

DANUTA GÓRECKA, ANNA BUTKA, JÓZEF KORCZAK

WPLYW DODATKU INULINY NA JAKOŚĆ PIECZYWA CUKIERNICZEGO

Streszczenie

W pracy określono wpływ inuliny na podstawowe właściwości fizykochemiczne oraz jakość sensoryczną wyrobów cukierniczych. Inulinę stosowano jako dodatek do ciasta drożdżowego, na poziomie 2, 4, 6 i 8%, zaś do ciasta biszkoptowo-tłuszczowego jako zamiennik tłuszczu, na poziomie 4, 6 i 8%. W badanych wyrobach oznaczono podstawowy skład chemiczny oraz przeprowadzono ich ocenę sensoryczną.

Wykazano zróżnicowany wpływ dodatku inuliny na jakość sensoryczną wyrobów cukierniczych. Lepszymi właściwościami sensorycznymi charakteryzowało się ciasto biszkoptowo-tłuszczowe, w którym inulinę stosowano na poziomie 4%. W produkcji wyrobów cukierniczych drożdżowych stwierdzono korzystny wpływ dodatku inuliny na poziomie 2 i 4%.

Wstęp

Szybki rozwój rynku żywnościowego, wzrost świadomości żywieniowej konsumentów oraz dbałość o zdrowie przyczyniły się do wytworzenia produktów specjalnego żywieniowego przeznaczenia. Produkty tego typu określane są również mianem żywności funkcjonalnej. Żywności takiej przypisuje się rolę wspomagającą organizm w utrzymaniu dobrego stanu zdrowia, jak również w zapobieganiu i leczeniu niektórych schorzeń. W związku z tym, że konsumenci w coraz większym stopniu poszukują żywności o zredukowanej kaloryczności, producenci żywności nie ustają w pracach nad dostarczaniem konsumentom nie tylko produktów o korzyściach zdrowotnych, ale również o odpowiednich walorach sensorycznych. Jednym z ważniejszych elementów wpływających na akceptację żywności przez konsumentów jest tekstura produktów, szczególnie istotna przy produktach o obniżonej zawartości tłuszczu. Substancją spełniającą wymagania zarówno producentów, jak i konsumentów oraz będącą reologicznym modyfikatorem tekstury jest inulina. Ze względu na właściwości technologiczne i

niską kaloryczność wchodzi ona w skład wielu produktów spożywczych [7, 8, 9, 10, 11, 17, 25].

Inulina jest oligosacharydem należącym do fruktanów, stanowiącym w roślinie materiał zapasowy. Cząsteczki fruktozy w inulinie połączone są wiązaniem β -2-1 glikozydowym. Na końcu łańcucha znajduje się cząsteczka glukozy o właściwościach redukujących. Cząsteczka inuliny składa się z 20–50 reszt fruktopiranozowych [16, 17]. W warunkach naturalnych inulina występuje w licznych owocach i warzywach, a przede wszystkim w cykorii, topinamburze, karczochach, szparagach, czosnku, w których jej zawartość waha się od 10 do 22% [4, 21]. Bardzo ważną cechą inuliny jest obecność wiązań β -2-1 glikozydowych. Organizm człowieka nie posiada enzymów za pomocą, których mógłby rozłożyć te wiązania, dlatego inulina przechodzi w niezmięnionej postaci do jelita grubego, w którym staje się substratem pożądaney flory bakteryjnej – bifidobakterii [17, 20]. Prawie cała inulina ulega fermentacji prowadzonej przez mikroflorę okrężnicy. Ze względu na to, że nie jest hydrolizowana przez enzymy trawienne człowieka, zaliczana jest do rozpuszczalnego błonnika pokarmowego z takimi skutkami działania, jakie wykazuje jego rozpuszczalna frakcja [9, 11, 12, 14, 21, 24, 27].

Efekt bifidogeniczny oraz możliwość obniżenia kaloryczności pożywienia stały się głównym przedmiotem zainteresowania inuliną, zarówno nauki jak również przemysłu [12, 13, 17, 19, 22, 25, 26, 29].

