

Dr hab. inż. Elżbieta BILLER, prof. PWSiP¹
Prof. dr hab. inż. Bożena WASZKIEWICZ-ROBAK¹
Prof. dr hab. inż. Mieczysław OBIEDZIŃSKI¹
Prof. Emanuele BOSELLI²
Inż. Katarzyna GRZYMAŁA¹

¹Faculty of Computer Science and Food Science
Lomza State University of Applied Sciences, Poland

²Faculty of Science and Technology, Free University of Bolzano,
Piazza Università 1, 39100, Bozen-Bolzano, Italy

ANALIZA STOSOWANIA SUBSTANCJI DODATKOWYCH W PRZETWORZONYCH PRODUKTACH EKOLOGICZNYCH®

Analysis of application of food additives in processed organic products®

W artykule zaprezentowano uzyskane wyniki badań dotyczące przeprowadzonej analizy stosowania substancji dodatkowych w przetwarzaniu żywności ekologicznej. Materiałem do badań były informacje zawarte na etykietach przetworzonych produktów ekologicznych, oferowanych przez różnych producentów i dostępnych w popularnych supermarketach zlokalizowanych na terenie woj. podlaskiego. Łącznie przeanalizowano 175 przetworzonych produktów ekologicznych należących do różnych grup asortymentowych i różnych kategorii żywności. Wg deklaracji producentów, obecność substancji dodatkowych stwierdzono w 17% ogólnej liczby produktów. W składzie produktów deklarowanych jako ekologiczne stosowano z różną częstotliwością (36 razy w 30 produktach) jedynie jedenaście różnych substancji dodatkowych przyporządkowanych do ośmiu grup dodatków technologicznych. Najczęściej stosowano kwas askorbinowy jako przeciwutleniacz (38% wszystkich dodatków), a następnie mączkę chleba świętojańskiego (21%) stosowaną jako środek zagęszczający i stabilizujący, regulatory kwasowości (14% wszystkich dodatków), emulgatory (10%), pektynę jako substancję żelującą (10%), kwasy (6%) oraz substancje spulchniające (3% wszystkich dodatków).

Słowa kluczowe: kategorie żywności, żywność ekologiczna, dodatki do żywności, substancje dodatkowe.

What has been done, was the analysis of application by producers of food additives in processed organic products. As the material of investigation was used the information published on the label of processed organic products, offered by different producers, available in Podlasie region, Poland. 175 different ecological processed products were analysed in total. These products originated from their various range and belonged to different food categories. It was stated according to declarations of producers provided on the products that food additives were used in 17% of analysed products. Eleven additives belonging to eight different technological groups of additives were used by producers with different frequency (36 times in 30 products), in the food products, which were declared as organic. Mostly the ascorbic acid was used as an antioxidant (in 38% of total amount of additives), then locust bean gum was used (in 21% of total additives) as thickening and stabilizing agent, acidity regulators (14% of the total additives), emulgators (10%), pectin as a gelation agent (10%), acids (6%) and raising agents (3 % of the total additives).

Key words: food categories, organic food, food additives, additive compounds.

WSTĘP

W ostatnich latach na rynku żywności zauważalnie wzrosła liczba asortymentu produktów ekologicznych. Do niedawna można było nabyć głównie surowce, a produkty przetworzone stanowiły rzadkość. Obecnie, w krótkim czasie, dynamicznie, sytuacja ta uległa zmianie. Niemalże wszystkie sieci sklepów oferują przetworzoną żywność ekologiczną, o czym informują często emitowane reklamy medialne. Tendencja taka jest bardzo korzystna biorąc pod uwagę zachowanie równowagi środowiska i odnawialność gatunków o czym pisze się w literaturze fachowej [1, 2, 3, 4, 5, 9, 12, 19].

Produkcję żywności ekologicznej regulują przepisy prawa, wśród których podstawowym jest Rozporządzenie Rady

(WE) nr 834/2007 z dnia 28 czerwca 2007 r. w sprawie produkcji ekologicznej i znakowania produktów ekologicznych i uchylające rozporządzenie (EWG) nr 2092/91 [17]. Rozporządzenie to wskazuje, że „ekologiczny” oznacza pochodzący z produkcji ekologicznej lub z nią związany. Dotyczy to zarówno surowców, jak i produktów przetworzonych. W praktyce – produkt przetworzony może być uznany za ekologiczny tylko wówczas, jeżeli wszystkie lub niemal wszystkie składniki pochodzenia rolnego, z których się on składa, są ekologiczne. Przyjęto, że co najmniej 95 % masy składników pochodzenia rolniczego wchodzące w skład wytworzonego produktu muszą stanowić składniki ekologiczne.

