

Streszczenie

Pomimo wzrostu ilości produktów żywnościowych, zawierających w składzie liście jęczmienne oraz zainteresowania konsumentów tym składnikiem, niewiele jest doniesień naukowych, dotyczących metod suszenia tego surowca i ich wpływu na jakość suszonych liści. Celem badań była analiza wpływu konwencjonalnych (konwekcyjne) oraz niekonwencjonalnych (mikrofalowo-konwekcyjne, mikrofalowo-próżniowe, sublimacyjne) metod suszenia liści jęczmiennych na przebieg i czasochłonność procesu oraz wybrane właściwości fizyczne i chemiczne otrzymanych suszy. Ponadto, zbadano możliwości otrzymania oraz właściwości chemiczne i fizyczne sproszkowanego soku z liści jęczmienia, uzyskanego za pomocą suszenia rozpyłowego z wykorzystaniem osuszonego powietrza. Zastosowanie suszenia mikrofalowo-konwekcyjnego oraz mikrofalowo-próżniowego liści jęczmiennych doprowadziło do skrócenia czasu procesu w stosunku do suszenia konwekcyjnego, niezależnie od analizowanych parametrów procesowych. Dowiedziono, że metody suszenia pod obniżonym ciśnieniem (sublimacyjna, mikrofalowo-próżniowa), prowadziły do otrzymania suszy o lepszych wyróżnikach jakości, takich jak zawartość polifenoli, kwasu askorbinowego, chlorofilu, aktywność antyoksydacyjna, w stosunku do analizowanych metod pod ciśnieniem atmosferycznym (konwekcja, mikrofalowo-konwekcyjna). Z uwagi na dobrze zachowane wyróżniki fizyczne i chemiczne, jak i najkrótszy czas procesu suszenia mikrofalowo-próżniowe (moc mikrofal 500 W, ciśnienie 3,5 kPa), zostało wskazane jako metoda rekomendowana w procesie suszenia liści jęczmiennych.

Za pomocą suszenia rozpyłowego z wykorzystaniem osuszonego powietrza możliwe było otrzymanie dobrej jakości suszonego soku z liści jęczmienia bez dodatku substancji nośnikowych, który charakteryzował się największą zawartością polifenoli, chlorofilu oraz kwasu askorbinowego, a także potencjałem neutralizacji wolnych rodników spośród analizowanych proszków, jak również najlepiej zachowaną barwą oraz dobrą sypkością. Zastosowane nośniki suszarnicze (maltodekstryna, guma arabska, Nutriose®) spełniały funkcję ochronną w odniesieniu do zdolności przeciwutleniających, zawartości polifenoli, chlorofilu, a szczególnie kwasu askorbinowego. Stopień degradacji analizowanych związków zarówno w czasie suszenia, jak i przechowywania był mniejszy niż w proszkach wysuszonych bez udziału dodatkowych substancji. W celu osiągnięcia możliwie najlepszych cech odżywczych produktu jako odpowiedni nośnik do suszenia soku z liści jęczmienia rekomendowane jest stosowanie gumy arabskiej. W przypadku innego niż wzbogacanie żywności zastosowania proszków zawierających sok z trawy jęczmiennej, np. do barwienia, zaleca się stosowanie proszku z dodatkiem maltodekstryny.

Słowa kluczowe: liście jęczmienne, konwekcja, suszenie hybrydowe, sublimacja, właściwości suszy, właściwości proszków z soku liści jęczmienia

Abstract

Despite the increase in the number of food products containing barley leaves and consumer interest in this ingredient, there are only few scientific reports on the methods of drying of this raw material and their impact on the quality of dried leaves. The purpose of this study was to analyze the influence of conventional (convective) and unconventional (microwave-convective, microwave-vacuum, freeze-drying) drying methods of barley grass on the course and time of the process, as well as selected physical and chemical properties of the obtained dried leaves. In addition, the possibility of obtaining powders from barley grass juice by spray drying with dehumidified air, as well as the chemical and physical properties of powders were studied. The use of microwave-convective and microwave-vacuum drying of barley grass led to a reduction in process time compared to convective drying, regardless of the analyzed process parameters. It was proven that the drying methods under reduced pressure (freeze-drying, microwave-vacuum), led to obtaining dried leaves with better quality parameters, such as the content of polyphenols, ascorbic acid, chlorophyll, antioxidant activity, in comparison to the analyzed methods under atmospheric pressure (convection, microwave-convective). Due to the well-preserved physical and chemical characteristics, as well as the shortest process time, microwave-vacuum drying (microwave power of 500 W, pressure of 3,5 kPa) was indicated as the recommended method for barley grass drying.

By the means of spray drying with dehumidified air, it was possible to obtain good quality dried barley grass juice without the addition of carrier substances, which had the highest content of polyphenols, chlorophyll and ascorbic acid, as well as scavenging activity among the analyzed powders. Moreover, the powder was characterized by the best-preserved colour and good flowability. The carriers used (maltodextrin, gum arabic, Nutriose®) had a protective function in terms of antioxidant capacity, polyphenols, chlorophyll, and especially ascorbic acid contents. The degree of degradation of the analyzed compounds both during drying and storage was lower than in powders dried without additional substances. In order to achieve the best possible nutritional properties of the product, it is recommended to use gum arabic as a suitable carrier for drying of juice from barley grass. In the case of use of powders containing barley grass juice for purpose other than food enrichment, e.g. for colouring, it is recommended to use powder with maltodextrin.

Keywords: barley leaves, convection, hybrid drying, freeze-drying, dried material properties, the properties of powders from barley grass juice