



Uniwersytet Morski w Gdyni

Wydział Zarządzania
i Nauk o Jakości

**The role of commodity science
in quality management
in a knowledge-based economy
Food quality and safety**

Jakość i bezpieczeństwo żywności

Red. Agnieszka Rybowska

Gdynia 2022

**The role of commodity science
in quality management
in a knowledge-based economy
Food quality and safety**

Jakość i bezpieczeństwo żywności

pod redakcją Agnieszki Rybowskiej

Gdynia 2022

REDAKCJA NAUKOWA: DR HAB. INŻ. AGNIESZKA RYBOWSKA, PROF. UMG

LISTA RECENZENTÓW:

prof. dr hab. inż. Ewa Babicz- Zielińska
prof. dr hab. inż. Ryszard Cierpiszewski
prof. dr hab. inż. Stanisław Popek
prof. dr hab. inż. Agnieszka Wójtowicz
dr hab. Joanna Dziadkowiec, prof. UEK
dr hab. inż. Joanna Katarzyna Banach, prof. UWM
dr hab. inż. Daniela Gwiazdowska, prof. UEP
dr hab. inż. Millena Ruszkowska, prof. UMG
dr hab. Barbara Stachowiak
dr hab. inż. Karolina Szulc
dr hab. inż. Katarzyna Szwedziak

The authors are responsible for the content of the published materials.

Za treść zamieszczonych materiałów odpowiadają ich Autorzy.

Projekt dofinansowany przez Ministerstwo Edukacji i Nauki w ramach programu
“Doskonała Nauka”, numer umowy: DNM/SP/547067/2022.

PROJEKT OKŁADKI: AGNIESZKA PALKA

WYDAWCA:



UNIwersytet Morski w Gdyni

ul. Morska 81-87

81-225 Gdynia

www.umg.edu.pl

ISBN 978-83-7421-434-6

Projekt i opracowanie graficzne:

Argrafpol sp. z o.o.

ul. Żmudzka 21, 51-354 Wrocław

www.argrafpol.pl

SPIS TREŚCI

KOZIROK WITOLD

EATING BEHAVIOURS OF FEMALE FOOTBALL PLAYERS 7

MIŚNIAKIEWICZ MAŁGORZATA, VIUNOVA SVITLANA

COCOA AS A SOURCE OF INNOVATION IN THE DAIRY INDUSTRY 29

MORAWSKA MAGDA

PLASTICIZED STARCH FILMS FOR FOOD PACKAGING 52

NEWERLI-GUZ JOANNA

OCENA WYBRANYCH CECH JAKOŚCIOWYCH
MAJERANKU OGRODOWEGO (ORIGANUM MAJORANA L.)
I OREGANO (ORIGANUM VULGARE L.) 64

PALKA AGNIESZKA

WPLYW PANDEMII COVID-19 NA SPOSÓB ODŻYWIANIA SIĘ
STUDENTÓW UNIWERSYTETU MORSKIEGO W GDYNI 78

RUSZKOWSKA MILLENA, FERENC NIKOLA

OCENA JAKOŚCI WYBRANYCH HANDLOWYCH ROZDROBNIONYCH
KAW ZIELONYCH 97

STASIUK EWA, GRZYBOWSKA DOMINIKA

AKTYWNOŚĆ ANTYOKSYDACYJNA NAPOJÓW IZOTONICZNYCH
SPORZĄDZONYCH Z NAPARÓW YERBA MATE 114

ŚWITALSKI MACIEJ, RUSZKOWSKA MILLENA

THE QUALITY OF CORN EXTRUDATES WITH THE ADDITION OF
YOUNG BARLEY 127

TOŃSKA ELŻBIETA, KLEPACKA JOANNA, RAFAŁOWSKI RYSZARD, KURIATA PIOTR

ANALIZA ASORTYMENTU DOSTĘPNYCH NA RYNKU PRZETWORÓW
GRYCZANYCH ORAZ CECHY JAKOŚCIOWE WYBRANYCH Z NICH.... 139

WAWSZCZAK SEBASTIAN, ŚMIECHOWSKA MARIA

WYBRANE PROBLEMY OCHRONY PRODUKTÓW REGIONALNYCH
I TRADYCYJNYCH ZE SZCZEGÓLNYM UWZGLĘDNIENIEM PIWA..... 170

ŻAK NATALIA

OCENA JAKOŚCI I AUTENTYCZNOŚCI MIODU W OPINII
PSZCZELARZY – BADANIA PILOTAŻOWE 198

EATING BEHAVIOURS OF FEMALE FOOTBALL PLAYERS

WITOLD KOZIROK

*Department of Quality Management, Faculty of Management and Quality Science,
Gdynia Maritime University*

e-mail: w.kozirok@wznj.umg.edu.pl

Abstract

Football is one of the most popular sports in the world. In recent years, female football is one of the most rapidly developing sports in the world. The importance of eating behaviours in the course of training male and female players has been long known and has been the subject of numerous studies and scientific dissertations. Purpose: The objective of this paper was to analyse the eating behaviours of female football players including age, education, activity and training period. Methods: The study was carried out using a diagnostic survey a Beliefs and Eating Habits Questionnaire created by the Behavioural Conditions of Nutrition Team, Committee of Human Nutrition Science, Polish Academy of Science (komPAN). The target population consisted of 144 female football players, members of national sport clubs, aged 18 to 30 years, during a preparation period and contests. The statistical analysis of empirical material was performed based on a χ^2 test, assuming a level of significance at $p \leq 0.05$ or higher. Results: Despite some lapses in eating behaviours of the respondents, it is concluded that, in general, their nutrition did not raise any major concerns. The most common incorrect eating behaviours were: an improper hydration strategy during a training session, an incorrect number of meals per day and not observing the regularity of their consumption, an incorrect time between the last meal and a training session and a low proportion of fish in the diet of the respondents. This population, although diversified in age and training load and period, did not differ significantly in many nutritional behaviours. Conclusion: Educating athletes in rational nutrition and hydration is thus extremely important and it should make the players aware that a diet based on natural products can provide a source of nutrient reserves without the need for supplementation.

Keywords: eating behaviour, supplements, female football players

Introduction

Football is one of the most popular sports in the world. Large numbers of people are passionate about it, regardless of age, gender, or cultural or political beliefs [Giulianotti & Robertson 2004, Dietschy 2013]. The origins of this sport can be traced to ancient times and different civilisations. The participation of women in football competitions has a long history. Initially, it was of a social and unofficial nature and matches were not organized contests. The first female football club (British Ladies Football Club) was created in the 19th century and since the 1980s female football players have been competing according to the rules developed for men. The Female Football World Championships were first organized in 1991, and since 1996, female football has been an Olympic discipline. In recent years, female football is one of the most rapidly developing sports in the world. According to an ECA (European Club Association) report, football is today the most popular team disciplines for women in Europe. It is estimated that over the last thirty years, the number of registered female players in the world has increased eight-fold to over 2 million and several times as many women play football as amateurs.

Practising sport requires players and coaches to know modern training methods, to accurately implement a planned training regime and to effectively renew biologically and maintain the health of players at the highest level possible. Meeting these requirements is not feasible without rational nutrition. The importance of eating behaviours in the course of training male and female players has been long known and has been the subject of numerous studies and scientific dissertations. Depending on the type and nature of these behaviours, they may either positively and negatively impact the fitness and exercise capacity of the human body. Correct nutrition, and especially its suitability to the needs of the human body, is an important determinant of good health and mental wellness as well as optimization of training outcomes which subsequently lead to achieving satisfactory results in sport [Molinero & Márquez 2009, Kurka et al. 2014, Jürgensen et al. 2015, Friedrich 2020]. Modern sport rivalry is characterised by a very high level of physical and emotional training load and thus by a high level of metabolic activity. In football, the predominant motor traits

with an acyclic movement structure are: coordination, speed, strength and endurance. Under such conditions, the demand for energy and many nutrients increases and is difficult to be met when the possibility to increase a ration in terms of amount is limited. The diversity of these needs is determined by the requirements of a given sport discipline, intensity and duration of physical activity [Volek 2004, Kreider et al. 2010]. Until today, there have been few papers on eating behaviours of female football players in the subject literature, which may result from a common belief that this discipline is just for men.

The objective of this paper was to analyse the eating behaviours of female football players including age, education, activity and training period.

1. Material and methods

The study was carried out using a diagnostic survey with a “Beliefs and Eating Habits Questionnaire” created by Behavioural Conditions of Nutrition Team, Committee of Human Nutrition Science, Polish Academy of Science (komPAN) [Gawęcki 2014]. The questionnaire included only closed questions with a single or multiple choice of an answer limited to a maximum of three options. The initial part of the questions concerned a description of respondents according to age, education, physical activity and training period. The major part of the questionnaire included questions on eating behaviours covering the frequency of the consumption of selected food product groups, hydrating strategies and supplementation support in the last 3 months. In addition, this part included questions on the number, timing and regularity of meals.

The target population consisted of 144 female football players, members of national sport clubs, aged 18 to 30 years, during a preparation period and contests. The training period for most of the players (84%) was over 3 years. The analysis of the results was performed with the following criteria: age (<18-20 years, 21-25 years, and 26-30 years), education (secondary, studies, higher education), training period (<3 years, 3-5 years, and >5 years), daily training time (<1h, 1-2h, and >2h), and the number of days with training per week (<2 days, 2-3 days, 3-4 days, and over

4 days). The statistical analysis of empirical material was performed based on a χ^2 test, assuming a level of significance at $p \leq 0.05$ or higher.

2. Results and Discussion

Table 1 presents the description of the examined population, including a social-geographical profile of the players and their degree of sport activities.

Table 1. Socio-demographic characteristic and profile of the study population

	Percentage of subject (n=144)	Percentage of Subject using supplements (n=85)	p*
Total	100	59.03	
Age (years)			
18+20	13.2	47.4	0.429
21+25	53.5	58.5	
26+30	33.3	64.6	
Education			
High school	34.0	49.0	0.651
Studies	38.9	62.4	
University	27.1	66.7	
Training experience (years)			
<3	16.0	54.1	0.853
3-5	16.0	60.8	
>5	68.0	60.2	
Daily training duration (h)			
<1	17.4	60.0	0.573
1-2	52.7	55.3	
>2	29.9	65.2	
Training days per week			
1+3	30.6	68.2	<0.01
3+4	26.4	39.5	
4+5	25.7	56.7	
5+6	17.3	76.0	

	Percentage of subject (n=144)	Percentage of Subject using supplements (n=85)	p*
Self-assessment of diet			
Very good	6.3	77.7	0.172
Good	56.3	64.2	
Average	39.9	48.9	
Poor	2.8	50.0	
Non opinion	0.7	0.0	

Source: own study.

Table 2. Football players' self-assessment of their dietary practices and their opinion on whether diet affects athletic performance [%]

	Dietary practices					p^*	Does diet influence athletic performance?					p^*
	Very good	Good	Average	Poor	Non opinion		YES	Probably YES	Non opinion	Probably NOT	NO	
Total	6.3	56.3	34.0	2.8	0.7		59.7	32.6	5.6	2.0	0	
Age (years)												
18+20	0.0	68.4	26.3	5.3	0.0		63.2	31.6	5.3	0.0	0	
21+25	9.1	48.1	39.0	2.6	1.3	0.39	58.4	28.6	9.1	3.9	0	0.42
26+30	4.2	64.6	29.2	2.1	0.0		60.4	39.6	0.0	0.0	0	
Education												
High school	10.2	57.1	32.7	0.0	0.0		53.1	34.7	8.2	4.1	0	
Studies	3.6	50.0	37.5	7.1	1.8	0.21	58.9	33.9	5.4	1.8	0	0.64
University	5.1	64.1	30.8	0.0	0.0		69.2	28.2	2.6	0.0	0	
Daily training duration (h)												
<1	4.0	44.0	40.0	8.0	4.0		56.0	44.0	0.0	0.0	0	
1+2	7.9	55.3	35.5	1.3	0.0	0.16	59.2	30.3	6.6	3.9	0	0.40
>2	4.7	65.1	27.9	2.3	0.0		62.8	30.2	7.0	0.0	0	
Training days per week												
1+3	9.1	40.9	40.9	6.8	2.3		56.8	29.5	9.1	4.5	0	
3+4	10.5	57.9	28.9	2.7	0.0	0.164	55.3	44.7	0.0	0.0	0	0.098
4+5	2.7	67.6	29.7	0.0	0.0		56.8	35.1	5.4	2.7	0	
5+6	0.0	64.0	36.0	0.0	0.0		76.0	16.0	8.0	0.0	0	

	Dietary practices					p^*	Does diet influence athletic performance?					p^*
	Very good	Good	Average	Poor	Non opinion		YES	Probably YES	Non opinion	Probably NOT	NO	
Training experience (years)												
<3	0.0	54.2	41.7	4.2	0.0		66.7	29.2	0.0	4.2	0	
3-5	4.3	69.6	26.1	0.0	8.2	0.74	60.9	34.8	0.0	4.3	0	0.67
>5	8.2	53.1	34.7	3.1	1.0		58.2	32.7	8.2	1.0	0	

* p – statistical significance

Source: own study.

The majority of the female players (68%) declared an over 5-year training period. For the majority of the players, the daily length of a training unit was over 60 minutes and the number of training days per week was very diverse; almost 60% of the investigated population declared taking different dietary supplements, with most of the respondents using only one product per day.

The vast majority of the players (93.7%) were correctly nourished. Only 5% of the players had BMI below 18.5, and in four of them the BMI value oscillated between 25.4-26.3. However, it should be emphasized that BMI, the body mass indicator, may have reduced reliability in physically active people, which mainly results from an increased proportion of the muscle mass in football players [Durkalec-Michalski et al. 2011].

Because the bodies of athletes from different sport disciplines, including football, are very active, it is necessary to ensure proper nutrition to meet the increasing demand for energy and nutrients. Proper nutrition and hydration are particularly important during pre-contest periods, competitions and on a daily basis. A well-balanced diet adjusted to the level of physical activity is a recommended strategy to provide athletes with the optimal amount of nutrients. The knowledge and awareness of the role of nutrition in the daily life of each person significantly impacts attitudes towards food and nutrition strategies. It is commonly believed that a proper diet is a factor that significantly supports training outcomes and may determine victory or defeat. The question, "Does a nutritional choice have an impact on an outcome in sport?" was answered positively by the most of the respondents (59.7%), 32.6% answered "rather yes", 2.1% - "rather no" and 5.6% were unable to identify their attitude towards this issue (Table 2). None of the players decisively negated the relationship between nutrition and achieved outcome in sport. No significant differences were found, as determined by the assumed criteria for dividing the tested population, in the self-assessment of nutrition and the belief of the respondents on the impact of nutrition on outcomes in sport.

Apart from the total energy and nutrient intake in a diet, it is important to properly distribute the meals over the day. Such an approach determines the effective utilisation of many nutrients found in the diet. It is thought that persons involved in an

intensive training programme should have at least 5 to 6 meals per day at intervals not longer than 2.5-3 hours [Żydek et al. 2017]. In our study, it was shown that the female players most often consumed 3 to 4 meals per day (46.5%). The percentage of players who had less than 3 meals per day was relatively high (24.3%). Only 29.2% of the football players had the recommended 5 meals or more per day. There were statistical differences between the number of meals and the number of days with training per week ($p=0.015$), training period ($p=0.041$) and the self-assessment of nutrition ($p=0.004$). The female players who had the recommended number of meals per day were mainly those who were studying, with a training period of 3 to 5 years, training from 2 to 3 hours per day and from 3 to 5 days per week. The nutrition strategy described above is perceived as inaccurate and to be corrected. From studies on rowers, it is evident that up to 87% of the contestants declared having at least 4-5 meals per day and none had less than three per day [Durkalec-Michalski et al. 2011].

Irregular nutrition is a very common problem. A busy lifestyle, lack of time, many training activities, frequent travelling and poor cooking skills all contribute to improper nutrition. For athletes who train intensively, this problem is even more pronounced. Irregular nutrition is often accompanied by eating poor-quality replacement products (snacking), which may present a serious risk of nutrient deficiencies and indirectly impact the health status and deterioration of physical capacity. None of the respondents declared having regular meals. Almost a half of the respondents (44.4%) said that they tried to eat regularly, 18.1% occasionally ate regularly and 16.7% adjusted the regularity of meals to a training cycle. Over 20% of the respondents felt that the regularity of meals did not have any importance to them, with two persons usually eating at different times during a day. A highly significant difference ($p<0.001$) between the regularity of meals and the self-assessment of nutrition was demonstrated. The respondents who had a high self-assessment score tried to eat regularly, while the persons with a low score mostly adjusted the regularity of meals to a training cycle or did not consider it at all. No significant differences in the regularity of meals as per age, education, daily and weekly training loads and training period were recorded. Among the major reasons for difficulties in maintaining proper nutrition, the following were indicated: very active lifestyle and resulting lack of

time for planning and preparing meals (54.9%), insufficient knowledge in this aspect (26.4%) and financial constraints (13.9%). Less common reasons included the lack of cooking skills and a “travelling” life. Over two-thirds of the respondents with the highest self-assessment score did not have any problems with this. Similar reasons for problems with observing the rules of correct nutrition in a group of triathlon contestants and volleyball players were reported by Kozirok et al. 2013. None of the respondents were supervised by a dietician or a specialist in nutrition. Snacking during the day was of low interest. Almost three-fourths of the respondents declared that they took different types of snacks sporadically and nearly 5% did not eat them at all, while 20.8% admitted snacking frequently. The products most often consumed were: fruit and vegetables, chocolate sweets and candies, yoghurts, dairy desserts, salty snacks and potato chips. No statistically significant differences between the preferences for consumed products and the sub-populations of the investigated group were found. While fruit and vegetable snacking and dairy products should raise no major concerns, it is potentially harmful to snack on chocolate sweets and salty snacks, including potato chips.

For athletes, it is very important to ensure the proper nutritional preparation of the body for physical exercise and its optimal regeneration after a training session. Apart from the general nutrition, time, the number and quality of meals consumed before and after physical exercise should also be analysed. The majority of the respondents (54.2%) had a meal within 30 to 90 minutes before a training session. Almost one-fourth of the respondents consumed their last meal between 90 and 120 minutes before a training session and 23.6% over 2 hours before. For most of the respondents, incorrect nutrition was demonstrated, namely, a meal taken too late before a training session. If a meal is eaten too late before a training session, it may deteriorate the efficacy of training. When a break between the last meal and a training session is too long, hypoglycaemia and reduced physical capacity of an athlete may develop. It is believed that a pre-training meal should be eaten approximately 2-3 hours before physical exercise [Żydek et al. 2017], although no significant differences were found in the current study. The exception was the training period criterion (0.015), in which it was found that the female players with the longest training periods and those who

assessed their nutrition at a good level often had a meal 90-120 minutes or later. The most common mistake in this aspect was made by those players who assessed their nutrition as very good and those with the shortest training period.

Slightly different recommendations apply to post-training nutrition. Due to the high efficacy of biological renewal processes within the first hours after physical exercise, it is advised to include rapidly-absorbed nutrients in a meal. Within the first hour after physical exercise, simple carbohydrates are recommended, whereas wholesome protein is recommended two hours later. This target is most often met with carbohydrate-protein preparations (the so-called “gainers”). A regular meal should be taken approximately 2 hours after physical exercise [Żydek et al. 2017]. Based on an analysis of the time when a post-training meal was eaten, it was found that the respondents ate mainly between 30 and 90 minutes after training (70.8%). Within the first 30 minutes after a training session, 11.8% of the player had a meal, 10.4% - between 90 and 120 minutes and 6.9% - after 2 hours. In this study, no significant differences in the timing of a post-training meal were recorded.

The qualitative composition of food is of great importance in sport nutrition. It should be closely associated with a metabolism typical of a given type of training load. The diversity of modern food products creates favourable conditions for meeting all nutritional needs. In practical sport nutrition, it is important to include the specific nutritional preferences of male and female players. Attempts at introducing or eliminating certain radical food products may be associated with a particular diet, which will not, in turn, translate into expected outcomes [Żydek et al. 2017]. In the present study, the frequency of consumption was determined for selected groups of food products (Table 3). The assumed criteria for dividing the investigated population did not generally have a significant impact on the consumption frequency of all analysed groups of products. The differences at $p=0.044$ depending on age and at $p=0.007$ depending on weekly training loads were demonstrated for the frequency of consumption of poultry meat and cold meats. In contrast, the training period significantly impacted the consumption frequency of cheese ($p=0.009$) and potatoes ($p=0.022$). A relatively high frequency of the consumption of such products as wholemeal bread, milk and its products, vegetables and fruit and butter were

noteworthy. Each of these groups constitutes a separate source of carbohydrates, including fibre, gross elements and microelements, wholesome animal protein and vitamins and antioxidants, respectively. Furthermore, they have an impact on maintaining the acid-base balance in the body. Cereal products are a basic food product and are mainly a source of carbohydrates. Wholemeal products additionally have a higher content of fibre and minerals. These products are acidifying. Milk and its products are a source of wholesome protein, minerals, especially calcium, phosphorus and potassium compounds and B vitamins. Fermented dairy products are a source of probiotic bacterial flora and milk and its products are alkalizing. Vegetables provide mainly minerals and vitamins, and some of them contain substantial amounts of protein (legumes). Fruit, apart from minerals and vitamins, are a source of carbohydrates, especially mono- and disaccharides. Both product groups are a special source of antioxidants and have a strong alkalizing effect. Based on the results of personal studies, a change in the proportions between the intake of vegetables and fruits with a higher supply of the first is worth considering. Legumes, interestingly, were relatively popular among the respondents. These vegetables are thought to be a very good source of many essential nutrients and thus has a very high nutritive density. Importantly, such products as frites and chips, wieners and margarines (mainly hard margarines) constituted a low proportion in the players' diet. A limited share of these products is perceived as rational and health-promoting nutrition.

The most common mistakes, namely, an excessively low or high intake of selected products, included a low proportion of fish in the female players' diet. As many as 16.7% of them declared that they did not include this group of products in their diet, and 59.6% ate them once per week or less. A fish-poor diet is deficient in PUFA omega-3, which plays an important role in post-exercise regeneration, has anti-inflammatory properties, controls blood coagulation and positively affects general health status, particularly supporting the heart and cardiovascular system. Omega-3 fatty acids protect the cell membranes of erythrocytes – making them more elastic, which allows the red cells to pass through capillaries and supply oxygen to working muscles [Żydek et al. 2017]. It should be added that fish and sea food are an excellent source of well-absorbed protein with high nutritional value as well as

fat-soluble vitamins, mainly A and D. It is commonly believed that fish should be included in the human diet about 2 to 3 times per week. However, this was reported by less than one-fourth of the respondents. Another mistake was a relatively high proportion of white wheat bread, sugar, sweets, cakes and cookies in the diets of the respondents. These products are mainly characterized by a high energy density with a low proportion of other important nutrients. Due to the chemical composition and nutritional value of eggs, butter and plant fats, an increase in their supply is worth considering. Eggs are a source of protein with the highest biological value, fat rich in EFA and phospholipids and fat-soluble vitamins. Butter provides an excellent source of fat-soluble vitamins (A and D) with high biological availability. Cholesterol is an undesired ingredient in both eggs and butter. However, the rational use of these products in a diet provides an opportunity to limit the negative effects of this compound on the human body.

Table 3. Consumption frequency of selected product groups [%]

Products	Daily	2-5 times per week	Once a week	< once a week	I do not eat
Groats, cereal flakes, Muesli	26.5	24.2	23.6	16.0	9.7
Wholegrain bread, wholegrain pasta	40.9	27.8	16.0	9.7	5.6
White, wheat and toast bread, pasta	30.5	29.9	18.8	12.5	8.3
Milk, milk drinks, yoghurt, kefir, buttermilk	52.1	31.9	12.5	2.1	1.4
Cheese, cottage cheese	40.9	35.4	13.2	4.9	5.6
Potatoes (not including fries, chips)	13.2	36.2	20.8	20.8	9.0
Fries, chips	0.0	11.8	21.5	39.6	27.1
Legumes	9.0	25.7	26.4	29.2	9.7
Other than leguminous vegetables	32.6	39.6	12.5	11.1	4.2
Fruits	69.4	24.3	3.5	2.1	0.7
Meat and cold meats: beef, pork	20.8	37.6	19.4	15.3	6.9
Poultry meat and cold meats	31.3	45.8	12.5	7.6	2.8
Wieners	4.2	14.6	20.1	27.1	34.0
Eggs	11.7	36.1	30.6	16.0	5.6
Fish and seafood	5.6	18.1	32.5	27.1	16.7

Products	Daily	2-5 times per week	Once a week	< once a week	I do not eat
Butter	40.3	11.8	9.0	16.7	22.2
Margarine	20.1	9.7	6.3	9.0	54.9
Sugar and chocolate sweets	23.6	27.8	11.8	21.5	15.3
Cakes, pastries, cookies	13.9	18.1	18.7	31.2	18.1
Vegetable oils	18.1	31.9	18.1	22.9	9.0

Source: own study.

A long and exhausting training process very often leads to disrupted homeostasis and to the malfunctioning of many physiological systems. Under conditions of increased physical activity of athletes, dehydration often develops, with such consequences as impaired consciousness, decreased efficiency of thermoregulation mechanisms and, as a result, hyperthermia or hypovolemia [EFSA 2010, Szyguła & Lubkowska 2011]. Other important consequences of uncontrolled water loss include a decreased capacity for physical exercise, reduced peak aerobic capacity, reduced anaerobic capacity and decreased muscle endurance. In addition to a decrease in the total water content in the body, intra- and extracellular water is displaced, which may sometimes be dangerous, as well as electrolyte disturbances [Casa et al. 2005, Murray 2007, Maughan & Shirreffs 2010, Kalman et al. 2012]. An analysis of collected data indicates that the degree of hydration among the female athletes was diversified (Table 4).

Table 4. Average water and beverage intake on a daily basis and during training sessions [%]

Intake	0,5÷1l	1÷2l	2÷3l	>3l
On a daily basis	4.9	43.1	38.2	13.8
During training session	39.6	48.6	9.0	2.8

Source: own study.

The consumption of beverages on a daily basis did not raise major concern and was over one litre (95.1%) with only a 4.9% proportion of the persons who declared to drink less than a litre of water per day. However, during training sessions, the vast majority of the subjects (88.2%) drank less than 2 litres of water or beverages, which presents a potential risk of dehydration or a reduction of physical exercise capacities. The evaluation of water intake included the total amount of water consumed immediately before, during and after a training session. The persons most exposed to potential consequences of dehydration were those who drank less than 1 litre of water and beverages (39.6%). The average daily duration of training and the nature and specificity of football requires a high level of physical activity. Depending on the playing conditions, a player may lose from 2 to 12 litres of water per day during a training session, which requires an adequate supply of liquids. It is assumed that, depending on the temperature and physical activity of players, the daily water requirement ranges from 4 to 12 litres and from 3.2 to 9.5 litres for high and moderate physical activity, respectively. During an intensive training session, approximately 1 to 1.5 litres of water are lost per hour. The loss of body fluids at 2% BW may disturb a number of physiological function in the human body that reduce its physical capacity by about 10%. The loss of water at 5% BW causes a reduction of physical capacity by 30%. The increased metabolic processes that accompany intensive training sessions enhance the production of large amounts of heat in the body which, as a result, requires the thermoregulation processes based mainly on sweating to be intensified. During intensive physical exercises, it is recommended to replenish at least 500mL of water for every 30 minutes of physical effort [Mizera & Pilis 2008]. Figure 1 presents the structure of the water and beverage supply in the studied group during a training session depending on age, training load and training period.

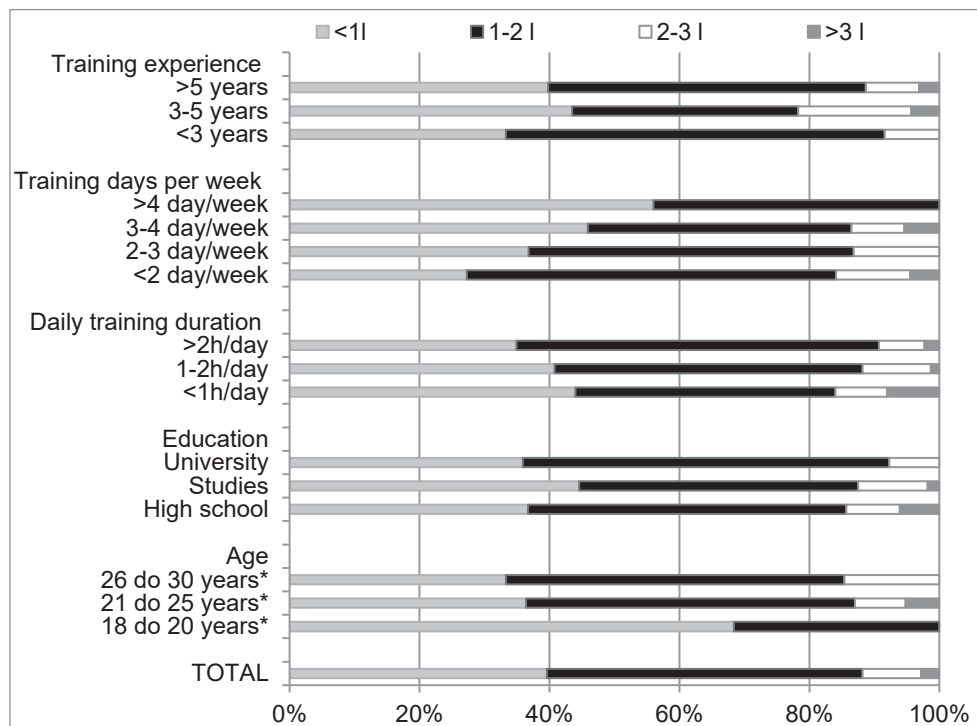


Fig. 1. Quantitative structure of water and beverage intake by female players during a training session

Source: own study.

In the majority of cases, water and beverage intake was on a relatively low level. The most disadvantageous hydrating strategy was used by respondents who trained for over 2 hours per day. Moreover, the youngest players were another group at risk of potential dehydration and a reduction of endurance parameters. The statistical analysis revealed a significant relationship between water and beverage intake and the age of the respondent ($p=0.043$). Kozirok and Babicz - Zielińska [2013] found a poor hydration regime among contestants of different sport disciplines. They indicated the need to develop and systematically implement hydration strategies for people with increased physical activity. Water homeostasis is not limited to maintaining a well-adjusted water balance, but also includes maintaining electrolyte balance and

ensuring physiological osmotic pressure in water spaces in the body. This target can be met by the proper selection of beverages. Hypo- and isotonic fluids have the highest dynamics of absorption and efficiency of hydration [Shirreffs 2003, Bonetti & Hopkins 2010]. Still mineral water was one of the beverages most often consumed (83.2%) by female players during training sessions, with isotonic drinks being the second-most commonly consumed (12.4%) in a hydration strategy. Single players indicated fruit-vegetable juices (2.2%), carbonated mineral water (1.5%) and energy drinks (0.7%). Water and beverages with a low electrolyte index taken in a specific short time may cause hyponatremia in players [Żydek et al. 2017]. Isotonic drinks used in sport nutrition should be perceived as a highly justified dietetic approach. Isotonic drinks were mainly taken by older players, with higher education and a higher training load. The statistical analysis did not reveal any relationship between references and intake of different beverages and the assumed criteria of the investigated population.

Under conditions of high physical effort, the demand for energy and many nutrients increases and is difficult to be met when the possibility to increase a ration is limited. The diversity of these needs is determined by the requirements of a given sport discipline, intensity and duration of physical activity [Volek 2004, Kreider et al. 2010]. Supplements with compositions adjusted to specific needs of the body, including ergogenic dietary products, provide an optimal solution. In recent years, dietary supplements have been intensively expanding on the market and interest in them has increased. Their unlimited availability, together with intense marketing, have made them widely used. In addition, among athletes of different disciplines, there is a belief in the need to use ergogenic products to achieve sport excellence [Maughan et al. 2007, Goston & Correia 2010, Kozirok et al. 2013]. Among the respondents in the current study, 59.03% declared using supplements with different frequency. Supplements were taken daily by 14.1% of the players, often by 31.8% and intermittently by 54.1%. In other studies among triathlon and volleyball contestants, it was found that there was a great interest in supplements in triathlon contestants and a significantly lower interest among volleyball players, which results from the different nature of this discipline [Kozirok et al. 2013]. These studies indicated

that over two-thirds of the studied volleyball players did not use supplements and the factors significantly influencing the use of supplements included: the practiced sport, age, gender, education, the number of days with training per week and the training period. In the present study, no significant effect of age, education, training period or size of a training unit on the use of supplements by the studied female players was demonstrated. The only factor that significantly differentiated this behaviour ($p=0.01$) was the number of days with training per week. The most commonly-taken supplements were: mineral and vitamin preparations (50.6%), branched-chain amino acids – BCAA (15.2%), L-carnitine (12.7%) – and carbohydrate-protein products: gainers (8.9%) and phosphocreatine (7.6%). Many researchers have emphasised the popularity of this group of supplements among contestants of many disciplines, including team games [Frączek et al. 2012, Kozirok et al. 2013]. It is recommended that athletes use only supplements whose efficacy has been scientifically proven and potential side effects are minimal. For this reason, the Australian Institute of Sport (AIS), based on a critical analysis of scientific studies, divides supplements according to efficacy. Both BCAA and L-carnitine are listed as supplements with scientifically unproven efficacy [Australian Institute of Sport 2018, Krzywański et al. 2019]. The analysis of supplement consumption indicated significant ($p=0.031$) diversification of the assortment, which depended only on the daily training unit. For the other criteria for assessing the studied population, no statistically significant differences were reported. The interest in vitamin and mineral supplements probably resulted from the belief among athletes in the important role of mineral compounds and vitamins in numerous metabolic processes, especially under conditions of increased physical exercise and/or in fear of deficiency symptoms [Zimmermann 2003]. The widespread use of supplements observed in the current study corresponds to findings from other empirical studies that have confirmed the very widespread use of nutritional support among amateur and professional athletes. Considering that vitamin and mineral supplements are commonly consumed, the potential health risks associated with an oversupply of these compounds should be emphasized. Cases of excessive supplementation of compounds over the upper tolerable limits are disturbing [Maughan et al. 2007, Kreider et al. 2010].

Dietary and supplementation support of a training process has become an indispensable element of modern competition in sport. Both in professional sport and in recreational physical activities, the increased demand for energy and some nutrients has to be included. Maintaining an adequate supply of these compounds should be perceived as an essential element in dietary management [Volek 2004, Kreider et al. 2010, Frączek & Grzelak 2012, Frączek et al. 2012, Krzywański et al. 2019, Spattini 2021]. However, it should be noted that despite the popularity of the supplements being so popular, rational and individualized, nutrition forms the basis for optimization of physical capacities and indirectly affects outcomes. When the rules of rational nutrition are correctly implemented it is not always necessary to take large amounts of dietary supplements [Maughan et al. 2007]. Significantly, food supplements are a reliable and quick form of replenishing the diet in essential nutrients. However, it appears that players often overestimate their role, putting them higher than food based on natural products. The inclusion of supplements in a diet should be an additional element determined by the real needs of an athlete's body [Seidler & Sobczak 2012].

In conclusion, the importance of diet for athletes in different disciplines is undisputable. With improper dietary and supplementation strategies, the hard work of many months put into a training cycle may be wasted. It may lead to disturbed functioning of the body, reduced endurance parameters, or even sports injuries. In the literature, there are reports indicating a more health-promoting method of nutrition among athletes in comparison to non-athletes [Durkalec-Michalski et al. 2011]. Based on an analysis of literature resources and other personal studies, it is supposed that gender is a factor that significantly determines a health-promoting choice of nutrition. Women more often display correct nutritional behaviours [Kozirok et al. 2013].

Conclusions

Despite some lapses in eating and nutritional behaviours of the respondents, it is concluded that, in general, their nutrition did not raise any major concerns. The most common incorrect eating behaviours were: an improper hydration strategy during a training session, an incorrect number of meals per day and not observing

the regularity of their consumption, an incorrect time between the last meal and a training session and a low proportion of fish in the diet of the respondents. This population, although diversified in age and training load and period, did not differ significantly in many nutritional behaviours. The strategy of a supplementation support was implemented mainly with vitamin and mineral products. With a relatively high self-assessment score of nutrition, the popularity of taking supplements may seem not entirely justified. Educating athletes in rational nutrition and hydration is thus extremely important and it should make the players aware that a diet based on natural products can provide a source of nutrient reserves without the need for supplementation.

References

- Australian Institute of Sport, <http://www.ausport.gov.au/ais/nutrition/supplements/classification>, (04.02.2018).
- Bonetti, D.L., Hopkins, W.G., 2010, *Effects of Hypotonic and Isotonic Sports Drinks on Endurance Performance and Physiology*, Sports Science, vol. 14, pp. 63–70.
- Casa, D.J., Clarkson, P.M., Roberts, W.O., 2005., *American College of Sports Medicine Roundtable on Hydration and Physical Activity: Consensus Statements*, Current Sports Medicine Reports, vol. 4, pp. 115–127.
- Dietschy, P., 2013, *Making football global? FIFA, Europe, and the non-European football world, 1912–74*, Journal of Global History, vol. 8, pp. 279–298.
- Durkalec-Michalski, K., Suliburska, J., Jeszka, J., 2011, *The assessment of nutritional status and eating habits in a selected group of rowers* [in polish], Bromat Chem Toksykol, vol. XLIV no. 3, pp. 262–270.
- EFSA 2010, *Scientific Opinion on Dietary Reference Values for water. EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition, and Allergies (NDA)*, EFSA Journal, vol. 8 no. 3, pp. 1459, <https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.2903/j.efsa.2010.1459>, (09.09.2022).
- Frączek, B., Gacek, M., Grzelak, A., 2012, *Nutritional support of physical abilities in a professional athletes' group* [in polish], Probl Hig Epidemiol, vol. 93, no. 4, pp. 817–823.
- Frączek, B., Grzelak, A., 2012, *Creatinine supplementation in a group of young men undertaking recreational strength training* [in polish], Probl Hig Epidemiol, vol. 93, no. 1, 425–431.
- Friedrich, W., 2020, *Optimal sports nutrition: a diet adapted to the sports discipline* [in polish]. Med-Pharm Polska, Wrocław.
- Gawęcki, J. (ed.), 2014, *Questionnaire to study eating views and habits, and data compilation procedure, and data compilation procedure* [in polish], http://www.medprew.cm-uj.krakow.pl/doku/kwestionariusz_kompan2016.pdf, (03.11.2020).

- Giulianotti, R., Robertson, R., 2004, *The globalization of football: a study in the glocalization of the 'serious life*, *The British Journal of Sociology*, vol. 55, no. 4, pp. 545–568.
- Goston, J.L., Correia, M.I., 2010, *Intake of nutritional supplements among people exercising in gyms and influencing factors*, *Nutrition*, vol. 26, pp. 604–611.
- Jürgensen, L.P., Silva, D.N.V., da Costa Padovani, R., D'Avila Lourenco, L.C., Ridel Juzwiak, C., 2015, *Assessment of the diet quality of team sports athletes*, *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum*, vol. 17 no. 3, pp. 280–290.
- Kalman, D.S., Feldman, S., Krieger, D.R., Bloomer, R.J., 2012, *Comparison of coconut water and a carbohydrate-electrolyte sport drink on measures of hydration and physical performance in exercise-trained men*, *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, vol. 9, pp. 1, <http://www.jissn.com/content/9/1/1>, (09.09.2022), doi:10.1186/1550-2783-9-1.
- Kozirok, W., Babicz-Zielińska, E., 2013, *The assessment of water and beverage intake by athletes of different sports [in polish]*, *Probl Hig Epidemiol*, vol. 94, no. 2, pp. 262–265.
- Kozirok, W., Babicz-Zielińska, E., Krzebietke, B., 2013, *An Assessment of the Consumption of Dietary Supplements by Players of Selected Sports*, *Pol. J. Sport Tourism*, vol. 20, pp. 123–134.
- Kreider, R.B., Wilborn, C.D., Taylor, L., Campbell, B., Almada, A.L., Collins, R., Cooke, M., Earnest, C.P., Greenwood, M., Kalman, D.S., Kerksick, C.M., Kleiner, S.M., Leutholtz, B., Lopez, H., Lowery, L.M., Mendel, R., Spano, M., Wildman, R., Willoughby, D.S., Ziegenfuss, T.N., Antonio J., 2010, *ISSN exercise & sport nutrition review: research & recommendations*, *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, vol. 7, pp. 7, <http://www.jissn.com/content/7/1/7>, (09.09.2022), doi:10.1186/1550-2783-7-7.
- Krzywański, J., Jaśkiewicz, z Ł., Somow, U., Łoniewski, I., Krysztofiak, H., 2019, *Dietary supplement in sport*, in: Frączek, B., Krzywański, J., Krzysztofiak, H. (ed), *Sports dietetic [in polish]*, PZWŁ, Warszawa, pp. 793–840.
- Kurka, J.M., Buman, M.P., Ainsworth, B.E., 2014, *Validity of the Rapid Eating Assessment for Patients for assessing dietary patterns in NCAA athletes*, *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, vol. 11, pp. 42, <http://www.jissn.com/content/11/1/42>, (09.09.2022), doi:10.1186/s12970-014-0042-y.
- Maughan, R.J., Depiesse, F., Geyer, H., 2007, *The use of dietary supplements by athletes*, *Journal of Sports Sciences*, vol. 25, no. 1, pp. 103–113.
- Maughan, R.J., Shirreffs, S.M., 2010, *Dehydration and rehydration in competitive sport*, *Scand J Med Sci Sports*, vol. 20, (Suppl. 3), pp. 40–47.
- Mizera, K., Pilis, W., 2008, *The meaning of nutrition in strength sports in different human ontogenesis phases [in polish]*, *Medicina Sportiva Practica*, vol. 9, no. 4, pp. 73–84.
- Molinero, O., Márquez, S., 2009, *Use of nutritional supplements in sports: risks, knowledge, and behavioural-related factors*, *Nutr Hosp.* vol. 24, no. 2, pp. 128–134.
- Murray, B., 2007, *Hydration and Physical Performance*, *J Am Coll Nutr*, vol. 26, no. 5, pp. 542–548.
- Seidler, T., Sobczak, A., 2012, *Diet supplements in nutrition of sport mastery school students [in polish]*, *Rocz. Panstw. Zak. Hig.*, vol. 63, no. 2, pp. 193–198.
- Shirreffs, S., 2003, *The optimal sports drink*, *Sportmedizin und Sporttraumatologie*, vol. 51, no. 1, pp. 25–29.

- Spattini, M., 2021, *Nutrition and supplementation in sport* [in polish], Wyd. Edra Urban& Partner, Wrocław.
- Szyguła, Z., Lubkowska, A., 2011., *Physical exercise at different temperatures*, in: Górski, J. (ed), *Physiology of exercise and physical training* [in polish], PZWL, Warszawa, pp. 166–182.
- Volek, J.S., 2004, *Influence of nutrition on responses to resistance training*, *Med Sci. Sports Exerc.*, vol. 36, no. 4, pp. 689–696.
- Zimmermann, M.B., 2003, *Vitamin and mineral supplementation and exercise performance*, *Sportmedizin und Sporttraumatologie*, vol. 51, no. 1, pp.53–57.
- Żydek, G., Michalczyk, M., Zajac, A., 2017, *New trends in nutrition and supplementation for physically active people* [in polish], Wyd. AWF, Katowice.

UPCYCLING COCOA AS A SOURCE OF INNOVATION IN SELECTED DAIRY PRODUCTS

MAŁGORZATA MIŚNIAKIEWICZ¹, SVITLANA VIUNOVA²

¹Department of Food Product Quality, Institute of Quality Sciences and Product Management, College of Management and Quality Sciences, Krakow University of Economics

e-mail: misniakm@uek.krakow.pl

²Graduate of Commodity Science, Institute of Quality Sciences and Product Management, College of Management and Quality Sciences, Krakow University of Economics

e-mail: svitlana.viunova.uek@gmail.com

Abstract

The desire to find an economically attractive, alternative use of cocoa powder surpluses from chocolate production has become the basis for undertaking research on the possibility to introduce cocoa on a larger scale into the dairy industry products. The aim of the research was to determine the consumers knowledge of superfoods, paying special attention to cocoa, and indicate the potential of dairy products as cocoa powder carriers. To select the optimal, maximum addition of cocoa while maintaining consumer acceptance and appropriate sensory characteristics of selected dairy products sensory analysis of new versions of them was carried out.

As the result the development of recipes for alternatives of existing dairy products (butter and processed cheese) with an optimized cocoa content and a high degree of consumer acceptance was achieved. New products are incremental product innovations and examples of upcycling in the food industry.

Keywords: cocoa powder, upcycling, product innovation, butter, processed cheese

Introduction

Dairy farming is the second largest food industry sector in Poland in terms of production value. It shows high dynamics of development, while the economic situation in the dairy industry depends to a large extent on the situation on the international

market. Modern technological facilities, high quality of raw materials and dairy products make the domestic dairy industry competitive on the international market, and the available assortment offer is adapted to the changing market conditions and consumer preferences. As a result, in recent years the supply of milk and dairy products on the domestic market has increased more than the demand, and therefore the surpluses are exported. These make the industry a large net exporter [Zachłowski 2019, Rynek mleka w Polsce 2021, Sytuacja podażowo-popytowa... 2021, Ziarno & Zaręba 2021a, Ziarno & Zaręba 2021b].

Over the past 18 years, the butter market has doubled in value, and the production of butter in Poland has increased by 44%. Thus, Poland is the fourth producer of butter in the European Union. The most popular types of butter are extra butter (82% fat) and cream butter (approx. 60% fat). In addition, there are also lactose-free, salted and clarified butter on the market [Ziarno & Zaręba 2021a, Rynek mleka w Polsce 2021]. Poland also ranks high, sixth in the group of the world's largest cheese producers, with processed cheeses accounting for only 8% of this production [Sytuacja podażowo-popytowa... 2021].

Competition on the dairy products market is growing steadily. The specificity of this products requires entrepreneurs to develop constantly and be creative to meet the changing requirements of consumers. It is worth noting that the modern consumer reaches for dairy products not only to meet basic needs, e.g. hunger, but also to meet needs of a higher level, e.g. belonging to a specific group of consumers, optimization of nutrition, and even prestige [Zakrzewska 2016, Chwastowska-Siwiecka et al. 2019].

It is worth emphasizing that entrepreneurs in the dairy industry pay special attention to the impact of their activities on the environment. Companies try to design processes properly and save raw materials during production not only because of their rising prices and the increasing population, but also because of the desire to maintain development opportunities for future generations. Sustainable development in the context of sustainable food production and consumption, including waste reduction and efficient management of by-products in given production processes, play an increasingly important role in the food industry. The possibility of creating

added value from waste in one process in the form of full-value ingredients in another (upcycling) opens up huge potential for producers and allows, among others, expand the offer of natural ingredients for food production [Wegener 2016, Rao 2016].

Doing that we achieve product innovations, one of the most common manifestations of innovation in the food market. They are created, i.e. by modifying, most often enriching existing products with functional ingredients. One of them is cocoa, in some amount a by-product of chocolate production.

During cocoa production, upcycling appears in the context of managing its excess in the form of cocoa powder or cocoa seed shells and using them as wholesome food ingredients. The result of obtaining cocoa butter is a residue of cocoa powder, which is partly used in confectionery and other food industries, but the market absorption is limited. Still a significant amount of cocoa is a by-product, treated as waste, sold at a relatively low price, e.g. as a feed additive. Therefore, many companies are interested in looking for attractive ways to manage excess cocoa without affecting its price increase, which is a big challenge for the food industry [Okiyama et al. 2017, Ishaq & Jafri 2017].

The article combines theoretical and empirical elements. It presents the results of research aimed at:

- determining respondents' knowledge of superfoods with particular emphasis on the nutritional value of cocoa, and indicating consumers' preferences regarding consumption, purchase and acceptance of products with the addition of cocoa,
- identification of the potential of dairy products as cocoa carriers, and the level of their acceptance by consumers,
- modification/development of recipes of selected dairy products in order to select the optimal, maximum addition of cocoa while maintaining consumer acceptance and appropriate sensory characteristics of the products.

1. Materials and Methods

The basis for undertaking research on the development of new versions of selected dairy products with the use of cocoa were products in the form of butter and processed cheese with the addition of cocoa available on the Ukrainian market. These products have been highly appreciated in Ukraine for years and are part of the daily diet. Butter with cocoa is sometimes used in the production of chocolate and cocoa masses and desserts, and processed cheese is treated as a snack - a healthier alternative to sweets.

1.1. Survey research - identifying the preferences and acceptability of Polish consumers regarding new dairy products with cocoa

In the first stage of the research, the possibility of creating new products and developing dairy products by adding cocoa was determined. The study was conducted using the CAWI technique in the form of a diagnostic survey based on the proprietary survey form on a group of 130 online respondents using Google Forms from April 25 to May 25, 2022. Participation in the study was voluntary, free and anonymous, and participants were informed about its purpose and scientific nature. The survey consisted of 22 questions divided into two sections depending on whether the consumers declared that they consumed dairy products or not. Its purpose was to examine the preferences of consumers regarding the addition of cocoa to dairy products. The obtained results were analysed with the use of descriptive statistics.

The demographic profile of the respondents is presented in Table 1.

Table 1. Demographic profile of respondents, n = 130 [%]

Respondents' characteristics	
Gender	
Women	79.00
Men	21.00
Age	
Under 18 years old	1.54
18-25 years old	73.08
26-35 years old	15.38
36-55 years old	3.85
Over 55 years old	6.15
Place of residence	
Village	30.00
City up to 100,000 inhabitants	19.23
City of 101,000 – 500,000 inhabitants	12.31
City with over 500,000 inhabitants	38.46
Education	
Basic	1.54
Medium	33.07
Higher	63.85
Professional	1.54
Financial situation	
Very bad	1.54
Bad	3.85
Mean	31.54
Good	50.00
Very good	13.07
Number of people in the household	
1	12.31
2	26.92
3	24.62
4	24.62
5 and more	11.53
Children in the household	
Yes	65.00
No	35.00

Source: own study.

The majority of the respondents were women aged 18-25, living in cities with more than 500,000 residents with higher education. The financial situation of most of the respondents was at a good level. The largest number of respondents ran a two-person household without children.

1.2. Recipes of innovative butter and processed cheese

In the further research, an attempt was made to develop recipes for new dairy products (butter and processed cheese) with an acceptable, maximum cocoa powder content to enable economically attractive usage of its excess. At the same time, efforts were made to eliminate the artificial additives present in original products to develop a clean label product. Such products, in addition to their basic nutritional functions resulting from the specificity of dairy products, should provide the body with additional health-promoting ingredients, the carrier of which is cocoa, and diversify the daily diet. The introduction of cocoa to selected dairy products is aimed to increase the probability of consumption of this group of products by children who are relatively reluctant to consume dairy products, but highly appreciate “chocolate” ones.

As a result, in the case of butter, 6 recipes for the new product were developed. There were two recipes without the addition of powdered sugar and sweetener with 15% and 20% cocoa content in butter. The next four recipes are recipes with the addition of powdered sugar / xylitol for 15% and 20% cocoa content in the product. In the case of processed cheese, 6 new product recipes have also been developed. Two recipes are processed cheese with 5% and 10% cocoa content with no added sugar or sweetener. The next two recipes are processed cheese with the addition of xylitol for 5% and 10% cocoa content, and the last two are with the addition of powdered sugar. The developed recipes for new products are the subject of a patent application.

1.3. Sensory analysis

The developed prototypes of modified products were subjected to a sensory assessment in strictly controlled laboratory conditions, carried out by an 8-person team of experts with proven sensory sensitivity in accordance with the guidelines

of PN-ISO 5496: 1997; PN-ISO 3972: 1998; PN-ISO 4120: 2007. In order to verify the level of consumer acceptance of butter and processed cheese with cocoa, the following methods were used:

- a sequence (serialization) method,
- point method,
- Quantitative Descriptive Analysis.

The ranking method consisted of arranging a few samples, given in random order, according to the selected quality characteristic (e.g. from best to least tasty). The advantage of this method is the speed and simplicity of the assessment. Kramer rank statistical tables were used to statistically evaluate the results [Babicz-Zielińska et al. 2008].

For sensory tests of butter and processed cheese with cocoa addition, a hedonic five-point scale was used with the reference cards. The samples were coded to obtain ratings reflecting the relevant sensory characteristics of the product. The codes of the analysed samples of butter and processed cheese with added cocoa are presented in Tables 2 and 3.

Table 2. Codes of the analysed butter samples

Legend:
Sample 538 - 5% of cocoa and 15% of xylitol
Sample 567 - 15% of cocoa and 15% of powdered sugar
Sample 523 - 15% of cocoa
Sample 587 - 20% of cocoa and 20% of powdered sugar
Sample 593 - 20% of cocoa
Sample 546 - 20% of cocoa and 20% of xylitol

Source: own study.

Table 3. Codes of the analysed processed cheese samples

Legend:
Sample 548 - 5% of cocoa and 5% of xylitol
Sample 589 - 5% of cocoa added and 5% of powdered sugar
Sample 567 - 10% of cocoa and 10% of powdered sugar
Sample 543 - 10% of cocoa addition
Sample 536 - 5% of cocoa addition
Sample 576 - 10% of cocoa and 10% of xylitol

Source: own study.

The samples were placed in identical vessels of a neutral colour. Parameters such as: colour, taste, smell, consistency and general appearance were assessed. The individual parameters have been assigned the following importance factor:

- colour - 0.15,
- taste - 0.30,
- smell - 0.15,
- consistency - 0.20,
- general appearance - 0.20.

Using the weighting factors of individual features, considering the average of the experts' assessments, the WSJC (total sensory quality indicators) of individual samples was calculated, which allowed for the objectification of subjective assessments of experts and allowed to express the sensory quality of the tested products in the form of a numerical value on a scale of 1-5, where 5 is the highest value [Babicz-Zielińska et al. 2008]. Thanks to this, the analysed samples were ordered from the most to the least acceptable. The evaluators were also asked to describe the parameters of the analysed samples, especially if the score was lower than 5.0, which allowed for collecting suggestions for refining new products.

The method of quantitative descriptive analysis is one of the most comprehensive (complex), but also dynamically developing and widely used methods of sensory analysis. Each feature was quantified on a numerical scale with appropriate boundary terms. In order to minimize mistakes, the scales were marked so that the intensity of the measured criterion increased from left to right, and its name was

consistent with the determination of the right edge of the scale [Baryłko-Pikielna & Matuszewska 2009].

Homogeneity of the material for sensory tests was ensured throughout the entire experiment [Baryłko-Pikielna & Matuszewska 2009]. It could only change slightly under the influence of controlled factors such as humidity, light and temperature. To minimize these factors, the samples were stored in airtight packages in refrigerated conditions (approx. 4 °C).

The coded samples were placed in uniform vessels of a neutral colour and marked with a non-suggestive three-digit code to obtain a score reflecting significant sensory characteristics of the product. The size of unit samples was adjusted to the methods used: profiling, 5-point and scheduling [BabicZ-Zielińska et al. 2008]. The experts first assessed the butter samples and, after a break, the processed cheese samples. Water and pieces of wheat baguette were used to neutralize the aftertaste in the mouth.

2. Results

2.1. Survey research results

As part of the research, the knowledge of the concept of superfoods among the respondents was verified. 64% of them knew the term, while 13% did not. A significant proportion of the respondents (38%) were not able to determine the level of their knowledge about superfoods. Almost 39% declared a good or very good level of knowledge in this field. One of the most frequently identified superfoods was cocoa (almost 85% of indications), 75% of respondents chose ginger; 70% cinnamon; and almost 51% chilli cayenne pepper.

