

EWELINA SWORA-CWYNAR<sup>1</sup>, MARIA DYMKOWSKA-MALESA<sup>2</sup>, MARIAN GRZYMISŁAWSKI<sup>1</sup>,  
AGNIESZKA DOBROWOLSKA<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Katedra i Klinika Gastroenterologii, Dietetyki i Chorób Wewnętrznych  
Uniwersytet Medyczny im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu  
Przybyszewskiego 49, 60-355 Poznań*

<sup>2</sup>*Katedra Procesów i Urządzeń Przemysłu Spożywczego  
Politechnika Koszalińska  
Ractawicka 15-17, 75-620 Koszalin  
E-mail: eswora@ump.edu.pl*

## WPŁYW WYBRANYCH SKŁADNIKÓW ŻYWNOŚCI NA PROFILAKTYKĘ CHOROÓB NOWOTWOROWYCH

### WSTĘP

Dieta człowieka jest bardzo istotnym elementem jego życia; nie tylko wpływa na nasze zdrowie, ale także na samopoczucie, wygląd i kondycję. By dłużej cieszyć się zdrowiem należy wiedzieć co spożywamy, a także jakie niezbędne składniki odżywcze powinniśmy dostarczać organizmowi w codziennej diecie. Wiedza na temat zdrowego i racjonalnego żywienia pomoże uniknąć chorób, a także skutecznie walczyć z codziennymi problemami zdrowotnymi (GAWECKI 2000).

Choroby nowotworowe są najczęstszą przyczyną zgonów w Europie (EUROPEJSKI PLAN... 2014, NARODOWY PROGRAM...2016–2024), mimo że w pewnym stopniu możemy im zapobiec. Przyjęty styl życia, a także oddziaływanie środowiskowe odgrywają znaczącą rolę w etiologii tych chorób.

Ze względu na systematyczny wzrost zachorowań na choroby nowotworowe, coraz więcej uwagi poświęca się chemoprewencji, w tym czynnikom żywieniowym, mogącym mieć pozytywny wpływ na zatrzymanie czy spowolnienie wczesnych etapów procesu kancerogenezy. Znaczącą rolę odgrywają aktywne biologicznie składniki żywności takie jak: roślinne polifenole, stanowiące jedną z grup przeciwutleniaczy, witaminy, składniki mineralne, błonnik, probiotyki i nienasycone kwasy tłuszczowe omega-3.

Najważniejszą klasę polifenoli stanowią flawonoidy, inaktywujące np. rodniki lipidowe i aniony nadtlenkowe. Wśród nich znaczące są te, które hamują proces utleniania cholesterolu frakcji LDL, zwiększając jednocześnie poziom HDL, co w efekcie obniża ogólną wartość cholesterolu i zatrzymuje zmiany miażdżycowe w organizmie. Jednak co najważniejsze, związki te mają aktywność antymutageną. Podobnym działaniem charakteryzują się inne przeciwutleniacze jak: kampferol, kwercetyna czy katechiny, ograniczając utlenianie cholesterolu LDL, a przez to także rozwój blaszki miażdżycowej. Ponadto, mają właściwości detoksykacyjne i przeciwnowotworowe (GRAJEK 2004).

Antocyjany są barwnikami nadającymi warzywom i owocom kolor czerwony i niebieski. Ze względu na ich właściwości, m. in. przeciwutleniające, antyproliferacyjne i promujące proces apoptozy, stanowią ochronę przed chorobami nowotworowymi.

Glukozynolany są zaliczane do glikozydów siarkowych. Uaktywniane pod wpływem mikroflory jelitowej, stanowią prekursorzy izotiocyjanianów i indoli o właściwościach antykancerogennych. Chronią komórki przed uszkodzeniami DNA, a także prowadzą do obumarcia komórek zmienionych nowotworowo na pierwszych etapach.

