

Natalia Grzebisz
Akademia Wychowania Fizycznego im. Jerzego Kukuczki w Katowicach

ŻYWNOSĆ FUNKCJONALNA W DIECIE SPORTOWCÓW

Streszczenie

Rynek żywności funkcjonalnej dobrze rozpowszechniony i znany jest w Japonii, w której badany jest od lat 80. XX wieku. Współcześnie obejmuje w tym kraju produkcję przemysłową. Mimo wzrostu zainteresowania tym tematem w Stanach Zjednoczonych i Europie, produkty te nadal nie są właściwie identyfikowane w społeczeństwie. Często mylone z żywnością wzbogaconą, suplementami diety czy ekożywnością, stanowią problem w określeniu i świadomym wyborze przez konsumentów. Specjalną grupę stanowią odżywki dla sportowców, wspierające możliwości fizyczne i psychiczne organizmu. Celem artykułu jest przedstawienie działania odżywek wysokobiałkowych, węglowodanowo białkowych oraz białkowych w aspekcie treningu sportowego na podstawie przeglądu dostępnej literatury. Analiza tej wiedzy ma przedstawić implikacje praktyczne i społeczne z zakresu żywności funkcjonalnej w diecie sportowców.

Słowa kluczowe: żywność funkcjonalna, odżywianie, diety, sportowcy.

Kody JEL: I12

Wstęp

Idea żywności funkcjonalnej ma związek z filozoficzną tradycją Wschodu, w której nie dokonuje się wyraźnego rozróżnienia między pożywieniem a lekarstwem. Odżywianie ma zabezpieczyć nie tylko podstawowe potrzeby organizmu, ale również wspierać określone procesy, jak np. regenerację organizmu po wzmożonym wysiłku fizycznym. W związku z powyższym coraz popularniejsze staje się wykorzystanie żywności funkcjonalnej w diecie sportowców, o naturalnym pochodzeniu i pozbawione określonych substancji, jak np. laktozy. Przykładem mogą być specjalistyczne napoje sojowe bądź różnego rodzaju odżywki odpowiadające specyfice wykonywanego wysiłku fizycznego.

Znaczenie odżywiania w procesie treningowym

Trening sportowy ma prowadzić do wykształcenia określonych maksymalnych zdolności fizycznych przejawiających się tzw. szczytem formy oraz

osiągnięciem poziomu mistrzowskiego. Periodyzacja tego procesu, a także inne składowe dydaktyczne (m.in. zasada świadomości i aktywności) i specyficzne zasady treningu (przede wszystkim zasada zmiennego charakteru obciążeń oraz ich stałego wzrostu) wspomagają ideowy schemat planowania oraz osiągnięcie zamierzonych celów. W każdym z etapów niezwykle istotne jest zapobieganie procesom katabolicznym i wspomaganie procesów anabolicznych. Działanie takie w konsekwencji skutkuje wzrostem możliwości wysiłkowych organizmu bez negatywnych skutków wykonywania treningu sportowego. Niewłaściwe stosowanie obciążeń treningowych oraz zaburzenia powysiłkowej regeneracji prowadzą do przemęczenia, a w konsekwencji przetrenowania ze wszystkimi następstwami zdrowotnymi i treningowymi. Oprócz dostosowanego indywidualnie procesu treningowego, opartego na metodologicznych zasadach planowania i jego realizacji, skutkiem zaburzeń homeostazy może przeciwdziałać prawidłowe, zbilansowane odżywianie. Żywność osób aktywnych sportowo powinno uwzględniać zwiększone zapotrzebowanie na energię i składniki odżywcze lub inne o działaniu fizjologicznym, co jest często trudne do zrealizowania przy pomocy tradycyjnej diety (Williams 1999). Dotyczy to wszystkich grup szkoleniowych, również sport dzieci i młodzieży (Tomlin i in. 2013). Prawidłowa podaż wpływa bowiem na możliwości wysiłkowe i przygotowanie do wysiłku, a także realizację treningu oraz powysiłkową regenerację zasobów. Istotne znaczenie, poza odpowiednią ilością i jakością ma czas podaży składników odżywczych i szybkość ich wchłaniania przez organizm oraz postać, w jakich są spożywane (pokarm stały lub płynny) (Burke 2007).