Analysing the content of cocoa in the diet, the respondents were asked to score on a five-point scale, where 1 - *I do not like* and 5 - *I really like*, how much they like products with cocoa; how often they consume it and how they rate their cocoa knowledge. The weighted average for the preferences of the products with the addition of cocoa was 4.00 (good level). The frequency of consumption was estimated

at 3.06 (average level). Most of the respondents assessed their knowledge about cocoa at an average level (weighted average - 2.66). Women were more interested in cocoa products than men - 4.06 and 3.78 respectively, while on average men declared that they consume cocoa more often than women. Analysing the subjective assessment of respondents about cocoa, it was found that men in their opinion know more about cocoa than women - the average of 3.19 for men and 2.52 for women. This suggests that there is a large information gap about the nutritional value of cocoa, its active substances and their effect on the human body. Figure 1 presents the respondents' preferences of products with the addition of cocoa, the frequency of their consumption and the level of knowledge about cocoa, considering the gender of the respondents.

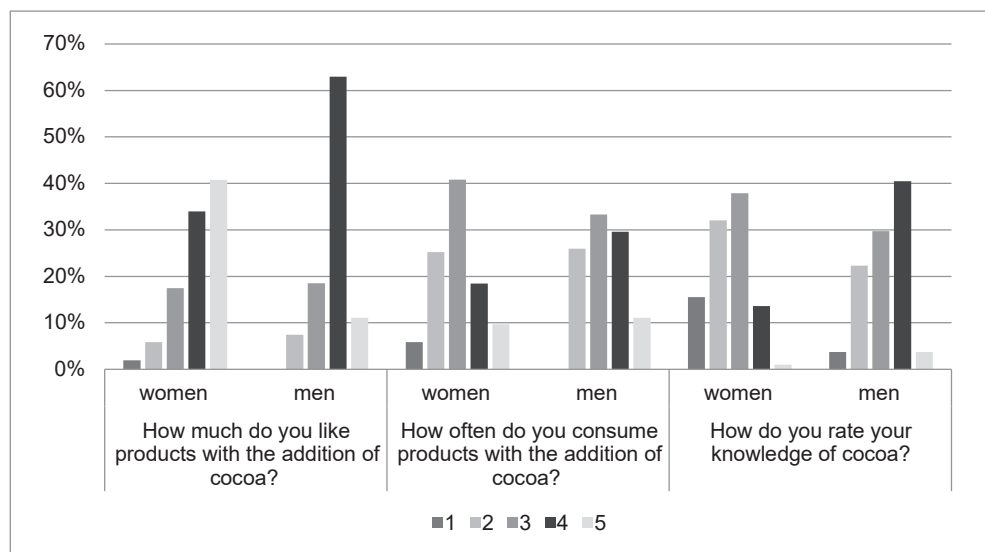


Fig. 1. Opinions of women and men about cocoa products and a subjective assessment of the level of their knowledge about cocoa (% of indications)

Source: own study.

When specifying the most common reasons for purchasing cocoa products, the respondents could indicate up to 3 responses. The obtained results are presented in Figure 2.

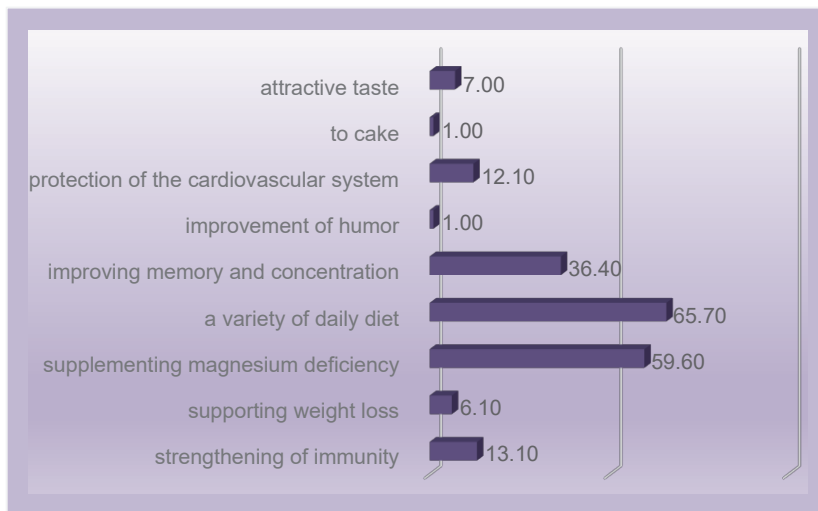


Fig. 2. Determinants of purchasing of products with cocoa (% of indications)

Source: own study.

The respondents appreciated the potential of cocoa as an ingredient that allows to diversify daily diet and a source of magnesium. The analysis of the obtained research results shows that the Covid-19 pandemic had little effect on increasing the frequency of purchasing cocoa products (16% of responses). 3% of respondents noticed the opposite trend in their purchasing behaviour. The respondents, when asked to determine the degree of acceptance of the addition of cocoa to various product categories, assessed on a five-point scale, where 1 - unacceptable at all, and 5 - highly acceptable.

Most of the respondents hardly accepted the addition of cocoa to: butter, processed cheese, honey (e.g. in the form of the so-called *miodella*), bread, functional drinks and alcoholic beverages. On the other hand, the addition of cocoa was highly acceptable to such products as: confectionery, ice cream, yoghurts, dairy desserts, and cereals. This confirms the acceptance of the current market offer and shows that Poles are highly traditionalists, reluctant to unfamiliar combinations and unexpected

tastes of existing products. A little interest in cocoa-based product innovations was determined.

The respondents were also asked to define their willingness to buy new food products using a seven-point scale (1 - very reluctant; 7 - very willing). Most of the respondents answered level 6 (willingly). The weighted average for all respondents was 5.78. At the same time, analysing the responses of women and men who eagerly (6) and very eagerly (7) reach for new food products, it was found that women were slightly more likely than men to declare their willingness to eat new food products (weighted average 6.40 to 6.28 in the case of men).

Research has shown that the sweet version (60%) is the most acceptable version of the processed cheese with cocoa. For 64% of respondents, the addition of cocoa to processed cheese is unacceptable (most likely because it is completely unknown). Only 23% of respondents accepted the addition of cocoa to this type of product.

2.2. Results of the sensory analysis

The aim of the sensory research was to determine the level of acceptance of several variants of new products developed by adding cocoa to butter and processed cheese. On this basis, the optimal recipe for new products was selected.

The basis of the analysis was butter extra and natural processed cheese purchased in a chain of retail stores in Krakow immediately before the research. The products were in their shelf life.

2.2.1 Sensory analysis of butter

The experts assessed the butter samples with the addition of cocoa. The results of the sensory evaluation using the five-point method are presented in Table 4.

Table 4. The results of the sensory evaluation of butter with the addition of cocoa using the five-point scale method

Parameter	Importance factor	Sample 538	Sample 567	Sample 523	Sample 587	Sample 593	Sample 546
Colour	0.15	4.63	4.63	4.63	4.38	4.25	4.88
Taste	0.30	4.50	4.00	3.00	4.38	2.63	4.75
Smell	0.15	4.13	4.25	3.88	4.62	3.88	4.88
Consistency	0.20	4.13	4.25	4.63	4.50	4.00	4.63
General appearance	0.20	4.38	4.38	4.50	4.75	4.25	4.50
Overall assessment of the sample		4.36	4.26	4.00	4.51	3.66	4.71

Source: own study.

Analysis of the obtained research results indicates that the best-rated version was butter with 20% added cocoa and some addition of xylitol and with 20% added cocoa and some added icing sugar. In the next step, the sensory acceptance of the butter samples was checked using the profiling method. Respondents were asked to rate subjectively the colour, smell, consistency, taste and overall appearance of the samples on a scale of 0-8.

The most intense colour was a butter sample marked with code 546 with 20% added cocoa and a certain amount of xylitol, and the least intense – a butter sample with 15% cocoa and xylitol (sample 538).

When assessing the smell of the samples, it was found that the differences between the samples were small. Detailed results of smell tests are shown in Figure 3.

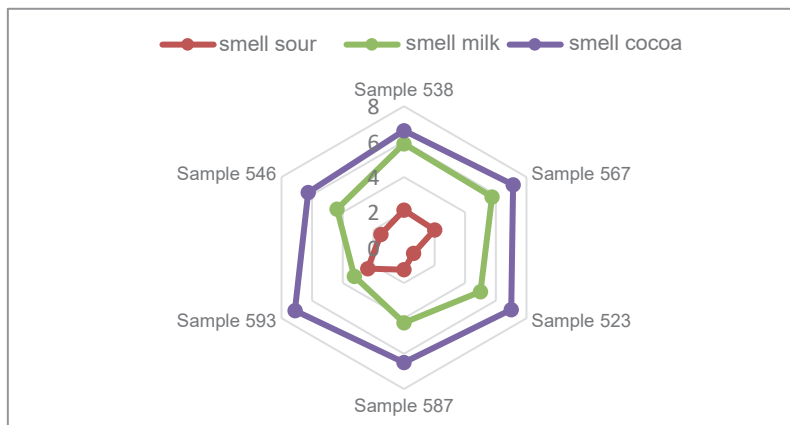


Fig. 3. Smell profilogram of butter samples

Source: own study.

Analysing the consistency of butter samples with the addition of cocoa, it was found that the densest was butter with 15% added cocoa, and the least dense butter with 15% added cocoa and 15% xylitol. The hardest was butter with 15% added cocoa and 15% icing sugar, and the least hard was butter with 20% added cocoa. The smoothest was butter with 20% cocoa and 20% xylitol.

The sweetest sample was a sample of butter with 20% cocoa added and 20% icing sugar. The most intense cocoa flavour was a sample of butter with 20% cocoa added. The milkiest taste was butter samples with 15% added cocoa and 15% added xylitol and with 15% added cocoa and 15% added icing sugar. The sourest taste was a sample of butter with 20% added cocoa, and the least – butter with 20% added cocoa and 20% added icing sugar. The results of the taste tests of the samples are shown in Figure 4.

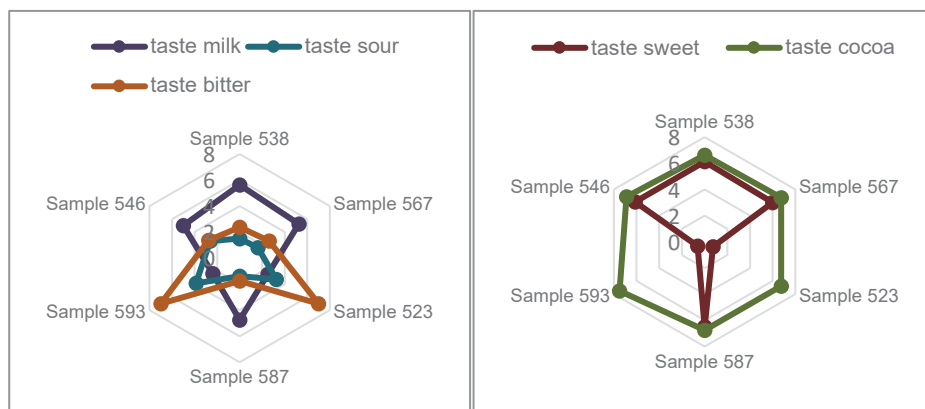


Fig. 4. Taste profilogram of butter samples

Source: own study.

Based on the previously analysed parameters, the experts assessed the overall appearance of the samples. The most desirable sample turned out to be a sample with 20% cocoa and 20% xylitol, while the least desirable with 20% cocoa and no sweetener.

Analysing the results collected using the five-point method and the profiling method, it was found that the most acceptable butter with the addition of cocoa is butter of dark colour, having a slightly milky-sour and strongly cocoa smell. Butter should be slightly thick, soft and very smooth. The acceptable taste of butter is intensely sweet, cocoa and slightly milky, without perceptible notes of bitter and sour taste. Considering the above criteria, the most acceptable butter samples are with 20% added cocoa and 20% added icing sugar and with 20% added cocoa and 20% added xylitol.

In the next stage, the subjects were asked to rank the samples from 6 (highest grade) to 1 (lowest grade). Each evaluator was given a set of samples of butter with added cocoa given in random order. The subjects ranked the samples according to taste, smell, consistency, colour and general appearance.

Considering all the criteria analysed, it was found that the most acceptable sample was 546 (with 20% added cocoa and 20% added xylitol).

2.2.2. Sensory analysis of processed cheeses

A similar evaluation procedure as for butter with added cocoa was used for processed cheeses with added cocoa.

Table 7 presents the results of the assessment using a five-point scale for this category of dairy products.

Table 7. Results of the five-point evaluation of processed cheeses with added cocoa

Parameter	Importance factor	Sample 548	Sample 589	Sample 567	Sample 543	Sample 536	Sample 576
Colour	0.15	3.63	3.88	4.88	4.88	3.75	5.00
Taste	0.30	3.63	3.75	4.75	2.50	2.50	4.63
Smell	0.15	3.13	4.13	4.50	3.50	3.63	4.63
Consistency	0.20	3.50	3.88	4.63	4.00	3.38	4.63
General appearance	0.20	3.25	3.88	4.88	3.75	3.13	4.63
Overall assessment of the sample		3.45	3.88	4.73	3.56	3.16	4.68

Source: own study.

The best version of processed cheese turned out to be processed cheese with 10% cocoa and 10% icing sugar and with 10% cocoa and 10% xylitol.

In the next stage, the sensory acceptance of the processed cheese samples was carried out using the profiling method. Subjects were asked to rate the colour, smell, consistency, taste, and overall appearance of the sample on a scale of 0-8.

In terms of colour, samples with 10% than with 5% cocoa were significantly better evaluated. In terms of odour, the differences between the analysed samples were small. Two samples had the most cocoa smell: cheese with 10% cocoa and 10% icing sugar and cheese with 10% cocoa and 10% xylitol. The most intense milk smell was cheese with 5% cocoa. All samples had a similar slightly acidic odour. Detailed results of the smell analysis of cheese samples are shown in Figure 5.

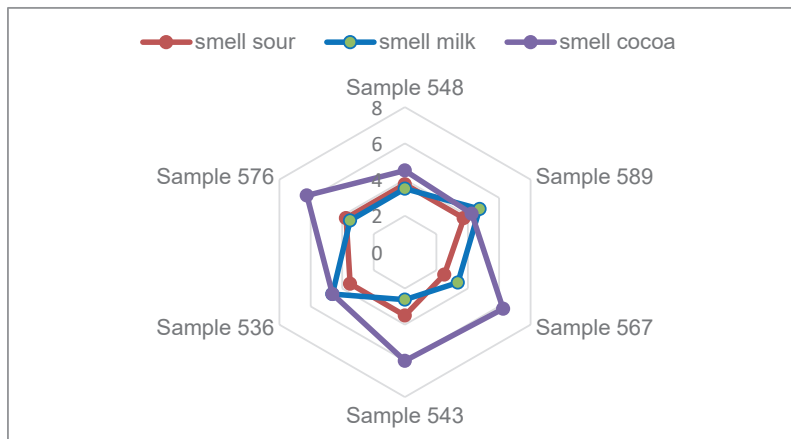


Fig. 5. Smell profilogram of processed cheese samples

Source: own study.

Analysing the consistency of cheese with the addition of cocoa, it was found that the most desirable consistency had samples with 10% added cocoa. They also showed a higher level of smoothness than samples with 5% cocoa.

Assessing the taste, the experts found that most of the samples had a slightly sweet taste. In samples with 5% and 10% added cocoa without added icing sugar and xylitol, the sweet taste was imperceptible. The most cocoa flavour had cheeses with 10% cocoa. Slightly milky taste had samples with 5% addition of cocoa. In the case of samples with 10% cocoa addition, the milk taste was almost imperceptible. All samples were characterized by a slightly sour taste. The most intense bitter taste had samples with 5% and 10% added cocoa without added icing sugar and xylitol. For other samples, the bitter taste was slightly perceptible.

Detailed results of the taste analysis of cheese samples are shown in Figure 6.

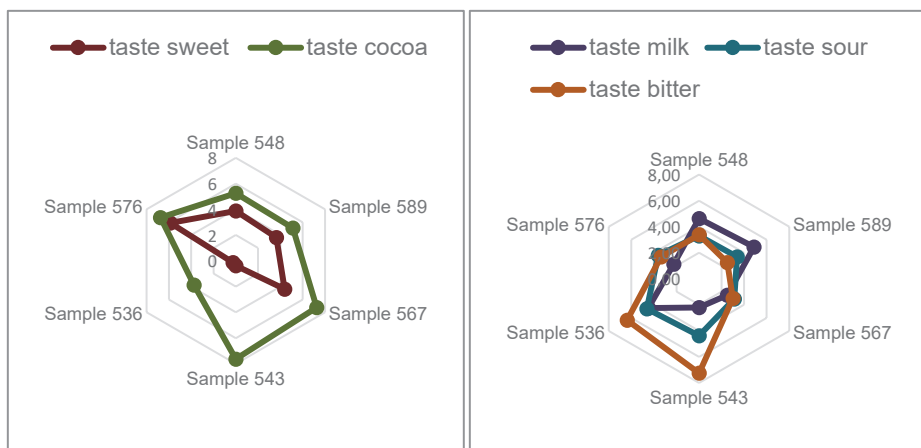


Fig. 6. Taste profilogram of cheese samples

Source: own study.

Considering the previously assessed parameters, the experts assessed the overall appearance of the samples. It was found that the most desirable sample of processed cheese was with 10% addition of cocoa and xylitol.

The most acceptable cheese with the addition of cocoa is a dark cheese, with a slightly milky-sour and strong cocoa smell. Its taste should be slightly sweet, strongly cocoa and slightly milky-sour, and at the same time not too bitter. Considering the above criteria, it can be concluded that the most acceptable samples of processed cheese are those with 10% added cocoa and icing sugar and with 10% added cocoa and xylitol.

Experts were asked to rank samples of processed cheese with the addition of cocoa from 6 (best grade) to 1 (worst grade) considering taste, smell, consistency, colour and general appearance.

The highest rated sample in terms of taste was a sample with 10% added cocoa and powdered sugar. In terms of smell, the sample with 10% addition of cocoa and xylitol was rated best. The best consistency was a sample with 10% addition of cocoa and xylitol. The best sample due to the colour turned out to be a sample with

10% addition of cocoa and xylitol. The best overall appearance has a sample with 10% addition of cocoa and xylitol.

Considering all the criteria, it can be concluded that the sample with 10% addition of cocoa and xylitol met with the greatest acceptance of experts.

3. Discussion

In the Kirch et al. [2022] survey, 70% of respondents were familiar with the concept of superfoods, 26% were not familiar with it, and 4% could not state it unequivocally. Comparing these results with the results of our own research, they were found to be very similar, especially with the affirmative answer.

The results of a study by Brodowski et al. [2013] on the determinants of buying cocoa products on the example of chocolate showed that most often consumers buy this product because of the desire to consume something sweet (40%), to improve mood (28%) and to improve concentration (18%). A common element of own research with the cited research is the reason for buying cocoa products due to the improvement of concentration. In turn, the results of Kowalska et al. [2011] research showed that consumers most often reach for cocoa powder for taste pleasure and diversification of daily diet (73.08%), and for health – 17.31%. A common element of own research with the research of Kowalska et al. [2011] is that consumers reach for cocoa products to diversify their daily diet.

Comparing the results of own research with the results presented by Chwastowska-Siwiecka, Baryczka and Mroziński [2019] found that 53.8% of respondents consume butter daily; 35.9% several times a week; 7.1% once a week; 3.3% less than once a week. Similar values were obtained as part of own research.

4. Summary

The analysis of the obtained results of own research proves that the majority of respondents, especially young people, are willing to reach for new food products. In this group, women slightly predominate. Respondents, despite the declared interest

in novelties, are not supporters of an unusual combination, which is the addition of cocoa to butter or processed cheese. The level of acceptance of innovative solutions is therefore quite debatable and the actual market behaviour may be divergent from the declarative ones. It is worth emphasizing that the analysis of consumer preferences should not always be decisive when deciding on the development of product innovations. The average consumer accepts what he knows the most, and novelties carry some risks that not all food consumers are able to take. Therefore, the level of innovation of new solutions depends to a large extent on the courage and determination of manufacturers. So, we can repeat with Andrzej Klesyk *'Giving people what they want is fundamentally wrong and leads to defeat. People don't know what they want, give them something better'*.

The most common reasons for interest in products with the addition of cocoa are the desire to diversify the daily diet, supplement magnesium deficiency and improve memory and concentration. However, it is worth noting that during the Covid-19 pandemic, the declared frequency of purchase of products with the addition of cocoa has not increased, which suggests that it remains an underestimated ingredient in the food industry. Consumers appreciate the health-promoting properties of cocoa and correctly classify it as a superfood. They particularly value the ability to improve memory and concentration, antioxidant activity and the ability to lower blood pressure in the body.

Analysing dairy products, it was found that butter enjoys unflagging interest of buyers in Poland in contrast to processed cheese. Consumers negatively assess the content of additives or too high calorific value. However, the research showed that, despite initial reluctance, consumers would be interested in the development of dairy products (both butter and processed cheese) involving cocoa.

The most acceptable version of processed cheese with the addition of cocoa is the sweet version. The addition of cocoa, from the previously almost unnoticed by buyers processed cheese can make a desirable snack, especially by the youngest – a healthier alternative to high-calorie sweets.

Butter with the addition of cocoa shows greater potential for development. The most acceptable version is butter of dark colour, with a slightly milky-sour and strongly cocoa smell. Butter should be slightly thick, soft and very smooth. The acceptable taste of butter is intensely sweet, cocoa and slightly milky, without perceptible notes of bitter and sour taste. The most acceptable butter samples are those with 20% added cocoa and icing sugar and with 20% added cocoa and xylitol (the latter option will be more expensive).

The most acceptable version of processed cheese with the addition of cocoa is a dark cheese with a slightly milky-sour and strongly cocoa smell. Processed cheese should be very thick, slightly hard and smooth. The acceptable taste is slightly sweet, strongly cocoa and slightly milky-sour and not too bitter. The most acceptable samples of processed cheese are those with 10% added cocoa and icing sugar and with 10% added cocoa and xylitol.

Although initially for 64% of respondents the addition of cocoa to processed cheese was unacceptable, the results of the analyses clearly show that it is possible to develop a recipe for this product that will gain a high level of consumer acceptance. In the case of both butter and processed cheese, the introduction of cocoa into the product entails the introduction of a certain amount of sweetener. The decision whether it should be enriched with sugar or xylitol largely depends on the financial capabilities of potential buyers and their price sensitivity. A product with the addition of xylitol is a healthier, but more expensive alternative. The conducted analyses confirm the possibility of developing product innovations using industrial synergy and cocoa upcycling and has a great potential to achieve consumers' sensory acceptance.

5. Acknowledgements

The publication was financed from a subsidy granted to the Cracow University of Economics - Project number: 069/ZJZ/2022/POT.

References

- Babicz-Zielińska, E., Rybowska, A., Obniska, W., 2008., *Sensoryczna ocena jakości żywności*, Wydawnictwo Akademii Morskiej, Gdynia.
- Baryłko-Pikielna, N., Matuszewska, I., 2009, *Sensoryczne badania żywności: podstawy, metody, zastosowania*, Wydawnictwo Naukowe PTTŻ, Kraków.
- Brodowski, W., Urban, M., Boruch, E., Nowak, J., 2013, *Raport z przeprowadzonych badań ankietowych na temat spożycia czekolady*, Lublin.
- Ceny mleka i produktów mlecznych na rynkach zagranicznych i w Polsce*, 2021, Krajowy Ośrodek Wsparcia Rolnictwa, Warszawa.
- Chwastowska-Siwiecka, I., Baryczka, M. J., Mroziński, Ł., 2019, *Analiza preferencji konsumenckich przy wyborze i zakupie masła*, Przegląd Hodowlany, vol. 3, no. 87, pp. 26-31.
- Ishaq, S., Jafri, L., 2017, *Biomedical Importance of Cocoa (Theobroma cacao): Significance and Potential for the Maintenance of Human Health*, Matrix Science Pharma, vol. 1, no. 1, pp. 1-5.
- Kirsch, F., Lohmann, M., Böhl, G. F., 2022, *The Public's Understanding of Superfoods*, Sustainability, vol. 14, no. 7, pp. 1-12.
- Kowalska, J., Majewska, E., Trzmiel, D., 2011, *Analiza preferencji konsumenckich na rynku napojów kakaowych w przeszłości*, no. 206, pp. 155-163.
- Okiyama, D.C.G., Navarro, S.L.B., Rodrigues, Ch.E.C., 2017, *Cocoa shell and its compounds: Applications in the food industry*, Trends in Food Science & Technology, no. 63, pp. 103-112.
- PN-ISO 3972:1998 Analiza sensoryczna. Metodologia. Metoda sprawdzania wrażliwości smakowej.
- PN-ISO 4120:2007 Analiza sensoryczna. Metodologia. Test trójkątowy.
- PN-ISO 5496:1997 Analiza sensoryczna. Metodologia. Wprowadzenie i szkolenie oceniających w wykrywaniu i rozpoznawaniu zapachów.
- Rao, V., 2016, *Innovation through employee engagement*, Asia Pacific Journal of Advanced Business and Social Studies, vol. 2, no. 2, pp. 337-345.
- Rynek mleka w Polsce*, 2021, Krajowy Ośrodek Wsparcia Rolnictwa, Warszawa
- Rynek serów w Polsce*, 2021, Krajowy Ośrodek Wsparcia Rolnictwa, Warszawa.
- Sytuacja podaży-popytu i cenowa na rynku mleka i produktów mlecznych*, 2021, Krajowy Ośrodek Wsparcia Rolnictwa, Warszawa.
- Wegener, 2016, *Upcycling w produkcji spożywczej: optymalny sposób tworzenia wartości poprzez wykorzystanie produktów*, (18.05.2022) , <https://biotechnologia.pl/biotechnologia/upcycling-w-produkcji-spozywczej-optimalny-sposob-tworzenia-wartosci-poprzez-wykorzystanie-produktow-ubocznych,17696>.
- Zachłowski, P., 2019, *Innowacyjność przedsiębiorstw przemysłu spożywczego w Polsce w kontekście implementacji popytowego modelu innowacji*, rozprawa doktorska, Olsztyn.
- Ziarno, M., Zaręba, D., 2021a, *Masło: Produkcja masła – technologia i dodatki*, Forum Mleczarskie Biznes, vol. 2, no. 43, (09.02.2022), <https://www.forummleczarskie.pl/raporty/1069,produkcja-masla-technologia-i-dodatki>.

Ziarno, M., Zaręba, D., 2021b, *Sery topione: Produkcja serów topionych – technologia i dodatki*, Forum Mleczarskie Biznes, vol. 4, no. 45, (18.02.2022), <https://www.forummleczarskie.pl/raporty/1221,sery-topione-produkcja-serow-topionych-technologie-i-dodatki>.

PLASTICIZED STARCH FILMS FOR FOOD PACKAGING

MAGDA MORAWSKA

Department of Industrial Commodity Science and Chemistry, Faculty of Management and Quality Science, Gdynia Maritime University
e-mail: m.morawska@wznj.umg.edu.pl

Abstract

Starch is a natural, inexpensive, and widely available raw material for the production of edible coatings and films. It is composed of two fractions of polysaccharides: linear amylose and branched amylopectin. The content of these compounds affects the texture properties of starch. However, the raw material itself is not a perfect film forming material, so research has been carried out over the past decade to change its properties.

The main objective of the study was to evaluate the influence of selected plasticizers on the physicochemical properties of the starch film. Pea starch films with added plasticizers from the group of polyhydroxyl alcohols: glycerin, xylitol, mannitol, and sorbitol were obtained. As part of the research, the thickness, hardness, density, and tensile strength of the coated materials were evaluated, and FT-IR/ATR spectrophotometric analysis was performed. Research revealed that plasticizers significantly affect the structure and properties of the starch film, as well as its strength parameters. Glycerin was the plasticizer that had the greatest influence on improving the flexibility and strength of the film.

Keywords: cosmetics, hyaluronic acid, quality

Introduction

As trends in the development of sustainable civilization have emerged, it is increasingly important to find solutions that improve quality of life without affecting the natural environment. Due to the growing awareness of people in recent years, one of the possible ecological solutions is the use of natural polymers as a substitute for plastic packaging. Starch is a natural polymer from which packaging materials are increasingly produced [Jaménez et al. 2012].

Food starch films have a wide range of applications in various industries. The properties of starch are highly dependent on the botanical variety of the plant, which is why the production and properties of starch coatings and films have been the subject of detailed research in recent years [Pareta 2006]. Starch has many industrial and food uses. It acts as a thickener, stabilizer, gelling, swelling, or texturing agent [Doane 1994].

Among its many properties, the film-forming ability has proven to be of particular interest because it has important functions in applications such as edible coatings or packaging materials. To improve the structure and properties of these coatings, deliberate physical, chemical, and enzymatic modifications are used. Plasticization is one of the ways to modify starch [Zhang & Han 2006, Thakur, et al. 2019]. The types and content of plasticizers significantly affect the physicochemical parameters of starch films and the flexibility of the material. Starch in its native form does not form dense elastic coatings. Without appropriate additives, the coating can be brittle; therefore, knowledge of starch properties and research on the modification of starch coatings are necessary to create a suitably flexible and durable material [Żółek-Tryznowska & Kałuża 2021].

Many authors discuss the subject of modification by plasticizing materials obtained on the basis of various types of starch. Many publications have referred to the use of glycerol as a plasticizer for starch films, which belongs to the polyhydric alcohol group [Basiak & Lenart 2013, Basiak et al. 2017]. Few publications have been published on the topic of the use of sorbitol as a plasticizer [Basiak et al. 2018, Mathew & Dufresne 2002]. In these publications, the authors discuss the influence of the type of plasticizer used on the physicochemical, strength, and barrier properties of the films obtained [Chien-Hsien & Lih-Shiuh 2008, Galdeano et al. 2013]. However, there is still little information in the literature on the use of non-standard plasticizers from the group of polyhydric alcohols, such as mannitol or xylitol.

The above considerations led to the investigation of the possibility of plasticization of starch films with glycerin, sorbitol, mannitol, and xylitol, and to the evaluation of the influence of the additives used on selected physicochemical, strength, and structural properties of the obtained polymer materials.

1. Materials and Methods

The subjects of the research were films made of pea starch. A different plasticizer was added to each of them. Citric acid was added to each type of film to improve the crosslinking of the starch. The analyzes performed were aimed at checking which of the plasticizers used would lead to the most favorable properties of the starch films. Films were prepared by dispersing 5% (w/w) pea starch (Allright GC (Jinan) Biotechnology Ltd., China) in distilled water. The dispersions were stirred at 85 ° C for 45 min to induce starch gelatinization. Polyhydric alcohol was added to the starch dispersion as a plasticizer. The following polyols were selected for testing: glycerol (2% w/w, Chempur), mannitol (2% w/w, Fresenius Kabi), ksylitol. (2% w/w, Biomus), sorbitol (2% w/w, Biomus). Citric acid (0,5% w/w, Chempur) was added as a cross-linking agent.

All solutions were homogenized using a homogenizer (MPV-302) at 5000 rpm for 2 minutes. An ultrasound bath was applied for 40 minutes to remove air bubbles from the solution. The gel was poured onto a Teflon casting plate (10 cm in diameter) with a leveled surface and dried at 50 ° C for 24 h. After the drying process, the films were peeled from teflon plates and conditioned in a desiccator in 52% RH (saturated magnesium nitrate solution) for two weeks. Analysis of the thickness, hardness, density, FTIR, and strength tests of the starch films were performed.

Thickness

Film thicknesses were determined using a micrometer screw. The average of ten random measurements performed for each film was used for the calculation. The thicknesses were measured at different points in each starch sample film.

Hardness

The hardness was evaluated on Shore A according to PN-EN ISO 868:2005. The means of 9 hardness values were used for the calculation.

Density

The density of polymer samples was determined according to the PN-ISO 1183 standard and using an analytical balance equipped with a density determination kit (RADWAG AS 160.X2). The means of 5 density values were used for the calculation.

Fourier transform infrared (ATR/FTIR) spectroscopy

The absorbance spectra of the starch-based films were recorded in Thermo Scientific Nicolet 380 FT-IR Spectrometer with high-performance diamond single bounce ATR accessory. Spectra were recorded from 600 to 4000 cm^{-1} .

Mechanical properties of the starch films

The film samples were tested on the MultiTest 1-xt tensile tester. The samples were cut into rectangular pieces with dimensions of 10x100mm. At least three measurements were taken for each test film and averaged out.

2. Results

Figure 1 shows photographs of the obtained starch films plasticized with various polyols.

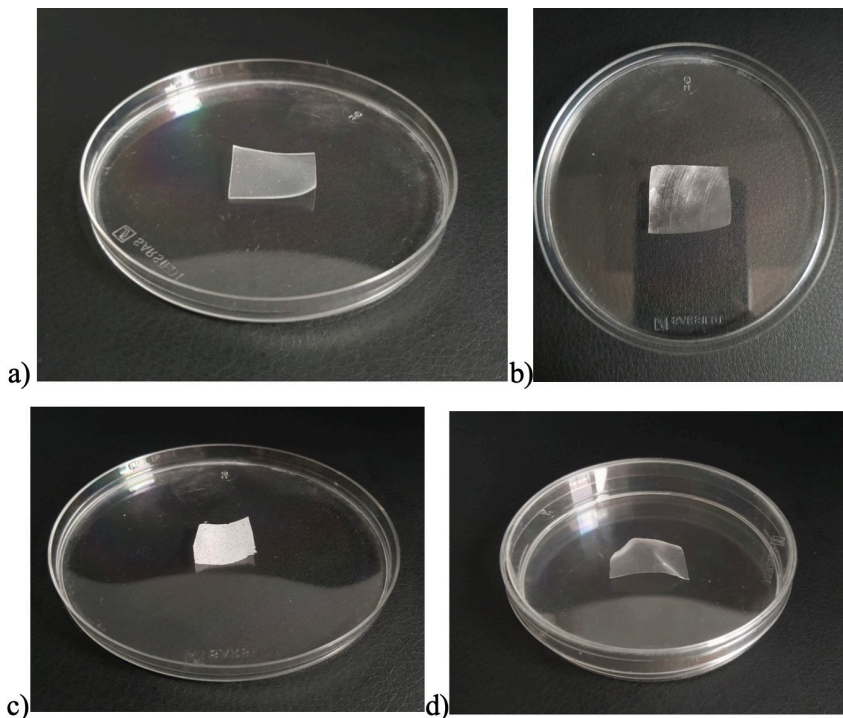


Fig. 1. Photographs of films with various plasticizers a) glycerol, b) xylitol, c) mannitol, d) sorbitol

Source: own study.

The thickness of the films is a very important parameter for their use as a food packaging. Thicker films have better barrier properties and greater mechanical strength. The starch films plasticized with polyhydric alcohols showed different thicknesses. The mannitol film had the lowest thickness, while the glycerine film had the highest thickness (Table 1). The thickness of the starch films is primarily related to the internal structure and the arrangement of the polysaccharide chains. The content of plasticizers and their interaction with the polymer also affect the thickness of the film. The main role of the plasticizer is to reduce interactions between adjacent polymer chains. This material becomes flexible and has higher tensile strength. Polyhydric alcohols by the formation of hydrogen bonds with starch move the chains away from each other, reducing intermolecular interactions and increasing the mobility of the chains. The smaller film thicknesses with xylitol, sorbitol, and mannitol could be related to the molecular structure. It can be assumed that small glycerin molecules can freely penetrate between starch chains, while in the case of larger molecules it is more difficult. Sorbitol and mannitol are isomers (Fig. 2); however, the parameters of the films obtained with these plasticizers differed significantly. The lowest thickness of the mannitol film could probably be related to the spatial structure (inadequate spatial arrangement of OH groups) or was related to the tendency of mannitol to crystallize. These films were very brittle and had a milky colour.

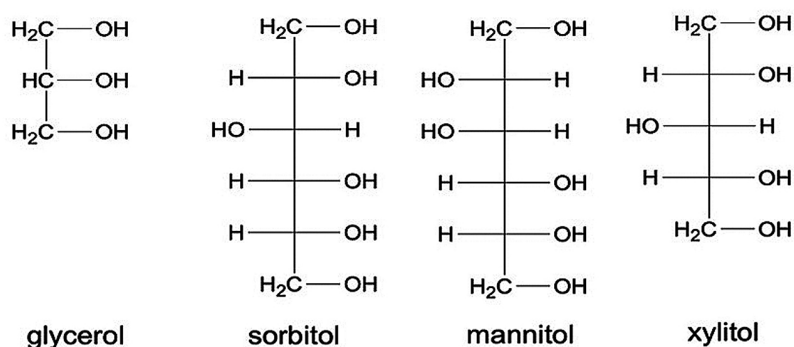


Fig. 2. Structure of polyhydric alcohol molecules used as plasticizers

Source: own study.

The lowest density value and highest hardness value of the plasticized mannitol film were observed.

Table 1. Hardness, thickness, and density of starch films with the addition of selected plasticizers

	Starch films with glycerol	Starch films with mannitol	Starch films with xylitol	Starch films with sorbitol
Thickness [mm]	0.37±0.01	0.12±0.01	0.11±0.01	0.27±0.03
Hardness [ShoreA]	42.25±7.11	47.73±6.71	30±4.36	36.12±7.41
Density [g/cm ³]	1.38±0.02	1.24±0.18	1.38±0.18	1.46±0.06

Source: own study.

The plasticizing effect of substances is associated with an increase in the elasticity of the material, described by elongation at break. The strength test has shown that films with the addition of glycerin are the most stretchy (Table 2). The relative elongation of the film with glycerol was 52.28% and the tensile strength was 4.3 MPa. The films with the addition of sorbitol also proved to be tensile and did not break quickly. However, elongation at break value (22.22%) was lower, compared to the film with glycerol. It could be concluded that the plasticizing effect of sorbitol was smaller. The film with sorbitol, despite its low elasticity, showed a significant stress strength: 7.55 MPa. Mannitol turned out to be the worst plasticizer. The tensile strength of the mannitol film was very low (2.85 MPa), and the elongation at break was 0.41%. This effect can be explained by the tendency of mannitol to crystallize.

Table 2. Influence of the added plasticizer on the mechanical tensile strength of the film

	Starch films with glycerol	Starch films with mannitol	Starch films with xylitol	Starch films with sorbitol
Tensile Strength [MPa]	4.35±0.01	2.85±0.02	3.62±0.01	7.63±0.01
Elongation at break [%]	52.28±2.11	0.41±0.25	34.88±4.12	22.22±1.65

Source: own study.

In the spectra of the starch films tested, bands ranging from 4000 to 600 cm^{-1} wavenumbers were recorded. Plasticizers from the group of polyhydric alcohols visibly strengthen the structure of the polymer by creating hydrogen-bond bridges between the -OH groups and plasticize them by separating the starch chains. The wide band containing the peak of 3700 to 3000 cm^{-1} is due to the vibration of the stretching OH bonds. The band closest to this peak (about 2900 cm^{-1}) is the band of deformation vibrations of the CH_2 groups. Another characteristic of the starch band is 999 cm^{-1} , which is derived from the vibration of the α -1,4-glycosidic C-O-C bond [Kuptsov i & Zhizhin 1998]. In each test sample, noticeable vibration bands of the carboxylic and ester groups appeared. This is due to the presence of citric acid in the starch film matrix. Citric acid carboxyl groups can form hydrogen bonds with starch hydroxyl groups to prevent recrystallization and retrogradation.

The literature shows that the formation of hydrogen bonds around the starch OH groups is associated with the shift of this band towards lower wavenumbers [Zhong et al. 2018]. In plasticized starch films, a similar effect has been observed: the vibration band of the OH group shifts from 3286 cm^{-1} (pure native starch, Fig. 3) to: 3256 cm^{-1} (glycerol, Fig. 4), 3264 cm^{-1} (mannitol, Fig. 5), 3279 cm^{-1} (xylitol, Fig. 6), and 3257 cm^{-1} (sorbitol, Fig. 7). The greatest shift of this band was observed for the films with glycerol and sorbitol, which was confirmed by the previously performed tests of the strength and elasticity of these materials.

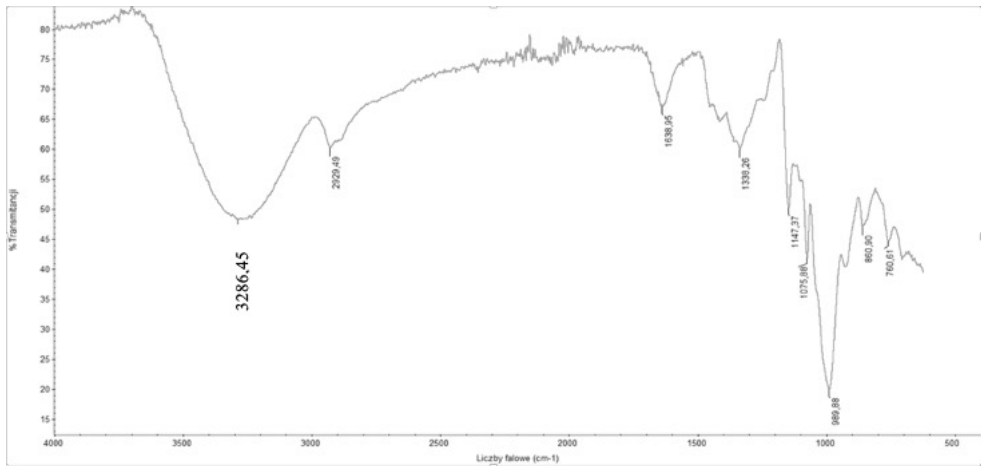


Fig. 3. FTIR spectrogram of pea starch

Source: own study.

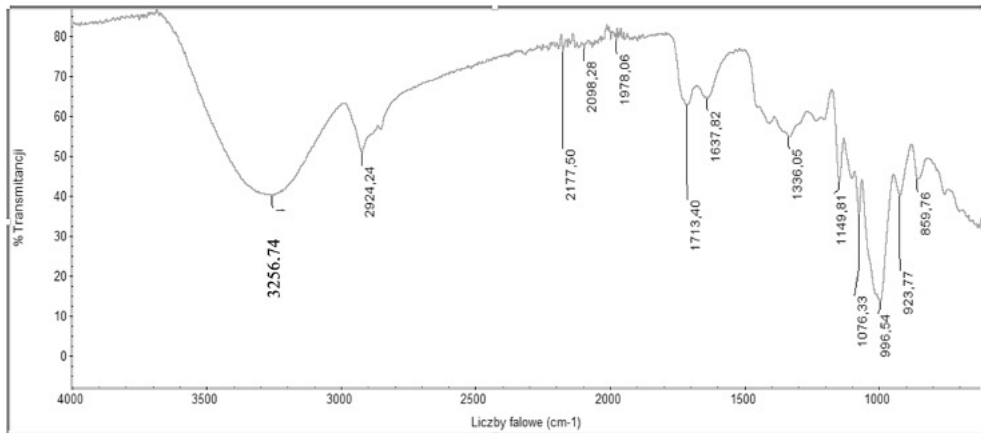


Fig. 4. FTIR spectrogram of pea starch film with glycerol

Source: own study.

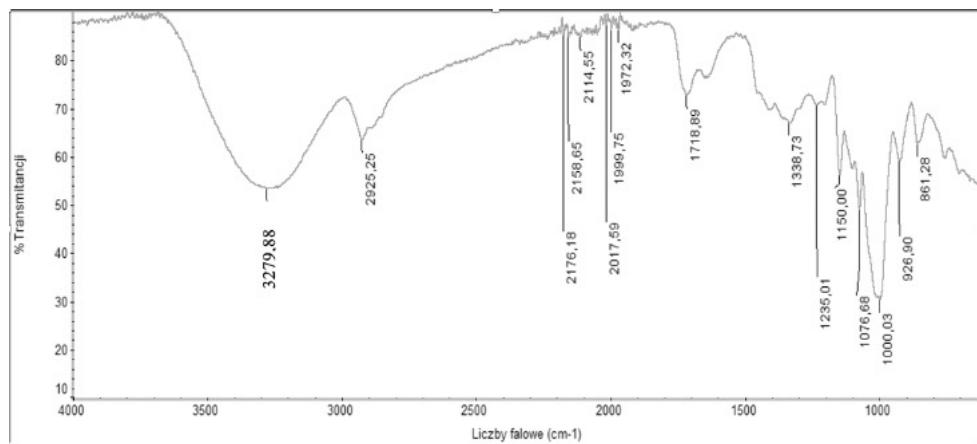


Fig. 5. FTIR spectrum of pea starch film with mannitol

Source: own study.

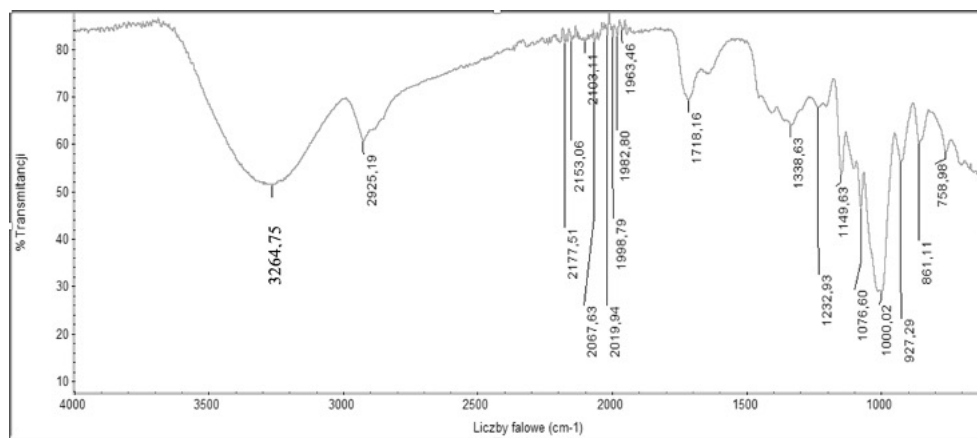


Fig. 6. FTIR spectrum of pea starch film with xylitol

Source: own study.

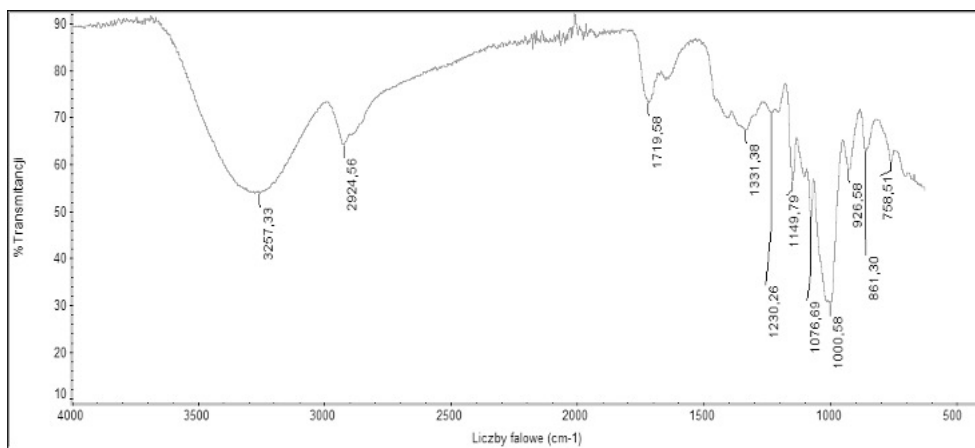


Fig. 7. FTIR spectrogram of pea starch film with sorbitol

Source: own study.

3. Discussion

The study of starch films with the addition of selected plasticizers showed that glycerin was the most effective plasticizer among the polyhydric alcohols tested. The film with the addition of glycerin was characterized by the highest thickness of the material. The film produced was strong, and the surface was glossy and colorless. In the strength test, glycerin had a positive effect on the plasticity of the film, causing the highest elongation at break (52.28%) and the tensile strength: 4.30 MPa. Glycerin influenced the physicochemical parameters of the film, significantly improving its flexibility. This can be explained by the penetration of small glycerin molecules between starch chains and the formation of hydrogen bonds between them. Xylitol and sorbitol also influenced the properties of starch films, but not as well as glycerin. The xylitol films had a thin, colorless matrix of 0.11 mm thick. Despite the low thickness, the xylitol film showed a considerable density at the level of 1,38 g/cm³, and in the strength test, the relative elongation of the sample was 34.88%. The matrix of the sorbitol film was wavy and uneven. This may be due to the film thickness of 0,27 mm and the high hardness of 36,12 Shore. The tensile strength test showed that

sorbitol did not significantly affect the flexibility of the film, as the elongation at break was only 22.22%. Mannitol used as a plasticizer did not improve the properties of the starch film. The coating matrix was thin, very brittle, and dull. Mannitol decreased the mechanical properties of the film and increased its brittleness. It can be assumed that this is related to the tendency of mannitol to crystallize. The plasticized film with mannitol was the hardest: 47.73 Shore, which may be related to the precipitation of large mannitol crystals. The strength test showed that the mannitol film was inelastic. The test showed low elongation at break: 0.41%, with low tensile strength: 0.30 MPa.

4. Conclusions

The composition of the starch film, in particular the composition of the film-forming suspension and the plasticizer used, have a significant impact on the physicochemical parameters of starch films. The results of this study suggest that glycerin and sorbitol are the best plasticizers for starch films among the tested polyols. For optimal performance of edible starch films or packaging material, more research is needed to better understand the interaction of plasticizers with the starch film matrix.

References

- Basiak, A., Lenart, E., 2013, *Powłoki skrobiowe stosowane w opakowalnictwie żywności. Żywność. Nauka. Technologia. Jakość*, vol. 1, no. 86, pp. 21–31.
- Basiak, E., Lenart, A., Debeaufort, F., 2017, *Effect of starch type on the physico-chemical properties of edible films*, *International Journal of Biological Macromolecules*, vol. 98, pp. 348–356.
- Basiak, E., Lenart, A., Debeaufort, F., 2018, *How Glycerol and Water Contents Affect the Structural and Functional Properties of Starch-Based Edible Films*, *Polymers*, vol. 10, no. 4, pp. 412–416.
- Chien-Hsien, C., Lih-Shiuh, L., 2008, *Mechanical and water vapor barrier properties of tapioca starch/decolorized hsian-tsoa leaf gum films in the presence of plasticizer*, *Food Hydrocolloids*, vol. 22, no. 8, pp. 1584–1595.
- Galdeano, M., Wilhelm, A., Mali, S., Grossmann, E., 2013, *Influence of thickness on properties of plasticized oat starch films*, *Brazilian Archives of Biology and Technology*, vol. 56, no. 4, pp. 637–644.

- Jaménez, A., Fabra, M., Talens, P., Amparo, C., 2012, *Edible and Biodegradable Starch Films: A Review*, Food and Bioprocess Technology, vol. 5, pp. 2058–2076.
- Kuptsov, A. H., Zhizhin, G. N., 1998, *Handbook of Fourier transform Raman and infrared spectra of polymers*, Elsevier.
- Mathew, A.P., Dufresne, A., 2002, *Morphological investigation of nanocomposites from sorbitol plasticized starch and tunicin whiskers*, Biomacromolecules, vol. 3, no. 3, pp. 609–617.
- Pareta, R., 2006, *A novel method for the preparation of starch films and coatings*, Carbohydrate Polymers, vol. 63, no. 3, pp. 425–431.
- Thakur, R., Pristijono, P., Scarlett, C., Bowyer, M., Singh, S.P., Vuong, Q., 2019, *Starch-based films: Major factors affecting their properties*, International Journal of Biological Macromolecules, vol. 132, pp. 1079–1089.
- Zhang, Y., Han, J. H., 2006, *Plasticization of pea starch films with monosaccharides and polyols*, Journal of Food Science, vol. 71, no. 6, pp. 253–261.
- Zhang, Y., Li, Y., Liang, W., Liu, L., Li, S., Xue, J., Guo, D., 2018, *Comparison of gelatinization method, starch concentration, and plasticizer on physical properties of high-amylose starch films*, Journal of Food Process Engineering, vol. 41, no. 2, pp.1–8.
- Żołek-Tryznowska, Z., Kałuża, A., 2021, *The influence of starch origin on the properties of starch films: packaging performance*, Materials, vol. 14, no. 5, pp. 1146–1156.

OCENA WYBRANYCH CECH JAKOŚCIOWYCH MAJERANKU OGRODOWEGO (*ORIGANUM MAJORANA L.*) I OREGANO (*ORIGANUM VULGARE L.*)

JOANNA NEWERLI-GUZ

*Katedra Zarządzania Jakością, Wydział Zarządzania i Nauk o Jakości,
Uniwersytet Morski w Gdyni
e-mail: j.newerli-guz@wznj.umg.edu.pl*

Streszczenie

Majeranek i oregano to popularne przyprawy, które bywają ze sobą mylone i używane zamiennie, jednak różnią się od siebie znacząco. Celem pracy była ocena barwy, właściwości przeciwutleniających, zawartości olejku eterycznego oraz czystości mikrobiologicznej 5 próbek majeranku i 5 próbek oregano pochodzących od tych samych producentów. W przypadku wybranych próbek majeranku i oregano stwierdzono różnice w barwie dające wrażenie dwóch różnych barw. Przeprowadzone badania potwierdziły, że przyprawy te są źródłem substancji przeciwutleniających. Zawartość polifenoli ogółem w oregano była wyższa, wynosiła od 111,76-156,66 mg GAE/g produktu, w majeranku kształtowała się na poziomie od 65,60 do 88,47mg GAE/g produktu. Wszystkie badane próbki charakteryzowały się wysoką zdolnością zmiatania wolnego rodnika DPPH, większą od 80%. Zawartość olejku eterycznego była wyższa w próbkach oregano w porównaniu z majerankiem. Badania wykazały zróżnicowaną jakość mikrobiologiczną badanych przypraw, biorąc pod uwagę ogólną liczbę drobnoustrojów oraz liczbę pleśni i drożdży. W badanych przyprawach nie stwierdzono obecności bakterii *Salmonella* spp., *Escherichia coli* oraz *Staphylococcus aureus*.

Słowa kluczowe: majeranek, oregano, sprawność antyutleniająca, olejek eteryczny, zanieczyszczenie mikrobiologiczne

Wprowadzenie

Majeranek i oregano to popularne przyprawy z rodziny jasnotowatych *Lamiaceae* Lindl., (wcześniej wargowych *Labiatae* Juss.), bardzo często ze sobą mylone i używane zamiennie. Przez wiele lat zarówno majeranek, jak i oregano były znane jako *O. majorana* L. i często mylone w opisach botanicznych [Tainter i Grenis 1993].

Majeranek (*Origanum majorana* L.) oraz oregano (*Origanum vulgare* L.) są roślinami bardzo do siebie podobnymi zarówno, jeżeli chodzi o pokrój rośliny (oregano jest trochę bardziej rozkrzewione), kolor kwiatów (fioletowy) jak i kształt liści, które są owalne i zielone. Odróżnia je umiejscowienie liści na łodyżkach. Liście majeranku rosną w kępkach na końcach gałązek, podczas gdy liście oregano pokrywają całe łodyżki rośliny. Cechą, za pomocą której łatwiej można odróżnić od siebie te dwie rośliny jest ich smak. Majeranek jest łagodniejszy w smaku, jego aromat jest bardziej kwiatowy, drzewny z nutką sosny i aromatami cytrusowymi. Oregano jest ostrzejsze w smaku i bardziej pikantne [Pisulewska i Janeczko 2008, Senderski 2004]. Dlatego też w kulinariach zaleca się dodawanie oregano w trakcie gotowania, zaś majeranek na sam koniec przyrządzenia potraw.

Od czasów starożytnych rośliny należące do rodzaju *Origanum* (rodzina *Lamiaceae*) są znane jako rośliny lecznicze i kulinarne. Rodzaj *Origanum* zawiera 49 taksonów należących do 10 sekcji. Niektóre gatunki, w tym *Origanum vulgare* L. są bogate w olejki eteryczne i powszechnie znane jako „oregano” [Skoula i Harborne 2002].

