

Sposób kondycjonowania soku sumakiem

Przedmiotem wynalazku jest sposób kondycjonowania świeżo tłoczonego soku poprzez dodatek przyprawy sumak ze sproszkowanego owocu sumaka (*Rhus coriaria* L.), który to sposób przedłuża przydatność do spożycia przy stabilnej zawartości karotenoidów.

W publikacji da Silva, N. K. V., de Sousa Sabino, L. B., de Oliveira, L. S., de Vasconcelos Torres, L. B., & de Sousa, P. H. M. (2016). Effect of food additives on the antioxidant properties and microbiological quality of red guava juice. *Revista Ciência Agronômica*, 47(1), strony 77-85 oraz Pandey, L., Mogra, R., & Kumar, A. (2020). Effect of Preservative and Storage Temperatures on Total Soluble Solids and Antioxidant Activity of Carrot Based RTS Beverages. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 9(11), strony 2108-2123, a także pracy naukowej autorstwa Kaur, G., Aggarwal, P., & Javed, M. (2014). Effect of chemical additives on the shelf life of cucumber juice. *International Journal of Engineering Research and Applications*, 4(1), strony 206-209 opisano wpływ dodatku sztucznych konserwantów (pirosiarczynu sodu, sorbinianu potasu, benzoesanu sodu) na właściwości przeciwutleniające i jakość mikrobiologiczną nektaru z czerwonej guawy, całkowitą zawartość substancji rozpuszczalnych i działanie przeciwutleniające napojów na bazie marchwi, a także wydłużenie okresu przydatności do spożycia soku z ogórków podczas przechowywania.

W artykule naukowym autorstwa Pandey, A., & Negi, P. S. (2018). Use of Natural Preservatives for Shelf Life Extension of Fruit Juices. In *Fruit Juices*, Academic Press, strony 571-605 wykorzystano naturalne konserwanty w celu przedłużenia trwałości soków owocowych i warzywnych.

W badaniach naukowych Thongson'a, C., Davidson'a, P. M., Mahakarnchanakul'a, W., & Vibulsresth'a, P. (2005), pt.: Antimicrobial effect of Thai spices against *Listeria monocytogenes* and *Salmonella typhimurium* DT104. *Journal of food protection*, 68(10), strony 2054-2058 wykorzystano przeciwdrobnoustrojowe działanie ekstraktów i olejków eterycznych przypraw: imbiru (*Zingiber officinale*), imbiru chińskiego „paluszka” (*Boesenbergia pandurata*) i kurkumy (*Curcuma longa*) w stosunku do soku jabłkowego.

W publikacji naukowej autorstwa Hashemi, J. M., & Qashqari, R. J. (2018). The shelf life stability of mixed fruit and vegetable juice with *Moringa oleifera* leaves extract. *Journal of Biochemical Technology*, 9(2), strony 21-31; Hashemi, J. M., Haridy, L. A., & Qashqari, R. J. (2018). Total Phenolic, Flavonoid and Antioxidant Compounds of Guava Whey Juice Fortified by *Moringa Oleifera* Aqueous Extract to Extend Shelf-life. *International Journal of Pharmaceutical Research & Allied Sciences*, 7(2), strony 86-100, jak też publikacji Hashemi, J. M., Haridy, L. A., & Qashqari, R. J. (2018). The effect of *Moringa oleifera* leaves extract on extending the shelf life and quality of freshly sweet orange juice. *Journal of Biochemical Technology*, 9(4), strony 63-76 opisano działanie środka konserwującego w postaci ekstraktu z liści moringi olejodajnej odpowiednio na: właściwości przeciwutleniające napojów ananasowo-marchwiowo-imbriowych (łączonych w różnych proporcjach), soku z guawy oraz wydłużenie okresu przydatności do spożycia i jakość soku pomarańczowego.

