

CZARNIECKA-SKUBINA Ewa, LEWANDOWSKA Maja
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie,
Katedra Technologii Gastronomicznej i Higieny Żywności

Wpływ przechowywania zup w termoporcie na ich jakość sensoryczną

Streszczenie

W pracy przedstawiono wyniki badań dotyczące wpływu przechowywania zup w termoporcie na ich jakość sensoryczną. Analiza obejmowała przechowywanie w termoporcie zup (zagęszczanej, czystej i typu krem) w czasie do 6 godzin. Na podstawie uzyskanych wyników stwierdzono, że zupy pod względem jakości sensorycznej dobrze nadają się do przechowywania w termoporcie. Mimo zmian jakości sensorycznej zup, wraz z wydłużaniem czasu przechowywania, wciąż stwierdzano wysokie noty dla wszystkich wyróżników.

Słowa kluczowe: gastronomia, zupy, przechowywanie w cieple, termoport, jakość sensoryczna

Effect of storage in thermoport on soup sensory quality

Summary

In the paper, results of studies of effects of storage cooked soups in thermoports on sensory quality were presented. Analysis included storage of soups (concentrated, clean and cream type) in thermoport up to 6 hours. Based on these results was stated the soup with regard to sensory quality were well suited for storage in thermoport. Despite of the changes in sensory quality of soups with increasing storage time, still high notes for all parameters were found.

Key words: food service, soups, hot-holding, thermoport, sensory quality

Wstęp

Klienci gastronomii oczekują właściwej jakości oferowanych potraw. Aby ją uzyskać należy zastosować odpowiedni proces technologiczny oraz właściwe przechowywanie po obróbce tak, aby w chwili serwowania konsumentowi potrawa miała odpowiednią temperaturę, jakość sensoryczną, wartość odżywczą i bezpieczeństwo zdrowotne (Zalewski 2003). Aby zapewnić wszystkie te aspekty jakości, firmy cateringowe powinny posiadać odpowiedni system zapewnienia jakości i bezpieczeństwa żywności.

Firmy cateringowe często stosują system dystrybucji potraw polegający na przygotowaniu posiłków i przetrzymywaniu ich w temperaturze powyżej 63°C (dla zup 75°C) do czasu wydawania konsumentom, tzw. system cook-serve (gotuj i podawaj). W polskiej gastronomii jest on najbardziej popularny (Czarniecka-Skubina 2003; Czarniecka-Skubina 2006).

Wśród problemów związanych ze stosowaniem systemu produkcji potraw cook-serve, wyróżnia się:

- zbyt niską temperaturę dań gorących, na którą bezpośredni wpływ ma nie tylko czas wydawania potraw przez obsługę, zła jakość urządzeń grzewczych, ale również czas transportu do miejsca wydawania;
- długi czas przygotowania i serwowania w przypadku przyjęcia zorganizowanego dla większej liczby osób, co przekracza możliwości produkcyjne kuchni i jest znaczną wadą tego systemu (Zalewski 2003; Czarniecka-Skubina 2006).

Podczas świadczenia usług cateringowych, należy więc zwrócić uwagę na zapewnienie właściwych warunków przechowywania i transportu przygotowywanych potraw, tj. czasu i temperatury. W gastronomii, do przechowywania

potraw w cieple, stosowane są bębny, a w wypadku przestrzennego i czasowego oddzielenia miejsca przygotowania i konsumpcji posiłków, do przewozu służą pojemniki termoizolacyjne, tzw. termopory (termosy), dzięki którym można zachować ciągłość łańcucha cieplnego (Koziorowska 1998; Szydłowska, Czarniecka-Skubina 2006). Właściwy dobór urządzeń ekspedycyjnych pozwala na zapewnienie jakości i właściwej temperatury potraw podczas dystrybucji i serwowania (Zalewski 1999). Przechowywanie ciepłych potraw pozwala na zachowanie temperatury wewnątrz pojemnika termoizolacyjnego i zmiany temperatury produktu o około 2°C na godzinę (Koziorowska, Biernat 2001).