Celem pracy była ocena wpływu inuliny na jakość wybranych gatunków pieczywa cukierniczego nietrwałego oraz podstawowa charakterystyka chemiczna uzyskanych wyrobów.

Materiał i metody badań

W badaniach zastosowano handlowy preparat inuliny firmy belgijskiej Orafit pod nazwą Raftiline, w postaci sproszkowanej, otrzymany z cykorii (*Cichorium endivio*). Inulinę stosowano do ciasta drożdżowego jako dodatek na poziomie 2, 4, 6 i 8%, zaś do ciasta biszkoptowo-tłuszczowego dodawano ją jako zamiennik tłuszczu na poziomie 4, 6 i 8%.

W badanych wyrobach oznaczano suchą masę według ICC 110/1, zawartość białka ogółem metodą ICC 105/2, zawartość tłuszczu według standardowych metod badania zbóż i produktów zbożowych [1]. Błonnik pokarmowy oznaczano metodą Aspa [2], zaś zawartość popiołu zgodnie z ICC 104/1 [15].

Ponadto przeprowadzono ocenę sensoryczną wyrobów bezpośrednio po ich przygotowaniu, jak również po 3 i 6 dniach przechowywania, metodą punktową, zgodnie z wymaganiami normatywnymi oraz metodą wielokrotnych porównań [3]. Ocenę sensoryczną badanych wyrobów przeprowadził kilkusobowy zespół oceniający (8–12 osób). Ocena sensoryczna metodą punktową polegała na ustaleniu takich cech jako-

ściowych wyrobu jak: wygląd, smak, zapach, struktura i tekstura. Wymienionym cechom przyporządkowano określoną ilość punktów, w zakresie od 2 do 5. W zależności od uzyskanej oceny ogólnej, będącej sumą punktów za wymienione wyróżniki, wyrób kwalifikowano według poniższej skali:

- 18–20 punktów – wyrób o jakości bardzo dobrej,
- 15–18 punktów – wyrób o jakości dobrej,
- 12–15 punktów – wyrób o jakości dostatecznej,
- poniżej 12 punktów – wyrób o jakości niedostatecznej.

Omówienie i dyskusja wyników

Przeprowadzone badania, wykonane w trzech powtórzeniach, wykazały, że oceniane wyroby różniły się zawartością suchej masy, która w cieście biszkoptowo-tłuszczowym kształtowała się od 83,3 do 85,5%, zaś w cieście drożdżowym od 72,5 do 77,2%. Zawartość suchej masy uległa zmianie podczas przechowywania. Wyroby z ciasta biszkoptowego przechowywane przez okres 3 dni charakteryzowały się niewielkim wzrostem zawartości suchej masy (0,2–0,8%), natomiast w próbie wzorcowej sucha masa zwiększyła się o 1,2%. W przypadku wyrobów z ciasta drożdżowego sucha masa wzrosła w zakresie od 0,1 do 1,2%. Przechowywanie wyrobów przez okres 6 dni znacznie zwiększyło zawartość suchej masy, w większym stopniu w wyrobach z ciasta drożdżowego.

Zawartość białka, zarówno w wyrobie cukierniczym przygotowanym na bazie ciasta drożdżowego (placek), jak i w wyrobie przygotowanym na bazie ciasta biszkoptowo-tłuszczowego (babka), zależała od składu surowcowego (tab. 1).

Ciasto biszkoptowo-tłuszczowe charakteryzowało się niższą zawartością białka (14,8–15,1% s.m.) w porównaniu z ciastem drożdżowym (16,2–16,4% s.m.). Dodatek inuliny, zarówno w cieście biszkoptowo-tłuszczowym, jak i drożdżowym, nie miał istotnego wpływu na zawartość białka w gotowym wyrobie.