Dodatkowo ekologiczne produkty przetworzone powinny być produkowane przy użyciu takich metod, które gwarantują przestrzeganie zasad produkcji ekologicznej i utrzymanie zasadniczych cech produktu na wszystkich etapach produkcji. To znaczy, że żywność ekologiczną można produkować przy użyciu tych samych linii technologicznych co produkty nieekologiczne, ale produkcja jednych i drugich powinna być rozdzielona w czasie. Przed produkcją żywności ekologicznej, w przypadku, gdy wcześniej był produkowany produkt nieekologiczny, urządzenia produkcyjne powinny zostać dokładnie oczyszczone [14]. Najlepiej jednak, gdyby produkcja odbywała się na oddzielnych liniach technologicznych i w oddzielnych pomieszczeniach.

Dostosowanie się do wymagań prawa powoduje, że przetworzona żywność ekologiczna jest droższa od analogicznej konwencjonalnej. Nabywając takie produkty za wyższą cenę konsumenci mają prawo oczekiwać, że otrzymają produkt o wysokiej jakości, który w potocznym rozumieniu zazwyczaj kojarzy się z wyrobem „bez konserwantów”. W rzeczywistości może być jednak inaczej. Do wytwarzania produktów ekologicznych dopuszczone jest stosowanie nieekologicznych składników, w tym dodatków funkcjonalnych, jeżeli dany składnik nie jest dostępny na rynku w postaci ekologicznej. Należy jednak wiedzieć, że różne dodatki do żywności oraz składniki nieekologiczne, powinny być wykorzystywane w minimalnym zakresie i tylko w sytuacji istotnej potrzeby technologicznej lub w celu uzyskania szczególnych celów żywieniowych (np. w produkcji żywności przeznaczonej dla niemowląt i dzieci). Wykaz dodatków dozwolonych do stosowania w produkcji żywności ekologicznej jest opublikowany w Załączniku VIII Rozporządzenia Komisji (WE) nr 889/2008 [13, 14, 16, 20].

Celem artykułu jest przedstawienie analizy składu surowcowego produktów ekologicznych, zadeklarowanego w wykazie składników na etykietach opakowań jednostkowych ekologicznych produktów dostępnych w supermarketach woj. podlaskiego.

MATERIAŁ I METODY BADAWCZE

Materiałem do badań były przetworzone produkty ekologiczne, które znajdowały się w ofercie wybranych sklepów zlokalizowanych na terenie województwa podlaskiego. Fotografowano etykiety wszystkich produktów przetworzonych znajdujących się w wymienionych sklepach, a następnie poddawano analizie ich skład surowcowy zamieszczony na opakowaniach. Produkty pogrupowano według kategorii żywności.

Omawiane produkty ekologiczne pochodziły z dwudziestu jeden różnych państw. Najwięcej było produktów polskich (89 szt. co stanowiło 51% wszystkich produktów ekologicznych) oraz niemieckich (50). Ponadto produkty pochodziły ze Sri Lanki (6/175), po cztery (4/175) z Belgii, Hiszpanii i Włoch, po dwa produkty (2/175) z Bułgarii, Indonezji i Meksyku oraz po jednym (1/175) z Austrii, Brazylii, Francji, Grecji, Holandii, Kanady, Łotwy, Nigerii, Norwegii, Pakistanu, Paragwaju i Ukrainy.

WYNIKI BADAŃ I ICH OMÓWIENIE

Analizie stosowania dodatków do żywności poddano łącznie 175 produktów deklarowanych jako ekologiczne. Produkty

te zakwalifikowano do dwunastu różnych kategorii żywności (tab. 1) spośród 18 wymienionych w załączniku II do Rozporządzenia Komisji (UE) nr 1129/2011 [13] oraz z Rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 609/2013 [15].

Największą grupę przetworzonych produktów ekologicznych stanowiły napoje (21,7% wszystkich produktów), a następnie produkty zaliczane do żywności specjalnego przeznaczenia (zgodna z Rozporządzeniem 609/2013) (34/175). Dość liczną grupę stanowiły również przetworzone warzywa i owoce (13,1%) oraz produkty mleczne i ich analogi (13,1%) – tab. 1.

Produkty z kategorii zboża i produkty zbożowe oraz sole, przyprawy, zupy, sosy, sałatki i produkty białkowe stanowiły po 8,6% ogólnej liczby analizowanych produktów. Wśród analizowanych kategorii wyroby piekarskie oraz ryby i produkty rybołówstwa, stanowiły po 0,6% ogólnej liczby produktów. Substancji dodatkowych ani żadnych innych dodatków nie stwierdzono w produktach ekologicznych z kategorii: tłuszcze i oleje, emulsje tłuszczowe i olejowe, ryby i produkty rybołówstwa, cukry, syropy, miód i słodziki stołowe oraz sole, przyprawy, zupy, sosy, sałatki i produkty białkowe (tab. 1).