W publikacji Larrosa, M., Llorach, R., Espín, J. C., & Tomás-Barberán, F. A. (2002). Increase of antioxidant activity of tomato juice upon functionalisation with vegetable byproduct extracts. *LWT-Food Science and Technology*, 35(6), strony 532-542 przedstawiono sposób zwiększenia aktywności przeciwutleniającej soku pomidorowego po funkcjonalizacji ekstraktami roślinnymi produktów ubocznych (liści i mniejszych głów kalafiora, przylistków karczocha, łusek i zewnętrznych pierścieni cebuli itp.).

Inne analizy przedstawione przez Silva, T. V. D., Iwassa, I. J., Sampaio, A. R., Ruiz, S. P., & Barros, B. C. B. (2021). Physicochemical, antioxidant, rheological, and sensory properties of juice produced with guava pulp and peel flour. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 93(4), strony 1-13 dotyczyły badania jakości pulpy z guawy wzbogaconej mąką przygotowaną ze skórek tego owocu będącego produktem ubocznym.

Znana jest przyprawa sumak (*Rhus coriaria* L.) wykorzystywana do poprawy jakości mięsa i chleba opisana w publikacjach: Naseri Khalkhali, F., & Rahati Noveir, M. (2018). Effect of Sumac (*Rhus coriaria*) and Rosemary (*Rosmarinus officinalis*) Water extracts on microbial growth changes in ground beef meat. *Journal of Food and Bioprocess Engineering*, 1(2), strony 127-132; El Khatib, S., & Salame, A. (2019). Sumac (*Rhus coriaria*) extracts to enhance the microbiological safety of the red meat. *Food Science and Technology*, 7(4), strony 41-52; Sakhr, K., & El Khatib, S. (2019). The use of Syrian Sumac (*Rhus coriaria*) as a meat tenderizer: effect on fat, protein and collagen profiles on pectoralis superficialis cut. *Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology*, 7(8), strony 1203-1215, a także Al - Marazeeq, K. M., Al - Rousan, W., Al - obaidy, K., & Al - obaidy, M. (2019). The effect of using water sumac (*Rhus coriaria* L.) extract on wheat pan bread quality characteristics. *Cereal Chemistry*, 96(5), strony 847-855 i Dziki, D., Cacak-Pietrzak, G., Hassoon, W. H., Gawlik-Dziki, U., Sulek, A., Różyło, R., & Sugier, D. (2021). The fruits of sumac (*Rhus coriaria* L.) as a functional additive and salt replacement to wheat bread. *LWT*, 136, 110346.

Celem wynalazku jest kondycjonowanie świeżo tłoczonego soku poprzez dodatek owocu sumaka (*Rhus coriaria*) przedłużające jego przydatność do spożycia z jednoczesnym zachowaniem ilości karotenoidów.

Istotą sposobu kondycjonowania soku jest to, że do wytłoczonego świeżego soku dodaje się zmielony owoc sumaka w ilości od 1 do 30 g na 1 l produktu.

Korzystnym skutkiem sposobu według wynalazku jest dekontaminacja mikrobiologiczna łatwo psującego się soku przy zachowaniu cennych barwników karotenoidowych. Zastosowanie sposobu kondycjonowania pozwala na przedłużenie przydatności do spożycia świeżo tłoczonego soku oraz na redukcję mikroflory powodującej jego psucie, co w konsekwencji zmniejsza ilości odpadów spożywczych. Kondycjonowanie soku sumakiem daje w perspektywie realne oszczędności ekonomiczne, przyczynia się do poprawy jakości oferowanych na rynku soków oraz zwiększa udział innowacyjnych produktów polskiej gospodarki w rynku międzynarodowym.

W przykładach próbę kontrolną stanowił sok bez udziału sumaka. Wyroby zostały umieszczone w lodówce, w której panowała temperatura 6°C i badane po 24, 48 i 72 godzinach przechowywania.

