

Dorota WICHROWSKA, Tadeusz WOJDYŁA

e-mail: wichrowska@utp.edu.pl

Zakład Technologii Żywności, Katedra Mikrobiologii i Technologii Żywności, Wydział Rolnictwa i Biotechnologii, Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy, Bydgoszcz

Ocena sensoryczna i fizykochemiczna wybranych jogurtów naturalnych i ekologicznych

Wstęp

Jogurty stanowią istotną pozycję w diecie człowieka, a roczne spożycie szacuje się na 7÷8 kg/osobę. [Wieczorkiewicz, 2011] Przewiduje się, że ilość ta wzrośnie w Polsce do poziomu 9,2 kg/osobę do 2015 roku. Jednakże w porównaniu do sąsiadów z Unii Europejskiej – np. Belgii, Holandii czy Francji – Polacy zjadają ich trzy razy mniej [Drewnowska, 2011].

Popularność jogurtu niewątpliwie wynika z właściwości, dzięki którym ma korzystny wpływ na zdrowie człowieka, np. redukuje poziom cholesterolu LDL, ułatwia trawienie, itp. [Lourens-Hattingh i Viljoen, 2001].

Jogurt (wg definicji przyjętej przez FAO/WHO) jest fermentowanym produktem mlecznym, który uzyskuje się przez ukwaszenie mleka bakteriami jogurtowymi, tj. *Lactobacillus delbrueckii ssp. Bulgaricus* i *Streptococcus salivarius ssp. thermophilus*. Powinien zawierać co najmniej 10^7 żywych bakterii w 1 cm^3 . Organizm ludzki trawi jogurty trzy razy szybciej niż mleko. Ponadto bakterie probiotyczne, dodawane do jogurtów, posiadają również zdolność zasiedlania przewodu pokarmowego człowieka, wpływając na zwiększenie odporności organizmu człowieka na kolonizację przez mikroflorę chorobotwórczą, stymulację systemu odpornościowego, zmniejszenie skutków nietolerancji laktozy poprzez wspomaganie jej hydrolizy oraz ochronę przed biegunkami i zaparciami ułatwiają wchłanianie żelaza, wapna i witamin.

W związku z wymienionym działaniem bakterii probiotycznych spożywanie jogurtów jest zalecane m.in. dzieciom, alergikom, osobom cierpiącym na dolegliwości układu pokarmowego i osobom starszym [Socha J., Stolarczyk A., 2002].

Obowiązkowo powinny go jeść osoby spożywające antybiotyki, gdyż mogą są być cennym źródłem zniszczonej przez antybiotyki właściwej mikroflory przewodu pokarmowego (jogurty probiotyczne) [Salminen i in., 1998; Libudzisz, 1999; Defećńska i Libudzisz, 2000; Ryżko, 2002; Salminen; 2008].

Na rynku dostępny jest szeroki asortyment jogurtów, w tym ekologicznych, które według standardów szwajcarskiej organizacji produkcji organicznej [Bio Suisse, 2012] nie powinny zawierać substancji zagęszczających innych niż pochodzenia mlecznego. Ponadto międzynarodowe standardy Demeter zabraniają homogenizowania jogurtu za pomocą homogenizatora oraz dodawania do jogurtu mleka w proszku i białek mleka.

Największy udział w spożyciu mają jogurty z wsadem owocowym. Jednakże z uwagi na zmieniające się wymagania konsumentów, szybsze tempo wzrostu spożycia odnotowuje się w segmencie jogurtów pitnych i naturalnych. Jogurty naturalne postrzegane są jako zdrowsza alternatywa dla śmietany [Wieczorkiewicz, 2011; Drewnowska, 2011]. Nie bez znaczenia jest również popularność diet sprzyjających redukcji masy ciała, opartych na spożywaniu produktów białkowych o obniżonej zawartości tłuszczu, bez dodatku cukru.

Cechy sensoryczne żywności, w tym także jogurtów naturalnych, takie jak: smakowitość, konsystencja, czy barwa są odzwierciedleniem ich jakości oraz odgrywają wiodącą rolę w wyborze produktu przez konsumenta. Precyzyjne określenie elementów składowych jakości jest przedmiotem zainteresowania producentów żywności, ze względu na możliwość wytwarzania produktu konkurencyjnego, o powtarzalnych parametrach, spełniającego rosnące wymagania konsumenta [Jaworska, Hejduk, 2008].