Właściwe przechowywanie ma również znaczenie z punktu widzenia bezpieczeństwa zdrowotnego żywności. Z badań przeprowadzonych w latach 1980–1999 w Nowym Yorku wiadomo, że niewłaściwe przechowywanie potraw w cieple przyczyniło się do zatruc pokarmowych w 7%, natomiast w Waszyngtonie stanowiło 24%. Za głównych sprawców zatruc pokarmowych, spowodowanych niewłaściwym przechowywaniem posiłków w cieple, uważa się *Clostridium perfringens* i *Bacillus cereus* (Fazil i in. 2002; www.fsis.usda.gov 2006).

Ze względu na znaczne obniżenie jakości sensorycznej i wartości odżywczej, zaleca się, aby nie przetrzymywać potraw w cieple dłużej niż 1,5 h (Williams 1996; Czarniecka-Skubina 2001). Czarniecka-Skubina (2007) podaje, że gotowe dania ciepłe należy wydać maksymalnie w czasie 3 – 4 h od momentu produkcji. Zdaniem Williamsa (1996), przekroczenie czasu 1,5 h podczas przechowywania ugotowanych ziemniaków, powoduje wyższe straty witaminy C niż schłodzenie i ponowne ogrzanie. Ten sam autor stwierdził, że po 2 h przechowywania w cieple największe straty, powyżej 10% w systemie cook-serve, wykazują

witamina C, foliany, witaminy B₆ i B₁. Według Williamsa (1995, 1996), średnie straty witaminy C w ugotowanych i przechowywanych warzywach zależą od rodzaju warzywa i wynoszą od 15,5% w przypadku groszku zielonego do 33,1% w przypadku marchwi.

Szydłowska i Czarniecka-Skubina (2006) porównując przechowywanie ugotowanych brokułów w termoporcie i bemarze stwierdziły, że jakość sensoryczna (barwa, zapach, smak, konsystencja, jakość ogólna) w obu przypadkach uległa pogorszeniu w miarę wydłużania czasu przechowywania. Zaobserwowały jednak lepszą jakość brokułów przechowywanych w termoporcie w porównaniu z brokami przechowywanymi w bemarze. Przedłużanie czasu przechowywania powyżej 1,5 h, co jest stosowane w gastronomii, powodowało znaczne obniżenie temperatury i jakości sensorycznej przechowywanej potrawy.

Cel badań

Celem pracy było określenie wpływu przechowywania zup w termoporcie na zmiany ich jakości sensorycznej.

Metodyka badań

Przedmiotem badań były 3 rodzaje zup: zupa zagęszczana bez podprawy (krupnik), zupa czysta (barszcz czerwony) i zupa typu krem (pieczarkowa), przechowywane jako gorące w czasie od 0 do 6 godzin po przygotowaniu.

Zupy były gotowane przy użyciu świeżych warzyw. W celu wystandaryzowania składu zupy stosowano te same odmiany warzyw, pochodzące od jednego producenta. Pozostałe surowce, użyte do przygotowania zup (mąka, kasze, jaja, przyprawy, ocet, kostki rosołowe, masło, śmietana), również pochodziły od tych samych producentów i z tej samej partii produkcyjnej. Miało to na celu osiągnięcie powtarzalności receptury i smaku zup, aby uniknąć zafałszowania wyników. Receptury zostały dopracowane w wyniku badań wstępnych i zastosowania metody dyskusji panelowej z zespołem oceniającym. Miało to na celu wprowadzenie takich zmian w recepturze zupy, by została ona zaakceptowana przez ogół członków zespołu. Tak opracowana receptura zup stanowiła materiał badawczy w dalszym etapie badań.

W badaniach został wykorzystany termoport firmy Cambro, UPCS 180, o pojemności 23 l. Termoport był wyposażony w 4 stalowe pojemniki GN 1/4 o pojemności 4 litry każdy. Ugotowane zupy o temperaturze początkowej 85°C w ilości 4 l, jednorazowo przelewano do pojemników GN i przechowywano w szczelnie zamkniętym termoporcie, w temperaturze otoczenia 20°C, do czasu oceny sensorycznej. Po czasie 1,5 h, 3 h, 4,5 h, 6 h dokonywano oceny sensorycznej zup, w celu określenia zmian spowodowanych ich przechowywaniem w cieple.