Rośliny z rodzaju *Origanum* są szeroko stosowane w przemyśle farmaceutycznym, ale również jako żywność, konserwant i aromat, składnik kosmetyczny, a co najważniejsze - jako zioło kulinarne [Cattelan i in. 2015]. Majeranek jest wykorzystywany powszechnie w kuchni polskiej, jak również w kuchniach innych krajów Europy Środkowej i Południowej oraz Afryki Północnej. Majerankiem przyprawia się głównie ciężkostrawne potrawy, jak zupy z grochu, fasoli i warzyw, baraninę i wieprzowinę i inne mięsa. Majeranek jest niezbędnym dodatkiem do kielbas, flaków, kołdunów [Newerli-Guz 2018]. Oregano natomiast jest powszechnie wykorzystywane w kuchni śródziemnomorskiej. Dodawane jest chętnie do makaronów,

sałatek, sosów pomidorowych i wypieków, oraz wielu warzyw. Jest częstym składnikiem dań z jagnięciną oraz sałatki greckiej, dobrze komponuje się z rybami i owocami morza [Skoula i Harborne 2002]. Na całym świecie stanowi przyprawę dodawaną do pizzy [Koksal i in. 2010].

Historycznie za najważniejsze uważa się cztery gatunki *Origanum*: majeranek (*O. majorana*), majeranek dziki (*O. vulgare*), lebiodę kreteńską (*O. dictamnus*) i oregano syryjskie (*O. syriacum*) [Meyers 2005].

Oregano pospolite jest w Polsce uprawiane i zbierane ze stanowisk naturalnych [Senderski 2009, Uerpmann-Witzack 2017]. Natomiast uprawa greckiego podgatunku jest w Polsce nowością [Kosakowska i in. 2019].

Majeranek w warunkach klimatu umiarkowanego jest rośliną jednoroczną bądź dwuletnią, a w rejonie Morza Śródziemnego, gdzie rośnie dziko - wieloletnią. W Polsce wyrasta do 30-50 cm i jest uprawiany jako roślino jednoroczna.

Oregano ma więcej wartości odżywczych niż majeranek. Potwierdzają to badania USDA dotyczące wartości odżywczych majeranku i oregano, które zebrano w Tabeli 1. Dane te dotyczą jednej średniej łyżeczki (1 g) suszonego majeranku i oregano.

Tabela 1. Wartość odżywcza majeranku i oregano

Wybrane wyróżniki wartości odżywczej	Majeranek (<i>Origanum majorana</i> L.)	Oregano (<i>Origanum vulgare</i> L.)
Kcal	2,00	6,00
Tłuszcz [g]	0,04	0,1818
Węglowodany [g]	0,36	1,16
Białko [g]	0,08	0,20
Błonnik [g]	0,20	0,80
Potas [mg]	9,00	30,00
Witamina A[IU]	48,00	124,00
Wapń [mg]	11,00	28,00

Źródło: opracowanie własne na podstawie (USDA 2003).

Origanum vulgare oprócz witamin i minerałów również zawiera flawonoidy, galinginę i kwercetynę [Tucker i De Baggio 2000]. W młodych pędach majeranku znajduje się również duża ilość karotenu - prowitaminy A (do 5,5 mg%), witaminy C (do 45 mg%) i rutyny (do 120 mg%) [Melchiori Kastner 1978, Lee i in. 2011].

Szczególne znaczenie farmakopealne ma majeranek, który jako surowiec zielarski występuje pod postacią ziela majeranku (*Maioranae herba*) oraz olejku majerankowego (*Maioranae oleum*), który otrzymywany jest z ziela dzięki destylacji z parą wodną.

Celem pracy była ocena barwy, właściwości przeciwutleniających, zawartości olejku eterycznego oraz czystości mikrobiologicznej 5 próbek majeranku i 5 próbek oregano pochodzących od tych samych producentów.

1. Materiał i metodyka

Materiał do badań stanowiły próbki majeranku i oregano, najbardziej znanych producentów przypraw (Kamis, Prymat, Kotányi, Przyprawy Świata-marka własna sieci Biedronka, Mikado -marka własna sieci Lidl) zakupione na trójmiejskim rynku. Pobrano po pięć opakowań każdej z przypraw zgodnie z PN-ISO 948:2009 (PN-ISO 948:2009). Próbki po zakodowaniu poddano badaniom. Określono ich barwę, sprawność przeciwutleniającą, zawartość olejków eterycznych oraz oceniono wybrane wyróżnik jakości mikrobiologicznej.

Ocena barwy metodą CIE Lab

Badanie barwy metodą CIE Lab przeprowadzono z wykorzystaniem Chroma Meter CR-400 Konica Minolta. Uzyskano pomiary L, a, b i na ich podstawie obliczono parametr ΔE pozwalający na zidentyfikowanie różnic w barwie badanych próbek (CIE DS 014-4.3/E:2007).

Przyjęto, że uzyskane wyniki dla standardowego obserwatora kształtują się następująco:

- $0 < \Delta E < 1$ – obserwator nie zauważa różnicy w barwie pomiędzy 2 porównywanymi próbkami,
- $1 < \Delta E < 2$ - jedynie doświadczony obserwator zauważa różnicę,

- $2 < \Delta E < 3,5$ - również niedoświadczony obserwator zauważa różnicę,
- $3,5 < \Delta E < 5$ - zauważana jest wyraźna różnica barw,
- $5 < \Delta E$ - obserwator odnosi wrażenie dwóch różnych barw (CIE DS 014-4.3/E:2007).

Ocena sprawności przeciwutleniającej

Ocenę sprawności przeciwutleniającej dokonano oznaczając aktywność przeciwutleniającą (AA) z wykorzystaniem rodnika DPPH• oraz zawartość polifenoli ogółem (TP) metodą Folina-Ciocalteu.

Oznaczenie aktywności antyutleniającej z wykorzystaniem odczynnika DPPH polegało na określeniu % zmiatania rodnika 2,2-difenylo-1-pikrylohydrazylu w roztworach majeranku i oregano. Do 1cm³ mieszaniny dodawano 2cm³ sporządzonego wcześniej roztworu DPPH. Następnie próbki inkubowano przez 60 minut bez dostępu światła, po czym poddawano je badaniu spektrofotometrycznemu przy długości fali $\lambda = 517$ nm. Próbkę kontrolną stanowił roztwór DPPH z wodą destylowaną. Wyniki oznaczenia przedstawiono jako % zmiatania wolnych rodników i obliczone wg wzoru:

$$AA[\%] = \frac{Abs_{contr} - Abs_{sample}}{Abs_{contr}}$$

Wartości prezentowane to średnia pochodząca z trzech oznaczeń.

Ogólną zawartość polifenoli (TP) w roztworach wodnych badanych przypraw oznaczono metodą Folina-Ciocalteu z modyfikacjami [Amin i in. 2006]. 2.5 cm³ 0.2N odczynnika Folina-Ciocalteu dodawano do badanych roztworów i mieszano, po 5 minutach dodawano 2 cm³ roztworu Na₂CO₃ 75 g/l. Po 120 minutach inkubacji, mierzono absorbancję roztworu w stosunku do próby zerowej przy długości światła 760 nm używając spektrofotometru Unicam UV2, firmy Varian. Ogólną zawartość polifenoli określono jako ilość mg kwasu galusowego (mg GAE/g produktu).

Zawartość olejków eterycznych

Zawartość olejków eterycznych oznaczono destylując badane próbki w aparacie Deringa zgodnie z PN-EN ISO 6571:2009/A1 (PN-EN ISO 6571:2009/A1). Zawartość olejków eterycznych (X) przedstawiono jako ml/100 g s.m. produktu obliczono według wzoru:

$$X[\text{ml}/100\text{g s.m.}] = \frac{V \times 10000}{m(1000 - W)}$$

V - objętość olejku [cm³]

m - masa próbki [g]

W - zawartość wody w produkcie [%]

Oznaczenia wykonywano w trzech powtórzeniach.

Ocena mikrobiologicznej czystości

10 g majeranku/oregano przeniesiono do kolby z 90 ml płynu do rozcieńczeń, i zhomogenizowano przy użyciu Stomachera Lab-Blender 400 (Seward i Worthing UK). W badanych produktach oznaczano:

- ogólną liczbę drobnoustrojów na podłożu agar PCA firmy Merck. Próbkę inkubowano w temp. 30°C w czasie 48 h.
- liczbę bakterii *Escherichia coli* na podłożu agar TBX firmy Biomaxima. Próbkę inkubowano w temp. 37°C w czasie 24 h.
- liczbę bakterii *Staphylococcus aureus* na podłożu Baird Parker RPF firmy bioMerieux. Próbkę inkubowano w temp. 37°C w czasie 48 h.
- liczbę drożdży i pleśni na podłożu agar YGC z chloramfenikolem firmy Merck. Próbkę inkubowano w temp. 25°C w ciągu 5 dni.
- obecność bakterii *Salmonella* spp. Z materiału po wstępnym namnażaniu wykonano posiew powierzchniowy spiralny na podłożu Rapid *Salmonella* firmy Sterbios. Następnie inkubowano próbki w temp. 37°C w czasie 24 h.

Oznaczenia mikrobiologiczne przeprowadzono wysiewając na dno jałowej płytki Petriego kolejne rozcieńczenia próbek w ilości 1 ml, a następnie zalewano wybranym podłożem i pozostawiono do zestalenia. Po inkubacji liczbę drobnoustrojów wyznaczano zgodnie z PN-EN ISO 7218:2008.

2. Wyniki badań

Pomiar barwy badanych próbek majeranku i oregano pozwoliły na wykrycie różnic w barwie pomiędzy próbkami danej przyprawy w oparciu o parametr ΔE .

W Tabelach 2 i 3 przedstawiono uzyskane wyniki badań.

Tabela 2. Wartości ΔE badanych próbek majeranku

ΔE	M1	M2	M3	M4	M5
M1		4,098	2,647	4,983	5,835
M2	4,098		1,724	1,812	2,158
M3	2,647	1,724		3,337	3,189
M4	4,983	1,812	3,337		0,966
M5	5,835	2,158	3,189	0,966	

Źródło: badania własne.

Wśród badanych próbek majeranku najbardziej podobnymi próbkami były próbki M4 i M5, gdzie różnica w ich barwie była niezauważalna, natomiast największe różnice stwierdzono pomiędzy próbkami M1 i M4 oraz M1 i M5, których porównanie dawało wrażenie dwóch różnych barw. Wyraźną różnicę w barwie odnotowano również porównując próbki M1 i M2. W przypadku innych par próbek różnice te były już mniej widoczne.

Tabela 3. Wartości ΔE badanych próbek oregano

ΔE	O1	O2	O3	O4	O5
O1		2,187	2,399	3,825	3,0983
O2	2,187		1,283	2,879	1,162
O3	2,399	1,283		1,9878	1,447
O4	3,825	2,879	1,9878		3,654
O5	2,879	1,162	1,447	3,654	

Źródło: badania własne.

Największe różnice stwierdzono pomiędzy próbkami oregano O1 i O4. Pary próbek O2 - O3, O2 - O5 miały barwę bardzo zbliżoną do siebie- różnica pomiędzy nimi była niezauważalna. W przypadku pozostałych par próbek różnice w barwie były bardzo widoczne, dostrzegalne nawet przez niedoświadczonego obserwatora.

W Tabeli 4 przedstawiono zawartość suchej masy (s.m.) oraz olejku eterycznego w badanych przyprawach. Zarówno próbki majeranku jak i oregano charakteryzowały się zawartością suchej masy na poziomie około 90%. Najniższą zawartością suchej masy charakteryzowała się próbka M1 - 87,76%, zaś najwyższą próbka O5 - 91,29%. Oznaczenie suchej masy było niezbędne do przeliczenia zawartości olejku eterycznego na s.m. produktu.

Tabela 4. Zawartość suchej masy i olejku eterycznego w badanych próbkach oregano i majeranku

Nr próbki	Zawartość suchej masy [%]		Zawartość olejku eterycznego [ml/100 g s.m]	
	min-max	Xśr	min-max	Xśr.
O1	89,12-91,27	89,91	0,815-0,84	0,83
O2	90,03-90,97	90,52	0,60-0,62	0,61
O3	89,69-91,43	91,03	0,89-0,915	0,91
O4	90,83-91,31	90,92	0,54-0,56	0,55
O5	90,97-91,88	91,29	0,865-0,875	0,87
M1	87,04-88,59	87,76	0,92-0,945	0,93
M2	89,98-90,58	90,08	0,86-0,88	0,87
M3	90,18-90,76	90,33	0,88-0,90	0,89
M4	90,33-90,66	90,47	0,89-0,91	0,90
M5	88,87-90,12	89,76	0,905-0,925	0,91

Źródło: badania własne.

Wszystkie badane próbki charakteryzowały się stosunkowo niską zawartością olejków eterycznych, nie przekraczającą 1 ml/100 g s.m. produktu. Zawartość ta była jednak zróżnicowana i zależna od producenta. Nieco wyższe zawartości, olejku eterycznego, kształtujące się na poziomie od 0,76 do 0,945 ml/100 g s.m., stwierdzono w majeranku zaś w oregano wynosiły one od 0,54 do 0,915 ml/100 g s.m. produktu. Najwyższą zawartością charakteryzowała się próba majeranku oznaczona jako M1 (0,93 ml/ 100 g s.m.), natomiast najniższą próbka oregano O4, w której stwierdzono 0,55 ml/100 g s. m. produktu. Majeranek ogrodowy (*Origanum majorana* L.) jest rośliną zielną zawierającą od 1 do 3,5% olejku eterycznego [Bina i Rahimi 2017]. Świeże ziele majeranku zawiera 0,3-0,9% olejku eterycznego, ziele suszone od 0,7-3,5%. Olejek znajduje się głównie w kwiatach, pąkach kwiatowych i liściach, stąd też otarte ziele majeranku (bez łodyg) jest w niego bogatsze [Newerli-Guz 2018]. Lakhrissi i wsp. [2016] oznaczyli w majeranku wyższe zawartości olejku eterycznego niż autorka na poziomie 2,50%, zaś w oregano 2,34%. Ten sam autor podaje, że oregano greckie jest bogatsze w olejek eteryczny, zawiera go około 5%, zaś zwykle oregano *Origanum vulgare* L. do 2% .

W Tabeli 5 przedstawiono wyniki oceny sprawności przeciwutleniającej badanych przypraw. Badane przyprawy posiadają wysoką zdolność zmiatania wolnego rodnika DPPH na poziomie powyżej 80%. Różnice pomiędzy próbkami są nieznaczne. Najniższą zdolnością zmiatania wolnego rodnika DPPH charakteryzowała się próbka M4 (78,96%), a najwyższą próbka O5 (90,98%). Badane próbki oregano i majeranku charakteryzowały się zróżnicowaną zawartością polifenoli ogółem, przy czym próbki majeranku zawierały mniej polifenoli ogółem niż próbki oregano. Najniższą zawartością charakteryzowała się próbka M2 zawierająca 67,27 mg GAE/g produktu, a najwyższą próbka O5, w której stwierdzono 154,57 mg GAE/g produktu. Otrzymane wyniki badań są wyższe niż opisane przez Chrprová i wsp., którzy w swoich badaniach oznaczyli zawartości polifenoli ogółem w oregano (*Origanum vulgare* L.) na poziomie 91,4 mg GAE/g produktu [Chrprová i in. 2010]. Natomiast wyniki Yan i in. [2016] były podobne do uzyskanych i wynosiły od 79,5 do 147,3 mg GAE/g s.m.

Tabela 5. Sprawność przeciwutleniająca badanych próbek majeranku i oregano

Nr próbki	AA[%]		TP [mg GAE/100 g]	
	min -max	X śr.	min-max	X śr.
O1	87,84-88,61	88,08	141,29-146,83	144,25
O2	87,48-90,81	89,11	138,94-149,99	145,17
O3	88,69-89,02	88,85	135,76-136,46	135,98
O4	89,13-89,94	89,57	111,76-117,23	114,38
O5	90,84-91,11	90,98	153,94-156,66	154,57
M1	81,23-83,45	82,26	78,82- 79,16	78,94
M2	78,92-82,33	79,93	65,60- 69,61	67,27
M3	82,29-84,66	83,64	84,47- 88,47	86,65
M4	77,89-79,91	78,96	80,84- 82,22	81,11
M5	81,11-82,28	81,58	79,37- 81,26	80,08

Źródło: badania własne.

Bezpieczeństwo przypraw i suszonych ziół zależy od utrzymania dobrej praktyki higienicznej w całym cyklu życia produktu, od pola do stołu, podczas produkcji, przetwarzania, pakowania, sprzedaży i konsumpcji. Większość chorób związanych ze spożyciem przypraw i ziół, spowodowanych przez drobnoustroje jest spowodowana przez *Salmonella* spp.. Zanieczyszczenie niepoddanych obróbce przypraw i suszonych ziół aromatycznych *Salmonella* spp. występuje z regularną częstotliwością, z przypraw liściastych najczęściej w oregano *Origanum vulgare* L., rozmarynie *Rosmarinus officinalis* L. i bazylii *Ocimum basilicum* L. Oregano *Origanum vulgare/onites* znalazło się na 3 miejscu wśród 10 najbardziej zanieczyszczonych *Salmonella* spp. przypraw [FAO WHO 2022].

Tabela 6 prezentuje uzyskane wyniki badań mikrobiologicznych jakim poddano analizowane próbki. W próbkach majeranku i oregano oznaczono ogólną liczbę drobnoustrojów, sprawdzono również obecność bakterii *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella* spp. oraz drożdży i pleśni.

Tabela 6. Wyniki badań mikrobiologicznych badanych próbek majeranku i oregano

Nr próbki	Ogólna liczba drobnoustr. [jtk/g]	Obecność <i>Escherichia coli</i> [jtk/g]	Obecność <i>Staphylococcus aureus</i> [jtk/g]	Liczba drożdży [jtk/g]	Liczba pleśni [jtk/g]	Obecność <i>Salmonella</i> [jtk/g]
O1	$1,0 \times 10^3$	$< 1,0 \times 10^2$	$< 1,0 \times 10^2$	$< 1,0 \times 10^2$	$< 1,0 \times 10^2$	nb w 25 g
O2	$2,1 \times 10^3$	$< 1,0 \times 10^2$	$< 1,0 \times 10^2$	$< 1,0 \times 10^2$	$< 1,0 \times 10^2$	nb w 25 g
O3	$< 1,0 \times 10^3$	$< 1,0 \times 10^2$	$< 1,0 \times 10^2$	$1,0 \times 10^4$	$2,1 \times 10^3$	nb w 25 g
O4	$< 1,0 \times 10^3$	$< 1,0 \times 10^2$	$< 1,0 \times 10^2$	$< 1,0 \times 10^2$	$< 1,0 \times 10^2$	nb w 25 g
O5	$3,4 \times 10^3$	$< 1,0 \times 10^2$	$< 1,0 \times 10^2$	$< 1,0 \times 10^2$	$< 1,0 \times 10^2$	nb w 25 g
M1	$< 1,0 \times 10^2$	$< 1,0 \times 10^2$	$< 1,0 \times 10^2$	$< 1,0 \times 10^2$	$< 1,0 \times 10^2$	nb w 25 g
M2	$< 1,0 \times 10^2$	$< 1,0 \times 10^2$	$< 1,0 \times 10^2$	$< 1,0 \times 10^2$	$< 1,0 \times 10^2$	nb w 25 g
M3	$< 1,0 \times 10^2$	$< 1,0 \times 10^2$	$< 1,0 \times 10^2$	$< 1,0 \times 10^2$	$< 1,0 \times 10^2$	nb w 25 g
M4	$< 1,0 \times 10^2$	$< 1,0 \times 10^2$	$< 1,0 \times 10^2$	$< 1,0 \times 10^2$	$< 1,0 \times 10^2$	nb w 25 g
M5	$< 1,0 \times 10^2$	$< 1,0 \times 10^2$	$< 1,0 \times 10^2$	$< 1,0 \times 10^2$	$< 1,0 \times 10^2$	nb w 25 g

Źródło: badania własne.

Zgodnie z Rozporządzeniem Komisji WE [Rozporządzenie Komisji (WE) nr 2073/2005] w środkach spożywczych, w tym w przyprawach, wymagana jest nieobecność *Salmonella* w 25 g produktu oraz nieobecność *E.coli*. We wszystkich badanych próbkach nie stwierdzono obecności *Salmonella* (nieobecne w 25g), *Escherichia coli* oraz *Staphylococcus aureus* (wartości $< 1,0 \times 10^2$ jtk/g). W swoich badaniach Salmanov i in. stwierdzili obecność *Staphylococcus aureus* w 2,1% próbek świeżych ziół, częściej występował on w pomidorach (14,2%), ogórkach (10,3%) i warzywach liściastych (4,5%). Ponadto, w świeżych ziołach - w 10% próbek, wyizolowano *Enterococcus faecalis* [Salmanov i in. 2021].

Ogólna liczba drobnoustrojów we wszystkich próbkach majeranku była niższa niż $1,0 \times 10^2$ jtk/g, zaś w oregano jej wartości były wyższe nawet do $3,4 \times 10^3$ jtk/g - próbka O5.

Kryterium ważnym dla jakości przypraw, choć nieuwzględnionym w Rozporządzeniu Komisji (WE) nr 2073/2005, jest liczba grzybów pleśniowych. Można jednak uznać za celowe posłużenie się wymogami zgodnymi z poziomem przyjętym w prawie polskim do 2004 r., który wynosił 5×10^4 jtk/1g [Normy mikrobiologiczne 2019, Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 13 stycznia 2003]. Badane próbki spełniają te wymagania, liczba grzybów pleśniowych jest w nich mniejsza niż 10^4 jtk/g. Zawartość grzybów w ziołach oznaczona przez Dghaim i in. [2017] była przekroczona w 75% badanych próbek. Badane zioła przekraczały ustalony przez WHO limit dla grzybów wynoszący max. 5 log jtk/g w ziołach nie poddanych zabiegom przetworzenia.

3. Wnioski

Barwa majeranku i oregano nie jest czynnikiem różnicującym te dwa gatunki. Barwa badanych próbek majeranku i oregano była zróżnicowana i w kilku przypadkach nawet niedoświadczony obserwator był w stanie zauważyć różnicę w ich barwie, w obrębie tego samego gatunku. Może to wpływać na mylenie tych dwóch gatunków *Origanum*, gdyż barwa poszczególnych próbek nie pozwalała jednoznacznie zaliczyć ich do takiego samego gatunku.

Zawartość olejków eterycznych w badanych próbkach była na stosunkowo niskim, podobnym poziomie i nie przekraczała 1%.

Sprawność przeciwutleniająca badanych próbek, w przypadku zmiatania wolnego rodnika DPPH, wynosiła powyżej 80%. Jeżeli chodzi o zawartość polifenoli to oregano charakteryzowało się wyższą ich zawartością w porównaniu z majerankiem.

W badanych próbkach nie stwierdzono obecności chorobotwórczych pałeczek *Salmonella*, *Escherichia coli* oraz *Staphylococcus aureus*, co gwarantuje bezpieczeństwo ich stosowania. Liczba drożdży i pleśni nie budzi żadnych obaw co do jej czystości mikrobiologicznej badanych próbek.

Bibliografia

- Amin, I., Norazaidah, Y., Emmy Hainida, K.I., 2006, *Antioxidant activity and phenolic content of raw and blanched Amaranthus species*, Food Chemistry, nr 94, s. 47–52.
- Bina, F., Rahimi, R., 2017, *Sweet marjoram: A review of ethnopharmacology, phytochemistry and biological activities*, J Evidence-Based Compl Altern Med., nr 22(1), s. 175–185.
- Cattelan, M.G., de Castilhos, M.B.M., da Silva, D.C., Conti-Silva, C., Hoffmann, F., 2015, *Oregano essential oil: Effect on sensory acceptability*, Nutr. Food Sci., nr 45, s. 574–582.
- Chrpová, D., Kouřimská, L., Gordon, M.H., Heřmanová, V., Roubíčková, I., Pánek, J. et al., 2010, *Antioxidant activity of selected phenols and herbs used in diets for medical conditions*, Czech J. Food Sci., vol. 28, nr 4, s. 317–325.
- CIE DS 014-4.3/E:2007, Colorimetry - Part 4: CIE 1976 L a b COLOUR SPACE.
- Dghaim, R., Al Sabbah, H., Al Zarooni, A.H., Khan, M.A., 2017, *Antibacterial effects and microbial quality of commonly consumed herbs in Dubai, United Arab Emirates*. International Food Research Journal, nr 24, s. 2677–2684.
- FAO and WHO, 2022., *Microbiological hazards in spices and dried aromatic herbs*, Meeting report. Microbiological Risk Assessment Series No. 27. Rome. <https://doi.org/10.4060/cb8686en>
- Koksa, O., Gunes, E., Ozer, O., Ozden, M., 2010, *Analysis of effective factors on information sources at Turkish Oregano farms*, African Journal of Agricultural Research, nr 5(2), s. 142–149.
- Kosakowska, O., Węglarz, Z., Bączek, K., 2019, *Yield and quality of 'Greek oregano' (Origanum vulgare L. subsp. hirtum) herb from organic production system in temperate climate*, Ind. Crop Prod., nr 141, s. 111782.
- Lakhrissi, B., Boukhraz, A., Barrahi, M., El Hartiti, H., Ouhssine, M., 2016, *Antifungal Activity of Essential Oil of Oregano (Origanum Vulgare), Marjoram (Origanum Majorana) and Synergy of Two Essential Oils against Candida Albicans*, International Journal of Research Studies in Science, Engineering and Technology, vol. 3, nr 12, s. 14–17.
- Lee, C.J., Chen, L.G., Chang, T.L., Ke, W.M., Lo, Y.F., Wang, C.C., 2011, *The correlation between skin-care effects and phytochemical contents in Lamiaceae plants*, Food Chemistry, nr 124, s. 833–841.
- Melchior, H. Kastner, H., 1978, *Przyprawy - badania botaniczne i chemiczne*, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa.

- Meyers, M., 2005, *Oregano and Marjoram Study*, An Herb Society of America Guide to the Genus *Origanum*, The Herb Society of America, Kirtland, OH.
- Newerli-Guz, J., 2018, *Towaroznawcze i konsumenckie aspekty jakości przypraw*, Wydawnictwo Akademii Morskiej w Gdyni.
- Normy mikrobiologiczne dla przypraw*, 2019, Bezpieczeństwo żywności w praktyce, 02.12.2019, <https://bezpieczenstwozywnosci.wip.pl/2019/normy-mikrobiologiczne-dla-przypraw3773.html>
- PN-EN ISO 6571:2009/A1. Przyprawy i zioła - Oznaczanie zawartości olejku eterycznego (metoda hydrodestylacji).
- PN-EN ISO 948:2009 Przyprawy - Pobieranie próbek.
- Rozporządzenie Komisji (WE) nr 2073/2005 z 15 listopada 2005 r. w sprawie kryteriów mikrobiologicznych dotyczących środków spożywczych.
- Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 13 stycznia 2003 r. w sprawie maksymalnych poziomów zanieczyszczeń chemicznych i biologicznych, które mogą znajdować się w żywności, składnikach żywności, dozwolonych substancjach dodatkowych, substancjach pomagających w przetwarzaniu albo na powierzchni żywności, Dz.U. 2003 nr 37 poz. 326.
- Salmanov, A.G., Ushkalov, V.O., Shunko, Y.Y., Piven, N., Vygovska, L.M., Verner, O.M., Kushnirenko, S., 2021, *One health: antibiotic-resistant bacteria contamination in fresh vegetables sold at a retail markets in Kyiv, Ukraine*, Wiadomości Lekarskie, LXXIV, nr 1, s. 83–89.
- Senderski, M.E., 2004, *Prawie wszystko o ziołach*, Wydawnictwo Mateusz E. Senderski, Podkowa Leśna.
- Senderski, M.E., 2009, *Praktyczny poradnik o ziołach i ziołolecznictwie*, Liber, Warszawa.
- Skoula, M., Harborne, J.B., 2002, *The taxonomy and chemistry of Origanum*, in Kintzios, S., Taylor, E. (red.) *Oregano: The Genera Origanum and Lippia*, Francis: London, UK; New York, NY, USA, s. 67–108.
- Tainter, D.R., Grenis A.T., 1993, *Spices and Seasonings, A Food Technology Hand Book*, VCH Publishers, New York.
- Pisulewska, E., Janeczko, Z., 2008, *Krajowe rośliny olejkowe*, Wydawnictwo Know-How, Piotr Kaczmarczyk, Kraków.
- Tucker, A.O., De Baggio, T., 2000, *The big book of herbs: a comprehensive illustrated reference to herbs of flavor and fragrance*, Loveland, CO: Interweave Press.
- U.S. Department of Agriculture, Agricultural Research Service. 2003. USDA national nutrient database for standard reference, Available from World Wide Web http://www.nal.usda.gov/fnic/cgi-bin/nut_search.pl
- Uerpmann-Wittzack, R., 2017, European Pharmacopoeia, In European Directorate for the Quality of Medicines and Health Care (EDQM), 9th ed.; Council of Europe: Strasbourg, France.
- Yan, F., Azizi, A., Janke, S., Schwarz, M., Zeller, S., Honermeier, B., et al., 2016, *Antioxidant capacity variation in the oregano (Origanum vulgare L.) collection of the German National Genebank*, Industrial Crops and Products, nr 92, s. 19–25.

WPLYW PANDEMII COVID-19 NA SPOSÓB ODŻYWIANIA SIĘ STUDENTÓW UNIWERSYTETU MORSKIEGO W GDYNI

AGNIESZKA PALKA¹, SEBASTIAN SUGALSKI

¹ *Katedra Zarządzania Jakością, Wydział Zarządzania i Nauk o Jakości,
Uniwersytet Morski w Gdyni
e-mail: a.palka@wznj.umg.edu.pl*

Streszczenie

Celem pracy była ocena wpływu pandemii COVID-19 na sposób odżywiania się studentów Uniwersytetu Morskiego w Gdyni. W pracy opisano w skrócie wpływ obostrzeń związanych z pandemią COVID-19 na funkcjonowanie branży gastronomicznej w Polsce, ze względu na wpływ tego czynnika na sposób odżywiania się dużej grupy studentów. Obostrzenia związane z zapobieganiem pandemii miały wpływ na zmiany nawyków żywieniowych wielu społeczeństw. Zasadniczą częścią pracy stanowi omówienie wyników badań ankietowych przeprowadzonych wśród studentów Uniwersytetu Morskiego w Gdyni. Przeprowadzone badania ankietowe dotyczyły zachowań studentów wobec odżywiania się przed pandemią COVID-19 i podczas trwania pandemii. W wyniku analizy udzielonych odpowiedzi stwierdzono, iż stan pandemii wpłynął na sposób odżywiania się studentów Uniwersytetu Morskiego w Gdyni.

Słowa kluczowe: COVID-19, „lockdown”, studenci, nawyki żywieniowe, pandemia

Wstęp

Okres studiów jest wyjątkowym rozdziałem w życiu człowieka wiążącym się z wieloma zmianami w codziennym funkcjonowaniu. Młody człowiek będąc studentem uczy się dyscypliny innej niż ta, do której przyzwyczajony był będąc uczniem. Zakres wiedzy, którą przyswoi zależy w większym stopniu od niego samego, aniżeli od osoby prowadzącej zajęcia. Nowe znajomości zawierane w grupach studenckich, przeprowadzki do innego miejsca zamieszkania - w przypadku rozpoczęcia studiów

na odległej uczelni czy podjęcie się nowej pracy – wszystkie te czynniki stanowią elementy zmian, z którymi znacznej części studentów przyjdzie się zmierzyć.

Istnieje wiele czynników warunkujących to, jak człowiek odnajdzie się w nowym rozdziale życia, jakim jest życie studenckie. Istotne znaczenie mają tutaj czynniki psychologiczne, środowisko w jakim do tej pory dana osoba przebywała, ale także stan finansowy. Jednak szczególnie duże znaczenie ma wychowanie i przyzwyczajenia wyniesione z domu rodzinnego. To właśnie one najbardziej wpływają na sferę żywieniową studenta próbującego odnaleźć się w nowym środowisku. Nie oznacza to wcale, że nawyki związane z odżywianiem się w grupie konsumenckiej stanowiącej przez studentów są stałe i niewrażliwe na zmiany. Odpowiednia dieta wyniesiona z domu rodzinnego może zostać zaburzona, bądź całkowicie zmieniona przez uleganie licznym zagrożeniom obecnym w okresie studiów. Studenci w tym specyficznym okresie życia prowadzą własne gospodarstwa domowe, przygotowują samodzielnie posiłki, a także korzystają z usług gastronomicznych, np. uczelnianych barów czy stołówek, restauracji, jak również barów z żywnością typu „fast food”.

W roku 2020 pojawiły się nowe okoliczności warunkujące sposób odżywiania się studentów. Stan pandemii COVID-19 w Polsce spowodował nałożenie przez polski rząd obostrzeń ograniczających między innymi gałąź gospodarki jaką jest gastronomia. Dla wielu studentów fakt ten oznaczał diametralne zmiany w sposobie odżywiania się. Zmiany, które pociągnęły za sobą pozytywne, jak również negatywne skutki zdrowotne oraz psychologiczne. W niniejszej pracy zbadano podejście studentów Uniwersytetu Morskiego w Gdyni do jakości odżywiania się wobec sytuacji epidemiologicznej panującej w kraju.

1. Wpływ obostrzeń związanych z pandemią COVID-19 na gastronomię w Polsce i zmiany nawyków żywieniowych

Z dniem 14 marca 2020r. w Polsce ogłoszono stan zagrożenia epidemicznego, z kolei w dniu 20 marca tego samego roku ogłoszony został stan epidemii w związku z zakażeniami koronawirusem SARS-CoV-2. Polski rząd podjął działania mające

na celu walkę z rosnącą ilością zakażeń na terenie kraju. Działania te polegały na wprowadzeniu licznych obostrzeń ograniczających funkcjonowanie sporej części krajowej gospodarki, w tym również branży gastronomicznej.

W dniu 13 marca 2020r. ograniczono zakres działalności restauracji, barów oraz kawiarni. Od tego dnia klienci wymienionych placówek mogli zamawiać posiłki i napoje wyłącznie do spożycia „na wynos” lub zamawiać posiłki z dostawą. Możliwe było również prowadzenie działalności restauracyjnej i barowej w środkach transportu [Rozporządzenie 2020a].

W dniu 1 kwietnia 2020 r. wprowadzono ograniczenie liczby klientów mogących przebywać na terenie sklepów – w tym sklepów spożywczych. Na każdą kasę lub stanowisko do płacenia przypadały trzy osoby, które mogły przebywać w jednym momencie w sklepie. Od 2 kwietnia wprowadzono nakaz robienia zakupów w rękawiczkach jednorazowych. Od tego dnia sklepy w godzinach 10:00-12:00 sklepy mogły obsługiwać jedynie osoby powyżej 65 roku życia [Rozporządzenie 2020b].

Od poniedziałku 18 maja 2020 r. zniesiona została część obostrzeń w ramach „odmrażania gospodarki”. Dla branży gastronomicznej oznaczało to, że klienci mogli od tego dnia spożyć zamówiony posiłek i napój na terenie restauracji, baru, lub kawiarni. Przestrzegane jednak musiały być pewne wymogi. Dotyczyły one dystansu między użytowanymi stolikami, który miał minimum 2 m, chyba że stoliki zostały oddzielone od siebie przegrodą o wysokości co najmniej 1 m ponad blat stolika. W takim wypadku odległość między blatami mogła wynosić minimum 1 m. Po każdym kliencie obsługa lokalu musiała wykonać dezynfekcję stolika. Tego samego dnia ilość osób mogących znajdować się na terenie sklepu zmieniła się z trzech przypadających na jedną kasę na cztery [Rozporządzenie 2020c].

Wiele lokali gastronomicznych po wprowadzeniu przez polski rząd „lockdownu” zakończyło swoją działalność. W o wiele mniejszym stopniu zamykały się lokale, które mają możliwość dostawy posiłków. Przychody branży gastronomicznej znacznie spadły, a po zniesieniu części obostrzeń w dniu 18 maja 2020 roku nieczynny pozostawał średnio co piąty lokal. Po zniesieniu części obostrzeń duża ilość gości zaczęła odwiedzać pizzerie i lokale typu „fast food” w stosunku do ilości odwiedzających restauracje. W raporcie „Rynek gastronomiczny w Polsce 2020” podano, że

lokalom gastronomicznym przetrwać pozwoliły inicjatywy sprzedaży specjalnych voucherów do późniejszego wykorzystania oraz sprzedaż posiłków z dostawą, z czego skorzystało 40% użytkowników gastronomii. Analizy przeprowadzone przez POSbistro wykazały, że przychody z zamówień posiłków z dostawą od połowy marca do końca maja wzrosły o 20%. W dobrej sytuacji znalazły się platformy dostawcze takie jak UberEats oraz Pyszne.pl, jednak część restauracji zajęła się samodzielnym dowozem. Niektóre restauracje celem urozmaicenia oferty i przyciągnięcia do siebie większej ilości klientów wprowadziły możliwość zakupu półproduktów razem z odpowiednimi składnikami, by gość mógł sam przygotować sobie danie [Anonim 2021a].

Duży nacisk w lokalach gastronomicznych został postawiony na higienę i bezpieczeństwo żywności. Pracownicy restauracji, barów, kawiarni i punktów gastronomicznych musieli pracować w maseczkach ochronnych oraz rękawiczkach jednorazowych. Goście w lokalach gastronomicznych mieli udostępniony płyn dezynfekujący do rąk. Dezynfekowano klamki drzwi wejściowych, drzwi toalety oraz powierzchnie, z którymi ma kontakt żywność [Anonim 2021a].

W związku z niską opłacalnością szerokiej oferty dań, wiele restauracji ograniczyło swoje menu stawiając na sezonowe oraz łatwo dostępne produkty. Zwiększyło to szanse na uniknięcie problemów z brakami produktów. Badania przeprowadzone w kwietniu 2020 roku wykazały, że 60% badanych konsumentów ograniczyło zamawianie alkoholu, 1/3 badanych zaś zamawiała dania o niższej cenie [Anonim 2021a].

Wg badań przeprowadzonych przez Departament Analiz Ekonomicznych PKO Banku Polskiego stwierdzono spadek obrotów restauracji w Polsce na poziomie nawet 60-80%. Ruch w lokalach typu „fast food” zmniejszył się o 40,5%, co stwierdzono w ogólnopolskim badaniu Proxi.cloud i UCE Research. Poziom spadku obrotów w lokalach gastronomicznych oferujących ten rodzaj żywności w porównaniu do spadku obrotów restauracji pokazał, w jak względnie lepszej sytuacji znajdowała się gastronomia tego typu. Gastronomia typu „fast food”, szczególnie systemowa, często oferuje sprzedaż żywności za pośrednictwem kanałów „drive-thru” oraz z dostawą do domu, co może mieć duży wpływ na uprzywilejowaną pozycję tego typu lokali [Anonim 2021b].

W rezultacie wprowadzenia wielu restrykcyjnych środków mających na celu ograniczenie wpływu pandemii COVID-19, zaburzony został styl życia, co mogło wpłynąć na zachowania żywieniowe [González-Monroy et al. 2021]. Wprowadzenie nauki zdalnej w celu zapobiegania, przeciwdziałania i zwalczania epidemii COVID-19, a tym samym ograniczenie kontaktów społecznych, wiązało się z częstym występowaniem negatywnych emocji, które mogły być przyczyną zmian zachowań żywieniowych. Wydłużony czas przebywania w domu powodował częstsze spożywanie posiłków i przekąsek, jedzenie większych ilości pożywienia oraz zmniejszenie aktywności fizycznej [Rzadkowolska 2021].

Wśród negatywnych skutków epidemii COVID-19 można wymienić obniżenie nastroju, hipochondrię, ograniczony dostęp do opieki medycznej, wyższy poziom odczuwanego stresu, niepokój, relacje ze współpracownikami [Di Renzo i in. 2020, Olearczyk & Walewska-Zielecka 2021]. Zmiany nawyków żywieniowych wiązały się zazwyczaj ze spożywaniem pokarmów poprawiających nastrój [Di Renzo i in. 2020], zazwyczaj mniej zdrowych [González-Monroy i in. 2020]. Jednym z zagrożeń związanych z „lockdownem” podczas pandemii był również wzrost spożycia alkoholu [González-Monroy i in. 2020, Sánchez-Sánchez i in. 2020, Sidor & Rzym-ski 2020]. Wybuch pandemii COVID-19 doprowadził do zmian w zachowaniach żywieniowych, które mogły stać się mniej zdrowe podczas pandemii. Zmiany te mogły być wynikiem niepewności i dyskomfortu, zwłaszcza w przypadku populacji wrażliwej. Niekorzystny wpływ tych zmian na zdrowie powinien być podkreślany i niwelowany przez promowanie zdrowych nawyków i profilaktyczne akcje społeczne wspierane przez rządy [González-Monroy i in. 2020, Rzadkowolska 2021, Sánchez-Sánchez i in. 2020]. Zachowania prozdrowotne, a zwłaszcza pozytywne nastawienia psychiczne, mogą pełnić ochronną funkcję w odniesieniu do objawów lęku i depresji w sytuacji stresowej [Badura-Brzoza i in. 2021]. Również aktywność fizyczna ma pozytywny wpływ na samopoczucie, powoduje zachowanie większej sprawności poznawczej, a także zwiększenie objętości tkanki mózgowej [Gieroba 2019]. Pomimo faktu, iż izolacja społeczna („lockdown”), ograniczenia i blokady są ważnym środkiem bezpieczeństwa w celu ochrony zdrowia publicznego, mogą one powodować różne zmiany stylu życia, zmiany nawyków żywieniowych (najczęściej

na gorsze), brak aktywności fizycznej i problemy psychologiczne wśród osób dotkniętych tymi obostrzeniami. Studenci stanowią dużą grupę społeczną, a nawyki wyrobione w młodości mogą mieć wpływ na całe życie człowieka. Z tego względu przeprowadzono badania ankietowe dotyczące wpływu pandemii COVID-19 na sposób odżywiania się studentów Uniwersytetu Morskiego w Gdyni.

2. Metodyka badawcza

2.1. Przedmiot pracy i cel badań

Przedmiotem pracy była ocena zmian odżywiania się studentów Uniwersytetu Morskiego w Gdyni w obliczu pandemii COVID-19. Zmiana odżywiania się będąca przedmiotem badań dotyczyła częstotliwości spożywania żywności typu „fast food”, liczby spożywanych posiłków w ciągu dnia oraz aktywności fizycznej, która jest ściśle związana z żywieniem człowieka. Ponadto przedmiot badań obejmował zmiany w częstotliwości korzystania z usług firm dostarczających posiłki oraz zmiany głównego czynnika warunkującego przygotowanie/zamawianie posiłku. Zbadane zostały również różnice w samopoczuciu studentów związane ze zmianą żywienia oraz czynniki powodujące zmianę sposobu odżywiania się. Celem pracy było poznanie, w jaki sposób stan pandemii COVID-19 wpłynął na sposób odżywiania się studentów Uniwersytetu Morskiego w Gdyni.

2.2. Metoda badawcza

Badanie przeprowadzono metodą ankietyzacji przy pomocy kwestionariusza ankiety. Metoda ta stanowi jedną z najczęściej stosowanych metod pomiaru pośredniego. Badanie zostało przeprowadzone wśród studentów Uniwersytetu Morskiego w Gdyni w okresie 01.06.2020 – 30.06.2020. Z racji sytuacji epidemicznej panującej w Polsce kwestionariusze ankiety zostały udostępnione respondentom drogą internetową. Do opracowania kwestionariusza ankiety skorzystano z internetowego narzędzia „Formularze Google”. Uzyskane wyniki przedstawiono w formie tabel.

Badani studenci zostali podzieleni na grupy pod względem płci, stopnia studiów (studia I stopnia, studia II stopnia, studia doktoranckie), systemu studiów (system stacjonarny, system niestacjonarny), miejsca zamieszkania (Studencki Dom Marynarza, Gdynia - poza SDM oraz poza Gdynią).

W badaniu wzięło udział 257 studentów, w tym: 124 kobiety, 133 mężczyzn; 163 studentów studiów I stopnia, 86 studentów studiów II stopnia, 8 doktorantów; 160 osób studiujących systemem stacjonarnym, 97 osób studiujących systemem niestacjonarnym; 110 studentów zamieszkałych w Studenckich Domach Marynarza, 67 studentów zamieszkałych w Gdyni (poza SDM), 80 studentów zamieszkałych poza Gdynią.

3. Omówienie i dyskusja wyników badań

Epidemia COVID-19 zmusiła wszystkich do zmiany swojego dotychczasowego trybu życia, również trybu pracy. Wielu pracowników biurowych zostało oddelegowanych do pracy zdalnej [Olearczyk & Walewska-Zielecka 2021, Szczepański & Zalewski 2021]. Podczas pracy i nauki na odległość mogło dochodzić do zmian nawyków żywieniowych. W badaniach przeprowadzonych przez Rzadkowolską [2021] wskazywano w większości zmiany negatywne.

W badanej grupie studentów częstotliwość spożywania żywności typu „fast food” podczas pandemii była mniejsza niż przed pandemią, szczególnie w przypadku mężczyzn (Tabela 1). Przed pandemią 40,6% badanych mężczyzn spożywało taką żywność kilka razy w tygodniu. Podczas pandemii część mężczyzn spożywających ten rodzaj żywności kilka razy w tygodniu wynosiła 21,2%.

Tabela 1. Częstotliwość spożywania żywności typu „fast food” przed i podczas pandemii [%]

Odpowiedź	Płeć		Stopień studiów			System studiów		Miejsce zamieszkania		
	K	M	I	II	III	ST	NST	SDM	G	Poza G
PRZED PANDEMIĄ										
1)	5,65	40,60	20,25	24,42	87,50	11,88	43,30	45,45	7,46	7,50
2)	62,10	30,83	49,08	43,02	12,50	55,63	29,90	26,36	53,73	66,25
3)	32,26	28,57	30,67	32,56	0,00	32,50	26,80	28,18	38,81	26,25
PODCZAS PANDEMII										
1)	7,26	21,21	21,47	2,33	0,00	8,13	25,00	25,45	7,46	5,06
2)	44,35	34,09	34,97	50,00	0,00	42,50	33,33	37,27	41,79	39,24
3)	48,39	44,70	43,56	47,67	100,0	49,38	41,67	37,27	50,75	55,70

K - Kobiety. M - Mężczyźni. I - Studia I stopnia. II - Studia II stopnia. III - Studia doktoranckie. ST - System stacjonarny. NST - System niestacjonarny. SDM - Studencki Dom Marynarza. G - Gdynia (wyluczając SDM). Poza G - Poza Gdynią.

1) Kilka razy w tygodniu. 2) Kilka razy w miesiącu. 3) Raz w miesiącu lub rzadziej.

Źródło: badania własne.

Spadek spożycia żywności typu „fast food” podczas pandemii w stosunku do stanu sprzed pandemii widoczny był wśród studentów I, II stopnia, a szczególnie wśród doktorantów. Wszyscy doktoranci spośród badanych osób w 100% udzieliło odpowiedzi „Raz w miesiącu lub rzadziej”. Przed pandemią 12,5% tej grupy spożywało tego typu żywność kilka razy w miesiącu, a 87,5% kilka razy w tygodniu. Częstotliwość spożycia żywności typu „fast food” spadła wśród badanych studentów studiów stacjonarnych oraz niestacjonarnych. Prawie połowa (43,3%) badanych studentów ze studiów niestacjonarnych przed pandemią spożywała żywność „fast food” kilka razy w tygodniu. Podczas pandemii studenci ze studiów niestacjonarnych, spożywający taką żywność stanowili 25,0%. Przed pandemią studenci zamieszkujący Studencki Dom Marynarza w 45,5% spożywali żywność „fast food” kilka razy w tygodniu. Zamieszkali w SDM byli grupą najczęściej spożywających żywność tego typu. W pytaniu o częstotliwość spożycia żywności „fast food” podczas pandemii, studenci mieszkający w SDM udzieliли odpowiedzi „Kilka razy w tygodniu” w 25,5%. Częstotliwość spożycia takiej żywności wśród studentów zamieszkałych w Gdyni

poza SDM oraz poza Gdynią spadła, lecz nie tak intensywnie jak w przypadku zamieszkałych w SDM.

W badanej grupie zapytano o liczbę posiłków spożywanych przed i podczas pandemii. Kobiety podczas pandemii spożywały podobną liczbę posiłków, natomiast u mężczyzn ta liczba uległa znacznej zmianie (Tabela 2). Zalecane przez dietetyków 4 lub więcej posiłków dziennie spożywało przed pandemią ponad 58% kobiet oraz ponad 46% mężczyzn. Podczas pandemii liczba kobiet spożywających tę liczbę posiłków wyniosła ponad 56%, podczas gdy tylko niecałe 25% mężczyzn spożywało zalecaną liczbę posiłków.

Tabela 2. Liczba posiłków dziennie spożywanych przed i podczas pandemii [%]

Odpowiedź	Płeć		Stopień studiów			System studiów		Miejsce zamieszkania		
	K	M	I	II	III	ST	NST	SDM	G	Poza G
PRZED PANDEMIĄ										
<3	8,06	24,06	6,75	34,88	12,50	7,50	30,93	28,18	4,48	10,00
3	33,87	29,32	27,61	41,86	0,00	31,88	30,93	30,00	41,79	25,00
4-5	53,23	28,57	57,06	11,63	12,50	52,50	20,62	22,73	49,25	57,50
>5	4,84	18,05	8,59	11,63	75,00	8,13	17,53	19,09	4,48	7,50
PODCZAS PANDEMII										
<3	8,06	51,52	17,18	54,65	37,50	10,00	63,92	28,18	4,48	10,00
3	35,48	25,00	33,13	25,58	12,50	36,88	18,56	30,00	41,79	25,00
4-5	50,81	19,70	46,63	12,79	37,50	48,13	13,40	22,73	49,25	57,50
>5	5,65	3,79	3,07	6,98	12,50	5,00	4,12	19,09	4,48	7,50

Źródło: badania własne.

Podczas pandemii badana grupa mężczyzn spożywała znacznie mniej posiłków, 24,1% studiujących mężczyzn zadeklarowało spożycie poniżej 3 posiłków w ciągu dnia przed pandemią. Spożycie poniżej 3 posiłków podczas pandemii zadeklarowało 51,5% studiujących mężczyzn. Liczba spożywanych posiłków w ciągu dnia spadała szczególnie u studentów I stopnia. Przed pandemią 6,8% badanych studentów I stopnia spożywało poniżej 3 posiłków w ciągu dnia. Podczas pandemii odsetek

studentów I stopnia spożywających tak małą liczbę posiłków w ciągu dnia wyniósł 17,2%. Szczególny spadek liczby spożywanych posiłków w ciągu dnia stwierdzono u studentów studiujących systemem niestacjonarnym. Na pytanie o częstotliwość posiłku w ciągu dnia przed pandemią 30,9% studentów studiujących niestacjonarnie udzieliło odpowiedzi „Poniżej 3”. Podczas pandemii liczba tych studentów wzrosła dwukrotnie. Szczególnie intensywnie zmieniła się liczba posiłków spożywanych w ciągu jednego dnia przez studentów ze Studenckich Domów Marynarza. Na pytanie o częstotliwość spożywania posiłków w ciągu dnia przed pandemią 28,2% studentów zamieszkałych w SDM udzieliło odpowiedzi „Poniżej 3”. Takiej samej odpowiedzi na pytanie o częstotliwość spożywania posiłków w ciągu dnia podczas pandemii udzieliło 57,3% studentów zamieszkałych w SDM.

W czasie pandemii spadła wśród studentów UMG częstotliwość spożywania posiłków typu „fast food”, zmniejszyła się również liczba posiłków spożywanych w ciągu dnia. Studenci zamawiali mniej dań z dowozem, a więcej posiłków sporządzali samodzielnie. Być może ten czynnik, jak i brak chęci do przygotowywania większej liczby posiłków i zdrowego odżywiania się, a także brak czasu na przygotowanie posiłków, spowodowały zmniejszenie się liczby spożywanych w ciągu dnia posiłków. W niniejszym badaniu nie pytano o masę ciała respondentów przed i po pandemii, nie można określić wpływu zmian w sposobie odżywiania na zmianę masy ciała. Rzadkowolska [2021] w swoich badaniach stwierdziła, iż studenci popełniali błędy żywieniowe, które nierzadko skutkowały przyrostem masy ciała.

Wśród wielu badań na temat wpływu pandemii COVID-19 na sposób odżywiania się stwierdzono, iż zmiana stylu życia podczas pandemii wpłynęła na wzrost apetytu, spożywanie dodatkowych posiłków, przekąsek, słodczy oraz wyrobów cukierniczych, co poskutkowało przyrostem masy ciała wśród badanych [Galali 2021, Sánchez-Sánchez i in. 2020, Sidor & Rzymski 2020]. W Zjednoczonych Emiratach Arabskich podczas pandemii 31% badanych stwierdziło przyrost masy ciała, nawyki żywieniowe były bliższe „niezdrowym” wzorcom żywieniowym [Ismail i in. 2020]. Osoby z nadwagą i otyłością są najbardziej podatne na te zmiany, a jednocześnie rzadziej jedzą warzywa, owoce i rośliny strączkowe, a częściej słone potrawy, mięso i nabiał, co w sytuacji „lockdownu” może być szczególnie niepokojące

[Sidor & Rzymiski 2020]. Również w badaniach Rzadkowolskiej stwierdzono przyrost masy ciała respondentów w porównaniu ze stanem przed pandemią [Rzadkowolska 2021].

W badaniach przeprowadzonych przez Lotkowską i in. [2020] stwierdzono, że izolacja społeczna sprawiła, że bardziej świadomie podchodzono do spożywanych posiłków do tego, w posiłki były zdrowsze podczas izolacji społecznej. Wzrosła liczba osób spożywających przynajmniej jeden posiłek dziennie ze swoimi bliskimi. Polacy ograniczyli spożywanie mięsa, spożywali więcej produktów roślinnych [Lotkowska i in. 2020]. Wśród pozytywnych obszarów, na które miała wpływ epidemia COVID-19 wyróżnić można również przestrzeganie zaleceń higienicznych [Olearczyk & Walewska-Zielecka 2021].

Aktywność fizyczna jest niezbędnym elementem zdrowego stylu życia, mającym duży wpływ na sprawność fizyczną człowieka, wysoką jakość życia i dobre samopoczucie. Regularny wysiłek fizyczny ma kluczowe znaczenie i pomaga zachować tzw. dobrostan psychiczny [Gieroba 2019].

Zarówno wśród badanych kobiet jak i mężczyzn aktywność fizyczna podczas pandemii była mniejsza niż w czasie sprzed pandemii (Tabela 3). Zmiany szczególnie były widoczne wśród badanych mężczyzn. Ponad 64% badanych odpowiedziało, iż przed pandemią ćwiczyło regularnie, podczas gdy podczas pandemii ich aktywność fizyczna znacznie spadła. Wpływ na to mogło mieć wiele czynników, między innymi „lockdown” oraz zamknięcie siłowni i klubów sportowych, ale także praca i studia w trybie zdalnym.