Badane wyroby cukiernicze charakteryzowały się zróżnicowaną zawartością tłuszczu, która w babce biszkoptowo-tłuszczowej kształtowała się w zakresie od 30,2 do 36% s.m., zaś w cieście drożdżowym od 17,8 do 19,3% s.m., co przede wszystkim wiąże się ze składem surowcowym. Zastosowanie inuliny, jako zamiennika tłuszczu, w cieście biszkoptowo-tłuszczowym wpłynęło w istotny sposób na obniżenie zawartości tłuszczu z 36% w wyrobie wzorcowym, do 30,2% w wyrobie z 8% zamiennikiem tłuszczu. Wiąże się z tym również spadek kaloryczności wyrobu. Wprowadzenie inuliny do ciasta drożdżowego, jako dodatku do ogólnej masy surowcowej, spowodowało niewielki wzrost zawartości tłuszczu w stosunku do próby wzorcowej.

Tabela 1

Zawartość wybranych składników pieczywa cukierniczego.
Selected nutrients contents of confectionery products.

| Wyrób / Product | Dodatek inuliny Inulin addition [%] | Sucha masa [%] / Dry matter [%] | | Białko [%] / Protein [%] | | Tłuszcz [%] / Fat [%] | | Włókno pokarmowe [% s.m.] / Dietary fibre [% d.m.] | | | | Popioły [%] / Ash [%] | | | |
|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------|------------------------------------|-------------------|-----------------------------|--------------------|--------------------------|-------------------|-------------------------------------------------------|-------------------|----------------------------|-------------------------|--------------------------|-------------------|-------------------|-------|
| | | X | SD ± | X | SD ± | X | SD ± | X | SD ± | Rozpuszczalne / Soluble | Nierozp. / Insoluble | Ogółem / Total | X | SD ± | |
| Ciasto biskoptowo- tuszczowe / Sponge cake | 0 | 83,28 ^a | 0,001 | 14,9 ^a | 0,02 | 35,98 ^d | 0,01 | 1,7 ^a | 0,05 | 0,95 ^a | 0,02 | 2,7 ^a | 0,02 | 0,86 ^a | 0,001 |
| | 4 | 85,49 ^d | 0,01 | 14,96 ^a | 0,04 | 32,4 ^c | 0,01 | 1,85 ^b | 0,01 | 1,08 ^b | 0,04 | 2,92 ^b | 0,02 | 1,01 ^c | 0,003 |
| | 6 | 84,35 ^b | 0,003 | 15,05 ^a | 0,04 | 30,67 ^b | 0,06 | 2,12 ^c | 0,01 | 1,21 ^c | 0,03 | 3,35 ^c | 0,03 | 0,97 ^b | 0,001 |
| | 8 | 84,8 ^c | 0,01 | 14,8 ^a | 0,02 | 30,23 ^a | 0,06 | 2,15 ^c | 0,01 | 1,23 ^c | 0,04 | 3,38 ^c | 0,03 | 0,95 ^b | 0,002 |
| Ciasto drożdżowe / Yeast cake | 0 | 73,82 ^c | 0,001 | 16,18 ^a | 0,01 | 17,82 ^b | 0,01 | 2,29 ^a | 0,01 | 1,16 ^b | 0,01 | 3,45 ^a | 0,01 | 0,74 ^a | 0,001 |
| | 2 | 77,18 ^c | 0,001 | 16,2 ^a | 0,03 | 17,49 ^a | 0,03 | 2,35 ^b | 0,02 | 1,12 ^a | 0,01 | 3,46 ^a | 0,01 | 0,73 ^a | 0,004 |
| | 4 | 73,44 ^b | 0,001 | 16,4 ^a | 0,04 | 19,04 ^c | 0,05 | 2,56 ^c | 0,02 | 1,21 ^c | 0,07 | 3,76 ^b | 0,02 | 0,85 ^b | 0,001 |
| | 6 | 72,53 ^a | 0,005 | 16,3 ^a | 0,02 | 19,34 ^c | 0,02 | 2,62 ^d | 0,01 | 1,22 ^c | 0,07 | 3,85 ^c | 0,03 | 0,91 ^c | 0,01 |
| 8 | 74,14 ^d | 0,002 | 16,2 ^a | 0,02 | 19,29 ^d | 0,02 | 2,63 ^d | 0,02 | 1,23 ^c | 0,01 | 3,85 ^c | 0,03 | 1,04 ^d | 0,004 | |

a, b, c, d, e - wartości średnie (n=3) oznaczone różnymi literami w rzędach, w obrębie tego samego wyrobu, różnią się w sposób statystycznie istotny (p ≤ 0,05),

a, b, c, d, e – means in rows (n=3) marked with different letters within the same product are significantly different (p ≤ 0,05),
SD – odchylenie standardowe / standard deviation