Kluczowe w kwestii odżywiania sportowców w czasie powysiłkowym i regeneracyjnym jest pojawienie się okna metabolicznego. Okres ten charakteryzuje się zwiększoną możliwością wchłaniania substancji odżywczych biorących udział w rozbudowie i regeneracji mięśni. Odpowiednia dieta i czas podania mogą wpływać bezpośrednio na przeciwdziałanie stanom zapalnym organizmu i ich negatywnym skutkom (Grzebisz 2016). Dla zapewnienia prawidłowej podaży tych składników zaleca się komponowanie diety opartej na produktach specjalnego przeznaczenia – odżywkach dla sportowców. W porównaniu z suplementami diety, nie są one dodatkiem i uzupełnieniem diety, ale mogą stanowić samodzielny produkt, na którym opiera się odżywianie danej osoby i który dostarczy wszystkich niezbędnych substancji odżywczych. W zależności od uprawianej dyscypliny zapotrzebowanie na energię wynosi zazwyczaj od 3500 do 7000 kcal dziennie (Frączek i in. 2012).

Koncepcja żywności funkcjonalnej

Koncepcja żywności funkcjonalnej wywodzi się z kultury Wschodu. Po raz pierwszy została opracowana w Japonii w latach 80. ubiegłego wieku. Japończycy, jako pierwsi na świecie, podali jej definicję jako żywność o określonej

przydatności zdrowotnej (*Food for Specified Health Use – FOSHU*). Instytut Medycyny Narodowej Akademii Nauk w USA kilka lat później podał rozbudowaną definicję żywności funkcjonalnej, określając tym mianem żywność modyfikowaną lub wzbogacaną, która oprócz dostarczania składników odżywczych może mieć korzystny wpływ na zdrowie. (Bagchi i in. 2013; *British Journal of Nutrition* 2000). Według ILSI (International Life Science Institute): „żywność funkcjonalna to żywność, która dzięki fizjologicznie aktywnym składnikom umożliwia zapewnienie korzyści zdrowotnych, niezależnie od swej funkcji, tzn. prawidłowego odżywiania” (Karwowska, Bogacz 2007, s. 22).

W Unii Europejskiej uznaje się definicję powstałą w ramach europejskiego programu badawczego FUFOSSE (*Functional Food Science in Europe*), zgodnie z którą „żywność może być uznana za funkcjonalną, jeśli udowodniono jej korzystny wpływ na jedną lub więcej funkcji organizmu ponad efekt odżywczy, który to wpływ polega na poprawie stanu zdrowia, samopoczucia i/lub zmniejszeniu ryzyka chorób. Żywność ta musi przypominać postacią żywność konwencjonalną i wykazywać korzystne oddziaływanie w ilościach, które oczekuje się, że będą normalnie spożywane z diety – nie są to tabletki, ani kapsułki, ale część składowa prawidłowej diety” (Krygier, Florowska 2008, s. 2; Piesiewicz 2008, s. 32).

Żywność funkcjonalna w diecie sportowców

Żywność dla osób prowadzących aktywny tryb życia i uprawiających sport stanowi szczególną grupę żywności funkcjonalnej, pokrywającej specyficzne, zwiększone potrzeby żywieniowe tych osób. Są one powszechnie dostępne na rynku, w rozmaitych formach.

Odżywki funkcjonalne dla sportowców charakteryzują się małą objętością i równocześnie dużą koncentracją składników pokarmowych. Są to produkty łatwostrawne, szybko się wchłaniają, a także posiadają w pełni zbilansowany skład odpowiedni do określonych potrzeb organizmu sportowców. Odżywki spełniają różnorodne funkcje – mogą wpływać na przyrost masy i siły mięśni, wzmacniać kondycję i wytrzymałość, wspomagać redukcję tkanki tłuszczowej, a także wpływać na ogólne samopoczucie i skupienie podczas treningów oraz zawodów (Tscholl i in. 2010).

