

# A TRITICUM DURUM TOXINTARTALMÁNAK CSÖKKENTÉSE A MALOMIPARI FOLYAMATBAN

Kecskésné Nagy Eleonóra<sup>1\*</sup>, Sembery Péter<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Kertészeti Főiskolai Kar, Kecskeméti Főiskola, Hungary

<sup>2</sup> Géptani Intézet, Szent István Egyetem, Hungary

## Keywords:

mikotoxin, alapvető élelmiszer, élelmiszerbiztonság, gabona, szín szerinti válogatás, durum búza

## Abstract

A termesztési tapasztalatok szerint a *Triticum durum* búzafajták a fuzárium fertőzésre érzékenyebbek, mint a *Triticum aestivum* fajtái. A szakirodalom a DON-toxin tartalom biztonságos szint alatt tartására szinte kizárólag a megelőzést tekinti megoldásnak. A feldolgozás folyamatában már nagyon nehéz, sok esetben lehetetlen korrigálni azokat az élelmiszerbiztonsági kockázati tényezőket, amelyek a termesztés során kerültek a termékbe. A kísérletem célja annak a vizsgálata, hogy a megfelelő gyártási gyakorlattal és műszaki feltételekkel rendelkező malmi technológia alkalmazásával, igazolhatóan csökkenthető-e a durum búza DON-toxin tartalma, minimalizálva annak élelmiszerbiztonsági kockázatát. A mérési eredmények szerint a Sortex Z színválogató hatására a búza toxintartalma csökkenthető.

## 1 Bevezetés

Napjainkban az élelmiszer-előállítás nagy része, a strukturális átalakulásnak és az életmódban bekövetkezett változásnak köszönhetően, nagyüzemi körülmények között zajlik. Az előállítási technológia fejlődése lehetővé teszi, hogy egyszerre több ezer ember ellátásához elegendő élelmiszer termelése, gyártása valósuljon meg egy adott helyen. A fogyasztók megváltozott életmódját és igényeit követve megváltoztak az élelmiszer-előállítási technológiák mind az alaptermékek esetén, mind a feldolgozásban. A hatékonyság növelése miatt szükségszerűvé vált a folyamat gépesítése, a megfelelő technikai háttér biztosítása. A módszerek megváltoztatása és a folyamatok átalakítása új élelmiszerbiztonsági kockázatok megjelenését és kezelést vonja maga után (Vass, 2007). A nagy tételben zajló élelmiszer-előállítás és -kereskedelem annak lehetőségét is magában hordozza, hogy bármilyen élelmiszerbiztonsági probléma a fogyasztók széles rétegét érintheti, azaz térben és időben kiterjedt élelmiszerbiztonsági esemény előidézője lehet. E tekintetben különösen magas a kockázat az úgynevezett alapvető élelmiszereknél, amelyekből arányaiban többet és rendszeresen fogyasztunk.

Az alapvető élelmiszerek közé sorolhatók a gabonafélékből készült feldolgozott termékek, mint például a liszt, a kenyér és a péksütemények, de ugyancsak sokat fogyasztunk a tésztákból, süteményekből is. Az alapvető élelmiszerek nagyarányú fogyasztása a felnőtt- és gyermekpopulációt egyaránt érinti. Egyértelmű tehát, hogy e termékköröknél a biztonságos, biológiai és kémiai szennyezőanyagoktól mentes alapanyagok felhasználása, valamint végtermékek gyártása alapvető fontosságú.

A gabonaféléknél és különösen a durum búzánál az elmúlt években, az évjáráthatástól függően, több tenyészidőben is komoly gondot okozott a fuzárium fertőzés. A *Fusarium* sp.

\* Corresponding author. Tel.: +36 76 517 615  
E-mail address: nagy.nori@kfk.kefo.hu

penészgombák élettevékenységük során mikotoxinokat termelnek. Ezek a másodlagos anyagcsere termékek az emberi szervezetbe kerülve, káros folyamatokat indítanak el.