Próbki świeżej i przechowywanych zup, podawano do oceny w jednorazowych kubeczkach z przykrywką, umieszczonych w gniazdach izotermicznych, wykonanych ze styropianu i pokrytych folią aluminiową. Próby zup kodowano.

Oceny dokonywał 10 – osobowy zespół, składający się z pracowników Katedry Technologii Gastronomicznej i Higieny Żywności. Osoby te zostały przeszkolone w zakresie

wykonywania podstawowych metod analizy sensorycznej i były sprawdzone ze względu na wrażliwość sensoryczną. Oceny w każdym przypadku powtarzano trzykrotnie. Oceny sensoryczną zup po przechowywaniu przeprowadzano w oparciu o następujące metody:

- metodę porównania ze standardem, w celu oceny zmiany wyróżników zup pod wpływem przedłużającego się czasu przechowywania ich w stanie gorącym. W tym przypadku punkt odniesienia stanowiła próbka standardowa (S) – zupa świeżo przygotowywana. Oceniano takie wyróżniki jak: barwa, zapach, smakowitość i jakość ogólną oraz w wypadku barszczu czerwonego – klarowność, krupniku – konsystencję warzyw i stopień rozgotowywania kaszy, kremu z pieczarek – gęstość;
- metodę nieustrukturalizowanej skali graficznej, w celu oceny stopnia pożądaności przechowywanych zup. Oceniano takie wyróżniki jak: barwa, zapach, smakowitość i jakość ogólną;
- metodę szeregowania (kolejności), w celu oceny jakości ogólnej zup przechowywanych w różnym czasie.

Analizę statystyczną wyników dokonano przy użyciu pakietu statystycznego STATISTICA pl. dla Windows v.5.5. Przy statystycznym opracowywaniu wyników wykorzystano wartości średnie, odchylenie standardowe oraz jednoczynnikową analizę wariancji na podstawie kryterium NIR (najmniejszej istotnej różnicy). Do analizy wyników oceny sensorycznej metodą szeregowania zastosowano test Friedmana, który określa istotność różnic pomiędzy ocenianymi próbkami według ISO 8587:2006.

Wyniki badań i ich analiza

Uzyskane wyniki oceny sensorycznej barszczu czerwonego świeżo przygotowanego i przechowywanego w czasie do 6 h w termoporcie przedstawiono w tabeli 1.

Na podstawie uzyskanych wyników i analizy wariancji stwierdzono, że czas przechowywania w termoporcie wpływa w sposób istotny na wszystkie wyróżniki jakości sensorycznej (klarowność, barwę, zapach, smakowitość i jakość ogólną) barszczu czerwonego ($p \geq 0,05$).

Istotne pogorszenie barwy (pojaśnienie) zaobserwowano po 3 h. Dalsze przechowywanie w termoporcie nie wpływało na zmiany barwy. Pomimo obserwowanych zmian, barszcz czerwony po 6 h przechowywania nadal uzyskiwał dość wysokie noty pożądaności (7,58 j.um.). Klarowność barszczu, z uwagi na trudności w ocenie, oceniano jedynie metodą porównania ze standardem. Obserwowane zmiany nie były istotne statystycznie. Pod względem zapachu najgorsze oceny przyznano po 6 h przechowywania. Smakowitość barszczu zmieniała się niekorzystnie po 4,5 i 6 h przechowywania. Obserwowane zmiany polegały na wyczuwaniu smaku goryczy i wzroście wyczuwalności kwaśności, co było spowodowane użyciem octu do przygotowania zupy w celu zachowania odpowiedniej barwy. Zdecydowane pogorszenie ocen jakości ogólnej barszczu stwierdzono po 4,5 h przechowywania.