Krajewski podzielił żywność funkcjonalną, uwzględniając jej oddziaływanie na organizm człowieka, na cztery grupy, w tym produkty wpływające na wydolność fizyczną organizmu. Wpływają one pozytywnie na organizm dzięki: ułatwieniu w wykonywaniu intensywnego wysiłku fizycznego, zapewnieniu wzmożonej wydolności umysłowej i fizycznej, osłabianiu przejawów stresu i zmęczenia, poprawie regeneracji organizmu (Krajewski 1999).

Inny podział substancji odżywczych w sporcie przedstawia Zajac i in. (2010). Odróżniają oni suplementy diety od odżywek. Suplement diety stanowi skoncentrowane źródło składników odżywczych lub innych substancji o żywieniowym lub fizjologicznym efekcie działania. Jego stosowanie sprzyja uzupełnieniu codziennej diety deficytowej w niektóre składniki mineralne czy witaminy. Są one wytwarzane w wygodnej do stosowania postaci, np. w formie tabletek, kapsułek lub w postaci płynów odmierzonych w określonych dawkach. Można wyróżnić te o działaniu anabolicznym, antykatabolicznym, energetycznym, buforujące, preparaty termogenne, odchudzające, napoje izotoniczne, hipotoniczne i hipertoniczne oraz preparaty witaminowo-mineralne działające na wybiórcze funkcje biologiczne organizmu lub wzmacniające ogólny stan zdrowia (Converto 2007). Natomiast odżywki stanowią odrębną kategorię produktów zwanej „środkiem specjalnego przeznaczenia żywieniowego” (w skrócie ŚSPŻ) (Frączek i in. 2016). Produkt ten „zgodnie z informacją zamieszczoną na opakowaniu jest wprowadzany do obrotu z przeznaczeniem do zaspokajania szczególnych potrzeb żywieniowych, w tym sportowców” (Ustawa z dnia 25 sierpnia 2006 r. o bezpieczeństwie żywności i żywienia).

W związku z powyższym Zajac i in. wymieniają trzy grupy odżywek: produkty wysokobiałkowe, węglowodanowo-białkowe, energetyczne o charakterze węglowodanowym, które w odpowiednich postaciach są sprzedawane jako produkty spożywcze.

Żywnością funkcjonalną może być więc produkt otrzymany ze składników naturalnych lub produkt wzbogacony w składniki mineralne, witaminy, ekstrakty roślinne, które muszą mieć udokumentowany klinicznie pozytywny efekt prozdrowotny. Dodatkowo jest lub może być elementem codziennej diety, nadaje się do ogólnego spożycia, a więc jest żywnością konwencjonalną. Na rynku dostępne są w postaci: batonów (np. białkowych lub węglowodanowych), shake'ów, koktajli, gotowych produktów spożywczych (np. naleśników białkowych, zup), białkowego masła orzechowego lub innych przekąsek (np. lodów). Różnicuje je tylko skład, który oparty jest na trzech głównych grupach: białkowych, węglowodanowych oraz węglowodanowo-białkowych.

Produkty wysokobiałkowe

Białko stanowi przede wszystkim materiał budulcowy, pełni funkcję energetyczną i anaboliczną oraz wspomaga proces spalania tłuszczów. Przy nadmiernym spożyciu białka zwiększone ilości azotu są wydalane przez nerki z moczem, a jedynie w przypadku upośledzenia ich funkcji nadmiar białka jest szkodliwy. Optymalna podaż białka zależy od wieku, płci, masy ciała oraz charakteru działalności sportowej każdego sportowca. Orientacyjne normy spożycia białka, w zależności od dyscypliny sportowej, wynoszą: dla dyscyplin

wytrzymałościowych (wysiłek tlenowy) 1,4–1,6 g/kg masy ciała; wytrzymałościowo-siłowych 1,6–1,8 g/kg masy ciała; szybkościowo-siłowych i siłowych (wysiłki anaerobowe) – 1,8–2,5 g/kg masy ciała (Zajac 2007). Mają one większą aktywność biologiczną niż standardowe białka (pochodzące ze standardowego pożywienia). Poza funkcją budulcową stymulują również rozrost mięśni.