Tabela 3. Aktywność fizyczna przed pandemią i podczas pandemii [%]

Odpowiedź	Płeć		Stopień studiów			System studiów		Miejsce zamieszkania		
	K	M	I	II	III	ST	NST	SDM	G	Poza G
PRZED PANDEMIĄ										
1)	2,42	9,02	7,98	2,33	0,00	1,88	12,37	10,91	0,00	3,75
2)	58,06	26,32	46,01	37,21	0,00	50,00	27,84	30,00	46,27	53,75
3)	33,06	31,58	30,06	38,37	12,50	34,38	28,87	25,45	41,79	33,75
4)	6,45	33,08	15,95	22,09	87,50	13,75	30,93	33,64	11,94	8,75
PODCZAS PANDEMII										
1)	14,52	39,85	18,40	45,35	25,00	16,25	46,39	43,64	22,39	10,00
2)	51,61	33,83	44,79	38,37	37,50	51,25	27,84	33,64	41,79	55,00
3)	27,42	24,06	30,67	15,12	37,50	26,25	24,74	20,91	28,36	30,00
4)	6,45	2,26	6,13	1,16	0,00	6,25	1,03	1,82	7,46	5,00

1) Brak; siedzący tryb życia. 2) Umiarkowana; związana z codziennymi obowiązkami. 3) Średnia; regularne ćwiczenia.

4) Duża; codzienne ćwiczenia, praca fizyczna.

Źródło: badania własne.

Aktywność fizyczna znacznie spadła wśród studentów wszystkich stopni studiów, bez względu na tryb studiów. Wielu studentów – szczególnie zamieszkałych w Studenckich Domach Marynarza (43,6%) – prowadziło podczas pandemii siedzący tryb życia. Przed pandemią taki tryb życia spośród badanych osób prowadziło 10,9% studentów zamieszkałych w SDM, 3,8% studentów zamieszkałych poza Gdynią, natomiast wśród studentów zamieszkałych w Gdyni (poza SDM) nie było takich osób.

Aktywność fizyczna podczas pandemii zmniejszyła się również w populacji hiszpańskiej [Sánchez-Sánchez i in. 2020] i w Zjednoczonych Emiratach Arabskich [Ismail 2020]. Podobne wyniki uzyskano w niniejszej pracy, aktywność fizyczna badanych w niniejszej pracy respondentów znacząco spadła.

Częstotliwość korzystania z usług dostawy posiłków była dużo mniejsza podczas pandemii zarówno wśród badanych kobiet, jak i badanych mężczyzn, na wszystkich stopniach studiów (Tabela 4).

Tabela 4. Częstotliwość korzystania z usług firm dostarczających posiłki przed pandemią i podczas pandemii [%]

Odpowiedź	Płeć		Stopień studiów			System studiów		Miejsce zamieszkania		
	K	M	I	II	III	ST	NST	SDM	G	Poza G
PRZED PANDEMIĄ										
1)	37,10	36,09	34,97	41,86	12,50	38,13	34,02	30,00	38,81	43,75
2)	35,48	26,32	26,99	40,70	0,00	31,88	28,87	25,45	32,84	36,25
3)	27,42	37,59	38,04	17,44	87,50	30,00	37,11	44,55	28,36	20,00
PODCZAS PANDEMII										
1)	60,48	63,16	63,80	56,98	75,00	61,88	61,86	59,09	55,22	71,25
2)	33,06	26,32	27,61	34,88	12,50	30,63	27,84	31,82	32,84	23,75
3)	6,45	10,53	8,59	8,14	12,50	7,50	10,31	9,09	11,94	5,00

1) Raz w miesiącu lub mniej. 2) Kilka razy w miesiącu. 3) Kilka razy w tygodniu.

Źródło: badania własne.

Z usług dostawy posiłków przed pandemią 27,4% badanych kobiet oraz 37,6% badanych mężczyzn korzystało kilka razy w tygodniu. Podczas pandemii z taką częstotliwością z tych usług korzystało 6,5% badanych kobiet oraz 10,5% badanych mężczyzn. Spadek częstotliwości korzystania z usług dostawy posiłków stwierdzono u studentów I stopnia, II stopnia oraz u doktorantów. Przed pandemią z takich usług kilka razy w tygodniu korzystało 38,0% badanych studentów I stopnia (podczas pandemii 8,6%), 17,4% badanych studentów II stopnia (podczas pandemii 8,1%) oraz 87,5% badanych doktorantów (podczas pandemii 12,5%). Częstotliwość korzystania z usług dostarczania posiłków spadła zarówno wśród badanych osób studiujących stacjonarnie, jak i u studentów studiów niestacjonarnych. Kilka razy w tygodniu zamawiało posiłki z dostawą 30,0% badanych osób na studiach stacjonarnych oraz 37,1% badanych osób studiujących niestacjonarnie. Częstotliwość korzystania z usług dostarczania posiłków spadła podczas pandemii, gdyż tylko 7,5% badanych studentów studiów stacjonarnych oraz 10,3% badanych studentów studiów niestacjonarnych zamawiało posiłki w ten sposób. Szczególnie duży spadek korzystania z tych usług podczas pandemii względem okresu sprzed pandemii stwierdzono wśród

badanych studentów zamieszkałych w Studenckich Domach Marynarza. Spośród badanych osób korzystanie z usług dostarczania posiłków przed pandemią zadeklarowało 44,6% studentów zamieszkałych w SDM, 28,4% studentów zamieszkałych w Gdyni (poza SDM) oraz 20,0% studentów zamieszkałych poza Gdynią. Podczas pandemii z usług dostarczania posiłków korzystało 9,1% studentów zamieszkałych w SDM, 11,9% studentów zamieszkałych w Gdyni (poza SDM) oraz 5,0% studentów zamieszkałych poza Gdynią.

Ponad połowa badanych kobiet oraz ponad połowa badanych mężczyzn nie odczuła zmiany samopoczucia związanej ze zmianą żywienia w trakcie pandemii, bądź nie zmieniła sposobu odżywiania się (Tabela 5). Badane kobiety w większym stopniu od badanych mężczyzn czuły się lepiej w związku ze zmianą odżywiania podczas pandemii. Badani mężczyźni w większym stopniu od badanych kobiet czuli się gorzej w związku ze zmianą odżywiania w trakcie pandemii.

Tabela 5. Samoocena odczucia różnicy w samopoczuciu związanej ze zmianą żywienia [%]

Odpowiedź	Płeć		Stopień studiów			System studiów		Miejsce zamieszkania		
	K	M	I	II	III	ST	NST	SDM	G	Poza G
1)	18,55	12,78	15,95	16,28	0,00	16,88	13,40	14,55	14,93	17,50
2)	21,77	27,07	29,45	9,30	87,50	20,63	30,93	27,27	26,87	18,75
3)	23,39	25,56	20,86	33,72	0,00	24,38	24,74	26,36	23,88	22,50
4)	36,29	34,59	33,74	40,70	12,50	38,13	30,93	31,82	34,33	41,25

1) Tak, czuję się lepiej. 2) Tak, czuję się gorzej. 3) Nie odczuwam zmiany. 4) Mój sposób żywienia nie zmienił się znacznie.

Źródło: badania własne.

Większość doktorantów (87,5%) czuła się gorzej w związku ze zmianą żywienia w czasie pandemii. Większa część badanych studentów I oraz II stopnia nie odczuwała zmiany samopoczucia związanej ze zmianą żywienia w czasie pandemii, bądź nie zmieniła sposobu żywienia. Ponad połowa badanych studentów studiów stacjonarnych oraz ponad połowa badanych studentów studiów niestacjonarnych nie odczuła zmiany samopoczucia związanej ze zmianą żywienia, bądź nie zmieniła

sposobu odżywiania się. Badani studenci studiów stacjonarnych w większym stopniu od badanych studentów studiów niestacjonarnych czuli się lepiej w związku ze zmianą odżywiania w związku z pandemią. Studenci studiów niestacjonarnych w większym stopniu od badanych studentów studiów stacjonarnych czuli się gorzej w związku ze zmianą odżywiania. Spośród badanych osób studenci zamieszkali poza Gdynią w większym stopniu od studentów zamieszkałych w SDM oraz w Gdyni (poza SDM) czuli się lepiej w związku ze zmianą odżywiania w czasie pandemii. Spośród badanych osób studenci zamieszkali w SDM w większym stopniu od studentów zamieszkałych w Gdyni (poza SDM) oraz poza Gdynią czuli się gorzej w związku ze zmianą odżywiania w obliczu pandemii.

Wyniki badań dotyczących wpływu pandemii COVID-19 zarówno na zachowania żywieniowe, jak i zmiany stylu życia w populacji kurdyjskiej wykazały, że ponad połowa uczestników deklarowała pogorszenie ich stylu życia. „Lockdown” związany z pandemią COVID-19 spowodował, że społeczność zaczęła prowadzić siedzący tryb życia. Również negatywnie zmieniły się nawyki żywieniowe [Galali 2021].

Niemal połowa badanych kobiet na pytanie o czynnik warunkujący zmianę żywienia udzieliła odpowiedzi „Inne czynniki” (odpowiedź otwarta) (Tabela 6).

Tabela 6. Czynniki warunkujące zmianę sposobu żywienia w stosunku do stanu sprzed pandemii [%]

Odpowiedź	Płeć		Stopień studiów			System studiów		Miejsce zamieszkania		
	K	M	I	II	III	ST	NST	SDM	G	Poza G
1)	12,90	45,86	10,43	65,12	50,00	11,25	60,82	53,64	14,93	10,00
2)	37,90	44,36	47,85	27,91	50,00	43,75	37,11	44,55	41,79	36,25
3)	49,20	9,78	41,72	6,97	0,00	45,00	2,07	1,81	43,28	53,75

K - Kobiety. M - Mężczyźni. I - Studia I stopnia. II - Studia II stopnia. III - Studia doktoranckie. ST - System stacjonarny. NST - System niestacjonarny. SDM - Studencki Dom Marynarza. G - Gdynia (wyluczając SDM). Poza G - Poza Gdynią. 1) Strach przed zakażeniem koronawirusem. 2) Brak dostępu do zazwyczaj spożywanej żywności. 3) Inne czynniki. Źródło: badania własne..

U prawie 40% kobiet zmianę żywienia wywołał brak dostępu do zazwyczaj spożywanej żywności. Najmniejszą grupę stanowiły kobiety, które uzasadniły zmianę żywienia strachem przed koronawirusem, który z kolei miał największy wpływ na badanych mężczyzn. Ponad 40% mężczyzn stwierdziło, iż brak dostępu do zazwyczaj spożywanej żywności wpłynął na ich sposób odżywiania. Największa część badanych studentów II stopnia (65,12%) zmieniła swój sposób odżywiania się ze względu na strach przed zakażeniem się koronawirusem. Połowa badanych doktorantów na pytanie o czynnik warunkujący zmianę żywienia w obliczu pandemii wybrała odpowiedź „Strach przed koronawirusem”. Druga połowa tej grupy wybrała odpowiedź „Brak dostępu do zazwyczaj spożywanej żywności”. Spośród badanych studentów studiujących niestacjonarnie większość osób (60,82%) zmieniła swoje nawyki żywieniowe w trakcie pandemii ze względu na strach przed zakażeniem koronawirusem. Studenci studiów niestacjonarnych częściej wybierali odpowiedzi „Brak dostępu do zazwyczaj spożywanej żywności” oraz „Inne czynniki” (odpowiedź otwarta). Większość osób mieszkających w Studenckich Domach Marynarza (53,64%) na pytanie o czynnik warunkujący zmianę odżywiania wybrało odpowiedź „Strach przed zakażeniem koronawirusem”. Większość badanych zamieszkałych poza Gdynią (53,75%) wybrało odpowiedź „Inne czynniki” (pytanie otwarte).

Wśród odpowiedzi na pytanie o czynniki warunkujące zmianę sposobu żywienia w stosunku do stanu sprzed pandemii respondenci mogli wpisać własną odpowiedź. W Tabeli 7 zamieszczono odpowiedzi, które wpisano w kwestionariuszach.

Tabela 7. „Inne czynniki” warunkujące zmianę sposobu żywienia (odpowiedź otwarta) [%]

Odpowiedzi respondentów:	Procent badanych
Sięganie po jedzenie z nudy	1,95
Brak chęci do gotowania własnych posiłków.	1,95
Brak czasu na przygotowanie posiłków	1,56
Brak pieniędzy	0,39
Brak zmiany sposobu żywienia	5,85
Stały dostęp do lodówki przez przebywanie w domu	1,56
Mniejsza ilość stresu	0,39

Odpowiedzi respondentów:	Procent badanych
Więcej czasu na przygotowywanie jedzenia.	6,63
Lenistwo	1,17
Nieprzygotowywanie posiłków samodzielnie	0,39
Mniejsza aktywność fizyczna	0,39
Powrót do domu rodzinnego, gdzie posiłki są regularnie o tych samych porach	0,78
Niechęć chodzenia do sklepu ze względu na restrykcje	0,78
Depresja	0,39
Obawa przed zdobyciem kilku dodatkowych kilogramów podczas zmniejszonej aktywności fizycznej	0,39
Ograniczenie wyjazdów, zajęć dodatkowych	0,39
Spadek samopoczucia	0,39
Zmiana trybu życia	0,39
Zmiana sposobu myślenia na temat codziennego odżywiania	0,39
Zwiększenie świadomości żywieniowej, brak zajęć na uczelni	0,39
Żywność jest droższa z powodu inflacji	0,39
Odpowiedzi uznane za nieważne	1,95

Źródło: badania własne.

Brak chęci i brak czasu na przygotowanie własnych posiłków, jak również sięganie po jedzenie z nudy, czy stały dostęp do lodówki w wyniku ograniczenia wyjazdów z domów oraz pracy i nauki zdalnej były częstymi odpowiedziami. Najczęściej wśród wymienionych czynników wymieniano jednak większość ilość czasu, jaką można było przeznaczyć na przygotowanie posiłków oraz brak zmiany w sposobie odżywiania się.

4. Stwierdzenia końcowe i wnioski

1. Na podstawie przeprowadzonych badań wykazano, że kobiety w większym stopniu niż mężczyźni odczuwały zmianę samopoczucia w stosunku do stanu sprzed pandemii, przy czym nieco więcej kobiet odczuwało zmianę na gorsze. W przypadku mężczyzn ta zmiana samopoczucia w na gorsze dotyczyła zdecydowanie większej grupy badanych. Wyniki te pozwoliły na wniosek, iż

kobiety są bardziej odporne od mężczyzn na zmiany, jakie wywołała pandemia.

2. Studenci Uniwersytetu Morskiego podczas pandemii spożywali dziennie mniej posiłków niż przed pandemią, rzadziej zamawiali posiłki z dostawą i spożywali mniej żywności typu „fast food”.
3. Pandemia COVID-19 wpłynęła na nawyki żywieniowe studentów Uniwersytetu Morskiego.

Bibliografia

- Anonim, 2021a, *COVID-19 – co zmienił w gastronomii*, <https://smazymy.com/covid-19-co-zmienił-w-gastronomii> (25.08.2022).
- Anonim, 2021b, *Fast food ma szansę na zdobycie większego udziału na rynku*, 30.03.2021, <https://www.propertynews.pl/centra-handlowe/fast-food-ma-szanse-na-zdobycie-wiekszego-udzialu-w-rynku,90415.html> (25.08.2022).
- Badura-Brzoza, K., Bułdak, R., Dębski, P., Kasperczyk, S., Woźniak-Grygiel, E., Konka, A., Gawrylak-Dryja, E., Mond-Paszek, R., Markiel, M., Gabryś, D., Brzoza, Z., 2021, *Stres okresu pandemii wirusa SARS-CoV-2 a zachowania prozdrowotne wśród personelu medycznego – doniesienie wstępne*, *Psychiatr. Pol. ONLINE FIRST* nr 238, s. 1–10; doi:10.12740/PP/OnlineFirst/134191.
- Di Renzo, L., Gualtieri, P., Cinelli, G., Bigioni, G., Soldati, L., Attinà, A., Bianco, F.F., Caparello, G., Camodeca, V., Carrano, E., Ferraro, S., Giannattasio, S., Leggeri, C., Rappello, T., Lo Presti, L., Tarsitano, M.G., De Lorenzo, A., 2020, *Psychological Aspects and Eating Habits during COVID-19 Home Confinement: Results of EHLIC-COVID-19 Italian Online Survey*, *Nutrients*, nr 12, s. 2152; doi:10.3390/nu12072152.
- Galali, Y., 2021, *The impact of COVID-19 confinement on the eating habits and lifestyle changes: A cross sectional study*, *Food Sci Nutr.*, nr 9, s. 2105–2113; <https://doi.org/10.1002/fsn3.2179>.
- Gieroba, B., 2019, *Wpływ aktywności fizycznej na zdrowie psychiczne i funkcje poznawcze*, *Medycyna Ogólna i Nauki o Zdrowiu*, tom 25, nr 3, s. 153–161.
- González-Monroy, C., Gómez-Gómez, I., Olarte-Sánchez, C.M., Motrico, E., 2021, *Eating Behaviour Changes during the COVID-19 Pandemic: A Systematic Review of Longitudinal Studies*, *Int. J. Environ. Res. Public Health*, nr 18, s. 11130; <https://doi.org/10.3390/ijerph182111130>.
- Ismail, L.C., Osaili, T.M., Mohamad, M.N., Al Marzouqi, A., Jarrar, A.H., Abu Jamous, D.O., Magriplis, E., Ali, H.I., Al Sabbah, H., Hasan, H., Al Marzooqi, L.M.R., Stojanovska, L., Hashim, M., Obaid, R.R.S., Saleh, S.T., Al Dhaheri, A.S., 2020, *Eating Habits and Lifestyle during COVID-19 Lockdown in the United Arab Emirates: A Cross-Sectional Study*, *Nutrients*, nr 12, s. 3314; doi:10.3390/nu12113314.
- Lotkowska, J., Drywien, M., Tołwinski, S., Szałas, J., 2020, *RAPORT. Nawyki żywieniowe Polaków w czasie izolacji społecznej podczas epidemii koronawirusa*, <https://pliki.portalspozywczy.pl/i/12/17/46/121746.pdf>, (25.08.2022).

- Olearczyk, A., Walewska-Zielecka, B., 2021, *Wpływ pandemii COVID-19 na wybrane obszary zdrowia, stylu życia i samopoczucia pracowników w Polsce* w: Nowak, W. (red.), Szalanka, K. (red.), *Zdrowie i style życia : ekonomiczne, społeczne i zdrowotne skutki pandemii*, E-Wydawnictwo. Prawnicza i Ekonomiczna Biblioteka Cyfrowa. Wydział Prawa, Administracji i Ekonomii Uniwersytetu Wrocławskiego, doi: 10.34616/142080.
- Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 20 marca 2020 r. w sprawie ogłoszenia na obszarze Rzeczypospolitej Polskiej stanu epidemii (Dz. U. 2020 poz. 491).
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 16 maja 2020 r. w sprawie ustanowienia określonych ograniczeń, nakazów i zakazów w związku z wystąpieniem stanu epidemii (Dz. U. 2020 poz. 878).
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 31 marca 2020 r. w sprawie ustanowienia określonych ograniczeń, nakazów i zakazów w związku z wystąpieniem stanu epidemii (Dz. U. 2020 poz. 566).
- Rzadkowolska, K., 2021, *Zachowania żywieniowe studentów w czasie nauki zdalnej*, Społeczeństwo Edukacja Język, tom 14, s. 281–298; doi: 10.19251/sej/2021.14.1(18).
- Sánchez-Sánchez, E., Ramírez-Vargas, G., Avellaneda-López, Y., Orellana-Pecino, J.I., García-Marín, E., Díaz-Jimenez, J., 2020, *Eating Habits and Physical Activity of the Spanish Population during the COVID-19 Pandemic Period*, *Nutrients*, nr 12, s. 2826; doi:10.3390/nu12092826.
- Sidor, A., Rzymiski, P., 2020, *Dietary Choices and Habits during COVID-19 Lockdown: Experience from Poland*, *Nutrients*, nr 12, s. 1657; doi:10.3390/nu12061657.
- Szczepański, J., Zamęcki, Ł., 2021, *Pracazdalna w administracji publicznej w czasie pandemii COVID-19*, Instytut Nauki o Polityce, Warszawa https://depot.ceon.pl/bitstream/handle/123456789/20946/Raport_praca_zdalna%281%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y (25.08.2022)

OCENA JAKOŚCI WYBRANYCH HANDLOWYCH ROZDROBNIONYCH KAW ZIELONYCH

MILLENA RUSZKOWSKA¹, NIKOLA FERENC

¹ *IKatedra Zarządzania Jakością, Wydział Zarządzania i Nauk o Jakości,
Uniwersytet Morski w Gdyni*

e-mail: m.ruszkowska@wznj.umg.edu.pl

Streszczenie

Celem badań była ocena jakości wybranych, handlowych, rozdrobnionych kaw zielonych w oparciu o charakterystykę właściwości fizykochemicznych. Materiałem badawczym były trzy kawy, produkt I - kawa Robusta, produkt II - kawa Arabica i produkt III - kawa Arabica.

Metodyka badań właściwości fizykochemicznych obejmowała: oznaczenie początkowej zawartości i aktywności wody, ocenę barwy, gęstości nasypowej, wyznaczenie współczynnika Hausnera [HR] i indeksu Carra [IC], opisujących sypkość i kohezynność produktów oraz wyznaczenie kąta zsypania, kąta nasypu. W analizie statystycznej ocenianych parametrów fizykochemicznych wykorzystano pakiet Statistica 13.3.

Na podstawie przeprowadzonej oceny wybranych parametrów fizykochemicznych stwierdzono, że kawa II różniła się statystycznie istotnie, od kawy I i III pod względem: początkowej zawartości wody, parametrów barwy (L^* i b^*), wartością kąta zsypania z powierzchni gładkiej, gęstością nasypową luźną i utrzesioną oraz kohezynnością i sypkością.

Słowa kluczowe: jakość, kawa zielona, sypkość, kohezynność.

Wprowadzenie

Kawa zielona to niepalone ziarna kawy pozyskane bezpośrednio z kawowca. Produkt ten charakteryzuje się wyjątkowym smakiem, wysoką wartością odżywczą a popularność na rynku polskim zawdzięcza głównie dzięki swoim właściwościom odchudzającym i prozdrowotnym. Kawa zielona jest kawą niepaloną charakteryzującą się niezbyt przyjemnym, cierpkim smakiem. Jednak wśród konsumentów istnieje wielu zwolenników tego smaku a ze względu na swoje walory prozdrowotne cieszy

się dużym zainteresowaniem w przemyśle farmakologicznym i kosmetycznym. Zielona kawa jest nieprzetworzoną formą popularnej kawy palonej, która w handlu detalicznym dostępna jest w formie rozdrobnionej.

W związku z tym, celem badań była ocena jakości handlowych, rozdrobnionych kaw zielonych w oparciu o charakterystykę wybranych właściwości fizykochemicznych.

1. Materiały i metody

Materiałem badawczym były trzy kawy zielone rozdrobnione, produkt I - kawa Robusta, produkt II - kawa Arabica i produkt III - kawa Arabica, trzech różnych producentów. Produkty zakupiono w sklepie stacjonarnym na terenie Gdyni.

1.1. Zawartość wody i aktywność wody

Zawartość wody oznaczono metodą suszenia termicznego do stałej masy w temperaturze 105°C pod normalnym ciśnieniem [Krełowska-Kułas 1993]. Aktywność wody oceniano za pomocą miernika aktywności wody AquaLab (wersja AS4 2,14.02017, Series 4TE i 4TEV, Decagon Devices, Inc., Pullman, WA, USA) z dokładnością do $\pm 0,003$ w temperaturze 20°C.

1.2. Pomiar barwy

Barwę produktu wyznaczono za pomocą systemu międzynarodowego CIE za pomocą kolorymetru Konica-Minolta CR 400 dla standardowego obserwowania 2° i iluminatów D65. Pomiar barwy wykonano z użyciem skali CIE Lab. Oznaczenie wykonano w 9 powtórzeniach.

1.3. Charakterystyka wybranych parametrów fizycznych

1.3.1. Gęstość nasypowa luźna i utręszona, współczynnik Hausnera, indeks Carra

Ocenę gęstości nasypowej luźnej i utręszonej przeprowadzono stosując powszechnie znane metodyki badawcze opisane w literaturze. Wyniki stanowiły podstawę konieczną do określenia współczynnika Hausnera i indeksu Carra [Abdullah i Geldart 1999, PN-ISO 8460-1999, Ruszkowska i Wiśniewska 2017, Świtalski i Ruszkowska 2021, Świtalski i in. 2021].

Współczynnik Hausnera [HR] obliczono z poniższego wzoru:

$$HR = \frac{p_T}{p_L}$$

gdzie:

p_T – gęstość nasypowa utręszona [g/cm^3],

p_L – gęstość luźna [g/cm^3] [Ruszkowska & Wiśniewska 2017].

Indeks Carra [CI] został obliczony przy użyciu wzoru:

$$CI = \frac{p_T - p_L}{p_T} * 100$$

1.3.2. Kąt zsypu i nasypu

Kąt krytyczny (zsypu) oznaczono metodą pochylonej powierzchni, stosując urządzenie pomiarowe z 2 rodzajami powierzchni: I – powierzchnia chropowata, II powierzchnia gładka. Oznaczenie polegało na naważeniu stałej objętości produktu i określeniu momentu, w którym produkt zaczyna staczać się po powierzchni [Beakwi Al-Hashemi i Al-Amoudi 2018, Zawisłak i Sobczak 2007].

Kąt nasypu oznaczono poprzez swobodne przesypanie produktu przez lejek o średnicy 5 mm, tworząc stożek o wysokości około 35 cm [Zawisłak i Sobczak 2007, Ruszkowska i Wiśniewska 2017].

Oznaczenia zarówno kąta zsypu, jak i nasypu przeprowadzono w 6 powtórzeniach dla wszystkich produktów.

Do obliczenia kąta nasypu wykorzystano równanie:

$$K.N. = \arctan\left(\frac{2h}{d-a}\right)$$

gdzie:

K.N. – kąt nasypu [°],

h – wysokość stożka utworzonego przez produkt [mm],

d – średnica podstawy stożka [mm],

a – średnica wewnętrzna szyjki lejka [mm] [Zawiślak i Sobczak 2007, Ruszkowska i Wiśniewska 2017].

1.4. Analiza statystyczna wyników

Wyniki badań przestawiono jako średnią ± odchylenie standardowe. Weryfikację hipotezy o zróżnicowaniu średniego poziomu badanych parametrów fizykochemicznych w badanych kawach wykonano metodą jednoczynnikowej analizy wariancji testem F Fishera-Snedecora połączonym z analizą post-hoc, w której zastosowano test najmniejszej istotnej różnicy (NIR) [Mynarski 2003]. Do oceny różnic pomiędzy wszystkimi parametrami fizykochemicznymi wykorzystano korelację Pearsona. Uzyskane wyniki zostały podane opracowaniu statystycznemu przy użyciu programów z pakietem arkusza kalkulacyjnego Microsoft Excel, PQStat 1.8.0.476 i Statistica 13.

2. Wyniki

2.1. Zawartość i aktywność wody

Zawartość i aktywność wody badanych kaw zielonych rozdrobnionych przedstawiono w Tabeli 1.

Tabela. 1. Zawartość i aktywność wody badanej kawy zielonej rozdrobnionej

Produkt	Zawartość wody [g/100 g s.m]		Aktywność wody [-]	
	\bar{X}	s_d	\bar{X}	s_d
Kawa I	11,16 ^b	0,211	0,642 ^c	0,002
Kawa II	8,54 ^a	0,013	0,491 ^a	0,001
Kawa III	11,00 ^b	0,329	0,628 ^b	0,002
	p<0,05		p<0,05	

Jednakowe symbole literowe przy wartościach średniej wskazują na brak istotnych różnic między średnimi w teście NIR

Źródło: opracowanie własne.

Na podstawie przeprowadzonej oceny początkowej zawartości i aktywności wody, w zielonej kawie rozdrobnionej stwierdzono, że najwyższą zawartością i aktywnością wody charakteryzowały się kawy I i III. Przypuszczać można, że różnice pomiędzy badanymi produktami, a w szczególności między produktem I a II wynikały prawdopodobnie z początkowej zawartości wody surowca podanego procesowi rozdrobnienia oraz warunków transportu i warunków pakowania produktów przez poszczególnych producentów. Jednocześnie w kawie I i III stwierdzono podwyższony poziom aktywności wody, który był również determinowany wysokim poziomem zawartości wody. Taka aktywność wody może wskazywać na zagrożenie mikrobiologiczne. W badaniach przeprowadzonych przez Ruszkowską i wsp. [2021] stwierdzono, że kawy sprowadzane z Gwatemali, Indii oraz Etiopii charakteryzowały się zbliżonym poziomem zawartości i aktywności wody jak badane kawy zielone rozdrobnione I i III.

2.2. Ocena barwy rozdrobnionej kawy zielonej

Kawa tradycyjna palona charakteryzuje się barwą brązową. W związku z tym, kawa zielona nie do końca jest akceptowana przez konsumentów, ze względu na swoją barwę oraz słabo wyczuwalny aromat. Na podstawie przeprowadzonej oceny parametrów barwy stwierdzono, statystycznie istotne różnice pomiędzy

parametrem L^* określającego jasność badanego produktu. Najciemniejsza była kawa I i III. Kawa II charakteryzowała się najjaśniejszą barwą (Tabela 2).

Tabela 2. Parametry barwy badanej kawy zielonej rozdrobnionej

Produkt	L^*		a^*		b^*	
	\bar{x}	s_d	\bar{x}	s_d	\bar{x}	s_d
Kawa I	55,87 ^a	0,107	1,598 ^c	0,033	16,20 ^b	0,045
Kawa II	61,16 ^b	1,116	0,307 ^a	0,183	14,29 ^a	0,420
Kawa III	56,25 ^a	0,522	1,335 ^b	0,110	16,50 ^b	0,430
$p < 0,05$						

Jednakowe symbole literowe przy wartościach średniej wskazują na brak istotnych różnic między średnimi w teście NIR

Źródło: opracowanie własne.

Najwyższym wskaźnikiem parametru a^* określającym barwę od zielonej do czerwonej charakteryzowała się kawa I i III. W przypadku parametru b^* , wskazującym intensywność barwy od niebieskiej do żółtej najniższą wartością charakteryzowała się kawa II. Pomędzy kawą I i III zaobserwowano brak statystycznie istotnych różnic, wartości ocenianego parametru L^* i b^* .

2.3. Charakterystyka wybranych parametrów fizycznych

2.3.1. Gęstość nasypowa luźna i utrzęsiona, współczynnik Hausnera, indeks Carra

Gęstość nasypowa luźna i utrzęsiona stanowią cechę produktów sypkich, istotną w transporcie, pakowaniu oraz przenoszeniu produktów w postaci sproszkowanej [Świtalski i Ruszkowska 2021]. Wyniki gęstości nasypowej luźnej i utrzęsionej przedstawiono w Tabeli 3.

Tabela 3. Parametry fizyczne zielonych kaw rozdrobnionych

Parametr	Kawa I		Kawa II		Kawa III	
	\bar{X}	s_d	\bar{X}	s_d	\bar{X}	s_d
ql [g/cm ³]	0,657 ^a	0,023	0,737 ^b	0,009	0,672 ^a	0,007
qt [g/cm ³]	0,569 ^a	0,006	0,607 ^b	0,015	0,585 ^a	0,014
HR	1,154 ^a	0,038	1,216 ^b	0,015	1,149 ^a	0,035
IC	13,39 ^a	3,036	17,74 ^b	1,044	12,88 ^a	2,660
KZ/ I [°]	59,5 ^c	1,05	55,5 ^b	2,17	52,8 ^a	2,32
KZ/ II [°]	49,7 ^b	2,88	39,7 ^a	1,86	42,0 ^a	2,61
KN [°]	42,1	9,25	45,3	1,40	41,9	3,02

Jednakowe symbole literowe przy wartościach średniej wskazują na brak istotnych różnic między średnimi w teście NIR

Źródło: opracowanie własne.

Na podstawie przeprowadzonej oceny gęstości nasypowej luźnej i utręsionej, stwierdzono brak statystycznie istotnych różnic pomiędzy kawą I i III. Kawa II charakteryzowała się najwyższą wartością gęstości nasypowej luźnej i utręsionej w porównaniu z pozostałymi produktami. Na podstawie badań stwierdzono, że na gęstość nasypową luźną i utręsioną prawdopodobnie miała wpływ zawartość wody w produktach oraz stopień rozdrobnienia, determinowany parametrami procesu rozdrabniania zastosowanymi przez poszczególnych producentów badanych produktów I-III.

Współczynnik Hausnera [HR] określa stosunek gęstości utręsionej do gęstości nasypowej luźnej. Stanowi on jeden ze wskaźników sypkości. Im większa wartość tego współczynnika, wynikająca ze wzrastających sił międzycząsteczkowych, tym spójniejszy proszek [Domian i in. 2005]. Na podstawie uzyskanych wartości współczynnika Hausnera stwierdzono, że kawa II charakteryzowała się najwyższą wartością HR w porównaniu z pozostałymi produktami (Tab. 3). Powołując się na klasyfikację [Samborska i in. 2011] sypkości proszków w oparciu o wartości współczynnika Hausnera stwierdzono, że spośród badanych produktów kawa II charakteryzowała się średnią kohezynością. Natomiast kawa I oraz II cechowały się niską kohezynością i dobrą sypkością [Samborska i in. 2011, Ruszkowska i Świtalski 2021].

Indeks Carra [IC] stanowi kolejny wskaźnik sypkości, także związany z gęstością nasypową luźną i utręszoną. Im niższa wartość tego indeksu, tym produkt jest bardziej sypki [Szulc i in. 2012]. Na podstawie klasyfikacji sypkości proszków w oparciu o wartość indeksu Carra [IC] według Samborskiej i wsp. [2011] stwierdzono, że najniższą wartość indeksu Carra uzyskała kawa III i kawa I a wartość indeksu mieściła się w przedziale $Ic < 15\%$ (Tab. 3). Na podstawie uzyskanych wartości indeksu Carra stwierdzono, że kawa I i III charakteryzowały się bardzo dobrą sypkością, bowiem im niższa wartość indeksu tym lepsza sypkość produktu [Samborska i in. 2011].

2.3.2. Kąt zsyphu i nasypu

Kolejnym ocenianym parametrem był kąt naturalnego zsyphu. Jego wartość zależy od stopnia wzajemnej ruchliwości cząstek, przy czym im ruchliwość ta jest większa, tym kąt zsyphu naturalnego jest mniejszy. Otrzymane wyniki kąta zsyphu badanych kaw zielonych przedstawiono w Tabeli 3. Na podstawie przeprowadzonej oceny kąta zsyphu z powierzchni chropowatej [KZ/I] stwierdzono statystycznie istotne różnice wartości kąta zsyphu pomiędzy badanymi kawami. Kawa I charakteryzowała się najwyższą wartością kąta zsyphu z powierzchni chropowatej, w porównaniu z pozostałymi produktami. Na podstawie oznaczonego kąta zsyphu z powierzchni II gładkiej [KZ/II] stwierdzono, że również najwyższą wartością kąta zsyphu II [KZ/II] charakteryzowała się kawa I.

Kąt nasypu stanowi kolejny wskaźnik sypkości, który określa kąt zawarty pomiędzy tworzącą a podstawą stożka pryzmy swobodnie nasypanego materiału. Kąt ten decyduje o wielkości powierzchni składowania i o pojemności magazynowanej. Pomiar kąta nasypu określa zdolność do płynięcia materiału. Im wartość kąta jest większa, tym mniejszą sypkością charakteryzuje się produkt, natomiast im niższa wartość kąta nasypu, tym lepsza sypkość ocenianego produktu w proszku. Produkty swobodnie płynące wykazują kąt niższy niż 40° , produkty o kącie nasypu wyższym od 50° charakteryzują się małą sypkością [Peleg 1978, Szulc i in. 2012, Ruszkowska i Wiśniewska 2017]. Uzyskane wyniki przedstawiono w tabeli 3. Na podstawie

przeprowadzonej oceny kąta nasypu stwierdzono brak istotnych różnic pomiędzy kawą zieloną rozdrobnioną I i III. Kawa II charakteryzowała się najwyższą wartością kąta nasypu w porównaniu z pozostałymi produktami, co prawdopodobnie determinowane było różnicą stopnia rozdrobnienia badanych kaw zielonych.

2.3.3. Statystyczna analiza właściwości fizykochemicznych

Celem określenia, siły i kierunku współzależności występujących pomiędzy ocenianymi parametrami fizykochemicznymi kaw zielonych rozdrobnionych, obliczono wartości współczynnika korelacji prostoliniowej „r” Pearsona. Następnie weryfikowano hipotezę zerową o nieistotności współczynnika korelacji prostoliniowej w populacji generalnej - „ ρ ”, tj. hipotezę o braku istotnej różnicy pomiędzy bezwzględną wartością współczynnika a wartością 0. Weryfikację tę wykonano testem t-Studenta przy założonym poziomie istotności $\alpha=0,05$ [Mynarski 2003]. W analizie wykorzystano pakiet Statistica 13.3 (Tabela 4).

Tabela 4. Współzależności pomiędzy cechami fizykochemicznymi (wartości współczynnika korelacji Pearsona) zielonych kaw rozdrobnionych

Parametr	a_w [-]	Zawartość wody	KN [°]	KZ/I [°]	KZ/II [°]	ql [g/cm ³]	qt [g/cm ³]	HR [-]	IC [%]
a_w [-]	1,000	0,723	-0,281	0,164	0,654	-0,925	-0,756	-0,720	-0,690
Zawartość wody		1,000	0,061	0,402	0,493	-0,616	-0,590	-0,402	-0,379
KN [°]			1,000	-0,077	-0,070	0,523	0,294	0,378	0,374
KZ/I [°]				1,000	0,581	-0,215	-0,200	-0,155	-0,148
KZ/II [°]					1,000	-0,671	-0,718	-0,380	-0,353
ql [g/cm ³]						1,000	0,778	0,821	0,807
qt [g/cm ³]							1,000	0,281	0,259
HR								1,000	0,998
IC [%]									1,000

Symbol* oznacza statystycznie istotną wartość współczynnika korelacji (test t-Studenta; $\alpha=0,05$)

Źródło: opracowanie własne.

Wyniki testu t-Studenta wykazały istotną statystycznie korelację (przy $\alpha = 0,05$) pomiędzy wszystkimi parametrami a mianowicie:

- aktywnością wody, zawartością wody a kątem zsypu (powierzchnia gładka) - współzależność wprost proporcjonalna,
- aktywnością wody, gęstością luźną, gęstością utręśioną, współczynnikiem Hausera a indeksem Carra - współzależność odwrotnie proporcjonalna,
- zawartością wody a kątem zsypu (powierzchnia gładka) - współzależność wprost proporcjonalna,
- zawartością wody, gęstością luźną a gęstością utręśioną - współzależność odwrotnie proporcjonalna,
- kątem nasypu a gęstością luźną - współzależność wprost proporcjonalna,
- kątem zsypu z powierzchni chropowatej a kątem zsypu z powierzchni gładkiej - współzależność wprost proporcjonalna,
- kątem zsypu (powierzchnia gładka), gęstością luźną a gęstością utręśioną - współzależność odwrotnie proporcjonalna,
- gęstością luźną, gęstością utręśioną, współczynnikiem Hausera a indeksem Carra - współzależność wprost proporcjonalna,
- współczynnikiem Hausera i indeksem Carra - współzależność wprost proporcjonalna.

2.2.3.1. PCA – analiza głównych składowych

Podziału parametrów opisujących jakość fizykochemiczną kaw zielonych rozdrobnionych, dokonano za pomocą analizy głównych składowych. Przesłanką do stosowania analizy głównych składowych było stwierdzenie, że zmienne empiryczne były ze sobą skorelowane, a przeciętnie współczynniki korelacji były wyższe od 0,3. Każda zmienna powinna być skorelowana przynajmniej z jedną z pozostałych zmiennych. Ten warunek został spełniony (Tabela 4).

Liczbę wyodrębnianych głównych składowych ustalono w oparciu o dwa następujące kryteria:

- metodę Kaisera - wartości własnej. Według tego kryterium w analizie pozostawia się tylko te główne składowe, których wartości własne były wyższe od 1,0,
- metodę odsetka wyjaśnionej wariancji. Według tego kryterium bierze się pod uwagę tylko te główne składowe, które wyjaśniają łącznie, co najmniej około 70% wariancji, a żadna następna nie tłumaczy więcej niż 5% wariancji.

W końcowym etapie analizy wyznaczono wartości ładunków czynnikowych, po dokonaniu rotacji metodą „znormalizowana varimax” (Tabela 5).

Tabela 5. Analiza głównych składowych – cechy fizykochemiczne badanych kaw – wartości własne i odsetek wyjaśnianej wariancji

Składowa główna	Wartość własna	% ogółu wariancji	Skumul. wartość własna	Skumul.%
1	5,02	55,8	5,02	55,8
2	1,55	17,3	6,57	73,0
3	0,92	10,3	7,50	83,3
4	0,91	10,1	8,41	93,4

Źródło: opracowanie własne.

Zarówno kryterium Kaisera jak i metoda odsetka wyjaśnionej wariancji pozwoliły na wyodrębnienie dwóch głównych składowych (Tabela 6).

Tabela 6. Analiza głównych składowych - cechy fizyczne badanych kaw – wartości ładunków czynnikowych

Zmienna	Składowa główna	
	Czynnik 1	Czynnik 2
Zawartość wody [g/100 g.s.m.]	-0,333	-0,683
a_w [-]	-0,583	-0,777
ql [g/cm ³]	0,660	0,705
qt [g/cm ³]	0,048	0,959
HR [-]	0,963	0,203
IC [%]	0,968	0,173
KZ/I [°]	-0,059	-0,125
KZ/II [°]	-0,171	-0,698
KN [°]	0,252	0,105

Źródło: opracowanie własne.

Wartości ładunków czynnikowych wykazały, że:

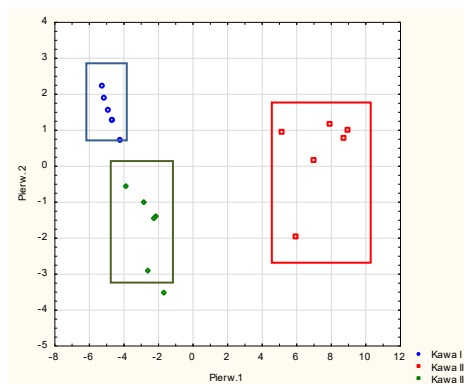
- ze składową główną 1 skorelowany był: współczynnik Hausera HR [-] i indeks Carra IC [%],
- ze składową główną 2 skorelowane były: aktywność i zawartość wody, kąt zsypania z powierzchni gładkiej KZ/II [°] oraz gęstość luźna ql [g/cm³] i utrzęsiona qt [g/cm³].

2.2.3.2. Analiza dyskryminacyjna

Celem wielowymiarowej analizy dyskryminacyjnej było wyznaczenie modeli matematycznych, pozwalających na rozróżnienie i identyfikację badanych kaw zielonych rozdrobnionych. W pierwszym etapie zastosowano analizę krokową postępującą jako metodę doboru zmiennych dyskryminacyjnych. Wytypowano jeden zespół zmiennych dyskryminacyjnych:

1. parametry barwy,
2. cechy fizykochemiczne, które w analizie głównych składowych utworzyły składową 2 (zawartość wody, kąt zsypania z powierzchni gładkiej, gęstości nasypowa luźna i utrzęsiona).

W drugim etapie wykonywano analizę kanoniczną celem obliczenia średnich wartości dwóch zmiennych kanonicznych, które obrazowały położenie poszczególnych rodzajów kawy zielonych rozdrobnionych, w układzie dwóch współrzędnych (pierwiastków), a następnie obliczono wartości surowych współczynników funkcji dyskryminacyjnej dla dwóch pierwszych pierwiastków.



Rys. 1. Konfiguracja badanych kaw zielonych rozdrobnionych, wyznaczona poziomem parametrów barwy

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 8. Parametry barwy-analiza kanoniczna -średnie zmiennych kanonicznych

Produkt	Pierw.1	Pierw.2
Kawa I	-4,79	1,48
Kawa II	7,33	0,34
Kawa II	-2,53	-1,82

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 9. Parametry barwy-analiza kanoniczna - współczynniki funkcji dyskryminacyjnej

	Pierw.1	Pierw.2
Stała	85,28	-134,90
Barwa- parametr L*	-0,93	2,58
Barwa- parametr a*	-11,33	14,20
Barwa- parametr b*	-1,25	-1,87

Źródło: opracowanie własne.

Kanoniczne funkcje dyskryminacyjne przyjęły postać:

$$D1 = -85,28 - 0,93 * L^* - 11,33 * a^* - 1,25 * b^*$$

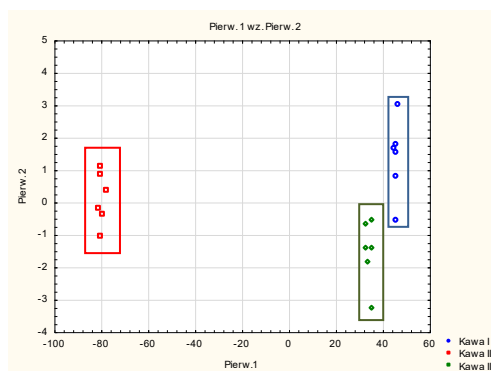
$$D2 = -134,90 + 2,58 * L^* + 14,20 * a^* - 1,87 * b^*$$

gdzie:

D1 – pierwiastek 1,

D2 – pierwiastek 2.

Porównanie obliczonych tymi równaniami wartości D1 i D2 z danymi zawartymi w Tabeli 8 (lub z konfiguracją przedstawioną na rys. 1) pozwoliło na jednoznaczną identyfikację rodzaju kawy, pod względem parametrów barwy.



Rys. 2. Konfiguracja badanych kaw wyznaczona poziomem cech fizykochemicznych (aktywność i zawartość wody, kąt zsypu z powierzchni gładkiej, gęstość nasypowa luźna i utrzęsiona)

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 10. Cechy fizykochemiczne - analiza kanoniczna - średnie zmiennych kanonicznych

Produkt	Pierw.1	Pierw.2
Kawa I	45,7	1,39
Kawa II	-80,0	0,14
Kawa II	34,2	-1,53

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 11. Cechy fizykochemiczne - analiza kanoniczna - współczynniki funkcji dyskryminacyjnej

	Pierw. 1	Pierw. 2
Stała	-441,99	6,07
a_w [-]	845,29	-10,11
Zawartość wody [g/100 g.s.m]	-1,48	-0,64
KZ/ I [°]	-0,10	0,38
ql [g/cm ³]	-31,64	-1,31
qt [g/cm ³]	-22,17	-15,56

Źródło: opracowanie własne.

Kanoniczne funkcje dyskryminacyjne przyjęły postać:

$$D1 = -441,99 + 845,29 \cdot a_w - 1,48 \cdot \text{zawartość wody} - 0,10 \cdot \text{KZ/I} - 31,64 \cdot \text{ql} - 22,17 \cdot \text{qt}$$

$$D2 = 6,07 - 10,11 \cdot a_w - 0,64 \cdot \text{zawartość wody} + 0,38 \cdot \text{KZ/I} - 1,31 \cdot \text{ql} - 15,56 \cdot \text{qt}$$

gdzie:

D1 – pierwiastek 1,

D2 – pierwiastek 2.

Porównanie obliczonych tymi równaniami wartości D1 i D2 z danymi zawartymi w Tabeli 10 (lub z konfiguracją przedstawioną na rys. 2) pozwoliło na jednoznaczną identyfikację rodzaju kawy zielonych rozdrobnionych w oparciu o wybrane cechy fizykochemiczne (aktywność i zawartość wody, kąt zsypania z powierzchni gładkiej, gęstość nasypowa luźna i utrząsiona).

3. Wnioski

1. Badane rozdrobnione kawy zielone I-III, charakteryzowały się wysoką wartością początkowej aktywności wody, powyżej 0,491.
2. W oparciu o wartość współczynnika Hausnera i indeksu Carra, stwierdzono, że badane rozdrobnione kawy zielone charakteryzowały się średnią kohezynnością i dobrą sypkością.
3. Na podstawie przeprowadzonej analizy statystycznej stwierdzono, jednoznaczną zależność pomiędzy sypkością proszku, wyznaczoną na podstawie wartości CI, a aktywnością wody.
4. Najniższym kątem zsypu charakteryzował się produkt III, natomiast najwyższym produkt I. Stwierdzono różnice występujące w wartościach kąta zsypu w zależności od powierzchni, na której dokonywano oznaczenia.
5. Zaobserwowano jednoznaczną zależność pomiędzy gęstością utrzęsioną proszku, sypkością i kohezynnością wyznaczoną na podstawie wartości CI oraz HR, a gęstością luźną.
6. Analiza dyskryminacyjna – identyfikacja kaw zielonych rozdrobnionych na podstawie parametrów barwy oraz wybranych cech fizykochemicznych, (aktywność i zawartość wody, kąt zsypu z powierzchni gładkiej, gęstość nasypowa luźna i utrzęsiona) wykazała, że można, dokonać rozróżnienia i identyfikacji cech jakości kaw zielonych.

Bibliografia

- Abdullah, E.C., Geldart, D., 1999, *The use of bulk density measurements as flowability indicators*, Powder Technology, nr 102, s. 151–165.
- Beakawi Al-Hashemi, H.M., Baghabra Al-Amoudi, O.S., 2018, *A review of angle of repose of granular materials*, Powder Technology, vol. 330, s. 394–417, <https://doi.org/10.1016/j.powtec.2018.02.003>.
- Domian, E., Janowicz, M., Kowalska, H., Lenart, A., 2005, *Sypkość białkowo-węglowodanowych mieszanin proszków spożywczych aglomerowanych w złożu fluidalnym*, Inżynieria Rolnicza, vol. 9, nr 11/11, s. 59–67.
- Krelowska-Kułas, M., 1993, *Badanie jakości produktów spożywczych*, Państwowe Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa.

- Leśmian-Kordas, R., 2001, *Terminy i definicje wybranych właściwości fizycznych ładunków, istotnych w składowaniu, przeladunku i przewozie*. Zeszyty Naukowe Wyższej Szkoły Morskiej w Szczecinie, nr 61, s. 59–73.
- Mynarski, S., 2003, *Analiza danych rynkowych i marketingowych z wykorzystaniem programu Statistica*, Wyd. AE, Kraków.
- Peleg, M., 1978, *Flowability of Food Powders and Methods for its Evaluation*. A Revive, Journal of Food Process Engineering, nr 1, s. 303–328.
- Polski Komitet Normalizacyjny (PKN), 1999, PN-ISO 8460-1999, Kawa rozpuszczalna - Oznaczenie gęstości nasypowej swobodnej i gęstości nasypowej ubitej, Warszawa, Polska.
- Ruszkowska, M., Wiśniewska, A., 2017, *Ocena wybranych napojów roślinnych w proszku – charakterystyka właściwości fizykochemicznych*, Zeszyty Naukowe Akademii Morskiej w Gdyni, vol. 99, s. 103–113.
- Samborska, K., Choromańska, A., Witrowa-Rajchert, D., Bakier, S., 2011, *Suszenie rozpyłowe miodu pszczelego z maltodekstryną*, Inżynieria Żywności, nr 21(1), s. 19–23.
- Śmiechowska, M., Ruszkowska, M., 2021, *Effect of storage on the quality parameters of sea salt*, ŻYWNOSĆ. Nauka. Technologia. Jakość, vol. 28, nr 3(128), s. 133–146.
- Świtalski, M., Ruszkowska, M., 2021, *Physico-chemical properties of protein preparations*, Journal of Contemporary Issues in Business and Government, vol. 27(5), s. 2743–2753.
- Świtalski, M., Ruszkowska, M., Kamińska, M., 2021, *Ocena wybranych właściwości fizykochemicznych handlowych odżywek białkowych*, ŻYWNOSĆ. Nauka. Technologia. Jakość., vol. 28, nr 3(128), s. 31–45.
- Szulc, K., Estkowski, J., Tuwalski, A., Lenart, A., 2012, *Effect of water activity on flowability of infant milk powders of various raw material composition*, Acta Agrophysica, vol. 19, nr 1, s. 195–202.
- Zawiślak, K., Sobczak, P., 2007, *Zmiany wybranych właściwości fizycznych granulatu uzyskanego z dodatkiem różnych substancji wiążących*, Inżynieria Rolnicza, nr 11(5), s. 437–444.

AKTYWNOŚĆ ANTYOKSYDACYJNA NAPOJÓW IZOTONICZNYCH SPORZĄDZONYCH Z NAPARÓW YERBA MATE

EWA STASIUK¹, DOMINIKA GRZYBOWSKA^{2*}

¹ *Katedra Zarządzania Jakością, Wydział Zarządzania i Nauk o Jakości,
Uniwersytet Morski w Gdyni*

e-mail: e.stasiuk@wznj.umg.edu.pl

² *UMG Student*

e-mail: dominika.grzybowska@gmail.com

Streszczenie

Napoje izotoniczne są obecne na krajowym rynku napojów i zalicza się je do grupy napojów funkcjonalnych. Niniejsza praca dotyczy napojów izotonicznych sporządzonych z naparów trzech rodzajów yerba mate. Yerba mate pozyskiwana jest z ostrokrzewu paragwajskiego i charakteryzuje się dużą zawartością substancji antyoksydacyjnych. Celem tej pracy było stworzenie receptur napojów izotonicznych na bazie naparów yerba mate i określenie aktywności antyoksydacyjnej tych napojów. Napoje sporządzano z dodatkiem świeżo wyciskanych soków z pomarańczy lub grejpfruta oraz dodawano sól himalajską. Aktywność antyoksydacyjną oznaczano metodą DPPH. Wynosiła ona od 84,1% do 95,1%. Oprócz jednej próbki napoju wszystkie pozostałe wykazywały zdolność redukcji rodnika DPPH powyżej 90%.

Słowa kluczowe: napoje izotoniczne, yerba mate, aktywność antyoksydacyjna

Wprowadzenie

Napoje izotoniczne na dobre zdomowały się na rynku krajowym. Zaliczane są do grupy napojów funkcjonalnych. Przeznaczone są dla konsumentów aktywnych fizycznie czy uprawiających sport amatorsko lub zawodowo. Zadaniem tych napojów jest uzupełnianie po wysiłku strat wody i elektrolitów w organizmie człowieka.

W Unii Europejskiej nie ma zdefiniowanego prawnie terminu napoje izotoniczne. Podjęto jednak określenia tego terminu naukowo, po raz pierwszy w 2001 roku

przez Komitet Naukowy ds. Żywności Unii Europejskiej i później w 2011 roku przez Europejski Urząd ds. Bezpieczeństwa Żywności. I tak za napoje izotoniczne uważa się napoje:

- zawierające 80-350 kcal/1000ml,
- w których przynajmniej 75% energii pochodzi z metabolizowanych węglowodanów o wysokim indeksie glikemicznym,
- zawierające 20-50 mmoli sodu/1000ml (jako Na⁺) czyli 460-1150 mg sodu/1000ml, których osmolalność mieści się w granicach 300 mOsm/kg wody \pm 10% (270-330 mOsm/kg wody) [SCF 2001, EFSA 2011].

Rynek napojów w ostatnim czasie przeszedł zmiany związane z pandemią covid-19 a także wprowadzonym w Polsce podatkiem cukrowym (od 1 stycznia 2021 r). Pandemia w 2019 i 2020 roku spowodowała spadek sprzedaży związany z kwarantanną, przejściem na pracę i naukę zdalną czy też zamknięciem niektórych punktów sprzedaży. Z kolei podatek cukrowy spowodował wzrost cen napojów słodzonych, co też przełożyło się na spadek sprzedaży. Według danych Nielsen w roku 2021 w stosunku do roku 2020 „sprzedaż napojów bezalkoholowych ponownie spadła (-4,7% w litrach, -1,6% w sztukach), to wartość sprzedaży była wyższa aż o 12%”. W 12% wzroście wartości sprzedaży napojów największy udział miała grupa napojów energetycznych i izotonicznych – wzrost o 31,5%. Napoje te miały także w tym samym okresie korzystny stosunek sprzedaży w litrach: +18,7% oraz w sztukach: +15,1% [Kowalska 2022].

