

Agnieszka Ciekańska

Santander Bank Polska
e-mail: agsciekanska97@gmail.com

Tomasz Lesiów

Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu
e-mail: tomasz.lesiow@ue.wroc.pl
ORCID: 0000-0002-1284-5874

ROLA SUBSTANCJI SŁODZĄCYCH, W TYM POLIOLI, W DIECIE CZŁOWIEKA. BADANIA ANKIETOWE

THE ROLE OF SWEETENERS, INCLUDING POLYOLS, IN THE HUMAN DIET. QUESTIONNAIRE SURVEYS

DOI: 10.15611/nit.2021.37.02

JEL Classification: Q19

Streszczenie: Celem pracy jest przedstawienie zwyczajów żywieniowych dotyczących substancji słodzących oraz wiedzy na ich temat i częstotliwości ich spożycia ze szczególnym uwzględnieniem polioli. Na podstawie przeprowadzonych badań ankietowych stwierdzono, że kobiety, wybierając produkty żywnościowe kierują się wartością energetyczną, a mężczyźni kierują się smakiem. Wiedza na temat szkodliwości nadmiernego spożycia cukru jest bardzo wysoka, choć nie każdy wiedział, że spożycie substancji słodzących ma bardziej korzystny wpływ na zdrowie niż spożycie cukru. Mniej niż połowa osób uważała, że wszystkie dopuszczone do spożycia substancje słodzące są bezpieczne dla zdrowia. Kobiety spożywają częściej niż mężczyźni niektóre produkty o naturalnej zawartości polioli (kalafior i gruszki) i są bardziej świadome tego, w jakich produktach żywnościowych są one obecne. Wiele osób nie wie, że spożywa substancje intensywnie słodzące (np. w gumach do żucia) oraz poliole (np. w owocach i warzywach). Ponieważ prawie każdy konsument (świadomie lub nieświadomie) spożywa poliole przynajmniej w niewielkich ilościach, to istnieje potrzeba zwiększenia dostępu do informacji dotyczących substancji słodzących.

Słowa kluczowe: substancje słodzące, poliole, badania ankietowe.

Abstract: The aim of this study is to present dietary habits concerning sweeteners and the knowledge and frequency of their consumption, with particular emphasis on polyols. Based on conducted questionnaire research, it has been verified that women, when choosing food products, are guided by energy value, and men are guided by taste. Knowledge about the harms of excessive sugar consumption is very high, although not everyone knows that consumption

of sweeteners has more health benefits than sugar consumption. Less than half believed that all approved sweeteners were safe for consumption. Women consume some foods with natural polyol content (cauliflower and pears) more often than men and are more aware of which foods contain polyols. Many people are unaware that they consume intense sweeteners (e.g. in chewing gum) and polyols (e.g. in fruits and vegetables). Since almost every consumer (consciously or unconsciously) consumes polyols in small amounts, there is a need to increase access to information on sweeteners.

Keywords: sweeteners, polyols, surveys.

1. Wstęp

W poprzedniej pracy, w której skoncentrowano uwagę na uwarunkowaniach prawnych dotyczących stosowania substancji słodzących, w tym polioli (Ciekańska i Lesiów, 2020) stwierdzono, że poliiole (tak jak i pozostałe dodatki do żywności) można stosować tylko do konkretnych i określonych w ustawie kategorii żywności. Zgodnie z rozporządzeniem (Rozporządzenie Komisji (UE) nr 1129/2011) mogą być stosowane jako dodatek do żywności, zwykle bez dodatku cukru lub o obniżonej wartości energetycznej, w tym do:

- marmolad (w tym ekstra), dżemów (w tym ekstra), słodzonego przecieru z kasztanów oraz innych podobnych warzywnych bądź owocowych produktów do smarowania,
- lodów spożywczych,
- fermentowanych produktów mlecznych zawierających dodatek środków aromatyzujących lub dodatki smakowe,
- wyrobów czekoladowych i kakaowych,
- wyrobów ciastkarskich oraz pieczywa cukierniczego,
- niektórych deserów,
- pozostałych wyrobów cukierniczych (w tym drażetek i pastylek odświeżających oddech),
- niektórych dekoracji, nadzień i powłok,
- gum do żucia (tylko bez cukru),
- niektórych przetworów warzywnych i owocowych,
- śniadaniowych przetworów zbożowych,
- sosów i musztard,
- słodzików stołowych (w formie płynnej, sproszkowanej oraz w postaci tabletek).

Można je również stosować jako dodatek do enzymów spożywczych, środków aromatyzujących oraz składników odżywczych (poza tymi dla małych dzieci i niemowląt). W środkach spożywczych dla małych dzieci oraz niemowląt istnieje możliwość zastosowania jedynie mannitolu jako nośnika dla witaminy B₁₂ oraz jako nośnika do dodatków do żywności. Dozwolone jest też użycie w niektórych dietetycznych środkach spożywczych oraz suplementach żywnościowych i w żywności

dla osób z nietolerancją glutenu. Oprócz tego znajdują one zastosowanie do mrożonych bądź głęboko mrożonych, nieprzetworzonych ryb, mięczaków, skorupiaków (w celach innych niż słodzenie) (Rozporządzenie Komisji (UE) nr 1129/2011).

O tym, jaki polioli zostanie użyty, decydują, oprócz przepisów prawnych, właściwości, jakie wykazują w żywności. Są one zróżnicowane m.in. pod względem rozpuszczalności, higroskopijności, lepkości, efektu chłodzenia i stopnia słodkości (tab. 1) (Waszkiewicz-Robak, 2018).

Tabela 1. Zalety i wady wykorzystania poszczególnych polioli

Table 1. Advantages and disadvantages of using polyols

Poliol/ Polyol	Zalety/ Advantages	Wady/ Disadvantages
1	2	3
Sorbitol/ Sorbitol	Maskuje gorzki posmak, gdy jest używany wraz z innymi substancjami słodzącymi/ Masks bitter aftertaste when used with other sweeteners Dobrze rozpuszczalny w wodzie/ Good solubility in water Pomaga podtrzymać aromat produktu/ Helps to maintain product's aroma	Dość niski poziom słodczy (50-70% słodkości sacharozy)/ Quite low sweetness (50-70% sucrose sweetness) W temperaturach powyżej 55°C może łączyć się z innymi składnikami żywności/ At temperatures above 55°C, it may combine with other food ingredients
	Dobry efekt chłodzący/ Good cooling effect	
Ksylitol/ Xylitol	Słodkość zbliżona do sacharozy/ Sweetness similar to sucrose Dobrze rozpuszczalny/ Good solubility	Oslabia siłę żelowania substancji żelujących/ Weakens the gelling force of gelling substances
	Dobry efekt chłodzący/ Good cooling effect	
Laktitol/ Lactitol	Dobrze rozpuszczalny w wodzie/ Good solubility in water Czysty słodki smak/ Pure sweet taste	Bardzo niski poziom słodczy (30-50% słodkości sacharozy)/ Very low level of sweetness (30-50% sweetness of sucrose)
	Brak efektu chłodzącego/ No cooling effect	
Mannitol/ Mannitol	Właściwości teksturotwórcze/ Texturing properties Zapobiega krystalizacji sacharozy/ Prevents sucrose from crystallizing Zapobiega zlepianiu/ Prevents sticking Właściwości zwilżające/ Moisturizing properties	Słabo rozpuszczalny/ Poor solubility Dość słabe właściwości słodzące (40-60% słodkości sacharozy)/ Quite low sweetening properties (40-60% sweetness of sucrose)
	Niska higroskopijność/ Low hygroscopicity Dobry efekt chłodzący/ Good cooling effect	
Izomalt/ Isomalt	Dobrze utrzymuje wilgoć/ Keeps moisture well Właściwości przeciwbrylające i glazurujące/ Anti-caking and glazing properties	Słabo rozpuszczalny/ Poor solubility Słabe właściwości słodzące (40-50% słodkości sacharozy)/ Low sweetening properties (40-50% sweetness of sucrose)
	Brak efektu chłodzącego/ No cooling effect	

1	2	3
Maltitol/ Maltitol	Dobre właściwości słodzące (60-90% słodkości sacharozu)/ Good sweetening properties (60-90% sweetness of sucrose) Dobrze rozpuszczalny/ Good solubility Dobrze tolerowany/ Well tolerated	–
	Delikatny efekt chłodzący/ Gentle cooling effect	
Erytrytol/ Erythritol	Dobre właściwości słodzące (60-80% słodkości sacharozu)/ Good sweetening properties (60-80% sucrose sweetness) Bardzo niska kaloryczność (uznaje się, że ma 0 kcal/g)/ Very low in calories (considered to be 0 kcal/g)	Słabo rozpuszczalny/ Poor solubility
	Dobry efekt chłodzący/ Good cooling effect	
Wspólne/ Common	Niższa wartość energetyczna niż sacharozu/ Lower energy value than sucrose	Spożyte w nadmiarze mogą powodować biegunkę/ Consumed in excess, it can cause diarrhea
	Brak udziału w reakcji Millarda/ Not involved in the Millard reaction	

Źródło: opracowanie własne na podstawie (Grupińska, Grzelak, Walczak, Kramkowska i Czyżewska, 2015; Livesey, 2012; Waszkiewicz-Robak, 2018).

