

*Ewa Kurzeja, Małgorzata Stec, Marzena Kiryk, Beata Mały,
Klaudia Misiek, Anna Solujan*

ZMIANY WŁAŚCIWOŚCI ANTYOKSYDACYJNYCH ZIÓŁ POD WPLYWEM STERYLIZACJI PAROWEJ I PRZECHOWYWANIA

Katedra i Zakład Żywności i Żywienia Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Katowicach
Kierownik: dr hab. K. Pawłowska-Góral

Celem pracy była ocena zmian aktywności antyoksydacyjnej i zawartości polifenoli ziół pod wpływem sterylizacji parowej HTST oraz ich przechowywania. Materiałem do badań były sterylizowany i niesterylizowany tymianek, oregano, majeranek i bazylija. Stwierdzono istotne statystycznie wyższe stężenia polifenoli oraz aktywności antyoksydacyjne ziół sterylizowanych w odniesieniu do niesterylizowanych, w pierwszym roku oznaczeń. Po roku przechowywania całkowita aktywność antyoksydacyjna oraz stężenie polifenoli znacznie zmniejszyły się i nie stwierdzono istotnych statystycznie różnic pomiędzy ziołami sterylizowanymi i niesterylizowanymi.

Hasła kluczowe: sterylizacja parowa (HTST), zioła, aktywność antyoksydacyjna, polifenole

Key words: steam sterilization (HTST), spices, antioxidant activity, polyphenols

Wyniki prowadzonych w ostatnich latach badań potwierdzają, że zioła i przyprawy stanowią bogate źródło naturalnych związków o właściwościach antyoksydacyjnych. Ma to duże znaczenie ze względu na potencjalne działanie prozdrowotne żywieniowych przeciwutleniaczy i ich ważną rolę w prewencji chorób cywilizacyjnych.

Surowce zielarskie, mogą jednak ulegać skażeniom mikrobiologicznym, stanowiąc poważne zagrożenie dla zdrowia ludzi. Skażenia te mogą mieć charakter pierwotny (zanieczyszczenia glebą, kurzem, odchodami ptaków, nawozami) lub wtórny (niewłaściwy zbiór, suszenie, magazynowanie, pakowanie, transport roślin) (1).

Aby zapobiec skażeniu ziół poddaje się je sterylizacji. Sterylizacja, będąca procesem termicznym może prowadzić do zmian zawartości naturalnych antyoksydantów w surowcach roślinnych oraz wykazywanej przez nich aktywności przeciwutleniającej. Wielkość tych zmian w dużym stopniu zależy od warunków prowadzenia procesów przetwórczych surowca roślinnego, głównie czasu i temperatury ogrzewania.

Najpowszechniej stosowaną metodą sterylizacji ziół i przypraw jest wykorzystanie do procesu pary wodnej (2). Nowoczesne metody sterylizacji parowej są przede wszystkim ekologiczne i dają gwarancję czystości mikrobiologicznej. Jedną z

takich metod jest proces sterylizacji parowej NMC® (Natural Microbiological Clear), polegającej na zasadzie HTST (High Temperature Short Time). Sterylizacja jest przeprowadzana za pośrednictwem nasyconej pary wodnej, wprowadzanej pod ciśnieniem 10 bar, w temperaturze 110-140°C, w stosunkowo krótkim czasie (30-180 sek.), a podczas procesu sterylizacji produkt jest cały czas mieszany. Opary wodne wraz z olejkami eterycznymi przechodzą przez kondensator, gdzie olejki są skraplane i wprowadzane z powrotem do wychłodzonego produktu, dzięki czemu ich straty są niewielkie. Wilgotność otrzymanych produktów nie przekracza 2-10%.

Przeprowadzone badania miały na celu ocenę aktywności antyoksydacyjnej i zawartości polifenoli w wybranych ziołach niesterylizowanych oraz sterylizowanych metodą parową HTST, a także w tych samych ziołach po roku ich przechowywania.