Działanie antyoksydacyjne mają także fitoestrogeny wykazujące podobieństwo

chemiczne do estrogenów i powinowactwo do ich receptorów, jak np.: ER- $\alpha$  i ER- $\beta$ . Mogą również powodować efekt antyestrogenowy w organizmie człowieka, co z kolei może być wykorzystane w profilaktyce chorób hormonozależnych (w tym niektórych nowotworów, m.in. piersi i prostaty).

Według Raportu wydanego przez Światową Fundację Badań nad Rakiem (ang. World Cancer Research Fund, WCRF) i Amerykański Instytut Badań nad Rakiem (ang. American Institute for Cancer Research, AICR), produkty spożywcze zawierające karotenoidy wykazują ochronne działanie w stosunku do nowotworów jamy ustnej, gardła, krtani i płuc. Wykazano również pozytywną relację między spożyciem  $\beta$ -karotenu a rozwojem raka przełyku oraz między likopenem a rozwojem raka gruczołu krokowego (WCRF 2007).

Działanie przeciwutleniające wykazują także tokoferole ( $\alpha$ -tokoferol), których źródłem są oleje roślinne, orzechy i zarodki pszenne, zabezpieczające DNA przed uszkodzeniem. Znanym przeciwutleniaczem jest kwas askorbinowy (witamina C), który stymuluje produkcję interferonu, niezwykle pomocnego podczas leczenia chorób nowotworowych. Na podstawie badań epidemiologicznych wykazano, że przyjmowanie witaminy E, w połączeniu z innymi witaminami antyoksydacyjnymi, jak C i prowitaminy A, pomaga w leczeniu chorób nowotworowych (GRAJEK 2004).

Celem pracy jest analiza danych dotyczących przeciwnowotworowych właściwości wybranych produktów żywnościowych, znajdujących zastosowanie w profilaktyce najczęściej występujących nowotworów.

#### WYBRANE ROŚLINY BOGATE W ANTYOKSYDANTY I SUBSTANCJE POCHODZENIA ROŚLINNEGO WSPOMAGAJĄCE LECZENIE NOWOTWORÓW

##### MORWA INDYJSKA

Morwa indyjska, znana też jako noni, jest krzewem należącym do rodziny marzanowatych Rubiaceae. Pochodzi z Azji południowo-wschodniej, gdzie od dawna stosowana jest jako roślina o właściwościach leczniczych. Noni jest bogatym źródłem antrachinonów, triterpenów i innych. Sok morwy indyjskiej charakteryzuje się szerokim działaniem przeciwbakteryjnym. Wspomaga leczenie np.: chorób serca, wątroby, skóry, stosowany jest także w przypadku obniżonej odporności organizmu. Przypisuje mu się również działanie hamujące rozwój komórek nowotworowych (BAJ 2013).

##### IMBIR LEKARSKI

Imbir lekarski jest przyprawą korzenną uprawianą m.in. w Japonii, Chinach i Indiach. Znajduje szerokie zastosowanie w leczeniu: działa przeciwzapalnie, przeciwbakteryjnie, przeciwwirusowo i przeciwbólowo. Łagodzi też mdłości i dlatego może być stosowany w chorobie lokomocyjnej oraz po chemioterapii. Ponadto, obniżając poziom cholesterolu, działa przeciwmiażdżycowo. Imbir zawiera w swoim składzie wiele substancji biologicznie czynnych, które odpowiadają za jego właściwości przeciwutleniające. Szczególnie wyróżnia się wśród nich gingleole, nadające mu charakterystyczny smak. Bardzo obiecujące są wyniki badań *in vitro*, wykazujące na hamowanie rozwoju komórek nowotworowych przez wyciągi z imbiru i przez główne składniki surowca: 6-gingerol i 6-szogaol. Jednym z mechanizmów obronnych jest indukowanie apoptozy w tych komórkach (NARTOWSKA 2008).