Produkcja tych odżywek polega na technologicznym oczyszczeniu i zagęszczeniu białka z konkretnych pokarmów, np. mleka lub soi. Źródło, z jakich dane aminokwasy są pozyskiwane bezpośrednio wpływa na szybkość ich uwalniania do krwioobiegu, wartości biologicznej oraz stymulacji procesów anabolicznych nad katabolicznymi. Stosowane są najczęściej na dwie godziny przed posiłkiem, do 60 minut po treningu (okno metaboliczne) oraz przed snem (wspomaganie procesów odnowy i budowy zachodzących podczas nocy) (Kraemer i in. 2006). Preparaty z koncentracją białka 70–100% noszą nazwę białkwoenergetycznych, z 30–70% – energetycznobiałkowych, 10–30% – tzw. gainer (Krzywański, Pokrywka 2009). Ze względu na szybkość, charakter i długość uwalniania do krwioobiegu wykorzystuje się różne typy białek, zależnie od pory dnia i potrzeb.

Białka zawierające aminokwasy rozgałęzione

Izolaty białka serwatkowego, dzięki procesowi krzyżowej mikrofiltracji, zachowują pełną strukturę i aktywność funkcjonalnych białek serwatkowych. Posiadają wysoką zawartość aminokwasów rozgałęzionych (*branched-chain amino acid* – BCAA – leucyny, izoleucyny i waliny) oraz l glutaminy. Innym przykładem tych białek jest koncentrat białek serwatkowych. Oba produkty zapewniają kompleksową podaż aminokwasów egzogennych i endogennych, zabezpieczając jednocześnie struktury białek w początkowym okresie wysiłku (przy długu tlenowym) oraz tuż po nim (dzięki szybkiej absorpcji w krwioobiegu). Źródłem aminokwasów rozgałęzionych i innych czystych protein jest białko jaj. W strukturze to ono najbardziej przypomina aminogram białka ludzkiego (Frączek, Szyguła 2005). W przeciwieństwie do białek serwatkowych, charakteryzują się umiarkowanym czasem wchłaniania. Zaleca się przyjmowanie ich do 3 g dziennie (Zajac, Waśkiewicz 2001).

Produkty funkcjonalne bazujące na białku dostępne są na rynku w postaci: batonów białkowych, shake'ów, koktajli, naleśników białkowych i innych zamienników posiłków.

Białka mleka, soi

Główną frakcją białkową w tym przypadku jest kazeina z mleka. Najbardziej korzystną jej formą jest kazeina micelarna. Formy te charakteryzują

się równomierną i najdłuższą kinetyką spośród innych białek, co pozwala na utrzymanie podwyższonego poziomu wolnych aminokwasów przez wiele godzin. Wykorzystywana jest zatem w m.in. w posiłkach wieczornych (Bigard 1996). Białka sojowe zapewniają pełen zestaw aminokwasów mający źródło roślinne. Ze względu na charakter pochodzenia często polecane są wegetarianom chcącym poprawić skład jakościowy swojej diety. Hydrolizaty kolagenu (pochodzące np. z białek mleka) wpływają korzystnie na regenerację ścięgien, mięśni i więzadeł oraz chrząstkę stawową (Elia 2006). Mogą zatem zapobiegać urazom oraz niwelować objawy chorób przeciążeniowych i zwyrodnieniowych stawów (Gawroński, Ziemia 2005).