Tabela 1. Przeporządkowanie analizowanych produktów ekologicznych do poszczególnych kategorii żywności

Table 1. Classification of the analyzed organic products into particular food categories

Kategorie żywności	Liczba wszystkich analizowanych produktów w danej kategorii żywności	Liczba produktów w danej kategorii żywności z dodatkami technologicznymi
Produkty mleczne i ich analogi	23 (13,1%)	5
Tłuszcze i oleje, emulsje tłuszczowe i olejowe	7 (4%)	0
Warzywa i owoce	23 (13,1%)	6
Wyroby piekarskie	1 (0,6%)	1
Wyroby cukiernicze	3 (1,7%)	1
Zboża i produkty zbożowe	15 (8,6%)	1
Ryby i produkty rybołówstwa	1 (0,6%)	0
Cukry, syropy, miód i słodziki stołowe	9 (5,1%)	0
Sole, przyprawy, zupy, sosy, sałatki i produkty białkowe	15 (8,6%)	0
Żywność specjalnego przeznaczenia	34 (19,4%)	13
Napoje	38 (21,7%)	2
Przekąski gotowe do spożycia	6 (3,4%)	1
Łącznie analizowane produkty	175 (100%)	30

*/ W nawiasie podano procentowy udział danej kategorii żywności w ogólnej puli analizowanych produktów

Źródło: Badania własne

Source: Own study

Na rys. 1 przedstawiono procentowy udział produktów ekologicznych z dodatkami technologicznymi w poszczególnych grupach asortymentowych. Substancje dodatkowe stwierdzono łącznie w 30 wyrobach, tj. w 17,1% wszystkich analizowanych produktów ekologicznych.

Największą grupę wyrobów z dodatkami technologicznymi stanowi żywność specjalnego przeznaczenia (wg Rozporządzenia 609/2013) (38,2% wszystkich produktów z tej grupy), wyroby cukiernicze (33% puli wyrobów w tej grupie) oraz owoce i warzywa (26,2% puli wyrobów z tej kategorii). Wyroby piekarskie w 100% zawierały dodatki do żywności, ale należy zważyć na fakt, że znaleziono i analizowano tylko jeden produkt.

Rozpatrując liczbę konkretnych produktów z dodatkiem substancji dodatkowych, stwierdzono, że najwięcej tych substancji jest w przetworach owocowych i mlecznych dla dzieci (11 różnych produktów) (rys. 2).

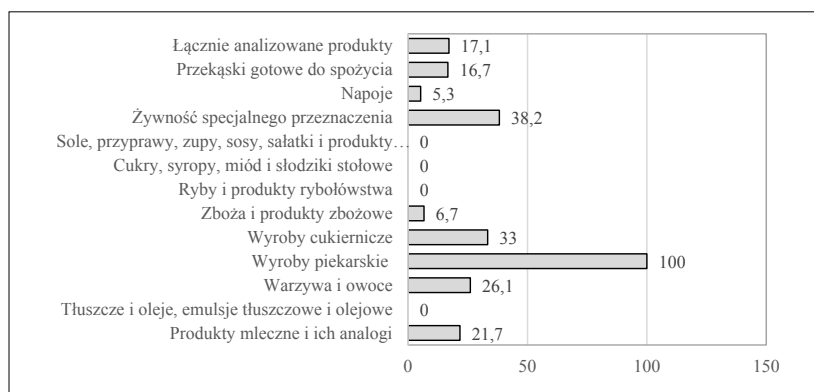
Dodatki deklarowano także w trzech rodzajach serków homogenizowanych i trzech rodzajach dżemów, dwóch rodzajach jogurtów, dwóch surówek, mleku dla dzieci i napojach; w jednego rodzaju pomidorach krojonych, czekoladzie, ciastkach, musli i słonych paluszkach (rys. 2).

Wszystkie substancje dodatkowe deklarowane w produktach ekologicznych należały do ośmiu różnych grup dodatków (rys. 3). Były to: stabilizatory, emulgatory, regulatory kwasowości, środki wiążące, kwasy, przeciwutleniacze, środki zagęszczające, substancje żelujące oraz substancje spulchniające.

W największym stopniu stosowano przeciwutleniacze (33,3% wszystkich stwierdzonych substancji dodatkowych), a następnie środki zagęszczające (18,2% puli substancji dodatkowych stwierdzonych we wszystkich produktach) i regulatory kwasowości (12,1% stwierdzonych w wyrobach substancji dodatkowych). Przeciwutleniacze deklarowano w ponad 6% analizowanych wyrobów ekologicznych, środki zagęszczające w 3,5% produktów, a regulatory kwasowości w ok. 2% wszystkich wyrobów. Stabilizatory, emulgatory i substancje żelujące deklarowano również w ok. 2% wyrobów, a stanowiły one po 9,1% wszystkich dodatków zadeklarowanych w wyrobach.