##### OSTRYŻ DŁUGI

Ostryż długi, nazywany także szafranem indyjskim, uprawiany jest w krajach południowo-wschodniej Azji. Z jego kłącza uzyskuje się żółto-pomarańczowy proszek (kurkumę), którego głównym składnikiem jest polifenol – kurkumina. Ta z kolei jest antyoksydantem, ma właściwości przeciwzapalne, antyproliferacyjne i wspomaga apoptozę (SIKORA-POLACZEK i współaut. 2011). Kurkumina mogłaby więc być stosowana chemoprewencyjnie oraz w terapii nowotworowej. Należy także pamiętać, że skuteczność kurkuminy w leczeniu nowotworów może zależeć od uwarunkowań danego przypadku: predyspozycji genetycznej, rodzaju nowotworu, tkanki, stadium zaawansowania i innych (JANKOWSKI 2004).

##### NASIONA LNU, OLEJ LNIANY

Olej lniany otrzymywany jest z nasion lnu. Charakteryzuje się wysoką zawartością kwasów tłuszczowych n-3, dlatego dla zachowania korzystnych właściwości oleju wskazane jest tłoczenie go na zimno. Jest także źródłem fitosteroli i tokoferoli. Dodatkowo, olej lniany wykazuje szereg korzystnych właściwości: działanie antyoksydacyjne, przeciwzapalne, przeciwnowotworowe, a także zmniejsza parametry stresu oksydacyjnego (DZIECIOŁ i PRZYŚLAWSKI 2013). Obecność wielonienasyconych kwasów tłuszczowych z rodziny n-3, wywiera ochronnie działanie na układ sercowo-naczyniowy, obniża poziom cholesterolu całkowitego w surowicy, zwiększa stężenie frakcji HDL i wspomaga właściwy rozwój układu nerwowego. Kwas  $\alpha$ -linolenowy, pochodzący z oleju lnianego, hamuje wytwa-

rzanie kwasu arachidonowego, dzięki czemu łagodzi przebieg choroby o podłożu zapalnym, może być wykorzystywany w profilaktyce osteoporozy (DZIECIOŁ i PRZYSŁAWSKI 2013).

## SUBSTANCJE POCHODZENIA ROŚLINNEGO O DZIAŁANIU PRZECIWNOWOTWOROWYM

### RESWERATROL

Resweratrol jest polifenolem należącym do flawonoidów, jednak ze względu na strukturę chemiczną, zaliczany jest także do grupy fitoestrogenów. Największą zawartością resweratrolu charakteryzują się czerwone winogrona odmiany Pinot noir (KOPÉC i współaut. 2011). Obecny jest także w owocach jagodowych, niektórych ziołach, orzechach i kakao. W organizmie działa przeciwzapalnie, antyoksydacyjnie (stymuluje naturalne przeciwoksydacyjne systemy ochrony komórkowej), wywiera pozytywny wpływ na układ krwionośny (hamuje procesy miażdżycowe, zapobiega skurczowi naczyń, obniża ciśnienie krwi). Jednak co najważniejsze, pełni ochronną rolę przed niekontrolowanymi podziałami komórek, hamuje angiogenezę, nasila proces apoptozy, a więc wykazuje działanie prewencyjne na trzech poziomach rozwoju raka: inicjacji, promocji i progresji (ATHAR i współaut. 2007, DANIEL i SADOWSKA 2016).

### LIKOPEN

Główne źródło likopenu stanowią pomidory i ich przetwory. Jest on substancją o działaniu wielokierunkowym: antyoksydacyjnym (chroni lipidy przed utlenianiem), przeciwzapalnym, immunomodulującym. Co więcej, indukuje proces apoptozy, hamuje natomiast angiogenezę i proliferację komórkowe. Szczególnie korzystnie działa w stężeniu 1–4  $\mu\text{M}$ , obniżając ryzyko zachorowania na raka prostaty, płuc, piersi, nowotwory układu pokarmowego i białaczkę (SALMAN i współaut. 2007).

### HESPERYDYNA

Głównym źródłem hesperydyny jest pomarańcza gorzka, choć występuje ona także w liściach mięty pieprzowej. Oprócz poprawiania elastyczności i uszczelniania śródbłonna naczyń krwionośnych, jako związek flawonoidowy, ma też działanie przeciwnowotworowe. Hesperydyna jest silnym inhibitorem syntezy poliamin, a więc związków, które mają istotny wpływ na syntezę DNA komórek nowotworowych, hamując tym samym ich podział (ZALEGA i SZOSTAK-WĘGIEREK 2013).

