



Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

mgr inż. Sylwia Marszałkiewicz

ROZPRAWA DOKTORSKA

**Pasta z mielonych nasion ostropestu wzbogacona
w sylimarynę – technologia produkcji, jakość i stabilność
oksydacyjna**

Rozprawa doktorska wykonana w:

Katedrze Technologii Żywności Pochodzenia Roślinnego
na Wydziale Nauk o Żywności i Żywieniu Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu
pod kierunkiem prof. dr hab. inż. Magdaleny Rudzińskiej

Poznań 2021

STRESZCZENIE

Obecnie, dużą popularnością na rynku cieszą się różnego rodzaju pasty roślinne. Jest to nowy segment wśród produktów spożywczych, który nie został jeszcze w pełni wypełniony i daje producentom możliwość wprowadzania innowacyjnych produktów. Pasta z nasion ostropesu nie jest obecnie dostępna w sprzedaży. Ze względu na składniki występujące w oleju oraz obecność sylimaryny w nasionach doskonale wpisuje się we współczesne trendy konsumpcyjne, ponieważ stanowi połączenie wartości odżywczących i regeneracyjnych dla organizmu.

Celem pracy było opracowanie technologii produkcji pasty z mielonych nasion ostropesu o podwyższonej zawartości sylimaryny.

Niniejsza praca składa się z dwóch części. Pierwszą stanowi opracowanie literaturowe, zawierająca charakterystykę ostropesu, jego występowanie, morfologię, zastosowanie, skład nasion oraz właściwości fizykochemiczne oleju z nasion ostropesu. Scharakteryzowana została także sylimaryna, budowa chemiczna składników sylimaryny, występowanie, właściwości biologiczne i chemiczne oraz przyswajalność i działania niepożądane. W kolejnych rozdziałach opisano masła, pasztety i pasty dostępne na rynku, skupiając się głównie na technologii ich produkcji oraz żywotność funkcjonalną. W drugiej części pracy – doświadczalnej został przedstawiony cel pracy, zadania i hipotezy badawcze, schemat prowadzonych badań, materiał i aparatura badawcza oraz metodyka. Następnie przedstawiono wyniki badań oraz technologię produkcji pasty. W końcowym rozdziale na podstawie uzyskanych wyników badań zostały sformułowane wnioski.

Bazą do przygotowania pasty były nasiona ostropesu. W tym celu przeprowadzono badania wpływu procesu wegetacji, obróbki pozbiorowej i przechowywania na jakość i stabilność oksydacyjną oleju oraz poziom sylimaryny w wytłokach. Określono właściwe warunki suszenia nasion, zbadano wpływ temperatury suszenia na jakość nasion ostropesu, oleju oraz zawartość sylimaryny w suszonych nasionach. Wykazano, że jakość nasion ostropesu plamistego (*Sylibum marianum* L.) miała istotny wpływ na jakość i wydajność oleju tłoczonego na zimno oraz na zawartość sylimaryny w wytłokach. Olej uzyskany z nasion uprawianych metodą ekologiczną charakteryzował się wyższą zawartością związków bioaktywnych (tokoferoli, karotenoidów, steroli roślinnych) niż oleje z nasion uprawianych konwencjonalnie. Również poziom sylimaryny w wytłokach i nasionach z uprawy ekologicznej był wyższy niż w pozostałych próbach. Na podstawie uzyskanych wyników stwierdzono brak

wpływ regionu uprawy na jakość uzyskanych nasion ostropestu. Natomiast ich pozbiorowe suszenie w temperaturze powyżej 80°C powodowało istotne zmiany w zawartości związków bioaktywnych w oleju wytłoczonym na zimno. Zawartość tokoferoli i fitosteroli obniżyła się o ponad 20%. Proces przechowywania nasion ostropestu oraz wytłoczonego z nich oleju przez okres 12 miesięcy wpływał na obniżenie poziomu związków bioaktywnych. Ubytek karotenoidów wynosił 43-77%, tokoferoli 21-36%, a steroli 19-38% i zależał od jakości nasion różniących się warunkami wegetacji.

Następna część pracy dotyczyła opracowania receptury pasty z nasion ostropestu. Jakość nasion miała istotny wpływ na zawartość związków bioaktywnych, stabilność oksydacyjną i ocenę sensoryczną past przygotowanych na bazie wytłoków i oleju tłoczonego na zimno z ostropestu plamistego (*Silybum marianum* L.). W wyniku oceny sensorycznej trzy pasty zostały uznane za atrakcyjne pod względem smaku, zapachu, barwy i konsystencji. Były to pasty o smaku mango, pistacji i pasta pomidorowa. Wybrane pasty wzbogacano w sylimarynę i w szóstym etapie opisano wyniki badań obejmujące ich analizę jakościową, która miała na celu określenie jakości i terminu przydatności do spożycia. Dodatek sylimaryny do past korzystnie wpływał na ich trwałość, powodując wolniejszy wzrost liczby nadtlenkowej i lepszą stabilność oksydacyjną. Na podstawie przeprowadzonych analiz mikrobiologicznych wykazano, że pasteryzacja past nie jest wystarczającą metodą obróbki termicznej podczas produkcji i należy zastosować proces sterylizacji, aby produkt był bezpieczny dla konsumenta. Badania mikrobiologiczne past po sterylizacji wykazują brak obecności bakterii.