Należy stwierdzić, że łącznie zastosowano jedynie jedenaście różnych substancji dodatkowych, które stosowano z różną częstotliwością (36 razy) w różnych grupach produktach spożywczych (rys. 4).

Kwas askorbinowy deklarowany jako przeciwutleniacz był najczęściej stosowany w produktach zaliczanych do kategorii żywności zgodnej z Rozporządzeniem 609/2013 (w przetworach owocowych i mlecznych dla dzieci, np.

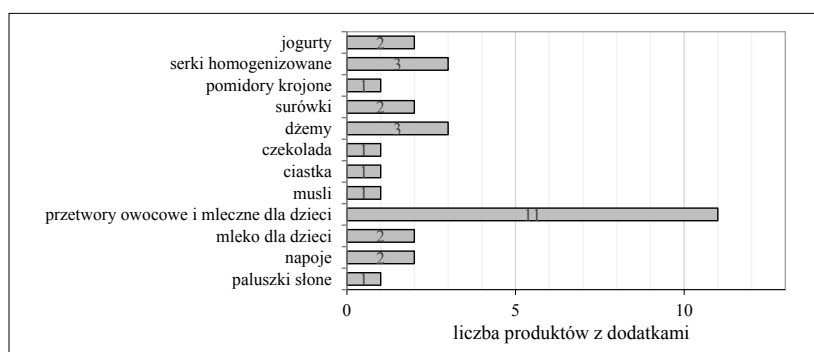


Rys. 1. Procentowy udział rynkowych produktów ekologicznych zawierających substancje dodatkowe w poszczególnych kategoriach żywności.

Fig. 1. Percentage share of commercial organic products containing additives in particular food categories.

Źródło: Badania własne

Source: Own study

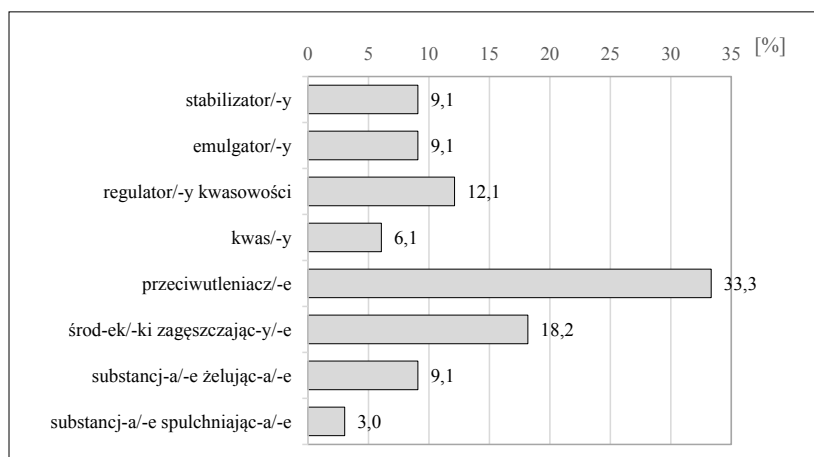


Rys. 2. Asortyment produktów ekologicznych, w których deklarowano stosowanie dodatków do żywności.

Fig. 2. Range of organic products, in which were used the additives declared by producers.

Źródło: Badania własne

Source: Own study

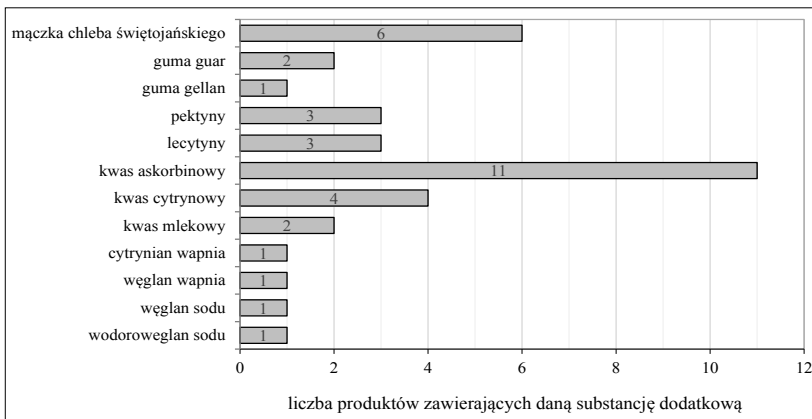


Rys. 3. Grupy substancji dodatkowych oraz ich procentowy udział w ogólnej puli dodatków zadeklarowanych w składzie analizowanych wyrobów ekologicznych.

Fig. 3. Groups of additives and its percentage share in the total pool of additives, declared by producers among ingredients of analyzed organic products.