### KWERCETYNA

Kwercetyna, należąca do flawonoli, jest jednym z najpowszechniej występujących flawonoidów roślinnych. Jej źródłem są owoce (m.in.: aronia, borówka, brzoskwinia) i soki owocowe (m.in.: sok z aronii, jabłka, limonki, bzu czarnego), warzywa (m.in.: brokuły, brukselka, cebula) i zioła (m.in.: oregano, estragon, kolendra). Kwercetyna, ze względu na silne działanie antyoksydacyjne, jest uznanym związkiem zapobiegającym kancerogenezie (KOBYLIŃSKA i JANAS 2015). Jest substancją indukującą proces apoptozy, zatrzymuje lub spowalnia progresję nowotworów, działa antyproliferacyjnie. Ponadto, kwercetyna ma właściwości przeciwzapalne, obniża ryzyko chorób sercowo-naczyniowych, zwiększa lipolizę lub hamuje tworzenie adipocytów (komórek tłuszczowych) (OSTROWSKA 2011).

### GENISTEINA

Genisteina jest naturalnym związkiem roślinnym, jednym z głównych izoflawonów sojowych, która wykazuje działanie przeciwnowotworowe. Wyniki badań epidemiologicznych sugerują, że spożywanie nasion soi, które są źródłem tego izoflawonu (RADZIKOWSKI i współaut. 2004), może przyczynić się do zmniejszenia częstości występowania raka: piersi, okrężnicy, gruczołu krokowego, tarczycy oraz raków głowy i szyi.

### SULFORAFAN

Sulforafan (SFN) jest izotiocyjanianem, a jego głównym źródłem są warzywa krzyżowe, przede wszystkim brokuły, a także kapusta i brukselka. Prekursorem sulforafanu jest glukorafanina, o najwyższym stężeniu w kiełkach brokułów, które maleje w miarę wzrostu rośliny. Ze względu na właściwości antyproliferacyjne i apoptyczne SFN wykazuje działanie przeciwnowotworowe na różnych etapach procesu kancerogenezy (TOMCZYK i OLEJNIK 2010). Ponadto, obniża reaktywność czynników mutagennych. Istnieje także możliwość wykorzystania go w chemioprewencji pierwotnej, gdyż chroni DNA przed uszkodzeniami chemicznymi oraz pobudza działanie enzymów detoksykacyjnych. Jednak antykancerogenna zdolność izotiocyjanianów zależy w głównej mierze od uwarunkowań genetycznych, stąd efektywność ich działania może być różna u poszczególnych osobników (TOMCZYK i OLEJNIK 2010).

### SELEN

Selen jest mikroelementem niezbędnym do prawidłowego funkcjonowania organizmu, ponieważ bierze udział w procesach metabolicznych komórki i jest niezbędny do prawidłowego funkcjonowania wielu enzymów.



Bogatym źródłem tego pierwiastka są przede wszystkim ryby morskie i mięso, a także produkty zbożowe, choć pewne ilości można także znaleźć w kapuście, brokułach czy czosnku. Niedobór selenu powoduje osłabienie, zmęczenie, bolesność mięśni, natomiast jego nadmiar prowadzi m. in. do niedokrwistości, kardiomiopatii, zaburzeń układu pokarmowego oraz szybko przebiegającego procesu próchniczego. Obecnie pierwiastek ten uznaje się za czynnik antykancerogeny, zapobiegający procesom proliferacji i wzrostu nowotworów (FITAK i WAGNER 2009). Zaobserwowano bowiem obniżony poziom selenu we krwi pacjentów: z nowotworem mózgu, tarczycy, płuc, trzustki, żołądka, jelita grubego, jajników, prostaty (także podczas nawrotów choroby), w stosunku do osób zdrowych (RATAJCZAK i GIETKA-CZERNEŁ 2016)

