

Suszenie jest jednym z najszerzej stosowanych metod konserwacji żywności. Jego wpływ na jakość końcowych produktów (zioła, owoce, warzywa etc.) w kontekście kształtowania profilu aromatycznego w tym zmiany (ubytku) lotnych związków organicznych (VOCs) jest bardzo dobrze udowodnione w literaturze jak i poprzez rzeczywiste doświadczenia producentów. Od 2010 roku w Katedrze Chemii Żywności i Biokatalizy UPWr prowadzone są badania nad optymalizacją procesów suszenia w kontekście kształtowania cech sensorycznych i aromatu. Ubytek niskocząsteczkowych (najczęściej do C-15) związków lotnych, np. olejków eterycznych jest cechą typowo fizyczną. W trakcie procesu suszenia poprzez oddziaływanie temperatury następuje ich odparowanie. Ubytki sięgają najczęściej od kilkunastu do kilkudziesięciu procent zawartości początkowej i są w sposób nieliniowy zależne od zastosowanych temperatur. Wyższa temperatura skraca czas, ale też powoduje szybsze odparowanie związków. Znany jest również wpływ np. resztkowej biosyntezy, enzymatycznej degradacji szczególnie glikozydów terpenoidowych, czy chemicznej interakcji z biologiczną matrycą roślinną lecz wg naszych i literaturowych doświadczeń jest on pomijalny w ilościowych zmianach VOCs w trakcie suszenia. Choć ilościowe przewidywanie rzeczywistych strat VOCs jest obecnie niemożliwe (brak jest odpowiedniego modelu) to efekt ich ubytku wydaje się być dość zrozumiały z fizycznego punktu widzenia. W procesie suszenia zwykle stosowane są techniki liofilizacyjne ale też i konwekcyjne, z temperaturami najczęściej mieszczącymi się w zakresie od 40 do 70 °C, często przy wspomaganie procesu mikrofalami czy podczerwienią. W przeciwieństwie do cząsteczek z grupy VOCs, zachowanie się stabilnych temperaturowo np. fitosteroli, alkaloidów, lignanów, saponin, di- i triterpenoidów jak również polifenoli w temperaturach suszenia, powinno skutkować brakiem zmian ich ilościowej zawartości w materiale roślinnym. Z naszych doświadczeń jednoznacznie wynika, że relatywnie niska temperatura jak również czas prowadzenia procesu nie że powodować ich termicznej degradacji, odparowania czy przemian chemicznych. W przeciwieństwie do powyższego spostrzeżenia pojawia się rocznie wiele publikacji, gdzie autorzy pokazują statystycznie istotne ubytki lub przyrosty związków z wymienionych powyżej nielotnych grup. I tak np. dla *Centella asiatica* przy suszeniu w zakresie 50-70 °C autorzy [1] opisali nawet 20-krotne obniżenie się (w przeliczeniu na s.m.) zawartości stabilnych triterpenowych kwasów. Dla *Ganoderma lucidum* opublikowano zarówno wzrost, jak i spadek zawartości triterpenoidów w zakresie 30%. Dla *Phyllanthum amarus* suszenie w 30 °C degradowało saponiny. Straty fitosteroli w nasionach rzepaku suszonego metodą niskotemperaturową wynosiły 17% [2]. Z kolei dla imbiru zaobserwowano ponad 3-krotny ilościowy wzrost zawartości 6-shogaolu. Dla pokrzywy *Urtica dioica* autorzy opisali nawet 40-to-krotne zmiany (wzrost) pochodnych fenolowych kwasów kawoilochinowych [3]. Według naszej wiedzy w żadnej z powyższych publikacji nie dokonano pełnej walidacji metod analitycznych w oznaczeniu związków bioaktywnych, autorzy nie wzięli również pod uwagę całkowicie innych ekstraktywności związków aktywnych ze świeżego i suszonego materiału roślinnego.

Celem projektu będzie wykazanie, walidując (stosując techniki LC-MS, GC-MS czy NMR) w pełni metody analityczne, rzeczywistych zmian ilościowych i jakościowych w związkach z grupy „nielotnych”. Badania zostaną przeprowadzone dla 3 organów roślinnych o różnej teksturze (tj. kwiat, liść, korzeń lub kłącze) dla 12 różnych gatunków roślin (wymienionych w opisie szczegółowym projektu) o wysokim praktycznym znaczeniu w przemyśle zielarskim i spożywczym. Dla poszczególnych roślin zostaną wytypowane nielotne frakcje bioaktywne oraz wyizolowane lub zakupione poszczególne związki kształtujące ich cechy funkcjonalne. Planuję przeprowadzenie co najmniej 4 metod suszenia (tzw. tradycyjne, w cieniu i przewiewie, konwekcyjne (w skrajnych, do 70 °C temperaturach), konwekcyjne wspomagane mikrofalami jak również liofilizację. Procesowi temu zostaną poddane również wyizolowane/zakupione czyste związki bioaktywne zawieszane na opracowanych matrycach, celem określenia ich rzeczywistej stabilności termicznej. Będą to badania w których wyznaczony, w sposób w pełni zwalidowany, zostanie wpływ wymienionych metod suszenia na zachowanie się wybranych, nielotnych frakcji bioaktywnych w materiale roślinnym.

1. Niamnuy, C.; Charoenchaitrakool, M.; Mayachiew, P.; Devahastin, S. Bioactive compounds and bioactivities of *Centella asiatica* (L.) Urban prepared by different drying methods and conditions. *Drying Technology* **2013**, *31*, 2007-2015.
2. Gawrysiak-Witulska, M.; Rudzińska, M. Degradation of phytosterols during near-ambient drying of rapeseeds in a thick immobile layer. *Journal of the American Oil Chemists' Society* **2012**, *89*, 1681-1689.
3. Garcia, L.M.; Ceccanti, C.; Negro, C.; De Bellis, L.; Incrocci, L.; Pardossi, A.; Guidi, L. Effect of Drying Methods on Phenolic Compounds and Antioxidant Activity of *Urtica dioica* L. Leaves. *Horticulturae* **2021**, *7*, 10.