzba wiciowa (*Salix viminalis* L.) znajduje szerokie zastosowanie w fitoremediacji oraz fitoekstrakcji gleb zanieczyszczonych metalami ciężkimi oraz innymi toksycznymi związkami. Dzięki wysokim zdolnościom do akumulacji substancji szkodliwych oraz ich degradacji jest wykorzystywana do nasadzeń ochronnych wokół zakładów przemysłowych, składowisk odpadów oraz wzdłuż autostrad. Warunkiem sukcesu plantacji energetycznej jest dobór właściwej odmiany lub klonu do antropogenicznie zdegradowanego obszaru. Do oceny przydatności roślin w rekultywacji terenów zdegradowanych wykorzystuje się między innymi parametry fizjologiczne roślin.

Celem przeprowadzonych badań było określenie wpływu zróżnicowanego stężenia chlorku kadmu (0; 1,4; 2,8; 28; 280 mg · dm<sup>-3</sup>) na zawartość barwników asymilacyjnych (chlorofil a, b, karotenoidy) i bilans wodny klonu Tora i Bjor wierzby wiciowej (*Salix viminalis*) uprawianej w kulturach wodnych z pożywką Hoaglanda oraz ocena przydatności tych form w zagospodarowaniu gleb zanieczyszczonych kadmem.

Wykonano dwie serie doświadczeń w trzech powtórzeniach w kontrolowanych warunkach laboratoryjnych. Hodowlę wierzby wiciowej przeprowadzono w kulturach wodnych wypełnionych 1,5-krotnie stężoną pełną pożywką Hoaglanda o pH =5,8 (kontrola) oraz różnymi dawkami chlorku kadmu.

Badane formy *Salix viminalis* wykazały zróżnicowaną odporność na stres spowodowany zastosowanym chlorkiem kadmu. Dodatek do pożywki CdCl<sub>2</sub> w stężeniu 280 mg · dm<sup>-3</sup> istotnie obniżył zawartość barwników asymilacyjnych w liściach badanych klonów wierzby wiciowej. Klon Tora odznaczał się niższą średnią zawartością chlorofilu a+b i karotenoidów przy wszystkich poziomach stężenia chlorku kadmu w pożywce. Stwierdzono także ujemną istotną korelację pomiędzy zawartością kadmu a chlorofilem w liściach obu badanych klonów. Wzrost stężenia soli kadmu w podłożu spowodował także spadek wskaźnika względnej zawartości wody (RWC) u badanych klonów, przy czym nieco większym deficytem wody odznaczał się klon Tora.

Klon Bjor wierzby wiciowej odznaczał się wyższymi wartościami oznaczanych parametrów fizjologicznych, co sugeruje, że odznacza się większą tolerancją na stres wywołany wysoką zawartością kadmu w podłożu.

**OCENA WARTOŚCI ENERGETYCZNEJ ORAZ POBRANIA  
BIAŁKA, TŁUSZCZU, WĘGLOWODANÓW, SODU, POTASU,  
WAPNIA, FOSFORU I MAGNEZU Z CAŁODOBOWYMI  
RACJAMI POKARMOWYMI PENSJONARIUSZEK**

**DOMU POMOCY SPOŁECZNEJ**

**Zbigniew Marzec\*, Agnieszka Marzec\*, Maria Łukasiewicz\*\*,  
Wojciech Koch\***

\*Katedra i Zakład Żywności i Żywienia  
Uniwersytetu Medycznego w Lublinie  
\*\*PSSE Lubartów

Właściwy sposób odżywiania wpływa zasadniczo na stan zdrowia, zwłaszcza osób z tzw. grup szczególnego ryzyka np. dzieci, kobiet w ciąży i karmiących oraz ludzi starszych. Powyższe uwarunkowania były motywy do podjęcia badań oceniających jakość sposobu odżywiania osób starszych- pensjonariuszy domu pomocy społecznej.

Badania wykonano techniką 24-godzinnego wywiadu żywieniowego (100 racji) oraz oceny na podstawie jadłospisów z pięciu kolejnych dni na przełomie stycznia i lutego 2008 r. Ponadto do badań analitycznych pobierano całodobowe racje pokarmowe wydawane do spożycia i po uśrednieniu oznaczano w nich sód, potas, wapń i magnez metodą płomieniową atomowej spektrometrii absorpcyjnej oraz fosfor metodą spektrofotometryczną według Scheela.

Stwierdzono zbyt wysokie pobranie energii całkowitej w stosunku do zaleceń dla tej grupy wiekowej i stopnia aktywności fizycznej, które było jeszcze wyższe po uwzględnieniu dojadania między posiłkami. Rozkład energii na poszczególne składniki nie odbiegał od zaleceń, co wydaje się zrozumiałe w świetle faktu, że sposób żywienia jest opracowywany przez dietetyka. Wskazane byłoby zmniejszenie spożycia sodu (średnie pobranie wynosi ok. 3 g), ponieważ wśród osób spożywających badane racje pokarmowe są nadciśnieniem, również ograniczenie pobrania fosforu z ponad 1800 mg do ok. 1200 mg wpłynęłoby korzystnie na pobranie wapnia i poprawiłoby proporcje między tymi pierwiastkami. Zwłaszcza, że pobranie wapnia było o kilkanaście procent niższe od zaleceń. Natomiast pobranie magnezu, na poziomie ponad 400 mg jest zadziwiająco wysokie i pokrywa w pełni poziom ustalony w zaleceniach żywieniowych dla tej grupy wiekowej.

**OCENA POBRANIA ENERGII I SKŁADNIKÓW  
ODŻYWCZYCH Z CAŁODZIENNYMI DIETAMI  
PENSJONARIUSZY OŚRODKA WYCHOWAWCZEGO**  
**Zbigniew Marzec\*, Agnieszka Marzec\*, Maria Łukasiewicz\*\*,  
Wojciech Koch\***

\*Katedra i Zakład Żywności i Żywienia  
Uniwersytetu Medycznego w Lublinie,  
\*\*PSSE Lubartów

Właściwy sposób odżywiania odgrywa ogromną rolę w prawidłowym funkcjonowaniu organizmu człowieka i wywiera duży wpływ na jego rozwój, co ma szczególne znaczenie dla organizmów młodych w aspekcie możliwości występowania niedoborów składników odżywczych lub ich nadmiaru. Powyższe przesłanki stanowiły inspirację do przeprowadzenia badań całodobowych racji pokarmowych młodzieży Specjalnego Ośrodka Szkoleniowo-Wychowawczego.

Badania przeprowadzono w pierwszej połowie 2008 roku i objęły 25 dziewcząt i 20 chłopców. Dane o spożyciu żywności otrzymano z wymienionego ośrodka, w postaci całodziennych jadłospisów, za okres siedmiu dni w których pobierano również rzeczywiste porcje talerzowe posiłków. Ponadto metodą bieżącego notowania uzyskano informacje o spożyciu produktów poza stołówką.

Wartość energetyczną całodobowych diet oraz pobranie białka, tłuszczów i węglowodanów oraz rozkład energii na składniki odżywcze oceniono metodą oceniono przy pomocy programu „Dietetyk 2006” opartego o najnowszą krajową bazę danych obejmującą ponad 900 produktów spożywczych i gotowych potraw.

Pobrania energii z racjami pokarmowymi badanych osób wynosiło średnio: 2352 kcal (kobiety) i 2707 kcal (mężczyźni); energii z tłuszczu: 38,6±6,9%; energii z białka: 16,4±2,6%; energii z węglowodanów: 45±7,8%; błonnika: 23,5±5,25%; wapnia- 801±363 mg; magnezu- 357±97 mg. Oznaczone metodą atomowej spektrometrii absorpcyjnej ilości wapnia i magnezu w badanych dietach wynosiły : 596±153 mg oraz 247±153 mg. Stwierdzono, że wartość energetyczna racji pokarmowych jest zbliżona do zaleceń ale udział energii pochodzącej z tłuszczu jest zbyt wysoki a pobranie wapnia zbyt niskie i wymaga zwiększenia udziału w diecie mleka i jego przetworów.

## ZAWARTOŚĆ SKŁADNIKÓW MINERALNYCH, AZOTANÓW (III) I (V) ORAZ METALI CIĘŻKICH W WYBRANYCH GATUNKACH RYB SŁODKOWODNYCH I MORSKICH

Iwona Sembratowicz, Katarzyna Ognik

Katedra Biochemii i Toksykologii Wydziału Biologii i Hodowli Zwierząt  
Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie

Z uwagi na swą wartość odżywczą, ryby, zarówno świeże jak również w postaci przetworzonej stanowią ważny i wartościowy składnik diety człowieka. Jednak coraz częściej, na skutek zanieczyszczenia środowiska spotyka się w nich substancje niepożądane, takie jak: metale ciężkie oraz azotany (III) i (V), które stanowią poważne zagrożenie dla zdrowia konsumenta.

Celem podjętych badań było określenie zawartości wybranych makro- i mikroelementów, azotanów (III) i (V) oraz szkodliwych metali ciężkich w rybach pochodzących ze zbiorników słodkowodnych oraz morskich.

Materiał badawczy stanowiły próby mrożonych mięśni ryb słodkowodnych (karp, płoć, karaś, leszcz, pstrąg, panga) i morskich (dorsz, łosoś, flądra, morszczuk, mintaj). Tkanę mięśniową pobierano z części grzbietowej od 5-8 sztuk tego samego gatunku. Powyższe surowce zostały zakupione w 2006 roku w okresie zimowym w sklepach handlu detalicznego na terenie miasta Lublina.

Zawartość makroskładników ( $\text{Ca}^{+2}$ ,  $\text{Mg}^{+2}$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ) oraz metali ciężkich ( $\text{Fe}^{+3}$ ,  $\text{Cu}^{+2}$ ,  $\text{Mn}^{+2}$ ,  $\text{Zn}^{+2}$ ,  $\text{Pb}^{+2}$ ,  $\text{Cd}^{+2}$ ) w badanym materiale oznaczono metodą atomowej spektrofotometrii absorpcyjnej (ASA), przy użyciu spektrofotometru UNICAM 939. Badany materiał został uprzednio spalony w piecu mufowym w temperaturze 550 °C. Oznaczanie zawartości azotanów (III) i (V) przeprowadzono metodą kolorymetryczną według (PN-92/A-75112), polegającej na pomiarze intensywności zabarwienia, jakie dają jony azotanowe III z odczynnikami Griessa. Wszystkie analizy chemiczne zostały wykonane w dwóch powtórzeniach.

Mięso badanych gatunków ryb odznaczało się dosyć zróżnicowaną zawartością oznaczanych makro i mikroskładników. Najmniejsze różnice pomiędzy poszczególnymi gatunkami odnotowano w koncentracji magnezu i miedzi. Pod względem zawartości nieorganicznych form azotu, badane ryby uznać należy za produkty bezpieczne dla zdrowia człowieka. W żadnej z badanych prób ryb nie stwierdzono przekroczenia dopuszczalnego poziomu azotanów (III), natomiast minimalne przekroczenie normy dla azotanów (V) zaobserwowano tylko w jednym przypadku, tj. w filecie z flądry. Koncentracja ołowiu we wszystkich analizowanych gatunkach ryb kształtowała się poniżej wartości dopuszczalnej. W filetach z mintaja, płoci, karasia, pstrąga i flądry stwierdzono jednak przekroczenie normy dla kadmu.

## ZAWARTOŚĆ GARBNIKÓW, KWASU SZCZAWIOWEGO ORAZ METALI CIĘŻKICH W RÓŻNYCH ODMIANACH PORZECZEK W ZALEŻNOŚCI OD MIEJSCA POZYSKANIA

Iwona Sembratowicz, Katarzyna Ognik

Katedra Biochemii i Toksykologii Wydziału Biologii i Hodowli Zwierząt  
Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie

Koncentracja poszczególnych składników mineralnych oraz substancji biologicznie czynnych w roślinach zależna jest od miejsca ich vegetacji oraz od specyficznych właściwości, w tym od zdolności kumulowania określonych składników zarówno z gleby jak i z powietrza. Niestety, w owocach, zwłaszcza jagodowych (np. w porzeczkach) mających duże zdolności do kumulacji różnych substancji mogą się również znajdować te niepożądane, jak kwas szczawiowy czy metale ciężkie. Ich poziom w żywności w wyniku silnego zanieczyszczenia środowiska stale wzrasta, stanowiąc poważne zagrożenie dla zdrowia i życia ludzi. Aby zapobiec nadmiernej kumulacji substancji szkodliwych w roślinach należy zadbać o właściwe nawożenie oraz usytuowanie plantacji z dala od tras szybkiego ruchu oraz dużych zakładów przemysłowych. Celem podjętych badań było przeanalizowanie zawartości garbników, kwasu szczawiowego oraz metali ciężkich w różnych odmianach porzeczek pozyskiwanych z upraw zlokalizowanych na terenach bardziej lub mniej narażonych na ekspozycję zanieczyszczeń przemysłowych i komunikacyjnych. Materiał badawczy stanowiły owoce porzeczek czarnej (*Ribes nigrum*), porzeczek czerwonej (*Ribes rubrum*) oraz porzeczek białej (*Ribes pentraeum*). Próbki owoców zostały pobrane w województwie lubelskim z miejsc potencjalnie wolnych od zanieczyszczeń, oddalonych od większych szlaków komunikacyjnych (okolice gminy Gorzków) oraz położonych w pobliżu drogi krajowej Lublin – Zamość (okolice miasta Krasnystaw). Owoce pozyskiwano po uzyskaniu przez nie pełnej dojrzałości konsumpcyjnej tzn: od lipca do połowy sierpnia 2006 roku. Zawartość garbników w materiale badawczym oznaczono metodą miareczkowo-wagową według Farmakopei Polskiej IV (1987). Oznaczenie rozpuszczalnego kwasu szczawiowego zostało wykonane zgodnie z metodyką opisaną przez Brzozowską i wsp. (1999). Koncentrację metali ciężkich ( $\text{Cu}^{+2}$ ,  $\text{Zn}^{+2}$ ,  $\text{Fe}^{+3}$ ,  $\text{Mn}^{+2}$ ,  $\text{Pb}^{+2}$ ,  $\text{Cd}^{+2}$ ) w owocach porzeczek oznaczono techniką spektrometrii absorpcji atomowej w aparacie ASA. Największą zawartością garbników oraz rozpuszczalnego kwasu szczawiowego charakteryzowały się porzeczeki czarne. W owocach porzeczeki czarnej pozyskanych z upraw zlokalizowanych w pobliżu trasy krajowej Lublin – Zamość i miasta Krasnystaw zawartość kwasu szczawiowego była istotnie wyższa w stosunku do owoców zbieranych w okolicach gminy Gorzków. Badane odmiany porzeczek, niezależnie od miejsca zbioru odznaczały się bardzo niewielką zawartością ołowiu, która była znacznie niższa od wartości dopuszczalnej. We wszystkich odmianach porzeczek pozyskanych z rejonów bardziej narażonych na ekspozycję zanieczyszczeń odnotowano natomiast niewielkie przekroczone normy dla kadmu, szczególnie w przypadku porzeczeki czarnej, gdzie dopuszczalny poziom tego metalu został przekroczony 2-krotnie. W większości przypadków w zawartości pozostałych badanych metali nie odnotowano istotniejszych różnic pomiędzy owocami pochodzącymi z terenów o zróżnicowanym stopniu zanieczyszczenia. Wyjątek stanowił jedynie znacznie wyższy poziom żelaza w owocach porzeczeki czerwonej pozyskiwanych z rejonów mniej narażonych na ekspozycję zanieczyszczeń w porównaniu z rejonami zanieczyszczonymi, a także wyższy poziom cynku w owocach porzeczeki czarnej (istotnie większą jego koncentrację odnotowano w surowcu pochodzącym z terenów bardziej zanieczyszczonych).

**WPLYW PODAWANIA WYCIĄGU Z ALOESU ORAZ  
POCHODNEJ 5-OKSO-1,2,4-TRIAZINY NA ZAWARTOŚĆ  
PODSTAWOWYCH SKŁADNIKÓW POKARMOWYCH ORAZ  
MINERALNYCH W WYBRANYCH TKANKACH**

**Katarzyna Ognik, Iwona Sembratowicz**

Katedra Biochemii i Toksykologii Wydziału Biologii i Hodowli Zwierząt  
Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie

Poszukiwania nowych dodatków w żywieniu zwierząt stawiają badaczy wielokrotnie wobec kontrowersyjnych sytuacji. Z jednej strony musi być to związek o dość wyraźnym działaniu farmakologicznym, z drugiej zaś o jak najmniejszym oddziaływaniu szkodliwym na organizm zwierząt. Pomimo, iż w ostatnich latach wśród nowo poszukiwanych dodatków stymulujących reakcje obronne i antyoksydacyjne zwierząt, czołowe miejsce zajmują naturalne stymulatory pochodzenia roślinnego, to nadal bardzo dużo uwagi poświęca się związkom uzyskanym drogą syntezy chemicznej. Dlatego też celem wykonanych badań było porównanie wpływu nowo zsyntetyzowanej pochodnej 5-okso-1,2,4-triazyny - ester metylowy kwasu 2-[5-okso-3-(2-pirydylo)-4-fenilo-1,4,5,6-tetrahydro-1,2,4-triazyno-6-ylideno] octowego oraz wyciągu z aloesu (preparat „Aloes plus”) na zawartość podstawowych składników pokarmowych oraz elementów mineralnych w wybranych tkankach indyczek. Materiał badawczy stanowiły sześciotygodniowe indyczki typu średnio-ciężkiego BUT-9 utrzymywane od 6 do 16 tygodnia życia na ściółce słomianej w kojcach. Podczas doświadczenia indyczki wszystkich grup otrzymywały *ad libitum* standardowe mieszanki pełnoporcjowe, zgodnie z programem obejmującym 5 okresów żywieniowych. Doświadczenie przeprowadzono na 280 sztukach indyczek podzielonych losowo i równomiernie na siedem grup. Indyczkom z grup doświadczalnych (II-IV) - doświadczenie IA podawano do wody różne koncentracje handlowego preparatu „Aloes plus”, co pozwoliło na uzyskanie następujących dawek: 0,35 ml/kg m.c./dzień dla grupy II, 0,70 ml/kg m.c./dzień dla grupy III oraz 1,40 ml/kg m.c./dzień dla grupy IV. Ptaki z grup (V-VII) - doświadczenie IB otrzymywały do wody trzy różne koncentracje rozpuszczonej uprzednio w 2 ml etanolu pochodnej 5-okso-1,2,4-triazyny. W badaniach zastosowano następujący sposób dawkowania pochodnej 5-okso-1,2,4-triazyny: 15 µg/kg m.c./dzień dla grupy II, 30 µg/kg m.c./dzień dla grupy III oraz 45 µg/kg m.c./dzień dla grupy IV. Badany dodatek aplikowano zwierzętom przez okres 28 dni. Po czterech tygodniach zadawania dodatków wprowadzona została dwutygodniowa przerwa w

suplementacji, podczas której indyczki otrzymywały jedynie czystą wodę. Po dwutygodniowej przerwie zwierzęta ponownie otrzymywały do wody te same dodatki w identycznych dawkach jak na początku eksperymentu. Po zakończonym odchowcie (16 tydzień życia) przeprowadzono ubój, poprzedzony dwunastogodzinnym okresem głodzenia zwierząt. Ubój i uproszczoną dysekcję wykonano zgodnie z zaleceniami Farugi i Jankowskiego (1996). Z tuszek indyczek pobrano próbki następujących tkanek (mięśnie piersiowe, mięśnie nóg, wątroba), w których oznaczono zawartość podstawowych składników pokarmowych według AOAC (1998) oraz składników mineralnych ( $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Ca}^{+2}$ ,  $\text{Mg}^{+2}$ ,  $\text{Fe}^{+3}$ ,  $\text{Zn}^{+2}$ ,  $\text{Cu}^{+2}$ ) posługując się techniką płomieniowej atomowej spektrometrii absorpcyjnej w aparacie ASA. Analiza statystyczna wyników charakteryzujących skład chemiczny mięśni piersiowych, udowych, podudzia i wątroby indyczek otrzymujących dodatek różnych dawek Aloesu plus wykazała istotne zróżnicowanie w zawartości suchej masy i białka ogólnego w badanych tkankach. Najmniejszą zawartość tych składników zanotowano u indyczek otrzymujących dodatek „Aloesu plus” w dawce 0,70 ml/kg m.c./dzień (grupa III) oraz w dawce 1,40 ml/kg m.c./dzień (grupa IV). W wątrobie indyczek z grupy III i IV stwierdzono również najmniejszy udział tłuszczu surowego i popiołu. Analizując udział tłuszczu w tkankach indyczek otrzymujących dodatek różnych koncentracji pochodnej 5-okso-1,2,4-triazyny należy stwierdzić, że w mięśniach piersiowych i wątrobie tych ptaków był on znacznie niższy niż w kontroli. W wątrobie indyczek w/w grup tj. V, VI i VII zanotowano również istotnie niższą niż w grupie kontrolnej zawartość popiołu surowego. Nie zanotowano statystycznie potwierdzonych różnic pomiędzy grupami odnośnie zawartości sodu, potasu oraz magnezu w badanych tkankach indyczek. Wzrost koncentracji wapnia w stosunku do grupy kontrolnej zanotowano w mięśniach piersiowych, udowych oraz wątrobie indyczek otrzymujących dodatek „Aloesu plus” (grupy: II, III, IV). Istotnie niższą, niż w grupie I i IV (dodatek „Aloesu plus” w dawce 1,40 ml/kg m.c./dzień) zawartość żelaza zanotowano w wątrobie indyczek otrzymujących dodatek „Aloesu plus” w dawce 0,70 ml/kg m.c./dzień. Znacznie ( $P \leq 0,05$ ) niższą zawartość żelaza stwierdzono również w mięśniach podudzia indyczek otrzymujących dodatek pochodnej 5-okso-1,2,4-triazyny z grupy V i VII. Najwyższe stężenie cynku odnotowano w mięśniu podudzia indyczek otrzymujących dodatek pochodnej 5-okso-1,2,4-triazyny w ilości 15 µg/kg m.c./dzień (grupa V) oraz w ilości 30 µg/kg m.c./dzień (grupa VI).

**PIĘCIOLETNIA OBSERWACJA POZIOMU MAGNEZU  
W SUROWICY KRWI U KOBIET Z HIPOESTROGEMIA  
Mansur Rahnama<sup>1</sup>, Jadwiga Błoniarz<sup>2</sup>, Stanisław Zaręba<sup>2</sup>,  
Tomasz Tomaszewski<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Katedra i Klinika Chirurgii Szczękowo-Twarzowej; <sup>2</sup>Katedra i Zakład  
Żywności i Żywienia Uniwersytetu Medycznego w Lublinie

Obniżony poziom estrogenów w okresie okołomenopauzalnym u kobiet powoduje zaburzenia metabolizmu kości, w tym jej homeostazy mineralnej. Na funkcję metaboliczną kości szkieletu i tkanek twardych narządu zucia składa się magazynowanie związków mineralnych, głównie wapnia, magnezu i fosforu w postaci hydroksyapatytów. Tkanka kostna jest magazynem ok. 99% wapnia, 88% fosforu i 50% magnezu zawartych w całym organizmie człowieka. Wykładnikiem biochemicznym homeostazy mineralnej kości, w tym zębów, jest m. in. poziom wymienionych makroelementów w surowicy krwi.

Magnez wbudowany w strukturę hydroksyapatytu  $[Ca_9Mg(HPO_4)(PO_4)_6]$  umiejscowiony na powierzchni kryształów, ulega wymianie ze środowiskiem i stanowi zasoby uruchamiane w przypadku ogólnoustrojowego niedoboru tego pierwiastka. Pomaga to w stabilizacji poziomu magnezu we krwi, którego prawidłowe stężenie w surowicy krwi osób dorosłych mieści się w granicach od 0,75 mmol/l do 0,96 mmol/l.

Celem pracy było zbadanie poziomu magnezu w surowicy krwi u kobiet w okresie okołomenopauzalnym (grupa M) i po owariektomii (OV) (u których występuje niedobór estrogenów) oraz w grupach kobiet stosujących HTZ (hormonalną terapię zastępczą) – grupy: (M+HTZ) i (OV+HTZ). Badania przeprowadzono w roku 2003 i powtórzono w roku 2008. Liczebność każdej z grup wynosiła 15 osób. Krew do badań pobierano od kobiet na czczo w godzinach porannych z żyły łokciowej.

Poziom magnezu w surowicy w badanych grupach kobiet w 2003 roku i po pięciu latach był zróżnicowany, ale mieścił się w granicach normy. W analizie wykonanej w 2003 roku nie zaobserwowano istotnej różnicy w zawartościach tego pierwiastka między poszczególnymi grupami. Po pięciu latach (na podstawie analizy z 2008 roku) porównując grupę kobiet (OV) i (OV+HTZ) stwierdzono obniżenie poziomu magnezu w surowicy krwi po zastosowanej terapii estrogenowej (HTZ).

W surowicy kobiet z grup: (M+HTZ) i (OV+HTZ) w roku 2008 zaobserwowano mniejszą zawartość magnezu po stosowaniu przez kobiety HTZ niż w tych samych grupach w roku 2003.

**STĘŻENIE WAPNIA I MAGNEZU W ŚLINIE U KOBIET  
PO MENOPAUZIE I STOSUJĄCYCH TERAPIĘ ESTROGENOWĄ  
Mansur Rahnama<sup>1</sup>, Jadwiga Błoniarz<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Katedra i Klinika Chirurgii Szczękowo-Twarzowej; <sup>2</sup>Katedra i Zakład  
Żywności i Żywienia Uniwersytetu Medycznego w Lublinie

Na funkcję metaboliczną kości szkieletu i tkanek twardych narządu zucia składa się magazynowanie związków mineralnych, głównie wapnia, magnezu i fosforu w postaci hydroksyapatytów  $[Ca_9Mg(HPO_4)(PO_4)_6]$ . Stwierdzono, że jony, m. in. wapnia i magnezu, mogą ulegać wymianie ze środowiskiem i stanowić zasoby uruchamiane w przypadku ogólnoustrojowego niedoboru tych pierwiastków. W okresie okołomenopauzalnym niedobór estrogenów u kobiet powoduje zaburzenie homeostazy mineralnej kości. Do tej pory, jako materiał diagnostyczny, wykorzystywano surowicę krwi. Celem pracy było zbadanie czy zmiana poziomu estrogenów w organizmie u kobiet ma wpływ na zawartość wapnia i magnezu w ślinie. Badania przeprowadzono w czterech grupach kobiet: (M) – kobiety w okresie okołomenopauzalnym, (OV) – po owariektomii, (M+HTZ) - w okresie klimakterium poddane hormonalnej terapii zastępczej i (OV+HTZ) – po owariektomii stosujące HTZ. Od kobiet pobierano na czczo ślinę niestymulowaną. Po odwirowaniu otrzymany supernatant przechowywano do chwili badań biochemicznych w temperaturze – 70°C. Po upływie 5 lat ponownie pobrano ślinę od tych samych pacjentek. Zawartość wapnia i magnezu, po mineralizacji „na sucho”, oznaczono w spektrometrze absorpcji atomowej SOLAAR M5. Wyniki badań poddano analizie statystycznej. Istotność różnic pomiędzy poszczególnymi grupami wyznaczono na podstawie przedziałów ufności (NIR) wyznaczonych z analizy wariancji (ANOVA). W roku 2003 poziom wapnia w ślinie kobiet z grupy (M) wynosił średnio - 1,62 mmol/l, a w roku 2008 - 1,0 mmol/l. W 2003 roku zawartość tego pierwiastka w ślinie, w grupach, w których kobiety stosowały HTZ była niższa w stosunku do ilości oznaczonych w grupie (M) i (OV). W roku 2003 stwierdzono, że poziom magnezu w ślinie kobiet z grupy (M) wynosił średnio 0,65 mmol/l. W pozostałych grupach zawartość tego pierwiastka wahała się od 0,25 mmol/l do 0,31 mmol/l. W roku 2008 poziom magnezu w ślinie u kobiet mieścił się w przedziale od 0,58 mmol/l w grupie (OV+HTZ) do 0,66 mmol/l w grupie (M+HTZ). Ślina może być wykorzystywana jako materiał diagnostyczny, ale badania w tym kierunku powinny być kontynuowane.