Tabela 1. Ocena jakości sensorycznej barszczu czerwonego przechowywanego w termoporcie

Table 1. Evaluation of sensory quality of beetroot soup stored in thermoport

Wyróżnik jakości; Characteristics of quality	Czas przechowywania; Storage time (h)	Wyniki średnie ± odchylenie standardowe; Mean values ± standard deviation		
		Ocena metodą porównania ze standardem*; Assessment by method of comparison with the standard* (n=50)	Ocena metodą nieustrukturyzowanej skali graficznej**; Assessment by unstructured graphical method** (n=50)	Ocena metodą kolejności*** Suma rang; Assessment by ranking method***, Sum of ranks (n=30)
Barwa; Colour	0	5,00 ± 0 a	9,26 ± 0,44 a	32
	1,5	5,00 ± 0,50 a	9,30 ± 0,75 a	79
	3	4,78 ± 0,47 b	8,75 ± 1,06 b	88
	4,5	4,66 ± 0,83 b	8,69 ± 1,29 b	122
	6	4,81 ± 0,51 ab	7,58 ± 1,86 c	129
Klarowność; Clarity	0	5,00 ± 0 a	nie oznaczano; not determined	
	1,5	4,92 ± 0,27 ac		
	3	4,76 ± 0,59 bc		
	4,5	4,99 ± 0,39 a		
	6	5,09 ± 0,64 ab		
Zapach; Aroma	0	5,00 ± 0 a	9,05 ± 0,70 a	
	1,5	4,29 ± 0,86 b	7,86 ± 1,75 b	
	3	4,02 ± 1,02 bc	7,50 ± 1,95 b	
	4,5	3,75 ± 1,24 c	7,31 ± 1,86 bd	
	6	3,76 ± 1,24 c	6,75 ± 2,11 cd	
Smakowitość; Flavour	0	5,00 ± 0 a	9,05 ± 0,66 a	
	1,5	4,40 ± 0,78 b	8,27 ± 1,02 b	
	3	4,27 ± 1,11 bc	7,88 ± 1,25 b	
	4,5	3,88 ± 1,37 c	6,32 ± 2,26 c	
	6	4,17 ± 1,37 bc	6,32 ± 1,86 c	
Jakość ogólna; Overall quality	0	5,00 ± 0 a	9,00 ± 0,53 a	
	1,5	4,44 ± 0,72 b	8,25 ± 1,15 b	
	3	4,36 ± 0,88 bd	7,71 ± 1,34 b	
	4,5	3,90 ± 1,15 c	6,33 ± 2,43 c	
	6	4,00 ± 1,54 cd	6,08 ± 2,33 c	

a, b, c, d – wyniki oznaczone tą samą literą nie różnią się statystycznie istotnie, $p \geq 0,05$;

*Skala -5 do +5 j.u.m. Do oceny statystycznej w tej metodzie dla skali przyjęto wartości dodatnie: (+5=10; +4=9; +3=8; +2=7; +1=6; 0=5; -1=4; -2=3; -3=2; -2=1; -1=0);

Skala 0÷10 j.u., * oceniano jakość ogólną zupy, próbki o niższych wartościach sumy rang więcej razy zajęły wyższe miejsce w szeregu pod względem jakości;

a, b, c, d – the same letter in each column indicates no statistically significant differences between results, $p \geq 0,05$;

*Scale -5 do +5 c.u. For the statistical evaluation of this method positive values for the scale were adopted: (+5=10; +4=9; +3=8; +2=7; +1=6; 0=5; -1=4; -2=3; -3=2; -2=1; -1=0);

Scale 0÷10 c.u., * The overall quality of soup was evaluated, sample with lower rank sum values took a higher place in a series of quality more than once.

Uzyskane wyniki oceny sensorycznej kremu z pieczarek świeżo przygotowanego i przechowywanego do 6 h w termoporcie przedstawiono w tabeli 2.

Na podstawie uzyskanych wyników i analizy wariancji stwierdzono, że czas przechowywania kremu z pieczarek w termoporcie wpływa w sposób istotny na takie wyróżniki jakości sensorycznej jak: barwa, zapach, gęstość ($p \geq 0,05$). W przypadku oceny zupy metodą porównania ze standardem nie stwierdzono istotnego wpływu czasu przechowywania na takie cechy jak: smakowitość i jakość ogólna (odpowiednio $p = 0,0905$ i $p = 0,41355$).

Interesujące jest, że oceniający uznali, iż krem z pieczarek przechowywany 4,5 h i 6 h w termoporcie, charakteryzuje się lepszą barwą niż zupa świeżo przygotowana. W przypadku oceny zapachu stwierdzono istotne pogorszenie tej cechy, aczkolwiek wciąż ta cecha uzyskiwała wysokie noty. Gęstość zupy również oceniano gorzej podczas przechowywania z uwagi na rozwarstwianie się.

