

Warszawa, dn. 20.05.2019

## STRESZCZENIE ROZPRAWY DOKTORSKIEJ

Mgr farm. Małgorzaty M. Gralec

### **„Badanie składu i właściwości antyoksydacyjnych owoców aronii z wykorzystaniem metod spektroskopowych”**

Polska jest największym na świecie producentem owoców aronii, które ze względu na walory prozdrowotne powinny być szeroko wykorzystywane w diecie. Ekstrakty z owoców są dodatkami do żywności funkcjonalnej oraz składnikami suplementów diety. Postępy w dziedzinie żywienia opartego na faktach naukowych (Evidence Based Nutrition), pokazują, że działanie produktów spożywczych na organizm jest związane z zawartością poszczególnych związków chemicznych. Ekstrakty z owoców aronii są polecane jako wsparcie diety osób z chorobami układu krążenia, a za składnik pożądaną w preparacie uważane są antocyjany. Podobnie, w suplementach diety wspomagających prawidłowe widzenie. W preparatach wspierających dietę diabetyków za istotny składnik uważa się kwas chlorogenowy. Badania owoców aronii powinny uwzględniać co najmniej zawartość antocyjanin, kwasu chlorogenowego, a także procyanidyn. Do tej pory jednak nie zaproponowano tego jako standard jakości, oznacza się głównie cukry.

**Celem pracy było poznanie zmian składu chemicznego owoców w trakcie dojrzewania, aby ustalić optymalny moment zbioru oraz oznaczenie stężenia najważniejszych związków biologicznie czynnych.** W owocach jest obecna złożona mieszanina związków polifenolowych (i wielu innych), co jest trudnym problemem analitycznym. Celem pracy było wykorzystanie spektroskopii NMR (technik 1D i 2D) w badaniach złożonych mieszanin.

W etiologii wielu chorób degeneracyjnych występuje stres oksydacyjny. Produkty z owoców aronii powinny być standaryzowane na zawartość związków o działaniu wymiatającym wolne rodniki, a testem ich jakości może być oznaczenie pojemności antyoksydacyjnej. Celem pracy było wykonanie testów antyoksydacyjnych (ORAC, DPPH) dla ekstraktów z owoców aronii z zastosowaniem m.in. spektroskopii EPR.

Obiektem badań były owoce zbierane z tej samej plantacji w woj. mazowieckim, w latach 2012, 2013 i 2016. Poddano je liofilizacji, a następnie ze sproszkowanych owoców wykonano ekstrakty. Zbadano ich skład i właściwości stosując metody NMR, EPR, HPLC, UV-vis, spektrometrię mas.

W pracy przedstawiono przebieg procesu dojrzewania owoców aronii, od zielonych, zebranych w czerwcu, do owoców w pełni dojrzałych (wrzesień). Badania pokazały, że skład chemiczny owoców aronii zmienia się na każdym etapie dojrzewania i znacznie różni się pomiędzy owocami zielonymi i dojrzałymi, czarnymi. Dzięki temu, mogą być one wykorzystywane wielokierunkowo, na przykład owoce zielone jako surowiec bogaty w związki katechinowe (procyanidyny, oligomery katechin i taniny), flawonoidy oraz kwasy organiczne, owoce dojrzałe natomiast jako surowiec bogaty w antocyjany, ale też w kwasy chlorogenowe. Owoce zielone mogą być potencjalnie wykorzystane jako nowy surowiec polifenolowy w przemyśle farmaceutycznym.

Po raz pierwszy została wykonana pełna analiza widm 1D i 2D (COSY, HMBC, HSQC) NMR dla złożonych mieszanin - ekstraktów z owoców aronii. Zastosowano również metody chemometryczne (PCA) do ich analizy. Zarejestrowane widma i ich interpretacja stanowią wielowymiarowy zbiór danych pozwalających na szybką ocenę jakości owoców na podstawie zawartości kilkunastu związków biologicznie czynnych. Umożliwią one wybranie daty zbioru owoców w zależności od stężenia związku/grupy związków potrzebnych do produkcji ekstraktu o pożądanym składzie. Wyniki

pracy umożliwią lepsze wykorzystanie owoców aronii do produkcji preparatów dla diabetyków i osób z syndromem metabolicznym.

Wykonanie analizy owoców dla trzech okresów wegetacyjnych (2012, 2013, 2016) pokazuje wpływ warunków klimatycznych w Polsce na szybkość dojrzewania owoców aronii, zawartość związków polifenolowych i cukrów. Wyniki badań będą pomocą dla plantatorów aronii, umożliwią bowiem optymalizację terminu zbioru owoców oraz takie prowadzenie plantacji, aby maksymalizować zawartość związków pożądaných przez przemysł spożywczy i farmaceutyczny.