Źródło: Badania własne

Source: Own study



Rys. 4. Rodzaje substancji dodatkowych deklarowanych w analizowanych wyrobach ekologicznych i częstotliwość ich stosowania.

Fig. 4. The kinds of additives declared by producers among ingredients of analyzed organic products and the frequency of its application.

Źródło: Badania własne

Source: Own study

„Bio Banany z jabłkami”, BIO-jogurty z owocami oraz BIO-kaszki mleczne). Innym dość często stosowanym dodatkiem była mączka chleba świętojańskiego (w pięciu przypadkach była to żywność z kategorii produkty mleczne i ich analogi, a w jednym – napoje). Mączka chleba świętojańskiego stanowiła „zagęstnik” w trzech serkach homogenizowanych oraz w dwóch jogurtach pitnych. Jako stabilizator była użyta w napoju migdałowym.

W czterech produktach ekologicznych zastosowano kwas cytrynowy deklarowany jako regulator kwasowości w żywności zaliczonej do kategorii warzywa i owoce (np. krojone pomidory, dzemy).

Jako substancje żelujące stosowano pektyny (w przypadku dżemów, kategoria warzywa i owoce). Lecyтынę stosowano jako emulgator w wyrobach cukierniczych (czekolada mleczna, ciastka z czekoladą) oraz w wyrobach z kategorii zboża i produkty zbożowe (musli owocowe). Guma guar deklarowana była jako substancja stabilizująca oraz zagęszczająca w dwóch różnych surówkach (kategoria: warzywa i owoce). Kwas mlekowy zastosowano jako stabilizator pH (kwas) w mleku dla dzieci początkowym i następnym z kategorii żywności zgodnej z Rozporządzeniem 609/2013.

Guma gellan (substancja stabilizująca), cytrynian wapnia, węglan wapnia, węglan sodu i wodorowęglan sodu występowały w pojedynczych przypadkach. Cytrynian wapnia wykorzystano jako regulator kwasowości w twarogu z owocami dla dzieci. Węglan wapnia był wskazany jako regulator kwasowości tylko w jednym produkcie z kategorii żywności zgodnej z Rozporządzeniem 609/2013 (w owocach z jogurtem dla dzieci). Węglan sodu był użyty jako substancja spulchniająca w ciastkach owsianych z czekoladą (z kategorii żywności wyroby cukiernicze). Wodorowęglan sodu był natomiast dodany w celach regulacji kwasowości w pełno-zbożowych paluszkach orkiszowych z kategorii żywności przekąski gotowe do spożycia.

DYSKUSJA

Zgodnie z definicją, dodatki do żywności są to substancje, które w normalnych warunkach nie mogą być spożywane samodzielnie jako żywność oraz nie mogą być stosowane

jako specyficzny składnik żywności pomimo potencjalnych wartości odżywczych [13]. Równocześnie biorąc pod uwagę wymagania dla produkcji żywności ekologicznej [17] oraz oczekiwania konsumentów, do żywności tej w zasadzie nie powinno stosować się substancji dodatkowych [4, 7].

W niniejszej pracy stwierdzono jednak, że nawet w żywności ekologicznej można znaleźć substancje dodatkowe, takie jak np. stabilizatory, emulgatory, regulatory kwasowości, środki wiążące, kwasy, przeciwutleniacze, środki zagęszczające, substancje żelujące czy substancje spulchniające. Są to substancje o właściwościach technologicznych warunkujących oczekiwaną przez konsumentów jakość produktu, a co istotne podnoszą także ważną dla producentów efektywność przetwórstwa żywności i handlu [6].

Niektóre dane literaturowe wskazują, że w Polsce zbyt liberalnie podchodzi się do praktyki nadmiernego, niepotrzebnego stosowania w technologii przetwarzania żywności różnych substancji dodatkowych, pomimo, że znajdują się one na tzw. liście pozytywnej [10, 11].

Obserwuje się wzrost udziału wyrobów spożywczych „ekologicznych” w obrocie rynku żywnościowego, który na chwilę obecną szacowany jest na ponad 10% rynku europejskiego i ok. 1% rynku polskiego [6]. Poszukiwanie takiej żywności wzrasta wraz ze wzrostem świadomości konsumentów o wpływie rodzaju spożywanej żywności na ich zdrowie. Wciąż jednak uważa się, że w Polsce świadomość na temat stosowania dodatków do żywności jest zbyt niska [7].

Ważnym aspektem jest fakt, że substancje dodatkowe stosowane w produkcji żywności ekologicznej uznawane są przez konsumentów jako „mniej” szkodliwe i są one zwykle polecane jako „pochodzenia ekologicznego”. Ponadto, w żywności ekologicznej lista takich dodatków jest mocno ograniczona [13, 14].