Tabela 2. Ocena jakości sensorycznej kremu z pieczarek przechowywanego w termoporcie

Table 2. Evaluation of sensory quality of champignons cream soup stored in thermoport

Wyróżnik jakości; Characteristics of quality	Czas przechowywania; Storage time (h)	Wyniki średnie ± odchylenie standardowe; Mean values ± standard deviation		
		Ocena metodą porównania ze standardem*; Assessment by method of comparison with the standard* (n=50)	Ocena metodą nieustrukturyzowanej skali graficznej**; Assessment by unstructured graphical method** (n=50)	Ocena metodą kolejności*** Suma rang; Assessment by ranking method***, Sum of ranks (n=30)
Barwa; Colour	0	5,00 ± 0 ab	9,20 ± 0,56 a	34
	1,5	5,00 ± 0,29 ac	9,08 ± 1,17 ab	71
	3	4,93 ± 0,37 a	8,93 ± 1,04 ac	92
	4,5	5,19 ± 0,54 d	8,68 ± 1,26 bc	119
	6	5,14 ± 0,48 bcd	8,72 ± 1,17 bc	134
Zapach; Aroma	0	5,00 ± 0 a	9,34 ± 0,38 a	
	1,5	4,47 ± 0,79 bc	8,47 ± 1,62 b	
	3	5,09 ± 0,83 a	8,79 ± 0,99 b	
	4,5	4,67 ± 0,78 cd	7,95 ± 1,25 c	
	6	4,81 ± 0,98 ad	7,89 ± 1,33 c	
Gęstość; Density	0	5,00 ± 0 ab	nie oznaczano; not determined	
	1,5	4,76 ± 0,79 a		
	3	5,14 ± 0,96 bc		
	4,5	4,75 ± 0,86 a		
	6	4,87 ± 0,33 ac		
Smakowitość; Flavour	0	5,00 ± 0 a	9,48 ± 0,36 a	
	1,5	4,70 ± 0,73 b	8,91 ± 1,27 b	
	3	4,96 ± 0,70 ab	9,17 ± 0,83 ab	
	4,5	4,87 ± 0,89 ab	8,49 ± 1,13 c	
	6	4,71 ± 0,78 b	8,06 ± 1,38 d	
Jakość ogólna; Overall quality	0	5,00 ± 0 a	9,32 ± 0,42 a	
	1,5	5,05 ± 0,96 a	8,70 ± 1,32 b	
	3	4,89 ± 0,50 a	8,82 ± 1,03 b	
	4,5	4,85 ± 0,88 a	8,06 ± 1,47 c	
	6	4,81 ± 0,77 a	7,85 ± 1,46 c	

a, b, c, d – wyniki oznaczone tą samą literą nie różnią się statystycznie istotnie, $p \geq 0,05$;

*Skala -5 do +5 j.u.m. Do oceny statystycznej w tej metodzie dla skali przyjęto wartości dodatnie: (+5=10; +4=9; +3=8; +2=7; +1=6; 0=5; -1=4; -2=3; -3=2; -2=1; -1=0);

Skala 0÷10 j.u., * oceniano jakość ogólną zupy, próbki o niższych wartościach sumy rang więcej razy zajęły wyższe miejsce w szeregu pod względem jakości;

a, b, c, d – the same letter in each column indicates no statistically significant differences between results, $p \geq 0,05$;

*Scale -5 do +5 c.u. For the statistical evaluation of this method positive values for the scale were adopted: (+5=10; +4=9; +3=8; +2=7; +1=6; 0=5; -1=4; -2=3; -3=2; -2=1; -1=0);

Scale 0÷10 c.u., * The overall quality of soup was evaluated, sample with lower rank sum values took a higher place in a series of quality more than once.

Uzyskane wyniki oceny sensorycznej krupniku świeżo przygotowanego i przechowywanego do 6 h w termoporcie przedstawiono w tabeli 3.

Na podstawie uzyskanych wyników i analizy wariancji stwierdzono statystycznie istotny wpływ czasu przechowywania krupniku w termoporcie na takie wyróżniki jakości sensorycznej jak: barwa, zapach, stopień rozgotowania kaszy, konsystencja warzyw, smakowitość i jakość ogólną zupy ($p \geq 0,05$).