W trakcie procesu produkcji jogurtów mleko jest poddawane pasteryzacji i zagęszczaniu, a następnie dodaje się szczepy bakterii fermentacji mlekowej m.in. *Lactobacillus bulgaricus*, *Lactobacillus jogurti*, *Lactobacillus lactis*, *Bifidobacterium* lub *Streptococcus thermophilus*. W wyniku fermentacji cukrów ww. szczepy produkują kwas mleko-

wy w ilości od 0,8 do 1,0% oraz aldehyd octowy, acetoinę i dwuacetyl nadając jogurtom specyficzny smak, zapach i trwałość [Duszkiewicz-Reinhard i in., 2003].

Celem badań była analiza sensoryczna i fizykochemiczna jogurtów naturalnych i ekologicznych dostępnych w sieci handlowej.

Materiał i metody

Materiał badawczy stanowiły jogurty: 1. *ekologiczny lekki-EkoLukta* (0,5% tłuszczu), 2. *ekologiczny EkoLukta* (3,8% tłuszczu), 3. jogurt *naturalny Zott* (3% tłuszczu), 4. jogurt *naturalny Bakoma* (z dodatkiem *L. acidophilus* i *Bifidobacterium*), 5. jogurt *Danone Naturalny* (3% tłuszczu), 6. jogurt *Danone Activia Naturalna* (1,9% tłuszczu) z dodatkiem *Bifidobacterium DN 173010*, 7. jogurt *naturalny Dr. Oetker* 5,0% tłuszczu), 8. jogurt *naturalny Tola (Biedronka)*, 2% tłuszczu) z dodatkiem *LA-5* i *BB-12*, 9. jogurt *naturalny Osowa* (2,5% tłuszczu). Wszystkie produkty zakupiono w placówkach handlowych w 2013 roku na terenie województwa kujawsko-pomorskiego. W czasie badań jogurty miały 14-dniowy termin przydatności do spożycia.

Metodyka. Próby przechowywano w temp. 6°C w celu dokonania analiz po 7 i 14 dniach.

Część analityczna eksperymentu obejmowała analizę organoleptyczną badanych produktów, przeprowadzoną przez pięcioosobowy zespół oceniających o sprawdzonej według *PN* wrażliwości sensorycznej. Przygotowaną kartę oceny produktów, za pomocą której w skali pięciopunktowej (1 – jakość dyskwalifikująca, 5 – jakość bardzo dobra) oceniono intensywność badanych cech. Ocena ta obejmowała takie wyróżniki jakości jak: barwa, smak, zapach, konsystencja, wygląd ogólny (opływ serwatki). Kolejnym deskryptorem jakości przypisano określone współczynniki ważkości (Tab. 1).

Dodatkowo oznaczono kwasowość miareczkową wyrażoną w stopniach *Soxhleta-Henkla* [°SH] i przeliczono na zawartość kwasu mlekowego (1°SH = 0,0225 kwasu mlekowego). Kwasowość czynną mierzono przy użyciu *pH*-metru *Teleso pH-meter N 5172* oraz elektrody zespolonej *Hydromet ERH-11*.

Pobierano 50 g próby i rozcieńczano w 100 ml wody. Następnie homogenizowano i inkubowano przez 30 minut w temperaturze pokojowej. Stopień synerazy wyznaczono metodą wirówkową przy użyciu wirówki *Hettich ROTINA 420/420R* i wyrażono w %. W tym celu probówkę z podziałką o pojemności 10 cm^3 napełniono jogurtem, a następnie poddano wirowaniu przy prędkości 3000 obr./min w czasie 10 minut w temperaturze 6°C. Po odwirowaniu odczytywano ze skali próbówki ilość oddzielonej serwatki.

Analizy i pomiary przeprowadzano w pięciu niezależnych seriach. Wyniki opracowano statystycznie przy użyciu programu *Statistica 6.0*. W celu oznaczenia wpływu czynników doświadczalnych na właściwości jakościowe jogurtów przeprowadzono dwuczynnikową analizę wariancji oraz oznaczenie współczynnika korelacji liniowej ($p = 0,05$; $p = 0,01$).

Wyniki badań i dyskusja

Właściwości sensoryczne. Największy wpływ na właściwości sensoryczne jogurtów naturalnych mają zawartość tłuszczu, dodawanie mleka w proszku i białek mleka oraz zastosowane kultury bakterii.