Należy podkreślić, że wszystkie deklarowane substancje dodatkowe w analizowanych produktach dodawane były zgodnie z wymaganiami Rozporządzenia Komisji (WE) nr 889/2008 [14] dotyczącego żywności ekologicznej. Niektóre ze stosowanych dodatków były także pochodzenia ekologicznego, np. była mączka chleba świętojańskiego, którą dodawano do wszystkich analizowanych serków homogenizowanych oraz do jednego jogurtu. Jako dodatek pochodzenia ekologicznego deklarowano również gumę guar stosowaną w produkcji surówek oraz lecyтынę stosowaną w produkcji czekolady mlecznej i ciastek owsianych z czekoladą.

Z punktu widzenia żywieniowego guma guar czy pektyny mogą pełnić funkcje błonnika pokarmowego [18], zaś lecytyna jest cennym składnikiem korzystnie wpływającym na naszą pamięć i układ nerwowy. Jej właściwości technologiczne wynikają z właściwości powierzchniowo czynnych, które poprawiają stabilność emulsji (emulgator), ale także modyfikują właściwości reologiczne (substancja poprawiająca konsystencję emulsji) [8].

PODSUMOWANIE

1. Łączna liczba produktów ekologicznych zawierających dodatki technologiczne (substancje dodatkowe) była niewielka w porównaniu z całą ofertą produktów ekologicznych znajdujących się na rynku podlaskim. Spośród 175. analizowanych produktów ekologicznych, tylko 30 z nich (17,1% ogólnej puli wyrobów) zawierało substancje dodatkowe pełniące funkcje technologiczne.
2. W składzie produktów deklarowanych jako ekologiczne stosowano z różną częstotliwością (36 razy w 30 produktach) jedynie jedenaście różnych substancji dodatkowych przyporządkowanych do ośmiu grup dodatków technologicznych.
3. W produkcji wyrobów ekologicznych najczęściej stosowano przeciwutleniacze (głównie kwas askorbinowy), środki zagęszczające (mączka chleba świętojańskiego, pektyny, guma guar) i regulatory kwasowości (kwas cytrynowy, węgla wapnia i cytrynian wapnia).
4. Substancje dodatkowe najczęściej stosowano w produkcji przetworów owocowych i mlecznych dla dzieci, należących do żywności specjalnego przeznaczenia (wg Rozporządzenia 609/2013), produktów mlecznych i ich analogów oraz wyrobów cukierniczych.

SUMMARY

1. The total number of organic products containing technological food additives was low in comparison with the whole offer of organic products available in Podlachia region. Only 30 out of 175 analysed organic products (it was 17,1% of the total pool of analysed products) contained functional, technological additives.
2. Among ingredients of analysed organic products there were applied only eleven different food additives that belong to eight different technological groups, with various range (36 times in 30 products).
3. In the production of organic food, there were mostly used the antioxidative substances (usually ascorbic acid), then thickener agents (locust bean gum, pectins, guar gum) and the acid regulators (citric acid, calcium carbonate and calcium citrate).
4. The additives were mostly used in production of fruit and milk products for children that belong to category of special food customer (according to Decree 609/2013), also to category of dairy products and their analogues, as well as to confectionery.

REFERENCES

- [1] **BOMMARCOA R., G. VICOB, S. HALLINC. 2018.** „Exploiting ecosystem services in agriculture for increased food security”. *Global Food Security* 17:57–63.
- [2] **BOYE J. I., Y. ARCAND. 2013.** „Current Trends in green technologies in food production and processing”. *Food Engineering Reviews* 5:1–17.
- [3] **CODEX ALIMENTARIUS. 1995.** “International Food Standards. General standard for food additives. Codex stan 192–1995. Adopted in 1995. Revision 1997–2018”.
- [4] **CZECH-ZALUBSKA K., K. DOMACHOWSKA, K. ANUSZ. 2019.** „Wymagania konsumentów a stosowanie dodatków w produkcji żywności tradycyjnej i wzbogaconej”. *Życie Weterynaryjne* 94(2): 153–157.
- [5] **D’ANTUONO L. F. 2013.** „Traditional foods and food systems: a revision of concepts emerging from qualitative surveys on-site in the Black Sea area and Italy”. *Journal of the Science of Food and Agriculture* 93:3443–3454.
- [6] **GRUCHELSKI M., J. NIEMCZYK. 2019.** „Substancje dodatkowe w żywności: efektywność rynku żywnościowego versus zdrowie konsumentów”. *Postępy Techniki Przetwórstwa Spożywczego* 1:108–112.
- [7] **KAWA M., K. CYRAN. 2015.** *Zeszyty Naukowe Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego* 112:63–74.