Pod wpływem wydłużania się czasu przetrzymywania krupniku w termoporcie stwierdzono niekorzystne zmiany barwy, polegające na pociemnieniu i poszarzeniu barwy oraz zmętnieniu zupy już po 1,5 h przechowywania w termoporcie, i w związku z tym, spadek pożądalności zupy pod względem tej cechy. W wypadku oceny zapachu wyraźne zmiany zaobserwowano dopiero po 6 h przechowywania w termoporcie. Pod względem smaku nawet sześciogodzinne przechowywanie tej zupy nie dyskwalifikowało

jej, mimo, iż stwierdzono niższe noty dla tego wyróżnika w porównaniu z zupą świeżo przygotowaną.

Interesujące jest, że wraz z wydłużaniem przechowywania krupniku w termoporcie, stopień rozgotowywania kaszy wzrastał, a zjawisko to było pożądane przez oceniających.

Konsystencję warzyw po przechowywaniu również oceniano lepiej. Natomiast Anderson i in. (1994), zmiany zachodzące w konsystencji podczas przechowywania po ugotowaniu, uważają z punktu widzenia konsumenta za niepożądane. Oceny jakości ogólnej krupniku w czasie całego procesu przechowywania w termoporcie były wysokie.

Tabela 3. Ocena jakości sensorycznej krupniku przechowywanego w termoporcie
Table 3. Evaluation of sensory quality of barley soup stored in thermoport

Wyróżnik jakości; Characteristics of quality	Czas przechowywania; Storage time (h)	Wyniki średnie ± odchylenie standardowe; Mean values ± standard deviation		
		Ocena metodą porównania ze standardem*; Assessment by method of comparison with the standard* (n=50)	Ocena metodą nieustrukturyzowanej skali graficznej**; Assessment by unstructured graphical method** (n=50)	Ocena metodą kolejności*** Suma rang; Assessment by ranking method*** Sum of ranks (n=30)
Barwa; Colour	0	5,00 ± 0 a	9,23 ± 0,43 a	32
	1,5	4,43 ± 0,63 b	8,49 ± 1,38 b	90
	3	4,38 ± 0,71 b	8,07 ± 1,59 bc	85
	4,5	4,67 ± 0,58 c	8,43 ± 1,38 b	109
	6	4,20 ± 0,72 b	7,58 ± 1,76 c	134
Zapach; Aroma	0	5,00 ± 0 a	9,23 ± 0,51 a	
	1,5	4,81 ± 0,48 ab	8,38 ± 1,29 b	
	3	4,57 ± 0,85 b	7,92 ± 1,74 bc	
	4,5	4,65 ± 0,98 b	8,19 ± 1,21 b	
	6	4,15 ± 0,92 c	7,56 ± 1,49 c	
Stopień rozgotowania kaszy; Degree of cooking barley	0	5,00 ± 0 a		
	1,5	5,34 ± 0,54 b	nie oznaczano; not determined	
	3	5,54 ± 0,72 b		
	4,5	5,42 ± 0,90 b		
	6	5,60 ± 0,95 b		
Konsystencja warzyw; Texture of vegetable	0	5,00 ± 0 a		
	1,5	5,12 ± 0,39 a	nie oznaczano; not determined	
	3	5,08 ± 0,85 a		
	4,5	5,66 ± 0,84 b		
	6	6,08 ± 0,92 c		
Smakowitość; Flavour	0	5,00 ± 0 a	9,20 ± 0,46 a	
	1,5	4,71 ± 0,48 b	8,58 ± 1,25 b	
	3	4,47 ± 0,80 bc	8,00 ± 1,53 cd	
	4,5	4,37 ± 0,82 cd	8,35 ± 0,87 bc	
	6	4,32 ± 0,82 cd	7,78 ± 1,43 d	
Jakość ogólna; Overall quality	0	5,00 ± 0 a	9,11 ± 0,54 a	
	1,5	4,97 ± 0,38 a	8,40 ± 1,46 b	
	3	4,52 ± 0,62 bcd	7,62 ± 1,67 cd	
	4,5	4,64 ± 0,89 bc	8,10 ± 1,10 bc	
	6	4,31 ± 0,77 bd	7,52 ± 1,42 d	

a, b, c, d – wyniki oznaczone tą samą literą nie różnią się statystycznie istotnie, $p \geq 0,05$;