Spośród badanych jogurtów największy wpływ na smak jogurtów naturalnych miała zawartość tłuszczu oraz rodzaj użytych bakterii (Tab. 2). Zastosowane kultury starterowe wpływały, zwłaszcza na ich kwaśność (Tab. 3).

Tradycyjnie do produkcji jogurtu wykorzystuje się kultury bakterii *Streptococcus thermophilus* i *Lactobacillus bulgaricus*. Kultury te mają

Tab. 1. Kryteria oceny organoleptycznej metodą punktową opracowane na podstawie norm

Wyróżniki jakości	Współcz. ważkości	Liczba punktów				
		5	4	3	2	1
Barwa	0,10	barwa typowa, charakterystyczna dla jogurtu naturalnego	typowa lub mniej charakterystyczna	mało typowa, lekko zmieniona	mało typowa, wyraźnie zmieniona	nietyпова, silnie zmieniona
Smak	0,35	czysty, charakterystyczny dla jogurtu naturalnego	czysty, lekko kwaśny, charakterystyczny dla jogurtu naturalnego	kwaśny, lekko gorzkawy	zmieniony, gorzki, nieczysty	wyraźnie zmieniony, nieczysty, bardzo gorzki
Zapach	0,15	intensywny, charakterystyczny dla jogurtu zharmonizowany	lekko wyczuwalny, charakterystyczny dla jogurtu naturalnego	nieczysty, mało aromatyczny	nieczysty, zmieniony	nietyповy, nieczysty, zmieniony
Konsystencja	0,25	jednolita, gęsta, lekko ciągliwa	jednolita, mniej gęsta, lekko ciągliwa	jednolita, zbyt rzadka, ciągliwa, widoczne grudki i lekkie skłaczenia	jednolita, zbyt rzadka, ciągliwa, wyraźnie grudkowana	plynna, rozrzedzona, wyraźnie grudkowana
Wygląd (opływ serwatki)	0,15	Skrzep jednolity, bez opływu serwatki	prawie niewidoczny opływ serwatki	lekki opływ serwatki	wyraźny, widoczny opływ serwatki	bardzo wyraźny opływ serwatki
Σ pkt. oceny organoleptycznej	1,00	5	4	3	2	1

dobroczynny wpływ na siebie nawzajem, czyli żyją w symbiozie. Powoduje to zwiększenie kwasowości otrzymywanego produktu. Konsument preferują jednak jogurty łagodne.

Tab. 2 Współczynniki korelacji *Pearsona*

Cechy	Barwa	Smak	Zapach	Konsystencja	Wygląd	Kwasowość	pH	Synezeza
Zaw. tłuszczu	*	**	**	**	**	-	-	**
Barwa		-	-	*	**	-	-	**
Smak			**	**	**	-	-	**
Zapach				**	**	-	-	**
Konsystencja					**	-	-	**
Wygląd						-	-	**
Kwasowość							**	-
pH								-

* – istotne przy $p = 0,05$; ** – istotne przy $p = 0,01$

W związku z tym w procesie produkcji dodawane są inne mikroorganizmy, na przykład łagodne kultury *Lactobacillus acidophilus* i *Bifidobacterium bifidum* (jogurty nr 4, 6, 8). Kultury te nie wpływają na siebie nawzajem, a jednocześnie zwiększa się produkcja kwasu mlekowego L (+). Oba te czynniki powodują obniżenie kwasowości i łagodniejszy smak jogurtu. Jednakże badane próby o zbyt niskiej kwasowości poniżej 0,936 % kwasu mlekowego oraz powyżej 1% (Tab. 4) ocenione zostały gorzej od pozostałych (nr 3, 5, 7).

Dodanie mleka w proszku lub białek mleka powoduje zwiększenie zawartości laktozy w mleku, która w procesie fermentacji rozkłada się do kwasu mlekowego, co wpływa na podniesienie poziomu kwasowości jogurtu naturalnego. Ponadto zawartość tłuszczu była wysoce istotnie skorelowana ze smakiem zapachem, konsystencją, wyglądem oraz stopniem synezyzy jogurtu (im więcej tłuszczu tym były lepsze – tab. 2) oraz w istotny sposób na ich barwę, co potwierdzają wyniki badań *Rój i Przybyłowski* [2012].