Tabela 2

Wyniki oceny sensorycznej ciasta biszkoptowo-tuszczowego metodą punktową.
Sensory assessment of sponge cake using the point method.

| Wyrób / Product | Dodatek inuliny Inulin addition [%] | Czas przechowywania (dni) / Storage (days) | Wyróżniki / Factors | | | | Suma punktów / Score | Ocena wyrobu / Estimation of the product |
|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------------------|----------------------------|------------------------------------------------|
| | | | Wygląd zewnętrzny / External appearance | Smak i zapach / Taste and smell | Cały wyrób / Whole product | Struktura i tekstura / Structure and texture | | |
| Ciasto biszkoptowo- tuszczowe / Sponge cake | 0 | | 4,85 | 4,85 | 4,85 | 4,85 | 19,4 | bardzo dobra / very good |
| | 4 | 0 | 4,25 | 4,4 | 4,2 | 4,2 | 17,1 | dobra / good |
| | 6 | | 4,25 | 4,1 | 3,95 | 3,8 | 16,1 | dobra / good |
| | 8 | | 3,95 | 4,1 | 3,65 | 3,6 | 15,3 | dobra / good |
| Ciasto biszkoptowo- tuszczowe / Sponge cake | 0 | | 4,8 | 4,6 | 4,5 | 4,55 | 18,5 | bardzo dobra / very good |
| | 4 | 3 | 4,3 | 4,25 | 4,0 | 4,0 | 16,6 | dobra / good |
| | 6 | | 3,75 | 4,15 | 3,7 | 3,6 | 15,2 | dobra / good |
| | 8 | | 3,65 | 3,8 | 3,4 | 3,45 | 14,3 | dostateczna / fair |
| Ciasto biszkoptowo- tuszczowe / Sponge cake | 0 | | 4,95 | 4,7 | 4,7 | 4,75 | 19,1 | bardzo dobra / very good |
| | 4 | 6 | 4,2 | 3,85 | 3,9 | 3,85 | 15,8 | dobra / good |
| | 6 | | 3,9 | 3,4 | 3,25 | 3,1 | 13,7 | dostateczna / fair |
| | 8 | | 4,05 | 3,9 | 3,85 | 3,7 | 15,5 | dobra / good |

T a b e l a 3

Wyniki oceny sensorycznej ciasta drożdżowego metodą punktową.
Sensory assessment of yeast cake using the point method.

