

Justyna Dobrowolska-Iwanek, Joanna Chlopicka, Karolina Wojtal

DOBÓR PARAMETRÓW EKSTRAKЦИИ KWASÓW ORGANICZNYCH Z KIEŁKÓW GRYKI

Zakład Bromatologii Collegium Medicum Uniwersytetu Jagiellońskiego
w Krakowie

Kierownik: dr hab. P. Zagrodzki

Żywność pochodzenia roślinnego stanowi bogate źródło związków biologicznie czynnych. Kielki różnych odmian roślin są bogatym źródłem związków o charakterze przeciwutleniającym, składników mineralnych, witamin oraz wolnych kwasów tłuszczowych. Kwasy organiczne zawarte w kielkach stanowią składniki, które nie zostały jeszcze dokładnie przebadane.

Hasła kluczowe: kielki, kwasy organiczne, ekstrakcja

Key words: sprouts, organic acids, extraction

Kielki roślin coraz częściej zalicza się do żywności funkcjonalnej, ponieważ są źródłem składników odżywczych, wpływających na polepszenie stanu zdrowia człowieka i na opóźnienie rozwoju wielu chorób. W procesie kiełkowania uaktywniają się enzymy, katalizujące syntezę związków o potencjalnie korzystnym działaniu na organizm człowieka. W skiełkowanych ziarnach wielu roślin obecne są dobrze przyswajalne aminokwasy, wolne kwasy tłuszczowe, witaminy, polifenole, składniki mineralne, a także błonnik, chlorofil oraz flawonoidy i fitohormony (1). Ekstrakty z kielków charakteryzują się stosunkowo dużą aktywnością przeciwutleniającą, dlatego dodanie porcji kielków do codziennej diety powoduje zwiększenie ochrony organizmu człowieka przed działaniem wolnych rodników (2).

Jak dotąd, w literaturze przedmiotu nie zostały opisane badania związane z identyfikacją oraz wyznaczeniem stężeń kwasów organicznych w różnego rodzaju kielkach roślinnych. Wiadomym jest natomiast, że kwasy te mogą mieć zarówno dobroczynny jak i niekorzystny wpływ na zdrowie człowieka. Hydroksykwasy takie jak np. kwas cytrynowy, jabłkowy i winowy wspomagają działanie przeciwutleniaczy, dzięki zdolności chelatowania jonów metali grup przejściowych, które katalizują niekorzystne procesy utleniania (3). Natomiast kwas mlekowy, może zapobiegać i łagodzić zaburzenia żołądkowo-jelitowe powstałe z różnych przyczyn, oraz przyczyniać się do normalizacji profilu cytokin, co może być korzystne dla pacjentów cierpiących na zespół przewlekłego zmęczenia (4). Z kolei sole kwasu szczawowego mogą osadzać się w postaci trudno rozpuszczalnych kryształów

szczawianu wapnia w różnych narządach, w tym także w blaszkach miazdżycowych w tętnicach wieńcowych (5).

Celem niniejszej pracy, było zbadanie efektywności ekstrakcji kwasów organicznych z kielków gryki w zależności od rozdrobnienia badanego materiału, objętości użytego rozpuszczalnika oraz czasu wymywania analitu.

MATERIAŁ I METODY

Materiałem do badań były siedmiodniowe kielki gryki wyhodowane z nasion dostępnych komercyjnie. Kielki były hodowane w specjalnych pojemnikach, w warunkach dziennego oświetlenia oraz w temperaturze pokojowej.

Do ekstrakcji kwasów organicznych z kielków, zastosowano wodę podwójnie destylowaną o temperaturze 90°C.

Ekstrakcja była prowadzona przy wykorzystaniu:

- ok. 2 g świeżych kielków „całych” oraz rozdrobnionych w moździerzu
- dwóch objętości rozpuszczalnika: 5 i 10 ml
- różnych czasów ekstrakcji: 1h i 1 doba (próbki w tym czasie były dodatkowo wytrząsane).

Po przeprowadzonym procesie ekstrakcji, próbki były odwirowywane przez 10 min. przy 8700 obrotach/min. Do rozdziału kwasów organicznych i pomiaru sygnału analitycznego wykorzystano metodę izotachoforezy kapilarnej z detekcją konduktometryczną.