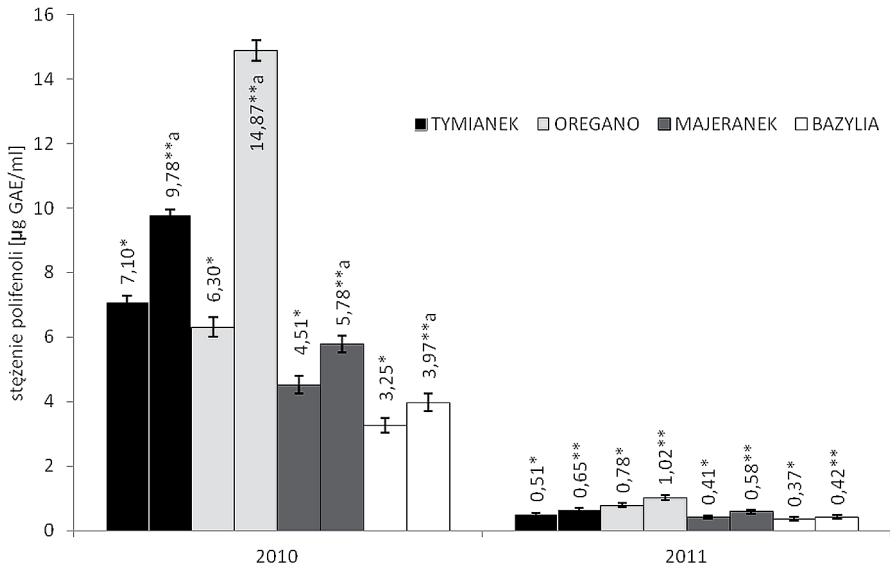
MATERIAŁ I METODY

Badanym surowcem były niesterylizowane (NST) i sterylizowane (ST) suszone zioła: bazylii (*Ocimum basilicum* L.), oregano (*Origanum vulgare* L.), tymianku (*Thymus vulgaris* L.) i majeranku (*Origanum majorana* L.). Materiał do badań pochodził od firmy K.P.P.S. Interjarek (Gołuchów, Poland), gdzie zioła i przyprawy są poddawane sterylizacji parowej NMC®.

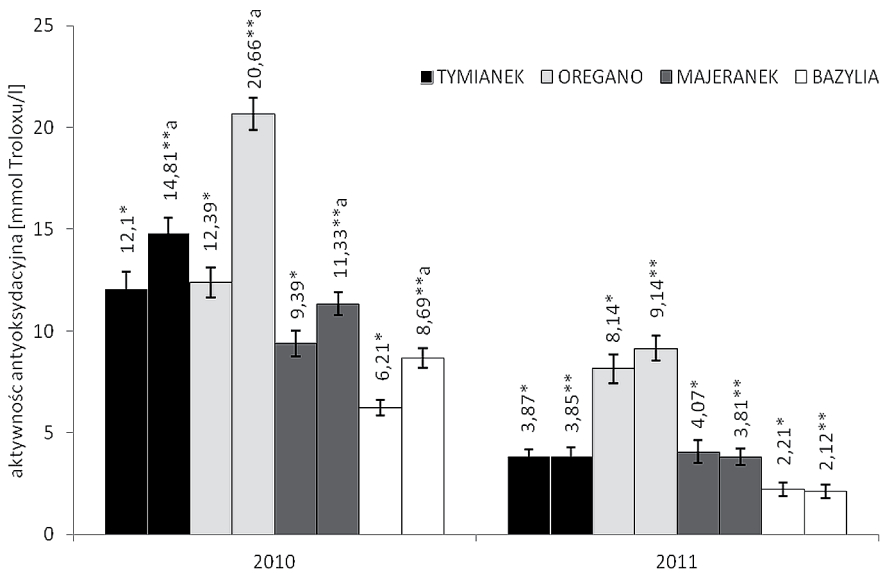
Do badań wykorzystano wodne ekstrakty ziół przygotowane w postaci odwarów. Po ochłodzeniu odwary sączono i odwirowywano, a następnie uzupełniano do stałej objętości. W ekstraktach, po wcześniejszym rozcieńczeniu, oznaczono ogólną zawartość polifenoli oraz całkowitą aktywność antyoksydacyjną. Stężenie polifenoli oznaczano wg metody Singletona i Rossi (3) i wyrażano w mg kwasu galusowego (mg GAE/ml). Aktywność antyoksydacyjną oznaczano wg metody opisanej przez Re i współpracownicy (4) i wyrażano w przeliczeniu na Trolox (mmol/l). Zawartość polifenoli i aktywność antyoksydacyjną oznaczano w ziołach dwukrotnie, zaraz po otrzymaniu próbek oraz po roku przechowywania ich w zamkniętych pojemnikach, w ciemnej szafce w temperaturze pokojowej. Oznaczenia wykonano w trzech powtórzeniach i przedstawiono jako średnie \pm SD. W celu określenia istotności różnic statystycznych ($p < 0,05$) pomiędzy próbkami ziół sterylizowanych i niesterylizowanych zastosowano analizę ANOVA (Statistica 8.0).