*Skala -5 do +5 j.u. Do oceny statystycznej w tej metodzie dla skali przyjęto wartości dodatnie: (+5=10; +4=9; +3=8; +2=7; +1=6; 0=5; -1=4; -2=3; -3=2; -2=1; -1=0);

Skala 0÷10 j.u., * oceniano jakość ogólną zupy, próbki o niższych wartościach sumy rang więcej razy zajęły wyższe miejsce w szeregu pod względem jakości;

a, b, c, d – the same letter in each column indicates no statistically significant differences between results, $p \geq 0,05$;

*Scale -5 do +5 c.u. For the statistical evaluation of this method positive values for the scale were adopted: (+5=10; +4=9; +3=8; +2=7; +1=6; 0=5; -1=4; -2=3; -3=2; -2=1; -1=0);

Scale 0÷10 c.u., * The overall quality of soup was evaluated, sample with lower rank sum values took a higher place in a series of quality more than once.

Obliczono współczynniki korelacji czasu przechowywania w termoporcie i wyróżników jakości sensorycznej zup, uzyskanych przy użyciu metody porównania ze standar-

dem i metody niestrukturowanej skali graficznej. Wyniki przedstawiono w tabeli 4.

Tabela 4. Współczynniki korelacji czasu przechowywania w termoporcie i wyróżników jakości zup

Table 4. Correlation coefficients between time of storage in thermoport and quality of soups

Wyróżnik jakości; Characteristics of quality	Ocena metodą porównania ze standardem; Assessment by method of comparison with the standard			Ocena metodą niestrukturowanej skali graficznej; Assessment by unstructured graphical method		
	Barszcz czerwony; Beetroot soup	Krupnik; Barley soup	Krem z pieczarek; Champignons cream soup	Barszcz czerwony; Beetroot soup	Krupnik; Barley soup	Krem z pieczarek; Champignons cream soup
Barwa; Colour	-0,19	-0,29	+0,16	-0,42	-0,32	-0,18
Zapach; Aroma	-0,40	-0,34	-0,03	-0,39	-0,35	-0,37
Smakowitość; Flavour	-0,28	-0,34	-0,08	-0,56	-0,34	-0,40
Klarowność; Clarity	-0,08	-	-	-	-	-
Gęstość; Density	-	-	-0,06	-	-	-
Konsystencja warzyw; Texture of vegetable	-	+0,47	-	-	-	-
Stopień rozgotowania kaszy; Degree of cooking barley	-	+0,24	-	-	-	-
Jakość ogólna; Overall quality	-0,34	-0,36	-0,11	-0,54	-0,35	-0,39

Jak widać z uzyskanych wyników, najmniejsze zależności jakości sensorycznej od czasu przechowywania w termoporcie stwierdzono w wypadku zupy krem z pieczarek (niskie współczynniki korelacji, tab. 4.).

Zależność wyróżników jakości ogólnej barszczu czerwonego i krupniku od czasu przechowywania była podobna. Zapach barszczu czerwonego w porównaniu z pozostałymi wyróżnikami uległ pogorszeniu w największym stopniu (współczynniki korelacji -0,40 i -0,39), co spowodowane było zastosowaniem octu do przygotowania zupy. W wypadku krupniku ujemne zależności stwierdzono w wypadku takich cech jak: barwa, zapach, smakowitość. Natomiast konsystencja warzyw i stopień rozgotowania kaszy w krupniku były postrzegane przez oceniających, wraz z upływem czasu przechowywania w termoporcie, coraz bardziej korzystnie (dodatnie współczynniki korelacji).