5 Przykład 1

Kondycjonowanie świeżo tłoczonego soku, zawierającego naturalną mikroflorę odpowiedzialną za psucie wyrobu przeprowadzono w następujący sposób: do świeżego soku marchwiowego, wytłoczonego na wyciskarce wolnoobrotowej Sana EUJ-707, Omega Products, Korea Południowa o parametrach pH zawierających się w przedziale od 6,25 do 6,39 dodano sproszkowany owoc sumaka (*Rhus coriaria* L.) o maksymalnej ziarnistości 0,5 mm w ilości przedstawionej w tabeli 1 i przechowywano chłodniczo przez trzy doby.

W celu oceny skuteczności działania zastosowanego dodatku w dekontaminacji mikrobiologicznej próbki soku po 24, 48 i 72 godzinach chłodniczego przechowywania w 6°C analizowano pod kątem ogólnej liczby drobnoustrojów tlenowych. Czynności te przeprowadzono w komorze laminarnej CRUMA 670FL, El Prat de Llobregat, Barcelona, Hiszpania w warunkach aseptycznych. W celu zliczenia ogólnej liczby drobnoustrojów tlenowych wykonano seryjne rozcieńczenia dziesiętne próbek, a następnie posiewy po 100 µl na powierzchnię płytek z agarem odżywczym, które następnie inkubowano przez 72 godziny w temp 30°C, według normy PN-EN ISO 4833-2:2013-1 2. Dla każdego soku analizy przeprowadzono dwukrotnie, a posiewy z każdej próbki wykonywano w trzech powtórzeniach. Wyniki podano jako wartości średnie (n=6) log₁₀ jtk/g ± odchylenie standardowe.

Przydatność do spożycia soku wzbogaconego sumakiem po 24, 48 i 72 godzinach ustalono na podstawie kryterium dopuszczalnej zawartości mezofilnych drobnoustrojów tlenowych dla pasteryzowanych soków owocowych i warzywnych, określonego w Rozporządzeniu Ministra Zdrowia z dnia 13 stycznia 2003 r., z późniejszymi zmianami, w sprawie maksymalnych poziomów zanieczyszczeń chemicznych i biologicznych, które mogą znajdować się w żywności, składnikach żywności, dozwolonych substancjach dodatkowych, substancjach pomagających w przetwarzaniu albo na powierzchni żywności.

pH próbek świeżo tłoczonego soku mierzono za pomocą cyfrowego pehametru 780 pH Meter, Metrohm, Herisau, Szwajcaria. 50 ml produktu umieszczano w zlewce i mieszano w sposób ciągły za pomocą mieszadła magnetycznego. Pehametr skalibrowano za pomocą dostępnych w handlu roztworów buforowych o pH 7,0 i 4,0. Badania wykonano w trzech powtórzeniach przeprowadzając doświadczenia dwukrotnie. Wyniki podano jako wartości średnie (n=6) pH ± odchylenie standardowe.

Oznaczenie zawartości karotenoidów w soku marchwiowym kontrolnym oraz poddanym kondycjonowaniu sumakiem dokonano na spektrofotometrze UV-Vis Helios Omega 3, Waltham, Massachusetts, USA. Metoda polegała na wyekstrahowaniu związków mieszaniną: acetonu z 0,2% BHT, etanolu i heksanu w proporcjach 1:1:2 z badanej próbki i oznaczeniu ich zawartości przez pomiar absorbancji fazy heksanowej, wiązka światła o długości fali λ=450 nm, wedle metodyki González-Casado, S., Martín-Belloso, O., Elez-Martínez, P., & Soliva-Fortuny, R. (2018). Enhancing

the carotenoid content of tomato fruit with pulsed electric field treatments: Effects on respiratory activity and quality attributes. *Postharvest Biology and Technology*, 137, strony 113-118. Badania wykonano w trzech powtórzeniach przeprowadzając doświadczenia dwukrotnie. Wyniki podano jako wartości średnie ($n=6$) mg/100 g \pm odchylenie standardowe.