WYNIKI I ICH OMÓWIENIE

Wartości oznaczonych w kolejnych latach stężeń polifenoli dla ziół niesterylizowanych i sterylizowanych przedstawia ryc. 1. W 2010 roku, czyli bezpośrednio po przeprowadzeniu procesu sterylizacji parowej HTST stwierdzono istotne statystycznie wyższe stężenia polifenoli w ziołach sterylizowanych niż w ziołach niesterylizowanych. Zawartość polifenoli w poszczególnych ziołach zmniejszała się kolejno: oregano > tymianek > majeranek > bazyliia. Stężenia polifenoli oznaczone dla tych samych ziół w 2011 roku, czyli po 12 miesiącach ich przechowywania, uległy znacznemu, 8-15-krotnemu zmniejszeniu. Nie stwierdzono różnic istotnych statystycznie w oznaczonych wartościach dla ziół sterylizowanych i niesterylizowanych.



Ryc. 1. Porównanie stężeń polifenoli w ekstraktach ziół sterylizowanych (ST) i niesterylizowanych (NST) oraz pod wpływem przechowywania. * - zioła niesterylizowane; ** - zioła sterylizowane; a- $p < 0,05$ względem NST



Ryc. 2. Porównanie całkowitej aktywności antyoksydacyjnej w ekstraktach ziół sterylizowanych (ST) i niesterylizowanych (NST) oraz pod wpływem przechowywania. * - zioła niesterylizowane; ** - zioła sterylizowane; a- $p < 0,05$ względem NST

Wartości oznaczonych aktywności antyoksydacyjnych przedstawia ryc. 2. Podobnie jak w przypadku polifenoli, wyższe wartości aktywności antyoksydacyjnej stwierdzono dla ziół sterylizowanych niż niesterylizowanych. Aktywność ta zmniejszała się w szeregu: oregano > tymianek > majeranek > bazylija. Przechowywanie ziół przez okres 12 miesięcy również spowodowało spadek aktywności antyoksydacyjnej (1,5-4-krotny). W oznaczonych w 2011 roku aktywnościach antyoksydacyjnych, podobnie jak dla polifenoli, nie stwierdzono istotnych statystycznie różnic pomiędzy ziołami sterylizowanymi i niesterylizowanymi.

Wpływ temperatury na aktywność antyoksydacyjną produktów roślinnych nie jest jednoznaczny i zależy głównie od jej wartości oraz czasu działania (5). Obserwowane zwiększenie aktywności antyoksydacyjnej na skutek działania wysokiej temperatury może być spowodowane wieloma czynnikami. Pod wpływem ogrzewania, działania podwyższonego ciśnienia lub enzymatycznej hydrolizy następuje uszkodzenie ścian komórkowych i zwiększenie biodostępności substancji antyoksydacyjnych (6). Ponadto w trakcie termicznego przetwarzania mogą tworzyć się nowe związki o charakterze antyoksydacyjnym (7). Najistotniejszym jednak wydaje się fakt, że obróbka termiczna surowców roślinnych, która z jednej strony działa niekorzystnie, powodując rozkład różnych składników, z drugiej inaktywuje enzymy odpowiedzialne za enzymatyczne utlenianie naturalnych antyoksydantów przyczyniając się do zachowania aktywności antyoksydacyjnej (8). Przykładem tego są warzywa i owoce poddawane np. blanszowaniu, które w większym stopniu zachowują swoją aktywność antyoksydacyjną w trakcie przechowywania niż surowce nieblanszowane (9). Jak wykazała praca *Munyaka* i współpracowników (10), przeprowadzenie blanszowania za pomocą HTST jest najlepszym sposobem na zachowanie witaminy C podczas przetwarzania brokułów. Ważnym czynnikiem wpływającym na zawartość antyoksydantów jest nie tylko podwyższona temperatura, ale i środowisko jej działania.

WNIOSKI

1. Procesy sterylizacji parowej, przeprowadzane krótkotrwale nie muszą przyczyniać się do strat antyoksydantów, a nawet mogą zwiększać ich biodostępność.