Typowy smak jogurtu pochodzi od produktów wytworzonych przez bakterie w procesie fermentacji, tj. kwasu mlekowego, aldehydu octowego, acetoiny i dwuacetylu [Kowal i Libudzisz, 2000].

Na teksturę jogurtu wpływa także dodanie mleka w proszku i białek mleka, użycie dodatkowych substancji zagęszczających oraz homogenizacja [Tamime i Muir, 1998].

Tekstura zmienia się również w wyniku pasteryzacji. Ponadto jogurty mieszane i półstałe również różnią się między sobą pod względem właściwości sensorycznych [ECROPOLIS, 2012].

Ze wzrostem czasu przechowywania prób badawczych w warunkach chłodniczych nieznacznie pogarszała się barwa, smak i zapach jogurtów (Tab. 3), a w większym stopniu – konsystencja i wygląd, szczególnie w jogurtach z mniejszą zawartością tłuszczu i bez dodatku mleka w proszku.

Tab. 3. Wpływ czasu przechowywania na cechy organoleptyczne jogurtów naturalnych i ekologicznych [Źródło: badania własne]

Rodzaj jogurtu	Cecha	Czas przechowywania		
		Próba bezpośrednio po wytworzeniu	Po 7 dniach przechowywania	Po 14 dniach przechowywania
Ekologiczny lekki (EkoLukta) 0,5% tłuszczu	Barwa	0,50	0,50	0,45
	Smak	1,40	1,40	1,40
	Zapach	0,68	0,68	0,60
	Konsystencja	1,00	0,88	0,75
	Wygląd	0,60	0,45	0,30
	Σ pkt.	4,18	3,90	3,50
Ekologiczny (EkoLukta) 3,8% tłuszczu dodatek mleka w proszku	Barwa	0,50	0,50	0,50
	Smak	1,75	1,40	1,40
	Zapach	0,75	0,68	0,68
	Konsystencja	1,25	1,13	1,13
	Wygląd	0,75	0,60	0,53
Σ pkt.	5,00	4,30	4,23	
Jogurt naturalny (Zott) 3,0% tłuszczu dodatek mleka w proszku odtłuszcz. i białek mleka	Barwa	0,50	0,50	0,45
	Smak	1,75	1,58	1,58
	Zapach	0,75	0,75	0,68
	Konsystencja	1,25	1,25	1,25
	Wygląd	0,75	0,75	0,75
Σ pkt.	5,00	4,83	4,70	
Jogurt naturalny Tola (Biedronka) 2,0% tłuszczu dodatek LA-5, BB-12	Barwa	0,40	0,45	0,40
	Smak	1,58	1,40	1,58
	Zapach	0,75	0,68	0,68
	Konsystencja	1,25	1,00	0,88
	Wygląd	0,60	0,53	0,45
Σ pkt.	4,58	4,05	3,98	
Jogurt Danone Naturalny 3,0% tłuszczu	Barwa	0,50	0,50	0,50
	Smak	1,75	1,75	1,40
	Zapach	0,75	0,75	0,75
	Konsystencja	1,25	1,25	1,13
	Wygląd	0,75	0,75	0,75
Σ pkt.	5,00	5,00	4,53	
Jogurt Danone Activia Naturalna 1,9% tłuszczu Dodatek BB DN 173010	Barwa	0,50	0,45	0,45
	Smak	1,40	1,58	1,58
	Zapach	0,68	0,68	0,68
	Konsystencja	1,00	1,00	1,00
	Wygląd	0,60	0,60	0,45
Σ pkt.	4,18	4,30	4,15	

Jogurt naturalny (Dr. Oetker) 5,0% tłuszczu	Barwa	0,50	0,50	0,50
	Smak	1,75	1,75	1,75
	Zapach	0,75	0,75	0,75
	Konsystencja	1,25	1,25	1,25
	Wygląd	0,75	0,75	0,68
	Σ pkt.	5,00	5,00	4,93
Jogurt naturalny (Bakoma) 1,7% tłuszczu dodatek mleka w proszku i białek mleka; LA, BB	Barwa	0,50	0,40	0,40
	Smak	1,40	1,40	1,40
	Zapach	0,68	0,68	0,68
	Konsystencja	1,00	1,00	0,88
	Wygląd	0,60	0,53	0,38
	Σ pkt.	4,18	4,00	3,73
Jogurt naturalny Osowa 2,5% tłuszczu	Barwa	0,50	0,50	0,45
	Smak	1,58	1,40	1,23
	Zapach	0,68	0,68	0,68
	Konsystencja	1,25	1,13	1,13
	Wygląd	0,75	0,68	0,60
	Σ pkt.	4,75	4,38	4,08

Kwasowość miareczkowa oraz zawartość kwasu mlekowego wzrastały istotnie podczas przechowywania jogurtów w warunkach chłodniczych i zależały również od badanego jogurtu (Tab. 4).