## **ZAWARTOŚĆ KWASU SZCZAWIOWEGO ORAZ METALI CIĘŻKICH W GRZYBACH ZEBRANYCH NA TERENIE WOJEWÓDZTWA LUBELSKIEGO (CZĘŚĆ I)**

**Katarzyna Ognik, Elżbieta Rusinek**

Katedra Biochemii i Toksykologii Wydziału Biologii i Hodowli  
Zwierząt Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie  
Kierownik Katedry: prof. dr hab. Jerzy Truchliński

Celem pracy było określenie zawartości kwasu szczawowego oraz ołowiu i kadmu w wybranych grzybach jadalnych zebranych na terenie województwa lubelskiego.

Materiał doświadczalny stanowiło od 6 do 15 sztuk owocników (w zależności od miejsca zbioru) borowika szlachetnego, smardza jadalnego, podgrzybka brunatnego, koźlarza babki, koźlarza czerwonego, opieńki miodowej i gołąbka jadalnego, pozyskane w maju, sierpniu, wrześniu i październiku 2005 roku. Zbierano owocniki niezarobaczone o różnej wielkości z miejsc przestrzennie oddalonych od siebie, tak, aby nie pochodziły z jednej grzybni. Lokalizacja zbioru obejmowała tereny wiejskie, oddalone od gmin odpowiednio od 4 km do 12 km, z 5 powiatów województwa lubelskiego: tomaszowskiego, biłgorajskiego, chełmskiego, kraśnickiego i puławskiego. W laboratorium grzyby myto wodą destylowaną, suszono na powietrzu, a następnie podsuszano w temp 60° C i suszono w temp 103° C, wymagając proceduralnie ilość czasu. Po całkowitym wysuszeniu rozdrobiono przygotowane próby w młynku typu WŻ-1 i przechowywano je w opakowaniach szklanych do momentu rozpoczęcia analizy. Do oznaczania zawartości kwasu szczawowego oraz ołowiu i kadmu pobierano 1 g naważki.

Badane grzyby charakteryzowały się bardzo zróżnicowaną zawartością kwasu szczawowego od - 5,23 mg 100g<sup>-1</sup> s. m., w (opieńce miodowej) pozyskanej z Bukownicy-powiat biłgorajski do - 117,0 mg 100g<sup>-1</sup> s. m., w ( podgrzybku brunatnym) pozyskany z Rogoźno-Kolonia w powiecie tomaszowskim.

Koncentracja badanych metali ciężkich: ołowiu i kadmu we wszystkich gatunkach grzybów kształtowała się poniżej wartości dopuszczalnych odpowiednio 0,3 i 0,2 mg kg<sup>-1</sup>.

## **ZAWARTOŚĆ MIEDZI, CYNKU, ŻELAZA I MANGANU W GRZYBACH ZEBRANYCH NA TERENIE WOJEWÓDZTWA LUBELSKIEGO (CZĘŚĆ II)**

**Katarzyna Ognik, Elżbieta Rusinek**

Katedra Biochemii i Toksykologii  
Wydziału Biologii i Hodowli Zwierząt  
Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie  
Kierownik Katedry prof. dr hab. Jerzy Truchliński

Znajomość jakości zdrowotnej, jak i składu mineralnego grzybów jadalnych pozyskiwanych z różnorodnych terenów w Polsce, jest zagadnieniem aktualnym. Charakteryzują się one dobrymi właściwościami biosorpcyjnymi i dzięki temu mogą akumulować w owocnikach znaczne ilości pierwiastków śladowych.

Dlatego celowym było przeprowadzenie badań nad określeniem zawartości wybranych pierwiastków śladowych: miedzi, cynku, żelaza i manganu w grzybach zebranych na terenie województwa lubelskiego.

Rodzaj materiału badawczego, ilość prób, miejsce oraz warunki pobrania i przygotowania grzybów przedstawiono w (części I).

Spośród przeanalizowanych grzybów opieńka miodowa okazała się najzasobniejsza w żelazo, cynk i mangan, gołąbek cukrowy w cynk, natomiast koźlarz czerwony i koźlarz babka w miedź.

Miejsce zbioru poszczególnych grzybów nie miało znaczącego wpływu na średnią zawartość większości badanych pierwiastków śladowych za wyjątkiem żelaza.

Na podstawie przeprowadzonych badań można uznać, że badane gatunki grzybów zebrane na terenach województwa lubelskiego stanowią bezpieczny składnik pożywienia człowieka. Uzyskane wyniki są jednak orientacyjne, wymagają bowiem weryfikacji w trakcie kolejnych badań obejmujących większe zróżnicowanie gatunkowe grzybów i większą liczbę surowców na badanym terenie.

## ZRÓŻNICOWANIE ZAWARTOŚCI MIEDZI I CYNKU W BULWACH *HELIANTHUS TUBEROSUS* POD WPLYWEM NAWOŻENIA MINERALNEGO

Barbara Sawicka, Dominika Skiba

Katedra Szczegółowej Uprawy Roślin Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie

Człowiek stawia przed żywnością różne zadania. Podstawową jest zaspokojenie głodu. Jednak nie mniej ważne jest, by spożyte pożywienie dostarczało energii i składników mineralnych niezbędnych do rozwoju organizmu i zachowania dobrego zdrowia. Stan odżywienia składnikami mineralnymi wywiera znaczny wpływ na przebieg różnych procesów metabolicznych oraz na system odpornościowy ustroju, współdziałający ze wszystkimi innymi układami. Cynk i miedź, obok fosforu i magnezu są uważane za jedne z głównych pierwiastków niezbędnych do prawidłowego funkcjonowania organizmu człowieka. Wpływają one na wiele procesów metabolicznych i fizjologicznych organizmu. Zarówno niedobór, jak i nadmiar tych pierwiastków jest dla człowieka szkodliwy. Miedź bierze udział w melanogenezie, syntezie kolagenu i neutralizacji wolnych rodników, natomiast cynk wchodzi w skład cząsteczki insuliny, warunkuje ochronę przeciwnadciwną, regulację metabolizmu kwasów tłuszczowych i witaminy A, regulację melanogenezy, hamowanie aktywności 5- $\alpha$ -reduktazy, regulację podziałów komórkowych i regulację procesów układu immunologicznego. Ponadto wchodzi on w skład wszystkich 6 klas enzymów (aktywuje ok. 300). Niedobór tego mikroelementu objawia się zahamowaniem wzrostu, opóźnionym dojrzewaniem płciowym, upośledzeniem czynności układu nerwowego i narządów zmysłów (Cieślik i Jabłońska-Trypuć 2007, Ustymowicz-Farbiszewska i in. 2008). *Helianthus tuberosus* ze względu na skład chemiczny bulw oraz ich walory sensoryczne, budzi obecnie coraz większe zainteresowanie, jako surowiec mogący pozwolić na poszerzenie asortymentu wytwarzanych produktów, w tym również żywności funkcjonalnej. Bulwy *Helianthus tuberosus* uważane są za cenne źródło inuliny i fruktooligosacharydów posiadających właściwości prebiotyczne oraz naturalnej fruktozy, składników mineralnych, niezbędnych aminokwasów, witamin i flawonoidów (Kleessen i in. 2007). Stąd też celem niniejszej pracy było określenie zmienności cynku i miedzi w bulwach *Helianthus tuberosus*. Wyniki badań oparto na doświadczeniu polowym, przeprowadzonym w latach 2001-2003 w Parczewie na glebie lekkiej. Eksperyment założono metodą losowanych podbloków. Badano 2 odmiany (Albik i Rubik) oraz zróżnicowane nawożenie azotowe w ilości: 50 kg N, 100 kg N, 150 kg N i 200 kg N na tle stałego nawożenia fosforowo-potasowego w ilości: 43,6 kg P i 125 K kg ha<sup>-1</sup> i pełnej dawki obornika (30 t ha<sup>-1</sup>). W czasie zbiorów pobrano próby po 50 nieuszkodzonych bulw z każdego poletka do analiz chemicznych. Bezpośrednio po zbiorze w suchej masie bulw oznaczono miedź i cynk metodą absorbcyjnej spektrofotometrii atomowej. Statystyczne opracowanie wyników badań wykonano za pomocą analizy wariancji. Istotność źródeł zmienności sprawdzano testem "F" Fishera-Snedecora. Istotność różnic oceniano testem Tukey'a. Ponadto wyliczono współczynniki zmienności każdej cechy. Odmiana Albik cechowała się wyższą zawartością miedzi, a Rubik – cynku. Nawożenie mineralne wpłynęło dodatnio na zawartość cynku w bulwach badanych odmian, natomiast najwyższą koncentrację miedzi odnotowano w bulwach obu odmian po zastosowaniu 100kg N ha<sup>-1</sup>.

1. Cieślik E. Cechy prozdrowotne żywności pochodzenia roślinnego <http://www.ietu.katowice.pl/wpr/Aktualnosci/Czestochowa/Referaty/Cieslik.pdf>
2. Jabłońska-Trypuć A. 2007. Aktywność biologiczna wybranych mikroelementów w skórze i ich rola w cukrzycy. Przegląd Kardiodiabetologiczny 2 (2): 122–126.
3. Kleessen B., Schwarz S., Boehm A., Fuhrmann H., Richter A., T. Henle, Krueger M. 2007. Jerusalem artichoke and chicory inulin in bakery products affect faecal microbiota of healthy volunteers. British Journal of Nutrition 98: 540–549.
4. Ustymowicz-Farbiszewska J., Smorczevska-Czupryńska B., Karczewski J., Filon J. 2008. Ocena zawartości cynku i żelaza w całodziennych racjach pokarmowych studentów studiów niestacjonarnych AMB. Bromat. Chem. Toksykol. 41 (1): 35–40.

## ZANIECZYSZCZENIE POWIETRZA NO<sub>x</sub> I PM NA TLE WYBRANYCH OBSZARÓW

Tomasz Słowik

Katedra Energetyki i Pojazdów, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

Przez zanieczyszczanie powietrza rozumie się wprowadzanie do atmosfery substancji stałych, ciekłych lub gazowych w ilościach, które mogą ujemnie wpływać na zdrowie człowieka, klimat, przyrodę żywą, glebę, wodę lub spowodować inne szkody w środowisku. Zanieczyszczenia NO<sub>x</sub> i PM badane było najczęściej w aspekcie zanieczyszczania powietrza miejskiego, stąd konieczność analizy tematu w aspekcie innych obszarów. Dokładna weryfikacja literatury wykazuje także coraz większe trudności w przedstawieniu rzetelnych korelacji w kwestii wielkości dawki zanieczyszczającej a reakcji środowiska przyrodniczego poszczególnych obszarów. Analizując ponadto inne związki szkodliwe – na podstawie monitoringu Inspektoratów Ochrony Środowiska – takie jak tlenek węgla, ditlenek azotu, czy benzen okazuje się, że na przestrzeni ostatnich lat emisja tych związków utrzymuje się na stałym poziomie lub maleje. Niepokojące, bo rosnące wartości emisji odnotowuje się jedynie dla pyłu zawieszonego PM10, gdzie stanowią one 86% dopuszczalnych wartości stężeń średnich rocznych. Ponadto w ciągu roku występują blisko dwa razy częściej, niż jest to dopuszczalne, przekroczenia średnich stężeń dobowych.

Rozpatrywanie powyższych zagadnień w perspektywie zmian wywołanych między innymi zanieczyszczeniem powietrza, stwarza zagrożenie dla bioróżnorodności ekosystemów, potęgowane zmianami w zagospodarowaniu przestrzennym na rzecz obszarów zurbanizowanych.

**OCENA ODDZIAŁYWANIA MIEDZI NA PARAMETRY  
BIOCHEMICZNE I FIZJOLOGICZNE FASOLI ZWYCZAJNEJ  
(*PHASEOLUS VULGARIS* L.)**

**Beata Smolik<sup>1</sup>, Katarzyna Malinowska<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Katedra Biochemii, <sup>2</sup> Katedra Fizjologii Roślin

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie,  
71-434 Szczecin, ul. Słowackiego 17, e-mail: [beata.smolik@zut.edu.pl](mailto:beata.smolik@zut.edu.pl)

Miedź jest mikroelementem niezbędnym do prawidłowego wzrostu i rozwoju roślin. Nadmierne stężenie miedzi prowadzi do zaburzeń w procesach biochemicznych i fizjologicznych roślin. Stwierdzenie w przypadku jakiego stężenia miedź staje się toksyczna dla roślin wymaga odpowiednich badań, bowiem graniczna jego wartość uzależniona jest od wielu czynników m.in. od gatunku rośliny.