Source: own study based on (Grupińska, Grzelak, Walczak, Kramkowska and Czyżewska 2015; Livesey, 2012; Waszkiewicz-Robak, 2018).

Szacowana światowa konsumpcja polioli kształtowała się w 2013 r. następująco: sorbitolu – 800 tys. t, ksylitolu – 200 tys. t, mannitolu – 180 tys. t, maltitolu – 160 tys. t, isomaltu – 80 tys. t i erytrolu – 50 tys t (Radeloff i Beck, 2013). Respektowanie przepisów dotyczących substancji słodzących, w tym polioli, powinno być oczywiste i konsument powinien być przekonany, że produkty zawierające w składzie poliole są dla niego bezpieczne i/lub wykazują dodatkowo właściwości zdrowotne. Ponad połowa światowego spożycia polioli to ta, w której są one stosowane w żywności – w dużych ilościach jako zamienniki cukrów w produktach bezcukrowych oraz w mniejszych, pełniąc funkcje techniczne. Ich możliwe funkcje, oprócz nadawania słodkiego smaku, to środek wiążący, nadający tekstury, przeciwbrylający, nawilżający i utrzymujący wilgoć oraz wypełniacz i stabilizator. Znaczna część, sięgająca nawet połowy światowego wykorzystania polialkoholi dotyczy sorbitolu, z czego ok. $\frac{3}{4}$ ma zastosowanie inne niż w żywności, np. w pastach do zębów, farmacji, jako środek do produkcji polimerów oraz środków powierzchniowo czynnych (de Cock, 2020; Radeloff i Beck, 2013).

Natomiast mało jest informacji na temat tego, jak konsumenci postrzegają znaczenie substancji słodzących, w tym polioli, w swojej diecie, czy wiedzą, jak je stosować i na co mają zwracać uwagę, czytając etykiety produktów zawierających te substancje. Dlatego celem pracy była ocena stanu wiedzy konsumentów na temat roli substancji słodzących, w tym polioli, w ich diecie.

2. Materiał i metody

Badanie zostało przeprowadzone metodą ankietową, z wykorzystaniem autorskiego kwestionariusza. Udział był anonimowy i dobrowolny. Badanie przeprowadzono od maja do czerwca 2021 r. wśród respondentów obojga płci, pochodzenia polskiego, w wieku od 19 do 53 lat (średnia wieku 31 lat), pochodzących zarówno ze wsi, jak i z miast.

Kwestionariusz zawierał pytania zamknięte oraz półotwarte, dające możliwość wypowiedzenia się, jeśli żadna dostępna odpowiedź nie była odpowiednia (odpowiedź „inne”). Składał się z metryczki oraz pytań dotyczących kontroli masy ciała, nawyków żywieniowych i opinii na temat substancji słodzących. Zapytano także o częstotliwość spożycia polialkoholi oraz ich zawartość w wybranych produktach. W pytaniach tych umożliwiono udzielenie odpowiedzi według pięciostopniowej skali. W celu porównania częstotliwości spożycia polioli według rodzaju odpowiedzi przypisano następującą punktację: nigdy – 1 pkt, rzadko (raz w miesiącu lub kilka razy w roku) – 2 pkt, czasami (kilka razy w miesiącu) – 3 pkt, często (kilka razy w tygodniu) – 4 pkt, codziennie – 5 pkt. Obliczono średnią (\bar{x}) i odchylenie standardowe (SD).

Uzyskane odpowiedzi na pytania wielokrotnego wyboru przedstawiono w formie wykresów (nie był spełniony warunek niezależności grup), natomiast pytania jednokrotnego wyboru poddano analizie za pomocą testu niezależności χ^2 z wykorzystaniem programu Microsoft Excel 2016 (funkcja CHITEST oraz własne obliczenia). Zbadano, czy prawdziwe jest stwierdzenie, że spożycie substancji słodzących (a w szczególności polioli) oraz opinie na ich temat są niezależne od płci i miejsca zamieszkania respondentów. Przyjęto poziom istotności $\alpha = 0,05$. Na podstawie wartości p (p -value) odrzucono (lub nie) hipotezę zerową:

H0: badane zmienne są niezależne ($p > \alpha$),

H1: badane zmienne są zależne ($p \leq \alpha$).

2.1. Charakterystyka badanej grupy

Charakterystykę respondentów, zróżnicowanych pod względem płci, miejsca zamieszkania, wykształcenia, statusu zawodowego i sytuacji materialnej, zamieszczono w tab. 2.

Tabela 2. Charakterystyka respondentów, $n = 100$

Table 2. Characteristics of respondents, $n = 100$

Zmienna/ Variable		%
1		2
Płeć/ Gender	Kobieta/ Woman	51
	Mężczyzna/ Man	49
Miejsce zamieszkania/ Place of residence	Wieś lub małe miasto (do 50 tys. mieszkańców)/ Village or small town (up to 50,000 inhabitants)	58

1	2	
	Średnie lub duże miasto (powyżej 50 tys. mieszkańców)/ Medium or large city (over 50,000 inhabitants)	42
Wykształcenie/ Education	Podstawowe/ Primary	1
	Średnie/ Secondary	38
	Zawodowe/ Vocational	2
	Wyższe/ Higher	59
Status zawodowy/ Professional status	Student niepracujący/ Student not working	17
	Student pracujący/ Student working	33
	Osoba pracująca/ Employee	44
	Osoba bezrobotna/ Unemployed	6
Sytuacja materialna/ Financial situation	Niewystarczająca/ Insufficient	3
	Dostateczna/ Sufficient	35
	Dobra/ Good	52
	Bardzo dobra/ Very good	10

Źródło: opracowanie własne.

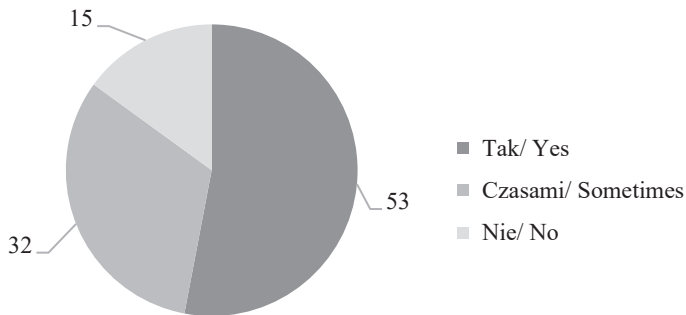
Source: own study.

3. Wyniki i dyskusja

3.1. Analiza i dyskusja wyników

Ponad połowa osób z badanej grupy regularnie kontrolowała swoją masę ciała. Pozostałe osoby robiły to tylko czasami (1/3 respondentów) bądź wcale (15% ankietowanych) (rys. 1). Nie stwierdzono statystycznie istotnych różnic (dla $\alpha = 0,05$) w kontroli masy ciała przez kobiety i mężczyzn ($\text{Chi}^2 = 0,1966$, $p = 0,9064$) oraz przez osoby ze wsi lub małych miast i osoby pochodzące ze średnich lub dużych miast ($\text{Chi}^2 = 1,2610$, $p = 0,5323$).

Większość (62%) osób biorących udział w badaniu uznawała, że dzięki wykorzystaniu substancji słodzących można kontrolować swoją masę ciała, aż 17% osób uważało, że nie, a co piąta osoba nie dysponowała taką wiedzą (rys. 2). Nie stwierdzono istotnych statystycznie różnic pomiędzy kobietami i mężczyznami ($\text{Chi}^2 = 0,3246$, $p = 0,8502$) oraz pomiędzy osobami z miejscowości o różnej wielkości ($\text{Chi}^2 = 1,4830$, $p = 0,4764$). Wiadomo, że większość substancji słodzących w mniejszym stopniu niż sacharoza podnosi wartość energetyczną produktów żywnościowych. Nawet jeśli ich kaloryczność jest zbliżona, to intensywność słodzenia jest znacznie większa, co przedstawiono w tab. 3. Mogą więc one wpływać na masę ciała.