- 5 Wyniki analiz świeżo tłoczonych soków marchwiowych wzbogaconych sumakiem w zestawieniu z niekondycjonowanym produktem (kontrolnym) podano w Tabeli 1.

Przykład 2

10 Kondycjonowanie świeżo tłoczonego soku, zawierającego naturalną mikroflorę odpowiedzialną za psucie wyrobu przeprowadzono w następujący sposób: do świeżego soku pomidorowego, wytłoczonego na wyciskarce wolnoobrotowej Sana EUJ-707, Omega Products, Korea Południowa, o parametrach pH zawierających się w przedziale od 3,97 do 4,52 dodano sproszkowany owoc sumaka (*Rhus coriaria* L.) o maksymalnej ziarnistości 0,5 mm w ilości przedstawionej w tabeli 2 i przechowywano chłodniczo przez trzy doby.

15 W celu oceny skuteczności działania zastosowanego dodatku w dekontaminacji mikrobiologicznej próbki soku po 24, 48 i 72 godzinach chłodniczego przechowywania w 6°C analizowano pod kątem ogólnej liczby drobnoustrojów tlenowych. Czynności te przeprowadzono w komorze laminarnej CRUMA 670FL, El Prat de Llobregat, Barcelona, Hiszpania w warunkach aseptycznych. W celu zliczenia ogólnej liczby drobnoustrojów tlenowych wykonano seryjne
20 rozcieńczenia dziesiętne próbek, a następnie posiewy po 100 μ l na powierzchnię płytek z agarem odżywczym, które następnie inkubowano przez 72 godziny w temp 30°C, według normy PN-EN ISO 4833-2:2013-1 2. Dla każdego soku analizy przeprowadzano dwukrotnie, a posiewy z każdej próbki wykonywano w trzech powtórzeniach. Wyniki podano jako wartości średnie ($n=6$) \log_{10} jtk/g \pm odchylenie standardowe.

25 Przydatność do spożycia soku wzbogaconego sumakiem po 24, 48 i 72 godzinach ustalono na podstawie kryterium dopuszczalnej zawartości mezofilnych drobnoustrojów tlenowych dla pasteryzowanych soków owocowych i warzywnych, określonego w Rozporządzeniu Ministra Zdrowia z dnia 13 stycznia 2003 r., z późniejszymi zmianami, w sprawie maksymalnych poziomów zanieczyszczeń chemicznych i biologicznych, które mogą znajdować się w żywności, składnikach
30 żywności, dozwolonych substancjach dodatkowych, substancjach pomagających w przetwarzaniu albo na powierzchni żywności.

pH próbek świeżo tłoczonego soku mierzono za pomocą cyfrowego pehametru 780 pH Meter, Metrohm, Herisau, Szwajcaria. 50 ml produktu umieszczano w zlewce i mieszano w sposób ciągły za pomocą mieszadła magnetycznego. Pehametr skalibrowano za pomocą dostępnych w handlu
35 roztworów buforowych o pH 7,0 i 4,0. Badania wykonano w trzech powtórzeniach przeprowadzając doświadczenia dwukrotnie. Wyniki podano jako wartości średnie ($n=6$) pH \pm odchylenie standardowe.

Oznaczenie zawartości karotenoidów w soku pomidorowym kontrolnym oraz poddanym kondycjonowaniu sumakiem dokonano na spektrofotometrze UV-Vis Helios Omega 3, Waltham, Massachusetts, USA. Metoda polegała na wyekstrahowaniu związków mieszaniną: acetonu z 0,2%

BHT, etanolu i heksanu w proporcjach 1:1:2 z badanej próbki i oznaczeniu ich zawartości przez pomiar absorbancji fazy heksanowej, wiązka światła o długości fali $\lambda=450$ nm wedle metodyki González-Casado, S., Martín-Belloso, O., Elez-Martínez, P., & Soliva-Fortuny, R. (2018). Enhancing the carotenoid content of tomato fruit with pulsed electric field treatments: Effects on respiratory activity and quality attributes. *Postharvest Biology and Technology*, 137, strony 113-118. Badania wykonano w trzech powtórzeniach przeprowadzając doświadczenia dwukrotnie. Wyniki podano jako wartości średnie (n=6) mg/100 g \pm odchylenie standardowe.