Celem pracy była ocena wpływu nadmiaru miedzi w glebie na aktywność peroksydazy i katalazy, zawartość proliny, stężenie aldehydu malonowego (MDA), parametry wymiany gazowej, zawartość barwników asymilacyjnych oraz wskaźniki bilansu wodnego w fasoli zwyczajnej (*Phaseolus vulgaris*).

Doświadczenie przeprowadzono w kontrolowanych warunkach laboratoryjnych (temperatura powietrza 20°C, natężenie światła 100  $\mu\text{E} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ , fotoperiodyzm 12/12 wilgotność gleby 50–60%) z użyciem gleby o składzie gliny lekkiej pylastej i zawartości węgla organicznego 1,2 %. Miedź w doświadczeniu zastosowano w następujących dawkach: 0; 2,5; 5 i 10 mM w postaci wodnego roztworu soli  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ .

Wprowadzenie do gleby soli miedzi w większości przypadków spowodowało zmiany w aktywności badanych enzymów oraz w zawartości proliny i MDA. W przypadku enzymów i proliny trudno jest określić kierunek oddziaływania dodanego do gleby metalu, gdyż zaobserwowane zmiany miały charakter nieregularny. Natomiast zaobserwowano wyraźny wzrost zawartości MDA pod wpływem wzrastających dawek miedzi.

Stwierdzono, że nadmiar miedzi spowodował istotne obniżenie intensywności asymilacji  $\text{CO}_2$  i transpiracji. W warunkach nadmiaru miedzi w glebie fasola wykazywała się mniejszą efektywnością wykorzystania wody w procesie fotosyntezy. Stwierdzono istotny wpływ terminu oraz dawki soli miedzi na zawartość chlorofilu a+b oraz karotenoidów w liściach badanej rośliny. Wzrastające dawki miedzi spowodowały znaczny spadek wskaźnika względnej zawartości wody (RWC).

**OCENA STANU CZYSTOŚCI RZEKI UHERKI  
Małgorzata Stryjecka<sup>1</sup>, Tomasz Wójcik<sup>2</sup>, Andrzej Ćwir<sup>1</sup>,  
Ewelina Przybylska<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa w Chełmie,  
Instytut Nauk Rolniczych

<sup>2</sup>Kierownik Zakładu Wodociągów i Kanalizacji w Chełmie

Wody powierzchniowe pełnią bardzo ważną funkcję, ponieważ stanowią główne źródło pozyskiwania wody w Polsce. Rzeka Uherka ma łączną długość 44,05 km, bierze początek na terenie gminy Chełm, w okolicy wsi Zagroda. Przepływa przez Chełm, w pobliżu wsi Siedliszcze wpada do rzeki Bug.

Celem niniejszych badań było stwierdzenie stopnia czystości rzeki Uherki. Próbkki były pobierane w dwóch punktach kontrolno-pomiarowych na 31 km +500 m oraz 30 km+500 m długości rzeki Uherki. Badania były przeprowadzone od stycznia do grudnia 2008 roku, analiza była dokonywana raz w miesiącu. Badania były przeprowadzone w laboratorium Zakładu Wodociągów i Kanalizacji Miejskiego Przedsiębiorstwa Gospodarki Komunalnej Sp. z o.o. w Chełmie. Badania były wykonane zgodnie z obowiązującymi normami badawczymi. Na długości 31 km+ 500m uzyskaliśmy następujące wyniki, najwyższą wartość pH zanotowano w miesiącu czerwcu 8,22 co jest wynikiem szybszego zachodzenia procesów asymilacyjnych w okresie letnim. Najwyższy wartości ChZT (56,20  $\text{mgO}_2/\text{dm}^3$ ), BZT<sub>5</sub> (8,70  $\text{mgO}_2/\text{dm}^3$ ), zanotowano w miesiącu sierpniu. Zaś najwyższe poziomy azotu (20,80  $\text{mgN}/\text{dm}^3$ ), fosforu (0,90  $\text{mgP}/\text{dm}^3$ ), azot amonowy (14,26  $\text{mgNH}_4/\text{dm}^3$ ), utlenialność (24, 60  $\text{mg}/\text{dm}^3$ ) w miesiącu wrześniu. Najwyższy poziom azotu azotanowego wyniósł w miesiącu styczniu i wynosił 3,96  $\text{mgNO}_3/\text{dm}^3$ .

Na długości rzeki Uherki 30 km +50 m. Najwyższą wartość pH zanotowano w miesiącu maju i wynosiło ono 8,16. W sierpniu zanotowano najwyższe wartości ChZT (51,60  $\text{mgO}_2/\text{dm}^3$ ), BZT<sub>5</sub> (12,60  $\text{mgO}_2/\text{dm}^3$ ), oraz azot 19,90  $\text{mgN}/\text{dm}^3$ ), azot amonowy (13,66  $\text{mgNH}_4/\text{dm}^3$ ). Natomiast najwyższą wartość azotu azotanowego stwierdzono w miesiącu styczniu i wynosiła ona 3,93  $\text{mgNO}_3/\text{dm}^3$ . W lipcu stwierdzono podwyższony w stosunku do pozostałych miesięcy poziom fosforanów 0,52  $\text{mgPO}_4/\text{dm}^3$ . Najwyższą utlenialnością charakteryzował się miesiąc grudzień 20,00  $\text{mg}/\text{dm}^3$ .

**OKREŚLENIE PREFERENCJI KONSUMENTÓW POWIATU  
CHEŁMSKIEGO ZWIĄZANYCH ZE SPOŻYCIEM  
NATURALNYCH WÓD MINERALNYCH**

**Małgorzata Stryjecka, Magdalena Chudaś, Katarzyna Mazurek,  
Iwona Zajac**

Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa w Chełmie,  
Instytut Nauk Rolniczych

Celem niniejszych badań była ocena spożycia wód mineralnych przez mieszkańców powiatu chełmskiego. Jako narzędzie badawcze wykorzystano kwestionariusz ankietowy. W badaniach wzięło udział 195 osób, w tym 106 kobiet i 85 mężczyzn. Badania były przeprowadzone w sześciu grupach wiekowych do 15 roku życia, 15-25, 26-35, 36-45, 46-55 i powyżej 55 roku życia.

Najwięcej osób deklaroowało codzienne spożycie wód mineralnych (78,5% ankietowanych). Biorąc pod uwagę częstość picia wody mineralnej w zależności od płci, najliczniejszą grupę stanowiły osoby pijące wodę codziennie (83% kobiety, 74% mężczyźni). W grupach wiekowych 26-35 oraz 36-45 lat osoby pijące wodę mineralną stanowiły większość (89%). W pozostałych grupach wiekowych zróżnicowanie było wyraźniej widoczne. Nie zanotowano wpływu wykształcenia na częstość picia wody mineralnej. Większość ankietowanych zadeklarowało picie wody gazowanej (53,33%) zaś znacznie mniej niegazowanej (30,77%), lekko gazowanej (11,5%). Zanotowano tu wyraźny wpływ wieku na postać pitej wody mineralnej. Osoby z grupy wiekowej do 15 lat oraz 15-25 sporadycznie pili wodę niegazowaną (odpowiednio w sumie 5% i 9,5%). Dochody miesięczne na osobę w rodzinie na podstawie przeprowadzonych ankiet nie wpływają w sposób istotny na częstość picia wody mineralnej.

Większość ankietowanych deklaruje że wodę mineralną kupuje w małym sklepie spożywczym lub w supermarkecie (odpowiednio w sumie 52,5%, 47,3%). Najczęściej ankietowali kupowali wodę mineralną w butelkach o pojemności 1,5 litra (79%) Spośród wód mineralnych większość ankietowanych najczęściej spożywała Nałęczowiankę (54%) i Cisowiankę (41%).

Najczęściej wymienianymi czynnikami wpływającymi na decyzje o zakupie tej albo innej wody były: cena (79,5%), marka (51,3%).

**SPOŻYCIE PRODUKTÓW ZAWIERAJĄCYCH MAGNEZ  
W POWIECIE CHEŁMSKIM**

**Małgorzata Stryjecka, Marzena Wnuk,  
Małgorzata Karpik, Sylwia Olszacka**  
Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa W Chełmie,  
Instytut Nauk Rolniczych

Rozwój cywilizacji uprzemysłowionej oraz postęp w technologii rolniczej i przetwórstwie spożywczym pociąga za sobą znaczny spadek zawartości magnezu w glebie a w konsekwencji w roślinach i zwierzęcych produktach spożywczych. Wszechobecna reklama promuje wiele ubogich w magnez lub nie ułatwiających wchłanianie potraw i napoi takich jak coca-cola, frytki, chipsy itp. Celem przeprowadzonych badań była ocena poziomu spożycia produktów zawierających magnez wśród osób zamieszkujących powiat chełmski. Jako narzędzie badawcze wykorzystano kwestionariusz ankietowy. Badaniami objęto 232 osoby, w tym 152 kobiety (52 mieszkanki wsi) i 98 mężczyzn (27 mieszkańcy wsi). Ankieta była przeprowadzona z podziałem na cztery grupy wiekowe: do 20 roku życia, 21-35 lat, 36-45, powyżej 46 roku życia. Najwięcej osób deklaroowało spożycie czekolady (codziennie 38%) i kakao (codziennie 32%). Najwięcej czekolady spożywały osoby z przedziału wiekowego do 16 lat oraz 16-35, najmniej osoby powyżej 55 roku życia. Biorąc pod uwagę częstość spożycia czekolady w zależności od płci, najliczniejszą grupę stanowiły osoby spożywające czekoladę codziennie (72% kobiety, 32% mężczyźni), raz w tygodniu (37% kobiet, 22% mężczyzn), raz w miesiącu (5% kobiety, 19% mężczyźni). Wśród ankietowanych zanotowano niski poziom spożycia warzyw strączkowych (12,5% -kobiety, 9,3% mężczyźni), orzechów (17,6% -kobiet, 14,8% mężczyzn) oraz otrębów (5,4 % kobiet, 4,2% mężczyzn), które są bogatym źródłem magnezu. Analizując wpływ miejsca zamieszkania na poziom spożycia produktów zawierających wysoki poziom magnezu należy zauważyć że osoby mieszkające w mieście częściej jedzą czekoladę (71%) i piją kakao (31%) niż osoby mieszkające na wsi (odpowiednio: czekoladę – 31%, kakao - 12%) Na podstawie przeprowadzonej ankiety zauważono również że osoby mieszkające w mieście częściej uzupełniają niedobór magnezu w swojej diecie przez przyjmowanie tego pierwiastka w postaci farmakologicznej (59,5%) niż osoby mieszkające na wsi (28%). Spośród ankietowanych którzy zadeklarowali picie alkoholu (raz w tygodniu) oraz częste picie mocnej kawy, aż 79% uskarżało się na skurcze mięśni, osłabienie drżenie mięśni, zmęczenie, wypadanie włosów i łamliwość paznokci.

## **SPOŻYCIE PRODUKTÓW ZAWIERAJĄCYCH WAPŃ W POWIECIE CHEŁMSKIM**

**Małgorzata Stryjecka, Mariola Masełko,  
Jowita Szwedo, Agnieszka Groszek**  
Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa w Chełmie,  
Instytut Nauk Rolniczych

Spośród wszystkich minerałów wapnia nasz organizm potrzebuje najwięcej. Niestety zjadamy go o połowę mniej niż podają normy, pomimo ogólnej dostępności produktów zawierających ten pierwiastek. Nie wystarczający poziom wapnia w diecie może powodować nie prawidłowy rozwój kości w wieku dziecięcym i młodzieżowym, różnorodne zmiany krzywicze a w konsekwencji większe ryzyko występowania osteoporozy w życiu dorosłym, szczególnie u kobiet. Celem pracy było ocenienie poziomu spożycia żywności zawierającej wapń wśród osób zamieszkujących powiat chełmski. Badania przeprowadzono metodą ankietową przy pomocy kwestionariusza. Badania przeprowadzono wśród 230 osób w tym 152 kobiet (52 mieszkanki wsi) i 98 mężczyzn (27 mieszkańcy wsi). W czterech przedziałach wiekowych do 20 roku życia, 21-35 lat, 36-45, powyżej 46 roku życia. Przeprowadzone badania wykazały korzystną z punktu widzenia żywieniowego, wysoką częstotliwość spożycia przetworów mlecznych zarówno wśród młodzieży jak i osób dorosłych. Najwięcej osób deklarowało spożycie mleka i przetworów mlecznych codziennie (41% ankietowanych). Do produktów najczęściej spożywanych przez dziewczęta i kobiety należały ser żółty (47%), jogurt (42%), mleko (37,5%). Mężczyźni znacznie częściej spożywali: mleko (42%), ser twarogowy (35%). Biorąc pod uwagę częstość spożycia mleka i jego przetworów w zależności od płci, najliczniejsze grupy stanowiły osoby spożywające te produkty codziennie (39% mężczyzn, 48% kobiet). Wykazano niskie spożycie fasoli jedynie 19% badanych kobiet (mieszkających na wsi) oraz 11% w mieście zadeklarowało spożycie tych nasion raz w miesiącu. Zaobserwowano wyraźny wpływ miejsca zamieszkania na częstość spożycia mleka i przetworów mlecznych. Większość ankietowanych mieszkających na wsi deklarowało spożycie mleka codziennie 54%, dwa razy w tygodniu 31%, raz w tygodniu 12%, wcale 3%. Natomiast osoby mieszkające w mieście piły mleko lub jego przetwory: 25% codziennie, 39% raz w tygodniu. Istotny wpływ zanotowano również biorąc pod uwagę wiek ankietowanych. W grupach wiekowych do 20 lat oraz 21-35 lat osoby spożywające mleko i przetwory mleczne codziennie i dwa razy w tygodniu stanowiły zdecydowaną większość (odpowiednio w sumie (64,8% i 65,9%). Wśród ankietowanych osoby deklarujące picie alkoholu (co najmniej raz w tygodniu), palących papierosy oraz pijących mocną kawę częściej skarżyły się na: bóle nóg (kobiety – 62%, mężczyźni – 51%).