## WARZYWA WSPOMAGAJĄCE LECZENIE NOWOTWORÓW

### CZOSNEK POSPOLITY

Czosnek od lat znany jest z właściwości bakteriobójczych i przeciwgrzybiczych. Badania epidemiologiczne wykazują wyraźną zależność między dietą bogatą w czosnek a niską zachorowalnością na nowotwory układu pokarmowego (LAU i współaut. 1990, MARCINIĘC i WŁODARCZYK-MARCINIĘC 2008). Roślina ta, działając na etapie inicjacji i promocji, powoduje zahamowanie wzrostu nowotworu. Posiada właściwości antyproliferacyjne i, aktywując enzymy takie jak katalaza, dysmutaza ponadtlenkowa SOD czy reduktaza glutationowa DSH-Red, także przeciwutleniające. Cebulka czosnku zawiera wiele związków chemicznych, a wśród nich: sulfid diallilowy (DAS), disulfid diallilowy (DADS), trisulfid diallilowy (DATS), sulfid dipropyłowy (DPS), disulfid dipropyłowy (DPDS). Na podstawie badań przeprowadzonych przez Narodowy Instytut Raka NCI w Stanach Zjednoczonych, określono czosnek jako jedno z warzyw o największym potencjalnym działaniu przeciwkancerogenym, a Rada Europy zakwalifikowała DADS jako substancję możliwą do zastosowania jako dodatek do żywności. Nie określono jednak w jakiej formie należy go spożywać, by osiągnąć maksymalny efekt terapeutyczny (KROMOŁOWSKA i współaut. 2011).

### WARZYWA Z RODZINY BRASSICACEAE

Kapustowate to rodzina roślin, do której zaliczają się warzywa takie jak: brokuł, jarmuż, kalafior, kalarepa, kapusta brukselska (brukselka), kapusta chińska, kapusta głowiasta biała, kapusta głowiasta czerwona, kapusta pekińska i kapusta włoska. Są one bogate w witaminy z grupy B, witaminę

C, E, K, biotynę, makroelementy i błonnik. Składnikami wartymi uwagi są glukozyzolaniny. Mechanizmy działania przeciwkrótowego glukozyzolanin to zdolność do indukowania ekspresji enzymów fazy I, inhibicja enzymów fazy I odpowiedzialnych za aktywację metaboliczną kancerogenów, blokowanie czynników uszkadzających DNA, ograniczenia transformacji zainicjonowanych komórek oraz przywrócenie apoptozy, czyli zaprogramowanej śmierci komórek rakowych (SZWEJDA-GRZYBOWSKA 2011, DANIEL i SADOWSKA 2016).

## PODSUMOWANIE

Z analizy dostępnej literatury wynika, że składniki żywnościowe zawarte w diecie pełnią istotną rolę w procesie kancerogenezy, i co za tym idzie, w profilaktyce chorób nowotworowych. Na ryzyko rozwoju niektórych chorób nowotworowych oprócz składników występujących w żywności, ma wpływ także wysokie spożycie tłuszczów, zbyt duża podaż białka czy dieta wysokokaloryczna.

Ze względu na systematyczny wzrost zachorowań na choroby nowotworowe powinno się położyć zdecydowany nacisk na profilaktykę, czyli wprowadzenie do żywienia produktów, które mają wpływ na zatrzymanie lub spowolnienie procesu kancerogenezy, zachodzącego w organizmie. Ważną rolę odgrywają tu m. in. polifenole. Istnieje też szeroka grupa roślin i substancji pochodzenia roślinnego, które w znaczący sposób mogą wspomóc chemoprewencję. W wielu, często niedocenianych roślin, znajdziemy substancje hamujące procesy nowotworzenia, co jest dość istotne w obliczu ogromnej skali zachorowań na choroby nowotworowe z jaką obecnie mamy do czynienia.