WYNIKI I ICH OMÓWIENIE

Na Ryc. 1 przedstawiono uzyskany, wybrany izotachofogram dla ekstraktu z kielków gryki. W wodnych ekstraktach kielków gryki zostały zidentyfikowane następujące kwasy organiczne: szczawiowy, winowy, jabłkowy, cytrynowy i mlekowy.

Długości stref (sygnał analityczny) zmierzone dla kwasu szczawiowego, cytrynowego i jabłkowego w ekstraktach z kielków „całych” oraz rozdrobnionych przy zastosowaniu dwóch różnych objętości rozpuszczalnika i czasów ekstrakcji, zostały przedstawione na Ryc. 2, 3 oraz 4. Najwyższy sygnał analityczny dla oznaczanych kwasów w badanym materiale, zaobserwowano stosując objętość rozpuszczalnika - 5 ml oraz godzinny czas trwania ekstrakcji. Otrzymane wyniki wskazały również, że stopień rozdrobnienia kielków gryki miał niewielki wpływ na efektywność wymywania tych kwasów.

W przypadku ekstrakcji kwasu winowego z kielków, również zastosowanie objętości – 5 ml rozpuszczalnika, oraz ekstrakcji trwającej godzinę, okazało się najbardziej korzystnym zestawieniem parametrów spośród badanych. Ponadto, rozdrobnienie kielków przed procesem ekstrakcji spowodowało, że izolacja kwasu winowego z materiału roślinnego była znacznie bardziej efektywna (wzrostu sygnału ok. 2,5 krotny) w porównaniu z ekstrakcją z „całych” kielków (Ryc. 5).



Rys. 1. Izotachoforegram dla ekstraktów z kielków gryki. Na wykresie widoczne strefy odpowiadające zidentyfikowanym kwasom: 1. kwas szczawiowy, 2. kwas winowy, 3. kwas cytrynowy, 4. kwas jabłkowy, 5. kwas mlekowy

Fig. 1. Isotachopherogram for the extracts of buckwheat sprouts. In the diagram zones related to the organic acids identified are visible: 1. oxalic acid, 2. tartaric acid, 3. citric acid, 4. malic acid, 5. lactic acid

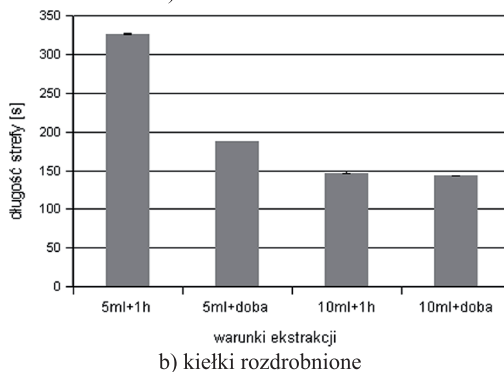
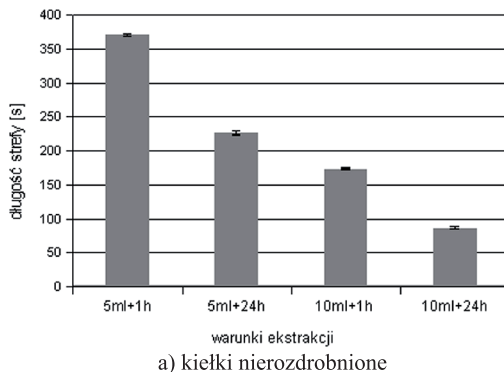
Sygnaly analityczne kwasów organicznych ekstrahowanych z kielków gryki przez godzinę były wyższe niż te uzyskane dla kwasów wymywanych z materiału roślinnego przez całą dobę. Szczególnie ta różnica była znamienna dla izolowania kwasów cytrynowego (Ryc. 3) i jabłkowego (Ryc. 4). Prawdopodobnie, obserwowane zjawisko mogło się wiązać z wtórnymi reakcjami z udziałem oznaczanych kwasów, jak na przykład utlenianie czy reakcje ze innymi składnikami ekstraktu (np. metalami czy aminokwasami). W przypadku kwasu mlekowego rozkład sygnałów analitycznych w zależności od warunków ekstrakcji był wyraźnie inny, niż dla wcześniej wymienionych kwasów (wyniki nie pokazane). Wyjaśnienie tej obserwacji wymaga dalszych badań.

