



Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem  
Budai Campus

Élelmiszertudományi és Technológiai Intézet  
Élelmiszerkémia és Analitika Tanszék

**Mintaelőkészítési módszer validálása patulin  
vizsgálatához, különböző élelmiszermintákból,  
folyadékkromatográfiás, tandem tömegspektrometriás  
méréshez**

Tartalmi kivonat (absztrakt)

**Készítette: Páli Petra**

Élelmiszerbiztonsági- és  
minőségi mérnöki  
mesterképzési szak,  
Levelező munkarend

Belső konzulens: Dr. Abrankó László  
tanszékvezető, egyetemi tanár,  
Élelmiszerkémia és Analitika  
Tanszék

**2025.**

A diplomamunka célja egy olyan analitikai módszer fejlesztése és validálása volt, mely alkalmas egy bizonyos mikotoxin, a patulin mennyiségi meghatározására különböző, összetett élelmiszer mátrixokból. A munka indítéka, hogy egy adott vizsgáló laboratóriumban igény mutatkozott a jelenleg alkalmazott, nagy eszköz- és vegyszerigényű eljárás mellett egy másik, egyszerűbb analitikai módszer alkalmazására.

A patulin főként almában és almatermékekben előforduló mikotoxin, melyet bár az Egészségügyi Világszervezet az emberre nem bizonyítottan karcinogén anyagok közé sorol (IARC 3), számos egészségkárosító hatása miatt az Európai Unió 2023/915-ös rendeletében szabályozta az egyes élelmiszercsoportokból kimutatható maximális mennyiséget.

Munkám célja egy olyan folyadékkromatográfiás (HPLC) módszer optimalizálása volt, mely QuEChERS (Quick, Easy, Cheap, Effective, Rugged and Safe) mintaelőkészítést és tandem tömegspektrometriás (MS) detektálást alkalmaz a patulin kvantitatív meghatározására. Munkám során a United Chemical Technologies által közzétett módszerből indultam ki, mely QuEChERS mintaelőkészítést és HPLC-MS/MS analízist alkalmaz patulin kimutatására bébiétel mátrixból. A módszer csupán iránymutatásként szolgált, mivel más eszközökkel és műszerekkel dolgoztam, szükség volt azok optimalizálására. A kromatográfiás stabilitásra és a jelintenzitás optimalizálására különböző kolonnátípusokat és eluens-összetételeket vizsgáltam, illetve a HPLC és a tömegspektrométer beállításait is a legnagyobb csúcsterületre optimalizáltam, melyhez különböző tesztméréseket hajtottam végre mátrixmentes, patulin standard oldattal.

A megfelelő mérési beállítások megtalálását követően mintamátrixokkal végeztem méréseket, melyek a következők voltak: szűrt almalé, almaalapú bébiétel, paradicsompüré, szárított alma, gesztenyepüré, almás pite. A mintákat QuEChERS módszer szerint készítettem elő, továbbá egy-egy adott mátrixhoz készítettem addicionált mintát is patulin standard oldattal. A méréseket követően egy átfogó képet kaptam arról, hogy a különböző mátrixok hogyan viselkednek az előkészítés és mérés alatt, illetve mekkora mátrixhatás lép fel az egyes minták esetében.

A validálást almalé mátrixon készítettem el, öt párhuzamos mintát adalékolás nélkül, további öt-öt párhuzamosat pedig a kvantifikálási határ koncentrációján és annak négyszeresén adalékolva. Emellett készítettem elő öt párhuzamos módszervakot is. Az eredményeket az Európai Unió 401/2006/EK rendeletében leírt követelményekkel hasonlítottam össze, illetve a következő paramétereket vizsgáltam; specifikusság, alsó méréshatár (jel/zaj arány), linearitás, visszanyerések és ismételhetőség. A specifikusság vizsgálata során bebizonyosodott, hogy a mintaelőkészítési lépések nem okoznak interferenciát a mérésben. Az alsó méréshatár (LOQ)

vizsgálatánál az LOQ szinten (5 µg/kg) adalékolt minták koncentrációjánál a jel/zaj arányok minden esetben meghaladják a 10-es értéket, vagyis az analit biztonsággal kimutatható. A linearitást a kalibrációs egyenes determinációs együtthatójának értéke igazolja, azonban egyes kalibrációs pontok relatív hibája nem felel meg a DG-SANTE-féle validációs kritériumoknak. A visszanyerés és ismételhetőség eredményei pedig minden esetben eleget tesznek a rendeletben leírt, ide vonatkozó követelményeknek.

Összességében tehát a munka hozzájárult egy megbízható, patulin mennyiségi meghatározására alkalmas folyadékkromatográfiás, tandem tömegspektrometriás módszer megalkotásához, mely a hagyományos módszerekhez képest gyorsabb, egyszerűbb és kisebb eszközigényű mintaelőkészítési módszert és megbízható műszeres analízist kínál.