Wnioski

1. Przechowywanie zup w termoporcie przez 6 h po ugotowaniu jest przyczyną pogarszania się ich jakości sensorycznej, która obniża się, ale w niewielkim stopniu, wraz z wydłużaniem czasu przechowywania.
2. Z uwagi na jakość sensoryczną, zupy dobrze nadają się do przechowywania w termoporcie. Największe zmiany jakości, zwłaszcza smakowitości i jakości ogólnej, obserwowano podczas przechowywania barszczu czerwonego, z uwagi na dodatek do przygotowania zupy octu.
3. W czasie przechowywania krupniku zaobserwowano, że w miarę wydłużania się czasu przetrzymywania zupy w termoporcie wzrasta stopień rozgotowania kaszy oraz następuje zmiana konsystencji warzyw na bardziej miękką. Zmiany te oceniający uznali za korzystne zjawisko.

4. Najlepszą zupą do przechowywania w termoporcie okazała się zupa krem z pieczarek. Stwierdzono, że nawet po 6 h przechowywania zachowywała bardzo dobrą jakość sensoryczną.

Podsumowując, zupy nadają się do przechowywania w termoporcie, co jest wykorzystywane w usługach cateringowych. Wyróżniki jakości sensorycznej zmieniają się jednak w różnym stopniu, w zależności od składu zupy i czasu ich przechowywania.

Literatura

1. Anderson A., Gekas V., Lind I., Oliviera F., Oste R. 1994. *Effect of preheating on potato texture*. Crit. Rev. Food Sci. Nutr. 3, 229-251.
2. Czarniecka-Skubina E. 2001. *Zapewnienie jakości produkcji potraw w gastronomii*. VI Konferencja Międzynarodowa, Inżynieria Mechaniczna Żywności, Bydgoszcz, 205-211.
3. Czarniecka-Skubina E. 2003. *Zapewnienie jakości usług i bezpieczeństwa zdrowotnego potraw w gastronomii hotelowej*. Wyd. Biblioteka Hotelarza, PZH, Warszawa.
4. Czarniecka-Skubina E. 2006. *Jakość usługi gastronomicznej w aspekcie żywieniowym, technologicznym i higienicznym*. Żywność, Nauka, Technologia, Jakość 2006, 1(45) Supl., 25-34.
5. Czarniecka-Skubina E. 2007. *Warunki techniczno-higieniczne produkcji żywności ze szczególnym uwzględnieniem potraw*. [w:] Kołożyn-Krajewska D. (red.), Higiena produkcji żywności. Wyd. SGGW, Warszawa, 265-280.
6. Fazil A.M., Ross T., Padi G., Vanderlinde P., Desmarchelier P., Lammerding P. 2002. *A probabilistic analysis of Clostridium perfringens growth during food service operations*. J. Food Microb. 73, 315-329.
7. ISO 8587:2006. *Sensory analysis. Methodology - Ranking*.
8. Koziarowska B. 1998. *Projektowanie technologiczne zakładów gastronomicznych*. Wyd. SGGW, Warszawa.
9. Koziarowska B., Biernat M. 2001. *Termosy – wygoda i jakość*. Przegl. Gastron. 6, 6-7.
10. Szydłowska A., Czarniecka-Skubina E. 2006. *Wpływ sposobu gotowania i przechowywania po ugotowaniu na temperaturę, wydajność i jakość sensoryczną brokułów*. Żywność, Nauka, Technologia, Jakość 2006, 1(46), 117-132.
11. Williams P.G. 1995. *Ascorbic acid and 5-methyltetrahydrofolate losses in vegetables with cook-chill or cook/ hot-hold foodservices system*. J. Food Sci. 60, 3, 54.
12. Williams P.G. 1996. *Vitamin retention in cook-chill and cook/ hot-hold hospital foodservice*. J. Am. Diet. Assoc. 96, 5, 490-498.
13. www.fsis.usda.gov, 2006.
14. Zalewski S. 1999. *Systemy produkcji potraw w zakładach żywienia zbiorowego*. [w:] Świderski F. (red.), Żywność wygodna i żywność funkcjonalna. Warszawa, WNT 148-155.
15. Zalewski S. 2003. *Podstawy technologii gastronomicznej*. WNT, Warszawa 9-15.

Ewa Czarniecka-Skubina

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie,
Katedra Technologii Gastronomicznej i Higieny Żywności
ul. Nowoursynowska 159c, 02-776 Warszawa
tel. (0 22) 5937063(66),
e-mail: ewa.czarniecka_skubina@sggw.pl