### Streszczenie

Choroby nowotworowe stanowią jeden z najpoważniejszych problemów współczesnej medycyny. W Polsce częstość zgonów z powodu nowotworów złośliwych jest druga w kolejności, ustępując miejsca jedynie chorobom układu sercowo-naczyniowego. Liczba zachorowań na nowotwory złośliwe w Polsce na przestrzeni ostatnich lat wzrasta w tempie szybszym niż liczba ludności (NARODOWY PROGRAM...2016-2024).

Wyniki analizy przeprowadzonej w 2010 r. w ramach Światowego Badania Obciążenia Chorobami wskazują, że spośród wszystkich czynników wywierających negatywny wpływ na stan zdrowia i dobrostan ludności w Europejskim Regionie WHO, najważniejsze są właśnie czynniki żywieniowe. Stwierdzono, że niewłaściwy stan odżywienia i wynikające z tego choroby są źródłem wysokich kosztów dla poszczególnych osób, rodzin, społeczności i budżetów państw (EUROPEJSKI PLAN... 2014).

## LITERATURA

ATHAR M., HO BACK J., TANG X., HO KIM K., KOPELOVICH L., 2007. *Resveratrol: a review of*

- pre-clinical studies for human cancer prevention. *Toxicol. Appl. Pharmacol.* 224, 274-283.
- BAJ T., 2013. Sok z *Morinda citrifolia L.* – aspiryna starożytności. *Aptekarz Polski* 83, 61e.
- DANIEL I, SADOWSKA J. 2016. Przeciwnowotworowe działanie produktów roślinnych – egzotyczne superfoods i produkty z polskiej piramidy żywienia. *Kosmos* 65, 3, 371-381.
- DZIECIOŁ M., PRZYŚLĄWSKI J., 2013. Ocena wartości odżywczej i aktywności biologicznej wybranych olejów roślinnych dostępnych na rynku polskim w kontekście profilaktyki chorób dieto zależnych. *Bromat. Chem. Toksykol.* 46, 20-26.
- EUROPEJSKI PLAN DZIAŁANIA W DZIEDZINIE ŻYWNOSCI I ŻYWIENIA WHO, 2014. Kopenhaga. [www.who.un.org.pl/common/files\\_download.php?fid=94](http://www.who.un.org.pl/common/files_download.php?fid=94).
- FITAK E., WAGNER L., 2009. Selen – rola biologiczna, znaczenie w medycynie i stomatologii na podstawie piśmiennictwa. *Nowa Stomatologia* 3, 82-84.
- GAWĘCKI J., 2000. Żywnienie człowieka. Podstawy nauki o żywieniu. Tom I. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- GRAJEK W., 2004. Rola przeciwutleniaczy w zmniejszeniu ryzyka wystąpienia nowotworów i chorób układu krążenia. *Żywność Nauka Technol. Jakość* 1, 3-11.
- JANKOWSKI J. M., 2004. Kurkuma jako lek przeciwzapalny i przeciwnowotworowy. *Post. Fito-terap.* 2, 87-90.
- KOBYLIŃSKA A., JANAS K. M., 2015. Prozdrowotna rola kwercetyny obecnej w diecie człowieka. *Post. Hig. Med. Dosw.* 69, 51-62.
- KOPEĆ A., PIĄTKOWSKA E., LSZCZYŃSKA T., BIEŻANOWSKA-KOPEĆ R., 2011. Prozdrowotne właściwości resweratrolu. *Żywność Nauka Technol. Jakość* 5, 5-15.
- KROMOŁOWSKA R., WOŁOSIAK R., SADOWSKA A., 2011. Naturalne substancje o działaniu antykancerogennym w żywności. *Post. Techn. Przetw. Spoż.* 21, 87-92.
- LAU B. H. S., TADI P. P., TOSK J. M., 1990. *Allium sativum (garlic) and cancer prevention.* *Nutr. Res.* 10, 937-48.
- MARCINIEC K., WŁODARCZYK-MARCINIEC B. 2008. Przeciwnowotworowe właściwości czosnku. *Postępy Fitoterapii* 2, 90-95.
- NARODOWY PROGRAM ZWALCZANIA CHOROBY NOWOTWOROWYCH NA LATA 2016-2024. MZ, Warszawa. <http://www.mz.gov.pl/zdrowie-i-profilaktyka/narodowy-program-zwalczania-chorob-nowotworowych/narodowy-program-zwalczania-chorob-nowotworowych-na-lata-2016-2024> (06.12.2017)
- NARTOWSKA J., 2008. *Imbir lekarski.* *Panacea* 3, <http://www.panacea.pl/articles.php?id=2402>.
- OSTROWSKA L., 2011. Czym kierować się w wyborze diety pacjenta z zespołem metabolicznym? *Wybrane Problemy Kliniczne* 2, 11-18.
- RADZIKOWSKI C., WIETRZYK J., GRYNKIEWICZ G., OPOLSKI A. 2004. *Genisteina –izoflawonoid soi o zróżnicowanym mechanizmie działania – implikacje kliniczne w leczeniu i prewencji chorób nowotworowych.* *Postępy Hig Med Dosw (online)*, 2004; 58: 128-139.
- RATAJCZAK M., GIETKA-CZERNEL M. 2016. Rola selenu w organizmie człowieka. *Postępy Nauk Medycznych* 12, 929-933.
- SALMAN H., BERGMAN M., DJALDETTI M., BESSLER H., 2007. *Lycopene affects proliferation and apoptosis of four malignant cell lines.* *Biomed. Pharmacother.* 61, 366-369.
- SIKORA-POLACZEK M., BIELAK-ŻMIJEWSKA A., SIKORA E., 2011. *Molekularne i komórkowe mechanizmy działania kurkuminy – dobroczynny wpływ na organizm.* *Post. Biochem.* 57, 1, 74-84.
- SZWEJDA-GRZYBOWSKA J., 2011. *Antykancerogenne składniki warzyw kapustnych i ich znaczenie w profilaktyce chorób nowotworowych.* *Bromat. Chem. Toksykol.* 44, 1039-1046.
- TOMCZYK J., OLEJNIK A., 2010. *Sulforafan – potencjalny czynnik prewencji i terapii chorób nowotworowych.* *Post. Hig. Med. Dosw.* 64, 590-603.
- WCRF (World Cancer Research Fund/American Institute for Cancer Research), 2007. *Food, nutrition, physical activity, and the prevention of cancer: a global perspective.* Washington DC, AICR.
- ZALEGA J., SZOSTAK-WĘGIEREK D. 2013. Żywnienie w profilaktyce nowotworów. Część I. *Polifenole roślinne, karotenoidy, błonnik pokarmowy.* *Probl Hig Epidemiol* 2013, 94(1): 41-49.