| Wyrób / Product | Dodatek inuliny Inulin addition [%] | Czas przecho- wywania (dni) / Storage (days) | Wyróżniki / Factors | | | | Suma punktów / Score | Ocena wyrobu / Estimation of the product |
|-------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------------------------|
| | | | Wygląd zewnątrzny / External appearance | Smak i zapach / Taste and smell | Cały wyrób / Whole product | Struktura i tekstura / Structure and texture | | |
| Ciasto drożdżowe / Yeast cake | 0 | 0 | 4,7 | 4,8 | 4,85 | 4,75 | 19,1 | bardzo dobra / very good |
| | 2 | | 4,7 | 4,45 | 4,6 | 4,4 | 18,2 | bardzo dobra / very good |
| | 4 | | 4,8 | 4,35 | 4,75 | 4,3 | 18,2 | bardzo dobra / very good |
| | 6 | | 4,5 | 4,3 | 4,2 | 4,15 | 17,2 | dobra / good |
| | 8 | | 4,75 | 4,65 | 4,4 | 4,25 | 18,1 | bardzo dobra / very good |
| Ciasto drożdżowe / Yeast cake | 0 | 3 | 4,9 | 4,6 | 4,95 | 4,65 | 19,1 | bardzo dobra / very good |
| | 2 | | 4,7 | 4,8 | 4,75 | 4,3 | 18,6 | bardzo dobra / very good |
| | 4 | | 4,55 | 4,5 | 4,55 | 4,05 | 17,7 | dobra / good |
| | 6 | | 4,25 | 4,25 | 4,25 | 3,85 | 16,6 | dobra / good |
| | 8 | | 4,1 | 4,05 | 3,9 | 3,6 | 15,7 | dobra / good |
| Ciasto drożdżowe / Yeast cake | 0 | 6 | 4,5 | 4,15 | 4,25 | 4,4 | 17,3 | dobra / good |
| | 2 | | 4,6 | 4,05 | 4,15 | 4,1 | 16,9 | dobra / good |
| | 4 | | 4,1 | 3,6 | 3,7 | 4,15 | 15,6 | dobra / good |
| | 6 | | 3,5 | 3,7 | 3,6 | 3,95 | 14,8 | dostateczna / fair |
| | 8 | | 3,5 | 3,5 | 3,4 | 3,8 | 14,2 | dostateczna / fair |

Przeprowadzone badania wykazały, że analizowane wyroby cukiernicze charakteryzowały się zróżnicowaną zawartością błonnika pokarmowego (tab. 1). Wyższą zawartością błonnika pokarmowego cechowało się ciasto drożdżowe (3,5–3,9% s.m.), niższą zaś wyroby z ciasta biszkoptowo-tłuszczowego (2,7–3,4% s.m.). Spośród przygotowanych ciast najwyższą zawartością błonnika pokarmowego charakteryzował się placek drożdżowy z 6 i 8% dodatkiem inuliny. Zawarty w badanych wyrobach błonnik pokarmowy różnił się udziałem frakcji rozpuszczalnej i nierozpuszczalnej. W obu gatunkach pieczywa cukierniczego dominowała rozpuszczalna frakcja błonnika. Jej zawartość kształtowała się od 63 do 64% w przypadku ciasta biszkoptowo-tłuszczowego i od 66 do 68% w placku drożdżowym.

Oceniane wyroby różniły się zawartością popiołu, który w cieście biszkoptowo-tłuszczowym wynosił od 0,86 do 1,01% s.m., zaś w cieście drożdżowym od 0,74 do 1,04% s.m.

Wyniki oceny sensorycznej przedstawiono w tab. 2. i 3. Wyroby cukiernicze uzyskały noty bardzo dobre, dobre i dostateczne. Najniższą ocenę uzyskało ciasto biszkoptowo-tłuszczowe z 8% dodatkiem inuliny, w porównaniu z próbą wzorcową. Jednakże ocena ta nadal była oceną dobrą. Na obniżenie oceny wpłynęła głównie struktura ciasta oraz wygląd zewnętrzny. W wyrobach przygotowanych na bazie ciasta biszkoptowo-tłuszczowego stwierdzono niewielkie pory i zbitą strukturę miększu babki w porównaniu z próbą wzorcową. Wraz ze zwiększonym poziomem dodatku inuliny barwa miększu przybierała odcień żółtoszary, a skórka silnie brązowy. W przypadku ciasta drożdżowego dodatek inuliny nie wpłynął na wygląd porów czy też elastyczność miększu, odegrał jednak decydującą rolę w utrzymaniu jego wilgotności.