Wraz ze zmianami cywilizacyjnymi oraz socjalnymi pojawiają się też trendy konsumenckie oparte o media internetowe, które zachęcają do samodzielnego wykonania napojów izotonicznych. Często są w tych przepisach podawane tylko naturalne surowce (soki, miód, cukier trzcinowy, woda, cytryna, woda kokosowa, dodatki ziół np. mięty). Nie zawsze jednak taki samodzielnie wykonany napój izotoniczny będzie spełniał kryterium osmolalności [Świtalski i in. 2021, Czaja i in. 2018].

Celem niniejszej pracy było wyprodukowanie napojów izotonicznych na bazie naparów brazylijskiej yerba mate i określenie ich aktywności antyoksydacyjnej.

Yerba mate otrzymywana jest z ostrokrzewu paragwajskiego *Ilex paraguariensis*. Roślina ta występuje naturalnie głównie w tropikalnych regionach Ameryki

Południowej (Brazylia, Argentyna, Urugwaj, Paragwaj). Picie naparów yerba mate ma wiele zalet, gdyż yerba mate ma dużo związków polifenolowych (kwas chlorogenowy, katechiny), flawonoidy (kwercetyna, kamferol, rutozyd), alkaloidy purynowe (kofeina, teobromina), związki mineralne (K, Ca, Mg, P, Fe, Mn) [Dmowski i Post 2018, Wnęk 2022, Gawron-Gzella i in. 2021]. Ze względu na skład napary yerba mate wykazują działanie przeciwutleniające i przeciwzapalne oraz przeciwnowotworowe [Lutomski i in. 2020, Loria i in. 2009]. Prowadzono też badania, które wykazały wpływ spożywania naparów yerba mate na działanie przeciwko otyłości [Sun-Youn i in. 2015, Lutomski i in. 2020]. Ma to szczególne znaczenie, gdyż otyłość zaliczana jest do chorób cywilizacyjnych.

Owoce cytrusowe są dostępne na rynku krajowym przez cały rok. Dlatego do sporządzania napojów izotonicznych użyto świeżo wyciśniętych soków pomarańczowych i grejpfrutowych. Dla napojów izotonicznych są one źródłem węglowodanów. Poza tym wnoszą również do napojów izotonicznych witaminę C oraz bioaktywne związki takie, jak: kwasy polifenolowe i flawonoidy [Sembratowicz i Rusinek-Prystupa 2015]. Związki te w napojach izotonicznych mają również działanie antyoksydacyjne. Oba składniki (yerba mate i owoce: pomarańcze oraz grejpferty) badanych napojów izotonicznych sprowadzane są poprzez import z innych krajów.

1. Materiał i metody badawcze

Materiał badawczy stanowiły napoje izotoniczne sporządzone z naparów yerba mate. Napary te przygotowano z zakupionych w sklepie internetowym trzech rodzajach brazylijskiej yerba mate. Skład i nazwę podano w Tabeli 1.

Tabela 1. Rodzaje i skład yerba mate

Nr	Nazwa Yerba mate	Skład
1	Verde Mate Guarana	93,3 yerba mate 1,9% guarana jagody goji kwiat nagietka
2	Verde Mate	100% yerba mate
3	Verde Mate Terere	91,3 yerba mate jagody goji trawa cytrynowa ananas skórka pomarańczy mięta

Źródło: informacje z opakowań yerba mate.

Napary przygotowywano z 6,5 g suszu yerba mate różnych rodzajów (j.w.) zalanego wodą (z kranu) podgrzaną do temperatury 80 stopni Celsjusza. Zastosowano dwa czasy parzenia: 20 minut (próbki oznaczano literą N - nowy) i 12 godzin (próbki oznaczano literą S - stary).

Aby napoje izotoniczne sporządzone z naparów yerba mate spełniały kryterium izotoniczności ($300 \pm 10\%$ mOsm/kg wody) muszą zawierać węglowodany i sól w odpowiedniej ilości. Do stworzenia receptur na napoje izotoniczne wykorzystano jako dodatki świeżo wyciśnięte soki z grejpfruta i pomarańczy (za pomocą wyciskarki elektrycznej) oraz sól himalajską. Receptury napojów izotonicznych podano w Tabeli 2.

Oprócz próbek napojów izotonicznych zbadano też same napary sporządzone z trzech rodzajów yerba mate o dwóch czasach parzenia (20 minut i 12 godzin).

Próbki napojów izotonicznych sprawdzono pod względem osmolalności za pomocą metody krioskopowej przy użyciu osmometru OS3000 firmy Marcel (Zielonka, Polska). Do badania pobierano 100 μ l napoju do naczynka, które umieszczano w komorze schładzania i na podstawie temperatury zamarzania odczytywano osmolalność.

Tabela 2. Receptura napojów izotonicznych

Lp.	Skrót nazwy	Receptura
1	1NP	65 ml naparu yerba mate guarana nowy 35 ml soku pomarańczowego + 0,13 g soli himalajskiej
2	1NG	60 ml naparu yerba mate guarana nowy 40 ml soku grejpfrutowego + 0,13 g soli himalajskiej
3	1SP	65 ml naparu yerba mate guarana stary 35 ml soku pomarańczowego + 0,13 g soli himalajskiej
4	1SG	60 ml naparu yerba mate guarana stary 40 ml soku grejpfrutowego + 0,13 g soli himalajskiej
5	2 NP	65 ml naparu 100% yerba mate nowy 35 ml soku pomarańczowego + 0,13 g soli himalajskiej
6	2NG	60 ml naparu 100% yerba mate nowy 40 ml soku grejpfrutowego + 0,13 g soli himalajskiej
7	2SP	65 ml naparu 100% yerba mate stary 35 ml soku pomarańczowego + 0,13 g soli himalajskiej
8	2SG	60 ml naparu 100% yerba mate stary 40 ml soku grejpfrutowego + 0,13 g soli himalajskiej
9	3NP	65 ml naparu yerba mate z dodatkiem owocowo-ziółowym nowy 35 ml soku pomarańczowego + 0,13 g soli himalajskiej
10	3NG	60 ml naparu yerba mate z dodatkiem owocowo-ziółowym nowy 40 ml soku grejpfrutowego + 0,13 g soli himalajskiej
11	3SP	65 ml naparu yerba mate z dodatkiem owocowo-ziółowym stary 35 ml soku pomarańczowego + 0,13 g soli himalajskiej
12	3SG	60 ml naparu yerba mate z dodatkiem owocowo-ziółowym stary 40 ml soku grejpfrutowego + 0,13 g soli himalajskiej

Źródło: badania własne.

W sokach i napojach izotonicznych określano refraktometrycznie zawartość ekstraktu za pomocą refraktometru ręcznego firmy Polskie Zakłady Optyczne (Warszawa, Polska) o zakresie 0-35% w temp. 20°C z dokładnością do 0.25%. Pomiar wykonywano umieszczając kilka mililitrów napoju na przyrządzie refraktometru i odczytywano ze skali patrząc w podświetlony punkt.

Pomiar przewodnictwa wykonano za pomocą konduktometru CPC-551 firmy Elmetron. Do zlewki wlewano ok 75 ml napoju, następnie umieszczano zlewkę na mieszadle magnetycznym, wprowadzano czujnik konduktometryczny i ze skali konduktometru odczytywano przewodność (w temperaturze 20 stopni Celsjusza).

Aktywność antyoksydacyjną naparów i napojów izotonicznych oznaczono metodą DPPH jako zdolność zmiatania wolnych rodników. Roztwór DPPH

(2,2-difenylo-1-pikrylohydrazylu, $C_{18}H_{12}N_5O_6$ firmy Aldrich Chemistry (St. Louis, Missouri, USA) sporządzano rozpuszczając 0.0078 g DPPH w metanolu, w kolbie miarowej do objętości 100 ml. Do badania pobierano 1 ml napoju izotonicznego po wcześniejszym odwirowaniu za pomocą mikrowirówki firmy Jouan (obroty 4000 na minutę, czas 5 minut), następnie dodawano 4 ml roztworu DPPH. Przygotowane roztwory mieszano i odstawiano na 45 minut. Analogicznie wykonano próbę ślepą (kontrolną), gdzie zamiast napoju był 1 ml wody. Pomiar spektrofotometryczny wykonano przy długości fali $\lambda=517$ nm przy użyciu spektrofotometru UV/VIS-UV2 firmy ATI Unicam (Cambridge, Wielka Brytania). Zerowanie dokonano za pomocą metanolu. Mierzono absorbancję próbki ślepej i próbek napojów izotonicznych. Wyniki oznaczeń aktywności antyoksydacyjnej (AA) obliczano jako procent inhibicji wolnych rodników według następującego wzoru: $AA\% = [(A_B - A_A) / A_B] \times 100$, gdzie A_A – absorbancja badanej próbki napoju izotonicznego, A_B – absorbancja próbki kontrolnej.

2. Wyniki

W niniejszej pracy sporządzano napoje izotoniczne na bazie naparów z yerba mate wg receptur podanych w Tabeli 2. Skład tych napojów ustalano uwzględniając pomiar refraktometryczny (pozwala szybko ocenić zawartość cukru w roztworach) świeżo wyciśniętych soków z pomarańczy i grejpfruta. Wyniki pomiaru refraktometrycznego przedstawiały się następująco:

- sok pomarańczowy: 11,50%,
- sok grejpfutowy: 9,50%.

Sok pomarańczowy wykazał większą zawartość cukru od soku grejpfutowego, co miało wpływ na skład recepturowy badanych napojów izotonicznych (tabela 2).

Zbadano również za pomocą refraktometru przygotowane napoje izotoniczne. Wyniki przedstawiono w Tabeli 3.

Tabela 3. Pomiar refraktometryczny napojów izotonicznych

Lp.	Próbka	Pomiar [%]	Lp.	Próbka	Pomiar [%]	Lp.	Próbka	Pomiar [%]
1	1NP	5,00	5	2NP	5,00	9	3NP	5,00
2	1NG	5,00	6	2NG	4,75	10	3NG	4,50
3	1SP	5,00	7	2SP	5,00	11	3SP	5,00
4	1SG	4,50	8	2SG	4,75	12	3SG	4,75

Źródło: badania własne.

Zawartość ekstraktu w badanych napojach była zbliżona i wahała się do 4,50% do 5,00%. Zbliżony poziom wynika z takiego doboru składników napoju, aby zapewniona była ich odpowiednia osmolalność.

Następnie zbadano napoje izotoniczne na bazie naparów z yerba mate pod względem osmolalności. Wyniki przedstawiono w Tabeli 4.

Wszystkie napoje sporządzone według receptur podanych w tabeli 2 spełniały kryterium osmolalności: $300 \pm 10\%$ mOsm/kg (270 - 330 mOsm/kg). Największą osmolalność wykazał napój izotoniczny z naparu yerba mate z guaraną parzonego przez 20 minut i dodatkiem soku grejpfruta 1NG – 315 mOsm/kg, natomiast najmniejszą wartość osmolalności okazał napój sporządzony z naparu 100% yerba mate parzonego 20 minut i dodatkiem soku grejpfruta 2NG – 294 mOsm/kg.

Tabela 4. Osmolalność napojów izotonicznych

Lp.	Próbka	Osmolalność [mOsm/kg]	Lp.	Próbka	Osmolalność [mOsm/kg]	Lp.	Próbka	Osmolalność [mOsm/kg]
1	1NP	309	5	2NP	304	9	3NP	297
2	1NG	315	6	2NG	294	10	3NG	302
3	1SP	301	7	2SP	299	11	3SP	308
4	1SG	306	8	2SG	302	12	3SG	301

Źródło: badania własne.

Na osmolalność wpływa też zawartość elektrolitów. Miarą ich zawartości był pomiar konduktometryczny. Na początek zbadano konduktometrycznie napary z yerba mate. Wyniki pokazano w Tabeli 5.

Tabela 5. Pomiar konduktometryczny naparów yerba mate

Lp.	Próbka	Pomiar [mS/cm]	Lp.	Próbka	Pomiar [mS/cm]	Lp.	Próbka	Pomiar [mS/cm]
1	1N	1,563	3	2N	1,605	5	3N	1,480
2	1S	1,452	4	2S	1,463	6	3S	1,456

Źródło: badania własne.

Przewodnictwo naparów yerba mate wahało się w granicach od 1,452 mS/cm do 1,605 mS/cm. Najniższą przewodnością charakteryzował się napar yerba mate z guaraną parzony 12 godzin – 1S, najwyższą zaś napar 100% yerba mate parzony 20 minut – 2N. Natomiast przewodnictwo napojów izotonicznych sporządzonych z tych naparów yerba mate ukazano w Tabeli 6.

Przewodnictwo badanych napojów izotonicznych wahało się w granicach od 4,33 mS/cm do 4,85 mS/cm. Najniższą wartość przewodnictwa miał napój izotoniczny z naparu yerba mate parzony 20 minut z dodatkiem owocowo-ziołowym i sokiem pomarańczowym – 3NP i napój izotoniczny z naparu 100% yerba mate parzony 12 godzin z dodatkiem soku pomarańczowego – 2SP. Najwyższe przewodnictwo miał zaś napój izotoniczny z naparu yerba mate z guaraną parzony 12 godzin z dodatkiem soku grejpfrutowego. Porównując wielkość przewodnictwa samych naparów yerba mate z przewodnictwem napojów izotonicznych sporządzonych z naparów yerba mate z dodatkiem soku pomarańczowego lub grejpfrutowego można zauważyć zdecydowanie większe wartości przewodnictwa napojów izotonicznych. Jest to oczywiście spowodowane dodatkiem soku pomarańczowego lub grejpfrutowego oraz dodatkiem soli himalajskiej.

Tabela 6. Pomiar konduktometryczny napojów izotonicznych

Lp.	Próbka	Pomiar [mS/cm]	Lp.	Próbka	Pomiar [mS/cm]	Lp.	Próbka	Pomiar [mS/cm]
1	1NP	4,58	5	2NP	4,66	9	3NP	4,33
2	1NG	4,74	6	2NG	4,42	10	3NG	4,37
3	1SP	4,53	7	2SP	4,33	11	3SP	4,44
4	1SG	4,85	8	2SG	4,40	12	3SG	4,38

Źródło: badania własne.

Aktywność antyoksydacyjną naparów yerba mate i napojów izotonicznych na bazie yerba mate oznaczano jako zdolność wymiatania wolnych rodników metodą DPPH za pomocą pomiaru spektrofotometrycznego. Wyrażano ją jako procent inhi-bicji wolnych rodników i obliczano według wzoru:

$$AA\% = [(A_B - A_A) / A_B] \times 100$$

gdzie A_A – absorbancja badanej próbki napoju izotonicznego,

A_B – absorbancja próbki kontrolnej.

Wyniki przedstawiono w Tabelach 7 i 8.

Wszystkie napary yerba mate miały wysoki stopień wymiatania wolnych rodników – powyżej 90% poza jedną próbką naparu yerba mate z dodatkiem owocowo-ziołowym parzoną 20 minut – 3N. W każdym przypadku napary yerba mate parzone 12 godzin miały wyższą zdolność antyoksydacyjną.

Tabela 7. Aktywność antyoksydacyjna AA naparów yerba mate

Lp.	Próbka	AA [%]	Lp.	Próbka	AA [%]	Lp.	Próbka	AA [%]
1	1N	91,90	3	2N	92,01	5	3N	85,56
2	1S	93,39	4	2S	92,06	6	3S	91,05

Źródło: badania własne.

Również w przypadku napojów izotonicznych zdolność wymiatania wolnych rodników była wysoka i wynosiła powyżej 90% (91,42 – 95,10) poza jedną próbką

napoju z naparu 100% yerba mate parzonego 20 minut z dodatkiem soku pomarańczowego 2NP – 84,07%.

Tabela 8. Aktywność antyoksydacyjna AA napojów izotonicznych

Lp.	Próbka	AA [%]	Lp.	Próbka	AA [%]	Lp.	Próbka	AA [%]
1	1NP	95,10	5	2NP	84,07	9	3NP	94,30
2	1NG	93,66	6	2NG	94,94	10	3NG	92,17
3	1SP	94,62	7	2SP	94,30	11	3SP	94,78
4	1SG	91,42	8	2SG	93,82	12	3SG	94,14

Źródło: badania własne.

Można też zauważyć, że większość próbek napojów izotonicznych miała wyższą zdolność antyoksydacyjną niż napary yerba mate. Także zdecydowana większość napojów izotonicznych na bazie naparów yerba mate z dodatkiem soku pomarańczowego miała wyższą zdolność zmiatania wolnych rodników od napojów izotonicznych na bazie naparów yerba mate z dodatkiem soku grejpfrutowego. Nie zauważa się też zróżnicowania aktywności przeciwutleniającej ze względu na rodzaj użytej do zaparzania mieszanki yerba mate.

3. Dyskusja

Napary yerba mate zawierają, jak wcześniej wspomiano, związki bioaktywne, witaminę C oraz wiele pierwiastków (na poziomie $\mu\text{g/g}$) [Marcelo i in. 2014, Gómez-Juaristi i in. 2018, Florczak i in. 2011]. Wpływa to na zdolność wymiatania wolnych rodników, co jest bardzo korzystne dla zdrowia człowieka. Prowadzono też prace badawcze nad porównaniem właściwości przeciwutleniających w zależności od krotności parzenia yerba mate. Trzykrotne parzenie powodowało znaczny spadek aktywności antyoksydacyjnej w stosunku do pierwszego parzenia – o około 76-86% [Dmowski i Post 2018].

W niniejszej pracy do sporządzenia napojów izotonicznych stosowano dwa rodzaje parzenia yerba mate: krótkie trwające 20 minut i długie trwające 12 godzin.

W samych naparach parzenie 12 godzinne wykazywało nieco wyższą aktywność antyoksydacyjną. W przypadku sporządzonych z naparu yerba mate napojów izotonicznych z dodatkiem soków te wielkości są do siebie zbliżone i nie widać tutaj zależności od czasu parzenia. Zaobserwowano większą aktywność przeciwutleniającą dla napojów z dodatkiem soku pomarańczowego. Może to wynikać z własności zakupionej partii owoców.

Porównując zdolności przeciwutleniające tych napojów z napojami izotonicznymi sporządzonymi na bazie soków z owoców cytrusowych [Stasiuk 2021], można zauważyć podobne wartości dla napojów z sokiem pomarańczowym i nieco niższe dla napojów z sokiem grejpfrutowym. Inne napoje izotoniczne z sokami z limonki, cytryny czy mandarynki miały też niższe średnie współczynniki zmiatania wolnych rodników.

Podobne zależności aktywności antyutleniającej dla napojów izotonicznych sporządzonych na bazie soków jabłkowych różnych gatunków tych owoców. W tym przypadku gatunek jabłek zdecydowanie wpływał na zdolności przeciwutleniające napojów i wahał się od 49,55% do 93,8% [Stasiuk i Przybyłowski 2020].

Napoje izotoniczne wyprodukowane na bazie naparów yerba mate, ziół, kompotów, soków owocowych dodatkowo wzbogaca napoje w bioaktywne składniki, alkaloidy czy flawonoidy. Powoduje to podwyższenie właściwości przeciwutleniających tak sporządzonych napojów izotonicznych. Wpływa to również na ich właściwości przeciwnowotworowe, przeciwzapalne czy pomaga zwalczyć nadwagę. Tak wzbogacone napoje izotoniczne mogą być więc alternatywą dla zwykłego konsumenta. Podsumowując można stwierdzić, że napoje izotoniczne sporządzone z naparów yerba mate z dodatkiem soku pomarańczowego lub grejpfrutowego spełniają wymagania stawiane im pod względem osmolalności. W związku z tym nawadniają organizm człowieka oraz dostarczają elektrolitów (dodatek soli himalajskiej). Poza tym charakteryzują się wysokimi własnościami przeciwutleniającymi.

4. Wnioski

Tradycyjne napoje izotoniczne mają w swoim składzie węglowodany, elektrolity i ewentualnie dodatki smakowe, zapachowe, barwniki czy dodatek witamin. Nawadniają one organizm człowieka po wysiłku oraz uzupełniają poziom elektrolitów. Napoje sporządzone z innymi dodatkami czy na bazie naparów wnoszą dodatkową wartość prozdrowotną.

Napoje izotoniczne sporządzone na bazie naparów yerba mate charakteryzują się bardzo dobrą aktywnością antyoksydacyjną. Dodatek świeżo wyciskanych soków owocowych, które są źródłem węglowodanów niezbędnych w napoju izotonicznym, wprowadza również witaminę C (kwas askorbinowy) w skład tego napoju. Tak więc, i związki polifenolowe czy flawonoidy pochodzące z yerba mate, jak i witamina C pochodząca z soku z owoców, wpływają korzystnie na właściwości antyutleniające tych napojów izotonicznych. Stanowi to dodatkową korzyść spożycia tych napojów izotonicznych, gdyż poza funkcją nawadniania i dostarczania elektrolitów spełnia też dodatkowe funkcje prozdrowotne.

Oczekiwania konsumentów w stosunku do produktów żywnościowych, w tym do napojów, często dotyczą właśnie tego, aby produkt ten miał jeszcze dodatkowe wartości prozdrowotne. Napoje izotoniczne są przeznaczone dla osób uprawiających sport, aktywnych fizycznie, więc są oni świadomi działania napojów izotonicznych na ich organizm. Dlatego też, wydaje się, że dodatkowe funkcje napojów na bazie yerba mate mogą skutecznie zachęcić konsumentów do ich spożywania.

Bibliografia

- Czaja, J., Stachowicz, M., Lebedzińska, A., 2018, *Ocena soków owocowych, wód pitnych i mleka spożywczego w aspekcie napojów izotonicznych stosowanych w sportach wytrzymałościowych*, Bromatologia i Chemia Toksykologiczna, nr 4, s. 266–271.
- Dmowski, P., Post, L., 2018, *Wpływ krotności parzenia na właściwości przeciwutleniające naparów yerba mate*, Zeszyty Naukowe Akademii Morskiej w Gdyni, nr 104, s. 9–18.
- EFSA, 2011, *Scientific Opinion on the substantiation of health claims related to carbohydrate-electrolyte solutions and reduction in rated perceived exertion/effort during exercise*, EFSA Journal 2011, vol. 9 nr 6, s. 2211, (10.06.2022-15.07.2022), <https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.2903/j.efsa.2011.2211>.

- Florczak, J., Karmańska, A., Wędzisz, A., Brożek, E., 2011, *Skład chemiczny suszu różnych gatunków Yerba Mate*, *Bromatologia i Chemia Toksykologiczna*, nr 4, s. 1105–1110.
- Gawron-Gzella, A., Chanaj-Kaczmarek, J., Cielecka-Piontek, J., 2021, *Yerba mate- A long but current history*, *Nutrients*, nr 13, s. 3706–3707.
- Gómez-Juaristi, M., Martínez-López, S., Sarria, B., Bravo, L., Mateos, R., 2018, *Absorption and metabolism of yerba mate phenolic compounds in humans*, *Food Chemistry*, nr 240, s. 1028–1038.
- Kowalska, J., 2022, *Raport - Rynek napojów*, *hurt&detal*, vol. 4, nr 196, s. 22–34.
- Loria, D., Barrios, E., Zanetti, R., 2009, *Cancer and yerba mate consumption: a review of possible associations*, *Rev Panam Salud Publica*, nr 25, s. 530–539.
- Lutomski, P., Goździewska, M., Florek-Łuszczki, M., 2020, *Health properties of Yerba Mate*, *Annals of Agricultural and Environmental Medicine*, vol. 27, nr 2, s. 310–313.
- Marcelo, M.C.A., Martins, C.A., Pozebon, D., Dressler, V.L., Ferrão, M.F., 2014, *Classification of yerba mate (Ilex paraguariensis) according to the country of origin based on element concentrations*, *Microbiological Journal*, nr 117, s. 164–171.
- SCF, *Report of the Scientific Committee on Food on composition and specification of food intended to meet the expenditure of intense muscular effort, especially for sportsmen*, SCF/CS/NUT/SPORT/5 Final, (28.02.2001), (10.06.2022-15.07.2022), https://food.ec.europa.eu/system/files/2020-12/sci-com_scf_out64_en.pdf.
- Sembratowicz, I., Rusinek-Prystupa, E., 2015, *Zawartość substancji bioaktywnych w owocach pozytywnych z upraw ekologicznych i konwencjonalnych*, *Problemy Higieny i Epidemiologii*, vol. 96, nr 1, s. 259–263.
- Stasiuk, E., 2021, *Antioxidant activity of home-made isotonic drinks prepared from fruit juices*, w: Klimczak I. (red.) *Current Trends in Quality Science – design, quality and safety of products*, Institute of Quality Science, Poznań University of Economics & Business; Łukasiewicz - Instytut Technologii Eksploatacji Wydawnictwo Naukowe, Radom.
- Stasiuk, E., Przybyłowski, P., 2020, *Aktywność antyoksydacyjna określona za pomocą DPPH domowych napojów izotonicznych sporządzonych na bazie soków jabłkowych*, w: Ociecek, A. (red.), *Bezpieczeństwo żywności*, Wydawnictwo Uniwersytetu Morskiego, Gdynia.
- Sun-Young, K., Mi-Ra, O., Min-Gul, K., Han-Jeoung, C., Soon-Wan, C., 2015, *Anti-obesity effects of Yerba Mate (Ilex Paraguariensis: a randomized, double-blind, placebo-controlled clinical trial*, *Complementary & Alternative Medicine*, nr 15, s. 338–345.
- Świtalski, M., Stasiuk, E., Rybowska, A., 2020, *Autentyczność napojów izotonicznych przygotowanych na podstawie receptur dostępnych na stronach internetowych*, w: Ociecek, A. (red.), *Bezpieczeństwo żywności*, Wydawnictwo Uniwersytetu Morskiego, Gdynia.
- Wnęk, D., 2022, *Yerba mate – rodzaje i właściwości*, *portal medycyna praktyczna dla pacjentów*, (5.07.2022), <https://www.mp.pl/pacjent/dieta/zasady/282262.yerba-mate-rodzaje-i-wlasciwosci>.

THE QUALITY OF CORN EXTRUDATES WITH THE ADDITION OF YOUNG BARLEY

MACIEJ ŚWITALSKI^{1*}, MILLENA RUSZKOWSKA²

¹ Department of Quality Management, Faculty of Management and Quality Science, Gdynia Maritime University

e-mail: maciej.switalski@sd.umg.edu.pl

² Department of Quality Management, Faculty of Management and Quality Science, Gdynia Maritime University

e-mail: m.ruszkowska@wznj.umg.edu.pl

Abstract

The advantage on the market of food products is often realized through the ability to identify and meet the individual needs and expectations of a modern consumer. Different quality features, such as: innovativeness, uniqueness, quality in terms of products, are also extremely important. To meet the needs of the consumers, the activities of producers are often related to the expansion of the product offer with health-promoting products. An example of products with low nutritional value, possible to fortify, also with raw materials from the superfood category, are extruded products.

The aim of the study was to evaluate selected quality parameters of produced corn extrudates with 1.5% and 3.5% addition of young barley powder in comparison to control product (98% maize grits and 2% raising agent). The water content and water activity were determined in the products, and the basic texture parameters were examined using the Brookfield CT3 Texture Analyzer. The analysis of texture parameters included the assessment of: hardness measured in the first, second cycle, cohesiveness, springness and gumminess. Moreover, water absorption (WAI) and solubility (WSI) indexes were determined in the produced extrudates.

Based on the research, it was found that the produced extrudates were characterized by a low value of water activity ($0.3105 \div 0.3451$) and water content ($6.30 \div 7.12$ g/100 g DM), and the values of the determined parameters decreased with an increase in the content of the fortificant. The control product, without the additive, had the highest WAI parameter value and the lowest WSI, while a reverse relationship was found for the product with 1.5% addition of young barley powder. The assessment of the texture parameters showed a relationship between the amount of the additive and the values of the parameters obtained. The fortified

extrudates were characterized by lower hardness, cohesiveness, springiness, gumminess and chewiness compared to the control product.

Keywords: water activity, water content, WSI, WAI, TPA

Introduction

The food products market is characterized by a high level of innovativeness [Sojkin & Olejniczak 2012]. The methods of competitive struggle used by enterprises until recently, usually based on cost advantage, are currently insufficient, and the product can remain on a competitive market mainly due to its high quality [Grębowiec 2021, Sojkin & Olejniczak 2012].

What is more, in addition to satisfying basic needs, food products have nowadays acquired an extremely important task of fulfilling hedonistic desires [Barska 2017]. Increasingly differentiated consumer expectations have an impact on the difficulty of implementing innovation strategies, which should be carefully thought out and planned [Barska 2017].

One of the currently observed market trends is the interest in food products that are identified with the geographic areas and culture represented by the consumer [Barska 2017]. This group also includes locally available plant raw materials from the superfood type and products referred to as functional food. An example of such raw material is a young barley powder (*Hordeum vulgare L.*), which is characterized by antioxidant activity related to the high content of O-glycosyl isovitexin, superoxide dismutase, peroxidase, catalase, vitamins E and C as well as carotenoids and chlorophyll [Kawka & Lemieszek 2017].

The possibilities of its application are observed in the extrusion process that allows the production of a wide range of food fortified with health-promoting ingredients or the additives that make the sensory properties of the extrudates more attractive. However, due to the possibility of determining the quality of the product by the composition of mixtures used for the extrusion process, it is necessary to assess the influence of the addition of young barley on the quality parameters, especially the texture parameters, which are the most important features of snack products.

The aim of the study was to evaluate selected quality parameters, with particular emphasis on texture parameters of corn extrudates with 1.5% and 3.5% addition of young barley powder and a control product (98% corn grits and 2% raising agent).

1. Material and methods

The research material consisted of 2 types of corn extrudates differentiated in terms of the amount of the young barley powder and the comparative product. The products were prepared by extrusion of mixtures of corn grits, 1.5% (1.5J) or 3.5% (3.5J) of young barley powder and 2% of raising agent based on sodium diphosphates and carbonates. The production process was carried out in the laboratory of the University of Warmia and Mazury in Olsztyn, using a single-screw extruder of type S 45A-12-10U, characterized by a nominal cylinder diameter of 45 mm and its length of 12 LD, manufactured by Metalchem, Gliwice, Poland. The extrusion process was conducted at the temperature of 105°C/130°C/110°C (for: zone I/ zone II/ head) with the screw speed 125 rpm and with the use of the 4.5 mm in diameter die.

Figure 1 shows the photographs acquired by vision system - a high resolution, low-noise colour camera CCD Nikon DXM 1200 and Lucia G software (v. 4.8, Laboratory Imaging, Prague, Czech Republic), showing the cross-section of the produced extrudates.

Laboratory evaluation of key quality parameters was carried out. The first parameters determining the durability and texture properties of extruded products were water content and activity. Water activity determination was performed using the AquaLab 4TE measuring instrument (version AS4 2.14.0 2017 by Decagon Devices, Inc. Pullman, USA) with an accuracy of ± 0.0003 at 293K (20°C) ± 2.5 K.

The water content of the products was determined in accordance with the methodology proposed by Krełowska-Kułas, using the method of thermal drying to a constant mass at the temperature of 378K (105°C), under normal pressure [Krełowska-Kułas 1993].

Determination of the water absorption index (WAI) and water solubility index (WSI) were performed on the basis of the methodologies of Anderson et al.,

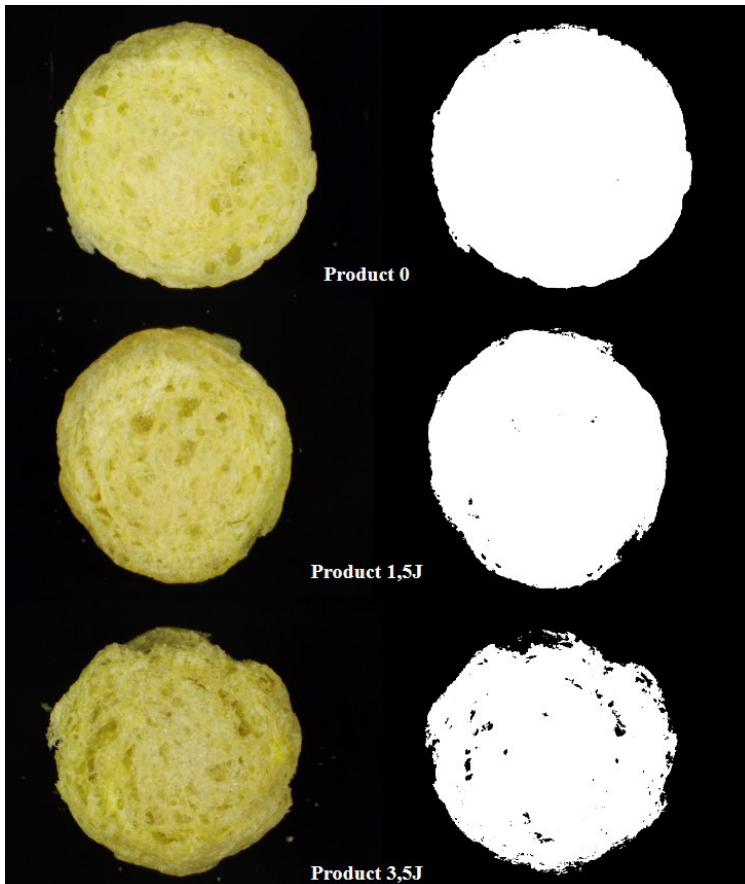


Fig. 1. Structure and cross-section of the produced extrudates

Source: own study.

Gondek et al. and Ekielski et al. [Anderson et al. 1969, Ekielski et al. 2013, Gondek et al. 2013]. The sample for determination consisted of 1.5 g of extrudates fragmented to a particle size below 0.3 mm. The samples were supplemented with 15 ml of distilled water, shaken and then centrifuged at 12,500 rpm for 10 minutes using a 3G load. The obtained supernatant was dried at a temperature of 110°C. The last step of the determination consisted of mass measurements of gel and dried supernatant

[Anderson et al. 1969, Ekielski et al. 2013, Gondek et al. 2013]. The determinations were made at least in 4 repetitions. The indexes were calculated using the formulas (1.1), (1.2):

$$WAI = \frac{\text{soaked sample (gel) mass}}{\text{sample mass}} \quad (1.1)$$

$$WSI = \frac{\text{dried supernatant mass}}{\text{sample mass}} \times 100\% \quad (1.2)$$

The next evaluated features were the parameters characterizing the texture of the extruded products: hardness, cohesiveness, springiness gumminess and chewiness. Measurements were made using the TPA (Texture Profile Analysis) test in 13 replications on 10 mm high extrudate samples using the Brookfield (Canada). CT3 Texture Analyzer A cylindrical probe 38.1 mm in diameter and 20 mm in length was used and a dual compression test was conducted with the following measurement conditions:

- trigger load - 5 g,
- distance - 50% of the sample height,
- test speed - 0.4 mm / sec,
- pre-test speed and post- test speed - 1 mm/sec [Jozinović et al. 2012, Yang et al. 2020, Liu et al. 2017].

Outliers for TPA measurements were eliminated according to the 1.5xIQR rule.

Significant statistical differences between the products were verified using the Student's t-test with the significance level of $\alpha = 0.05$. The calculation was made with the use of Microsoft Excel 2007 software.

2. Results

The water content and activity are important parameters determining the texture of extruded products. High water content in food products may be associated with its plasticization and loss of an attractive crunchy consistency

[Pałacha 2008]. For extruded products, a significant decrease in quality, which is associated with the loss of crispiness is usually observed after exceeding the critical value $a_w = 0.40-0.55$ [Heidenreich et al. 2005].

Table 1 shows the water content and activity of the raw materials and the produced corn extrudates.

Table 1. Water content and activity

Raw material / product	Water activity [-]	Water content [g / 100 g DM]
Raw material		
Corn grits	0.6616 _c ± 0.00	12.76 _d ± 0.55
Young barley powder	0.3164 _A ± 0.00	6.33 _A ± 0.12
Product		
0	0.3451 _B ± 0.02	7.12 _c ± 0.01
1.5J	0.3245 _{AB} ± 0.02	6.75 _B ± 0.03
3.5J	0.3105 _A ± 0.02	6.30 _A ± 0.04

Source: own study.

Due to comparison of the values of the determined parameters for the structure forming raw material and the additive used for fortification, it was observed that the tested raw materials were characterized by significant differences in the mean values of water content and activity. The ingredients for the production of extrudates were characterized by water activity at the level of 0.6616 (corn grits) and 0.3164 (young barley powder), which suggests that the structure forming raw material was at risk of mold development [Pałacha 2008]. The water content of raw materials was at the level of 12.76 g/100 g DM in corn grits and 6.33 g/100 g in powder of young barley.

The highest value of water activity among the extrudates was observed for the control product (0.3451), while the lowest for the product with 3.5% addition of young barley (0.3105). These samples were also characterized by significant statistical differences for the mean values of the parameter a_w .

Significant statistical differences were also observed in all products in term of water content. This parameter was at the lowest average level in the product of 3.5J (6.30 g/100 g DM), and the highest in the product 0 (7.12 g/100 g DM).

Due to assessment of the values of water content and water activity, it was found that the observed differences in parameter values between raw materials and products were probably the result of the production process used - extrusion, which is associated with a significant reduction in water content in mixtures used for the production of extrudates [Berk 2013, Igual et al. 2021]. On the basis of the conducted analysis, it was also observed that the content and activity of water were shaped by the amount of the fortificator.

The analysis of the literature showed that the water content of the raw materials was similar to the results of other authors - the corn grits and the fortificator were characterized by lower water contents than in the Pęksa studies and higher than in the experiments conducted by Tańska and do Nascimento [Pęksa et al. 2015, Tańska et al. 2017, do Nascimento et al. 2012]. The control product was characterized by the same water content as in the Gondek et al. study [Gondek et al. 2013]. The applied addition of young barley, as opposed to the additives used in the Gondek et al. article, caused a reduction in the water content of the product [Gondek et al. 2013].

Other significant characteristics, often discussed in the literature for extruded products, are the water absorption (WAI) and solubility (WSI) indexes. These features are considered to be strongly related - changes in water absorption (WAI) are accompanied by changes in dry matter solubility (WSI).

The water adsorption index (WAI) describes the process of starch dispersion in water and its higher values are observed in high-fiber products and in products with a lower amylopectin to amylose ratio [Gondek et al. 2013, Liu et al. 2017]. The water solubility index, on the other hand, determines the degree of processing of the product. Its high values, exceeding 50%, characterize highly-processed cereal snacks, and low values are usually observed for oat and barley products or the cereal products that require thermal processing before consumption [Gondek et al. 2017].

Table 2. Product water absorption and solubility coefficient

Product	WAI (g/g)	WSI [%]
0	5.39 _B ± 0.11	26.65 _A ± 2.63
1.5J	5.10 _A ± 0.091	30.71 _B ± 0.93
3.5J	5.27 _B ± 0.07	28.63 _A ± 0.95

Source: own study.

For the tested extrudates, no clear correlation was observed between the amount of added young barley powder and the WAI and WSI values (Table 2). The WAI index was at the lowest average level for the product 1.5J (5.10 g/g), the highest values characterized products 0 (5.39 g/g) and 3.5J (5.27 g/g). For the WSI parameter, statistically significant differences were also observed between the product 1.5J (30.71%), and products 0 (26.65%) and 3.5J (28.63%). The assessment of the water absorption and solubility indexes confirmed the tendency observed in the literature that products with higher WAI values were characterized by lower WSI values [Liu et al. 2017].

The analysis of the literature showed that the examined extrudates were products characterized by WAI values similar to extrudates without additives from the work of Igual and others and to the corn-rice extrudates of the Gondek et al. [Gondek et al. 2013, Igual et al. 2021]. Among the tested products, however, the WSI values were higher than in comparison to other authors [Gondek et al. 2013, Gondek et al. 2017, Igual et al. 2021, Ačkar et al. 2018].

In Table 3 texture properties measured with the TPA test were presented. The evaluation of the texture parameters included an analysis of hardness defined as the maximum force needed to compress the sample, cohesiveness defining the bond strength of molecules in the sample, and springiness being a measure of the sample's height recovery between compression cycles [Brookfield 2019, Liu et al. 2017, Liu et al. 2000]. Other parameters determined were gumminess - cohesiveness and chewiness ratio - the amount of force necessary to disintegrate the structure of the sample and chewiness reflecting the energy needed to transform the sample mechanically into a form that could be swallowed (ratio of cohesiveness, hardness and springiness) [Brookfield 2019].

Table 3. Results TPA measurement

No.	Texture properties					
	Hardness [N]	Hardness [N] (2 cycle)	Cohesiveness	Springiness [mm]	Gumminess [N]	Chewiness [N]
0	88.52 ^A ± 15.73	61.71 ^B ± 6.00	0.12 ^B ± 0.02	2.05 ^B ± 0.21	9.77 ^C ± 1.15	20.71 ^C ± 3.93
1.5J	81.96 ^A ± 7.12	56.05 ^{AB} ± 9.13	0.10 ^A ± 0.01	1.87 ^A ± 0.22	7.73 ^B ± 0.67	14.27 ^B ± 2.01
3.5J	79.78 ^A ± 8.28	51.24 ^A ± 9.57	0.09 ^A ± 0.02	1.73 ^A ± 0.09	6.40 ^A ± 0.87	11.71 ^A ± 2.81

Source: own study.

The tested extrudates did not differ significantly in terms of the hardness measured in the first cycle, reaching values in the range of 79.78-88.52 N. A different trend, however, was observed for the hardness measured during the second cycle. This feature was at the highest average level in the 0 product (61.71 N), and at the lowest 3.5 J (51.24 N) product.

On the basis of the measurements made, it was observed that the addition of the young barley powder also differentiated the remaining texture parameters, measured by the TPA test.

The highest cohesiveness (0.12), springiness (2.05 mm), gumminess (9.77 N) and chewiness (20.71 N) were observed for the control product. As the content of young barley powder increased, the gumminess and chewiness of the fortified products decreased, reaching the values of 7.73 N and 14.27 N for the 1.5J product and 6.40 N and 11.71 N for the 3.5J product. However, no statistically significant differences were identified between the 1.5J and 3.5J products in terms of mean values of cohesiveness (0.09-0.10) and springiness (1.73-1.87 mm).

On the basis of TPA measurements, it was found that as a result of the addition of young barley powder to corn extrudates, the characteristics correlated in the literature with a negative consumer opinion (hardness and chewiness), the high levels of which are typical for low quality, unexpanded extrudates - decreased. [Liu et al. 2000, Anton & Luciano 2007, Jozinović et al. 2012].

The analysis of the literature also showed that the extrudates were characterized by a hardness similar to that of white bean flour products, determined by the breaking test, and higher than that of corn products tested by the Liu et al., tested under similar measurement conditions [Simons et al. 2012, Liu et al. 2017].

3. Conclusions

The analysis of water content and activity, water absorption (WAI) and water solubility indexes (WSI) as well as texture parameters of the extrudates allowed to determine the effect of the fortifier - powdered young barley on their quality.

On the basis of measurements, it was found that the highest water content and water activity were characteristic for the structure-forming raw material - corn grits, while the lowest values of this parameters were observed for young barley powder and the product with its highest addition.

Significant statistical differences were observed in terms of WSI and WAI parameters between group of products 0 and 3.5J in comparison to product 1.5J. Product with 1,5% fortifier addition was also characterized by the lowest value of the water absorption index and the highest value of the WSI.

The performed TPA analysis showed no statistically significant differences in terms of products hardness. The highest cohesiveness, springiness, gumminess and chewiness were observed for the control product, while no statistically significant differences and the lowest values of cohesiveness and elasticity were found for products of 1.5J and 3.5J. The 3.5J product was also characterized by the lowest gumminess and chewiness.

On the basis of the conducted research, a positive effect of the addition of young barley on the quality of maize extrudates was observed. This addition reduced the water content and activity of the product as well as the texture parameters undesirable for the extrudates. The above effect was particularly noticeable in extrudates produced with the use of 3.5% enrichment additive.

References

- Ačkar, D., Jozinović, A., Babić, J., Miličević, B., Balentić, J.P., Šubarić, D., 2018, *Resolving the problem of poor expansion in corn extrudates enriched with food industry by-products*, Food Research International, vol. 47, pp. 517–524, DOI: 10.1016/j.foodres.2011.11.009.
- Anderson, R.A., Conway, H.F., Pfeifer, V.F., Gryffin Jr., E.L., 1969, *Roll and Extrusion Cooking of Grain Sorghum Grits*, Cereal Science Today, vol. 14, no. 11, pp. 372–375.
- Anton, A.A., Luciano, F.B., 2007, *Instrumental Texture Evaluation of Extruded Snack Foods: A Review*, Ciencia y Tecnología Alimentaria, vol. 5, no. 4, pp. 254–251.
- Barska, A., 2017, *Innowacje na rynku produktów żywnościowych z perspektywy polskich i czeskich konsumentów generacji Y*, Zeszyty Naukowe Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, vol. 17, no. 1, pp. 7–18, DOI: 10.22630/PRS.2017.17.1.1.
- Berk, Z., 2013, *Extrusion*, in *Food Process Engineering and Technology* (2nd edition), Elsevier, London, pp. 379–393, DOI: 10.1016.
- Brookfield, 2019, *Analyzer textures Brookfield CT3. User manual*, Labo PLUS, Warsaw.
- Brookfield, 2009, *BROOKFIELD TEXTURE PRO CT® Application Software Operating Instructions Manual No. M08-373*, BROOKFIELD ENGINEERING LABORATORIES, INC, Middleboro.
- DoNascimento, E.M.G.C., Carvalho, C.W.P., Takeiti, C.Y., Freitas, D.G.C., Ascheri, L.R., 2012, *Use of sesame oil cake (Sesamum indicum L.) on corn expanded extrudates*, Food Research International, vol. 45, pp. 434–443, DOI: 10.1016/j.foodres.2011.11.009.
- Ekielski, T., Żelaziński, T., Florczak, I., 2013, *Wpływ rozdrobnienia ekstrudatu na wskaźniki wodochłonności i rozpuszczalności w wodzie*, Inżynieria Rolnicza, vol. 1, no. 4(147), pp. 79–89.
- Gondek, E., Gauze, J., Jakubczyk, E., Janczar-Smuga, M., Nowak, D., Stasiak, M., Kamińska-Dwórznińska, A., Samborska, K., 2017, *Wysokobłonnikowe przekąski zbożowo-warzywne – analiza wybranych właściwości fizycznych i funkcjonalnych*, Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych, no. 590, pp. 15–27, DOI: 10.22630/ZPPNR.2017.590.30.
- Gondek, E., Jakubczyk, E., Wieczorek, B., 2013, *Właściwości fizyczne bezglutenowego pieczywa chrupkiego*, Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych, vol. 574, pp. 29–38.
- Grębowiec, M., 2021, *Jakość jako determinanta budowania pozycji konkurencyjnej na rynku produktów żywnościowych*, Wydawnictwo SGGW, Warszawa.
- Heidenreich, S., Jaros, D., Rohm, H., Ziems, A., 2005, *Relationship between water activity and crispness of extruded rice crisps*, Journal of Texture Studies, vol. 35, pp. 621–633. DOI: 10.1111/j.1745-4603.2004.35513.x.
- Igual, M., Chiş, S., Soccaci, S.A., Vodnar, D.C., Ranga, F., Martínez-Monzó, J., García-Segovia, P., 2021, *Effect of Medicago sativa Addition on Physicochemical, Nutritional and Functional Characteristics of Corn Extrudates*, Foods, vol. 10, no. 5, pp. 1–21, DOI: 10.3390/foods10050928.
- Jozinović, A., Šubarić, D., Babić, J., Planinić, M., Pavoković, M., and Blažić, M., 2012, *Effect of screw configuration, moisture content and particle size of corn grits on properties of extrudates*, Croatian Journal of Food Science and Technology, vol. 4, no. 2, pp. 95–101.
- Kawka, K., Lemieszek, M.K., 2017, *Prozdrowotne właściwości młodego jęczmienia*, Medycyna Ogólna i Nauki o Zdrowiu, vol. 23, no. 1, pp. 7–17.

- Krelowska-Kułas, M., 1993, *Badanie jakości produktów spożywczych*, Państwowe Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa.
- Liu, L., Li, S., Zhong, Y., Li, Y., Qu, J., Feng, J., Xu, S., Zhang, R., Xue, J., Guo, J., 2017, *Nutritional, physical and sensory properties of extruded products from high-amylose corn grits*, Emirates Journal of Food and Agriculture, vol. 29, no.11, pp. 846–855, DOI: 10.9755/ejfa.2017.v29.i11.1494.
- Liu, Y., Hsieh, F., Heymann, H., Huff, H.E., 2000, *Effect of Process Conditions on the Physical and Sensory Properties of Extruded Oat – Corn Puff*, JFS: Sensory and Nutritive Qualities of Food, vol. 65, no. 7, pp. 1253–1259.
- Pałacha, Z., 2008, *Aktywność wody ważny parametr trwałości żywności*, Jakość Żywności, vol. 62, no. 4, pp. 22–26.
- Pęksa, A., Rytel, E., Tajner-Czopek, A., Kita, A., Danilcenko, H., Jarenie, E., Figiel, A., Lech, K., Miedzianka, J., Drożdż, W., 2015, *Wpływ surowca i parametrów procesu na cechy sensoryczne i fizyczne ekstrudowanych przekąsek*, ŻYWNOSĆ. Nauka. Technologia. Jakość, vol. 22, no. 3, pp. 176–189, DOI: 10.15193/zntj/2015/100/049.
- Simons, W.C., Hall III, C., Tulbek, M., 2012, *Effects of Extruder Screw Speeds on Physical Properties and in Vitro Starch Hydrolysis of Precooked Pinto, Navy, Red, and Black Bean Extrudates*, Cereal Chemistry, vol. 89, no. 3, pp. 176–181, DOI: 10.1094/CCHEM-08-11-0104.
- Sojkin, B., Olejniczak, T., 2012, *Innowacyjność produktowa przedsiębiorstw na rynku artykułów żywnościowych*, Konsumpcja i Rozwój, no. 1, pp. 130–140.
- Tańska, M., Konopka, I., Ruskowska, M., 2017, *Sensory, Physico-Chemical and Water Sorption Properties of Corn Extrudates Enriched with Spirulina*, Plant Foods for Human Nutrition, vol. 72, no. 250, pp. 250–257.
- Yang, Y., Jiao, A., Liu, X., Xu, E., Chen, Y., and Jin, Z., 2020, *Functional and physical properties of naked barley-based unexpanded extrudates: effects of low temperature*, International Journal of Food Properties, vol. 23, no. 1, pp. 1886–1898, DOI: 10.1080/10942912.2020.1826511.

ANALIZA ASORTYMENTU DOSTĘPNYCH NA RYNKU PRZETWORÓW GRYCZANYCH ORAZ CECHY JAKOŚCIOWE WYBRANYCH Z NICH

ELŻBIETA TOŃSKA, JOANNA KLEPACKA, RYSZARD RAFAŁOWSKI, PIOTR KURIATA

*Katedra Towaroznawstwa i Badań Żywności, Wydział Nauki o Żywności,
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie
e-mail: elzbieta.tonska@uwm.edu.pl*

Streszczenie

Gryka należy do grupy surowców o dużej wartości odżywczej, a w codziennej diecie Polaków najczęściej wykorzystywane są kasze wytwarzane z jej nasion. Na półkach sklepowych oprócz kasz o różnym stopniu prażenia znaleźć można również inne przetwory wytworzone z gryki. Aby przybliżyć konsumentom ofertę rynkową tych artykułów, celem pracy stało się określenie asortymentu występujących aktualnie na rynku produktów spożywczych zawierających w swym składzie różne części morfologiczne rośliny gryki oraz określenie jakości wybranych z nich. Analizę dostępnych przetworów gryczanych przeprowadzono na przykładzie charakterystyki asortymentu jednego ze sklepów internetowych wybranego na podstawie jego popularności i wysokich wyników pozycjonowania. Jakość wybranych produktów określono w oparciu o ocenę towaroznawczą z uwzględnieniem oceny stanu opakowań i poprawności ich znakowania, a także poprzez oznaczenie wybranych składników mineralnych: miedzi, manganu, żelaza, cynku, magnezu, wapnia, sodu i potasu. Badania wykazały, że najliczniejszymi na rynku przetworami gryczanymi wytworzonymi w całości z nasion gryki są kasze (niepalone i palone), następnie makarony, mąki i płatki gryczane. W sprzedaży znaleźć można dużą ilość przekąsek gryczanych (takich jak np. wafle czy chrupki), herbatki z dodatkiem łuski gryczanej oraz dania gotowe z dodatkiem różnych części nasion gryki, a także samą łuskę gryczaną. Wszystkie wybrane do szczegółowej analizy przetwory gryczane spełniały wymagania zawarte w normach, co świadczyło o dobrej jakości produktów, niezależnie od ich ceny. Poziom związków mineralnych w kaszach tylko w kilku przypadkach różnił się pomiędzy kaszami pochodzącymi od różnych producentów, co prawdopodobnie mogło wynikać ze stosowanych zabiegów agrotechnicznych i stosowanych procesów obróbki nasion gryki.

Keywords: gryka, przetwory gryczane, asortyment, ocena towaroznawcza, składniki mineralne

1. Charakterystyka i właściwości gryki

1.1. Pochodzenie i uprawa gryki

Grykę uprawiano już wiele lat przed naszą erą w regionach górskich Indii, następnie dotarła do Chin, Korei i Japonii [Aubert i Quinet 2022]. Do Europy przybyła w XIII-XIV wieku razem z najazdami plemion mongolskich i tatarskich. Zaczęto ją uprawiać w Rosji, następnie w Polsce, Holandii, Niemczech, Francji i na Półwyspie Bałkańskim. Obecnie najwięcej gryki uprawia się w Rosji, Chinach, Brazylii, na mniejszą skalę w USA, Kanadzie, Włoszech, Niemczech, Słowenii czy Polsce. Produkcja gryki w Polsce, mimo że stosunkowo niewielka w porównaniu z produkcją innych zbóż, jest na tyle duża, że nasz kraj zajmuje pod tym względem jedno z czołowych miejsc na świecie. Produkcja gryki w Polsce w 2018 roku wynosiła ok. 3% produkcji światowej [Zarzecka i in. 2014, Podolska 2020]. Najwięcej uprawia się jej w województwach: dolnośląskim, lubelskim, mazowieckim i warmińsko-mazurskim, także zachodniopomorskim i pomorskim, na mniejszą skalę w podlaskim, podkarpackim i lubuskim, a uzyskane plony w poszczególnych regionach są zróżnicowane [Zarzecka i in. 2014, Podolska 2020]. Według danych Urzędu Statystycznego z 2020 roku powierzchnia zasiewów zbożami podstawowymi wyniosła 5781 tys. ha, a zbiory wyniosły 26483 tys. ton, w tym powierzchnia zasiewów gryką wyniosła 68 tysięcy hektarów, a zebrano 97 tysięcy ton tego zboża [Internet 1]. Dla porównania pszenicą zasiano ogółem 2373 tys. ha, a zebrano jej 12669 tys. ton, zasiew żytem wyniósł 844 tys. ha, natomiast zbiory wyniosły 2960 tys. ton. Główną przyczyną wciąż mniejszego od innych zbóż zainteresowania uprawą gryki, zarówno w Polsce, jak i w Europie jest mały plon, co wiąże się z niską opłacalnością produkcji, poza tym wpływają na ten fakt zwyczaje żywieniowe oraz wciąż niedostateczna wiedza na temat wartości odżywczej gryki i jej przetworów [Borkowska i Robaszewska 2012].