Produkty węglowodanowe

Węglowodany służą do utrzymywania stałego stężenia glukozy we krwi między kolejnymi posiłkami, zapewniając prawidłowe funkcjonowanie mózgu, pozostałej części układu nerwowego, nerek i erytrocytów. Prawidłowa podaż decyduje o ilości zgromadzonego glikogenu w wątrobie oraz mięśniach (do 450 gramów), który jest głównym substratem energetycznym w wysiłkach anaerobowych. W procesie glikolizy ulega transaminacji do alaniny, która jest eksportowana z mięśni i zużywana do glukoneogenezy w wątrobie. Mimo nietworzenia wolnej glukozy, uwalniany jest glukozo-1-fosforan niezbędny do aktywności mięśnia (przekształcany w glukozo-6-fosforan włączany do procesu glikolizy, w którym uzyskiwane jest ATP).

Rozkład glikogenu (glikogenoliza) przebiega dwoma torami – fosforolitycznym i hydrolitycznym. Rozkład ten jest indukowany działaniem glukagonu (hormon produkowany przez komórki α trzustki), a skutkiem tego procesu jest podniesienie poziomu cukru we krwi. Rozkład glikogenu w wątrobie spowodowany jest zapotrzebowaniem organizmu na cukier, u sportowców spowodowany przede wszystkim wysiłkiem fizycznym (Murray i in. 2008).

Węglowodany dostarczają do komórek glukozę, przekształconą później w adenylotrifosforan (ATP) i odpowiedzialną za skurcz włókiem mięśniowych i anabolizm białek. Zapobiegają również występowaniu ketozy, redukują utratę kationów, budują błony komórkowe, tkankę łączną, maź stawową i śluz oraz heparynę (naturalnie występujący czynnik atykoagulacyjny krwi) (Zajac i in. 2010). Za szybką podaż glukozy do krwi odpowiedzialne są węglowodany proste, takie jak np. dekstroza. Ich forma złożona, czyli biopolimery glukozy o długich łańcuchach wchłaniane są stosunkowo wolno, co pozwala na odbudowę glikogenu w komórkach i polepszenie procesu regeneracji. Węglowodany stymulują i uwalniają anaboliczną insulinę, przez co przyczyniają się do wzrostu anabolizmu białek, poprawy wysycenia komórek mięśniowych składnikami

odżywczymi i kreatyną. Spożywane są przed, w trakcie i po wysiłku fizycznym (do 30 minut w ilości około 1g/kg masy ciała).

Udział węglowodanów w diecie wynosi około 60%. Dorosły człowiek spożywa około 600-800 gramów cukrowców na dobę. 30% z nich to cukrowce proste i dwucukry, a 70% cukry złożone (przeważnie skrobia) (Antosiewicz 1997). Zalecana dzienna dawka węglowodanów dla sportowców wynosi 8–10 g/kg masy ciała (Maugham, Burke 2010).

Produkty węglowodanowo-białkowe

Produkty te charakteryzują się połączeniem w różnych proporcjach i rodzajach węglowodanów, białek, często z dodatkiem tłuszczu, minerałów i witamin. Wyróżnia się odżywki węglowodanowo-białkowe typu GAINER – z wysoką zawartością węglowodanów (60-70%) oraz odżywki węglowodanowo-białkowe typu BULK – o równej zawartości białek i węglowodanów. W ich skład wchodzi białka o bardzo wysokiej wartości odżywczej, bardzo szybko wchłaniane i przyswajane przez organizm lub te o średniej i wysokiej wartości odżywczej. Pełnią rolę wspomaganie energetyczno-odżywczego w warunkach zwiększonego wysiłku fizycznego, a także jako uzupełnienie diety przy niedożywieniu lub w programach wzrostu masy ciała. Wpływają na odbudowę zapasów glikogenu oraz ochronę i rozbudowę mięśni. Aminokwasy z białek ponad to lepiej są wchłaniane w obecności substancji energetycznych. Produkty z udziałem białek serwatkowych zaleca się spożywać od 70 do 100g do godziny po treningu, a te z kompozycją białek serwatkowych, kazeinowych, jajecznych 1-3 razy dziennie po 50g między posiłkami. Można je również stosować w bezpośredniej regeneracji powysiłkowej (70g) (Kalpakçioğlu 2008; Zajac i in. 2010).