W zależności od rodzaju ciasta, wyższe noty w ocenie sensorycznej otrzymały wyroby przygotowane na bazie ciasta drożdżowego, w którym inulinę stosowano jako dodatek, niż na bazie biszkoptowo-tłuszczowego, gdzie inulina pełniła funkcję zamiennika tłuszczu. Bardziej zróżnicowany wpływ dodatku inuliny stwierdzono w ciastach przechowywanych. Spośród wszystkich prób najniższą ocenę (dostateczną) uzyskała babka z 8% dodatkiem inuliny, po trzech dniach przechowywania oraz babka z 6% poziomem inuliny po sześciodniowym okresie przechowywania. W przypadku ciasta drożdżowego ocenę dostateczną otrzymał placek z 6 i 8% dodatkiem inuliny po sześciu dniach przechowywania. Na podstawie przeprowadzonej oceny sensorycznej wyrobu biszkoptowo-tłuszczowego, metodą wielokrotnych porównań, stwierdzono, że rozstęp sum między obiektami znacznie przekracza wartość ogólnej istotnej różnicy, co wskazuje na istnienie różnic między nimi (tab. 4). Dodatek inuliny do ciasta drożdżowego, w metodzie wielokrotnych porównań, został uznany za pożądany, a rozstęp sum wskazuje na istnienie wysoce istotnych różnic między obiektami. Badania Cieślak i Filipiak-Florkiewicz [6], prowadzone w celu oceny jakości pieczywa mieszanego z dodatkiem mączki z topinamburu, wykazały, że chleb z dodatkiem mączki z topinam-

buru otrzymał wyższą ocenę w porównaniu z chlebem standardowym, z wyjątkiem chleba z 8% dodatkiem mąki z bulw zbieranych w październiku. Według Chrapkowskiej i Góreckiej [5], dodatek inuliny na poziomie 2 i 5% w stosunku do masy surowców oraz jako zamiennik tłuszczu wpłynął korzystnie na cechy sensoryczne badanych

Tabela 4

Wyniki oceny sensorycznej pieczywa cukierniczego z dodatkiem inuliny metodą wielokrotnych porównań. Sensory assessment of confectionery products with inulin by multiple comparison test.

| Wyrób / Product | | Całkowita suma / Sum total | Różnice między poszczególnymi sumami ocen / Differences between individual sums | | NDI α 0,05 α 0,01 | |
|---------------------------------------------|---------------------|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|-------------------|---------------------------------------|------------------------|
| | | | Symbole / Symbols | Wartości / Values | | |
| Ciasto biszkoptowo-tłuszczowe / Sponge cake | | | | | | |
| A | Kontrolny / Control | 12 | A-B | 12 | α 0,05 9,94 | |
| | | | A-C | 29 | | |
| | | | A-D | 37 | | |
| B | 4% | 24 | B-A | 12 | | |
| | | | B-C | 17 | | |
| | | | B-D | 25 | | |
| C | 6% | 41 | C-A | 29 | | α 0,01 13,44 |
| | | | C-B | 17 | | |
| | | | C-D | 8 | | |
| D | 8% | 49 | D-A | 37 | | |
| | | | D-B | 25 | | |
| | | | D-C | 8 | | |
| Ciasto drożdżowe / Yeast product | | | | | | |
| A | Kontrolny / Control | 10 | A-B | 7 | α 0,05 9,94 | |
| | | | A-C | 17 | | |
| | | | A-D | 22 | | |
| | | | A-E | 26 | | |
| B | 2% | 17 | B-A | 7 | | |
| | | | B-C | 10 | | |
| | | | B-D | 15 | | |
| | | | B-E | 19 | | |
| C | 4% | 27 | C-A | 17 | | α 0,01 13,44 |
| | | | C-B | 10 | | |
| | | | C-D | 5 | | |
| | | | C-E | 9 | | |
| D | 6% | 32 | D-A | 22 | | |
| | | | D-B | 15 | | |
| | | | D-C | 5 | | |
| | | | D-E | 4 | | |
| E | 8% | 36 | E-A | 26 | | |
| | | | E-B | 19 | | |
| | | | E-C | 9 | | |
| | | | E-D | 4 | | |