Parametr pH nieznacznie obniżał się podczas przechowywania, szczególnie po 7 dniach badań.

Stopień synerезy uzależniony był istotnie od rodzaju jogurtu i czasu przechowywania i średnio dla obiektów po wytworzeniu kształtował się na poziomie 4,61%; po 7 dniach przechowywania wynosił 9,83%, a po 14 dniach przechowywania – 13,33%. Największy wpływ serwatki miały jogurty o niższej zawartości tłuszczu (nr 1 i 8) (Tab. 4).

Wnioski

Najwyższą wartością organoleptyczną, na którą składała się barwa, smak, zapach, konsystencja i wygląd charakteryzowały się jogurty o wysokiej zawartości tłuszczu (powyżej 3%).

Jogurty o niskiej zawartości kwasu mlekowego (poniżej 0,936%) oraz zbyt wysokiej (powyżej 1%) zostały ocenione organoleptycznie gorzej od pozostałych.

Czas przechowywania w warunkach chłodniczych nieznacznie pogarszał barwę, smak i zapach jogurtów, a w większym stopniu konsystencję i wygląd, zwłaszcza w jogurtach o mniejszej zawartości tłuszczu.

Okres przechowywania istotnie wpływał na zwiększenie zawartości kwasu mlekowego, obniżenie pH i zwiększenie stopienia synerезy w zależności od badanego jogurtu.

LITERATURA

- Bio Suisse, 2012. *Standards for the production, processing and marketing of bud produce from organic farming. Edition of 1 January*. Organic Farming Organisation 2012 (09.2014) http://www.bio-suisse.ch/media/en/pdf2012/rl_2012_e.pdf
- Defecińska A., Libudzisz Z., 2000. *Przeł. Mlecz.*, 8, 247-251
- Drewnowska B., 2011. Polacy będą wydawać coraz więcej na jogurty. *Rzeczpospolita*, 30-03-2011 (05.2014) <http://www.rp.pl/artukul/634353.html>
- Duszkiewicz-Reinhard W., Grzybowski R., Sobczak E., 2003. *Teoria i ćwiczenia z mikrobiologii ogólnej i technicznej*. Wyd. SGGW, Warszawa
- ECROPOLIS, 2012. *Welcome to organic taste*. FiBL – Research Institute of Organic Agriculture (06.2014) <http://www.ecropolis.eu/>
- Jaworska D., Hejduk L., 2008. *ŻYWNOSĆ. Nauka. Technologia. Jakość*, 4(59), 26-34
- Libudzisz Z., 1999. *Przem. Spoż.*, nr 1, 15-20
- Kowal K., Libudzisz Z., 2000. *Mikrobiologia techniczna*. Wyd. Pol. Łódzkiej, Łódź
- Lourens-Hattingh A., Viljoen B.C., 2001. Yogurt as probiotic carrier food. *Int. Dairy J.*, 11, 1-17. DOI: 10.1016/S0958-6946(01)00036-X
- Rój A., Przybyłowski P., 2012. *Bromat. Chem. Toksykol.*, 45, nr 3, 813-816
- Ryżko J., 2002. *Pediatrics Wspólcz. Gastroent. Hepat. Żywnie Dziecka*, 4, nr 1, 55-60
- Salminen S., Bouley C, Boutron-Rualt MC., 1998. Functional food science and gastrointestinal physiology and function. *Brit. J. Nutr.*, 80, nr S1, S147-S171. DOI: 10.1079/BJN19980108
- Salminen S., 2008. *Probiotics: current knowledge of health benefits and future perspectives*. Functional Food Forum, Turun Yliopisto University of Turku (10.2014) <http://www.ilsa.org/Europe/Documents/E2008Gui12.pdf>
- Socha J., Stolarczyk A., 2002. *Pediatrics Wspólcz. Gastroent. Hepat. Żywnie Dziecka*, 4, nr 1, 15-182
- Tamime A.Y., Muir D.D., 1998. *Strategies for modifying the structure of fermented milks* [in:] Texture of fermented milk products and dairy desserts. *IDF Special Issue*, 9802, 186-196
- Wieczorkiewicz R., 2011. Spożycie jogurtów, (06.2014) <http://www.portal.spozywczy.pl/drukuj/47081.html>