Wyniki analiz świeżo tłoczonych soków pomidorowych wzbogaconych sumakiem w zestawieniu z niekondycjonowanym produktem (kontrolnym) podano w Tabeli 2.

RZECZNIK PATENTOWY
Maciej Nowicki
mgr inż. Maciej Nowicki
Nr wp. 3476

Tabela 1. Ilość dodanego sumaka, zawartość mikroorganizmów, karotenoidów oraz przydatność do spożycia dla pierwszego przykiadu wykonania

Lp.	Ilość dodanego do soku sumaka [g/L]	Ogólna liczba drobnoustrojów tlenowych po 24 godzinach [\log_{10} jtk/g] / Przydatność do spożycia [+/-]	Ogólna liczba drobnoustrojów tlenowych po 48 godzinach [\log_{10} jtk/g] / Przydatność do spożycia [+/-]	Ogólna liczba drobnoustrojów tlenowych po 72 godzinach [\log_{10} jtk/g] / Przydatność do spożycia [+/-]	Zawartość karotenoidów po 24 godzinach [mg/100 g]	Zawartość karotenoidów po 48 godzinach [mg/100 g]	Zawartość karotenoidów po 72 godzinach [mg/100 g]
1.	1	5,28±0,16 / -	6,31±0,17 / -	7,47±0,09 / -	15,71±0,05	15,35±0,06	10,50±0,35
2.	10	5,08±0,17 / -	5,33±0,18 / -	5,70±0,13 / -	15,70±0,20	15,22±0,07	10,38±0,32
3.	20	4,83±0,13 / -	4,66±0,24 / -	3,53±0,06 / -	15,83±0,43	15,55±0,23	15,88±0,26
4.	30	4,40±0,12 / -	3,38±0,16 / -	2,84±0,19 / +	15,03±0,32	15,21±0,10	12,44±0,09
X	0 (kontrola)	5,22±0,40 / -	6,52±0,13 / -	7,76±0,17 / -	15,73±0,12	15,54±0,11	11,21±0,09

Tabela 2. Ilość dodanego sumaka, zawartość mikroorganizmów, karotenoidów oraz przydatność do spożycia dla drugiego przykładu wykonania

Lp.	Ilość dodanego do soku sumaka [g/L]	Ogólna liczba drobnoustrojów tlenowych po 24 godzinach [log ₁₀ jtk/g]/ Przydatność do spożycia [+/-]	Ogólna liczba drobnoustrojów tlenowych po 48 godzinach [log ₁₀ jtk/g]/ Przydatność do spożycia [+/-]	Ogólna liczba drobnoustrojów tlenowych po 72 godzinach [log ₁₀ jtk/g]/ Przydatność do spożycia [+/-]	Zawartość karotenoidów po 24 godzinach [mg/100 g]	Zawartość karotenoidów po 48 godzinach [mg/100 g]	Zawartość karotenoidów po 72 godzinach [mg/100 g]
	1	3,12±0,17 / -	2,76±2,11 / +	2,12±0,09 / +	4,57±0,06	3,87±0,09	3,91±1,1
1.	10	2,79±0,21 / +	2,15±0,18 / +	1,91±0,09 / +	4,62±0,21	4,06±0,18	4,18±0,07
2.	20	2,12±0,15 / +	1,53±0,05 / +	1,12±0,07 / +	4,87±0,16	4,32±0,07	4,25±0,15
3.	30	1,87±0,03 / +	0,85±0,08 / +	0 / +	5,15±0,13	4,89±0,09	4,85±0,05
X	0 (kontrola)	3,24±0,21 / -	4,11±0,18 / -	6,41±0,19 / -	4,51±0,08	3,62±0,07	3,17±0,14