wyrobów cukierniczych i deserów, a szczególnie na ich konsystencję. Inulinę dodawano również do jogurtów, w których modyfikowała ona ich cechy reologiczne [28]. Dodatek inuliny do niskotłuszczowych emulsji do smarowania pieczywa, niskokalorycznych napojów oraz czekolady modyfikował ich strukturę [23]. W ciastach inulina poprawiała miękkość i delikatność, szczególnie w ciastach niskotłuszczowych. [25]. Pagliarini i Beatrice [18] wykazali, że inulina poprawiała sensoryczne właściwości niskotłuszczowego sera mozzarella. Uzyskane wyniki wskazują na możliwość korzystnego oddziaływania pieczywa cukierniczego na organizm człowieka, poprzez obecność inuliny, jako źródła prebiotyków, jak również możliwość wprowadzenia na rynek pieczywa o obniżonej wartości energetycznej.

Wnioski

1. Oceniane wyroby z ciasta biszkoptowo-tłuszczowego oraz drożdżowego z dodatkiem inuliny różniły się zawartością suchej masy, tłuszczu, błonnika pokarmowego oraz popiołu.
2. Obecność inuliny przedłużała świeżość pieczywa cukierniczego, szczególnie wyrobów z ciasta drożdżowego, w pierwszych trzech dniach przechowywania.
3. Wykazano, że w przypadku stosowania inuliny jako zamiennika tłuszczu, lepszymi właściwościami sensorycznymi charakteryzowała się babka biszkoptowo-tłuszczowa, w której inulinę stosowano na poziomie 4%. W produkcji ciast drożdżowych stwierdzono korzystny wpływ dodatku inuliny na poziomie 2 i 4%.
4. Stosowanie inuliny w pieczywie cukiernicznym wydaje się celowe, nie tylko ze względu na podniesienie jego walorów sensorycznych, ale również ze względu na możliwość wzbogacenia w rozpuszczalną frakcję błonnika pokarmowego.

Literatura

- [1] Arbeitsgemeinschaft Getreideforschung. Standard-Methoden für Getreide Mehl und Brot: Fettbestimmung in Getreide und Müllereiprodukten. p. 66-67 Fettbestimmung in Backwaren. p. 114-115. 5 Aufl., Verlag Moritz Schäfer, Detmold 1971.
- [2] Asp N.-G., Johansson C.-G., Hallmer H., Siljeström M.: Rapid enzymatic assay of insoluble and soluble dietary fiber, *J. Agric. Food Chem.*, **31**, 1983, 473.
- [3] Baryłko-Pikielna N.: Zarys analizy sensorycznej żywności. WNT, Warszawa 1975.
- [4] Boyod W.: Natural colours as functional ingredients in healthy foods, *Cereal Foods World*, **5**, 2000, 221.
- [5] Chrapkowska K.J., Górecka D.: Assessment of the inulin preparation usefulness to confectionery – the model research, *Food Sci. Technol.*, **4**, 2000, 55.
- [6] Cieślak E., Filipiak-Florkiewicz A.: Jakość pieczywa z dodatkiem mączki topinamburu, IV Krajowe Warsztaty Żywniowe, Katedra Higieny Żywności Człowieka AR, Poznań, 2000, 14.