1.2. Budowa gryki

W Polsce popularna jest gryka jednoroczna jara, zwana zwyczajną (*Fagopyrum esculentum*), należąca do rodziny rdestowatych (*Polygonaceae*). Reprezentuje grupę tzw. roślin wtórnych, czyli wyodrębnionych z chwastów występujących w innych roślinach uprawnych, podobnie jak żyto i owies [Zarzecka i in. 2014]. Należy do klasy dwuliściennych, czyli takich, które w swoim nasieniu posiadają dwa liście zarodkowe, lecz ze względu na sposób uprawy, użytkowanie oraz skład chemiczny nasion zalicza się ją do zbóż [Pagliarini i in. 2022]. Gryka należy do roślin ciepłolubnych, najlepiej rozwija się w temperaturze ok. 20°C, jest wrażliwa na przymrozki, wiatry i susze, jest również wymagająca pod względem nawodnienia, głównie w okresie do końca kwitnienia. Pomimo, że dobrze wzrasta i dojrzewa na glebach lekkich, to jednak ma dość duże wymagania glebowe [Songin 2003, Aubert i Quinet 2022]. System korzeniowy gryki stanowi główny korzeń palowy dochodzący do 1 metra oraz korzenie boczne, które szybko się starzeją, obumierając podczas wzrostu, co stanowi jedną z przyczyn słabszego pobierania niezbędnych dla roślin składników pokarmowych, a to z kolei ma wpływ na plonowanie. Roślina ta osiąga od 60 do 100 cm wysokości, łodyga ma barwę purpurowo - czerwoną oraz specyficzny, wygięty kształt. Liście są sercowato-strzałkowate a kwiaty wonne, białe, bladorożowe lub czerwone, zebrane w luźne grona lub baldachy, których na jednej roślinie może być nawet do 2000, z czego tylko kilka procent wytwarza nasiona. Owocami gryki są ziarna, czy raczej trójgraniaste orzeszki, które składają się z bielma, okrywy i zarodka. Mają ciemnobrunatny kolor, sama okrywa stanowi 20-26% masy ziarna, posiada warstwę owocową i nasienną. Bielmo natomiast stanowi 60-65% masy ziarna i składa się z bielma właściwego oraz warstwy komórek aleuronowych. Zarodek natomiast zbudowany jest z dwóch liścieni oraz stanowi ok. 15% masy ziarna [Wolińska i in. 2006, Zarzecka i Gugała 2009, Dziedzic i in. 2010].

1.3. Właściwości odżywcze i profilaktyczne gryki

Każda część gryki, zarówno owoce jak i organy zielone, są cenne i mają wielorakie wykorzystanie, zawierają niezbędne składniki odżywcze, które mają korzystny

wpływ na zdrowie człowieka oraz są stosowane w profilaktyce różnych chorób [Jurga 2010, Brites i in. 2022]. Orzeszki gryczane przerabia się na wiele produktów żywnościowych, części zielone stanowią paszę dla bydła, zaś słoma i części odpadowe wykorzystuje się jako dodatek do pasz. Ponadto gryka w stanie kwitnienia jest bardzo pożyteczna dla pszczół, dzięki którym powstaje aromatyczny i wartościowy miód [Zarzycka 2014]. Zawiera ona takie składniki odżywcze i aktywne biologicznie, które czynią ją żywnością o charakterze prozdrowotnym [Borkowska i Robaszewska 2012, Shreeja i in. 2020].

Gryka jest bogatym źródłem błonnika pokarmowego, białka o korzystnym składzie aminokwasowym, bogatej w nienasycone kwasy tłuszczowe frakcji lipidowej, zawiera wiele pierwiastków i dużą ilość składników przeciwutleniających, wśród których dominują związki polifenolowe, a zwłaszcza rutyna [Vojtišková i in. 2012, Dziadek i in. 2017, Martin-Garcia 2019, Podolska i in. 2021, Zawadzka i in. 2021, Koval i in. 2022].

Różne części morfologiczne gryki mają duże znaczenie w leczeniu wielu chorób cywilizacyjnych, m.in. nadciśnienia i innych chorób układu krwionośnego, nowotworów, otyłości czy alergii [Shreeja i in. 2020]. Wiele upraw gryki prowadzonych jest przede wszystkim w celu uzyskania z niej cennych flawonoidów, które poprawiają elastyczność żył i wspomagają układ krwionośny oraz działają przeciwzapalnie i przeciwutleniająco. Szczególną uwagę należy zwrócić na rutynę wchodzącą w skład leku stosowanego w przeziębieniach [Zawadzka i in. 2021]. Występuje ona w częściach nadziemnych gryki w pełni kwitnienia. Dostępne preparaty zawierające flawonoidy pochodzące z gryki wspomagają również leczenie stanów zapalnych dróg moczowych oraz obniżają poziom cukru we krwi, są również wykorzystywane są w leczeniu chorób wirusowych [Borkowska i Robaszewska 2009, Dziedzic i in. 2009, Zarzecka i in. 2014].

Ziarniaki gryki to także źródło białka o bardzo korzystnym składzie aminokwasowym, a szczególnie ważny jest niski stosunek lizyny do argininy oraz metioniny do glicyny, co sprawia, że gryka wykazuje właściwości obniżające poziom cholesterolu, jest więc bardzo przydatna w profilaktyce miażdżycy czy otyłości [Christa i Soral-Śmietana 2007, Chłopicka i Bonarska 2017, Dziadek i in. 2018].

Bardzo ważny jest fakt, że gryka nie zawiera glutenu i może być spożywana przez chorych na celiakię [Shevchenko 2022]. Wartościową częścią ziarniaka gryki jest bielmo, w którym w największej ilości występuje skrobia (do 70%), stanowi ona materiał energetyczny rośliny, a jej zawartość może ulec zmianie podczas obróbki hydrotermicznej ziarna. Ponad 35% ogólnej skrobi stanowi skrobia oporna (RS), która absorbowana jest w jelicie grubym [Bonafaccia i in. 2003, Klepacka i Fornal 2006, Kreft i in. 2006, Podolska 2007, Chłopicka 2008, Gąsiorowski 2008, Dziedzic i in. 2010].

Kolejnym składnikiem mającym istotne znaczenie w odżywianiu i profilaktyce wielu stanów chorobowych jest błonnik pokarmowy, którego poziom w ziarniakach gryki wynosi od 5 do 11%, z czego zawartość frakcji rozpuszczalnej stanowi od 3 do 7%, a w tej postaci obniża on poziom cholesterolu, niwelując zagrożenie zachorowania na niedokrwienną chorobę serca, a także obniża tzw. glikemię poposiłkową. Natomiast frakcja nierozpuszczalna błonnika występuje w ilości od 2 do 4% i odpowiada ona za perystaltykę jelit, a także posiada zdolność wiązania wody i kwasów żółciowych, co jest bardzo ważne w profilaktyce i wspomaganiu leczenia takich chorób, jak: miażdżyca, nowotwory jelita grubego czy otyłość. Prawidłowe oddziaływanie błonnika i innych występujących w gryce składników zależy od wielu czynników, takich jak np. warunki klimatyczne, pochodzenie surowca, zabiegi agrotechniczne, wielkość ziarna, udział poszczególnych frakcji, stopień rozdrobnienia oraz rodzaj stosowanych operacji termicznych [Górecka 2004, Esposito i in. 2005, Krkošková i Mrázová 2005, Górecka 2008, Gąsiorowski 2008, Mościcki i Wójtowicz 2009]. Gryka jest również źródłem witamin, głównie z grupy B, takich jak np. tiamina, ryboflawina czy pirydoksyna, ponadto zawiera niacynę, witaminy z grupy E (wykazujące silne działanie przeciwutleniające) oraz w niewielkich ilościach występuje w niej β -karoten [Zarzecka i in. 2014, Zarzecka i Dołęga 2014]. Gryka stanowi dobre źródło składników mineralnych: cynku, miedzi, żelaza, potasu oraz fosforu, a także rzadkich pierwiastków, np. boru, kobaltu i platyny, które zgromadzone są przede wszystkim w okrywie owocowej ziarniaków [Zarzycka i in. 2014, Piątkowska i in. 2015, Licka 2017].

1.4. Produkty gryczane i ich zastosowanie

Gryka jest rośliną, którą można wykorzystywać nie tylko do wyrobu produktów spożywczych, ale także w innych gałęziach przemysłu, między innymi w farmaceutyce, ziołolecznictwie, rolnictwie, czy do produkcji wyrobów codziennego użytku, tj. poduszek, zagłówek, materacy i wkładek do butów [Dziedzic i in. 2009, Dziedzic i in. 2010, Borkowska i Robaszewska 2012, Zarzecka i in. 2014]. Najbardziej popularnymi produktami spożywczymi uzyskanymi z nasion gryki są: kasze, mąki i makarony. W Polsce ziarniaki gryki spożywa się najczęściej w postaci kaszy gryczanej prażonej, nieprażonej, całej lub łamanej, stosowanej jako dodatek do zup czy drugiego dania. Płatki gryczane wykorzystuje się do wytwarzania mieszanek płatków śniadaniowych, a także jako posypki do ciast i innych wyrobów cukierniczych [Christa i Soral-Śmietana 2007, Dziedzic i in. 2009, Dziedzic i in. 2010]. Produktem często wykorzystywanym w przemyśle spożywczym jest mąka gryczana, stosowana między innymi do produkcji chleba, placków, naleśników, wafli, makaronów i kleików [Zarzecka i Gugała 2009, Sobczyk i Glige 2012, Kumari i Gupta 2022]. Inną możliwością wykorzystania mąki gryczanej jest zastosowanie jej w produkcji wyrobów ekstrudowanych i ekspandowanych, przeznaczonych do spożycia głównie na śniadanie [Gałązka i in. 2004, Borkowska i Robaszewska 2012, Sadowska i Diowks 2018]. Niekiedy wykorzystuje się zmieloną łuskę czy otręby do produkcji np. wafli czy do wypieku chleba, a również do wzbogacenia herbat, nadając im specyficzne właściwości i smak, a także zwiększając poziom przeciwutleniaczy [Dymarska i in. 2011, Wierzejska 2014]. Bardzo cenionym produktem spożywczym jest miód wytwarzany przez pszczoły z nektaru kwiatów gryki, który zawiera między innymi cukry proste i cholinę, co powoduje, że posiada właściwości przeciwdrobnoustrojowe, wspomaga odtruwanie wątroby, sprzyja poprawie pamięci i wzroku, pomocny jest przy odbudowie tkanki kostnej po złamaniach, a także wspomaga leczenie chorób nowotworowych [Żmijewski 2010, Sobczyk i Glige 2012, Zarzecka i in. 2014]. W rolnictwie wykorzystywane są produkty uboczne przerobu gryki jako pasza dla zwierząt, zwłaszcza w połączeniu z innymi roślinami, np. motylkowatymi, słonecznikiem pastewnym i owsem [Zarzecka i Gugała 2009, Jurga 2010]. Stosuje

się także łuskę gryczaną podczas tuczu przemysłowego dodając ją do słomy podścielonej zwierzętom, wykorzystując jej właściwości wodorochłonne [Gąsiorowski 2008]. Wzrasta również zainteresowanie produktami ubocznymi z przerobu gryki, które mogą być wykorzystane do produkcji granulowanych biopaliw (pelet). Cechują się one wysoką zawartością węgla i wodoru oraz małą ilością siarki, co jest istotne z punktu widzenia ochrony środowiska. Wartość opałowa tych produktów jest zbliżona do wartości opałowej peletu z trocin sosnowych czy wierzby krzewiastej [Leszczyńska 2009, Borkowska i Robaszewska 2012]. Ze względu na wysoką wartość odżywczą gryki i wciąż niedostateczne wykorzystanie jej w żywieniu człowieka, celem pracy stało się określenie, jaki jest aktualny asortyment dostępnych na rynku przetworów gryczanych oraz ocena wybranych z nich.

2. Materiał i metodyka badań

2.1. Materiał do badań

Badania w niniejszej pracy obejmowały trzy etapy. W pierwszym etapie analizie poddano produkty z gryki, które znalazły się w ofercie jednego ze sklepów internetowych, wybranego na podstawie popularności i pozycjonowania, którego zestawienie pełnego asortymentu przedstawiono w rozdziale 3 (Tabela 2). Drugi etap obejmował ocenę towaroznawczą wybranych produktów, między innymi najbardziej popularne produkty, do których należą kasze, oprócz nich ocenie poddano również niedocenianą w przemyśle spożywczym, a zawierającą wiele składników odżywczych łuskę gryczaną, a także przetwory mniej popularne, np. przekąski (Tabela 1). Jakość wybranych produktów określono w oparciu o towaroznawczą ocenę barwy, wyglądu zewnętrznego, zapachu, z uwzględnieniem oceny stanu opakowań i poprawności ich znakowania. W trzecim etapie określono wartość odżywczą, poprzez oznaczenie wybranych składników mineralnych: miedzi, manganu, żelaza, cynku, magnezu, wapnia, sodu i potasu. Do oceny zawartości wybranych związków mineralnych wybrano kasze gryczane trzech producentów stosujących różne parametry technologicznej obróbki nasion. Jest to istotne ponieważ, stosowanie różnej temperatury,

ciśnienia i czasu prażenia nasion może być głównym czynnikiem wpływających na zawartość składników mineralnych w kaszach.

Tabela 1. Zestawienie wybranych przetworów gryczanych poddanych ocenie towaroznawczej

Produkt	Producent	Gramatura (g)	Cena opakowania (zł)	Cena za 100 g (zł)
Kasza gryczana niepalona	EcoWital	1000	20,39	2,40
	Eureko	500	8,19	1,64
Kasza gryczana palona	Bio Raj	500	12,49	2,50
	Vivio	1000	20,25	2,03
Płatki gryczane	Bio Planet	300	8,39	2,80
	Eureko	300	7,79	2,60
	GFS Poland	200	18,79	9,39
	Targroch	500	13,69	2,74
Łuska gryczana mielona	Bio Planet	400	10,79	2,70
Łuska gryki bio	Mir-Lek	200	11,49	5,74
Gryka ekspandowana	Bio Planet	50	4,59	9,18
Gryka do chrupania	Ekoprodukt	70	8,49	12,13
Kardio-Gryk	Mir-Lek	2,5x60 saszetek	19,89	13,26
Gluko-gryk	Mir-Lek	2,5x60 saszetek	18,21	12,14



Rys. 1. Produkty poddane ocenie towaroznawczej w oryginalnych opakowaniach

2.2. Metodyka badań

2.2.1. Ocena towaroznawcza wybranych produktów

Ocena towaroznawcza produktów została przeprowadzona w suchym pomieszczeniu, z naturalnym oświetleniem, odizolowanym od wszelkich zapachów i nadmiernego hałasu. Analizowano wygląd zewnętrzny, barwę, zapach, obecność szkodników oraz prawidłowość opakowania i znakowania [PN-A-74001, PN-A-74013, PN-A-74252, PN-A-74859].

2.2.1.1. Wygląd i barwa

W celu określenia wyglądu i barwy badanych wyrobów gryczanych z każdego produktu przygotowano średnią próbkę laboratoryjną, którą wysypano na gładką powierzchnię warstwą o odpowiedniej grubości i pobrano z niej szufelką o płaskim dnie potrzebną ilość produktu [PN-A-74001]. Tak pobrany materiał umieszczono na czarnej powierzchni i w dziennym rozproszonym świetle określono barwę oraz wygląd pod względem jednolitości i czystości [PN-A-74013].

2.2.1.2. Zapach

Ocenę zapachu dokonano przez wąchanie ogrzanej oddechem próbki, rozsypanej w warstwie o grubości co najmniej 3 cm [PN-A-74013].

2.2.1.3. Obecność szkodników

Próbkę badanego produktu wysypano z opakowania i rozłożono w warstwie grubości 5 mm, a następnie poddano oględzinom zwracając uwagę na obecność oprzędów szkodników lub śladów ich żerowania [PN-A-74013].

2.2.1.4. Opakowania

Ocena stanu opakowań polegała na sprawdzeniu czy materiały opakowaniowe analizowanych produktów były czyste, suche, bez obcych zapachów, czy zapewniały właściwą jakość i trwałość wyrobu i czy zawierały informacje dotyczące dopuszczenia ich do bezpośredniego kontaktu z żywnością [PN-A-74859:1994]. Sprawdzone również, czy zawierają one następujące podstawowe informacje: nazwę wyrobu, nazwę producenta, kraj pochodzenia, datę przydatności do spożycia, masę netto, oznaczenie partii produkcyjnej, przepis stosowania czy informacje dotyczące wartości odżywczej [PN-A-74859].

2.2.2. Oznaczenie zawartości wybranych składników mineralnych

Zawartość poszczególnych związków mineralnych (Cu, Mn, Fe, Zn, Mg, Ca, Na, K) oznaczono metodą płomieniowej spektrometrii absorpcji atomowej [Whiteside i Miner 1984]. Próbki kasz naważono do szklanych probówek, a następnie w obecności mieszaniny stężonych kwasów (azotowy-nadchlorowy) przeprowadzono mineralizację na „mokro”. Proces ten przeprowadzono w elektrycznym aluminiowym bloku grzejnym z programowaniem temperatury firmy VELP – Włochy, przez kilka godzin, podnosząc stopniowo temperaturę od 120 do 180°C. Otrzymany bezbarwny mineralizat przenoszono do kolb miarowych i uzupełniano wodą dejonizowaną do kreski. Równocześnie z próbami badanymi przygotowywano próby odczynnikowe. Zawartość wybranych składników mineralnych: Cu (324,8 nm), Mn (279,5 nm), Fe (248,3 nm), Zn (324,8 nm), Mg (285,2 nm), Ca (422,7 nm), Na (589,0 nm) i K (766,5 nm) oznaczano techniką płomieniowej spektrometrii absorpcji atomowej (płomień acetylen – powietrze) stosując aparat iCE 3000 Series-Thermo – USA, wyposażony w stację danych Glite, korekcję tła (lampa deuterowa) oraz odpowiednie lampy katodowe.

3. Omówienie i dyskusja wyników

3.1. Analiza asortymentu dostępnych produktów gryczanych

Możliwość szerokiego wykorzystania gryki oraz jej właściwości prozdrowotne powodują, że budzi ona zainteresowanie zarówno wśród konsumentów, jak i producentów opracowujących innowacyjne metody przetwórstwa, mające za zadanie wprowadzenie na rynek nowych produktów [Shevchenko 2022]. Analiza dostępnych na rynku przetworów gryczanych może być przydatna w celu wykazania ich dostępności, a także zwiększenia świadomości na temat ich zastosowania i właściwości odżywczych i promowania tych produktów jako stałych składników codziennej diety. Konsumenty coraz częściej dokonują zakupów nie w marketach, sklepach osiedlowych, czy na bazarach a w sieci sklepów internetowych, szczególnie w przypadku

asortymentu m.in. tak zwanej zdrowej żywności [Rybowska 2015, Licka 2017]. Zakupy spożywcze on-line cieszą się coraz większą popularnością ze względu na oszczędność czasu, dowóz pod drzwi, szybkość i dogodną formę płatności bez wychodzenia z domu oraz ciągłą dostępność towarów. Taka forma sprzedaży pozwala też na dokonywanie zakupów przez całą dobę w każdym dniu tygodnia, co powoduje, że transakcje internetowe stają się alternatywą dla tradycyjnych zakupów w sklepach stacjonarnych [Brytan-Jędrzejowska i Jaczewska 2021]. W związku z rosnącym znaczeniem sprzedaży internetowej, co stało się szczególnie zauważalne w dobie pandemii koronawirusa, analizie poddano asortyment produktów z zawartością gryki na przykładzie jednego z dostępnych w sieci internetowej sklepów. W ofercie sklepu znaleziono 127 produktów z dodatkiem gryki, dostępnych w różnorodnej gramaturze i cenie (Tabela 2). Różna gramatura opakowań jest przydatna i ułatwia zakupy w zależności od przeznaczenia produktu, czy dla gospodarstwa domowego, czy np. zakładu gastronomicznego lub produkcyjnego wykorzystującego wyroby z gryki.

Badana kasza gryczana palona i niepalona dostępna była w opakowaniach od 500 do 5000 g, a mąka gryczana w jeszcze bardziej różnorodnej gramaturze od 200 do 25000 g. Makarony występowały w opakowaniach od 250 do 400 g, a płatki gryczane od 200 do 25000 g. Łuska gryczana dostępna była w dwóch opcjach 50 g i 70 g, a przekąski w zależności od asortymentu występowały w różnorodnych opakowaniach o różnej gramaturze.

Tabela 2. Asortyment dostępnych w sklepie internetowym w lipcu 2022 r. produktów gryczanych

Rodzaj produktu	Producent	Jednostka	Cena opakowania
Kasza gryczana palona			
1. Kasza gryczana palona	Vivio	1000g	20,25
2. Kasza gryczana palona Bio	Bio Planet	5000g	99,39
3. Kasza gryczana palona	Bio Raj	500g	12,49
4. Kasza gryczana palona Bio	Eureko	500 g	7,29
5. Kasza gryczana palona	Bio Life	1000g	26,19
6. Kasza gryczana palona Bio	Bio Planet	1000g	17,79
7. Kasza gryczana palona	Bio Life	500g	15,19
8. Kasza gryczana prażona	Targoch	500g	7,79
9. Kasza gryczana palona	Bio Planet	500g	10,09
Kasza gryczana niepalona			
Bez dodatków			
10. Kasza gryczana niepalona	Vivio	1000g	24,87
11. Kasza gryczana niepalona Bio	Bio Planet	5000g	87,59
12. Kasza gryczana niepalona	Bio Life	1000g	33,09
13. Kasza gryczana niepalona	Eureko	500g	8,19
14. Kasza gryczana nieprażona	Targoch	5000g	85,79
15. Kasza gryczana niepalona Bio	EkoWital	1000g	20,39
16. Kasza gryczana niepalona Bio	Bio Life	500g	15,69
17. Kasza gryczana nieprażona	Targoch	500g	8,99
18. Kasza gryczana niepalona	Bio Gol	500g	13,09
19. Kasza gryczana biała bezglutenowa	Pięć Przemian	800g	19,95
20. Kasza gryczana biała bezglutenowa	Pięć Przemian	500g	13,30
21. Kasza gryczana niepalona bezglutenowa	Denver Food	1000g	21,69
22. Kasza gryczana niepalona Bio	Pięć Przemian	500g	12,19
23. Kasza gryczana krakowska niepalona	Bio Raj	500g	11,29
24. Kasza gryczana krakowska niepalona	Bio Planet	500g	10,79
25. Kasza gryczana niepalona	Bio Planet	2000g	41,09
26. Kasza gryczana nieprażona Bio	EkoWital	500g	8,29
Z dodatkami			
27. Kasza gryczana biała z dynią, szpinakiem i słonecznikiem	Dania Babci Zosi	250g	10,29
28. Kasza gryczana z burakiem i jarmużem	Inna Bajka	180g	9,59
29. Kaszka jęczmienno – gryczana Bio	Helpa	200g	14,79
30. Kaszotto z grzybami i natką pietruszki	Sys	200g	12,09
Mąka gryczana			

Rodzaj produktu	Producent	Jednostka	Cena opakowania
31. Mąka gryczana	Vivio	1000g	24,72
32. Mąka gryczana	Szarlat	500g	11,09
33. Mąka gryczana	Bezgluten	500g	16,69
34. Mąka gryczana bezglutenowa	Helcom	250g	8,31
35. Mąka gryczana Bio	GFS	400g	15,09
36. Mąka gryczana bezglutenowa	Denver Food	400g	12,19
37. Mąka gryczana pełnoziarnista Bio	Probio	500g	12,69
38. Mąka gryczana bezglutenowa Bio	Ekowital	500g	7,19
39. Mąka gryczana pełnoziarnista Bio	Bio Planet	500g	9,99
40. Mąka gryczana pełnoziarnista Bio	Bio Planet	500g	10,99
41. Mąka gryczana pełnoziarnista Bio	Bio Planet	500g	9,99
42. Mąka gryczana biała	Bio Life	500g	14,49
43. Mąka gryczana biała bezglutenowa	Eureko	500g	12,39
44. Mąka gryczana biała Bio	Bio Planet	25000g	296,18
45. Mąka gryczana jasna Bio	Bio Planet	1000g	19,79
46. Mąka gryczana jasna Bio	Bio Planet	1000g	22,29
47. Mąka gryczana jasna Bio	Bio Planet	1000g	19,29
48. Mieszanka do wyrobu naleśników z mąką gryczaną	Zdrowo Namiesza	200g	18,99
Makaron gryczany			
49. Makaron gryczany Ramen	Diet Food	280g	18,99
50. Makaron 100% gryczany gniazda Bio	Bartolini	250g	10,09
51. Makaron gryczany Bio świderek	Pro Natura	400 g	10,69
52. Makaron gryczany Bio nitki	Pro Natura	400g	10,69
53. Makaron gryczany Bio	SOBA	200g	33,29
54. Makaron gryczany świderki mały	Fabijańscy	250g	12,39
55. Makaron gryczany świderki duży Bio	Bartolini	250g	10,69
56. Makaron spaghetti	Rapunzel	250g	17,59
57. Makaron gryczany bezglutenowy Bio	Soba	250g	13,49
58. Makaron gryczany gniazda wstążki Bio	Bio Europa	250g	10,29
59. Makaron gryczany z batatami bezglutenowy	Terra Sana	250 g	18,49
60. Makaron gryczany świderki fusilli	Fabijańscy	250g	10,59
61. Makaron gryczany muszla gnocchi sardi bezglutenowy	Fabijańscy	250g	9,89
62. Makaron ramen gryczany z schiitake	Terra Sana	280g	24,99
63. Makaron gryczany świderki bezglutenowy	Alb-Gold	250g	11,99
64. Makaron gryczany spaghetti	Alb-Gold	500g	17,59
65. Makaron gryczany typu nodle z batatami	Fabulus Food	250g	15,99
66. Makaron ramen gryczany w stylu japońskim, gniazda	Fabulus Food	250g	22,59
67. Makaron ryżowo-gryczany z amarantusem	Lafattoria	250g	12,99

Rodzaj produktu	Producent	Jednostka	Cena opakowania
Płatki gryczane			
68. Płatki gryczane	Targroch	500g	13,89
69. Płatki gryczane	Targroch	1000g	23,19
70. Płatki gryczane	Pronatura	300g	11,19
71. Płatki gryczane	Szariat	300g	8,69
72. Płatki gryczane	Bio life	600g	20,49
73. Płatki gryczane Eko	EurEko	300g	7,49
74. Płatki gryczane Bio	BioBas	220g	10,99
75. Płatki gryczane Eko	Bio life	300g	11,79
76. Płatki gryczane bezglutenowe	GFS	200g	18,19
77. Płatki gryczane Bio (surowiec)	Bio Planet	25000g	434,33
78. Płatki gryczane Bio	Bio Planet	300g	8,69
79. Płatki gryczane	Bio Planet	600g	12,99
Łuska gryczana			
80. Łuska gryki Bio	Helpa	50g	5,01
81. Eko gryka łuska mielona	Dobra Kaloria	70g	8,19
Przekąski z dodatkiem gryki			
82. Kulki orkiszowo-gryczane z kakao	Helpa	160g	11,49
83. Chrupki gryczane	Natural	75g	4,59
84. Talarki gryczane Bio	Biominki	55g	4,59
85. Funcokies gryczane	Ania	120g	11,09
86. Wafle gryczane z kukurydza i chia	Naura	27g	3,29
87. Biotalarki gryczane	Siejeje	55g	5,48
88. Ciasteczka gryczane bez cukru	Ania	150g	7,89
89. Wafle gryczane niesolone	Biominki	60g	4,79
90. Baton warszawski gryczany z sezamem i goją	Baton warszawski	60g	5,79
91. Granola gryczana	Inna bajka	300g	15,69
92. Ciastko Łan	Kameleon-Irenki	40g	3,97
93. Piramidki gryczane Bio	Bio Organic	25g	3,49
94. Ciastka owsiano-gryczane Bio	Alcenero	250g	16,09
95. Chrupki kukurydziano-gryczane bez glutenu	Eko Kornganic	54g	5,79
96. Krakery gryczane z suszonymi pomidorami i bazylią	LifeFood	90g	26,99
97. Pieczywo chrupkie z mąki gryczanej Bio	Pain Des Fleurs	150g	16,89
98. Chrupki kukurydziano-gryczane spirale Bio	Biominki	60g	4,19
99. Kasza gryczana ekspandowana Bio	Bio Planet	100g	7,09
100. EksPandy Gryka Bio	Helpa	50g	5,01
101. Gryka ekspandowana	Bio Planet	50g	4,29
102. Gryka do chrupania	Dobra Kaloria	70g	5,70
103. Gryka do chrupania	Dobra Kaloria	70g	8,19
104. Krupiąca gryka z melasą i migdałami	Dobra Kaloria	100g	10,49
105. Chipsy ryżowe pełnoziarniste z gryką i amarantusem	Bombus	60g	5,19
106. Napój gryczany w proszku	Mogador	400g	16,79
107. Napój gryczany z batatami Bio	Terrasana	250g	18,49

Rodzaj produktu	Producent	Jednostka	Cena opakowania
Dania gotowe z dodatkiem gryki			
108. Pasta warzywna z pastą gryczaną	Helcom	190g	6,51
109. Pasta gryczana z pomidorami bezglutenowa	Primavika	160g	7,99
110. Żurek gryczany razowy koncentrat	Kowalewski	320ml	5,89
111. Żurek na zakwasie gryczanym Bio	Farma Świętokrzyska	700ml 250g	11,19 18,09
112. Chleb słoneczny gryczany bezglutenowy	Schnitzer		
113. Kaszotto gryczane z kokosem i kim chi	Zakwasownia	540ml	30,39
114. Gryczotto burak i jarmuż	Inna bajka	70g	8,89
115. Gryczotto grzyby i śliwki	Inna bajka	70g	8,89
116. Gołąbki wegetariańskie z kaszą gryczaną, soczewicą i siemieniem lnianym	Primavika	480g	10,69
Herbaty z dodatkiem gryki			
117. Herbatka Nefro-Gryk 60 saszetek	Mir-Lek	60 sasz.	16,99
118. Herbatka Artro-Gryk 60 saszetek	Mir-Lek	60 sasz.	19,59
119. Herbatka Cholest- Gryk 60 saszetek	Mir-Lek	60 sasz.	16,99
120. Herbatka Hepa- Gryk 60 saszetek	Mir-Lek	60 sasz.	19,59
121. Herbatka Gluko- Gryk 60 saszetek	Mir-Lek	60 sasz.	17,39
122. Herbatka Biq-Gryk 60 saszetek	Mir-Lek	60 sasz.	19,79
123. Herbatka Deo-Gryk 60 saszetek	Mir-Lek	60 sasz.	18,52
124. Herbatka Gluko Gryk 60 saszetek	Mir-Lek	60 sasz.	18,21
125. Herbatka Bio-Gryk 60 saszetek	Mir-Lek	60 sasz.	20,76
126. Herbatka Derma-Gryk 60 saszetek	Mir-Lek	60 sasz.	20,52
127. Grykasz (herbata zielono-owocowa)	Sekrety Zielnika	40 sasz	12,32

Źródło: opracowanie własne na podstawie: Inernet 1

Od wielu lat wśród konsumentów najbardziej popularna jest kasza gryczana palona i niepalona. Przeprowadzona na potrzeby niniejszej pracy analiza asortymentu wyrobów gryczanych wykazała, że oferta dostępnych produktów gryczanych była bardzo bogata, pochodziła od wielu producentów i oprócz tych bardzo popularnych, można nabyć również wiele innych, mniej tradycyjnych wyrobów, z dodatkiem różnej zawartości gryki. Zgodnie z przewidywaniami najwięcej w ofercie sklepu internetowego było kasz gryczanych (30 sztuk) i oszacowano, że kasze palone (prażone) pochodziły od 6 różnych producentów i stanowiły 9 rodzajów produktów w zakresie cenowym od 7,29 do 99,39 zł (Tabela 2-3). Kasze jasne niepalone stanowiły 21 produktów pochodzących od 13 producentów, a ich ceny mieściły się w zakresie od 8,19 do 87,59 zł i posiadały zróżnicowaną

gramaturę w zakresie od 500 do 5000 g. W ofercie sklepu znalazło się 18 pozycji zarówno pełnoziarnistej, jak i białej mąki (także mieszanki do sporządzenia naleśników) w zakresie cenowym od 7,19 do 296,18 zł pochodzących od 12 producentów. Tak duży rozrzut cenowy wynikał z różnej gramatury produktów, ponieważ w ofercie sklepu znaleziono mąki pakowane zarówno po 200 g, jak i w opakowaniach ponad 100-krotnie większych (worki o pojemności 25 kg). W asortymencie znalazło się też 19 typów makaronów wyprodukowanych przez 13 producentów zarówno z samych nasion gryki, jak i z dodatkami m.in. ryżu czy batatów, a ich ceny mieściły się w granicach od 9,89 do 33,29 zł. W ofercie znalazło się 12 typów płatków gryczanych pochodzących od 8 producentów, w zakresie cenowym od 7,49 do 434,33 zł. Analizowany sklep oferował też szeroką gamę drobnych przekąsek (26 sztuk), pochodzących od 17 producentów w granicach cenowych od 3,29 do 26,99 zł. Ciekawą propozycją były herbatki i zioła z dodatkiem wartościowej łuski gryczanej, która wzbogaca ich wartość odżywczą, znaleziono wśród nich 11 produktów, których ceny kształtowały się na poziomie od 12,32 do 20,76 zł. W sprzedaży była również mielona łuska gryczana, która może być wykorzystywana jako dodatek do wielu potraw (np. płatków śniadaniowych, jogurtów, soków, sosów do mięsa, a nawet jako panierka używana do pieczenia czy smażenia). W ofercie sklepu znalazły się również dania gotowe w ilości 9 produktów pochodzących od 7 producentów w cenie od 5,89 do 30,39 zł (Tabela 3).

Tabela 3. Zestawienie zbiorcze dostępnych produktów gryczanych w sklepie internetowym

Typ produktu	Ilość rodzaju produktu	Ilość producentów	Zakres cenowy (zł)
Przetwory uzyskane w całości lub z przewagą nasion gryki:			
Kasza gryczana palona	9	6	7,29 - 99,39
Kasza gryczana niepalona	21	13	8,19 - 87,59
Makaron gryczany	19	13	9,89 - 33,29
Mąka gryczana	18	12	7,19 - 296,18
Płatki gryczane	12	8	7,49 - 434,33
Łuska gryczana	2	2	5,01 - 8,19
Przetwory z dodatkiem różnych części morfologicznych gryki:			
Przekąski	26	17	3,29 - 26,99
Dania gotowe	9	7	5,89 - 30,39
Herbaty	11	2	12,32 - 20,76

Źródło: opracowanie własne na podstawie: *Inernet 1*

Na podstawie przeprowadzonej analizy stwierdzono, że oferta analizowanego sklepu była bardzo urozmaicona jeżeli chodzi o rodzaj przetworów gryczanych, oferowaną wielkość opakowań i ceny, dzięki czemu konsumenci mogą wybierać spośród nich nie tylko kasze czy mąkę, a także inne przetwory, o różnych smakach, z dodatkiem różnych części nasion gryki. Nie znaleziono w dostępnej literaturze badań dotyczących pełnego asortymentu występujących w sprzedaży w Polsce przetworów gryczanych.

3.2. Ocena towaroznawcza wybranych produktów

3.2.1. Ocena wyglądu i barwy

Wszystkie analizowane przetwory gryczane cechowały się odpowiednim wyglądem i barwą charakterystyczną dla ich typu i rodzaju. Kasze różniły się barwą ze względu na ich rodzaj i zastosowane procesy technologiczne. Kasza niepalona charakteryzowała się barwą jasnobezową, natomiast kasza palona miała barwę ciemnobrazową, charakterystyczną dla kasz długo ogrzewanych. Barwa próbek gryki

ekspandowanej i gryki do chrupania była jasnobieżowa i nie różniła między sobą istotnie. Podobne zależności stwierdzono w przypadku badanych próbek łuski gryczanej, które charakteryzowały się zbliżonym do siebie zabarwieniem ciemnobrązowym. Herbaty z dodatkiem łuski gryczanej odznaczały się podobnym wyglądem i barwą charakterystyczną dla poszczególnych ich rodzajów. Barwa płatków gryczanych była zróżnicowana i przyjmowała odcienie od jasnoszarego do ciemnobrązowego, co mogło wynikać z zastosowanych procesów obróbki technologicznej oraz cech wykorzystywanych surowców i stosowanych dodatków.

Prawidłowy wygląd zewnętrzny, zgodny z normami, świadczy o świeżości produktu, właściwych warunkach jego przechowywania czy technologii produkcji, co z kolei świadczy o wysokiej jakości wyrobu [Trziszka i in. 2006]. Barwa jest określana jako cecha składowa produktu, tzn. wpływa na wrażenia wizualne towaru i w połączeniu z innymi cechami pozwala na jego identyfikację, czyli określenie rodzaju czy gatunku. Ponieważ dokonywanie zakupów rozpoczyna się od wrażeń zmysłowych, barwa jest szczególnie istotna dla konsumenta. Na zmiany zabarwienia mają wpływ różne czynniki, m.in. nieprawidłowe przechowywanie, zmiany mikrobiologiczne czy też nieprzestrzeganie łańcucha chłodniczego i logistycznego [Iwińska 1974, Kłobukowski i in. 2016].

3.2.2. Zapach

Określenie zapachu wykorzystuje się do doraźnej oceny jakości towarów, ich wartości użytkowej, co pozwala na identyfikację rodzaju i klasy wyrobów a także ocenę stopnia świeżości. Brak typowego przyjemnego zapachu produktów uważany jest za wadę [Iwińska 1974]. Zapach badanych produktów był przyjemny, swoisty i charakterystyczny dla ocenianych rodzajów przetworów. Na uwagę zasługuje wyjątkowo przyjemny, lekko orzechowy zapach kaszy gryczanej, który był szczególnie intensywny w kaszach prażonych, ponieważ wysoka temperatura obróbki termicznej inicjuje powstawanie nowych składników zapachowych, niewykrywanych w kaszy surowej. W żadnym z ocenianych produktów nie stwierdzono obecności obcych zapachów.

3.2.3 Obecność szkodników

Obecność szkodników w żywności świadczyłaby o nieodpowiednich warunkach, w jakich znalazły się produkty przeznaczone do dystrybucji. Szkodniki mogą nie tylko zanieczyścić żywność, odbierając jej pożądane cechy jakościowe, ale również są nosicielami różnych chorób [Hurej i in. 2012]. W żadnym z analizowanych produktów nie stwierdzono obecności szkodników, co oznaczało, że produkty były prawidłowo przechowywane zarówno podczas transportu, jak i w czasie magazynowania i dystrybucji.

3.2.4. Opakowania

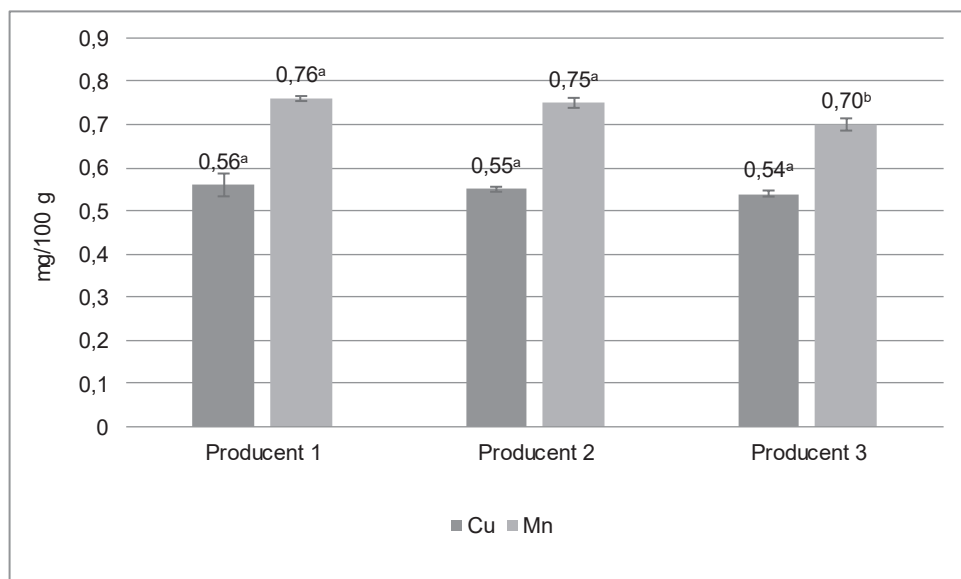
Konsument podejmując decyzję o zakupie danego produktu zwraca uwagę na wiele czynników, między innymi na wygląd zewnętrzny towaru, który ukazuje jego cechy, jak również świadczy o atrakcyjności dla potencjalnego nabywcy. Ważne jest opakowanie, postać, właściwości, ponieważ często jedynie na tej podstawie podejmowana jest decyzja o tym, czy dany produkt warto kupić. Równie ważne jest prawidłowe oznakowanie produktów, co ułatwia konsumentowi ich identyfikację wśród wielu konkurencyjnych towarów, a także określenie ich jakości, co w konsekwencji ma wpływ na odpowiedni wybór [Miśniakiewicz 2014]. Ocenie podlega materiał opakowaniowy, prawidłowość i czytelność etykiety oraz czy opakowanie zostało dostosowane do wielkości porcji produktu a także takie cechy jak: kształt, szczelność, funkcjonalność czy barwa [Iwińska 1974, Kozik 2019].

Opakowania pełnią ważną rolę w zapewnieniu jakości i trwałości żywności. Muszą one spełniać wiele wymagań, m.in. chronić przed promieniowaniem UV, wydłużać czas przechowywania oraz powinny zapewniać funkcjonalność [Sykut i in. 2013]. Na podstawie przeprowadzonej oceny stwierdzono, że wszystkie opakowania analizowanych produktów spełniały wymagania zawarte w normach. Odnaczały się prawidłowością oznakowania zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 23 grudnia 2014 r. w sprawie znakowania poszczególnych rodzajów środków spożywczych (Dz.U. 2015 poz. 29) [Rozporządzenie 2014]. Na opakowaniach znajdowała się nazwa środka spożywczego, data minimalnej trwałości

lub termin przydatności do spożycia, wykaz składników, numer partii produkcyjnej, warunki przechowywania, zawartość netto, nazwa i adres producenta, kraj produkcji oraz propozycji podania.

3.3. Składniki mineralne w kaszach

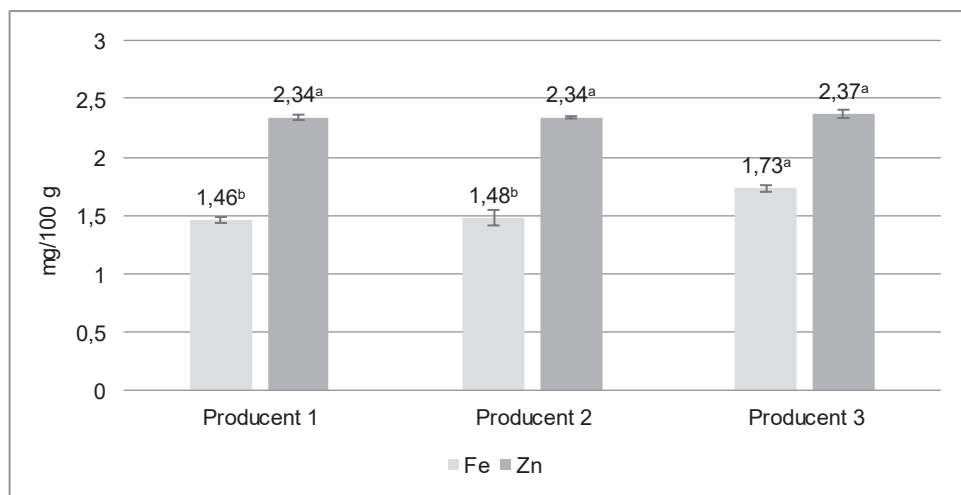
Do oceny zawartości wybranych składników mineralnych wybrano najbardziej popularne wyroby gryczane, jakimi są kasze i oceniono, czy ich rodzaj i cena mają znaczenie w dostarczaniu związków mineralnych. Do badań wybrano wyroby prażone trzech różnych producentów. Według doniesień literaturowych kasza gryczana jest lepszym źródłem składników mineralnych niż kasze wyprodukowane z innych zbóż [Aubert 2022]. Na rysunkach 2 – 5 przedstawiono, zawartość poszczególnych składników mineralnych. W najmniejszych ilościach w kaszach prażonych oznaczono miedź i mangan (Rys. 2). Zawartość miedzi we wszystkich kaszach kształtowała się na podobnym poziomie (nieco powyżej 0,50 mg/100 g produktu), natomiast poziom manganu wahał się w granicach od 0,70 do 0,76 mg/100 g. Na podstawie otrzymanych wyników przypuszczać można, że w dostarczaniu do organizmu człowieka miedzi nie ma znaczenia rodzaj wybieranej przez konsumenta kaszy, natomiast ma on znaczenie w przypadku manganu. Kot i in. [2011] otrzymali zbliżone wyniki dotyczące poziomu zawartości miedzi w kaszach prażonych (0,48 mg/100 g), natomiast Klepacka i in. [2020] otrzymali nieco wyższe zawartości tego pierwiastka w kaszach gryczanych (0,59 mg/100 g), na dużo wyższym poziomie oznaczyli również zawartość manganu (1,25 mg/100 g). Rozbieżności w wynikach podawanych przez różnych autorów mogły prawdopodobnie wynikać m. in. z cech odmianowych nasion gryki, rodzaju gleby na której prowadzono uprawy, stosowanych zabiegów agrotechnicznych czy czasu i warunków przechowywania zebranych nasion [Steadman i in. 2001, Pongrac i in. 2013].



Rys. 2. Zawartość miedzi i manganu w kaszach prażonych pochodzących od trzech producentów stosujących prażenie nasion w różnych warunkach
a, b, c - ta sama litera wskazuje na brak istotnych różnic statystycznych ($P > 0,05$).

Źródło: badanie własne.

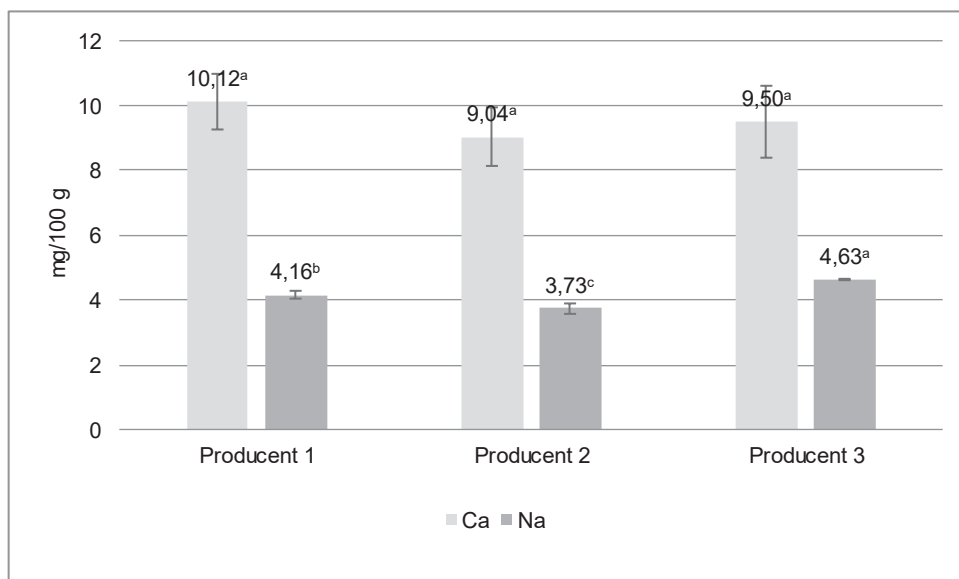
Analizowane kasze gryczane zawierały żelazo na poziomie dwukrotnie wyższym, niż mangan (Rys. 3), a najwięcej oznaczono go w próbce pochodzącej od 3 producenta (1,73 mg/100 g), różniącej się od dwóch pozostałych kasz. Cynk w badanych kaszach występował w większej ilości niż miedź, mangan i żelazo a jego zawartość kształtowała się na poziomie od 2,34 do 2,37 mg/100 g. Kasze pochodzące od różnych producentów nie różniły się między sobą statystycznie istotnie pod względem zawartości tego pierwiastka. Kot i in. [2011] w badaniach zawartości cynku w produktach zbożowych, w tym kaszach gryczanych prażonych, uzyskał pierwiastek na nieco wyższym poziomie (3,38 mg/100 g), natomiast w badaniach Klepackiej i in. [2020] oznaczono go w ilości 2,89 mg/100 g .



Rys. 3. Zawartość żelaza i cynku w kaszках prażonych pochodzących od trzech producentów stosujących prażenie nasion w różnych warunkach
a, b, c - ta sama litera wskazuje na brak istotnych różnic statystycznych ($P > 0,05$).

Źródło: badanie własne.

Kolejnym oznaczanym pierwiastkiem był sód (Rys. 4), który w każdej próbie występował na statystycznie różnym poziomie wynoszącym od 3,73 do 4,63 mg/100 g. Nieco większe zawartości tego pierwiastka uzyskali Florkiewicz i in. [2015], którzy określili go na poziomie 6,40 mg/100 g. Analizowane kasze nie różniły się między sobą statystycznie pod względem zawartości wapnia, można więc przypuszczać, że w celu dostarczenia go do organizmu konsumentów mogą wybrać dowolną kaszę z rynku.

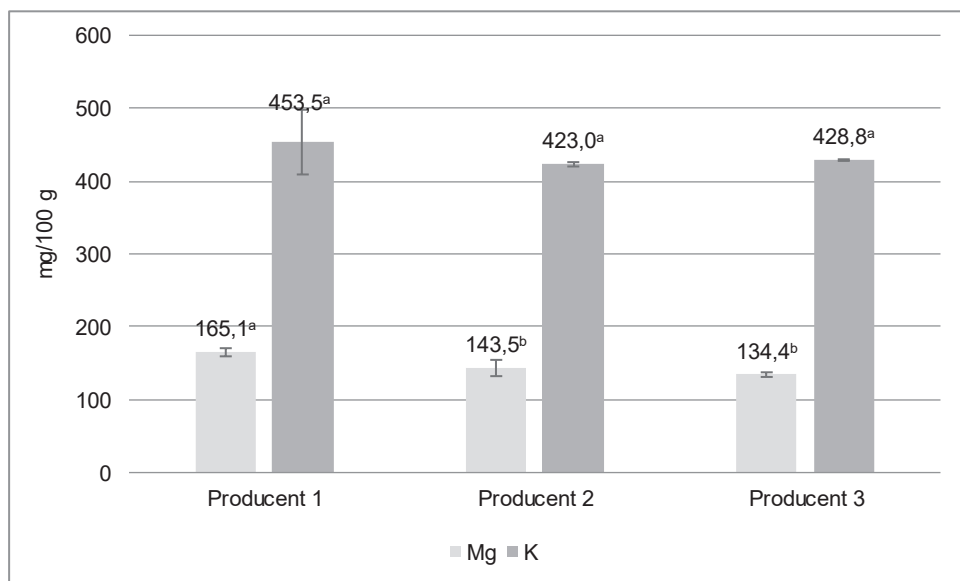


Rys. 4. Zawartość wapnia i sodu w kaszach prażonych pochodzących od trzech producentów stosujących prażenie nasion w różnych warunkach
a, b, c - ta sama litera wskazuje na brak istotnych różnic statystycznych ($P > 0,05$).

Źródło: badanie własne.

Analizując zawartość magnezu wykazano, że jego najbogatszym źródłem była kasza pochodząca od producenta 1, która zawierała go na poziomie 165,1 mg/100 g, a w ilościach statystycznie niższych oznaczono ten pierwiastek w dwóch pozostałych próbach (Rys. 5). W badaniach przeprowadzonych przez Klepacką i in. [2020] oznaczono magnez na poziomie 137,5 mg/100g, a Florkiewicz i in. [2015] wykazali, że ten pierwiastek w kaszy prażonej występował w zdecydowanie większej ilości (254,2 mg/100 g), co autorzy łączyli z cechami odmianowymi nasion gryki. Potas to pierwiastek, którego poziom w analizowanych kaszach mieścił się w zakresie od 423,0 do 453,5 mg/100 g i nie wykazywał związków z rodzajem analizowanej kaszy. Około 20% więcej tego pierwiastka oznaczyli w kaszy prażonej Florkiewicz i in. [2015], którzy określili go na poziomie 525,5 mg/100 g. Czerwińska [2009] oraz Jach [2022] potwierdzają, że kasza gryczana palona zawiera znaczące ilości

magnezu czy potasu, jest też bogata w sód i cynk, a w nieco mniejszej ilości występują w niej żelazo, miedź i mangan. Autorki podkreślają też fakt, że kasza gryczana ze względu na swój skład i zrównoważoną zawartość pierwiastków nie zakwasza organizmu, w przeciwieństwie do kasz uzyskiwanych z innych zbóż.



Rys. 5. Zawartość magnezu i potasu w kaszach prażonych pochodzących od trzech producentów stosujących prażenie nasion w różnych warunkach
a, b, c - ta sama litera wskazuje na brak istotnych różnic statystycznych ($P > 0,05$).

Źródło: badanie własne.

Warto zaznaczyć, że na zaobserwowane różnice w zawartości niektórych składników mineralnych występujących w kaszach gryczanych (określone zarówno w badaniach własnych, jak i innych autorów) może wpływać wiele czynników, począwszy od różnych odmian wykorzystywanych nasion, nawożenia podczas uprawy, poprzez przechowywanie, etapy procesu obróbki technologicznej gryki a skończywszy na warunkach i czasie przechowywania. Na przykładzie analizowanych kasz

palonych wykazano, że są to wyroby bogate w pierwiastki i należałoby je włączyć do codziennej diety.

4. Wnioski

Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdzono, że:

1. Przetwory gryczane są łatwo dostępne na polskim rynku, ich asortyment jest bardzo szeroki, a ceny zróżnicowane, w związku z czym konsumenci mogą łatwo dokonywać wyboru, produktów które odpowiadają im najbardziej ze względu na smak i cenę.
2. Jakość występujących w sprzedaży internetowej przetworów gryczanych była wysoka, o czym świadczyły wyniki oceny towaroznawczej wybranych z nich.
3. Kasze gryczane są produktami bogatymi w składniki mineralne, a na poziom tych związków mogą mieć wpływ warunki produkcji kaszy, w tym stosowane parametry przetwarzania nasion, natomiast mniejsze znaczenie ma cena.
4. Ze względu na wysoką wartość odżywczą gryki należy promować wśród konsumentów spożywanie nie tylko uzyskanych z jej nasion kaszy, mąki czy makaronów, ale wskazywać również na szeroki asortyment innych przetworów gryczanych, uzyskiwanych nie tylko z nasion gryki, ale również z innych części morfologicznych tego surowca, takich jak kielki, liście czy kwiaty.

Bibliografia

- Aubert, L., Quinet, M., 2022, *Comparison of Heat and Drought Stress Responses among Twelve Tartary Buckwheat (*Fagopyrum tataricum*) Varieties*. *Plants*, nr 11, s. 1517.
- Bonafaccia, G., Marocchin, M., Kreft, I., 2003, *B. Composition And Technological Properties Of the flour and bran from common and tartary buckwheat*, *Food Chem.*, nr 80, s. 9–15.
- Borkowska, B., Robaszewska, A., 2012, *Zastosowanie ziarna gryki w różnych gałęziach przemysłu*, *Zesz. Nauk. Akad. Mor. Gdyni*, nr 73, s. 43–55.
- Brites, L.T.G.F., Rebellato, A.P., Meinhart, A.D., Godoy, H.T., Steel, K.J., 2022, *Antioxidant-enriched gluten-free bread made with buckwheat flour: Evaluation of technological and nutritional quality*, *Cereal Chem.*, doi.org/10.1002/cche.10573.
- Brytan-Jędrzejowska, A., Jaczewska, A., 2021, *Jak Polacy szukają i kupują produkty w Internecie? Ścieżki zakupowe on-line w Polsce 2021*. *Atena Research & Colsuntic*, s. 1–16.

