



Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem
Élelmiszertudományi- és Technológiai Intézet

Cseresznye és meggy érettségének vizsgálata FT-NIR módszerrel

Majzik Sára Virág

BUDAPEST

2023

Szakedolgozatomban FT-NIR módszer segítségével vizsgáltam cseresznye és meggy mintákat (*Bigerreau Burlat, Valerij Cskalov, Újfehértói, Kántorjánosi*). Témaválasztásomat inspirálta, hogy megismerkedjek ennek a roncsolásmentes, folyamatosan fejlődő technikának az alapjaival, illetve a kiértékeléshez elengedhetetlen matematikai és kemometriai módszerekkel. Célom egy olyan módszer fejlesztése és kialakítása volt, amely cseresznye és meggy minták spektrumának felvételéből képes fontos beltartalmi komponensek becslésére és ezáltal az érettség szintjének megállapítására. Ilyen tulajdonságok a gyümölcs szárazanyagtartalma, titrálható savtartalma, vízdoldható szárazanyagtartalma (szacharóz tartalom), antocianin tartalma, illetve a vízdoldható szárazanyag és titrálható savtartalom aránya.

Az érés során a gyümölcsben fontos lebontó és felépítő folyamatok zajlanak le. Éppen ezért más és más jellemzőkkel, beltartalmi értékekkel rendelkezik a gyümölcs az életciklusa egyes szakaszaiban. Az érettség és a megfelelő szedési időpont megállapítása mindezért kulcsfontosságú, hiszen ettől is függ a termék minősége, további felhasználhatósága, tárolási lehetőségei, eltarthatósága és vásárlói elfogadása. Kutatásom távolabbi célja, hogy a felállított becslési függvényeket felhasználva készüléket lehessen fejleszteni. Ennek segítségével már akár a gyümölcsösben is könnyedén meghatározható lenne a gyümölcs érettségi állapota, ezzel jelentősen lerövidülne a vizsgálati időt. Ugyancsak ennek segítségével magas minőségű termékeket lehetne előállítani ezekből a gyümölcsökből.

Szakirodalmi kutatásom során áttanulmányoztam a cseresznye- és meggyfajtáimra jellemző fizikai és beltartalmi tulajdonságokat, érési folyamatokat és minőségi paramétereket. Bemutattam a gyümölcsök kémiai összetételét kitérve a vitamin-, ásványianyag-, nedvesség-, hamu-, szénhidrát-, cukoralkohol tartalomra és az energia-összetevőkre. Ismertettem a közeli infravörös spektroszkópia elméletét, alkalmazásait, előnyeit és hátrányait. Bemutattam az általam használt kemometriai módszereket, a főkomponens elemzést (PCA), részleges legkisebb négyzetek módszerét (PLS) és a lineáris diszkriminancia analízist (LDA).

Kutatásom alapja a referencia és a spektrális adatbázisok kialakítása volt. A referencia adatbázishoz négyfajta klasszikus analitikai mérést végeztem el. Mértem a szárazanyagtartalmat, a titrálható savtartalmat, vízdoldható szárazanyagtartalmat,

antocianin tartalmat, illetve kiszámoltam a vízdoldható szárazanyag és titrálható savtartalom arányát. A referencia adatbázisom a mintáim felvett spektrumaiból állítottam össze. A spektrális adatokat az OPUS 7.2 és az Unscrambler 10.4 szoftverrel segítségével értékeltem ki.

A kapott eredmények kiértékeléséhez megvizsgáltam a nyers és a második derivált spektrumok képeit. PCA vizsgálatot hajtottam végre. Az F-reziduális és Hotelling T^2 értékek összehasonlításával megállapítottam, hogy a minták között nem található valódi spektrális kieső és a cseresznye és meggy minták egy mintahalmaznak tekinthetők.

PLS regresszió segítségével becslési függvényeket állítottam fel. Kiválasztottam minden kémiai paraméterre külön-külön a legmegfelelőbb adat-előkezelési módszerrel felállított becslési függvényt. A szárazanyag-, a titrálható sav-, valamint a vízdoldható szárazanyagtartalom vizsgálata során a nyers spektrum, összes antocianin-tartalom és cukor/sav arány esetében a simítás és szórás korrekció kombinációja tűnt a legmegfelelőbbnek. A PLS-re kapott statisztikai jellemzőket kielemezve megállapítottam, hogy ezek a függvények az érett minták vizsgálatára alkalmasak. A függvényeket pontosabbá lehetne tenni, ha „közepesen érett”, illetve „túlérrett” mintákkal bővíteném az adatbázisokat.

Mintázatvizsgálatot is végrehajtottam PCA és LDA vizsgálat segítségével. Kijelenthetem, hogy a módszer alkalmas az általam vizsgált minták érett és éretlen csoportba sorolására. Megfelelőek ezek a modellek az érett és éretlen minták elkülönítésére, hiszen a színbeli különbségeket, az érés során bekövetkező színváltozást nyomon lehet követni. Valamint azt is kijelenthetem, hogy a módszer az általam használt fajok/fajták csoportosítására is használható.

Gyümölcsmintáimat 2021 nyarán szüretelték, véleményem szerint jelentősen javítana az eredményeken, ha további évek mintáira is kiterjeszthetnénk a vizsgálatokat, több mintát vonnánk be és így becslési függvényeimet is pontosabbá lehetne tenni. Ezáltal a kapott eredmények a későbbiekben célkészülék fejlesztésére alkalmasak lehetnek, aminek segítségével minőségi termékeket lehetne előállítani.