Podsumowanie

Odżywki dla sportowców, do grupy których Zajac i ni. zaliczają preparaty wysokobiałkowe, węglowodanowo-białkowe oraz węglowodanowe, to środki specjalnego przeznaczenia żywieniowego, których zadaniem jest stymulacja organizmu człowieka, umożliwiając zwiększenie jego efektywności w warunkach długotrwałego wysiłku fizycznego i psychicznego. Zgodnie z definicją stworzoną przez Functional Food Science in Europe (FUFOSE), przypominają swoją postacią żywność konwencjonalną i wykazują korzystne działanie na organizm w ilościach, które oczekuje się, że będą normalnie spożywane z dietą – przy czym nie są to tabletki, kapsułki ani krople, ale część składowa prawidłowej diety. Substancje odżywcze zawarte w tych preparatach (węglowodany, białka, tłuszcze, witaminy i minerały) wpływają pozytywnie na utrzymanie homeostazy u osób ze wzmożonym poziomem aktywności

fizycznej. Dostępne na rynku spożywczym pod postacią batonów, shake'ów, napojów, gotowych posiłków, produktów do przyrządzenia dań stają się nie tylko wygodnym sposobem bilansowania diety tych osób, ale także zaspokajania ich specyficznych potrzeb. Poza odżywieniem, poprawiają możliwości wysiłkowe w trakcie wysiłku, jak również np. wpływają na jakość regeneracji powysiłkowej, co dodatkowo klasyfikuje je w dziale żywności funkcjonalnej.

Bibliografia

- Antosiewicz I. (1997), *Żywność o określonych funkcjach prozdrowotnych – żywność funkcjonalna na tle doświadczeń japońskich*, „Żywność, Żywnienie a Zdrowie”, nr 4.
- Bagchi D., Sen C.K., Ray S.D., Das D.K., Bagchi M., Preuss H.G., Yinson J.A. (2003), *Molecular mechanisms of cardioprotection by a novel grape seed proanthocyanidin extract*, “Mutation Research”, No. 95(2).
- Bigard A. X. (1996), *Apport an proteines At masse musculaire*, „Sciences & Sports”, No. 11.
- Burke L. (2007), *Sport Foods and Supplements*, (w:) *Practical Sports Nutrition*, “Human Kinetics”.
- Convertino V., Armstrong L., Coyle E., Mack GW., Sawka MN., Senay LC Jr., Sherman WM. (2007), *American College of Sports Medicine position stand. Exercise and fluid replacement*, “Medicine & Science in Sports & Exercise”, No. 39(2).
- Elia D., Stadle K., Horvath V., Jakus J. (2006), *Effect of soy- and whey protein-isolate supplemented diet on the redox parameters of trained mice*, “European Journal of Nutrition”, No. 45(5).
- Frączek B., Warzecha M., Tyrała F., Pięta A. (2016), *Prevalence of the use of effective ergogenic aids among professional athletes*, “Roczniki Państwowego Zakładu Higieny”, nr 67(3).
- Frączek B., Gacek M., Grzelak A. (2012), *Nutritional support of physical abilities in a professional athletes group*, „Problemy Higieny i Epidemiologii”, nr 93(4).
- Frączek B., Szyguła Z. (2005), *Zasady racjonalnego żywienia w sporcie*, (w:) Jegier A., Nazar K., Dziak A. (red.), *Medycyna sportowa*, PTMS, Warszawa.
- Gawroński W., Ziemba A. (2005), *Wybrane problemy dopingu a wspomaganie zdolności wysiłkowych w sporcie*, (w:) Jegier A., Nazar K., Dziak A. (red.), *Medycyna sportowa*, PTMS, Warszawa.
- Grzebisz N. (2016), *Rodzaj stosowanej suplementacji podczas makrocyklu narciarza alpejskiego*, (w:) Ciężarczyk P., Miciuła I. (red.), *Wybrane aspekty badawcze nauk ekonomicznych i kultury fizycznej*, Wydawnictwo Naukowe Sophia, Katowice.
- Kalpakçioğlu B.B. (2008), *Nutrition in Sportsmen*, “Rheumatism”, No. 23.
- Karwowska A., Bogacz A. (2007), *Żywność funkcjonalna w Polsce – dziś i jutro*, „Przemysł Fermentacyjny i Owocowo-Warzywny”, nr 12.