Tak kompleksowe badania pozwoliły w końcowym etapie opracować technologię produkcji past, która jest gotowa do wdrożenia i może być częścią zakładowego systemu zarządzania jakością. Uzyskane właściwości antyoksydacyjne, atrakcyjność sensoryczna i termin przydatności do spożycia past z nasion ostropestu sprawiają, że pasty są interesującymi produktami zarówno dla producentów, jak i konsumentów.

SUMMARY

Currently, various types of vegetable pastes are very popular on the market. This is a new segment of food products that has not yet been fully completed and gives producers the opportunity to introduce innovative products. Milk Thistle Seed Paste is currently not commercially available. Due to the ingredients present in the oil and the presence of silymarin in the seeds, it fits perfectly into the modern consumption trends, as it is a combination of nutritional and regenerative values for the body.

The aim of the thesis was to develop a technology for the production of paste from ground milk thistle seeds with increased silymarin content.

This thesis consists of two parts. The first is a literature study containing the characteristics of milk thistle, its occurrence, morphology, application, seed composition and physicochemical properties of milk thistle seed oil. The silymarin, the chemical structure of silymarin components, the occurrence, biological and chemical properties as well as bioavailability and side effects were also characterized. The following chapters describe butters, pates and spreads available on the market, focusing mainly on their production technology and functional food. In the second part of the work - the experimental part, the aim of the thesis, research tasks and hypotheses, the research scheme, research material and equipment, and methodology were presented. Then the research results and the paste production technology are presented. In the final chapter, based on the obtained research results, conclusions were drawn.

The base for the preparation of the paste were milk thistle seeds. For this purpose, studies were carried out on the influence of the vegetation process, post-harvest treatment and storage on the quality and oxidative stability of the oil and the content of silymarin in the presscake. The proper conditions for drying seeds were determined, the influence of drying temperature on the quality of milk thistle seeds, oil and silymarin content in dried seeds was investigated. It was shown that the quality of milk thistle seeds (*Silybum marianum* L.) had a significant impact on the quality and yield of cold pressed oil and on the silymarin content in the presscake. The oil obtained from seeds grown organically was characterized by a higher content of bioactive compounds (tocopherols, carotenoids, sterols) than oils from conventionally grown seeds. Also, the content of silymarin in presscake and seeds from organic cultivation was higher than in the other samples. Based on the obtained results, it was found that the cultivation region had no effect on the quality of the obtained milk thistle seeds. However, their post-harvest drying at a temperature above 80°C caused significant changes in

the content of bioactive compounds in cold pressed oil. The content of tocopherols and phytosterols decreased by over 20%. The process of storing milk thistle seeds and the oil extracted from them for a period of 12 months reduced the level of bioactive compounds. The loss of carotenoids was 43-77%, tocopherols 21-36%, and sterols 19-38%, and depended on the quality of seeds with different vegetation conditions.

The next part of the work concerned the preparation of a milk thistle seed paste recipe. The quality of seeds had a significant impact on the content of bioactive compounds, oxidative stability and the sensory evaluation of pastes prepared on the basis of presscake and cold-pressed oil from milk thistle (*Silybum marianum* L.). As a result of the sensory evaluation, three pastes were found attractive in terms of taste, smell, color and texture. They were mango, pistachio and tomato paste. Selected pastes were enriched with silymarin and, in the sixth stage, the results of the research were described, including their qualitative analysis, which was aimed at determining the quality and shelf life. The addition of silymarin to the pastes had a positive effect on their stability, causing a slower increase in the peroxide number and better oxidation stability. Based on the conducted microbiological analyzes, it has been shown that pasteurization of pastes is not a sufficient method of thermal treatment during production and a sterilization process should be applied to make the product safe for the consumer. Microbiological tests of the pastes after sterilization show the absence of bacteria.

Such comprehensive research allowed in the final stage to develop a technology for the production of pastes, which is ready for implementation and may be part of the company's quality management system. The obtained antioxidant properties, sensory attractiveness and shelf life of milk thistle seed pastes make the pastes interesting for both producers and consumers.

26.03.2021

Sylvia Mamaliwicz