- [7] Cieślik E., Filipiak-Florkiewicz A.: Topinambur (*Helianthus tuberosus* L.) – możliwości wykorzystywania do produkcji żywności funkcjonalnej, *Żywność. Nauka. Technologia. Jakość*, **1**, (22), 2000, 73.
- [8] Cieślik E., Prostak A., Pisulewski P.M.: Funkcjonalne właściwości fruktanów, *Żywność. Nauka. Technologia. Jakość*, **1**, (26), 2001, 5.
- [9] Coussemment P.: A new generation of dietary fibres, *Eur. Dairy Mag.*, **3**, 1995, 22.
- [10] Coussemment P.: Pre-and symbiotics with inulin and oligofructose: promising developments in functional foods, *Food Tech. Europe*, **2**, (4), 1996, 102.
- [11] Coussemment P.: Inulin and oligofructose: safe intakes and legal status, *J. Nutr.*, **129**, (3), 1999, 1412S.
- [12] Delzenne N.M., Roberfroid M.R.: Physiological effects of nondigestible oligosaccharides, *Lebensm.-Wiss. u.-Technol.*, **27**, 1994, 1.
- [13] Góral S., Chrapkowska K.: Wartość topinamburu (*Helianthus tuberosus* L.) dla przetwórstwa spożywczego, VIII Szkoła Letnia. Postęp Techniczny i Organizacyjny w Przetwórstwie Żywności, Akademia Rolnicza w Lublinie, Krasnobród 1999, 16.
- [14] Hasik J., Dobrzańska A., Bartnikowska E.: Rola włókna roślinnego w żywieniu człowieka, SGGW, Warszawa 1997.
- [15] International Association for Cereal Science and Technology. Methods: No. 110/1, No. 104/1, No. 105/2, Approved methods of the ICC: The ICC Standards – Vienna 1995.
- [16] Niness K.: Breakfast foods and the health benefits of inulin and oligofructose, *Cereal Foods World*, **44**, (2), 1999, 79.
- [17] Nines K.R.: Inulin and oligofructose: What are they? *J. Nutr.*, **129**, (3), 1999, 1402S.
- [18] Pagliarini E., Beatrice N.: Sensory and rheological properties of low-fat filled „pasta filata” cheese, *J. Dairy Res.*, **61**, 1994, 299.
- [19] Partskaldze E.G., Varlamowa K.A., Olskamowsky V.S., Danilowa E.I.: Perspective usage of Jerusalem artichoke tubers for producing medical preventive action food – additive powder, In: *Proceedings of the Seminar on Inulin*, Braunschweig, Germany 1997.
- [20] Rao A.V.: Dose-response effects of inulin and oligofructose on intestinal bifidogenesis effects, *J. Nutr.*, **129**, (3), 1999, 1442S.
- [21] Roberfroid M.B., Gibson G.R., Delzenne N.: The biochemistry of oligofructose, a non-digestible fiber: An approach to calculate its caloric value, *Nutr. Rev.*, **51**, (5), 1993, 137.
- [22] Roberfroid M.B.: Caloric value of inulin and oligofructose, *J. Nutr.*, **129**, 3, 1999, 1436S.
- [23] Robinson R.K.: The potential of inulin as a functional food ingredient, *Br. Food J.*, **97**, (4), 1995, 30.
- [24] Schneeman B.O.: Fiber, inulin and oligofructose: similarities and differences, *J. Nutr.*, **129**, (3), 1999, 1424S.
- [25] Silva R.F.: Use of inulin as a natural texture modifier, *Cereal Foods World*, **41**, (10), 1996, 792.
- [26] Słomińska L.: Węglowodanowe zamienniki tłuszczu, *Przem. Spoż.*, **7**, 1999, 12.
- [27] Thebaudin J.Y., Lefebvre A.C., Harrington M., Bourgeois C.M.: Dietary fibres: Nutritional and technological interest, *Trends in Food Science & Technology*, **8**, (2), 1997, 41.
- [28] Wszółek M.: Wpływ dodatku inuliny na cechy jakościowe biojogurtów, *Mat. Konf. Nauk. nt. „Żywność Funkcjonalna”*, Oddz. Małopolski. PTTŻ, Kraków 1999, 104.
- [29] Zduńczyk Z.: Nowe wyzwanie dla badaczy i producentów żywności, *Przem. Spoż.*, **3**, 1999, 2.

THE EFFECTS OF INULIN ADDITION ON THE QUALITY OF CONFECTIONERY PRODUCTS

S u m m a r y

The effect of inulin addition on sensory characteristics of confectionery products was evaluated. Inulin was added to yeast cake at 2, 4 and 6%, while in sponge cake it was used at 4, 6 and 8% as fat replacement. The chemical composition of the products was also determined.

It was found that the addition of inulin had different effects on sensory characteristics of confectionery products. In the case of sponge cake more favourable sensory characteristics were achieved when 4% of inulin was added. In the case of yeast cake the 2% and 4% inulin additions had favourable effects. The results of the studies show that inulin can be used in confectionery products as a functional additive. ☒