## **WPLYW ŻYWIENIA POZAJELITOWEGO (TPN) ZASTOSOWANEGO PO OPERACJI NOWOTWORÓW PRZEWODU POKARMOWEGO NA STĘŻENIE DIALDEHYDU MALONOWEGO (MDA) Maria Szpetnar<sup>1</sup>, Przemysław Matras<sup>2</sup>, Kazimierz Pasternak<sup>1</sup>, Sławomir Rudzki<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Katedra i Zakład Chemii Medycznej, <sup>2</sup>I Katedra i Klinika Chirurgii Ogólnej  
i Transplantacyjnej Uniwersytetu Medycznego w Lublinie

W stanie stresu katabolicznego, który jest skutkiem zabiegu chirurgicznego, może dojść do zmniejszenia zdolności antyoksydacyjnej, co prowadzi do wzrostu zapotrzebowania na substancje przeciwutleniające konieczne do przeciwdziałania uszkodzeniom przez RFT. Niewłaściwie dobrane żywienie pozajelitowe może powodować nawet większe szkody komórkowe niż choroba pierwotna. Jedną z metod oceny aktywności wolnych rodników jest oznaczenie stężeń produktów peroksydacji lipidów oraz produktów rozpadu lipidów jak np. dialdehyd malonowy (MDA). Z tych względów celem badań było określenie zmian stężenia (MDA) u pacjentów operowanych z powodu nowotworów przewodu pokarmowego i otrzymujących TPN. Badaniami objęto 80 pacjentów, których podzielono na IV grupy po 20 osób: kontrolną (K), która nie otrzymywała żywienia pozajelitowego oraz III grupy chorych, którzy po operacji otrzymywali TPN: I grupa - pacjenci operowani z powodu zaawansowanego nowotworu jelita grubego, II grupa - pacjenci operowani z powodu rozległej przetoki lub nowotworu jelita cienkiego, III grupa - pacjenci operowani z powodu nowotworu trzustki. W grupie (K) dokonywano trzech pomiarów w kolejnych okresach: 1 pomiar – doba przed operacją, 2 pomiar – trzecia doba po operacji, 3 pomiar – piąta doba po operacji. W grupie pacjentów otrzymujących TPN dokonywano również trzech pomiarów: 1 pomiar – doba przed operacją, 2 pomiar – trzecia doba po zastosowaniu TPN, 3 pomiar – piąta doba po zastosowaniu TPN. Stężenie dialdehydu malonowego, końcowego produktu wolnorodnikowego utleniania lipidów w osoczu, oznaczano według metody Ledwożywa i wsp. W grupie (K) stężenie MDA było najwyższe w pomiarze drugim, natomiast w pomiarze pierwszym i trzecim stężenia jego były niższe, a wartości zbliżone. W grupach badanych odnotowano, że stężenia MDA w pierwszym i w trzecim pomiarze były podobne, natomiast w drugim pomiarze zmieniły się w zależności od analizowanej grupy. Przy pomocy testu Friedmana nie stwierdzono istnienia statystycznie istotnych różnic w średnim stężeniu MDA w zależności od okresu pomiaru. Analizując różnice między kolejnymi pomiarami stężenia MDA w poszczególnych grupach chorych stwierdzono w grupie I wzrost jego stężenia od pierwszego pomiaru (1-2, 1-3) W grupach K i II wystąpił wzrost stężenia, a w grupie III obniżenie stężenia MDA między 1 i 2 pomiarem. Analiza przy pomocy testu Kruskalla-Wallisa nie wykazała istnienia istotnych różnic między grupami dla średniej wartości MDA obliczonej na podstawie wszystkich pomiarów.

**STĘŻENIE KWASU ASKORBINOWEGO W OSOCZU  
PACJENTÓW OPEROWANYCH Z POWODU NOWOTWORU  
JELITA CIENKIEGO I ŻYWIONYCH POZAJELITOWO  
W OKRESIE POOPERACYJNYM**

**Maria Szpetnar<sup>1</sup>, Przemysław Matras<sup>2</sup>, Kazimierz Pasternak<sup>1</sup>,  
Sławomir Rudzki<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Katedra i Zakład Chemii Medycznej, <sup>2</sup>I Katedra i Klinika Chirurgii  
Ogólnej i Transplantacyjnej Uniwersytetu Medycznego w Lublinie

Zabieg chirurgiczny jest ingerencją w funkcjonowanie organizmu i wywołuje uraz, na który organizm reaguje katabolizmem. Leczenie żywieniowe stanowi stały element postępowania terapeutycznego, szczególnie w przypadku chorych leczonych w oddziałach chirurgicznych lub intensywnej terapii. U części tych jedyną możliwą opcją jest całkowite żywienie pozajelitowe (TPN). Zastosowanie prawidłowo skomponowanej diety ma decydujący wpływ na przebieg leczenia i warunki życia chorego. Z tych względów celem badań było określenie zmian stężenia kwasu askorbinowego u pacjentów operowanych z powodu nowotworów jelita cienkiego i żywionych pozajelitowo. Badaniami objęto 40 pacjentów operowanych z powodu nowotworów przewodu pokarmowego, których podzielono na II grupy po 20 osób: kontrolną (K), która nie otrzymywała żywienia pozajelitowego oraz grupę chorych, którzy po operacji otrzymywali TPN. W grupie (K) dokonywano trzech pomiarów w kolejnych okresach: 1 pomiar – doba przed operacją, 2 pomiar – trzecia doba po operacji, 3 pomiar – piąta doba po operacji. W grupie pacjentów otrzymujących TPN dokonywano również trzech pomiarów: 1 pomiar – doba przed operacją, 2 pomiar – trzecia doba po zastosowaniu TPN, 3 pomiar – piąta doba po zastosowaniu TPN. Stężenie kwasu askorbinowego w osoczu oznaczano kolorymetrycznie przy użyciu odczynnika fosforowolframowego za pomocą zmodyfikowanej metody Kyaw. Podstawą metody jest redukcja kwasu fosforowolframowego zawartego w odczynniku analitycznym przez kwas askorbinowy obecny w badanym osoczu. Powstały barwny roztwór błękitu wolframowego umożliwia pomiar absorbancji i obliczenie stężenia kwasu askorbinowego. Stężenie kwasu askorbinowego w grupie kontrolnej nie zmieniało się istotnie statystycznie w czasie wykonywania kolejnych pomiarów. Analizując różnice między kolejnymi pomiarami w grupie chorych otrzymujących TPN stwierdzono istotny wzrost stężenia kwasu askorbinowego między pierwszą a piątą dobą stosowania terapii żywieniowej.

**ANTILEUKAEMIC ACTIVITIES  
OF DISUBSTITUTED FUSED 1,2,4-TRIAZINONES**  
**Krzysztof Sztanke<sup>1</sup>, Kazimierz Pasternak<sup>1</sup>, Małgorzata Sztanke<sup>1</sup>,  
Martyna Kandefer-Szerszeń<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Chair and Department of Medical Chemistry,  
Medical University, 4 Staszica Street, 20-081 Lublin, Poland

<sup>2</sup> Department of Virology and Immunology,  
Maria Curie-Skłodowska University,  
19 Akademicka Street, 20-033 Lublin, Poland

3,8-Disubstituted 7,8-dihydroimidazo[2,1-c][1,2,4]triazin-4(6H)-ones were evaluated for their antitumour activities *in vitro* by a colorimetric assay MTT based, allowing us to point out some structure-activity relationships. Furthermore, their cytotoxicities towards human normal cell line – HSF cells were established. Among them, 3-phenyl-8-(4-chlorophenyl)-7,8-dihydroimidazo[2,1-c][1,2,4]triazin-4(6H)-one, revealing remarkable dose-dependent viability decreases in human peripheral blood myeloma cells (RPMI 8226 cells), was found to be completely non-toxic towards HSF cells independently from the concentration used.

In conclusion, our findings revealed that incorporation of 4-chlorophenyl moiety into position 8 of heterobicyclic scaffold, in the series of the examined imidazotriazinone derivatives is indispensable for the antitumour activity and selectivity. Taking into consideration the influence of the most hopeful compound on tumour cells and normal ones, the selective action of the tested derivative can be expected. Thus, this one may be considered as a basis for the design of novel antitumour agents without affecting normal cells. Since above-mentioned compound is showing promising results *in vitro*, studies to establish its *in vivo* efficacy and safety are being planned for further development.

**ANTIMETASTATIC ACTIVITIES  
OF DISUBSTITUTED FUSED 1,2,4-TRIAZINONES**  
Krzysztof Sztanke<sup>1</sup>, Kazimierz Pasternak<sup>1</sup>, Małgorzata Sztanke<sup>1</sup>,  
Martyna Kandefer-Szerszeń<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Chair and Department of Medical Chemistry,  
Medical University, 4 Staszica Street, 20-081 Lublin, Poland

<sup>2</sup> Department of Virology and Immunology,  
Maria Curie-Skłodowska University,  
19 Akademicka Street, 20-033 Lublin, Poland

Seven biologically active 3,8-disubstituted 7,8-dihydroimidazo[2,1-*c*][1,2,4]triazin-4(6*H*)-ones were evaluated for their antimetastatic activities *in vitro* by using the cell motility assay. In this test, cervix epitheloid carcinoma cells (HeLa cells), were exposed to the culture medium alone and to 25 μM of an appropriate imidazotriazinone for 24 h. Results are presented as percentage of cell motility in comparison to control. It has been proved that five heterocycles could significantly inhibit the migration ability of cervix epitheloid carcinoma cells *in vitro*, inasmuch as remarkable less percentage of these cells migrated to the wound area was found in HeLa cells exposed to these compounds. Because the ability of cancer cells to migrate is associated with their invasive metastatic potential, the obtained experimental data suggest that five imidazotriazinones (possessing 4-chlorophenyl, 3-chlorophenyl, 2-chlorophenyl, 3-methylphenyl and 4-methoxyphenyl moieties at position 8 of heterobicyclic scaffold) exert remarkable antimetastatic activities. According to the literature search, this is the first scientific report related to antimetastatic activities of presented herein target fused 1,2,4-triazinones.

In conclusion, our findings suggest that the examined imidazotriazinones might be powerful candidates for preventive agents against cancer metastasis. Since above-mentioned compounds are showing promising results *in vitro*, studies to establish its *in vivo* efficacy and safety are being planned for further development.

**EVALUATION OF RADICAL SCAVENGING ACTIVITIES  
OF DISUBSTITUTED FUSED IMIDAZOTRIAZINONES**  
Krzysztof Sztanke<sup>1</sup>, Kazimierz Pasternak<sup>1</sup>, Małgorzata Sztanke<sup>1</sup>,  
Agnieszka Szuster-Ciesielska<sup>2</sup>, Martyna Kandefer-Szerszeń<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Chair and Department of Medical Chemistry,  
Medical University, 4 Staszica Street, 20-081 Lublin, Poland

<sup>2</sup> Department of Virology and Immunology,  
Maria Curie-Skłodowska University,  
19 Akademicka Street, 20-033 Lublin, Poland

Previous results of biological investigations revealed that disubstituted 7,8-dihydroimidazo[2,1-*c*][1,2,4]triazin-4(6*H*)-ones are compounds with high antiproliferative activities *in vitro*. Furthermore, the selective action of 3-phenyl-8-(4-chlorophenyl)-7,8-dihydroimidazo[2,1-*c*][1,2,4]triazin-4(6*H*)-one was proved. This heterocycle revealed remarkable dose-dependent viability decreases in human peripheral blood myeloma RPMI 8226 cells and simultaneously was found to be completely non-toxic towards normal cell line - HSF cells.

In the present study 3-phenyl-8-aryl-7,8-dihydroimidazo[2,1-*c*][1,2,4]triazin-4(6*H*)-ones were assessed for their antioxidant activities (AA) *in vitro* by the DPPH (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl) radical scavenging assay proposed by Samee *et al.* (Samee W., Sae-Lee N., Ungwitayatorn J. *SWU. J. Pharm. Sci.* 2004, 9, 36-42). The substitutional requirements for favorable antioxidant activity were checked.

Optical density (OD) was measured at 515 nm using E-max Microplate Reader. Lower optical density of the reaction mixture indicates higher free radical scavenging activity and *vice versa*. OD was converted into percentage antioxidant activity (%AA) using the formula:

$$\%AA = 100 - \frac{(\text{OD sample} - \text{OD blank}) \times 100}{\text{OD negative control}}$$

Structure-radical scavenging activity relationships demonstrated that 3-phenyl-8-(4-chlorophenyl)-7,8-dihydroimidazo[2,1-*c*][1,2,4]triazin-4(6*H*)-one exhibited a significant antioxidant activity *in vitro*. This indicated that *para*-chloro substitution on the phenyl ring was essential for radical scavenging activity in the examined set of imidazotriazinones.