REFERENCES

- [1] **BOMMARCOA R., G. VICOB, S. HALLINC. 2018.** „Exploiting ecosystem services in agriculture for increased food security”. *Global Food Security* 17:57–63.
- [2] **BOYE J. I., Y. ARCAND. 2013.** „Current Trends in green technologies in food production and processing”. *Food Engineering Reviews* 5:1–17.
- [3] **CODEX ALIMENTARIUS. 1995.** “International Food Standards. General standard for food additives. Codex stan 192–1995. Adopted in 1995. Revision 1997–2018”.
- [4] **CZECH-ZALUBSKA K., K. DOMACHOWSKA, K. ANUSZ. 2019.** „Wymagania konsumentów a stosowanie dodatków w produkcji żywności tradycyjnej i wzbogaconej”. *Życie Weterynaryjne* 94(2): 153–157.
- [5] **D’ANTUONO L. F. 2013.** „Traditional foods and food systems: a revision of concepts emerging from qualitative surveys on-site in the Black Sea area and Italy”. *Journal of the Science of Food and Agriculture* 93:3443–3454.
- [6] **GRUCHELSKI M., J. NIEMCZYK. 2019.** „Substancje dodatkowe w żywności: efektywność rynku żywnościowego versus zdrowie konsumentów”. *Postępy Techniki Przetwórstwa Spożywczego* 1:108–112.
- [7] **KAWA M., K. CYRAN. 2015.** *Zeszyty Naukowe Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego* 112:63–74.

- [8] **KULAWIK A., B. TAL-FIGIEL, M. WARŻEL. 2011.** „Lecytyna i jej rola w farmaceutycznych emulsjach suchych”. *Inżynieria i Aparatura Chemiczna* 50(5): 62–63.
- [9] **LAYTON A., B. BRAS, M. WEISSBURG. 2015.** „Industrial Ecosystems and foodwebs. An expansion and update of existing data for eco-industrial parks and understanding the ecological food webs they wish to mimic”. *Journal of Industrial Ecology* 20(1):85–98.
- [10] **NAJWYŻSZA IZBA KONTROLI. 2018.** „Informacja o wynikach kontroli. Nadzór nad stosowaniem dodatków do żywności”. Wersja internetowa – marzec 2019 r.
- [11] **NAJWYŻSZA IZBA KONTROLI. 2019.** „Pomagamy w naprawianiu państwa – „E” w żywności bez kontroli. NIK o nadzorze nad stosowaniem dodatków do żywności – omówienie wyników kontroli”. Wersja internetowa – marzec 2019 r.
- [12] **ORO B., M. GENOVART, G. TAVECCHIA, M.S. FOWLER, A. MARTÍNEZ-ABRAÍN. 2013.** “Ecological and evolutionary implications of food subsidies from humans”. *Ecology Letters* 16:1501–1514.
- [13] **ROZPORZĄDZENIE KOMISJI (UE) NR 1129/2011** z dnia 11 listopada 2011 r. zmieniające załącznik II do rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1333/2008 poprzez ustanowienie unijnego wykazu dodatków do żywności.
- [14] **ROZPORZĄDZENIE KOMISJI (WE) NR 889/2008** z dnia 5 września 2008 r. ustanawiające szczegółowe zasady wdrażania rozporządzenia Rady (WE) nr 834/2007 w sprawie produkcji ekologicznej i znakowania produktów ekologicznych w odniesieniu do produkcji ekologicznej, znakowania i kontroli.
- [15] **ROZPORZĄDZENIE PARLAMENTU EUROPEJSKIEGO I RADY (UE) NR 609/2013** z dnia 12 czerwca 2013 r. w sprawie żywności przeznaczonej dla niemowląt i małych dzieci oraz żywności specjalnego przeznaczenia medycznego i środków spożywczych zastępujących całodzienną dietę, do kontroli masy ciała oraz uchylające dyrektywę Rady 92/52/EWG, dyrektywy Komisji 96/8/WE, 1999/21/WE, 2006/125/WE i 2006/141/WE, dyrektywę Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/39/WE oraz rozporządzenia Komisji (WE) nr 41/2009 i (WE) nr 953/2009.
- [16] **ROZPORZĄDZENIE PARLAMENTU EUROPEJSKIEGO I RADY (WE) NR 1333/2008** z dnia 16 grudnia 2008 r. w sprawie dodatków do żywności. Dz. U. WE L 354/16.
- [17] **ROZPORZĄDZENIE RADY (WE) NR 834/2007** z dnia 28 czerwca 2007 r. w sprawie produkcji ekologicznej i znakowania produktów ekologicznych i uchylające rozporządzenie (EWG) nr 2092/91.
- [18] **ŚWIDERSKI F., B. WASZKIEWICZ–ROBAK. 2006.** „Hydrokoloidy jako substancje kształtujące strukturę”. [w]: „Żywność wygodna i żywność funkcjonalna”. Świdorski F. (red.), Warszawa: WNT.
- [8] **KULAWIK A., B. TAL-FIGIEL, M. WARŻEL. 2011.** „Lecytyna i jej rola w farmaceutycznych emulsjach suchych”. *Inżynieria i Aparatura Chemiczna* 50(5): 62–63.
- [9] **LAYTON A., B. BRAS, M. WEISSBURG. 2015.** „Industrial Ecosystems and foodwebs. An expansion and update of existing data for eco-industrial parks and understanding the ecological food webs they wish to mimic”. *Journal of Industrial Ecology* 20(1):85–98.
- [10] **NAJWYŻSZA IZBA KONTROLI. 2018.** „Informacja o wynikach kontroli. Nadzór nad stosowaniem dodatków do żywności”. Wersja internetowa – marzec 2019 r.
- [11] **NAJWYŻSZA IZBA KONTROLI. 2019.** „Pomagamy w naprawianiu państwa – „E” w żywności bez kontroli. NIK o nadzorze nad stosowaniem dodatków do żywności – omówienie wyników kontroli”. Wersja internetowa – marzec 2019 r.
- [12] **ORO B., M. GENOVART, G. TAVECCHIA, M.S. FOWLER, A. MARTÍNEZ-ABRAÍN. 2013.** “Ecological and evolutionary implications of food subsidies from humans”. *Ecology Letters* 16:1501–1514.
- [13] **ROZPORZĄDZENIE KOMISJI (UE) NR 1129/2011** z dnia 11 listopada 2011 r. zmieniające załącznik II do rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1333/2008 poprzez ustanowienie unijnego wykazu dodatków do żywności.
- [14] **ROZPORZĄDZENIE KOMISJI (WE) NR 889/2008** z dnia 5 września 2008 r. ustanawiające szczegółowe zasady wdrażania rozporządzenia Rady (WE) nr 834/2007 w sprawie produkcji ekologicznej i znakowania produktów ekologicznych w odniesieniu do produkcji ekologicznej, znakowania i kontroli.
- [15] **ROZPORZĄDZENIE PARLAMENTU EUROPEJSKIEGO I RADY (UE) NR 609/2013** z dnia 12 czerwca 2013 r. w sprawie żywności przeznaczonej dla niemowląt i małych dzieci oraz żywności specjalnego przeznaczenia medycznego i środków spożywczych zastępujących całodzienną dietę, do kontroli masy ciała oraz uchylające dyrektywę Rady 92/52/EWG, dyrektywy Komisji 96/8/WE, 1999/21/WE, 2006/125/WE i 2006/141/WE, dyrektywę Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/39/WE oraz rozporządzenia Komisji (WE) nr 41/2009 i (WE) nr 953/2009.
- [16] **ROZPORZĄDZENIE PARLAMENTU EUROPEJSKIEGO I RADY (WE) NR 1333/2008** z dnia 16 grudnia 2008 r. w sprawie dodatków do żywności. Dz. U. WE L 354/16.
- [17] **ROZPORZĄDZENIE RADY (WE) NR 834/2007** z dnia 28 czerwca 2007 r. w sprawie produkcji ekologicznej i znakowania produktów ekologicznych i uchylające rozporządzenie (EWG) nr 2092/91.
- [18] **ŚWIDERSKI F., B. WASZKIEWICZ–ROBAK. 2006.** „Hydrokoloidy jako substancje kształtujące strukturę”. [w]: „Żywność wygodna i żywność funkcjonalna”. Świdorski F. (red.), Warszawa: WNT.