Otrzymane wyniki stanowią przyczynek do poszerzenia wiedzy dotyczącej składników zawartych w kielkach, a co za tym idzie do uzupełnienia wiadomości o ich składzie chemicznym. Ponadto, dowodzą konieczności prowadzenia dalszych badań związanych z optymalizacją procesu ekstrakcji oraz identyfikacją innych kwasów organicznych zawartych w kielkach roślin.

Przeprowadzone doświadczenia mają charakter pilotowy i wymagają dalszych badań, z uwzględnieniem również innych warunków ekstrakcji.

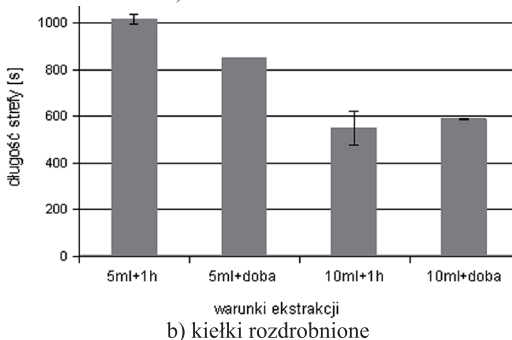
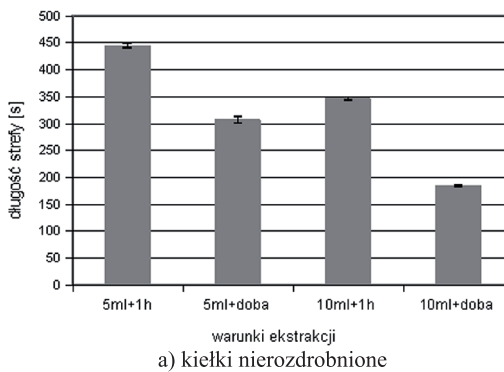
Ryc. 2. Efektywność ekstrakcji kwasu szczawiowego z kielków gryki w zależności od objętości użytego rozpuszczalnika (5 i 10 ml) i czasu trwania ekstrakcji (1h oraz 24h)

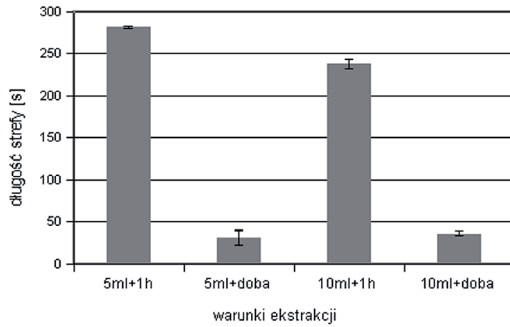
Fig. 2. Efficiency of the extraction of oxalic acid from buckwheat sprouts depending on the volume of solvent used (5 and 10 ml) and the duration of extraction (1h and 24h)



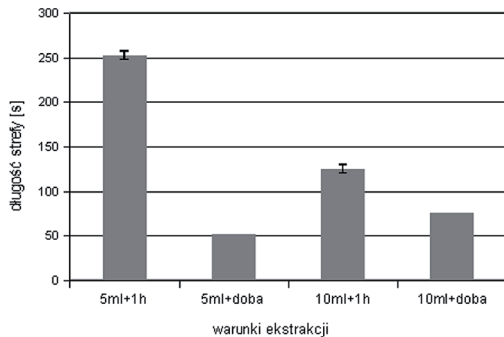
Ryc. 3. Efektywność ekstrakcji kwasu winowego z kielków gryki w zależności od objętości użytego rozpuszczalnika (5 i 10 ml) i czasu trwania ekstrakcji (1h oraz 24h)

Fig. 3. Efficiency of the extraction of tartaric acid from buckwheat sprouts depending on the volume of solvent used (5 and 10 ml) and the duration of extraction (1h and 24h)