2. Przechowywanie ziół zarówno sterylizowanych, jak i niesterylizowanych przez okres 12 miesięcy powoduje znaczne zmniejszenie zawartości związków polifenolowych i ich aktywności antyoksydacyjnej.

3. W badanych ziołach całkowita aktywność antyoksydacyjna oraz zawartość polifenoli zmniejszała się w kolejności: oregano > tymianek > majeranek > bazylija.

E. Kurzeja, M. Stec, M. Kiryk, B. Maly
K. Misiek, A. Sołujan

CHANGES IN THE ANTIOXIDANT ACTIVITY OF HERBS UNDER THE INFLUENCE OF STEAM STERILIZATION AND STORAGE

Summary

Sterilization of herbs is a process necessary in order to ensure their microbiological safety in use. As a thermal process, sterilization may cause changes to the natural antioxidant content of a plant material and, consequently, its antioxidant activity. The aim of this work was to assess the changes in the antioxidant activity and the polyphenol content of herbs as a result of HTST steam sterilization and storing. Sterilized and unsterilized oregano, thyme, marjoram and basil was the research material. In the extracts made the antioxidant activity was assessed with the use of ABTS⁺ cation radical, and the polyphenol content was measured, using Folin and Ciocalteu reagent. Statistically higher concentrations of polyphenols, as well as higher antioxidant activity were determined in the sterilized herbs compared to the unsterilized ones in the first year assessment. In the second year of storage the total antioxidant activity and polyphenol concentration decreased significantly and no statistically significant differences were determined between sterilized and unsterilized herbs.

PIŚMIENNICTWO

1. Schweiggert U., Reinhold C., Schieber A.: Conventional and alternative processes for spice production – a review. *Trends Food Sci Technol.*, 2007; 18 (5): 260-268. - 2. Almela L., Nieto-Sandoval J.M., Fernández-López J.A.: Microbial inactivation of paprika by a high-temperature short-X time treatment. Influence on color properties. *Journal of Agricultural and Food Chem.*, 2002; 50 (6): 1435-1440. - 3. Singleton V.L., Rossi J.A.: Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic-phosphotungstic acid reagents. *Am J Enol Viticult.*, 1965; 16: 144-158. - 4. Re R., Pellegrini N., Protegente A., Pannala A., Yang M., Rice-Evans C.: Antioxidant activity applying an improved ABTS radical cation decolorization assay, *Free Radic Biol. Med.*, 1999; 9-10: 1231-1237. - 5. Tomaino A., Cimino F., Zimbalatti V., Venuti V., Sulfaro V., De Pasquale A., Saija A.: Influence of heating on antioxidant activity and the chemical composition of some spice essential oils. *Food Chem.*, 2005; 89 (4): 549-554. - 6. McInerney J. K., Seccafren C. A., Stewart C. M., Bird A. R.: Effects of high pressure processing on antioxidant activity, and total carotenoid content and availability, in vegetables. *Innovative Food Sci Emerg Technol.*, 2007; 8 (4): 543-548. - 7. Jeong S.M., Kim S.Y., Kim D.H., Jo S.C., Nam K.C., Ahn D.U., Lee S.C.: Effect of Heat Treatment on the Antioxidant Activity of Extracts from Citrus Peels. *Journal of Agricultural and Food Chem.*, 2004; 52 (11): 3389-3393. - 8. Gonçalves E.M., Pinheiro J., Abreu M., Brandão T.R.S., Silva C.L.M.: Carrot (*Daucus carota* L.) peroxidase inactivation, phenolic content and physical changes kinetics due to blanching. *J Food Eng.*, 2010; 97 (4): 574-581. - 9. Patras A., Tiwari B.K., Brunton N.P.: Influence of blanching and low temperature preservation strategies on antioxidant activity and phytochemical content of carrots, green beans and broccoli. *Food Sci Technol.*, 2010; 43 (9): 1313-1319. - 10. Munyaka A.W., Oey I., Van Loey A., Hendrickx M.: Application of thermal inactivation of enzymes during vitamin C analysis to study the influence of acidification, crushing and blanching on vitamin C stability in Broccoli (*Brassica oleracea* L var. *italica*). *Food Chem.*, 2010; 1209 (2): 591-598.

Adres: 41-200 Sosnowiec, ul. Jedności 8