- Kraemer W.J., Ratamess N.A., Volek J.S. (2006), *The effects of amino acid supplementation on hormonal responses to resistance training overreaching*, "Metabolism", No. 55(3).
- Krajewski K. (1999), *Przyczyny, kierunki rozwoju i segmentacja rynku żywności prozdrowotnej na tle doświadczeń światowych*, „Żywność. Nauka. Technologia. Jakość”, nr 4(21).
- Krygier K., Florowska A. (2008), *Żywność funkcjonalna obecnie i w przyszłości*, „Przemysł Spożywczy”, nr 62(5).
- Krzywański J., Pokrywka A. (2009), *Sport bez dopingu*, COMS, Warszawa.
- Maughan R.J., Burke L.M. (2000), *Żywnienie a zdolność do wysiłku*, Medicina Sportiva, Kraków.
- Murray Robert Kincaid, Daryl K. Granner, Victor W. Rodwell (2008), *Biochemia Harpera ilustrowana*, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa.
- Scientific Concepts of Functional Foods in Europe* (1999), Consensus Document, „British Journal of Nutrition”.
- Tomlin D.L., Clarke S.K., Day M., McKay H.A., Naylor P.J. (2013), *Sports drink consumption and diet of children involved in organized sport*, "Journal of the International Society of Sports Nutrition", No. 10.
- Tscholl P., Alonso J., Dolle G., Junge A., Dvorak J. (2010), *The use of drugs and nutritional supplements in top level track and field athletics*, "The American Journal of Sports Medicine", No. 38(1).
- Williams M.H. (1999), *Ergogenic substances and exercise capacity in sport*, "Medicina Sportiva", No. 3(1).
- Zajac A., Poprzęcki S., Czuba M., Szukała D. (2010), *Dietetyczne i suplementacyjne wspomaganie procesu treningowego*, AWF, Katowice.
- Zajac A., Poprzęcki S., Waśkiewicz Z. (2007), *Żywnienie i suplementacja w sporcie*, AWF, Katowice.
- Zajac A., Waśkiewicz Z. (2001), *Dietetyczno-treningowe wspomaganie zdrowia i sprawności fizycznej*, AWF, Katowice.
- Ustawa z dnia 25 sierpnia 2006 r. o bezpieczeństwie żywności i żywienia (Dz.U. z dnia 27 września 2006 r. z późn. zm.).

Functional Food in Sportsmen's Diet

Summary

The market for functional food is well popularised and known in Japan where it has been surveyed since the 1980s. Contemporarily, it comprises in this country the industrial production. Despite the growth in interest in this topic in the United States and Europe, these products still are not properly identified in the society. They are often confused with enriched food, dietary supplements or organic food and pose a problem in determination thereof

and conscious selection by consumers. A special group is nutraceuticals for sportsmen supporting the body's physical and psychical abilities. An aim of the article is to present the action of high-protein, carbohydrate-protein and protein nutraceuticals in the aspect of sport training on the grounds of an overview of the accessible literature. An analysis of this knowledge is to present the practical and social implications in the sphere of functional food in sportsmen's diet.

Key words: functional food, nutrition, diets, sportsmen.

JEL codes: I12

Artykuł nadesłany do redakcji we wrześniu 2016 roku.

© All rights reserved

Afiliacja

mgr Natalia Grzebisz

Akademia Wychowania Fizycznego im. Jerzego Kukuczki w Katowicach

Wydział Wychowanie Fizyczne

Katedra Nauk Fizjologiczno-Medycznych

Zakład Biochemii

ul. Mikołowska 72A

40-065 Katowice

tel.: 32 207 51 58