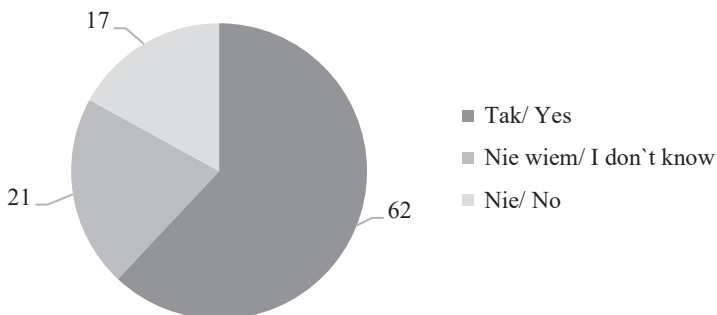


Rys. 1. Kontrola masy ciała przez respondentów (%), $n = 100$

Fig. 1. Weight control by respondents (%), $n = 100$

Źródło: opracowanie własne.

Source: own study.



Rys. 2. Możliwość kontroli masy ciała poprzez wykorzystanie substancji słodzących (%), $n = 100$

Fig. 2. Possibility to control body weight through the use of sweeteners (%), $n = 100$

Źródło: opracowanie własne.

Source: own study.

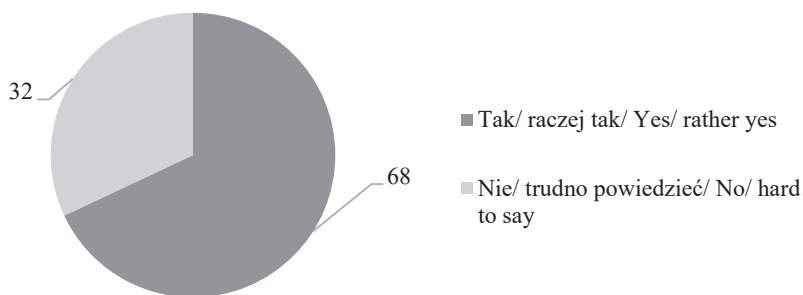
Zdrowe odżywianie zadeklarowało 2/3 z grupy osób, 1/3 badanych nie starała się zdrowo odżywiać lub nie miała zdania na ten temat (rys. 3). Nie wykazano istotnych różnic w zależności od płci ($\text{Chi}^2 = 0,2950$, $p = 0,8629$) ani miejsca zamieszkania ($\text{Chi}^2 = 0,6691$, $p = 0,7157$).

Tabela 3. Wartość energetyczna i słodkość substancji słodzących
Table 3. Energy value and sweetness of sweeteners

Substancja słodząca/ Sweetener	Wartość energetyczna (kcal/g)/ Energy value (kcal/g)	Słodkość (w porównaniu z sacharozą, gdzie sacharoza = 1)/ Sweetness (compared to sucrose, when sucrose = 1)
Poliole (z wyłączeniem erytrytolu)/ Polyols (excluding erythritol)	2,4	0,3-1
Erytrytol/ Erythritol	0	0,6-0,8
Aspartam/ Aspartame	4	160-200
Acesulfam K/ Acesulfame K	0	150-200
Neohesperydyna DC/ Neohesperidin DC	2	1000-2000
Neotam/ Neotame	0	7000-13000
Sacharyna/ Saccharin	0	300-500
Sukraloza/ Sucralose	0	400-800
Taumatyna/ Thaumatococin	4	2000-3000
Glikozydy stewiowe/ Steviol glycosides	0	100-300
Kwas cyklaminy (i jego sole)/ Cyclamic acid (and its salts)	0	30-50

Źródło: opracowanie własne na podstawie (Myszkowska-Rygiak, Harton, Gajewska i Bawa, 2010; Świąder, Waszkiewicz-Robak i Świdorski, 2011; Waszkiewicz-Robak, 2018).

Source: own study based on (Myszkowska-Rygiak, Harton, Gajewska, and Bawa, 2010; Świąder, Waszkiewicz-Robak, and Świdorski, 2011; Waszkiewicz-Robak, 2018).



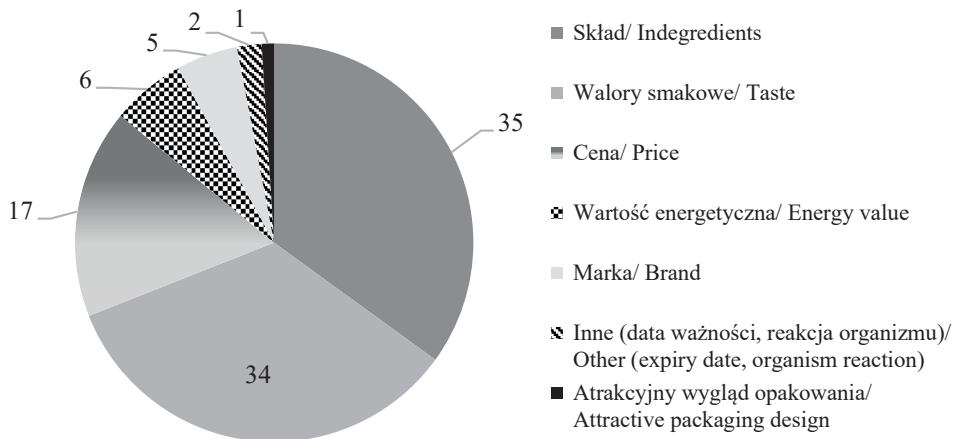
Rys. 3. Deklaracje dotyczące zdrowego odżywiania (%), $n = 100$

Fig. 3. Declarations about healthy eating (%), $n = 100$

Źródło: opracowanie własne.

Source: own study.

Za najważniejsze aspekty brane pod uwagę podczas wyboru produktów żywnościowych ankietowani uznali skład (35% respondentów), walory smakowe (34%) oraz cenę (17%) (rys. 4).



Rys. 4. Determinanty wyboru produktów żywnościowych (%), $n = 100$

Fig. 4. Determinants of the choice of food products (%), $n = 100$

Źródło: opracowanie własne.
Source: own study.

Pozostałe cechy, takie jak wartość energetyczna, marka, atrakcyjny wygląd opakowania i inne (data ważności, reakcja organizmu na dany produkt), były mniej ważne, dlatego przy analizie niezależności zgrupowano je jako jedną kategorię. Stwierdzono istotną statystycznie (dla $\alpha = 0,05$) zależność między kryteriami wyboru żywności a płcią ($\text{Chi}^2 = 8,4810$, $p = 0,0370$). Kobiety częściej niż mężczyźni kierowały się składem, a z podobną częstotliwością wartością energetyczną, natomiast mężczyźni częściej niż kobiety wybierali produkty ze względu na pozostałe kryteria (tab. 4). Nie występuje jednak zależność od miejsca zamieszkania ($\text{Chi}^2 = 0,4257$, $p = 0,9349$).

Podobne wyniki zostały uzyskane w badaniu EFSA „Eurobarometer” (2019) przeprowadzonym w krajach Unii Europejskiej. Według niego dla konsumentów najważniejsze było, skąd pochodzi produkt (53% badanych), ile kosztuje (51%), czy jest bezpieczny (50%), jak smakuje (49%) oraz jaką ma wartość energetyczną (44%). Dla mężczyzn ważniejszy okazał się smak, a dla kobiet – wartość energetyczna. Również według badań Królczyk, Matuszek i Bednorz (2015), najważniejsze trzy czynniki wpływające na zakup to smak (dla 53% respondentów), cena (30%) oraz skład (27%).