Tab. 4. Wpływ czasu przechowywania na cechy fizykochemiczne jogurtów naturalnych i ekologicznych (wartość ± odchylenie standardowe)

Parametr	Czas przechowywania	Rodzaj jogurtu (oznaczenia wg tab. 3)									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	Średnio
Kwasowość miareczkowa [°SH]	Próba bezpośrednio po wytworzeniu	41,7±0,2	43,7±0,2	42,1±0,3	36,1±0,1	41,3±0,1	38,0±0,1	41,9±0,1	41,3±0,2	42,2±0,4	40,9
	Po 7 dniach przechowywania	42,2±0,4	44,2±0,1	44,1±0,1	38,1±0,2	42,2±0,1	40,1±0,1	42,2±0,1	41,4±0,1	42,3±0,1	42,2
	Po 14 dniach przechowywania	44,9±0,1	46,3±0,4	44,3±0,3	41,0±0,1	45,3±0,5	41,1±0,1	44,2±0,1	42,1±0,3	48,1±0,1	44,1
	Średnio	42,9	44,7	43,5	38,4	42,9	39,7	42,8	41,6	45,2	42,4
pH	Próba bezpośrednio po wytworzeniu	4,46±0,01	4,39±0,01	4,41±0,01	4,78±0,01	4,48±0,00	4,69±0,01	4,46±0,01	4,42±0,01	4,29±0,01	4,48
	Po 7 dniach przechowywania	4,38±0,01	4,32±0,01	4,41±0,01	4,69±0,01	4,46±0,01	4,62±0,01	4,52±0,01	4,40±0,01	4,27±0,00	4,45
	Po 14 dniach przechowywania	4,32±0,01	4,29±0,01	4,38±0,01	4,52±0,01	4,32±0,01	4,53±0,01	4,41±0,01	4,38±0,01	4,22±0,01	4,37
	Średnio	4,38	4,33	4,40	4,66	4,42	4,61	4,46	4,40	4,26	4,44
Zawartość kwasu mlekowego [g·100 g ⁻¹]	Próba bezpośrednio po wytworzeniu	0,94±0,00	0,98±0,00	0,95±0,01	0,81±0,00	0,93±0,00	0,86±0,00	0,94±0,00	0,93±0,00	0,95±0,01	0,928
	Po 7 dniach przechowywania	0,95±0,01	0,99±0,00	0,99±0,00	0,86±0,00	0,95±0,00	0,90±0,00	0,95±0,00	0,93±0,00	1,02±0,00	0,948
	Po 14 dniach przechowywania	1,01±0,00	1,04±0,01	1,00±0,01	0,92±0,00	1,02±0,01	0,92±0,00	0,99±0,00	0,94±0,01	1,08±0,00	0,991
	Średnio	0,965	1,005	0,978	0,864	0,965	0,893	0,963	0,936	1,017	0,954
Stopień synerезy [%]	Próba bezpośrednio po wytworzeniu	9,5±0,7	1,5±0,7	0,0±0,0	10,5±0,7	0,0±0,0	7,5±0,7	0,0±0,0	7,5±0,7	5,0±0,0	4,61
	Po 7 dniach przechowywania	17,5±0,7	8,0±0,0	4,5±0,7	12,5±0,7	3,5±0,7	14,5±0,7	2,5±0,7	18,0±1,41	7,5±0,7	9,83
	Po 14 dniach przechowywania	26,0±1,4	10,5±0,7	5,0±0,0	15,0±0,0	5,0±0,0	20,0±1,41	4,0±0,0	24,0±1,41	10,5±0,7	13,33
	Średnio	17,67	6,67	3,17	12,67	2,83	14,00	2,17	16,50	7,67	9,26

NIR przy $p \geq 0,05$

Czynniki	Cechy			
	Kwasowość miareczkowa [°SH]	pH	Zawartość kwasu mlekowego, [g·100 g ⁻¹]	Stopień synerезy, [%]
Rodzaj jogurtu	0,44	0,025	0,010	1,45
Czas przechowywania	0,19	0,010	0,004	0,62
Interakcje	0,56	0,043	0,013	1,85