- Chłopicka, J., 2008, *Gryka jako żywność funkcjonalna*, Bromat Chem Toksykol., nr 3, s. 249–52.
- Chłopicka, J., Bonarska, K., 2017, *Calkowita zawartość polifenoli i aktywność antyoksydacyjnanasion, kaszy i kielków gryki*, Herbalism, nr 1, s. 3.
- Christa, K., Soral-Śmietana, M., 2007, *Gryka – cenny surowiec w produkcji żywności funkcjonalnej*. Przem Spoż., nr 12, s. 36–7.
- Czerwińska, D., 2009, *Charakterystyka żywieniowa kasz. Część I. Wartość odżywcza i zdrowotna kaszy gryczanej*, Prz. Zboż. Młyn., vol. 53, nr 10, s. 11–12.
- Dziadek, K., Kopeć, A., Piątkowska, E., Leszczyńska, T., Pisulewska, E., Witkowicz, R., Bystrowska, B., Francik, R., 2018, *Identification of polyphenolic compounds and determination of antioxidant activity in extracts and infusions of buckwheat leaves*, Eur. Food Res. Technol., nr 244, s. 333–343.
- Dziedzic, K., Drożdżyńska, A., Górecka D., 2009, *Zawartość wybranych związków przeciwutleniających w gryce i produktach powstałych podczas jej przerobu*. Żywność. Nauka. Technologia. Jakość, nr 6, s. 81–90.
- Dziedzic, K., Górecka, D., Kobus-Cisowska, J., Jeszka, M., 2010, *Możliwości wykorzystania gryki w produkcji żywności funkcjonalnej*, Nauka Przyr. Technol., vol. 4, nr 2, s. 28.
- Dymarska, E., Szymusiak, H., Krejpcio, Z., 2011, *Badania właściwości przeciwrodnikowych łusek gryki zwyczajnej jako składnika prozdrowotnych herbatek*, Probl. Hig. Epidemiol., nr 4, s. 876–879.
- Esposito, F., Arlotti, G., Bonifati, A.M., Napolitano, A., Vitale, D., Fogliano, V., 2005, *Antioxidant activity and dietary fiber in durum wheat bran by products*, Food Res. Int., nr 38, s. 1167–1173.
- Florkiewicz, A., Filipiak-Florkiewicz, A., Topolska, K., Cieślík, E., Kapusta-Duch, J., 2015, *Wpływ metody obróbki hydrotermicznej na zawartość wybranych składników mineralnych w kaszach*, Bromat. Chem. Toksykol., XLVIII, nr 2, s. 196–204.
- Gałązka, R., Gąsiorowska, T., Kowalewski, W., 2004, *Technologia czyszczenia i przerobu gryki na kaszę*, Przeg. Zboż.-Młyn., nr 6, s. 28–30.
- Gąsiorowski, H., 2008, *Gryka*, Przeg. Zboż.-Młyn., nr 8, s. 14–17.
- Górecka, D., 2004, *Zabiegi technologiczne jako czynniki determinujące właściwości funkcjonalne włókna pokarmowego*, Roczn. AR Pozn. Rozpr. Nauk., s. 344.
- Górecka, D., 2008, *Blonnik pokarmowy. Znaczenie żywieniowe i technologiczne*, Przeg. Zboż.-Młyn., nr 11, s. 23–26.
- Hurej, M., Nawrot, J., Mrówczyński, M., Paradowska, R., 2012, *Nowe szkodniki zagrażające uprawom rolniczym*, Prog. Plant Prot., nr 4, s. 826–830.
- Iwińska, I., 1974, *Organoleptyczne metody badania produktów spożywczych, (w:) Badanie i ocena jakości produktów spożywczych*, PWE, Warszawa, s. 70–71.
- Jach, A., 2022, *Wpływ sposobu gotowania kaszy gryczanej na jej wartość odżywczą*. Praca magisterska wykonana pod kierunkiem Joanny Klepackiej (dostępna u autorów pracy i w systemie APD Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie).
- Jurga, R., 2010, *Prawie wszystko o ziarnie gryki i jej przetworach*, Przeg. Zboż.-Młyn., nr 10, s. 6–10.
- Klepacka, J., Fornal, Ł., 2006, *Związki biologicznie aktywne gryki i ich funkcje prozdrowotne*, Fragn. Agron., nr 1, s. 78–80.
- Klepacka, J., Najda, A., Klimek, K., 2020, *Effect of Buckwheat Groats Processing on the Content and Bioaccessibility of Selected Minerals*, Foods, 2020, nr 9, s. 832.

- Kłobukowski, F., Śmiechowska, M., 2016, *Ocena barwy odtuszczonej i nieodtuszczonej proszku kakaowego – badania wstępne*, Zesz. Nauk. Akad. Mor. w Gdyni, nr 93, s. 134.
- Koval, D., Plocková, M., Kyselka, J., Skřivan, P., Sluková, M., Horáčková, Š., 2020, *Buckwheat Secondary Metabolites: Potential Antifungal Agents*, J. Agric. Food Chem., nr 68, s. 11631–11643.
- Kot, A., Zaręba, S., Wyszogrodzka-Koma, L., 2011, *Ocena zawartości miedzi i cynku w wybranych produktach zbożowych*, Bromat. Chem. Toksykol., vol. XLIV, nr 1, s. 32–37.
- Kozik, N., 2019, *Opakowanie jako narzędzie wpływające na wybory konsumentów i czytelność przekazywanych przez nie komunikatów na przykładzie ekskluzywnych wód mineralnych*, Zesz. Nauk. UEK, vol. 4, nr 982, s. 19–38.
- Kreft, I., Fabjan, N., Yasumoto, K., 2006, *Rutin content in buckwheat (Fagopyrum esculentum Moench) food materials and products*, Food Chem., nr 98, s. 508–512.
- Krkošková, B., Mrázová, Z., 2005, *Prophylactic components of buckwheat*, Food Res. Int., nr 38, s. 561–568.
- Kumari, R., Gupta, M., 2022., *Elucidating the techno-functional, morphological and phenolic properties of hull less barley and buckwheat incorporated pasta*, Food Chem. Adv, nr 1, s. 100055.
- Lange, E., 2013, *Produkty bezglutenowe na rynku polskim*, Handel Wewnętrzny, nr 4(345), s. 83–95.
- Leszczyńska, D., 2009, *Warto zainteresować się gryką*, Wiadomości Rolnicze Polska, nr 1, s. 9.
- Licka, K., 2017, *Analiza asortymentu przetworów gryczanych dostępnych na rynku*, praca inżynierska wykonana pod kierunkiem Joanny Klepackiej (dostępna u autorów pracy i w systemie APD Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie).
- Martín-García, B., Pasini, F., Verardo, V., Gomez-Caravaca, A.M., Marconi, E., Caboni, M.F., 2019, *Distribution of free and bound phenolic compounds in buckwheat milling fractions*. Foods, vol. 8, nr 670, s. 1–10.
- Miśnikiewicz, M., 2014, *Analiza determinant wyboru produktów spożywczych marek własnych i określenie poprawności znakowania ich opakowań*, Zesz. Nauk. UEK, vol. 3, nr 927, s. 87–106.
- Mościcki, L., Wójtowicz, A., 2009, *Produkty pełnoziarniste*, Przegł. Zboż.-Młyn., nr 6, s. 3–5.
- Pagliarini, M. K., Alvaro Pontim, B.C., da Silva Ribeiro F., Baptista Gordin, C.R., de Almeida Monaco-Mello, K., dos Santos Zomerfeld, P., Ferreira de Souza, L.C., 2022, *Methodology for Buckwheat Germination Test*, Int. J. Agric. Sci., vol. 9, nr 2, s. 2348–3997.
- Piątkowska E., Witkowicz, R., Janeczko, Z., Kopeć, A., Leszczyńska, T., Pisulewska, E., Suchecki, Sz., 2015, *Skład podstawowy i właściwości przeciwwutleniające liści wybranych odmian gryki zwyczajnej oraz tatarskiej*, Fragm. Agron., nr 1, s. 92–100.
- Podolska, G., 2007, *Gryka jako żywność funkcjonalna*, Agrotechnika, Poradnik Rolnika, nr 12, s. 8–11.
- Podolska, G., 2020, *Gryka ma potencjał*, Przedsiębiorca Rolny, nr 11, s. 68–69.
- Podolska, G., Gujska, E., Klepacka, J., Aleksandrowicz, E., 2021, *Bioactive Compounds in Different Buckwheat Species*, Plants, nr 10, s. 961.
- Pongrac, P., Vogel-Mikus, K., Jeromel, L., i in., 2013, *Spatially resolved distributions of the mineral elements in the grain of tartary buckwheat (Fagopyrum tataricum)*, Int. Food Res. J., nr 54, s. 125–131.
- Rybowska, A., 2015, *Konsument na rynku kasz*, Roczn. Nauk. Stow. Ekon. Rol. Agrobiz., nr 3, s. 347–348.

- Sadowska, A., Diowksz, A., 2018, *Gryka - alternatywny surowiec w piekarstwie*. Prz. Zboż. Młyn., nr 5, s. 62.
- Shevchenko, A., 2022, Artichoke Powder and Buckwheat Bran in Diabetic Bakery Products, in Paredes-López O., Shevchenko, O., Stabnikov, V., Ivanov, V, *Bioenhancement and Fortification of Foods for a Healthy Diet*, Taylor&Francis, Online.
- Shreeja, K., Suchiritha Devi, S., Suneetha, W.J., Prabhakar, B.N., 2020, *Formulation and Organoleptic Evaluation of Germinated Buckwheat (Fagopyrum Esculentum Moench) Flour Incorporated Idly*, Chem. Sci. Rev. Lett., vol. 9, nr 33, s. 134–137.
- Sobczyk, M., Glige, K., 2012, *Właściwości fizyczne i skład chemiczny makaronów pszenno-gryczanych i gryczanych*, Acta Agroph., vol. 19, nr 1, s. 143–53.
- Songin, H., 2003, *Gryka. Szczegółowa uprawa roślin*, Wydawnictwo Akad. Rol. we Wrocławiu, I, s. 299–305.
- Steadman, K.J., Burgoon, M.S., Lewis, B.A., Edwardson, S.E., Obendorf, R.L., 2001, *Buckwheat seed milling fractions: description, macronutrient composition and dietary fibre*, J. Cereal Sci., nr 33, s. 271–278.
- Sykut, B., Kowalik, K., Drożdżel P., 2013, *Współczesne opakowania dla przemysłu żywnościowego*, Nauki Inż. i Technol., nr 3, s. 114.
- Trziszka, T., Nowak, M., Kaźmierska, M., 2006, *Preferencje konsumentów jaj na rynku wrocławskim*, Żywn. Nauka Technol. Jakość, nr 48, s. 107–117.
- Vojtíšková, P., i in., 2012, *Chemical composition of buckwheat plant (fagopyrum esculentum) and selected buckwheat products*, J. Microbiol. Biotechnol. Food Sci. (February Special issue), nr 1, s. 1011–1019.
- Whiteside, P.J., Miner, B., 1984, *PyeUnicamAtomicAbsorption Data Book*, Pye Unicam Ltd, Cambridge.
- Wierzejska, R., 2014. *Wpływ picia herbaty na zdrowie - aktualny stan wiedzy*, Przegląd Epidemiologiczny, nr 68, s. 595–599.
- Wolińska, J., Woliński, J., Wyrzykowska, M., 2006, *Greek Corolla – nowa forma gryki*, Frag. Agron., nr 1, s. 220–234.
- Zarzecka, K., Gugala, M., 2009, *Walory odżywcze i uprawa gryki*, Poradnik Gospodarski, nr 5, s. 38–39.
- Zarzecka, K., Gugala, M., Mystkowska, I., 2014, *Wartość odżywcza i możliwości wykorzystania gryki*, Post Fitoter.1, 28–31.
- Zarzecka, K.E., Dołęga, H., 2014, *Gryka zwyczajna i jej funkcje prozdrowotne*, Poradnik Gospodarski, nr 5, s. 24–26.
- Zawadzka, A., Kobus-Cisowska, J., Stachowiak, B., 2021, *Bioaktywne metabolity gryki (Fagopyrum Mill.)*, Zag. Doradz. Rol., nr 1, s. 103.
- Żmijewski, M., 2010, *Jakość ciasta i chleba pszenno-gryczanego w zależności od dodatków technologicznych*, Żywn. Nauka. Technol. Jakość., nr 5, s. 93–103.

Normy i rozporządzenia:

PN-A-74001:1995, Przetwory zbożowe - Pobieranie próbek.

PN-A-74013:1964, Przetwory zbożowe - Badania organoleptyczne mąki i kaszy (norma wycofana, nie powołano nowej).

PN-A-74252:1998, Wyroby i półprodukty ciastkarskie - Metody badań PN-A-74859:1994, Wyroby cukiernicze trwałe - Pakowanie, przechowywanie i transport.

Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 23 grudnia 2014 r. w sprawie znakowania poszczególnych rodzajów środków spożywczych (Dz.U.2015.29).

Źródła internetowe:

Internet 1:

<https://biogo.pl/>, (4.07.2022).

Internet 2:

https://stat.gov.pl/files/gfx/portalinformacyjny/pl/defaultaktualnosci/5509/4/20/1/zalacznik_nr-1produkcja_glownych_upraw_rolnych_i_ogrodniczych_w_2020_pdf, (10.07.2022).

Internet 3:

<https://swiatrolnika.info/uprawy/inne-rosliny-uprawne/producent-kaszy-gryczanej.html>, (10.08.2022).

THE ASSESSMENT OF THE ASSORTMENT OF THE BUCKWHEAT PRODUCTS AVAILABLE ON THE MARKET AND THE QUALITY FEATURES OF SELECTED PRODUCTS

Abstract

Buckwheat belongs to the group of raw materials with a high nutritional value, and in the everyday diet of Poles, groats made from its seeds are most often used. Apart from groats with different degrees of roasting, the store shelves also offer other products made of buckwheat, but their popularity is not high. In order to familiarize consumers with the market offer of these products, the aim of the work was to define the assortment of all food products currently available on the market containing various morphological parts of the buckwheat plant, and to determine the quality of selected ones. The analysis of the assortment of buckwheat products was carried out on the example of one of the online stores selected on the basis of its popularity and high positioning results. The quality of selected products was determined on the basis of the basic commodity assessment guidelines, taking into account the condition of the packaging and the correctness of its labeling, as well as by determining selected minerals: copper, manganese, iron, zinc, magnesium, calcium, sodium and potassium. Research has shown that the most numerous buckwheat products on the market made entirely of buckwheat seeds are groats (unroasted and roasted), followed by pasta, flour and buckwheat flakes. The sale also includes a large number of buckwheat snacks (such as wafers or crisps), teas with the addition of buckwheat husk and ready meals with the addition of various parts of buckwheat seeds, as well as the buckwheat husk itself. All buckwheat products selected for detailed analysis met the requirements of the standards, which proved that the products were of good quality, regardless of their price. The level of mineral compounds in groats only in a few cases differed between groats obtained from different producers, which may result from the applied agrotechnical procedures and the seed treatment parameters used. Since various morphological parts of the buckwheat plant have high health-promoting properties, and their use in the human diet is relatively low, it is necessary to promote their greater use (but not only buckwheat groats) to more and more conscious consumers.

Keywords: buckwheat, buckwheat preparations, assortment, commodity assessment, minerals

WYBRANE PROBLEMY OCHRONY PRODUKTÓW REGIONALNYCH I TRADYCYJNYCH ZE SZCZEGÓLNYM UWZGLĘDNIENIEM PIWA

SEBASTIAN WAWSZCZAK¹, MARIA ŚMIECHOWSKA¹

¹ *Katedra Zarządzania Jakością, Wydział Zarządzania i Nauk o Jakości, Uniwersytet Morski w Gdyni*
e-mail: pbt1871@o2.pl

Streszczenie

Celem artykułu było przedstawienie problemów związanych z identyfikacją i ochroną produktów regionalnych i tradycyjnych ze szczególnym uwzględnieniem piwa. Polityka Rolna Unii Europejskiej (UE) oraz Polski ma na celu ochronę dziedzictwa kulturowego, w tym dziedzictwa kulinarnego. Stworzenie systemów dla rozwoju rynku produktów wysokiej jakości, w tym piwa tradycyjnego i regionalnego, miało wpływ na zwiększenie rozpoznawalności wśród konsumentów wielu tradycyjnych stylów i marek „złocistego napoju”. Niestety nie ma rozwiązań idealnych. W artykule zaprezentowano wybrane produkty regionalne i tradycyjne podlegające ochronie, w szczególności piwa oraz niektóre kwestie sporne dotyczące identyfikacji i ochrony produktów regionalnych i tradycyjnych.

Keywords: piwo, systemy ochrony żywności, produkty tradycyjne i regionalne, żywność

Wprowadzenie

Jednym z celów Wspólnej Polityki Rolnej Unii Europejskiej jest wspieranie produktów rolnych wysokiej jakości. Służy temu promocja produktów wyróżniających się szczególnymi cechami dotyczącymi pochodzenia produktu lub metod jego wytwarzania i użytych składników. Do takich należą produkty regionalne i tradycyjne, podlegające ochronie prawnej jako Gwarantowana Tradycyjna Specjalność (GTS), Chroniona Nazwa Pochodzenia (ChNP) i Chronione Oznaczenie Geograficzne (ChOG). Na listach produktów ChNP i ChOG znajdują się przede wszystkim

specjały z Włoch, Francji, Hiszpanii i Portugalii [<https://ec.europa.eu/...>]. Dzięki unijnym oznaczeniom produkty stają się łatwiej identyfikowalne, co może stać się elementem determinującym ich zakup [Halagarda et al. 2013]. W Polsce poza systemami jakości żywności UE, popularnymi systemami chroniącymi i identyfikującymi żywność tradycyjną i regionalną są: Jakość Tradycja i Lista Produktów Tradycyjnych. Jak wykazały badania systemy te są słabo rozpoznawalne przez konsumentów, a koszty certyfikacji w przypadku systemów europejskich, jak również niektórych polskich nie są małe [Szlachciuk et al. 2017]. Produkty, w tym piwa wyróżnione „znakami jakości”, mogą łatwiej konkurować na rynku zdominowanym przez zwykle bardziej popularne produkty masowo wytwarzane, często przez wielkie międzynarodowe koncerny.

Istnieje konieczność ciągłego doprecyzowywania przepisów. Powinny one w jak najbardziej jednoznaczny sposób określać wymagania niezbędne do uzyskania stosownego certyfikatu z prawem umieszczania na wyrobie znaku lub opisu, właściwego dla danej kategorii. Należy chronić i wyróżniać jedynie najlepsze produkty żywnościowe, którym niekiedy grozi zapomnienie i zniknięcie z rynku wraz z przedsiębiorstwem lub osobą, które go wytwarzają.

1. Produkty regionalne i tradycyjne chronione prawem Unii Europejskiej

Problem ochrony spożywczych produktów regionalnych i tradycyjnych w Europie jest zagadnieniem mającym długą historię. Rozwijający się przemysł i intensywne rolnictwo doprowadziły do nadprodukcji żywności, ale często niskiej jakości. Dodatkowo degradacja środowiska naturalnego spotęgowała obawy o przyszłość zrównoważonego rozwoju. Dlatego też od ponad 25 lat w Unii Europejskiej zaczęto zwracać wyraźniejszą uwagę na konieczność ochrony dziedzictwa kulturowego, w tym żywnościowego [Trzy znaki smaku 2014]. Postanowiono, że jednym z głównych zadań wspólnej polityki rolnej powinna być likwidacja nadwyżek żywności i priorytetowe podejście do jakości żywności. Znalazło to wyraz w traktacie z Maastricht z 1992 roku oraz wielu innych rozwiązaniach prawnych, które objęły

szczególnością ochroną wytwórców żywności tradycyjnej i naturalnej (w znaczeniu wolnej od nienaturalnych konserwantów i innej chemii).

W celu realizacji tej ochrony wprowadzono w Unii Europejskiej wspólny system oznaczeń wzorowany na rozwiązaniu funkcjonującym we Francji. Obejmuje on ochroną i promuje spożywcze produkty regionalne i tradycyjne za pomocą następujących oznaczeń:

- Chroniona Nazwa Pochodzenia (ChNP),
- Chronione Oznaczenie Geograficzne (ChOG),
- Gwarantowana Tradycyjna Specjalność (GTS).

Przepisy dotyczące ochrony produktów regionalnych i tradycyjnych zawarte są w prawie Unii Europejskiej w:

- „*Rozporządzeniu Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 1151/2012 z dnia 21 listopada 2012 r. w sprawie systemów jakości produktów rolnych i środków spożywczych*,
- *Rozporządzeniu delegowanym Komisji (UE) nr 664/2014 z dnia 18 grudnia 2013 r. uzupełniającym rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 1151/2012 w odniesieniu do ustanowienia symboli unijnych dotyczących chronionych nazw pochodzenia, chronionych oznaczeń geograficznych i gwarantowanych tradycyjnych specjalności oraz w odniesieniu do niektórych zasad dotyczących pochodzenia paszy i surowców, niektórych przepisów proceduralnych i niektórych dodatkowych przepisów przejściowych (Dz. Urz. UE L 179 z 19.6.2014, str. 17),*
- *Rozporządzeniu wykonawczym Komisji (UE) nr 668/2014 z dnia 13 czerwca 2014 r. ustanawiającym zasady stosowania rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 1151/2012 w sprawie systemów jakości produktów rolnych i środków spożywczych (Dz. Urz. UE L 179 z 19.6.2014, str. 36)''* [<https://www.gov.pl/web/...>].

Produkty tradycyjne i regionalne, które chronione są oznaczeniami UE muszą posiadać następujące cechy:

- Chroniona Nazwa Pochodzenia (Rys. 1)



Rys 1. Logo oznaczenia UE Chroniona Nazwa Pochodzenia

Źródło: https://agriculture.ec.europa.eu/farming/geographical-indications-and-quality-schemes/geographical-indications-and-quality-schemes-explained_en#logos, dostęp z dnia 19.08.2022 r.

powinna zawierać nazwę regionu, miejsca, a w niektórych sytuacjach kraju, gdzie produkt jest wytwarzany. Proces technologiczny w całości powinien odbywać się na terytorium, do którego odnosi się nazwa. Jakość produktu lub jego cechy dominujące powinny być głównie lub wyłącznie zasługą otoczenia geograficznego. Przykładami takich produktów są: Miód z Bardejowa na Słowacji, Olej z orzechów włoskich z Périgord we Francji, Fasola Wrzawska z Polski, słynne węgierskie wino Tokaj, czy znane głównie w Czechach wina z regionu Znojma. Należy zaznaczyć, że obecnie żadna nazwa piwa nie jest chroniona znakiem ChNP [<https://ec.europa.eu/info/...>].

- W przypadku Chronionego Oznaczenia Geograficznego (Rys. 2),



Rys 2. Logo oznaczenia UE Chronione Oznaczenie Geograficzne

Źródło: https://agriculture.ec.europa.eu/farming/geographical-indications-and-quality-schemes/geographical-indications-and-quality-schemes-explained_en#logos, dostęp z dnia 19.08.2022 r.

produkt w nazwie używa nazwę miejsca, regionu bądź kraju i musi charakteryzować się szczególną, jakością, reputacją lub cechami związanymi z pochodzeniem geograficznym. Na wyznaczonym, wyraźnie ograniczonym obszarze geograficznym, musi odbywać się przynajmniej jeden z etapów produkcji.

- Gwarantowana Tradycyjna Specjalność (Rys. 3)



Rys. 3. Logo oznaczenia UE Gwarantowana Tradycyjna Specjalność

Źródło: https://agriculture.ec.europa.eu/farming/geographical-indications-and-quality-schemes/geographical-indications-and-quality-schemes-explained_en#logos, dostęp z dnia 19.08.2022 r.

musi być produkowana tradycyjną metodą lub wyróżniać się tradycyjnym składem oraz musi zostać uznana przez UE jako produkt o specyficznym charakterze. Tradycyjna metoda produkcji musi mieć co najmniej 30 letni rodowód. Produkty pochodzą z konkretnego kraju lub regionu, ale dopuszcza się możliwość wytwarzania w innych państwach lub regionach.

W zgodzie z przepisami produkty zarejestrowane jako: Chroniona Nazwa Pochodzenia, Chronione Oznaczenie Geograficzne oraz Gwarantowana Tradycyjna Specjalność są objęte ochroną przed:

- *”wszelkim bezpośrednim lub pośrednim wykorzystywaniem w celach komercyjnych zarejestrowanej nazwy dla produktów nie objętych rejestracją, o ile produkty te są porównywalne do produktów zarejestrowanych pod tą nazwą lub jeśli stosowanie nazwy narusza prestiż chronionej nazwy,*
- *każdym niezgodnym z prawem zawłaszczeniem, imitacją lub aluzją, jeśli nawet prawdziwe pochodzenie produktu jest zaznaczone lub chroniona nazwa*

- została przetłumaczona, lub towarzyszy jej wyrażenie „w stylu”, „rodzaju”, „przy użyciu metody”, „tak jak produkowane w”, „imitacja” lub „podobne”,*
- wszelkimi innymi fałszywymi lub mylącymi danymi odnoszącymi się do miejsca pochodzenia, właściwości lub podstawowych cech produktu na opakowaniu wewnętrznym lub zewnętrznym, w materiale reklamowym lub dokumentach odnoszących się do danego produktu lub na opakowaniu produktu w pojemniku, mogącym stworzyć fałszywe wrażenie co do jego pochodzenia,*
 - wszelkimi innymi praktykami mogącymi wprowadzić w błąd zainteresowanych co do prawdziwego pochodzenia produktu”* [<https://www.gov.pl/web/rolnictwo/...>].

Obecnie wśród produktów regionalnych i tradycyjnych chronionych prawem Unii Europejskiej są 44 zarejestrowane „przysmaki” z Polski oraz 2 aplikujące produkty z naszego kraju (Tabela 1).

Tabela 1. Produkty polskie chronione prawem i aplikujące o ochronę prawną znakami Unii Europejskiej (stan na dzień 14.11.2022 r.)

Lp.	Nazwa produktu	Rodzaj znaku	Status
1	Powidła śliwkowe z Doliny Dolnej Wisły	ChOG	Aplikujący
2	Miód spadziowy z Beskidu Wyspowego	ChNP	Zarejestrowany
3	Podpiwek kujawski	ChOG	Zarejestrowany
4	Czosnek galicyjski	ChOG	Zarejestrowany
5	Kiełbasa piaszczańska	ChOG	Zarejestrowany
6	Kiełbasa biała parzona wielkopolska	ChOG	Zarejestrowany
7	Krupnioki śląskie	ChOG	Zarejestrowany
8	Cebularz lubelski	ChOG	Zarejestrowany
9	Jagnięcina podhalańska	ChOG	Zarejestrowany
10	Ser koryciński swojski	ChOG	Zarejestrowany
11	Miód z Sejneńszczyzny / Łódzieszczyzny	ChNP	Zarejestrowany
12	Fasola Wrzawska	ChNP	Zarejestrowany
13	Fasola Piękny Jaś z Doliny Dunajca / Fasola z Doliny Dunajca	ChNP	Zarejestrowany
14	Jabłka grójeckie	ChOG	Zarejestrowany
15	Kołacz śląski / kołacz śląski	ChOG	Zarejestrowany
16	Miód drahimski	ChOG	Zarejestrowany

Lp.	Nazwa produktu	Rodzaj znaku	Status
17	Karp zatorski	ChNP	Zarejestrowany
18	Chleb prądnicki	ChOG	Zarejestrowany
19	Jabłka łąckie	ChOG	Zarejestrowany
20	Obwarzanek krakowski	ChOG	Zarejestrowany
21	Śliwka szydlowska	ChOG	Zarejestrowany
22	Kiełbasa lisecka	ChOG	Zarejestrowany
23	Suska sechłońska	ChOG	Zarejestrowany
24	Podkarpacki miód spadziowy	ChNP	Zarejestrowany
25	Miód kurpiowski	ChOG	Zarejestrowany
26	Fasola korczyńska	ChOG	Zarejestrowany
27	Wiśnia nadwiślanka	ChNP	Zarejestrowany
28	Redykołka	ChNP	Zarejestrowany
29	Truskawka kaszubska / kaszëbskò malëna	ChOG	Zarejestrowany
30	Andruty kaliskie	ChOG	Zarejestrowany
31	Wielkopolski ser smażony	ChOG	Zarejestrowany
32	Rogal świętomarciński	ChOG	Zarejestrowany
33	Miód wrzosowy z Borów Dolnośląskich	ChOG	Zarejestrowany
34	Oscypek	ChNP	Zarejestrowany
35	Bryndza Podhalańska	ChNP	Zarejestrowany
36	Twaróg wędzony	GTS	Aplikujący
37	Kiełbasa krakowska sucha staropolska	GTS	Zarejestrowany
38	Kabanosy staropolskie	GTS	Zarejestrowany
39	Kiełbasa jałowcowa staropolska	GTS	Zarejestrowany
40	Kiełbasa myśliwska staropolska	GTS	Zarejestrowany
41	Pierekaczewnik	GTS	Zarejestrowany
42	Olej rydzowy tradycyjny	GTS	Zarejestrowany
43	Czwórniak staropolski tradycyjny	GTS	Zarejestrowany
44	Półtorak staropolski tradycyjny	GTS	Zarejestrowany
45	Trójniak staropolski tradycyjny	GTS	Zarejestrowany
46	Dwójniak staropolski tradycyjny	GTS	Zarejestrowany

Źródło: opracowanie własne na podstawie: https://agriculture.ec.europa.eu/farming/geographical-indications-and-quality-schemes_en, dostęp z dnia 14.11.2022 r.

Obok tak powszechnie znanych produktów jak oscypek (ChNP), bryndza podhalańska (ChNP), rogal świętomarciński (ChOG), czy ser koryciński swojski (ChOG), chronione są także: andruty kaliskie (ChOG), cebularz lubelski (ChOG) oraz pierekaczewnik (GTS), czyli potrawa w formie zapiekanego nadziewanego ciasta. Znana jest ona w kuchni białoruskiej, litewskiej, a przede wszystkim tatarskiej m.in. wśród mniejszości tatarskiej zamieszkującej Podlasie [Белы 2007].

Należy zwrócić uwagę na fakt, że w przypadku ChNP i ChOG, regionalizm produktu został oddzielony od jego tradycyjności. Powszechnie uważa się, że produkt regionalny jest związany z tradycją, dziedzictwem danego obszaru [Stych 2018]. Wymóg jedynie 30 lat tradycji wytwarzania produktu w przypadku GTS, w niektórych przypadkach może w przyszłości doprowadzić do objęcia ochroną „produktu czysto przemysłowego”, który wykaże się 30 letnią historią istnienia [Śmiechowska 2013]. Może dobrym rozwiązaniem byłoby stworzenie odpowiednio dla każdego produktu spożywczego wykazu technologii zakazanych i wykazu technologii dopuszczonych do stosowania przy produkcji, aby mógł on być uznany za tradycyjny. Komisja Europejska we wniosku legislacyjnym zwróciła uwagę, że system oznaczeń geograficznych jest solidny, ale należy uprościć i doprecyzować system gwarantowanych tradycyjnych specjalności. Poza słabą znajomością znaków UE ze strony konsumentów we wniosku zaznaczono także, że stosunkowo mała liczba produktów zarejestrowanych jako GTS, „*świadczy o braku zainteresowania tym systemem i o trudnościach z ochroną tradycyjnych metod produkcji w całej Unii*” [Komisja Europejska, Wniosek Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego...].

W przypadku piwa technologią uznawaną za nietradycyjną jest niewątpliwie technologia High Gravity Brewing (HGB), polegająca na rozcieńczaniu piwa, najczęściej po procesie fermentacji, wodą nasyconą ditlenkiem węgla [Przegalińska i Baranowski 2014]. Jeszcze pod koniec lat 90-tych ubiegłego wieku, była ona w Europie uznawana za specjalną metodę wytwarzania piwa [Kunze 1999]. Obecnie większość piwa na półkach sklepowych została wyprodukowana przy zastosowaniu tej metody.

Istotnym zagadnieniem jest także rejestracja tak zwanych produktów transgranicznych. Niestety niezwykle rzadko są one rejestrowane za pomocą jednego wniosku, złożonego przez zainteresowane państwa. Dobrym przykładem jest tutaj Miód z Sejneńszczyzny/Łódzieszczyzny. W tym przypadku Polska i Litwa współdziałały bez zarzutu, aby ochronić wspólne dziedzictwo kulinarne [<https://smakujzycie.pl/...>]. W przypadku serów górskich, czyli oscypka polskiego i podobnego produktu oscypka słowackiego (Slovenský oštiepok) nie tylko nie złożono wspólnego wniosku, ale doszło do sporu, który zakończył się zarejestrowaniem oscypka z Polski jako ChNP (najbardziej restrykcyjne oznaczenie UE w przypadku żywności regionalnej), a oscypka ze Słowacji jako ChOG. Chronione Oznaczenie Geograficzne pozwala producentowi słowackiemu na zachowanie tylko jednego procesu wytwarzania na wyznaczonym terytorium. Niewątpliwie rodzaj ochrony jest kwestią wyboru. Jednak z marketingowego punktu widzenia wybór Słowacji należy uznać za bardziej praktyczny. Oscypek polski i słowacki mają wspólną tradycję wytwarzania i pomimo tego, że obecnie skład i technologia produkcji są odmienne (do produkcji oscypka słowackiego dopuszcza się większą ilość mleka krowiego, a z kolei oscypka polskiego wyrabia się ręcznie) można było również w tym przypadku podjąć próbę wspólnej rejestracji [<https://www.ppr.pl/...>].

Biorąc pod uwagę piwo, możliwość rejestracji jako produktu transgranicznego, może mieć miejsce w przypadku Portera Bałtyckiego. Produkowany jest on obecnie przez różne państwa w basenie Morza Bałtyckiego. W zależności od miejsca wytwarzania, portery różnią się od siebie zawartością ekstraktu brzożki podstawowej i alkoholu. Nie zmienia to faktu, że tak jak w przypadku oscypka, Portery Bałtyckie warzone w nadbałtyckich krajach (przykładowo w Polsce, Szwecji, Estonii, Litwie, Łotwie, Rosji) mają wspólnego przodka. Jest nim piwo górnej fermentacji (Portery Bałtyckie są produkowane metodą dolnej fermentacji) w stylu Imperial Stout, pochodzące z Wielkiej Brytanii [Fałat i in. 2002]. Próba rejestracji Portera Bałtyckiego jako produktu transgranicznego byłaby przykładem współpracy więcej niż dwóch państw i to nie tylko członków Unii Europejskiej, na co zezwala prawo UE [Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 1151/2012...].

Ze względu na obszar występowania wymienione piwo prawdopodobnie mogłoby być chronione jako Gwarantowana Tradycyjna Specjalność.

Obecnie znakami unijnymi chronione jest piwo, pochodzące z 8 krajów. Według stanu na dzień 11.11.2022 roku zarejestrowanych było 30 nazw, chroniących różne gatunki piw (Tabela 2).

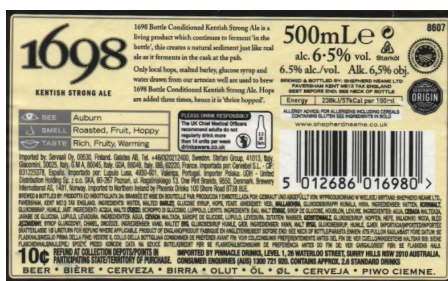
Tabela 2. Nazwy piw chronione prawem Unii Europejskiej (stan na dzień 11.11.2022 r.)

Lp.	Nazwa piwa	Kraj pochodzenia	Rodzaj znaku	Status	Data
1	Lidskoe pivo	Białoruś	ChOG	Aplikujący	21/07/2021
2	Liaozhong Mei Gui	Chiny	ChOG	Zarejestrowany	01/03/2021
3	Černá Hora	Czechy	ChOG	Zarejestrowany	06/11/2009
4	Březnický ležák	Czechy	ChOG	Zarejestrowany	15/10/2009
5	Brněnské pivo / Starobrněnské pivo	Czechy	ChOG	Zarejestrowany	24/07/2009
6	Znojemské pivo	Czechy	ChOG	Zarejestrowany	06/05/2009
7	České pivo	Czechy	ChOG	Zarejestrowany	17/10/2008
8	Chodské pivo	Czechy	ChOG	Zarejestrowany	31/05/2008
9	Českobudějovické pivo	Czechy	ChOG	Zarejestrowany	23/09/2003
10	Budějovický měšťanský var	Czechy	ChOG	Zarejestrowany	23/09/2003
11	Budějovické pivo	Czechy	ChOG	Zarejestrowany	23/09/2003
12	Kaimiškas Jovarų alus	Litwa	ChOG	Zarejestrowany	31/10/2019
13	Bayerisches Bier	Niemcy	ChOG	Zarejestrowany	05/07/2001
14	Mainfranken Bier	Niemcy	ChOG	Zarejestrowany	18/07/1998
15	Dortmunder Bier	Niemcy	ChOG	Zarejestrowany	18/07/1998
16	Münchener Bier	Niemcy	ChOG	Zarejestrowany	18/07/1998
17	Bremer Bier	Niemcy	ChOG	Zarejestrowany	18/07/1998
18	Kulmbacher Bier	Niemcy	ChOG	Zarejestrowany	18/07/1998
19	Hofer Bier	Niemcy	ChOG	Zarejestrowany	18/07/1998
20	Reuther Bier	Niemcy	ChOG	Zarejestrowany	21/03/1998
21	Kölsch	Niemcy	ChOG	Zarejestrowany	25/11/1997
22	Oktoberfestbier	Niemcy	ChOG	Zarejestrowany	28/10/2022
23	Rutland Bitter	Wielka Brytania	ChOG	Zarejestrowany	21/06/1996
24	Kentish ale and Kentish strong ale	Wielka Brytania	ChOG	Zarejestrowany	21/06/1996

Lp.	Nazwa piwa	Kraj pochodzenia	Rodzaj znaku	Status	Data
25	Kriek / Kriek-Lambic / Framboise-Lambic / Fruit-Lambic	Belgia	GTS	Zarejestrowany	07/05/1998
26	Lambic / Gueuze-Lambic / Gueuze	Belgia	GTS	Zarejestrowany	07/05/1998
27	Vieille Gueuze / Vieille Gueuze-Lambic / Vieux Lambic	Belgia	GTS	Zarejestrowany	21/11/1997
28	Faro	Belgia	GTS	Zarejestrowany	21/11/1997
29	Vieille Kriek / Vieille Kriek-Lambic / Vieille Framboise-Lambic / Vieux fruit-Lambic	Belgia	GTS	Zarejestrowany	21/11/1997
30	Sahti	Finlandia	GTS	Zarejestrowany	09/02/2002

Źródło: opracowanie własne na podstawie: https://agriculture.ec.europa.eu/farming/geographical-indications-and-quality-schemes_en, dostęp z dnia 11.11.2022 r.

Piwa chronione są jako ChOG (24 nazwy) i GTS (5 nazw pochodzących z Belgii i 1 z Finlandii) [<https://ec.europa.eu/.../geographical-indications-register/>]. Najwięcej oznaczeń dotyczy Niemiec (10, ChOG) oraz Czech (9, ChOG). Ciekawostką jest fakt, że wśród napojów oznaczonych znakiem ChOG jest jeden spoza Europy, a konkretnie z Chin. Najwcześniej zarejestrowanymi piwami były produkty górnej fermentacji z Wielkiej Brytanii. Piwa z brytyjskich hrabstw Rutland i Kent są chronione już od 1996 roku jako ChOG (Rys. 4). Niewiele później, w 1997 roku, na europejską listę trafiły piwa belgijskie jako GTS i jedno piwo niemieckie (słynny Kölsch – związany z Kolonią jako ChOG) [<https://ec.europa.eu/.../details/EUGI00000013042>].



Rys. 4. Kontretykieta piwa Kentish Strong Ale z 2022 roku (ChOG)

Źródło: zbiory własne autora.

Wśród chronionych piw nie ma produktów z Polski (jedynym wykazującym podobieństwo do piwa napojem z Polski jest Podpiwek Kujawski, chroniony jako ChOG od 2020 roku), chociaż aplikujące piwo „Lidzkie” z Białorusi związane jest historycznie z produkcją w mieście Lida, należącym dawniej do państwa polskiego [Rozporządzenie wykonawcze Komisji (UE) 2020/635...]. Jednym z nielicznych polskich piw, o które warto zadbać, aby w przyszłości zostało objęte ochroną prawem UE jest niewątpliwie piwo „Grodziskie” z Wielkopolski. Nazywane często „jedynym stuprocentowym polskim stylem piwnym”, „szampanem wśród piw”, piwo pszeniczne z Grodziska Wielkopolskiego jest polskim wkładem w historię piwowarstwa. Piwo w stylu „Grodziskie” jest produkowane w Polsce przez kilka zakładów, w tym w browarze w Grodzisku Wielkopolskim, który po zamknięciu w 1994 roku (data uwarzenia ostatniej warki), został szczęśliwie reaktywowany po ponad 20 letniej przerwie [<https://browargrodzisk.com/styl/>;

<https://kpd.pspd.org.pl/grodziskie/>]. Nazwa „piwo grodziskie” była chroniona na mocy Rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 23 września 1929 roku („w sprawie ochrony nazwy regionalnej piwo grodziskie”) aż do momentu uchylecia Rozporządzenia pod koniec grudnia 1993 roku. Przedwojenny akt prawny zastrzegał możliwość stosowania nazwy „piwo grodziskie” dla producentów, wytwarzających napój jedynie na obszarze miasta Grodzisk Wielkopolski [Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 23 września 1929 r., <https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf...>]. Obecnie nazwa „GRODZISKIE” odnosząca się do piwa jest zarejestrowanym słownym znakiem towarowym, którego właścicielem jest firma HASCO TM spółka z ograniczoną odpowiedzialnością spółka komandytowa z Wrocławia. Z tego też powodu dzisiejsi producenci piwa używają do oznaczania swojego piwa pszenicznego nazw takich jak na przykład „Piwo z Grodziska”, czy „a`la grodziskie” [<https://ewyszukiwarka.pue.uprp.gov.pl/search/pwp-details/Z.179730>].

Nazwy chroniące piwa dotyczą napojów pochodzących często z jednego miasta (m.in. Chodskie piwo, Budziejowickie piwo, Dortmundzkie piwo, Monachijskie piwo) lub regionu (Bawarskie piwo, Rys. 5) lub całego państwa (Czeskie piwo, Rys. 6).

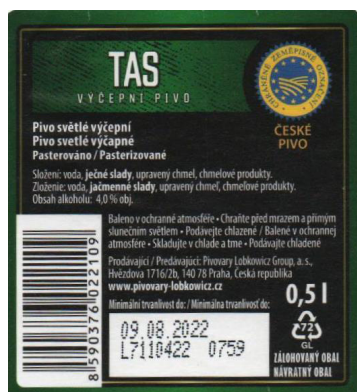


Rys. 5. Kontretykieta piwa Bayreuther z 2021 roku, Bawarskie piwo (ChOG)

Źródło: zbiory własne autora.

W przypadku dużego obszaru (przykładowo całe państwo) skomplikowanym wydaje się udowodnienie istnienia identycznych wyróżników, charakteryzujących produkt. Czeskie piwo wyróżnia spośród innych piw przede wszystkim pochodzenie składników (słód jedynie z wybranych czeskich słodowni, chmiel jedynie z trzech czeskich regionów – zateckiego, uszczeckiego i trszycyckiego) oraz technologia produkcji (m. in. stosowanie zacierania dekokcyjnego) [Olšovská et al. 2014; [https://www.szpi.gov.cz/...](https://www.szpi.gov.cz/)]. Niestety dla zwiększenia siły znaku (możliwości promocji i reklamy) pominięto jednoznacznie zakaz stosowania przy produkcji metody HGB (High Gravity Brewing), co miało umożliwić między innymi stosowanie znaku przez wielkie czeskie browary. Ciekawostką wydaje się fakt, że dopuszczona jest także możliwość fermentacji w stożkowych zbiornikach ciśnieniowych, zwanych CKT (skrót od czeskiej nazwy - Cylindricko-kónický fermentační tank, czyli Cylindryczno-stożkowy zbiornik fermentacyjny). Wiele zakładów w Czechach stosuje tą metodę często dla piw eksportowanych i tańszych marek (na przykład browar Zubr w Przerowie, posiadający prawo używania znaku Czeskie piwo do oznaczania wybranych piw oraz browar Holba w Hanuszowicach i browar w Litowelu, które wraz z innymi złożyły wniosek o rejestrację znaku Czeskie piwo), a piwo trafiające przykładowo do lokalnych piwiarni jest produkowane według technologii klasycznej w otwartych kadziach fermentacyjnych [Národní chráněné zeměpisné označení

„České pivo”; <https://pivni.info/exkurze/458...>]. Produkowanie piwa różnymi technologiami może powodować, że pod tą samą marką kupujący będzie otrzymywał produkty o różniących się walorach smakowych. Takie sytuacje, chociaż nie zdarzające się powszechnie powinny być jak najszybciej identyfikowane i eliminowane z rynku jeśli zachodziłoby prawdopodobieństwo wprowadzania w błąd konsumenta.



Rys 6. Kontretykieta piwa Tas z 2022 roku, Czeskie piwo (ChOG)

Źródło: zbiory własne autora.

2. Lista Produktów Tradycyjnych Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi jako system identyfikacji żywności tradycyjnej w Polsce

Ustawa „o rejestracji i ochronie nazw i oznaczeń produktów rolnych i środków spożywczych oraz o produktach tradycyjnych”, reguluje rejestrację produktów regionalnych i tradycyjnych, w rozumieniu przepisów UE oraz normuje zasady funkcjonowania krajowej Listy Produktów Tradycyjnych [Ustawa z dnia 17 grudnia 2004 r. o rejestracji i ochronie...Dz. U. 2005 Nr 10 poz. 68, Art. 47]. Na Listę wpisywane są produkty, które charakteryzują się jakością, lub wyjątkowymi właściwościami i cechami, wynikającymi ze stosowania tradycyjnych metod produkcji. Za tradycyjne metody produkcji, uważa się takie, które są wykorzystywane od co najmniej 25 lat. Lista Produktów Tradycyjnych ma upowszechniać informacje o produktach

wytwarzanych tradycyjnymi metodami, historycznie ugruntowanymi. Produkt musi być element dziedzictwa kulturowego regionu, gdzie jest wytwarzany oraz być elementem tożsamości społeczności zamieszkującej dany obszar.

Powód powstania Listy Produktów Tradycyjnych (zwanej dalej również Listą), wynikał z chęci udokumentowania i ocalenia regionalnych tradycji kulinarnych, będących dziedzictwem poszczególnych regionów Polski. Jest to unikalna polska inicjatywa, która ma na celu odszukiwanie i identyfikowanie tradycyjnych kulinarnych specjałów. Regionalne i tradycyjne produkty spożywcze często są mecenasem promocji danego regionu. Lista pomaga również w odnajdywaniu produktów, które mogą zostać objęte ochroną prawną UE.

Nazwa produktu znajdująca się na Liście z założenia nie podlega ochronie (chyba, że jednocześnie przykładowo jest chroniona przez prawo UE, tak jak to jest w przypadku nazwy Wielkopolski Ser Smażony), co jest wyraźną różnicą z systemem ochrony produktów regionalnych i tradycyjnych UE [<https://www.gov.pl/web/rolnictwo/wielkopolski-ser-smazonny>, Rozporządzenie Rady (WE) NR 510/2006, „Wielkopolski Ser Smażony”...].

Receptura produktu z Listy nie jest przypisana jednemu producentowi [Pomorskie Smaki 2013]. Produkt tradycyjny spożywczy ma być bowiem, jak wspomniano wyżej, dziedzictwem kulinarnym całego regionu a nie tylko jednej osoby czy przedsiębiorstwa.

Obecnie na Liście Produktów Tradycyjnych Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi znajduje się ponad 2000 produktów (dokładnie 2050) [<https://www.gov.pl/web/rolnictwo/lista...>]. Najwięcej produktów tradycyjnych jest zarejestrowanych w województwach: podkarpackim, lubelskim, małopolskim i pomorskim, najmniej w województwach: warmińsko-mazurskim, dolnośląskim, zachodnio-pomorskim i opolskim. Stosunkowo mała liczba produktów zarejestrowanych w województwach, w których przed II wojną światową większą część ludności stanowili Niemcy, wiąże się z tragedią przesiedleń i nadal często słabą identyfikacją obecnych mieszkańców z terytorium, na którym zamieszkują. Interesującym jednak jest fakt, że z powodu zawirowań politycznych możemy dzisiaj na tak zwanych ziemiach odzyskanych spotkać produkty kulinarne związane z kresami dawnej Rzeczypospolitej.

Duża liczba produktów spożywczych tradycyjnych na pewnych obszarach obecnej Polski, związana jest między innymi z większą integralnością środowiska i społeczeństwa w porównaniu z tak zwanymi ziemiami odzyskanymi.

Biorąc pod uwagę piwo, według stanu na dzień 14.11.2022 roku na Liście wpisanych jest 20 piw (plus Podpiwek Kujawski) z 12 województw (Tabela 3) [<https://www.gov.pl/web/rolnictwo/lista-produktow-tradycyjnych12...>].

Tabela 3. Nazwy piw wpisane na Listę Produktów Tradycyjnych w Polsce (stan na dzień 14.11.2022 r.)

Lp.	Nazwa piwa	Województwo	Data wpisu
1	Piwo książęce z Lwówka	dolnośląskie	2010-06-25
2	Piwo nakielskie ciemne	kujawsko-pomorskie	2008-06-24
3	Piwo nakielskie jasne	kujawsko-pomorskie	2008-06-24
4	Piwo wschowskie	lubuskie	2008-09-04
5	Piwo zielonogórskie	lubuskie	2013-04-17
6	Piwo witnickie	lubuskie	2013-07-18
7	Piwo łaskie	łódzkie	2008-09-25
8	Miodowe piwo mazowieckie	mazowieckie	2007-09-19
9	Piwo z Ciechanowa	mazowieckie	2008-12-03
10	Piwo kozicowe	mazowieckie	2015-07-03
11	Piwo miodowe	opolskie	2007-10-30
12	Piwo podlaskie	podlaskie	2018-10-08
13	Piwo pomorskie	pomorskie	2013-03-11
14	Piwo raciborskie	śląskie	2017-05-08
15	Porter warmiński	warmińsko-mazurskie	2018-11-16
16	Piwo „Noteckie”	wielkopolskie	2006-03-20
17	Piwo czarne	wielkopolskie	2006-11-10
18	Piwo z Bojanowa	wielkopolskie	2013-12-19
19	Lipiańskie piwo Zaczynaj	zachodniopomorskie	2017-03-17
20	Piwo szczecińskie	zachodniopomorskie	2018-08-27

Źródło: opracowanie własne.

Najwcześniej wpisanymi produktami były piwa z Wielkopolski: „Noteckie” z Czarnkowa i Czarne z Miłosławia, które znalazły się w spisie już w 2006 roku

[<https://www.gov.pl/web/rolnictwo/napoje14...>]. Większość wpisanych na Listę napojów odnosi się do nazw własnych (Miodowe z Opolszczyzny, Kozicowe z Mazowsza, Porter Warmiński, Lipiańskie piwo Zaczynaj) lub nazw miejscowości, w której lub w okolicach której znajduje się browar (Piwo z Bojanowa w Wielkopolsce, Piwo Łaskie, Piwo Szczecińskie, Piwo Witnickie, Piwo z Lwówka, Piwo Raciborskie, Piwo Wschowskie produkowane w Nowej Wsi koło Wschowy, Piwo z Ciechanowa, czy Piwo Nakielskie Jasne). Jedynie dwie nazwy dotyczą regionu, z którego pochodzi trunek (Piwo Pomorskie oraz Piwo Podlaskie). Najwcześniej z nich w 2013 roku było wpisane na Listę Piwo Pomorskie, które ma w zamyśle chronić piwa tradycyjne produkowane na Pomorzu w szczególności pochodzące z Gdańska [<https://www.gov.pl/web/rolnictwo/piwo-pomorskie>]. Piwo Pomorskie może być również w przyszłości przyczynkiem do wystąpienia z wnioskiem o ochronę unijną, nawet jako produkt transgraniczny z piwami z Pomorza Przedniego w Niemczech (włączając po drodze piwa z województwa zachodniopomorskiego).

Wadą systemu „Lista Produktów Tradycyjnych” jest podnoszony fakt braku jednostki certyfikującej, która sprawdzałaby wiarygodność informacji zawartych we wniosku w miejscu wytwarzania produktu. Jedynym organem weryfikującym wnioski jest praktycznie Marszałek Województwa. Jego rola dotyczy przede wszystkim sprawdzenia zgodności treści wniosku z ustawą i ewentualnie wzięcie pod uwagę opinii izby gospodarczej zrzeszającej podmioty wytwarzające produkty tradycyjne [Ustawa z dnia 17 grudnia 2004 r. o rejestracji i ochronie nazw..., Art. 51, ust. 2]. Pomimo to większość producentów zapewne nie ucieka się do fałszowania tradycyjnych produktów, ponieważ rynek zbytu takich produktów jest ograniczony. Często producent jest w sieci zależności z konsumentem, który jest najistotniejszym podmiotem kontroli wymaganej jakości produktu.

Istotnym problemem w promocji produktów z Listy Produktów Tradycyjnych jest również brak logotypu. Producenci muszą umieszczać informację w formie opisowej, co nie zawsze jest wyraźnie zauważalne (Rys. 7).



Rys. 7. Kontretykieta piwa Lubuskie z 2022 roku (Piwo Witnickie)

Źródło: zbiory własne autora.

Oczywistym problemem obiektywnej ochrony produktów tradycyjnych znajdujących się na Liście jest podobnie jak w prawie unijnym kryterium czasowe wytwarzania produktu, a nie „wyraźne” kryterium surowcowo – technologiczne. Nie jest przecież kłopotliwe stworzenie listy surowców dozwolonych i niedopuszczonych do produkcji danego produktu spożywczego, aby nazywać go tradycyjnym. Podobnie dotyczy to technologii.

Kolejnym zagadnieniem wymagającym rozwiązania jest procedura wpisu danego produktu na Listę. Często proces wpisania produktu tradycyjnego trwa rok, a niekiedy nawet dwa lata. Mając na uwadze, że receptura jest przechowywana często przez osoby „starsze”, procedura administracyjna dotycząca uzyskania statusu polskiego produktu tradycyjnego powinna być jak najbardziej przejrzysta i skrócona, aby autor wniosku mógł dostrzec efekt swojej pracy. Wielokrotnie bowiem produkt tradycyjny nosi miano ocalonej tradycji, gdzie połączone zostały wysiłki odtwórców z pamięcią przechowywaną przez dawnych mistrzów jak to miało miejsce w przypadku odtworzenia tradycyjnego piwa pomorskiego

[Ocalona tradycja 2013]. Najważniejszym elementem tradycji powinno być wielopokoleniowe dziedzictwo przekazywane z pokolenia na pokolenie.