Tabela 4. Kryteria wyboru produktów żywnościowych w zależności od płci, $n = 100$ **Table 4.** Criteria for the selection of food products depending on gender, $n = 100$

Kryterium wyboru/ Criteria for the selection	Kobiety ($n = 51$)/ Women ($n = 51$)		Mężczyźni ($n = 49$)/ Men ($n = 49$)		Ogółem ($n = 100$)/ In total ($n = 100$)	
	n	%	n	%	n	%
Skład/ Ingredients	24	47,06	11	22,45	35	35
Walory smakowe/ Taste	14	27,45	20	40,82	34	34
Cena/ Price	9	17,65	8	16,33	17	17
Wartość energetyczna/ Energy value	3	5,88	3	6,12	6	6
Marka/ Brand	0	0	5	10,20	5	5
Inne (data ważności, reakcja organizmu)/ Other (expiry date, organism reaction)	1	1,96	1	2,05	2	2
Atrakcyjny wygląd opakowania/ Attractive packaging design	0	0	1	2,05	1	1

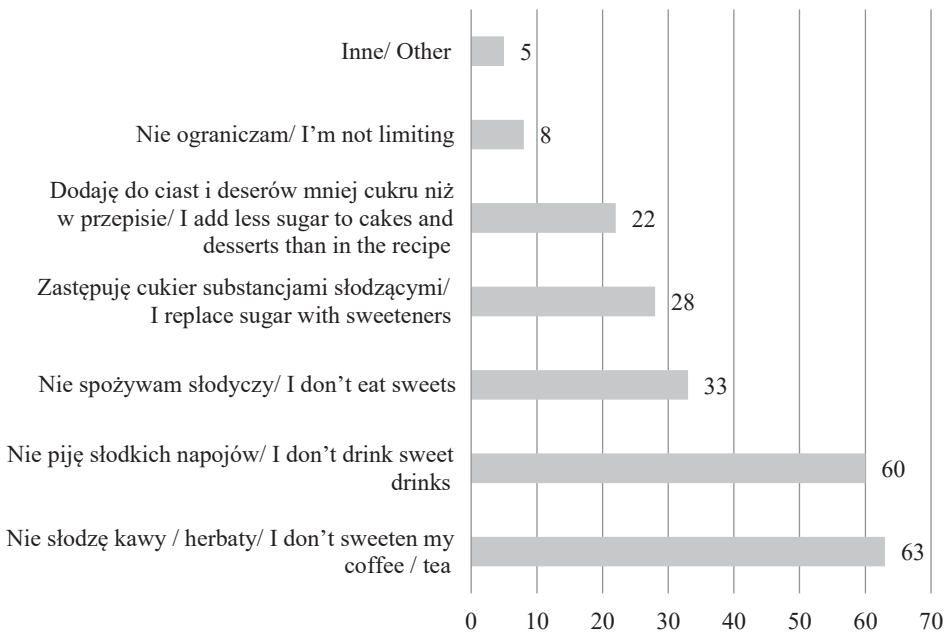
Źródło: opracowanie własne.

Source: own study.

Większość osób (96%) posiadała wiedzę odnośnie do szkodliwości nadmiernego spożycia cukru, jedynie pojedyncze osoby tej wiedzy nie miały. Również w badaniach Bielaszki i in. (2016) prawie 9 na 10 respondentów uważało, że cukier jest szkodliwy. Bezsporne jest, że jego nadmierne spożycie może prowadzić m.in. do cukrzycy typu II, próchnicy zębów i zwiększenia masy ciała (Grupińska i in., 2015; Jarosz, Sajór, Gugala-Mirosz i Nagel, 2011).

Pomimo tak dużej świadomości/wiedzy jedynie 2 na 3 osoby (68%) starały się przez cały czas ograniczać spożycie cukru. Pozostałe osoby nie ograniczały spożycia cukru (8%) lub starały się ograniczać, ale tylko czasami (24%). Nie jest to zależne od płci ($\text{Chi}^2 = 0,0188$, $p = 0,8909$) ani od miejsca zamieszkania ($\text{Chi}^2 = 1,1232$, $p = 0,2892$). Dodatkowo z badań Staniewskiej, Jakubowskiej i Radzymińskiej (2016) wynika, że większość (75%) respondentów uważała, że korzyści płynące z redukcji zawartości cukru w produktach żywnościowych są duże bądź bardzo duże.

Ponad połowa badanych osób ograniczających spożycie cukru (63%) nie sładziła kawy i/lub herbaty. Podobny odsetek (60%) nie pił słodkich napojów. Jedna trzecia (33%) nie spożywała słodczy. Zamianę cukru na substancje słodzące zadeklarowało 28% osób, a 22% dodawało go do ciast i/lub deserów mniej niż w przepisie. Jako inne metody respondenci wymienili: ograniczenie spożywania słodczy; sprawdzanie zawartości cukru w produktach; wybieranie napojów typu Cola Zero zamiast tradycyjnych; kontrolowanie, co jedzą; używanie zamienników i spożywanie w ciągu dnia cukrów, które pochodzą głównie z owoców oraz nabiału (rys. 5).

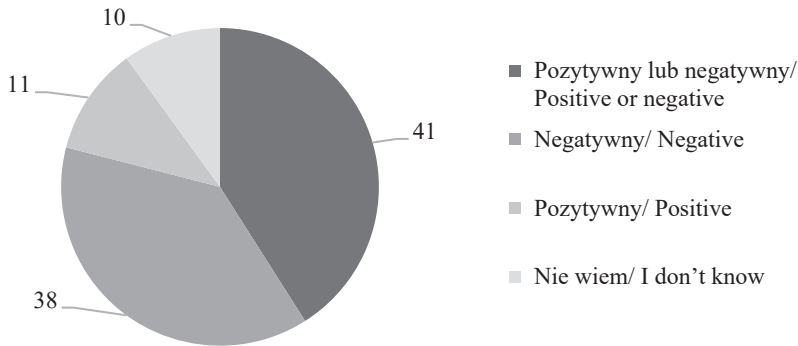


Rys. 5. Metody ograniczania spożycia cukru przez respondentów (%)
Fig. 5. Methods of reducing sugar consumption by respondents (%)

Źródło: opracowanie własne.
 Source: own study.

Tylko 11% osób uważało, że spożycie substancji słodzących ma pozytywny wpływ na zdrowie, a aż 38% uważało, że jest on negatywny. Według 41% respondentów wpływ na zdrowie może być pozytywny bądź negatywny w zależności od substancji. Co dziesiąta osoba nie miała na ten temat zdania (rys. 6). Opinie te są niezależne od płci ($\text{Chi}^2 = 4,0539$, $p = 0,2557$) i miejsca zamieszkania ($\text{Chi}^2 = 4,8330$, $p = 0,1844$). Odmiennie wyniki uzyskali Rusek, Biazik i Lesiów (2017) w badaniu ankietowym przeprowadzonym wśród respondentów obojga płci, w różnym wieku. Ponad 50% ankietowanych twierdziło, że spożycie substancji słodzących może negatywnie wpłynąć na zdrowie, 36% osób uważało, że nie mają one wpływu na zdrowie, 7% było przekonanych o pozytywnym wpływie, a według 4% badanych zależy to od substancji i jej dawki.

Mimo że jedynie 11% osób wskazało na pozytywny wpływ substancji słodzących na zdrowie, to aż 46% respondentów uważało, że ich spożycie jest bardziej korzystne dla zdrowia niż spożycie cukru. Inną opinię wyraziło 29% respondentów, a co czwarta osoba nie miała zdania (rys. 7). Nie stwierdzono istotnej statystycznie zależności między opiniami a płcią ($\text{Chi}^2 = 2,7934$, $p = 0,2474$) ani miejscem zamieszkania ($\text{Chi}^2 = 3,6536$, $p = 0,1609$).

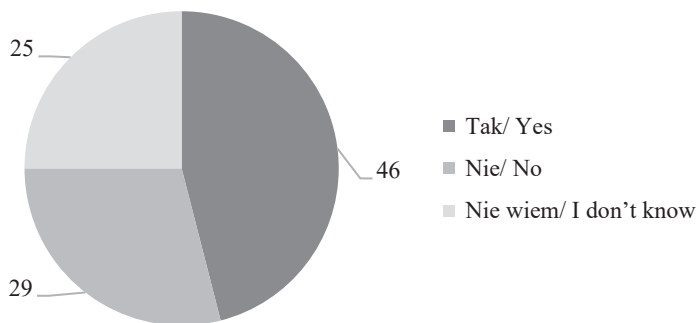


Rys. 6. Opinie respondentów na temat wpływu spożywania substancji słodzących na zdrowie (%), $n = 100$

Fig. 6. Respondents' views on the health effects of consuming sweeteners (%), $n = 100$

Źródło: opracowanie własne.

Source: own study.