**ANTIMETASTATIC ACTIVITIES OF BIOLOGICALLY ACTIVE IMIDAZOTRIAZINONE ARYL DERIVATIVES**  
**Krzysztof Sztanke<sup>1</sup>, Kazimierz Pasternak<sup>1</sup>, Małgorzata Sztanke<sup>1</sup>,  
Martyna Kandefer-Szerszeń<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Chair and Department of Medical Chemistry,  
Medical University, 4 Staszica Street, 20-081 Lublin, Poland

<sup>2</sup> Department of Virology and Immunology,  
Maria Curie-Skłodowska University,  
19 Akademicka Street, 20-033 Lublin, Poland

Bioactive set of 8-aryl-4-imino-2,3,7,8-tetrahydroimidazo[2,1-*c*][1,2,4]triazine-3(6*H*)-ones (Sztanke K., Pasternak K., Rzymowska J., Sztanke M., Kandefer-Szerszeń M. *Bioorg. Med. Chem.* 15, 2837-2849, 2007.) was evaluated for their antimetastatic potentials *in vitro* by using the cell motility assay. In this suitable test, cervix epitheloid carcinoma HeLa cells, were exposed to 25  $\mu\text{M}$  of the investigated imidazotriazinone derivative and to the culture medium alone for 24 h. Results are presented as percentage of cell motility in comparison to control. Considering the obtained biological activity data, it has been proved that 8-(3,4-dichlorophenyl)-4-imino-2,3,7,8-tetrahydroimidazo[2,1-*c*][1,2,4]triazine-3(6*H*)-one and 8-phenyl-4-imino-2,3,7,8-tetrahydroimidazo[2,1-*c*][1,2,4]triazine-3(6*H*)-one could significantly inhibit the migration ability of cervix epitheloid carcinoma cells *in vitro*, since remarkable less percentage of these cells migrated to the wound area was found in HeLa cells exposed to these compounds. Because the ability of cancer cells to migrate is associated with their invasive metastatic potential, these experimental data suggest two tested imidazotriazinones exert remarkable antimetastatic activities. According to the literature search, this is the first scientific report related to antimetastatic potentials of presented herein target heterocycles.

In conclusion, our findings suggest that the examined imidazotriazinones might be powerful candidates for preventive agents against cancer metastasis.

**LIPOPHILICITY OF A SERIES OF NOVEL BIOLOGICALLY ACTIVE IMIDAZOTRIAZINONE ARYL DERIVATIVES DETERMINED BY REVERSED-PHASE HIGH PERFORMANCE LIQUID CHROMATOGRAPHY**

**Krzysztof Sztanke<sup>1</sup>, Tomasz Tuzimski<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Chair and Department of Medical Chemistry,  
Medical University, 4 Staszica Street, 20-081 Lublin, Poland

<sup>2</sup> Department of Physical Chemistry,  
Medical University, 6 Staszica Street, 20-081 Lublin, Poland

Derivatives of 8-aryl-4-imino-2,3,7,8-tetrahydroimidazo[2,1-*c*][1,2,4]triazin-3(6*H*)-one were obtained as new bioactive set of compounds [1]. Among them 8-(4-methylphenyl)-4-imino-2,3,7,8-tetrahydroimidazo[2,1-*c*][1,2,4]triazin-3(6*H*)-one revealed a strong affection to human colon adenocarcinoma LS180 cells and human lung carcinoma A549 cell line, whereas 8-(3-chlorophenyl)-4-imino-2,3,7,8-tetrahydroimidazo[2,1-*c*][1,2,4]triazin-3(6*H*)-one was proved to be potent against A549 cells. Simultaneously, in concentration of 10  $\mu\text{g mL}^{-1}$  these heterocycles were proved to be completely non-toxic for normal cell line - GMK cells, what makes them interesting drug candidates.

The lipophilicity parameter expressed as  $\log k_w$  is frequently used in QSAR studies since the drug hydrophobicity is one of the most important physico-chemical descriptors in relation to its biological action. The increased lipophilicity can be empirically correlated with higher biological activity (increased rate of transmembrane penetration and distribution to specific tissues, faster onset of action, more rapid metabolism and elimination, increased plasma protein-binding, more rapid blood-brain barrier distribution).

The purpose of this study was to determine the  $\log k_w$  values of a series of novel derivatives of 8-aryl-4-imino-2,3,7,8-tetrahydroimidazo[2,1-*c*][1,2,4]triazin-3(6*H*)-one. The retention data for these compounds have not been described in the literature as yet. In the reversed-phase high performance liquid chromatographic series of experiments, target biologically active solutes were chromatographed on octadecyl silica absorbent with binary mobile phases methanol-water with different methanol concentration and their  $\log k_w$  values were determined. Furthermore, influence of the kind of substituents and their positions in aromatic phenyl ring on the lipophilicity of the examined heterocycles is discussed.

References:

1. Sztanke K., Pasternak K., Rzymowska J., Sztanke M., Kandefer-Szerszeń M. *Bioorg. Med. Chem.* 15, 2837-2849, 2007.

**ŚLĄZOWIEC PENSYLWAŃSKI  
JAKO BIOLOGICZNY EKRAN DROGOWY**  
**Joanna Szyszlak-Bargłowicz, Wiesław Piekarski**  
Katedra Energetyki i Pojazdów, Wydział Inżynierii Produkcji,  
Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

Zanieczyszczenia środowiska przyrodniczego metalami ciężkimi pochodzącymi ze źródeł motoryzacyjnych należą do najgroźniejszych zanieczyszczeń przydrożnych. Zaprzestanie emisji zanieczyszczeń nie eliminuje jednak zagrożenia łańcucha pokarmowego metalami ciężkimi, gdyż w tym wypadku skażenie ma charakter trwały. Rośliny mogą pobierać pierwiastki i związki chemiczne przez system korzeniowy oraz przez części nadziemne, przede wszystkim przez liście. Szlaki komunikacyjne są ważnymi systemami w gospodarce każdego kraju. Elementem łączącym ten sztuczny twór z sąsiadującymi ekosystemami są przydroża i wykształcona na nich zieleń. Z tego względu niezwykle ważne są zabiegi kształtujące roślinność na poboczach, pozwalające zharmonizować drogę z otaczającym krajobrazem. Fitoremediacja wykorzystuje naturalne zdolności roślin do pobierania i gromadzenia substancji zanieczyszczających lub do ich biodegradacji (rozkładu wewnątrz tkanek roślinnych). Dzięki fitoremediacji pierwiastki wraz z zebraną masą roślinną mogą być usunięte z zanieczyszczonego terenu. W celu osiągnięcia szybkiej rekultywacji środowiska skażonego metalami ciężkimi należy dobierać gatunki roślin, które intensywnie pobierają metale ciężkie, a następnie zbierać je w fazach rozwojowych, kiedy to rośliny wykazują najwyższe ich stężenie. Najtańszym sposobem rekultywacji skażonych gleb jest uprawa roślin charakteryzujących się dużą zdolnością pobierania metali ciężkich i gromadzenia ich w swojej biomacie. Przy czym są to rośliny uprawiane na inne cele niż konsumpcyjne, np. przemysłowe. Ślázowiec pensylwański należy do gatunków zdolnych do pobierania szkodliwych pierwiastków i dających wysokie plony. Wstępne badania wskazały na dobry rozwój ślázowca na osadzie pościekowym i znaczne pobieranie z podłoża niektórych pierwiastków. Decydującym kryterium wprowadzenia do badań tego gatunku jest długotrwałość plantacji, duży plon masy łądyg oraz możliwość wykorzystania tej masy w przemyśle celulozowo – papierniczym i energetycznym. Ponadto roślina ta cechuje się dużą zdolnością regeneracji. Podjęto próbę wskazania możliwości wykorzystania pasowych nasadzeń ślázowca pensylwańskiego jako ekranu biologicznego wzdłuż tras komunikacyjnych.

**OCENA ZAWARTOŚCI KADMU I OŁOWIU W PIECZYWIE**  
**Grzegorz Zajac**

Katedra Energetyki i Pojazdów, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

Bezpieczeństwo i jakość zdrowotna żywności wzbudzają obecnie szerokie zainteresowanie konsumentów. Zawartość zanieczyszczeń chemicznych, czystości mikrobiologicznej, stanowi kryterium bezpieczeństwa zdrowotnego produktów spożywczych. Wpływ zanieczyszczeń na zdrowie człowieka może objawiać się w różny sposób i zleżeć będzie zarówno od rodzaju, własności danego zanieczyszczenia, ilości oraz od sposobu wniknięcia do organizmu człowieka. Szczególnie szkodliwe dla zdrowia człowieka są: metale ciężkie, pestycydy, wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne, polichlorowane, bifenyle, dioksyne oraz mikotoksyny.

Produkty zbożowe, a zwłaszcza wyroby przemysłu piekarskiego, odgrywają zasadniczą rolę w żywieniu Polaka. W Polsce według danych statystycznych z 2007 r. średnie miesięczne spożycie pieczywa kształtowało się na poziomie 5,29 kg.

W pracy przedstawiono wyniki badań zawartości ołowiu i kadmu w pieczywie. Badaniem objęto pieczywo żytnie – chleb żytni, pieczywo mieszane – chleb regionalny, oraz pieczywo pszenne wyborowe – bułka zwykła. Badania zawartości metali ciężkich w pieczywie prowadzono przy zastosowaniu techniki woltamperometrii inwersyjnej.

Chleb żytni razowy zawierał średnio 0,01445 mg/kg kadmu i 0,0672 mg/kg ołowiu, chleb mieszany regionalny 0,05228 mg/kg kadmu i 0,0917 mg/kg ołowiu, zaś bułka zwykła 0,041770 mg/kg kadmu, 0,07766 mg/kg ołowiu

Poziomy metali ciężkich stwierdzone w badanych produktach są niższe od limitów ustalonych w ustawodawstwie i na obecnym poziomie nie stwarzają zagrożenia dla zdrowia. Konieczne jest również stałe monitorowanie poziomu zanieczyszczeń tymi metalami żywności zwłaszcza jeżeli chodzi o produkty zbożowe których spożycie w kraju jest dość wysokie.

## **OCENA ZAWARTOŚCI SODU I POTASU W WYBRANYCH ZIOŁACH I PREPARATACH ZIOŁOWYCH**

**Stanisław Zaręba, Lucyna Wyszogrodzka-Koma, Andrzej Kot**  
Katedra i Zakład Żywności i Żywienia Uniwersytetu Medycznego w Lublinie

Rośliny lecznicze znajdują zastosowanie w profilaktyce i terapii wielu chorób, ponadto stanowią ważny surowiec do produkcji leku roślinnego, stanowią one również źródło substancji biologicznie czynnych oraz łatwo przyswajalnych form mikro- i makroelementów. Podstawowym źródłem składników mineralnych dla człowieka są produkty spożywcze, a uzupełnieniem ewentualnych niedoborów niektórych pierwiastków mogą być preparaty farmaceutyczne pojedyncze lub w złożonych zestawach, także z witaminami i innymi składnikami odżywczymi. Cennym i łatwo dostępnym źródłem wielu makroelementów mogą być także napary lub odvary z roślin leczniczych. Za zwiększeniem wykorzystania surowców roślinnych w działalności profilaktycznej i leczniczej jako źródła składników mineralnych przemawia również duża biodostępność i optymalne proporcje zawarte w nich pierwiastków. Celem przeprowadzonych badań było oznaczenie zawartości wybranych makroelementów w ziołach oraz w przygotowanych z nich naparach, a także określenie stopnia ich ekstrakcji do fazy wodnej. Materiał do badań stanowiły cztery grupy preparatów ziołowych: preparaty działające na układ oddechowy (Bronchial, Pektosan, Pulmosan), preparaty stosowane w schorzeniach nerek (Urtica, Ziele rdestu ptasiego, Urosan), preparaty wspomagające odchudzanie (Figura 1, Figura 2, Red Slim) oraz herbatki wzbogacające dietę i regulujące przemianę materii (Dzika róża, Kondycja, Malina, Owocowa, Prosto z lasu). Badano również napary wykonane zgodnie z zaleceniem producenta podanym na opakowaniu. Próbkę badanych preparatów ziołowych i napary mineralizowano „na sucho” w temp. 450°C. Proces spalania przyspieszono zwilżając popioły 15% - owym wodnym roztworem kwasu azotowego (V) – (Suprapur). Popioły rozpuszczano w 10% -owym wodnym roztworze kwasu chlorowodorowego (Suprapur) i przenoszono ilościowo do kolb miarowych za pomocą wody dejonizowanej. Zawartość sodu i potasu oznaczano bezpośrednio z fazy wodnej stosując płomieniową absorpcyjną spektrometrię atomową AAS. Pomiar prowadzono w aparacie SOLAAR M5, firmy Thermo Elemental. Średnia zawartość sodu w badanych ziołach stosowanych w schorzeniach układu oddechowego mieściła się w zakresie od 0,174 mg/g do 0,367 mg/g, natomiast w przebadanych preparatach stosowanych w schorzeniach nerek od 0,034 mg/g do 0,165 mg/g. Oznaczone ilości sodu w herbatkach wzbogacających dietę i regulujących przemianę materii mieściły się w przedziale od 0,033 mg/g w herbatce Malina do 0,147 mg/g w herbatce Kondycja. Preparaty wspomagające odchudzanie zawierały średnio od 0,036 – 0,703 mg/g sodu. Średnia zawartość potasu w badanych ziołach mieściła się w zakresie od 11,86 mg/g (Dzika róża) do 19,78 mg/g (Urtica). Stopień ekstrakcji potasu do wyciągów wodnych był wysoki i wynosił od 54,8% w przypadku preparatu Bronchial do 82,4% z herbatki Figura 2.

## **WYBRANE MIKROPIERWIASTKI W KRWI PEPOWINOWEJ** **Barbara Zych, Małgorzata Sztanke, Krzysztof Sztanke, Kazimierz Pasternak**

Instytut Pielęgniarstwa i Położnictwa,  
Wydział Medyczny Uniwersytetu Rzeszowskiego  
Katedra i Zakład Chemii Medycznej Uniwersytetu Medycznego w Lublinie

Mikropierwiastki stanowią dużą grupę pierwiastków wchodzących w skład organizmu człowieka. Do najważniejszych należą: cynk, miedź, żelazo, mangan, selen, chrom, fluor, jod, kobalt. Zasadniczą rolą mikropierwiastków jest funkcja regulacyjna a w mniejszym stopniu spełniają również funkcje budulcowe. Niewielkie ilości pierwiastków zapewniają prawidłowe funkcjonowanie enzymów, syntezę hormonów czy budowę związków o ważnej roli biologicznej.

