

Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem
Budai Campus
Élelmiszeripari Méréstechnika és Automatizálási Tanszék

Németh Botond
Élelmiszerek látórendszeres színmérése

Belső konzulens: Dr. Baranyai László

Tanszékvezető

Budapest

2024

A diplomamunkám céljának azt tűztem ki, hogy egy látórendszert tervezek és méréseket valósítsak meg vele, kifejezetten a színmérés terén. A szakirodalomból gyűjtött és az ezt megelőző egyetemi tanulmányaim alatt szerzett tudásom alapján, mérési módszert alakítottam ki és validáltam, teszteltem különböző környezetekben. Az általam elvégzett kísérleteket egy fogyasztói kamera köré épülő látórendszerrel folytattam. A kamera által rögzített felvételek szegmentálása HSV színtérben történt, kalibrálásuk és kiértékelésük pedig a CIE $L^*a^*b^*$ színtérben. A szoftveres háttérrel nyílt forráskódú python könyvtárak segítségével végeztem, a kalibrációhoz 24 színfolttal rendelkező színetalont, valamint referencia kolorimétereket használtam melyet az egyetem tanszékei biztosítottak. A kalibrációs egyenletet egy szakirodalmi forrásból emeltem ki és a saját alkalmazásomra módosítottam. A kalibráció sikeres volt, a színetalonton referencia műszer által mért értékektől való eltérés mérsékelt. A kalibráció a kék és kékeszöld árnyalatú színfoltok esetében volt a leggyengébb. A validálási lépést 6 különböző színezetű termény mérésével végeztem. Általánosan elmondható, hogy a látórendszer a referenciához képest nagyobb szórással rendelkezett és telítettebb és világosabb színeket mért átlagosan. A fényesebb felületek visszaverődése a globális színezetre nagy hatással volt és ez a látórendszer sajátossága, a koloriméterek mérését nem befolyásolja. A színetalont foltjai matt felszíne és a mért termények fényes felszíne közötti eltérés is hozzájárulhatott a mért értékek eltéréséhez. Összeségében a validáció során több fontos tényezőt sikerült feltárni, amely a látórendszer koloriméterrel való összeegyeztetéséhez kulcsfontosságú. A látórendszert alkalmazhatóságának határait vizsgálva egy szuboptimális környezetben is végeztem mérést. A látórendszer mobilitását kihasználó próbaként a frissen készített laskagomba tartalmú húspogácsákról felvételeket készítettem, a helyiség megvilágításhoz színetalonnal viszonyodva. További cél volt a felderíteni, hogy a különböző gombatartalmú húspogácsák globális színezet alapján megkülönböztethetők-e. A kiértékelés során a látórendszer ismét magas szórással rendelkezett, a húspogácsák felületének csillanása, összetettsége miatt, emiatt nem lehetett a látórendszer adatai alapján szignifikáns különbséget megállapítani. Ez a kísérlet ismételten demonstrálta a látórendszer koloriméterhez való egyeztetésének nehézségeit, a megvilágítás az alany morfológiai és fényvisszaverő tulajdonságainak fontosságát. Az itt kapott eredmények alapján a módszer fejlesztésének lehetőségeit is megállapítottam. Az állandó és ismert megvilágítás elérésében vaku, vagy hasonló hordozható világítás tud segíteni. A fényes felületek kiszűrését kereszt polarizációval lehetne megoldani, de ennek a hatása a koloriméterrel való összeegyeztethetőségre nem egyértelmű. További fejlesztési irányt jelenthet mozgóképek hasonló elemzése, akár „real-time” megoldásban, ami alapját képezheti egy gyors üzemi rutinmérési módszernek.