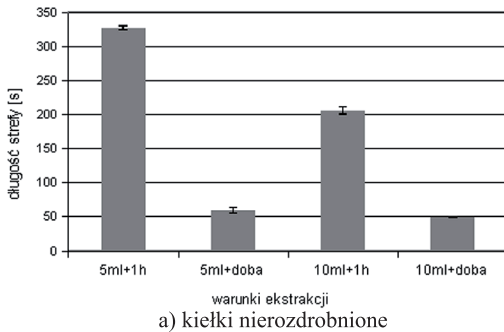




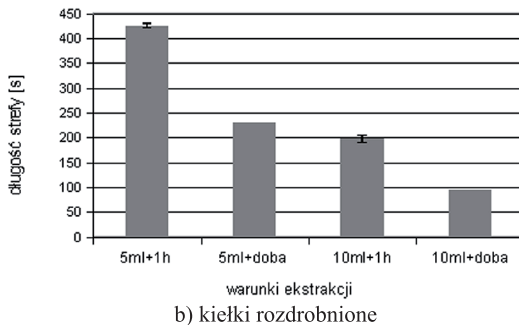
a) kielki nierozdrobnione



b) kielki rozdrobnione



a) kielki nierozdrobnione



b) kielki rozdrobnione

Ryc. 4. Efektywność ekstrakcji kwasu cytrynowego z kielków gryki w zależności od objętości użytego rozpuszczalnika (5 i 10 ml) i czasu trwania ekstrakcji (1h oraz 24h)
 Fig. 4. Efficiency of the extraction of citric acid from buckwheat sprouts depending on the volume of solvent used (5 and 10 ml) and the duration of extraction (1h and 24h)

Ryc. 5. Efektywność ekstrakcji kwasu jabłkowego z kielków gryki w zależności od objętości użytego rozpuszczalnika (5 i 10 ml) i czasu trwania ekstrakcji (1h oraz 24h)
 Fig. 5. Efficiency of the extraction of malic acid from buckwheat sprouts depending on the volume of solvent used (5 and 10 ml) and the duration of extraction (1h and 24h)

J. Dobrowolska-Iwanek, J. Chłopicka, K. Wojtal

THE SELECTION OF PARAMETERS OF ORGANIC ACIDS EXTRACTION
FROM BUCKWHEAT SPROUTS

Summary

Organic acids were extracted from buckwheat sprouts using different volumes of solvent, time of extraction and granularity degree of plant material. Malic acid, citric acid, tartaric acid, oxalic and lactic acid were identified in the extracts of buckwheat sprouts. The highest extraction efficiency was observed when 5 ml of solvent was used and the time of extraction was equal to 1 hour. Increasing the granularity of sprouts improved the efficiency of extraction only in case of washing out the tartaric acid. Our results broaden the knowledge of sprouts ingredients, and of methods of their biochemical analyses.

PIŚMIENNICTWO

1. *Lewicki P.P.*: Kielki nasion jako źródło cennych składników odżywczych. *Żywność. Nauka. Technologia. Jakość.*, 2010; 6: 18-33. –2. *Samotyja U., Zdziebłowski T., Szlachta M., Malecka M.*: Przeciwtleniające właściwości ekstraktów z kielków roślin. *ŻYWNOŚĆ. Nauka. Technologia. Jakość.*, 2007; 5: 122-128. –3. *Baynes J.W., Murray D.B.*: The metal chelators, trientine and citrate, inhibit the development of cardiac pathology in the zucker diabetic rat. *Exp. Diabet. Res.*, 2009; tom: 1-6. – 4. *Sullivan A., Nord C.E., Evengård B.*: Effect of supplement with lactic-acid producing bacteria on fatigue and physical activity in patients with chronic fatigue syndrome. *Nutrition J.*, 2009; 8: 1-6. – 5. *Fishbein G.A., Micheletti R.G., Currier J.S., Singer E., Fishbein M.C.*: Atherosclerotic oxalosis in coronary arteries. *Cardiovasc. Pathol.*, 2008; 17: 117-123.

Adres: 30-688 Kraków, ul. Medyczna 9.