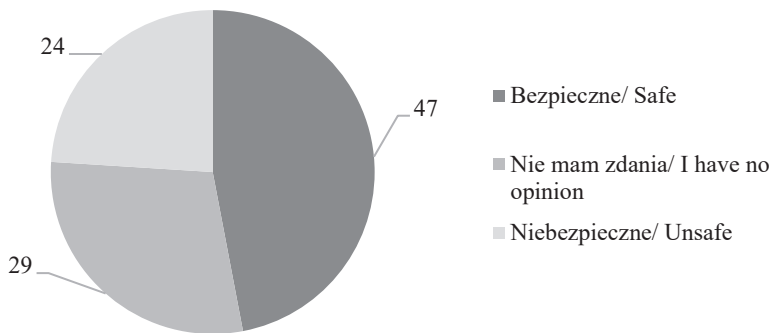
Rys. 7. Czy spożywanie substancji słodzących jest bardziej korzystne dla zdrowia niż spożywanie cukru (%)? $n = 100$

Fig. 7. Is the consumption of sweeteners more beneficial to health than sugar (%)? $n = 100$

Źródło: opracowanie własne.

Source: own study.

Podobny odsetek badanych (47%) uważał, że substancje słodzące, spożyte w ilości nieprzekraczającej dopuszczalnego dziennego spożycia, są bezpieczne dla zdrowia, przy czym dwie osoby uznawały za bezpieczne tylko niektóre substancje (rys. 8). Za niebezpieczne uznawało je 24% respondentów, a 29% nie ma zdania na ten temat. Opinia ta nie zależy od płci ($\text{Chi}^2 = 0,1825, p = 0,9128$) ani miejsca zamieszkania ($\text{Chi}^2 = 0,8427, p = 0,6562$).



Rys. 8. Opinie na temat bezpieczeństwa substancji słodzących dla zdrowia (%), $n = 100$

Fig. 8. Opinions on the safety of sweeteners for health (%), $n = 100$

Źródło: opracowanie własne.

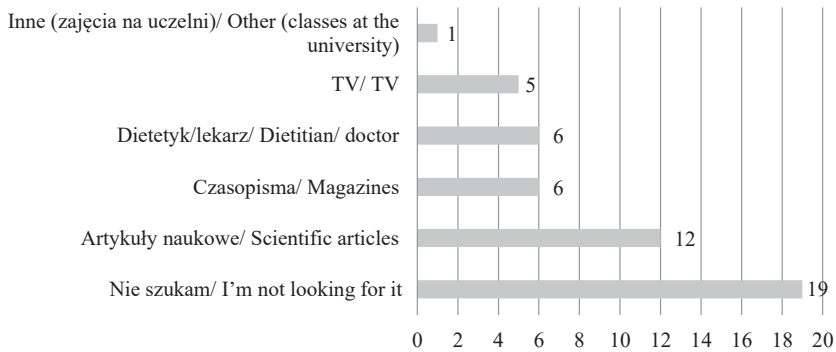
Source: own study.

Rusek i in. (2017) uzyskali odmienne wyniki. Według ich badań 54% respondentów twierdziło, że jedynie niektóre substancje słodzące są bezpieczne, a tylko 6% badanych uznawało za bezpieczne wszystkie dopuszczone do użytku substancje słodzące. Mniejszy odsetek osób niż w badaniu własnym (bo tylko 11%) uznawał, że substancje słodzące są niebezpieczne dla zdrowia, a 24% osób nie miało wiedzy na ten temat.

Ponad połowa respondentów (51%) szukała informacji dotyczących substancji słodzących w Internecie, 12% badanych – w artykułach naukowych, a 19% nie szukało wcale. W pozostałych źródłach informacji szukało łącznie 18% respondentów: po 6% w czasopiśmie i u dietetyka lub lekarza, 5% – w telewizji, a jedna osoba – na zajęciach na uczelni (rys. 9). Podobnie według badania EFSA „Eurobarometer” (2019) – osoby pochodzące z Unii Europejskiej poszukiwały informacji dotyczących bezpieczeństwa żywności głównie w telewizji (69% ankietowanych) oraz w Internecie (46%). Wiedzę z gazet i magazynów pozyskiwało 38% badanych, od lekarza bądź dietetyka – 18% badanych, ze specjalistycznej prasy – 12%.

Według 40% ankietowanych dostęp do informacji dotyczących substancji słodzących był wystarczający, 34% badanych uważało, że nie jest, a 26% respondentów nie interesowało się tematem (rys. 10). Jest to niezależne od płci ($\text{Chi}^2 = 3,4166$, $p = 0,1812$) oraz miejsca zamieszkania ($\text{Chi}^2 = 0,6907$, $p = 0,7080$). Odmienne wyniki uzyskały Koszowska i Zubelewicz-Szkodzińska (2012). W ich badaniu jedynie 24% studentów dietetyki i 15% studentów farmacji uważało, że dostęp do informacji na temat substancji słodzących jest wystarczający.

Spożycie produktów żywnościowych zawierających substancje słodzące lub dodawanie ich do żywności deklarowało 52% ankietowanych, 33% osób nie spożywało substancji słodzących, a 16% badanych nie wiedziało, czy są one składnikiem ich diety (rys. 11). Nie ma istotnych statystycznie różnic w deklaracji spożycia sub-

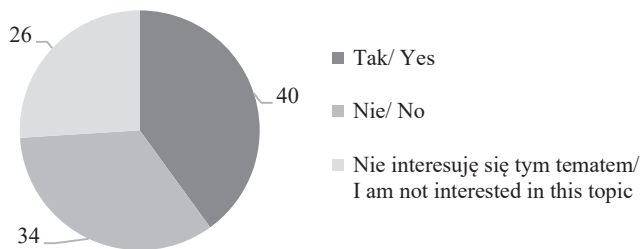


Rys. 9. Źródła informacji na temat substancji słodzących (%), n = 100

Fig. 9. Sources of information on sweeteners (%), n = 100

Źródło: opracowanie własne.

Source: own study.

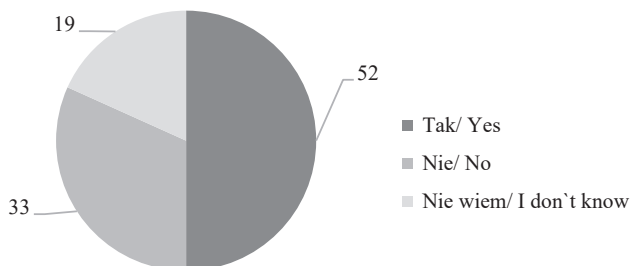


Rys. 10. Opinie na temat dostateczności dostępu do informacji na temat substancji słodzących (%), n = 100

Fig. 10. Opinions on the adequacy of access to information on sweeteners (%), n = 100

Źródło: opracowanie własne.

Source: own study.



Rys. 11. Deklaracje dotyczące spożycia substancji słodzących (samodzielnie bądź w produktach żywnościowych) (%), n = 100

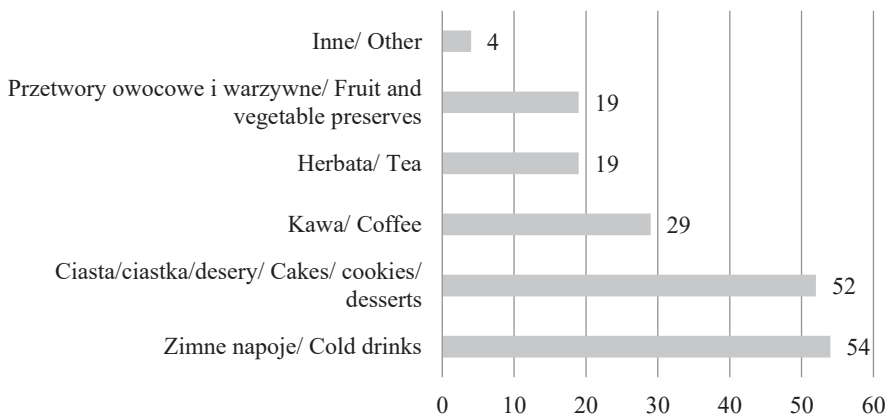
Fig. 11. Declarations of consumption of sweeteners (alone or in food) (%), n = 100

Źródło: opracowanie własne.

Source: own study.

stancji słodzących w zależności od płci ($\text{Chi}^2 = 0,4121, p = 0,8138$) ani od miejsca zamieszkania ($\text{Chi}^2 = 1,6851, p = 0,4306$). Z badań Staniewskiej, Jakubowskiej i Radzyńskiej (2016) wynika natomiast, że kobiety spożywały substancje słodzące częściej niż mężczyźni. W ich badaniu spożycie deklarowało tylko 17% respondentów.