[19] VAN NOORDWIJK M., L. BRUSSAARD. 2014. „Minimizing the ecological footprint of food: closing yield and efficiency gaps simultaneously?”. *Current Opinion in Environmental Sustainability* 8:62–70.

[20] **WYTYCZNE OPISUJĄCE KATEGORIE ŻYWNOSCI w Części E Aneksu II do Rozporządzenia (WE) Nr 1333/2008** w sprawie dodatków do żywności – wersja 5, czerwiec 2017 r. Główny Inspektorat Weterynarii. 2020. (<https://www.wetgiw.gov.pl/main/szukaj?szukaj=kategorie+%C5%BCywno%C5%9Bci>, dostęp 1.03.2020 r.).

[19] VAN NOORDWIJK M., L. BRUSSAARD. 2014. „Minimizing the ecological footprint of food: closing yield and efficiency gaps simultaneously?”. *Current Opinion in Environmental Sustainability* 8:62–70.

[20] **WYTYCZNE OPISUJĄCE KATEGORIE ŻYWNOSCI w Części E Aneksu II do Rozporządzenia (WE) Nr 1333/2008** w sprawie dodatków do żywności – wersja 5, czerwiec 2017 r. Główny Inspektorat Weterynarii. 2020. (<https://www.wetgiw.gov.pl/main/szukaj?szukaj=kategorie+%C5%BCywno%C5%9Bci>, dostęp 1.03.2020 r.).