

Proces suszenia prowadzi do występowania niekorzystnych zmian fizykochemicznych w suszonym materiale. Wybór optymalnej metody prowadzenia procesu oraz warunków suszenia przyczynia się do uzyskania suszu o cechach jakościowych najbardziej zbliżonych do surowca. Celem pracy było określenie wpływu metody oraz warunków suszenia na przebieg i energochłonność procesu oraz właściwości otrzymanego suszu z czosnku, a także jego podatność na rozdrabnianie. Wyznaczono także wpływ warunków suszenia dwustopniowego, polegającego na połączeniu konwekcyjnego i konwekcyjno-mikrofalowego suszenia na właściwości uzyskanego suszu. Materiałem badawczym był czosnek ozimy odmiany Harnaś. Surowiec poddano procesowi sublimacyjnego, próżniowego, konwekcyjnego, konwekcyjno-mikrofalowego suszenia przy trzech poziomach temperatury (20°C, 40°C i 60°C). Przeprowadzono również proces dwustopniowego suszenia polegającego na połączeniu suszenia konwekcyjnego i konwekcyjno-mikrofalowego w czterech różnych wariantach przy temperaturze powietrza suszącego 60°C. Do opisu krzywych suszenia sublimacyjnego, próżniowego, konwekcyjnego i konwekcyjno-mikrofalowego wykorzystano 6 najczęściej stosowanych w literaturze modeli i wybrano model najlepiej odwzorowujący uzyskane dane eksperymentalne. Dla wszystkich analizowanych metod i warunków suszenia wyznaczono jednostkową energochłonność suszenia, skład granulometryczny i średni wymiar cząstki suszu po rozdrobnieniu, energochłonność jednostkową rozdrabniania oraz wskaźnik energii rozdrabniania, wartości współrzędnych barwy L^* , a^* , b^* , rozdrobnionego suszu, wartości nasycenia barwy, odcienia barwy, indeksu brązowienia i całkowitej zmiany barwy oraz zawartość olejku eterycznego i jego skład ilościowy w otrzymanym suszu. Niezależnie od zastosowanej metody suszenia dwustopniowego zmiany wartości zredukowanej zawartości wody w funkcji czasu trwania procesu najlepiej opisywał model Midilliego. Najkrótszym czasem suszenia przy danym poziomie temperatury charakteryzował się proces konwekcyjno-mikrofalowy prowadzony przy mocy mikrofal 200 W, natomiast najdłuższy czas odnotowano w przypadku suszenia konwekcyjnego. Analizując cztery warianty suszenia dwustopniowego, można stwierdzić, że zastosowanie wstępnego suszenia konwekcyjnego, a następnie dosuszania sposobem konwekcyjno-mikrofalowym, zapewniało uzyskanie suszu w krótszym czasie, niezależnie od sposobu zmiany metody suszenia i mocy zastosowanego promieniowania mikrofalowego. Wraz ze wzrostem temperatury malały jednostkowe nakłady energetyczne we wszystkich analizowanych metodach suszenia. Najniższą energochłonność stwierdzono w przypadku suszenia konwekcyjno-mikrofalowego (60°C, 200 W), a najwyższą dla suszenia sublimacyjnego przy temperaturze płyt grzejnych 20°C. Jednostkowa energochłonność suszenia dwustopniowego (wariant 50%K50%KM) była nieznacznie wyższa od energochłonności jednostkowej procesu konwekcyjno-mikrofalowego. Pozostałe metody suszenia dwustopniowego charakteryzowały się wyższą energochłonnością. Na każdym badanym poziomie temperatury wartość analizowanych wyróżników barwy była najbardziej zbliżona do surowca w przypadku suszenia sublimacyjnego. Niewiele większe zmiany występowały w przypadku suszenia próżniowego. Wraz ze wzrostem mocy promieniowania mikrofalowego podczas suszenia konwekcyjno-mikrofalowego oraz dwustopniowego następowało pogorszenie analizowanych wyróżników barwy w porównaniu z surowcem. Przy danym poziomie temperatury najbardziej zbliżony skład olejku eterycznego do surowca uzyskano, stosując suszenie sublimacyjne. Olejek uzyskany po suszeniu konwekcyjno-mikrofalowym najbardziej odbiegał składem od surowca. Olejek eteryczny uzyskany z surowca wysuszonego metodą dwustopniową charakteryzował się składem bardziej zbliżonym do surowca niż olejek uzyskany po suszeniu konwekcyjno-mikrofalowym. Susz o największym udziale frakcji najdrobniejszych uzyskano po suszeniu sublimacyjnym i próżniowym. Skład granulometryczny suszu uzyskanego w wyniku konwekcyjnego i konwekcyjno-mikrofalowego suszenia, w znaczący sposób odbiegał od składu suszu uzyskanego po sublimacyjnym i próżniowym suszeniu. Zastosowanie któregośkolwiek z dwustopniowych wariantów suszenia, zamiast suszenia konwekcyjnego, pozwalało na uzyskanie bardziej rozdrobnionego suszu oraz nieznacznie grubszych frakcji niż podczas suszenia konwekcyjno-mikrofalowego. Wyniki uzyskane w niniejszej rozprawie wskazują, że jeżeli główny nacisk położony jest na cechy jakościowe suszu oraz uzyskanie mniejszych frakcji rozdrobnionego materiału, a czas suszenia i energochłonność odgrywają mniejszą rolę, zalecane jest prowadzenie procesu suszenia metodą sublimacyjną lub próżniową przy temperaturze płyt grzejnych nieprzekraczającej 40°C. Jeśli czas suszenia i energochłonność odgrywają główną rolę w procesie suszenia czosnku, należy stosować metodę konwekcyjno-mikrofalową (60°C, 200 W). Suszenie dwustopniowe jest lepszą metodą niż proces jednostopniowy konwekcyjny bądź konwekcyjno-mikrofalowy, gdyż przy niewielkim wzroście czasu suszenia i nakładów energetycznych (w porównaniu z suszeniem konwekcyjno-mikrofalowym) pozwala ono na uzyskanie suszu o korzystniejszej efektywności wykorzystania energii w procesie rozdrabniania, korzystniejszej barwie i składzie olejku bardziej zbliżonym do surowca.