**KOSMOS Vol. 67, 2, 391–396, 2018**

EWELINA SWORA-CWYNAR<sup>1</sup>, MARIA DYMKOWSKA-MALESA<sup>2</sup>, MARIAN GRZYMISŁAWSKI<sup>1</sup>

*1Poznań/Chair and Department of Gastroenterology, Dietetics and Internal Diseases, Poznan University of Medical Sciences,  
2Koszalin/Department of Processes and Devices of the Food Industry, Faculty of Mechanical, Koszalin University of Technology,  
E-mail: eswora@ump.edu.pl*

IMPORTANCE OF SELECTED FOOD INGREDIENTS IN THE PREVENTION OF CANCERS – OVERVIEW OF THE STATE OF KNOWLEDGE

Summary

Cancer is one of the most serious problems of modern medicine. In Poland, deaths from malignant tumors are the second most common ones, second only to diseases of the cardiovascular system. The number of cancer cases in Poland in recent years is growing at a faster rate than that of population.

Results of an analysis conducted in 2010 within the project World Study on Disease Burden indicate that of all the factors that have a negative impact on the health and welfare of the population in the WHO European Region the most important are nutritional factors. In addition, it was found that poor nutritional status and diseases resulting from unhealthy diet are the source of high costs for individuals, families, communities and state budgets.

Key words: cancer, food, food ingredients, prevention