Osoby spożywające substancje słodzące zapytano, w jakich produktach je spożywają lub do jakich produktów je dodają. Najwięcej osób spożywało substancje słodzące w zimnych napojach (54%) oraz ciastach, ciastkach lub innych deserach (52%). Popularne było także spożywanie substancji słodzących jako dodatek do kawy (29%), herbaty (19%), przetworów owocowych i warzywnych (19%). Inne zastosowania wskazane przez respondentów (4%) to odżywka białkowa oraz pełnowartościowe posiłki typu owsianki (rys. 12).



Rys. 12. Produkty, w których respondenci spożywają substancje słodzące (%), $n = 52$

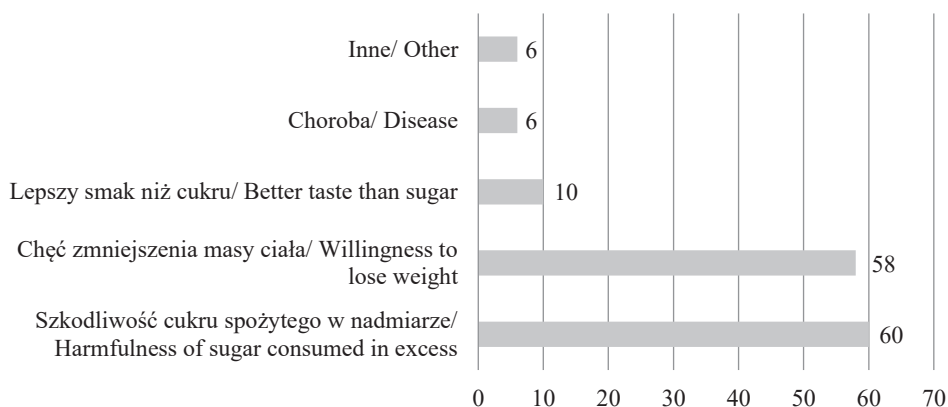
Fig. 12. Products in which respondents consume sweeteners (%), $n = 52$

Źródło: opracowanie własne.

Source: own study.

Według badań Rusek i in. (2017) spośród produktów z dodatkiem substancji słodzących konsumenci najchętniej wybierali wyroby cukiernicze (79%), przetwory owocowe oraz produkty mleczne (po 68% respondentów). Sami natomiast stosowali substancje słodzące najczęściej do deserów (68% badanych), herbaty (45%) oraz kawy (42%). Wyniki te są zbliżone do wyników badań własnych.

Wśród powodów spożywania substancji słodzących respondenci wymieniali: opinię, że cukier (w nadmiarze) jest niezdrowy (60%); chęć zmniejszenia masy ciała (58%); lepszy smak niż cukru (10%); chorobę (6%) (wymieniano cukrzycę, zespół jelita drażliwego i nieswoiste zapalenie jelit) oraz inne czynniki, jak redukcja ilości cukrów prostych i kalorii w diecie, wpływ partnerki, niski indeks glikemiczny substancji słodzących (rys. 13). W badaniach Staniewskiej i in. (2016) najwięcej osób wskazywało na zalecenia dietetyczne (41%) oraz na aspekt zdrowotny (28%).



Rys. 13. Powody spożycia substancji słodzących przez respondentów (%), $n = 52$

Fig. 13. Reasons for consumption of sweeteners by the respondents (%), $n = 52$

Źródło: opracowanie własne.

Source: own study.

Spśród polioli najczęściej spożywane były ksylitol oraz erytrytol. Niektóre osoby z badanej grupy spożywały je codziennie. Pozostałe poliole spożywane były zdecydowanie rzadziej (tab. 5). Ksylitol codziennie stosowało 6% osób spożywających substancje słodzące, a erytrytol – 4%. Poliole te spożywane były kilka razy w tygodniu przez odpowiednio 15% i 17% osób. Kilka razy w miesiącu ksylitol spożywało 33% badanych, a erytrytol spożywała co czwarta osoba. Raz w miesiącu bądź kilka razy w roku ksylitol spożywało 27% badanej grupy, a erytrytol – 25%, a nigdy odpowiednio 19% i 29% ankietowanych (tab. 6). Częstotliwość spożycia poszczególnych polioli nie jest zależna od płci ani od miejsca zamieszkania.

Tabela 5. Średnia częstotliwość spożycia poszczególnych polioli, $n = 52$

Table 5. Average frequency of consumption of polyols, $n = 52$

Poliol/ Polyol	Średnia częstotliwość spożycia (punkty)/ Average frequency of consumption (points)
Ksylitol/ Xylitol	2,62 ± 1,13
Erytrytol/ Erythritol	2,42 ± 1,18
Maltitol/ Maltitol	1,38 ± 0,65
Mannitol/ Mannitol	1,33 ± 0,61
Sorbitol/ Sorbitol	1,54 ± 0,80
Laktitol/ Lactitol	1,33 ± 0,61
Izomalt/ Isomalt	1,33 ± 0,61

Źródło: opracowanie własne.

Source: own study.

Tabela 6. Częstotliwość spożycia polioli (według rodzaju) przez respondentów*, $n = 52$
Table 6. Frequency of consumption of polyols (by type) by respondents, $n = 52$

Poliol/ Polyol	Codziennie/ Everyday		Często/ Often		Czasami/ Sometimes		Rzadko/ Rarely		Nigdy/ Never	
	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%
Ksylitol/ Xylitol	3	6	8	15	17	33	14	27	10	19
Erytrytol/ Erythritol	2	4	9	17	13	25	13	25	15	29
Maltitol/ Maltitol	0	0	0	0	5	10	10	19	37	71
Mannitol/ Mannitol	0	0	0	0	4	8	9	17	39	75
Sorbitol/ Sorbitol	0	0	1	2	7	13	11	21	33	63
Laktitol/ Lactitol	0	0	0	0	4	8	9	17	39	75
Izomalt/ Isomalt	0	0	0	0	4	8	9	17	39	75

* Rzadko (1x/miesiąc lub kilka razy/rok); czasami (kilka razy/miesiąc); często (kilka razy/tydzień)./ Rarely (1x/month or several times/year); sometimes (several times/month); often (several times/week).

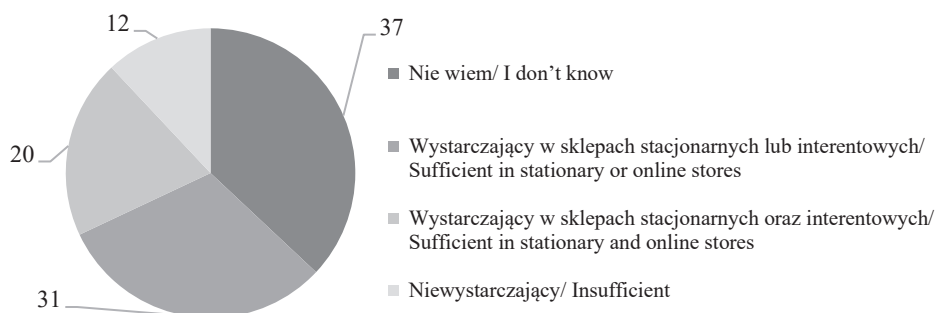
Źródło: opracowanie własne.

Source: own study.

Większość ankietowanych uważała, że asortyment produktów słodzonych substancjami słodzącymi jest wystarczający w sklepach internetowych (25%), stacjonarnych (6%) lub w sklepach zarówno internetowych, jak i stacjonarnych (20%). Jedyne 12% ankietowanych uznawało asortyment za niewystarczający, a aż 37% osób nie wie (rys. 14). Jest to niezależne od płci ($\text{Chi}^2 = 7,0191, p = 0,0713$) oraz od miejsca zamieszkania ($\text{Chi}^2 = 4,7722, p = 0,1893$).

Jedyne 26% ankietowanych było skłonnych zapłacić więcej za produkt z dodatkiem polioli (rys. 16). Spośród nich 77% osób było gotowych zapłacić o 25% więcej niż za tradycyjny produkt, 19% zapłaciłoby o 50% więcej, a niecałe 4% – nawet o 75% więcej.

Gumy do żucia spożywała większość respondentów, tylko 11% osób nie spożywało ich nigdy. Codziennie gumy żuło 8% ankietowanych, kilka razy w ciągu tygodnia – 15%, raz na tydzień lub kilka razy w miesiącu – 24%, a raz na miesiąc bądź kilka razy w roku – aż 42% osób (rys. 15). Nie jest to zależne od płci ($\text{Chi}^2 = 6,1092, p = 0,1911$) ani miejsca zamieszkania ($\text{Chi}^2 = 2,7929, p = 0,5931$).