Celem pracy był oznaczenie stężeń wybranych mikropierwiastków takich jak cynk, miedź, żelazo, mangan, chrom i glin w osoczu krwi pępowinowej. Ponadto dokonano analizy zmian stężeń badanych mikropierwiastków w zależności od wieku rodzących kobiet, czasu trwania ciąży, sposobu zakończenia i kolejności ciąży. Badaniom poddano 71 prób krwi pępowinowej. Po pobraniu krwi z żyły pępowinowej próby były poddawane wirowaniu celem oddzielenia osocza od krwinek. Oznaczenia pierwiastków wykonano metodą emisyjnej spektrometrii atomowej z plazmą indukcyjnie wzbudzoną (ICP-AES). Uzyskane wyniki poddano analizie statystycznej, przyjmując za istotne  $p < 0,05$ .

Wśród badanej grupy kobiet uzyskane wyniki pozwalają stwierdzić, że średnie stężenia badanych mikropierwiastków w krwi pępowinowej utrzymywały się w granicach wartości przyjmowanych za prawidłowe i kolejno wynosiły dla cynku  $18,67 \pm 3,05 \mu\text{mol/l}$ , miedzi  $16,59 \pm 2,64 \mu\text{mol/l}$ , żelaza  $23,32 \pm 3,29 \mu\text{mol/l}$ , manganu  $0,97 \pm 0,18 \mu\text{mol/l}$ , chromu  $2,81 \pm 0,14 \mu\text{mol/l}$ , glinu  $0,039 \pm 0,025 \mu\text{mol/l}$ . Ponadto wykazano, że sposób ukończenia porodu w istotny sposób wpływa na zmiany stężeń badanych mikropierwiastków. Kolejność ciąży i wiek badanych kobiet nie miał istotnego wpływu na stężenie badanych pierwiastków, natomiast ukończenie ciąży w sposób fizjologiczny powodowało wzrost stężenia miedzi, manganu, chromu i glinu.

## WPLYW NAWOŻENIA SIARKĄ I POTASEM NA NIEKTÓRE CECHY JAKOŚCIOWE JĘCZMIENIA I RZEPAKU

Adam Kaczor<sup>1</sup>, Joanna Łaszcz-Zakorczenianna<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Katedra Biochemii i Chemii Środowiskowej,

Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

<sup>2</sup>Przedsiębiorstwo INTERMAG Sp. z o. o.

Badania oparto na analizie materiału roślinnego otrzymanego ze ściśłego dwuletniego doświadczenia wazonowego. Doświadczenie to przeprowadzono na materiale glebowym pobranym z warstwy ornej gleby brunatnej o składzie granulometrycznym pyłu gliniastego. Gleba charakteryzowała się obojętnym odczynem, niską zasobnością w przyswajalny fosfor, potas i magnez oraz niską zasobnością w siarkę siarczanową. Doświadczenie założono metodą kompletnej randomizacji. Obejmowało ono dwa zmienne czynniki (dawka siarki, dawka potasu) na trzech poziomach. Nawożenie siarką w postaci elementarnej i potasem w formie KCl stosowano w każdym roku przed siewem roślin. W pierwszym roku badań rośliną testową był jęczmień jary odmiany *Atol*, zaś w drugim rzepak jary odmiany *Sponsor*. Dobór roślin do doświadczeń był podyktowany ich zróżnicowanymi potrzebami w stosunku do siarki i potasu.

W materiale generatywnym roślin testowych oznaczono: skład aminokwasowy białka ziarna jęczmienia metodą chromatografii jonowymiennej, zawartość tłuszczu w nasionach rzepaku metodą ekstrakcyjno-wagową, skład kwasów tłuszczowych w nasionach rzepaku metodą chromatografii gazowej. Analizy materiału roślinnego wykonano w dwóch powtórzeniach w uśrednionych próbach obiektowych.

Uzyskane wyniki badań wskazują, że zaopatrzenie roślin testowych w siarkę i potas wyraźnie poprawiło ich jakość. Wyraziło się to korzystnymi zmianami składu aminokwasowego białka ziarna jęczmienia, polegającymi na zwiększeniu udziału aminokwasów siarkowych oraz większości aminokwasów egzogennych. W przypadku rzepaku zwiększenie dawki siarki wyraźnie zwiększyło zawartość tłuszczu w nasionach, natomiast wpływ potasu w tym względzie był relatywnie minimalny. Nawożenie siarką, a w mniejszym stopniu potasem zwiększyło także ogólną produkcję tłuszczu. Czynniki doświadczalne kształtowały również jakość uzyskanego tłuszczu, zmieniając na ogół korzystnie skład i udział poszczególnych kwasów tłuszczowych.

## ZMIANY STĘŻEŃ AMINOKWASÓW W HODOWLACH KOMÓRKOWYCH LINII HL60 I RPMI 1882

Anna Hordyjewska<sup>1</sup>, Sebastian Radej<sup>2</sup>, Maria Szpetnar<sup>1</sup>,  
Kazimierz Pasternak<sup>1</sup>, Jacek Roliński<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Katedra i Zakład Chemii Medycznej, <sup>2</sup>Katedra i Zakład Immunologii  
Uniwersytetu Medycznego w Lublinie

W komórkach aminokwasy są elementarnymi składnikami białek, enzymów, hormonów peptydowych, glikopeptydów, wielu toksyn, antybiotyków peptydowych, alkaloidów i szeregu innych produktów naturalnych. Przykładowo seryna bierze udział w syntezie puryn i pirymidyn oraz w tworzeniu cukrów. Metionina to aminokwas egzogenny, który jest donorem grup metylowych. W organizmie występuje i funkcjonuje w postaci S-adenozylometioniny i pełni funkcje koenzymu różnorodnych metylaz, stąd odgrywa ważną rolę w syntezie choline i lecytyny. Aminokwasy o rozgałęzionych łańcuchach, szczególnie leucyna mogą bezpośrednio pobudzać syntezę białek. Lizyna działa jako przeciwutleniacz i redukuje stężenie wolnych rodników. Udowodniono, że aminokwasy odgrywają bardzo ważną rolę również jako źródło energii. Wzajemne relacje między statusem aminokwasowym, a wzrostem nowotworów są nadal złożone i nie do końca wyjaśnione. Dlatego celem naszego badania było określenie stężenia aminokwasów w podłożu hodowlanym, w zależności od czasu trwania hodowli i proliferacji komórek linii HL60 oraz RPMI 1882. Badanie przeprowadziliśmy na liniach komórkowych HL60 oraz RPMI 1882 zawieszonych w podłożu hodowlanym RPMI-1640 z dodatkiem 10% surowicy bydlęcej, streptomycyny i penicyliny. Procent żywotności komórek mieścił się w granicach: 82-94%. Grupę kontrolną stanowiło podłoże bez inkubacji z odpowiednią linią komórkową. Następne grupy stanowiło podłoże z kolejnych pasażów (1 dzień hodowli ÷ 30 dzień hodowli). Zarówno w hodowli HL60 jak i RPMI 1882 odnotowaliśmy znaczący spadek stężenia Asp, Glu, Met, Trp oraz Tyr w porównaniu do kontroli w prawie wszystkich pasażach za wyjątkiem ostatniego. W przypadku Ser, Lys oraz Gly w drugim, czwartym i piątym pasażu obu linii, a w linii RPMI 1882 dodatkowo również i w ostatnim. Stężenia pozostałych aminokwasów (Arg, Pro, His, Ala, Val, Ile) były na takim samym poziomie jak w próbie kontrolnej.

## **POBRANIE SIARKI I AZOTU PRZEZ KUPKÓWKĘ POSPOLITĄ W WARUNKACH ZRÓŻNICOWANEGO NAWOŻENIA ROŚLIN TYMI PIERWIASTKAMI**

**Justyna Zuzańska**

Katedra Biochemii i Chemii Środowiskowej  
Wydział Nauk Rolniczych w Zamościu,  
Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

Stworzenie odpowiednich warunków wzrostu i rozwoju roślin jest podstawą dla uzyskania wysokich plonów o dużej wartości biologicznej. Z uwagi na to, iż zawartość składników pokarmowych w środowisku wzrostu roślin jest często niewystarczająca, zachodzi realna potrzeba uzupełnienia powstałych niedoborów na drodze nawożenia. Najbardziej efektywnym plonotwórczo składnikiem jest bez wątpienia azot. Od niedawna znaczącą rolę w kształtowaniu wielkości i jakości plonów przypisuje się także siarce.

Celem podjętych badań była analiza pobrania siarki i azotu przez kupkówkę pospolitą w warunkach zróżnicowanego nawożenia tymi składnikami. Badania wykonano w oparciu o materiał roślinny uzyskany ze ściśłego polowego doświadczenia wegetacyjnego założonego metodą bloków kompletnie zrandomizowanych. Eksperyment założono na glebie brunatnej wytworzonej z lessu o składzie granulometrycznym pyłu ilastego. W doświadczeniu zastosowano 2 czynniki zmienne: dawkę siarki i dawkę azotu na trzech poziomach. Rośliną testową była kupkówka pospolita (*Dactylis glomerata L.*) odmiany Amba zbierana trzykrotnie w okresie wegetacji.

Pobranie siarki ogólnej i azotu ogólnego obliczono na podstawie procentowej zawartości tych składników oraz plonów suchej masy testowanej rośliny.

Analiza uzyskanych wyników wskazuje, iż zastosowane czynniki doświadczalne ujęte w eksperymencie wyraźnie oddziaływały na pobranie siarki ogólnej i azotu ogólnego przez kupkówkę pospolitą. Pobranie obu omawianych pierwiastków mieściło się w szerokim zakresie, wykazując zmienność w zależności od poziomu nawożenia siarką i azotem. Interpretacja otrzymanych wyników pozwala na stwierdzenie, iż lepsze zaopatrzenie roślin w zastosowane w eksperymencie makroelementy wpłynęło na wzrost pobrania siarki i azotu ogółem. Związane jest to z dużą rolą tych składników pokarmowych w kształtowaniu wielkości i jakości uzyskiwanych plonów.

## **ZAWARTOŚĆ WYBRANYCH MIKROELEMENTÓW W KONSERWACH I PASZTETACH MIĘSNYCH**

**Katarzyna Rostek, Jerzy Truchliński**

Katedra Biochemii i Toksykologii,  
Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie,  
20-950 Lublin, ul. Akademicka 13

Metodą ASA oznaczono zawartość wybranych mikroelementów (miedzi, cynku, żelaza, manganu) oraz metali toksycznych (ołowiu, kadmu) w konserwach i pasztetach mięsnych. Produkty te były zakupione w sklepach handlu na terenie Lublina, a wyprodukowane przez różne firmy na terenie Polski. Poziom badanych mikroelementów miedzi, cynku, żelaza i manganu był wyższy w próbkach pasztetów mięsnych. Analizując wyniki badań nad zawartością ołowiu i kadmu również wyższa zawartość tych pierwiastków występowała w pasztetach mięsnych. Jednak poziom mikroelementów i metali toksycznych we wszystkich analizowanych próbkach był dość niski, nie stanowiący zagrożenia dla konsumenta.

**SILICON CONCENTRATION IN TISSUES OF RATS  
UNDERGOING DIFFERENT FORMS OF SELENIUM  
SUPPLEMENTATION**

**Irena Musik, Małgorzata Kielczykowska, Anna Hordyjewska,  
Anna Boguszewska-Czubara, Kazimierz Pasternak**  
Katedra i Zakład Chemii Medycznej  
Uniwersytetu Medycznego w Lublinie

Selenium and silicon belong to microelements which are necessary for correct organisms' functions. Selenium deficiency has been found to be connected with many pathological states but the research on the most effective and safe Se-supplement has not brought satisfied results yet. We studied the influence of 3-(o-chlorobenzoylamino-)-2-(o-tolylimino-)-4-methyl-4-selenazoline - a newly synthesized selenoorganic compound of a cyclic structure on silicon concentration in chosen tissues of rats. Comparison of the influence of the studied compound with that of two other ones - organic compound of a chain structure 4-(o-tolyl)-seleno-semicarbazide of o-chlorobenzoic acid as well as inorganic sodium selenite was also performed. Selenium did not affect significantly silicon concentration in liver and brain vs. control. In spleen selenium decreased Si concentration vs. control, insignificantly in rats receiving inorganic selenium and in animals provided with organic Se-compound of a chain structure, but well-markedly in the group treated with the studied ring Se-compound. In heart Se administration increased silicon concentration vs. control, significantly in rats given the studied Se-compound of a ring structure and insignificantly in the other groups. No significant differences were observed between Se-supplemented groups. The studied compound affected Si homeostasis in rat's organs in considerable different way than the other used supplements, which did not change Si tissue concentration significantly. It points on relationships between selenium given in this form and silicon. As in spleen we observed significant depletion of Si concentration it could suggest that silicon can be involved into selenium effect on immune system.