Bardzo istotnym zagadnieniem związanym z prawidłowym rozwojem Listy, jest dobór osób, które decydują o wpisie produktu lub odmowie wpisu. Wierząc w dobrą wolę osób, które są zaangażowane w proces identyfikacji specjału kulinarnego, musimy sobie uświadomić, że nie ma specjalistów z każdej branży, dlatego warto zaproponować obowiązkowy udział ekspertów z danej dziedziny, przy wpisie na Listę określonego produktu spożywczego. Dodatkowo takie produkty powinny być wyróżniane przez narzędzia społecznej odpowiedzialności biznesu, ale także administracji rządowej i samorządowej. W przeciwnym przypadku możemy zaryzykować twierdzenie, że odcinając korzenie (nie wspierając autentycznej tradycji), możemy utracić naszą tożsamość [Wawszczak 2014].

3. System „Jakość Tradycja” jako strażnik wielopokoleniowego dziedzictwa produktów spożywczych

Tożsamość kulinarna obecnego terytorium Polski kształtowana była przez ponad X wieków. Łączy ona tradycje Wschodu i Zachodu, Północy i Południowego Wschodu Europy [Bikont 2010]. W wielu potrawach spotykamy elementy azjatyckie, ale także będące zasługą ludów zamieszkujących inne obszary naszej planety. W celu ochrony naszego dziedzictwa kulinarnego powołano wiele organizacji i instytucji. Ochronę dziedzictwa kulinarnego mają wspomagać systemy jakości żywności. Jednym z bardziej restrykcyjnych systemów, który wspiera żywność tradycyjną i naturalną związaną z terytorium Polski jest system „Jakość Tradycja”.

Zainspirowanie konkursem „Nasze Kulinarne Dziedzictwo – Smaki Regionów” było jednym z powodów powstania systemu „Jakość Tradycja”. Polska Izba Produktu Regionalnego i Lokalnego we współpracy ze związkiem województw Rzeczypospolitej Polskiej opracowała krajowy system wyróżniania żywności

wysokiej jakości, wzorując się na systemach europejskich. Minister Rolnictwa i Rozwoju Wsi uznał 12 czerwca 2007 roku system „Jakość Tradycja” za krajowy system jakości żywności [Nasze Kulinarne Dziedzictwo...2011].

System służy odróżnianiu produktów spożywczych wysokiej jakości, w tym tradycyjnych od innych produktów. W szczególności stawia na:

- jakość produktu (produkt podlega weryfikacji zgodnie z Regulaminem Znak, przyjętym przez Urząd Patentowy Rzeczypospolitej Polskiej. Znak Jakość Tradycja jest zarejestrowany w Urzędzie Patentowym i chroniony jako znak wspólny gwarancyjny) (Rys. 8),
- kontrolę jakości,
- otwartość systemu (kryterium przyjęcia produktu do systemu jest jedynie jego jakość, a uczestnictwo w procedurach potwierdzania jakości żywności jest dobrowolne),
- przejrzystość i identyfikowalność produktu polegającej na zapewnieniu pełnej identyfikowalności produktu (traceability) [<http://www.produktyregionalne.pl/jakosc.html>].

Do systemu mogą zostać zakwalifikowane:

- produkty rolne,
- środki spożywcze,
- napoje spirytusowe.



Rys. 8. Znak systemu „Jakość Tradycja”

Źródło: <https://www.pcbc.gov.pl/znak-jakosc-tradycja>.

Produkty chronione znakiem muszą się charakteryzować tradycyjnym składem i sposobem produkcji oraz unikalną jakością lub reputacją, odróżniającą produkt od innych podobnych produktów. O tradycyjnym charakterze, tradycyjnym sposobie wytwarzania decyduje co najmniej 50 letnia historia produktu. Przed uzyskaniem uprawnienia do używania znaku „Jakość Tradycja”, produkt podlega certyfikacji, która ma wykazać zgodność wniosku ze stanem rzeczywistym [Postanowienia ogólne Znak Jakościowy „Jakość Tradycja”...].

Jednostkami akredytowanymi i upoważnionymi przez Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi uprawnionymi do kontroli zgodności ze specyfikacją na dzień dzisiejszy są:

- PNG Sp. z o.o., Cisów (Daleszyce) numer identyfikacyjny (nr ident.) OZ/jc-01/2006/PL,
- Polskie Centrum Badań i Certyfikacji S.A., w Warszawie (Oddział Badań i Certyfikacji w Pile), nr ident. OZ/jc-02/2006/PL,
- Cobico Sp. z o.o. w Przebieczanach (Wieliczka), nr ident. OZ/jc-03/2007/PL,
- Biocert Małopolska Sp. z o.o. w Krakowie, nr ident. OZ/jc-04/2007/PL
- TÜV Rheinland Polska Sp. z o.o. w Warszawie (Oddział w Wieliczce, nr iden.PL-EKO-08 [<https://www.produktyregionalne.pl/jakosc...jednostki-certyfikujace...>].

Podmioty posiadające prawo do używania znaku lub kandydaci chcący posiadać to uprawnienie muszą wypełniać określone zobowiązania. Wytwórca produktu musi zgodzić się na kontrolę etapów produkcji przez wybraną przez niego jedną z wyżej wymienionych jednostek kontrolnych [Produkty Regionalne i Tradycyjne Wysokiej Jakości...]. Musi także wyrazić zgodę na monitorowanie pochodzenia surowców, które muszą być wolne od GMO. W przypadku przetwórstwa zwierzęcego i roślinnego istotnym wymogiem jest korzystanie z tradycyjnej odmiany lub tradycyjnej rasy. Za tradycyjne uważa się rasy i odmiany, które istniały przed 1956 rokiem.

Obecnie znakiem „Jakość Tradycja” wyróżnionych jest 341 produktów z 15 polskich województw [https://www.produktyregionalne.pl/edc_media/List/Item-33/...]. Wśród nich jest wiele znanych produktów o powszechnej renomie, w tym jedynie dwa piwa z browaru Kormoran w Olsztynie (Porter Warmiński i piwo Kormoran jasny) [Ibidem]. Ciekawostką jest fakt, że w systemie „Jakość Tradycja” we wcześniejszym

okresie chronionych było jeszcze 8 piw z 4 województw (piwo Wschowskie, Miłosław Pilsner, Staropolskie Dworskie i kilka piw z Ciechanowa). Posiadały one znak stosunkowo krótko zazwyczaj do 3 lat. Deklarowanym przez producentów powodem rezygnacji z uczestniczenia w systemie były koszty oraz słaba rozpoznawalność znaku. Tylko od pierwszego stycznia 2018 roku prawo do używania znaku utraciło 100 produktów spożywczych [https://www.produktyregionalne.pl/edc_media/List/Item-223...]. Koszty utrzymania znaku, czyli opłata manipulacyjna, opłata wstępna po otrzymaniu certyfikatu i comiesięczne wpłaty za licencję używania znaku na rzecz Izby oraz koszty certyfikacji, którą trzeba powtarzać każdego roku są niewątpliwą przeszkodą do uczestniczenia w systemie głównie dla małych producentów [<https://www.produktyregionalne.pl/jakosc.php?body=article...>; <https://www.produktyregionalne.pl/...po-otrzymaniu-certyfikatu...>; <https://www.biocert.pl/...>, <https://www.cobico.pl/>].

W zatrzymaniu tendencji rezygnacji ze znaku pomaga pomoc Izby w zdobyciu dofinansowania działań reklamowych. W swoim czasie ogromną popularność zyskał „Majonez Kielecki”, dzięki kampaniom promocyjnym w tym dofinansowaną ze środków PROW dla uczestnika systemu „Jakość Tradycja” (Rys.9) [<https://oohmagazine.pl/...>; <https://nowymarketing.pl/..>; <https://www.wirtualnemedia.pl/..>; <https://www.wspspolem.com.pl/...>].



Rys. 9. Majonez Kielecki jako przykład produktu tradycyjnego wyróżnionego w systemie „Jakość Tradycja”

Źródło: <https://www.wspspolem.com.pl/produkty/majonez-kielecki/majonez-kielecki/>, dostęp z dnia 22.08.2022 r.

Znak „Jakość Tradycja” znajduje się na opakowaniach wielu wysokiej jakości produktów spożywczych. Jest elementem identyfikującym produkt tradycyjny i naturalny. W opinii producentów i handlowców warto go promować, ponieważ może być ozdobą półki w sklepie lub innego miejsca [Jakość Tradycja przekracza bariery 2013].

„Jakość Tradycja” podobnie jak wszystkie inne systemy identyfikujące, czy chroniące produkty spożywcze tradycyjne i regionalne nie jest systemem doskonałym. Podstawowymi problemami, które pojawiły się w trakcie funkcjonowania systemu „Jakość Tradycja” są:

- niezdefiniowane technologie, które można uznać za tradycyjne przy wytwarzaniu danego produktu,
- położenie nacisku na wykorzystywanie w produkcji podstawowej ras zwierząt i roślin, które występowały przed 1956 rokiem. Tutaj rodzi się pytanie na ile obecnie hodowane rasy i uprawiane rośliny zachowały czystość gatunkową i na ile są tożsame z tymi, które były przed 1956 rokiem,
- wzięcie pod uwagę kryterium czasowego na poziomie 50 lat, przy ustalaniu tradycyjności produktu. Pomimo najbardziej rygorystycznego podejścia do wymiaru okresu, za jakiś czas tak jak przy Liście Produktów Tradycyjnych i Systemie Oznaczeń Unii Europejskiej, okres 50 lat minie i wówczas mogą w systemie znaleźć się produkty nowoczesne,
- pomimo certyfikacji oraz niepodważalnej opinii Kapituły nadającej znak, często przy ocenie tradycyjności produktu, brakuje specjalistów branżowych, co może być powodem nieświadomych pomyłek.

4. Podsumowanie

Żywność regionalna i tradycyjna jest częścią dziedzictwa kulturowego ludności zamieszkującej dany obszar. Ze względu na swoje walory odżywcze i zwykle wysoką jakość, musi podlegać ochronie w dzisiejszym świecie przepełnionym produktami spożywczymi wytwarzanymi na masową skalę. Piwa tradycyjne, warzone rzemieślniczymi metodami są wypierane z rynku przez tańsze napoje z masowej

produkcji. Technologia High Gravity Brewing (HGB), unitanki (CKT) i wiele innych tak zwanych nowoczesnych metod wytwarzania piwa, są obecnie wykorzystywane przez większość browarów, niekiedy o niewielkiej skali produkcji. Pozostały jednak jeszcze zakłady piwowarskie stosujące tradycyjne metody produkcji (w Polsce przykładowo browary w Ciechanowie, Bojanowie, Miłosławiu, czy Witnicy). Ciekawostką jest fakt, że wiele nowych browarów (lub wykorzystujących nowe urządzenia w historycznych lub zabytkowych budynkach) w swojej ofercie posiada piwa historyczne, czy nawet tradycyjne (browar w Grodzisku Wielkopolskim warzący słynne piwo w stylu grodziskie). Powstałe w ostatnich 10-11 latach tak zwane browary rzemieślnicze (w tym regionalne, restauracyjne oraz kontraktowe) ubogacają rynek piwa, poza produktami nowofalowymi, również w „napoje chmielowe” warzone według dawnych receptur i technologii (Browar Stu Mostów – piwo w stylu Schöps pod marką WRCLW Schops, Pomorski Browar Tradycyjny – piwo Starogdańskie, czy Browarnia sobótka Górka – piwo Sobótka Górka 12). Browary stowarzyszone w PSBR (Polskie Stowarzyszenie Browarów Rzemieślniczych) mogą umieszczać na swoich piwach znak towarowy słowno-graficzny „Piwo Kraftowe”, co nie tylko wyróżnia produkty tych przedsiębiorstw, ale ma za zadanie promować rzemieślniczy ruch piwowarski [<https://psbr.eu/piwo-kraftowe/>].

Produkcja wielu piw regionalnych i tradycyjnych jest wspierana niewątpliwie poprzez uczestnictwo w systemach jakości żywności. Oznaczenia Unii Europejskiej, czy polskie systemy jakości żywności niewątpliwie przyczyniają się do większej rozpoznawalności produktów tradycyjnych i regionalnych na rynku. Niestety wyniki wielu badań potwierdzają, że znajomość tradycyjnej żywności stoi na niskim poziomie [Chudy i Gierałtowska 2013, Wawszczak i Śmiechowska 2011, Modrzyńska 2018]. Dlatego tak istotna jest edukacja i upowszechnianie wiedzy (w szczególności wśród młodzieży), które powinny wskazywać na różnice pomiędzy różnymi rodzajami żywności i powodować, że konsumenci będą częściej wybierać żywność regionalną i tradycyjną. Służyć temu może także turystyka kulinarna w tym znana turystyka winiarska oraz rozwinięta turystyka piwna (biroturystyka), polegająca nie tylko na degustacji „złotego trunku”, ale również na odwiedzaniu browarów i na przykład zapoznawaniu się z technologią wytwarzania piwa tradycyjnego [Kowalczyk (red.)

2018, 2010, Woźniczko i in. 2015, Nadulski 2010]. Produkty tradycyjne i regionalne w tym piwo powinny być chronione od stosowania składników i technologii, które wpływają na zmianę jakości w szczególności smaku i zapachu. Dlatego też tak ważne jest ciągle udoskonalanie systemów, abyśmy jak najdłużej mogli degustować prawdziwie tradycyjne przysmaki będące dziedzictwem kulturowym.

Bibliografia

- Bikont, P., 2010, *Album Polskich Smaków*, Wyd. Agencja Rynku Rolnego, Warszawa.
- Chudy, S., Gierałtowska, U., 2013, *Produkty tradycyjne i regionalne z perspektywy szczecińskich studentów*, Journal of Agribusiness and Rural Development, nr 1(27), s. 45–52.
- Fałat, Z., Górka, R., Plinta, P., Sadownik, A., Wojtala, D., 2002, *Przewodnik piwosza*, Wyd. Pascal, Bielsko – Biała.
- Halagarda, M., Kędzior, W., Pyrzyńska, E., 2013, *Ochrona i zasady rejestracji produktów regionalnych i tradycyjnych*, Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie (Towaroznawstwo), nr 918, s. 15–31.
- Jakość Tradycja przekracza bariery*, 2013, Smak i Tradycja, nr 14, Wyd. Polska Izba Produktu Regionalnego i Lokalnego, Warszawa, s. 38.
- Komisja Europejska, Wniosek. Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie oznaczeń geograficznych Unii Europejskiej w odniesieniu do wina, napojów spirytusowych i produktów rolnych oraz systemów jakości produktów rolnych, zmieniające rozporządzenia (UE) nr 1308/2013, (UE) 2017/1001 i (UE) 2019/787 oraz uchylające rozporządzenie (UE) nr 1151/2012, Bruksela, dnia 2.5.2022 r.
- Kowalczyk, A. (red.), 2008, *Turystyka kulturowa. Spojrzenie geograficzne*, Wyd. Uniwersytet Warszawski, Wydział Geografii i Studiów Regionalnych, Warszawa.
- Kowalczyk, A. (red.), 2010, *Turystyka zrównoważona*, Wyd. Naukowe PWN, Warszawa.
- Kunze, W., 1999, *Technologia piwa i siodu*, Wyd. Piwochmiel, Warszawa.
- Modrzyńska, J., 2018, *System ochrony produktów regionalnych i tradycyjnych w Unii Europejskiej*, Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej, Seria: Organizacja i Zarządzanie, z. 129, Gliwice, s. 281–295.
- Nadulski, R., 2010, *Wybrane procesy technologiczne produkcji żywności jako atrakcja turystyczna*, w: Orłowski, D., Puchnarewicz, E. (red.) *Turystyka kulturowa a regiony turystyczne w Polsce*, Wyższa Szkoła Turystyki i Języków Obcych w Warszawie, s. 217–232.
- Nasze Kulinarne Dziedzictwo Smaki Regionów*, 2011, Wyd. Polska Izba Produktu Regionalnego i Lokalnego, Warszawa.
- Ocalona tradycja*, 2013, Smak i Tradycja, nr 14, Wyd. Polska Izba Produktu Regionalnego i Lokalnego, Warszawa, s. 50.
- Olšovská, J., Čejka, P., Sigler, K., Hönlígová, V., 2014, *The Phenomenon of Czech Beer: a review*, Czech J. Food Sci., vol. 32, nr 4, s. 309–319.

- Pomorskie Smaki*, 2013, Wyd. Urząd Marszałkowski Województwa Pomorskiego, Gdańsk.
- Produkty Regionalne i Tradycyjne Wysokiej Jakości – ochrona w Unii Europejskiej i w Polsce*, 2013, Wyd. Polska Izba Produktu Regionalnego i Lokalnego, Warszawa.
- Przegalińska, J. M., Baranowski, K., 2014, *Producenci piw regionalnych o definicji i wyróżnikach polskiego piwa tradycyjnego*, Przemysł Fermentacyjny i Owocowo Warzywny, nr 2, s. 16–18.
- Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 1151/2012 z dnia 21 listopada 2012 r. w sprawie systemów jakości produktów rolnych i środków spożywczych, Dziennik Urzędowy Unii Europejskiej L 343 z 14.12.2012.
- Rozporządzenie wykonawcze Komisji (UE) 2020/635 z dnia 12 maja 2020 r. rejestrujące w rejestrze chronionych nazw pochodzenia i chronionych oznaczeń geograficznych nazwę („Podpiwek kujawski” (ChOG)), Dziennik Urzędowy Unii Europejskiej L 149 z 12.5.2020.
- Stych, M., 2018, *Problemy definicyjne produktów tradycyjnych w prawie unijnym i krajowym*, Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej, Seria: Organizacja i Zarządzanie, z. 129, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej w Gliwicach, s. 571–580.
- Szlachciuk, J., Bobola, A., Ozimek, I., Czyż, E., 2017, *Znajomość polskich produktów regionalnych i tradycyjnych wśród młodych konsumentów*, Ekonomiczne Problemy Turystyki, nr 3 (39), s. 77–88.
- Śmiechowska, M., 2013, *Autentyczność i identyfikowalność w aspekcie zapewnienia jakości i bezpieczeństwa towarów*, Wyd. Akademia Morska w Gdyni, Gdynia.
- Trzy znaki smaku*, 2014, Wyd. ARR Warszawa.
- Ustawa z dnia 17 grudnia 2004 r. o rejestracji i ochronie nazw i oznaczeń produktów rolnych i środków spożywczych oraz o produktach tradycyjnych (tekst jednolity), Dz. U. 2005 Nr 10 poz. 68.
- Wawszczak, S., 2014, *Siła tradycji w świecie polskich piwowarskich innowacji*, Przemysł Fermentacyjny i Owocowo Warzywny, nr 10, s. 30–31.
- Wawszczak, S., Śmiechowska, M., 2011, *Zachowania młodych konsumentów na rynku piwa tradycyjnego*, w: *Towaroznawstwo w zapewnieniu jakości żywności i bezpieczeństwa konsumenta*, Wyd. Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu, Poznań, s. 100.
- Woźniczko, M., Jędrysiak, T., Orłowski, D., 2015, *Turystyka kulinarna*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa.

Źródła internetowe

- Белы А., Наша страва. Перакачаўнік (biał.). Наша Ніва, 2007.04.20, (14.08.2022), <https://www.duhocchina.com/wiki/pl/Pierekaczewnik>.
- https://agriculture.ec.europa.eu/farming/geographical-indications-and-quality-schemes_en, (11.11.2022).
- https://agriculture.ec.europa.eu/farming/geographical-indications-and-quality-schemes/geographical-indications-and-quality-schemes-explained_en#logos, (19.08.2022).
- <https://browargrodzisk.com/styl/>, (13.11.2022).
- <https://ec.europa.eu/info/food-farming-fisheries/food-safety-and-quality/certification/quality-labels/geographical-indications-register/>, (15.09.2022).

- <https://ec.europa.eu/info/food-farming-fisheries/food-safety-and-quality/certification/quality-labels/geographical-indications-register/details/EUGI00000013042>, (15.09.2022).
- <https://ewyszukiwarka.pue.uprp.gov.pl/search/pwp-details/Z.179730>, (23.11.2022).
- <https://kpd.pspd.org.pl/grodziskie/>, (13.11.2022).
- <https://nowymarketing.pl/a/35437,majonez-kielecki-jako-skladnik-tradycji-w-nowej-kampanii-marki>, (17.09.2022).
- <https://oohmagazine.pl/2016/04/28/biznes-jest-dla-ludzi-michal-mius/>, (17.09.2022).
- <https://pivni.info/exkurze/458-o-hanusovickem-pivovaru-aneb-poprve-primo-u-zdroje.html>, (17.09.2022).
- <https://psbr.eu/piwo-kraftowe/>, (23.11.2022).
- <https://smakujzycie.pl/nie-tylko-oscypek/>, (13.11.2022).
- <https://www.biocert.pl/oferta/jakosc-tradycja1/cennik-oplat-za-certyfikacje/>, (15.09.2022).
- https://www.cobico.pl/jakosc_tradycja, (15.09.2022).
- <https://www.gov.pl/web/rolnictwo/lista-produktow-tradycyjnych12>, (15.09.2022).
- <https://www.gov.pl/web/rolnictwo/napoje14>, (15.09.2022).
- <https://www.gov.pl/web/rolnictwo/piwo-pomorskie>, (15.09.2022).
- <https://www.gov.pl/web/rolnictwo/produkty-zarejestrowane-jako-chronione-nazwy-pochodzenia-chronione-oznaczenia-geograficzne-oraz-gwarantowane-tradycyjne-specjalnosci>, (19.08.2022).
- <https://www.gov.pl/web/rolnictwo/przepisy-ue-produkty-regionalne-i-tradycyjne>, (19.08.2022).
- <https://www.gov.pl/web/rolnictwo/wielkopolski-ser-smazony>, (14.11.2022).
- <https://www.mpo.cz/dokument48236.html>, (15.09.2022).
- <https://www.pcbc.gov.pl/znak-jakosc-tradycja>, (15.09.2022).
- <https://www.ppr.pl/wiadomosci/aktualnosci/slowacja-zglosila-sprzeciw-wobec-rejestracji-oscypka-134458>, (14.11.2022).
- https://www.produktyregionalne.pl/edc_media/List/Item-223/TinyFiles/Produkty-ktore-utracyly-prawo-do-certyfikatu-jakosc-tradycja-09.pdf, (15.09.2022).
- https://www.produktyregionalne.pl/edc_media/List/Item-33/TinyFiles/Tabela-jt-www-wrzesien-2022.pdf, (15.09.2022).
- <http://www.produktyregionalne.pl/jakosc.html>, (15.08.2022).
- <https://www.produktyregionalne.pl/jakosc.php?body=article&name=jednostki-certyfikujace&lang=pl>, (14.11.2022).
- <https://www.produktyregionalne.pl/jakosc.php?body=article&name=po-otrzymaniu-certyfikatu&lang=pl>, (15.09.2022).
- <https://www.produktyregionalne.pl/jakosc.php?body=article&name=warunki-uzyskania-znaku&lang=pl>, (15.09.2022).
- <https://www.szpi.gov.cz/clanek/kontrolni-cinnost-szpi.aspx?q=Y2hudW09OQ%3d%3d>, (15.09.2022).
- <https://www.wirtualnemedi.pl/artykul/majonez-kielecki-od-wsp-spolem-reklamowany-jako-tradycyjnie-doskonaly-wideo>, (17.09.2022).

<https://www.wspspolem.com.pl/aktualnosci/konkurs-ofert-na-zakup-czasu-antenowego-w-tv/>, (17.09.2022).

<https://www.wspspolem.com.pl/produkty/majonez-kielecki/majonez-kielecki/>, (22.08.2022).

Postanowienia ogólne Znak Jakościowy „Jakość Tradycja”, (14.11.2022), https://www.produktyregionalne.pl/edc_media/List/Item-18/TinyFiles/Regulaminznaku.pdf.

Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 23 września 1929 r. w sprawie ochrony nazwy regionalnej „piwo grodziskie”. Dz.U. 1929 nr 72 poz. 548, (23.11.2022), <https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/DocDetails.xsp?id=WDU19290720548>.

Rozporządzenie Rady (WE) NR 510/2006, „WIELKOPOLSKI SER SMAŻONY”, NR WE: PL-PGI-005-0551-04.08.2006, Dziennik Urzędowy Unii Europejskiej z 8.8.2008, (14.11.2022), <https://eur-lex.europa.eu/legal-ontent/PL/TXT/HTML/?uri=CELEX%3A52008XC0808%2803%29>.

OCENA JAKOŚCI I AUTENTYCZNOŚCI MIODU W OPINII PSZCZELARZY – BADANIA PILOTAŻOWE

NATALIA ŻAK

*Katedra Zarządzania Jakością, Wydział Zarządzania i Nauk o Jakości,
Uniwersytet Morski w Gdyni
e-mail: n.zak@wznj.umg.edu.pl*

Streszczenie

Celem niniejszej pracy było określenie znaczenia czynnika badań produktów spożywczych w ocenie jakości oraz autentyczności produktów spożywczych na przykładzie miodów. Jakość produktu stanowi wielowymiarowy aspekt, który może być rozpatrywany wieloma metodami badawczymi, uwzględniając różnorodne atrybuty jakości (zdrowotne, sensoryczne, dyspozycyjne). W przypadku miodu szereg tych cech może wskazywać na jakość oraz autentyczność miodu. Badania w powyższym zakresie prowadzone są nie tylko w laboratoriach badawczych, ale również są tematem wielu prac badawczych. Badanie przeprowadzono w grupie 63 pszczelarzy. W wyniku badania stwierdzono, że czynnik badań w ocenie jakości oraz autentyczności miodów nie jest kluczowy. Ankietowani wskazywali, że jakość miodu oraz jego autentyczność stanowiły ważne aspekty produkcji. Jednak wykonanie badań oraz potwierdzenie jakości miodu nie było już aż tak istotne.

Keywords: autentyczność, miód, badania jakości, pszczelarstwo, producenci miodów

1. Pojęcie jakości i autentyczności

Przywołując definicję z normy PN-EN ISO 9000:2015-10, jakość stanowi stopień, w jakim zbiór inherentnych właściwości spełnia wymagania użytkownika [PN-EN ISO 9000:2015-10]. Definicja ta jest pojęciem wielowymiarowym, które może być rozpatrywane w kontekście obiektywnym i subiektywnym. Sposób obiektywny stanowi zestaw cech mierzalnych produktu, a subiektywny jest zestawem cech określanych przez postawy i zachowania konsumentów [Haska i Martyniuk 2019]. Jakość produktu stanowi wielowymiarowy aspekt, który może być rozpatrywany

wieloma metodami badawczymi, uwzględniając różnorodne atrybuty jakości (zdrowotne, sensoryczne, dyspozycyjne) [Baryłko-Pikielna 1983, Śmiechowska 2013, Dmowski 2019]. Zagadnienie autentyczności produktów odnosi się pośrednio do ich jakości, jednak jego definicja zmieniała się wraz z rozwojem badań oraz produkcji. Początkowo zagadnienie autentyczności produktów dotyczyło jedynie aspektu fałszowania produktów rozumianego jako ingerencja w jego skład, przykładowo poprzez zmianę składników bardziej wartościowych na mniej wartościowe, przez co wprowadzano na rynek produkty o niższej jakości [Śmiechowska 2007].

Według Ustawy o bezpieczeństwie żywności i żywienia środkiem spożywczym zafałszowanym jest: „środek spożywczy, którego skład lub inne właściwości zostały zmienione, a konsument nie został o tym poinformowany w sposób określony w przepisach rozporządzenia nr 1169/2011, albo środek spożywczy, w którym zostały wprowadzone zmiany mające na celu ukrycie jego rzeczywistego składu lub innych właściwości; środek spożywczy jest środkiem spożywczym zafałszowanym, w szczególności jeżeli:

- dodano do niego substancje zmieniające jego skład lub obniżające jego wartość odżywczą,
- odjęto składnik lub zmniejszono zawartość jednego lub kilku składników decydujących o wartości odżywczej lub innej właściwości środka spożywczego,
- dokonano zabiegów, które ukryły jego rzeczywisty skład lub nadały mu wygląd środka spożywczego o należytej jakości,
- niezgodnie z prawdą podano jego nazwę, skład, datę lub miejsce produkcji, termin przydatności do spożycia lub datę minimalnej trwałości albo w inny sposób nieprawidłowo go oznakowano - wpływając przez te działania na bezpieczeństwo środka spożywczego” [Ustawa o bezpieczeństwie żywności i żywienia (Dz.U. 2006 nr 171 poz. 1225)].

W literaturze przedmiotu spotykane są praktyki, które dotyczą różnych form zafałszowań produktów spożywczych. Przede wszystkim można wskazać:

- działania dotyczące składu produktu – zastąpienie substancji/składnika pełnowartościowego innym (tańszym); zmiana ilości składu produktu poprzez

rozcieńczanie, wstrzykiwanie, itp.; dodanie do składu produktu składnika nielegalnego w obrocie w danym kraju lub składnika niezadeklarowanego,

- ukrywanie wad produktów poprzez zastosowanie wszelkich zabiegów, np. termiczna obróbka,
- szara strefa, tj. operacje poza kontrolą,
- niedozwolone wzbogacanie (np. dodatek melaminy),
- podrabianie produktów,
- niewłaściwe oznakowanie produktów poprzez umieszczenie nieprawidłowej deklaracji składu ilościowego produktu (niezgodność z etykietą) oraz nieprawdziwej deklaracji pochodzenia produktu [Targoński i Stój 2005].

Według zmian wprowadzanych do standardów IFS to producent będzie odpowiadał również za monitoring obecności zafałszowań mogących pochodzić z surowców oraz określenie pozornego ryzyka dla konsumenta [IFS Food Standard 7 2020].

Aspekt związany z brakiem zapewnienia autentyczności dotyczyć może wielu produktów np. oliwy, kawy, herbaty, kakao oraz produktów tekstylnych jak znane marki czy perfumy [Śmiechowska 2013]. Jednym z przykładów często fałszowanych produktów jest miód. Literatura przedmiotu daje możliwość wskazania wielu praktyk stosowanych przez pszczelarzy, które zaburzają autentyczność miodów polegających przykładowo na:

- mieszanii miodu z wodą i cukrem bądź sprzedawanie roztworów wody, cukru i mąki, gotowanych kwiatów,
- mieszanii odmian,
- sprzedaży miodów importowanych (często o gorszej jakości, nie spełniających wymagań, co do składu i właściwości) lub ich mieszanek z miodami krajowymi,
- dodatku miodów importowanych zawierających pozostałości leków zabronionych w krajach UE ze względu na toksyczne działanie (np. chloramfenikolu – antybiotyk wykryty w miodach z Chin),
- umieszczeniu nieprawidłowych danych o pochodzeniu botanicznym i geograficznym produktu,
- dodatku syropów cukrowych (glukozowo-fruktozowego),

- dodatku syropu ziemniaczanego i buraczanego,
- dodatku melasy,
- dodawaniu do miodu inwertów, w celu zwiększenia jego masy towarowej i osiągnięcia szybkich zysków (proceder nielegalny i obcy etyce pszczelarskiej),
- dokarmianiu pszczół cukrem – w okresie nektarowania roślin,
- wielokrotne podgrzewanie miodu w celu jego dekrystalizacji,
- zbiór miodu przed jego dojrzałością,
- nadużywaniu leków weterynaryjnych, antybiotyków [PN-88/A-77626 Miód pszczeli [Gómez Báez i in. 2000, Szczęśna 2003, Bogdanov i in. 2004, 2008, Dyrektywa 2014/63/UE 2014, Guler i in. 2007, Śmiechowska 2007, Piotraszewska-Pajak i Gliszczyńska-Świągło 2015, Soares i inl. 2017, Dżugan i in. 2018].

2. Znaczenie jakości oraz autentyczności w ocenie produktów spożywczych

Złożony charakter określenia definicji jakości oraz autentyczności produktów spożywczych stanowi wielkie wyzwanie badawcze. Poniżej przedstawiono czynniki, które definiują jakość produktów spożywczych oraz metody ich oceny:

- Atrybuty sensoryczne i organoleptyczne (barwa, smak, zapach, tekstura, struktura, wygląd). Ich ocena jest przeprowadzona za pomocą obiektywnych pomiarów cech fizykochemicznych, odpowiadających za kształtowanie cech organoleptycznych bądź przy wykorzystaniu paneli sensorycznych przeprowadzonych przez wykwalifikowany zespół badawczy.
- Bezpieczeństwo, o którym świadczy poziom obecności substancji toksycznych, dodatków organicznych i nieorganicznych do żywności, zanieczyszczeń mikrobiologicznych, biochemicznych, chemicznych, fizycznych i technologicznych. Ocena tych parametrów jest przeprowadzana za pomocą analizy chemicznej, mikrobiologicznej i biochemicznej [Ustawa o bezpieczeństwie żywności i żywienia (Dz.U. 2006 nr 171 poz. 1225)].

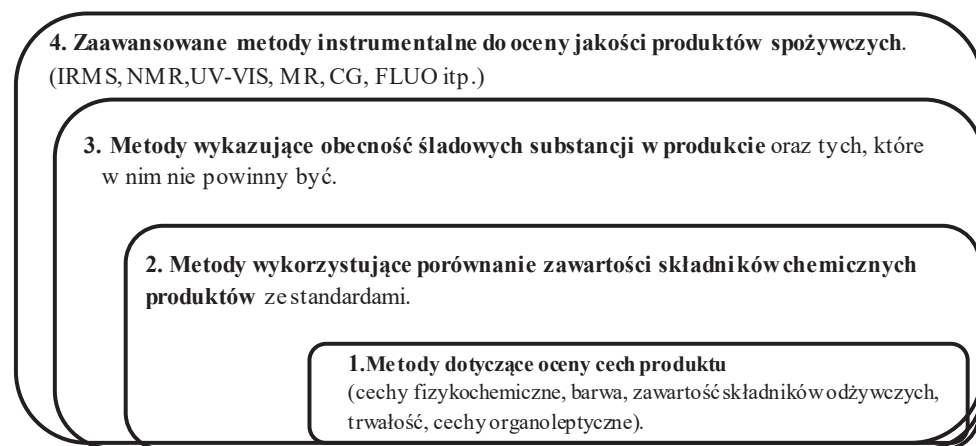
- Wartość zdrowotna i odżywcza dotyczy zawartości składników odżywczych i nieodżywczych w produkcie oraz ich wartości energetycznej. Dodatkowo wskazuje na obecność, przyswajalność oraz wpływ na organizm substancji dodatkowych do żywności często o działaniu prozdrowotnym, jak na przykład: probiotyki, związki polifenolowe czy witaminy. Ich poziom oraz obecność są wskazywane za pomocą analizy chemicznej i biochemicznej składu produktów oraz na podstawie doświadczeń biologicznych.
- Cechy funkcjonalne dotyczą przede wszystkim aspektów związanych z łatwością użycia składników w celu ich przetworzenia, ale również wielkości porcji, dodatkowo ich zakres odpowiada za cechy odporności na zniszczenia
- oraz stabilności w czasie przechowywania. Do oceny parametrów tych właściwości stosuje się analizę fizyczną, biochemiczną oraz chemiczną surowców i produktów gotowych.
- Parametry psychologiczne stanowią bardzo istotny aspekt jakości żywności. Wykorzystanie takich cech, jak: wygoda i łatwość użycia przy odpowiednim poziomie ceny oraz poziomu nowości, atrakcyjności wraz z uwzględnieniem indywidualnych cech i potrzeb konsumenta sprawia to, że budowane jest przyzwyczajenie do produktów. Ocena tych parametrów jest przeprowadzana za pomocą badań rynku i zachowań konsumentów, poprzez badanie reakcji fizjologicznych oraz zachowań na bodźce [Zawirska-Wojtasik 2012, Wijayaa 2015, Piotrowska-Puchała 2018].

Badania w zakresie jakości oraz autentyczności produktów spożywczych wynikają przede wszystkim z wymogów zawartych w aktach prawnych, ale również mają na celu zapewnienie bezpiecznych produktów. Dodatkowym ich zadaniem jest spełnienie wymagań konsumentów [Niemczas-Dobrowolska, 2021, Grzybowska-Brzezińska 2018]. Wykazanie autentyczności produktu, a także zapewnienie odpowiedniego poziomu identyfikowalnej jakości produktów przez przedsiębiorstwa jest również traktowane jako element konkurencyjności oraz prestiżu firmy. Dodatkowo stało się to elementem marketingu przekładającym się na wzrost zysków [Śmiechowska 2007].

Istnieje wiele metod analitycznych, których zastosowanie daje możliwość wykrycia konkretnych związków świadczących o zmianach jakości produktów spożywczych oraz zmianach parametrów fizykochemicznych lub sensorycznych, a w efekcie możliwych zafałszowaniach żywności. Możliwości instrumentalne stwarzają również warunki do dostarczenia całego spektrum informacji – danych w zakresie nieprawidłowości w składzie produktów [Kowalski i Łukasiewicz 2018].

Metody analityczne stosowane w celu identyfikacji autentyczności produktów spożywczych dzieli się na metody: chromatograficzne, izotopowe, enzymatyczne, genetyczne, elektroforetyczne, atomowej spektrofotometrii emisyjnej, fizykochemiczne, immunologiczne, biologiczne oraz analizy chemometryczne stanowiące ich uzupełnienie i inne [Makała 2013, Rudnicka 2020].

Oceny jakości i autentyczności żywności dokonuje się zazwyczaj kilkietapowo. Można zaobserwować, że na początku procesu oceny wykorzystuje się metody najtańsze, najszybsze oraz najmniej wiarygodne. Pozostałe zaś wymagają odpowiedniej wiedzy, umiejętności, środków finansowych, a przede wszystkim infrastruktury laboratoryjnej [Makała 2013].



Rys. 1. Metody stosowane w kolejnych etapach oceny autentyczności żywności

Źródło: opracowanie własne na podstawie: Makała 2013.

Określenie jakości, a przede wszystkim autentyczności produktów spożywczych jest zagadnieniem ocenianym już przez wielu badaczy. Badania w zakresie identyfikacji produktów oraz ich autentyczności dotyczyły produktów spożywczych, takich jak: oliwa, oleje roślinne, soki, owoce i przetwory owocowe i warzywne, wina, ocet winny, wanilina naturalna, nasiona sosny, zioła i przyprawy, kawa i herbata, ryby [Śmiechowska 2007, Makała 2013, Kowalska 2017].

Wieloatrybutowe określenie jakości miodu jest złożonym zadaniem. Proces badań jest ułatwiony poprzez wykorzystanie wymagań oraz „ram” podstawowych parametrów opisujących jakość miodu ustanowionych w Ustawie o jakości handlowej artykułów rolno-spożywczych z dnia 21 grudnia 2000 r. (Dz. U. 2001 Nr 5 poz. 44), do której aktem wykonawczym jest Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 29 maja 2015 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowych wymagań w zakresie jakości handlowej miodu (Dz.U. 2015 poz. 850). Powyższe rozporządzenie wprowadza wymagania wynikające z Dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2014/63/UE z dnia 15 maja 2014 r. Zmieniająca Dyrektywę Rady 2001/110/WE odnoszącą się do miodu (Council Directive 2014/63/EC).

W przypadku badań jakości oraz autentyczności miodów można dokonać podziału wykonywanych badań na szereg grup metodologicznych wynikających z aktów prawnych [PN-88/A-77626 Miód pszczeli, Rozp. MRiRW, 2015] oraz opartych na nowoczesnych metodach stosowanych przez liczne zespoły badawcze.

Można prowadzić dywagacje odnośnie znaczenia badań w kontroli jakości oraz poświadczenia ich autentyczności. Jednak w przypadku grupy pszczelarzy badania te są traktowane mniej rygorystycznie. Wynika to z faktu, że pszczelarze kierują się chęcią i przeświadczeniem produkcji bardzo dobrego wyrobu. Dodatkowo często brakuje wiedzy i świadomości, że ich produkty mogą odbiegać od pożądanej jakości. Elementem istotnym jest również fakt, że większość produkcji stanowią małe „manufaktury”, a sprzedaż jest elementem gospodarstwa rolnego bądź pasją pszczelarza. W związku z powyższym na rynek trafiają produkty pszczele w tym miody różnorodnej jakości. Biorąc pod uwagę wszystkie przedstawione powyżej elementy celem niniejszej pracy stało się określenie znaczenia przeprowadzania oceny jakości i autentyczności miodów w opinii pszczelarzy.

3. Materiał i metody

Badanie zostało przeprowadzone za pomocą autorskiego kwestionariusza. Badaną grupę stanowiło 63 pszczelarzy z województwa pomorskiego oraz warmińsko-mazurskiego. Osoby biorące udział w badaniu stanowiły celowo wybraną grupę – byli to pomorscy oraz warmińsko-mazurscy pszczelarze, zrzeszeni w wojewódzkim związku pszczelarzy. Badanie zostało przeprowadzone w lipcu 2022 roku.

4. Wyniki badań i dyskusja

W wyniku przeprowadzonych badań uzyskano odpowiedź dotyczącą znaczenia badań jakości i autentyczności miodu (rozumianej jako brak zafałszowań i potwierdzenie jego odmiany) wśród grupy pszczelarzy. Dane przedstawiono w Tabeli 1.

Tabela 1. Znaczenie badań jakości miodu w opinii badanych pszczelarzy [%]

Pytanie	1-bez znaczenia	2- mało ważne	3-średnio ważne	4-trochę ważne	5-bardzo ważne
Czy jakość miodu jest ważna?	0	0	0	8	92
Czy autentyczność miodu jest ważna?	5	9	6	18	62
Czy badanie jakości miodu ma znaczenie?	6	35	34	0	25
Czy potwierdzenie autentyczności miodu ma znaczenie?	49	15	1	15	20
Czy cena badań jakości/autentyczności miodu jest istotnym czynnikiem ich wykonywania?	6	10	2	2	80
Czy czas wykonania badań jakości/autentyczności miodu jest istotnym czynnikiem ich robienia?	10	5	0	12	73

Źródło: opracowanie własne.

Według ankietowanych pszczelarzy jego jakość (92%) oraz autentyczność (62%) były bardzo ważne w kreowaniu wizerunku produktu. W przypadku 5% osób kwestia autentyczności miodu rozumianej jako brak zafałszowań i potwierdzenie odmiany stanowiła element bez znaczenia, natomiast w przypadku 9% był to mało ważny aspekt.

Określenie jednoznacznego stanowiska odnośnie przeprowadzenia badań dotyczących jakości miodu wśród grupy ankietowanych osób nie było jednoznaczne. Dla jednej czwartej ankietowanych był to czynnik najważniejszy, ale już dla części osób było to zagadnienie mało ważne (35%) lub średnio ważne (34%). Natomiast w przypadku potwierdzenia autentyczności miodów można zaobserwować, że pszczelarze nie wykazali znacznego zainteresowania ważkością tego elementu. W przypadku prawie połowy ankietowanych potwierdzenie autentyczności miodu było bez znaczenia (49%), bądź było mało ważne (15%). Natomiast dla 20% osób stanowiło bardzo ważny element w kreowaniu jakości miodu. Podsumowując, aspekt badań dotyczących określenia jakości i autentyczności miodu jest elementem, który nie był do końca istotny dla badanej grupy.

Wśród czynników branych pod uwagę przy wykonaniu badań dotyczących jakości i autentyczności miodów ankietowani wskazywali, że cena wykonania badania (80%) oraz czas jego realizacji (73%) był dla nich bardzo znaczący. Natomiast dla 6% ankietowanych cena była elementem bez znaczenia, a w przypadku 10% ankietowanych tym elementem był czas.

W kolejnej części (Tabela 2) przedstawiono wyniki badań dotyczące zachowania ankietowanych wobec wykonywania badań dotyczących jakości i autentyczności miodów.

Tabela 2. Zachowania pszczelarzy względem badań dotyczących oceny jakości i autentyczności miodu [%]

Pytanie	Tak	Nie	Częściowo
Czy zleca Pani/Pan badania oceny jakości miodu?	30	26	44
Czy zleca Pani/Pan badania oceny autentyczności miodu?	28	72	0
Czy potrafi Pan zinterpretować wszystkie wyniki badań jakości/autentyczności miodu?	6	30	64
Czy potrafi Pani/Pan wskazać badania w celu oceny jakości/autentyczności miodu?	9	67	24
Czy wyniki badań miodu dają jednoznaczną informację o jego jakości/autentyczności?	53	47	0
Czy badania jakości/autentyczności miodu są drogie?	92	1	7

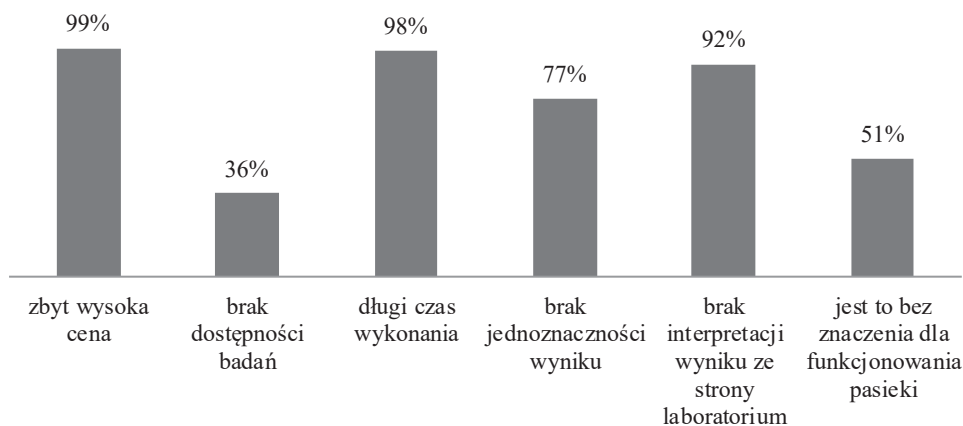
Źródło: opracowanie własne.

Pszczelarze zadeklarowali, że zlecali badania jakości miodu w wersji pełnych (30%) oraz częściowych (44%) badań. Jednak aż 72% pszczelarzy zadeklarowało brak podjętych działań w celu przebadania ich autentyczności.

Aż 67% osób zadeklarowało, że nie potrafi wskazać badań, które powinny zostać wykonane w celu oceny jakości/autentyczności produkowanych miodów. Natomiast jedynie 24% osób zadeklarowało, że częściowo sprostaby temu zadaniu. Ankietowani przyznali się również, że tylko częściowo potrafili zinterpretować uzyskane wyniki badań jakości i autentyczności swoich miodów (64%). Do braku wiedzy oraz kompetencji w powyższym zakresie przyznało się 30% badanych osób. Można zauważyć, że część ankietowanych wskazuje na badania jako element potwierdzenia jakości oraz autentyczności miodów (53%) natomiast kolejna grupa ankietowanych (47%) wyraźnie zaznacza brak jednoznacznego potwierdzenia – prawdopodobnie jest to wynik braku wiedzy odnośnie interpretacji wyników oraz braku opisu interpretacji wyników wskazywanych przez laboratoria badawcze. Znaczna większość ankietowanych (92%) wskazała, że badania są drogie.

Pszczelarze zostali poproszeni o wskazanie czynników, które wpływają na decyzje o braku wykonywania badań miodów w zakresie ich jakości oraz potwierdzenia autentyczności (Rys. 2.). Według ankietowanych znaczącymi elementami wpływającymi na brak wykonywanych badań była zbyt wysoka cena wykonania oznaczeń

(99%), długi czas oczekiwania na wykonanie badania (98%) oraz brak interpretacji wyniku ze strony laboratorium (92%). Natomiast według 51% ankietowanych wykonywanie badań w powyższym zakresie jest bez znaczenia dla funkcjonowania pasieki.



Rys. 2. Czynniki mogące wpłynąć na częstotliwość wykonywania badań miodu

Źródło: opracowanie własne.

Pszczelarze jednoznacznie stwierdzili, że do wykonywania badań w zakresie jakości i autentyczności miodów zmuszają ich wymagania prawne (80%), ciekawość producentów (78%) oraz sytuacje, gdy jakość wyrobu odbiegała od pożądaną (według uznania producenta/pszczelarza) – 63%.

5. Podsumowanie

W wyniku przeprowadzonych badań wśród pszczelarzy stwierdzono, że czynnik badań w ocenie jakości oraz autentyczności miodów nie jest kluczowy. Ankietowani wskazywali, że jakość miodu oraz jego autentyczność stanowiły ważne aspekty produkcji. Jednak wykonanie badań oraz potwierdzenie jakości miodu nie było już aż tak istotne. Zdanie swoje motywowali faktem, iż wysoka cena wykonania badań, długi czas oczekiwania na wyniki badań, dodatkowo problemy z interpretacją

wyników badań skutecznie odstraszały ich od wykonywania tych działań. Dodatkowo oprócz obowiązku wykonania badań w zakresie oceny jakości oraz potwierdzenia autentyczności, te niczego nie wносиły do normalnego funkcjonowania ich pasieki. Wyjątkiem były sytuacje, kiedy faktycznie ich produkt zaczynał odbiegać od pożądanej jakości, bądź byli faktycznie ciekawi jakości swoich produktów.

Podsumowując, badania pilotażowe wskazują na istotny problem badawczy, który powinien zostać rozwinięty w przyszłości na większą skalę (bardziej wnikliwy kwestionariuszem ankiety oraz większa grupa badawcza). Dodatkowo grupa pszczelarzy powinna zostać przeszkolona z zakresu wykonywanych badań dotyczących oceny jakości oraz potwierdzenia autentyczności swoich produktów. Przede wszystkim z zakresu pozytywnych efektów wykorzystania tej wiedzy w funkcjonowaniu swoich pasiek oraz w produkcji miodu.

Bibliografia

- Baryłko-Pikielna, N., 1983, *Jakość żywności: badania krajowe – praktyka przemysłowa i oczekiwania społeczne*, Przemysł Spożywczy, nr 3, s. 112–115.
- Bogdanov, S., Ruoff, K., Oddo, L.P., 2004, *Physico-chemical methods for the characterisation of unifloral honeys: a review*, *Apidologie*, nr 35 (Suppl. 1), s. 4–17.
- Bogdanov, S., Gallmann, P., 2008, *Authenticity of honey and other bee products: State of the art.*, Agroscope Liebefeld-Posieux, Swiss Federal Research Station for Animal Production and Dairy Products (ALP), Bern, ALP Science, nr 520.
- Dmowski, P., 2019, *Wielowymiarowe modelowanie jakości herbaty czarnej*, Uniwersytet Morski w Gdyni, Gdynia.
- Dyrektiva Parlamentu Europejskiego i Rady 2014/63/UE z dnia 15 maja 2014 r. Zmieniająca Dyrektywę Rady 2001/110/WE odnoszącą się do miodu (Council Directive 2014/63/EC).
- Dżugan, M., Tomczyk, M., Sowa, P., Grabek-Lejko, D., 2018, *Antioxidant activity as biomarker of honey variety*, *Molecules*, nr 23, s. 2069.
- Gómez Báñez, J.A.G., Garcia-Villanova, R.J., Elvira Garcia, S., Rivas Palá, T., Gonzáles Paramás, A.M., Sánchez, J., 2000, *Geographical discrimination of honey through the employment of su gar patterns and common chemical quality parameters*, *European Food Research Technology*, nr 210, s. 437–444.
- Grzybowska-Brzezińska, M., 2018, *Preferencje konsumentów wobec atrybutów produktów żywnościowych*, nr 3(374), s. 184–196.
- Guler, A., Bakan, A., Nisbet, C., Yavuz, O., 2007, *Determination of important biochemical properties of honey to discriminate pure and adulterated honey with sucrose (Saccharum officinarum L.) syrup*, *Food Chem*, nr 105(3), s. 1119–1125.

- Haska, A., Martyniuk, E., 2019, *Wybrane metody wyróżniania produktów spożywczych na rynku*, ŻYWNOSĆ. Nauka. Technologia. Jakość, vol. 26, nr 2(119), s. 18–31.
- IFS Food Standard oceny zgodności produktu i procesu produkcyjnego
- Kowalska, M., 2017, *Postawy konsumentów wobec autentyczności produktów żywnościowych*, Problemy Jakości, vol. 49, nr 9, s. 34–42.
- Kowalski, S., Łukasiewicz, M., 2018, *Zafalszowania i autentyczność miodu – metody identyfikacji*, Wieś i Doradztwo – Pismo Małopolskiego Stowarzyszenia Doradctwa Rolniczego, Wydanie Specjalne – Konferencja pt. Pszczoły ludziom, ludzie pszczołom, nr 1(95), s. 25–31.
- Makała, H., 2013, *Falszowanie produktów spożywczych. Zagrożenia związane z tym zjawiskiem i sposoby ich identyfikacji przedstawione na przykładzie mięsa i produkowanych z niego wyrobów*, Postępy Nauki i Technologii Przemysłu Rolno-Spożywczego, t. 68, nr 4.
- Niemczas-Dobrowolska, M., 2021, *Jakość i bezpieczeństwo żywności. systemy, postawy, konsumenci*, Polskie Towarzystwo Technologów Żywności, Wydawnictwo Naukowe PTTŻ.
- Piotraszewska-Pajak, A., Gliszczynska-Świągło, A., 2015, *Directions of colour changes of nestar honeys depending on honey type and storage conditions*, Journals of Apicultural Science, nr 59 (2), s. 51–61.
- Piotrowska-Puchała, A., 2018, *Preferencje konsumentów, jakość i bezpieczeństwo nabywanej przez nich żywności*, w: Czernyszewicz, E., Kołodziej, E. (red.), *Jakość i zarządzanie w agrobiznesie wybrane aspekty*, Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie, s. 84–93.
- PN-88 A-77626. Miód pszczeli, 1988.
- PN-EN ISO 9000:2015-10 Systemy zarządzania jakością – Podstawy i terminologia.
- Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 29 maja 2015 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowych wymagań w zakresie jakości handlowej miodu (Dz.U. 2015 poz. 850)
- Rudnicka, K., Durka, K., Chwaluk, P., Chmiela, M., 2020, *Metody stosowane do wykrywania i identyfikacji toksyn botulinowych w próbkach klinicznych i żywności*, Advances in Hygiene & Experimental Medicine / Postępy Higieny i Medycyny Doświadczalnej/, vol. 74, s. 116–130.
- Śmiechowska, M., 2007, *Wybrane problemy autentyczności i identyfikowalności żywności ekologicznej*, Journal of Research and Applications in Agricultural Engineering, vol. 52(4), s. 80–88.
- Śmiechowska, M., 2013, *Autentyczność i identyfikowalność w aspekcie zapewnienia jakości i bezpieczeństwa towarów*, Akademia Morska w Gdyni, Gdynia.
- Soares, S., Amaral, J.S., Oliveira, M.B.P.P., Mafra, I., 2017, *A Comprehensive review on the main honey. Authentication issues: Production and Origin*, Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety, vol. 16, s. 1072–1100.
- Szczęśna, T., 2003, *Problemy z jakością miodu na rynku krajowym*, Pasięka 3.
- Targoński, Z., Stój, A., 2005, *Zafalszowania żywności i metody ich wykrywania*, ŻYWNOSĆ. Nauka. Technologia. Jakość, nr 4(45), Supl., s. 30–40.
- Ustawa o ogólnym bezpieczeństwie żywności i żywienia (Dz.U. 2006 nr 171 poz. 1225)
- Ustawie o jakości handlowej artykułów rolno-spożywczych z dnia 21 grudnia 2000 r. (Dz. U. 2001 Nr 5 poz. 44) w zakresie bezpieczeństwa i jakości żywności, Wersja 7, sierpień 2021, (20.08.2022), <https://www.ifs-certification.com/index.php/en/download-standards?item=4128&direct=1>.

Wijayaa, Ch.H., Wijaya, W., Mehta, B.M., 2015, *General Properties of Major Food Components*, Handbook of Food Chemistry, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, s. 1–32.

Zawirska-Wojtasiak, R., 2012, *Methods for sensory analysis*, w: Jeleń, H. (red.), *Food Flavours: chemical, sensory and technological properties*, CRC Press, Taylor & Francis Group, Boca Raton, USA, s. 439–456.



ISBN 978-83-7421-434-6