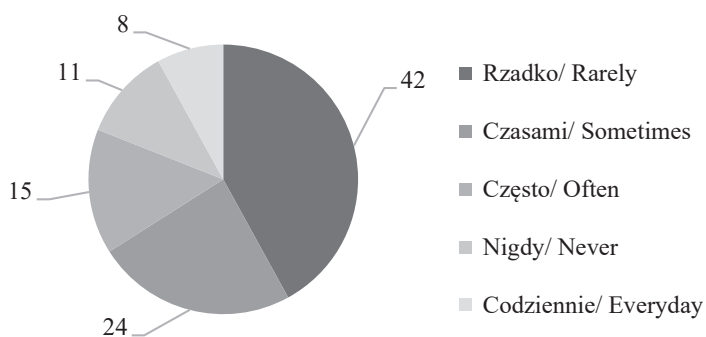


Rys. 14. Opinie respondentów na temat wielkości asortymentu produktów słodzonych substancjami słodzącymi (%), $n = 100$

Fig. 14. Opinions of the respondents on the size of the range of products sweetened with sweeteners (%), $n = 100$

Źródło: opracowanie własne.

Source: own study.



Rys. 15. Spożycie gum do żucia przez respondentów (%), $n = 100$

Fig. 15. Chewing gum consumption by the respondents (%), $n = 100$

Źródło: opracowanie własne.

Source: own study.

Gumy do żucia dostępne na polskim rynku zazwyczaj pozbawione są cukru. Zawierają najczęściej przynajmniej jeden z polioli (np. ksylitol, sorbitol, mannitol) oraz substancje intensywnie słodzące (np. sukralozę, acesulfam K, aspartam). Dotyczy to produktów dużych koncernów, takich jak Wrigley Company (producent gum Orbit, Airwaves, Winterfresh, Juicy Fruit), jak i produktów marek własnych, np. JETGum dostępnych w sklepach sieci Lidl. Osoby, które deklarowały, że nie spożywają substancji słodzących, a spożywają gumy do żucia (31 z 32 osób), konsumują je nieświadomie (Kweczke, 2017; mars.com, b.d.).

Spśród produktów żywnościowych o naturalnej zawartości polioli respondenci najczęściej spożywali kalafior, truskawki i seler. Najrzadziej spożywane były morele i sos sojowy (tab. 7). Z diety wyłączało je całkowicie odpowiednio 24% ankietowanych i 30% ankietowanych. Ze wszystkich produktów zawierających naturalne polirole tylko kalafior, seler i grzyby bywały spożywane codziennie. Dokładne spożycie poszczególnych produktów o naturalnej zawartości polioli przedstawiono w tab. 8.

Tabela 7. Średnia częstotliwość spożycia produktów, w których naturalnie występują polirole, $n = 100$
Table 7. Average frequency of consumption of products with naturally occurrence of polyols, $n = 100$

Produkt/ Product	Średnia częstotliwość spożycia (punkty)/ Average frequency of consumption (points)
Kalafior/ Cauliflower	2,94 ± 0,82
Truskawki/ Strawberries	2,91 ± 0,80
Seler/ Celery	2,88 ± 0,94
Gruszki/ Pears	2,67 ± 0,81
Grzyby/ Mushrooms	2,44 ± 0,98
Śliwki (w tym suszone)/ Plums (including dried)	2,38 ± 0,86
Morele (w tym suszone)/ Apricots (including dried)	2,16 ± 0,90
Sos sojowy/ Soy sauce	2,14 ± 0,97

Źródło: opracowanie własne.
 Source: own study.

Tabela 8. Częstotliwość spożycia produktów o naturalnej zawartości polioli (%), $n = 100$
Table 8. Frequency of consumption of products with natural polyol content (%), $n = 100$

Produkt/ Product	Codziennie/ Everyday	Często/ Often	Czasami/ Sometimes	Rzadko/ Rarely	Nigdy/ Never
Kalafior/ Cauliflower	1	26	41	30	2
Truskawki/ Strawberries	0	26	41	31	2
Seler/ Celery	3	23	40	27	7
Gruszki/ Pears	0	17	38	40	5
Grzyby/ Mushrooms	1	13	35	32	19
Śliwki (w tym suszone)/ Plums (including dried)	0	11	30	45	14
Morele (w tym suszone)/ Apricots (including dried)	0	10	20	46	24
Sos sojowy/ Soy sauce	0	11	22	37	30

Źródło: opracowanie własne.
 Source: own study.

Spożycie kalafiora ($\text{Chi}^2 = 6,3070$, $p = 0,0427$) oraz gruszek ($\text{Chi}^2 = 8,2854$, $p = 0,0159$) jest zależne od płci respondentów. Kobiety częściej niż mężczyźni spożywały kalafior, 35% z nich spożywało go przynajmniej kilka razy w tygodniu, 43% – kilka razy w miesiącu, a 22% – rzadziej. Spośród mężczyzn 18% badanych spożywało kalafior minimum kilka razy w tygodniu, 19% – kilka razy na miesiąc i 43% – rzadziej. Gruszki również były spożywane częściej przez kobiety. Co najmniej kilka razy na tydzień były one spożywane przez 24% kobiet, kilka razy w ciągu miesiąca – przez 45% kobiet i rzadziej – przez 31% kobiet. Dla mężczyzn było to odpowiednio 10%, 31% i 59% (tab. 9).

Tabela 9. Spożycie gruszek i kalafiora w zależności od płci (%), $n = 100$

Table 9. Consumption of pears and cauliflower by gender (%), $n = 100$

Produkt/częstotliwość/ Product/frequency		Kobiety, $n = 51$ / Woman, $n = 51$		Mężczyźni, $n = 49$ / Men, $n = 49$		Ogółem, $n = 100$ / In total, $n = 100$	
		n	%	n	%	n	%
Gruszki/ Pears	a	12	23,53	5	10,20	17	17,00
	b	23	45,10	15	30,61	38	38,00
	c	16	31,37	29	59,18	45	45,00
Kalafior/ Cauliflower	a	18	35,29	9	18,37	27	27,00
	b	22	43,14	19	38,78	41	41,00
	c	11	21,57	21	42,86	32	32,00

a – kilka razy w tygodniu/ several times a week; b – kilka razy w miesiącu/ several times a month; c – rzadziej niż kilka razy w miesiącu/ less than a few times a month.

Źródło: opracowanie własne.

Source: own study.

Spożycie sosu sojowego jest uzależnione od miejsca zamieszkania ($\text{Chi}^2 = 17,9325$, $p = 0,0005$). Osoby ze wsi i małych miast spożywały go częściej niż osoby ze średnich bądź dużych miast. Kilka razy w tygodniu sos sojowy spożywało 14% mieszkańców mniejszych miejscowości, kilka razy w miesiącu – 33%, raz na miesiąc lub kilka razy w roku – 38%, a nigdy – 16%. Spośród mieszkańców większych miejscowości po 7% badanych spożywało sos sojowy kilka razy w tygodniu i miesiącu, 35% – raz w miesiącu bądź kilka razy w roku, a połowa osób nigdy go nie spożywała (tab. 10).

Spośród ankietowanych tylko 18% osób deklarowało, że wiedziało o obecności polioli przynajmniej w niektórych z produktów wymienionych w kwestionariuszu. Pozostałe osoby (72%) nie były świadome, że spożywają produkty o naturalnej zawartości alkoholi cukrowych i te, do których je dodano (gumy do żucia). Większą świadomość (istotną statystycznie) w tym zakresie wykazywały kobiety niż mężczyźni ($\text{Chi}^2 = 4,1032$, $p = 0,0467$) oraz osoby ze średnich i dużych miast niż osoby ze wsi i małych miast ($\text{Chi}^2 = 8,2307$, $p = 0,0041$) (tab. 11).

Tabela 10. Spożycie sosu sojowego w zależności od miejsca zamieszkania (%), $n = 100$ **Table 10.** Consumption of soy sauce depending on the place of residence (%), $n = 100$

Produkt/częstotliwość/ Product/frequency		Wieś lub małe miasto, $n = 58$ / Village or a small town, $n = 58$		Średnie lub duże miasto, $n = 42$ / Medium or large city, $n = 42$		Ogółem, $n = 100$ / In total, $n = 100$	
		n	%	n	%	n	%
Sos sojowy/ soy sauce	a	8	13,79	3	7,14	11	11,00
	b	19	32,76	3	7,14	22	22,00
	c	22	37,93	15	35,71	37	37,00
	d	9	15,52	21	50,00	30	30,00

a – kilka razy w tygodniu/ several times a week; b – kilka razy w miesiącu/ several times a month;
c – rzadziej niż kilka razy w miesiącu/ less than a few times a month.