**THE EFFECT OF SUPPLEMENTATION WITH DIFFERENT  
FORMS OF SELENIUM ON CALCIUM CONCENTRATION IN  
CHOSEN TISSUES OF RATS**

**Irena Musik, Małgorzata Kielczykowska, Anna Hordyjewska,  
Anna Boguszewska-Czubara, Kazimierz Pasternak**  
Katedra i Zakład Chemii Medycznej  
Uniwersytetu Medycznego w Lublinie

Calcium and selenium belong to important bioelements. Research on safe and effective selenium supplementation have been performed for the last forty years but the results still remain unsatisfactory. A newly synthesized selenoorganic compound of a ring structure 3-(o-chlorobenzoylamino-)-2-(o-tolylimino-)-4-methyl-4-selenazoline was studied in regard of the possibility of its application as a selenium supplement. Taking into account the importance of calcium for correct organism's functions we investigated the effect of its oral administration on Ca concentrations in chosen tissues of rats. Comparison with inorganic sodium selenite and selenoorganic chain compound 4-(o-tolyl)-seleno-semicarbazide of o-chlorobenzoic acid was also carried out. In kidney all used selenium compounds caused Ca decrease but this effect was significant only in the case of the studied ring organic compound, both vs. control with no selenium and vs. group receiving inorganic selenite. In liver significant Ca decrease vs. control in all Se-administered groups was also observed. In brain well marked Ca enhancement vs. control in rats treated with inorganic selenite and organic compound of a chain form was found, and statistically significant vs. inorganic selenite group in both group treated with organic Se. In heart the influence of selenium supplementation depended strongly on the form of administration. The studied compound (ring structure) caused significant calcium tissue increase vs. control, whereas two other Se-supplements depleted Ca insignificantly. Presented data give evidence of relationships between selenium supplementation and tissue calcium concentration in organism, but further studies are necessary before univocal conclusion can be made.

### **TAS W OSOCZU KRWI CHORYCH ZE ZWYRODNIENIEM STAWÓW**

**Kazimierz Pasternak<sup>1</sup>, Małgorzata Sztanke<sup>1</sup>, Krzysztof Sztanke<sup>1</sup>,  
Gustaw Wójcik<sup>2</sup>, Włodzimierz Bulikowski<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Katedra i Zakład Chemii Medycznej,

<sup>2</sup>Katedra Rehabilitacji, Fizjoterapii i Balneoterapii  
Uniwersytetu Medycznego w Lublinie

Choroba zwyrodnieniowa stawów związana jest ze zmianami zwyrodnieniowo-wytwórczymi występującymi w stawach i będącymi następstwem obciążenia stawów. Dochodzi wówczas do destrukcji chrząstki stawowej i tworzenia osteofitów, co wtórnie może powodować występowanie jałowych odczynów zapalnych stawów. Z kolei proces zapalny wpływa na nasilenie generowania wolnych rodników tlenowych. W warunkach fizjologicznych wolne rodniki tlenowe są eliminowane przez układ antyoksydacyjny, w skład którego wchodzi antyoksydanty enzymatyczne i drobnocząsteczkowe. Przewlekły proces zapalny może wyczerpywać możliwości układu antyoksydacyjnego organizmu.

Celem pracy było określenie całkowitego statusu antyoksydacyjnego (TAS - total antioxidant status) osocza krwi chorych leczonych z powodu choroby zwyrodnieniowej stawów.

Materiałem do badań była krew 34 chorych w wieku 50-78 lat z rozpoznaną chorobą zwyrodnieniową stawów.

Oznaczenia TAS wykonano metodą spektrofotometryczną przy użyciu zestawów diagnostycznych firmy Randox i spektrofotometru Hitachi 2800.

Przeprowadzone badania wykazały, że u chorych z chorobą zwyrodnieniową stawów TAS był niższy niż w grupie odniesienia. Ponadto stwierdzono, że zmiany te były zależne od czasu trwania choroby i zwiększały się wraz z długością okresu choroby. Badania są kontynuowane.

### **STĘŻENIE KRZEMU W OSOCZU CHORYCH ZE ZWYRODNIENIEM STAWÓW**

**Małgorzata Sztanke<sup>1</sup>, Kazimierz Pasternak<sup>1</sup>, Krzysztof Sztanke<sup>1</sup>,  
Gustaw Wójcik<sup>2</sup>, Włodzimierz Bulikowski<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Katedra i Zakład Chemii Medycznej,

<sup>2</sup>Katedra Rehabilitacji, Fizjoterapii i Balneoterapii  
Uniwersytetu Medycznego w Lublinie

Krzem jest drugim pierwiastkiem, po tlenie, ze względu na rozpowszechnienie. W przyrodzie występuje on w większości w postaci krzemianów, glinokrzemianów i krzemionki, które są nieprzyswajalne dla człowieka. Jedynie krzemionka występująca w niektórych roślinach, jak skrzyp polny, podbiał, rdest, perz, poziwnik może być przyswajana, a dzienne zapotrzebowanie na krzem u dorosłego człowieka w wynosi 20-30 mg.

Krzem zlokalizowany jest głównie w tkance łącznej, gdzie związany jest z mukopolisacharydami. Ma podstawowe znaczenie w rozwoju kości, tkanki łącznej, włosów, paznokci. Konieczny jest również w procesie wapnienia kości i wpływa na ich mineralizacji. Niedobór tego pierwiastka może być przyczyną zaburzeń w tworzeniu chrząstek stawów, tkanki łącznej oraz opóźnienia mineralizacji kości. Zawartość krzemu zmniejsza się wraz z wiekiem człowieka, co może mieć znaczenie dla rozwoju choroby zwyrodnieniowej stawów. Z tego powodu celem pracy było określenie stężenia krzemu w osoczu krwi pacjentów z chorobą zwyrodnieniową stawów.

Materiałem do badań była krew pobrana od 34 chorych w wieku 50-78 lat leczonych z powodu choroby zwyrodnieniowej stawów.

Stężenie krzemu oznaczano metodą kolorymetryczną na drodze tworzenia kwasu molibdeno-krzemowego i jego redukcji do tlenków molibdenu (błękit molibdeno-krzemowy) przy pomocy kwasu L-askorbinowego.

Przeprowadzone oznaczenia wykazały obniżone stężenie krzemu w osoczu chorych leczonych z powodu choroby zwyrodnieniowej stawów w porównaniu do wartości uznawanych za prawidłowe. Badania są kontynuowane.

## STĘŻENIE KWASU ASKORBINOWEGO W OSOCZU PACJENTÓW LECZONYCH OPERACYJNIE Z POWODU ZŁAMAŃ KOŚCI DŁUGICH

Maysam Bacher<sup>1</sup>, Kazimierz Pasternak<sup>1</sup>, Małgorzata Sztanke<sup>1</sup>,  
Krzysztof Sztanke<sup>1</sup>, Wiesława Ogrodnik<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Katedra i Zakład Chemii Medycznej,

<sup>2</sup>Katedra i Zakład biochemii i Biologii Molekularnej  
Uniwersytetu Medycznego w Lublinie

Zabieg operacyjny ma wpływ na układ antyoksydacyjny człowieka. Zmiany są zależne od wielu czynników, z których najważniejsze znaczenie ma stan chorego, rodzaj schorzenia i wielkość zabiegu operacyjnego. Wśród antyoksydantów drobnocząsteczkowych, które najłatwiej można suplementować jest kwas askorbinowy.

Celem badań było oznaczenie stężenia kwasu askorbinowego u osób poddanych zabiegowi operacyjnemu z powodu złamań kości długich.

Badania przeprowadzono na krwi 51 pacjentów leczonych operacyjnie z powodu złamań kości długich w Klinice Chirurgii Ogólnej SPSK 1 w Lublinie. Od pacjentów pobierano krew z żyły łokciowej bezpośrednio po przyjęciu do szpitala oraz w pierwszej, trzeciej i piątej dobie po zabiegu operacyjnym. Następnie w osoczu oznaczano stężenie kwasu askorbinowego metodą kolorymetryczną przy użyciu odczynnika fosforowolframowego według modyfikacji Kyaw. Wyniki analizowano statystycznie przy zastosowaniu testu Cochran-Coxa przyjmując za istotne  $p < 0.05$ .

Przeprowadzone badania wykazały, że stężenie kwasu askorbinowego obniża się istotnie w pierwszej dobie pooperacyjnej w porównaniu do stężenia, jakie stwierdzono przed zabiegiem. W kolejnych dobach badania – w trzeciej i piątej - stężenie kwasu askorbinowego było porównywalne ze stężeniem sprzed zabiegu. We wszystkich etapach badawczych stężenie kwasu askorbinowego utrzymywało się w granicach wartości uznawanych za prawidłowe.

## ALFABETYCZNY INDEKS AUTORÓW

1.	Antonkiewicz Jacek	14
2.	Bacher Maysam	7, 75
3.	Barbaś Piotr	15
4.	Bartoszek Agnieszka	8, 16, 25
5.	Berdzik Adam	38
6.	Błaszczak Ewa	9
7.	Błoniarz Jadwiga	17, 18, 45, 46
8.	Boguszewska-Czubar Anna	5, 19, 20, 71, 72
9.	Bojanowska Monika	26
10.	Brodowska Marzena S.	21, 22
11.	Bulikowski Włodzimierz	73, 74
12.	Charzyńska-Gula Marianna	8
13.	Chudaś Magdalena	53
14.	Czech Anna	23, 24
15.	Czyż Ewa	1
16.	Ćwir Andrzej	52
17.	Dąbrowski Wojciech	12, 13
18.	Domżał-Drzewicka Renata	8, 16, 25
19.	Drop Andrzej	1
20.	Gawlik-Dziki Urszula	4
21.	Gortat Mateusz	10
22.	Groszek Agnieszka	55
23.	Gmyz Katarzyna	13
24.	Hałabiś Magdalena	29
25.	Hordyjewska Anna	19, 20, 68, 71, 72
26.	Jackowska Izabella	26
27.	Jasiewicz Czesława	14
28.	Kaczor Adam	67
29.	Kandefer-Szerszeń Martyna	58, 59, 60, 61
30.	Karpik Małgorzata	54
31.	Kędzierawska Sylwia	13
32.	Kiczorowska Bożena	27
33.	Kiczorowski Piotr	28
34.	Kieńczykowska Małgorzata	19, 20, 71, 72
35.	Kimak Elżbieta	29
36.	Koch Wojciech	39, 40
37.	Kochman Grzegorz	31
38.	Kocka Katarzyna	8, 16, 25
39.	Koślak Anna	35, 36
40.	Kot Andrzej	65

41.	Kotiuk Ewa	30
42.	Kowalczyk-Vasilev Edyta	31
43.	Krauze Magdalena	32
44.	Krochmal-Marczak Barbara	33
45.	Kucharska Katarzyna	6
46.	Kulesza Jacek	1
47.	Łaszcz-Zakorczmenna Joanna	67
48.	Łopucki Maciej	34
49.	Łukaszewicz Maria	39, 40
50.	Makara-Studzińska Marta	35, 36, 37
51.	Makarski Bogusław	9, 10, 11
52.	Malik Agnieszka	24
53.	Malinowska Katarzyna	38,51
54.	Markiewicz Klaudia	12
55.	Marzec Agnieszka	39, 40
56.	Marzec Zbigniew	39, 40
57.	Masełko Mariola	55
58.	Matras Przemysław	56, 57
59.	Mazurek Katarzyna	53
60.	Mazuś Monika	12
61.	Mikiciuk Małgorzata	38
62.	Moryłowska Justyna	35, 36
63.	Musik Irena	19, 20, 71, 72
64.	Obraniak Anna	13
65.	Ognik Katarzyna	41, 42, 43, 47, 48
66.	Ogrodnik Wiesława	75
67.	Olszacka Sylwia	54
68.	Pasternak Anna	6, 12
69.	Pasternak Kazimierz	2, 5, 7, 13, 19, 20, 34, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 66, 68, 71, 72, 73, 74, 75
70.	Pastuszek Łukasz	12
71.	Piekarski Wiesław	63
72.	Pikor Marzena	12, 13
73.	Pitucha Iwona	23, 24, 31
74.	Polak-Berecka Magdalena	3
75.	Przybylska Ewelina	52
76.	Radej Sebastian	68
77.	Rahnama Mansur	17, 18, 45, 46
78.	Rogowska Wanda	34
79.	Roliński Jacek	68
80.	Rostek Katarzyna	32, 70

81.	Rudzki Sławomir	56, 57
82.	Rusinek Elżbieta	47, 48
83.	Sawicka Barbara	15, 33, 49
84.	Sembratowicz Iwona	41, 42, 43
85.	Sidor Katarzyna	37
86.	Skiba Dominika	49
87.	Słowik Tomasz	50
88.	Smolik Beata	51
89.	Stachyra Kamila	11
90.	Stanisławek Andrzej	25
91.	Stoma Filip	1
92.	Stryjecka Małgorzata	52, 53, 54, 55
93.	Stuczyński Tomasz	1
94.	Szadowska-Szlachetka Zdzisława	8
95.	Szpetnar Maria	12, 56, 57, 68
96.	Sztanke Krzysztof	2, 7, 34, 58, 59, 60, 61, 62, 66, 73, 74, 75
97.	Sztanke Małgorzata	2, 6, 7, 13, 34, 58, 59, 60, 61, 66, 73, 74, 75
98.	Szuster-Ciesielska Agnieszka	60
99.	Szwedo Jowita	55
100.	Szyszlak-Bargłowicz Joanna	63
101.	Tomaszewski Tomasz	45
102.	Trojanowska Agnieszka	1
103.	Trojanowski Tomasz	1
104.	Truchliński Jerzy	32, 70
105.	Tuzimski Tomasz	62
106.	Urbańska Anna	36
107.	Więch Izabela	13
108.	Wnuk Marzena	54
109.	Woźnica Aleksandra	23, 24, 31
110.	Wójcik Gustaw	73, 74
111.	Wójcik Tomasz	52
112.	Wyszogrodzka-Koma Lucyna	65
113.	Zaborska Anna	37
114.	Zajac Grzegorz	64
115.	Zajac Iwona	53
116.	Zakrzewska Aleksandra	12
117.	Zareba Stanisław	7, 18, 45, 65
118.	Zużńska Justyna	69
119.	Zych Barbara	2, 66