Źródło: opracowanie własne.

Source: own study.

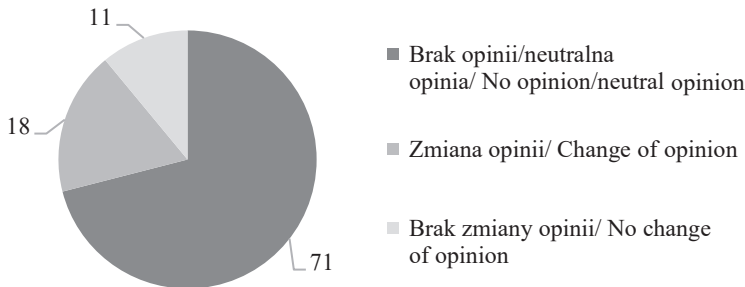
Tabela 11. Zależność świadomości o zawartości polioli w wybranych produktach żywnościowych od płci i miejsca zamieszkania, $n = 100$ **Table 11.** Dependence of awareness of the polyol content in selected food products on gender and place of residence, $n = 100$

Świadomość/ Awareness	Kobiety ($n = 51$)/ Woman ($n = 51$)		Mężczyźni ($n = 49$)/ Men ($n = 49$)		Ogółem ($n = 100$)/ In total ($n = 100$)	
	n	%	n	%	n	%
Tak/ Yes	38	75	44	90	82	82
Nie/ No	13	25	5	10	18	18
Świadomość/ Awareness	Wieś/małe miasto ($n = 58$)/ Village or a small town, $n = 58$		Średnie/duże miasto ($n = 42$)/ Medium or large city, $n = 42$		Ogółem ($n = 100$)/ In total ($n = 100$)	
	n	%	n	%	n	%
Tak/ Yes	53	81	29	69	82	82
Nie/ No	5	9	13	31	18	18

Źródło: opracowanie własne.

Source: own study.

Dzięki wypełnieniu ankiety opinię na temat polioli zmieniło na ich korzyść 18% respondentów. Niektórzy respondenci (11%) nie zmienili opinii, tylko jeden z nich miał negatywne zdanie o alkoholach cukrowych. Pozostałe osoby (71%) nie miały opinii bądź była ona neutralna (rys. 16). Część z osób może więc unikać tej grupy substancji z powodu braku wiedzy na ich temat.



Rys. 16. Wpływ wiedzy zdobytej podczas wypełnienia ankiety na opinię respondentów na temat polioli (%), $n = 100$

Fig. 16. Influence of the knowledge acquired during the completion of the survey on the respondent's opinion about polyols (%), $n = 100$

Źródło: opracowanie własne.

Source: own study.

4. Podsumowanie

Na podstawie analizy wyników badania ankietowego stwierdzono, że kobiety, wybierając produkty żywnościowe, częściej niż mężczyźni kierują się wartością energetyczną, a mężczyźni częściej niż kobiety kierują się smakiem.

Wykazano, że wiedza na temat szkodliwości nadmiernego spożycia cukru jest bardzo wysoka, choć nie każdy wiedział, że spożycie substancji słodzących ma bardziej korzystny wpływ na zdrowie niż spożycie cukru. Mniej niż połowa osób uważała, że wszystkie dopuszczone do spożycia substancje słodzące są bezpieczne dla zdrowia.

Kobiety spożywają częściej niż mężczyźni niektóre produkty o naturalnej zawartości polioli (kalafior i gruszki). Stwierdzono np., że sos sojowy spożywają częściej osoby ze wsi i miast o wielkości do 50 tys. mieszkańców niż mieszkańcy większych miejscowości.

Mimo że kobiety są bardziej świadome niż mężczyźni tego, w jakich produktach żywnościowych obecne są poliole, jednak wiele osób nie jest świadomych, że spożywa substancje intensywnie słodzące (np. w gumach do żucia) oraz poliole (np. w owocach i warzywach).

Stwierdzone różnice w odpowiedziach kobiet i mężczyzn dotyczące kryteriów wyboru produktów żywnościowych, częstości spożywania niektórych produktów oraz wiedzy na temat produktów, w których obecne są poliole, były statystycznie istotne. Ponieważ prawie każdy konsument (świadomie lub nieświadomie) spożywa poliole przynajmniej w niewielkich ilościach, to istnieje potrzeba zwiększenia dostępu do informacji dotyczących substancji słodzących.

Literatura

- Bielaszka, A., Kardas, M., Kiciak, A., Szczepańska, E., Grajek, M., Jastrzębska, A., Kardas, J. i Grochowska-Niedworok, E. (2016). Wykorzystanie stewii jako zamiennika cukru przez osoby dorosłe. *Bromatologia i Chemia Toksykologiczna*, *XLIX*(3), 450-454.
- de Cock, P. (2020). Sugar alcohols. W: R. E., Kirk-Othmer (red.). *Encyclopedia of chemical technology*. John Wiley & Sons Inc. Pobrane z <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/0471238961.1921070112012319.a01.pub2>
- EFSA. (2019). Special Eurobarometer, Wave EB91.3. Pobrane z <https://www.efsa.europa.eu/en/corporate/pub/eurobarometer19>
- Grupińska, J., Grzelak, T., Walczak, M., Kramkowska, M. i Czyżewska, K. (2015). Korzyści i zagrożenia związane z konsumpcją naturalnych zamienników sacharozy. *Bromatologia i Chemia Toksykologiczna*, *XLVII*(1), 1-10.
- Jarosz, M., Sajór, I., Gugala-Mirosz, S. i Nagel, P. (2019). Czy wiesz, ile potrzebujesz węglowodanów? Warszawa: Instytut Żywności i Żywienia. Pobrane z https://ncez.pzh.gov.pl/wp-content/uploads/2021/03/broszura_weglowodany-2.pdf
- Koszowska, A. i Zubelewicz-Szkodzińska, B. (2012). Wiedza i opinie studentów dietyki i farmacji w zakresie substytutów cukru. *Journal of Ecology and Health*, *16*(4), 199-204.
- Królczyk, J., Matuszek, D. i Bednorz, K. (2015). Atrakcyjność i funkcjonalność użytkowa opakowań a zachowania konsumentów. *Postępy Techniki Przetwórstwa Spożywczego*, (2), 72-77.
- Kweczek, K. (2017). Gummy do żucia. Pobrane z <https://czytametykiety.pl/blog/porownanie-produktow-gummy-do-zucia/>
- Livesey, G. (2012). Glycaemic responses and toleration. W: K. O'Donnell, M.W. Kearsley (red.), *Sweeteners and sugar alternatives in food technology* (s. 3-26). West Sussex: Wiley Blackwell.
- Mars.com. (b.d.) Pobrane 4 września 2021z <https://www.mars.com/made-by-mars/mars-wrigley>
- Myszkowska-Ryciak, J., Harton, A., Gajewska, D. i Bawa, S. (2010). Środki słodzące w profilaktyce i leczeniu otyłości. *Kosmos. Problemy Nauk Biologicznych*, *59*(3-4), 365-374.
- Radeloff, M. A. i Beck, R. (2013). Polyols – more than sweeteners. *Sugar Industry*, *138*(4), 226-234.
- Rozporządzenie Komisji (UE) nr 1129/2011 z dnia 11 listopada 2011 r. zmieniające załącznik II do rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1333/2008 poprzez ustanowienie unijnego wykazu dodatków do żywności Tekst mający znaczenie dla EOG.
- Rusek, A., Biazik, E. i Lesiów, T. (2017). Consumer knowledge and opinion on selected sweeteners used in food. Part 2. *Nauki Inżynierskie i Technologie*, *1*(24), 62-73.
- Staniewska, K., Jakubowska, D. i Radzyńska, M. (2016). Wybrane socjodemograficzne determinanty postaw konsumentów wobec żywności o obniżonej zawartości cukru. *Ekonomika i Organizacja Gospodarki Żywnościowej*, (113), 145-157.
- Świąder, K., Waszkiewicz-Robak, B. i Świderski, F. (2011). Półsyntetyczne wypełniacze w żywności. *Przemysł Spożywczy*, *65*(6), 32-34.
- Waszkiewicz-Robak, B. (2018). Substancje słodzące. W: F. Świderski (red.), *Żywność wygodna i żywność funkcjonalna* (s. 91-109). Warszawa: WNT.