A fuzario-toxinok közül a durum búzában leggyakrabban a DON-toxin található meg. Ha ez a gombák által termelt másodlagos anyagcsere termék az emberi szervezetben nagy mennyiségbe kerül be, émelygést, hányást, néha hasmenést, hasi fájdalmat, fejfájást, szédülést okozhat. Nagyon nagy dózis esetén immunrendszeri és vérképző szervi problémákat idézhet elő. Az immunrendszerre gyakorolt kedvezőtlen hatását egyes kísérletekben már kis mennyiségű jelenlét esetén is kimutatták (Szeitzné, 2009.). A DON toxin hővel szemben rezisztens, így a feldolgozás során még hőkezelést követően sem csökkenthető a koncentrációja. Tehát törekedni kell arra, hogy a feldolgozáshoz, malomipari őrléshez felhasznált alapanyag toxin mentességét biztosítsuk, ami megfelelő termesztési, tárolási technológiával, okszerű fajtaválasztással valósítható meg elsődlegesen. A feldolgozási folyamatban már csak az őrlést közvetlenül megelőző munkaműveleteknél lehet mód a toxinkoncentráció csökkentésére (Kecskésné, 2015). A szakirodalom ezt a lehetőséget viszonylag kis hatékonyságúnak ítéli.

Kutató munkámban arra keresem a választ, hogy a malmi technológiai folyamaton belül, megfelelő műszaki háttérrel, korszerű gépekkel, berendezésekkel, a búza DON-toxin tartalmát lehet-e a jogszabályok által meghatározott, biztonságos szintre csökkenteni.

## 2 A kísérlet anyaga és módszere

A kutatási munkámban a durum búza DON-toxin tartalmát vizsgáltam a malmi feldolgozást közvetlen megelőző tisztítási folyamat előtt és azt követően.



1. ábra. Elsadur durum búza fajta kalásza

A vizsgálatom alapanyagául szolgáló durum búza (1. ábra) a második legnagyobb területen termesztett búzafaj a világon. Különösen a mediterrán vidéken népszerű faj. A kemény szemű, üveges búzaszemekből (2. ábra) őrölt lisztet első sorban a tésztaipar használja fel, de Szicíliában kenyeret is sütnék belőle. Táplálkozási értéke a nálunk elterjedt *T. aestivum* búzafajnál kedvezőbb. Béta-karotin tartalma, az aminosav- és fehérje összetétele, lassan felszívódó szénhidrát tartalma miatt előnyös a fogyasztása. A béta-karotin és a fehérje összetételének köszönhetően a durum lisztből tojás nélkül is készíthető tészta. Termesztési tapasztalatok viszont azt mutatják, hogy a durum búza a fuzárium fertőzésre érzékenyebben reagál, mint az egyéb búzafélék (Szunics et. al, 2002).



2. ábra. Durum búza szemtermése

Az őrlést megelőző fázisban a durum búza tisztítását a szín szerinti válogatás jelenti. E munkaműveletet a Sortex Z+ színválogató géppel végeztük. A Sortex gépre már egy előtisztított búzatétel kerül rá. Ez azt jelenti, hogy a technológiai folyamat lépéseinek megfelelően mágnissel történik a fémszennyeződések kiválogatása, ezen túl a búzatétel méret és fajsúly szerinti válogatáson esik át. Az utóbbi válogatással az úgynevezett durva szennyeződések, idegen anyagok (idegen magvak, egyéb szennyeződések, stb.), tört, léha szemek eltávolítása történik. E tisztítási folyamattal, többek között, a színválogatás hatékonyságát lehet fokozni.

A fusárum gombafajokkal fertőzött durum búza színe többnyire eltér az egészséges szemekétől. Attól függően, hogy a fertőzés mely fenofázisban zajlott le és annak mértéke milyen volt, a gabonamagvak kivilágosodhatnak vagy rózsaszínű elszíneződés jelenhet meg rajtuk. Sajnos azonban egy gabonátételben található olyan szemek is, amelyeken szabad szemmel látható, egyértelmű külső jegy nem utal a fertőzöttségre. Épp e miatt fontos vizsgálni és kísérletileg igazolni, hogy milyen mértékű toxin csökkenést tudunk elérni a búza színszerinti válogatásával.

A kísérleti mintákat a technológiai folyamat lépéseire igazodva szedtük meg. A Sortex Z+ előtti szakaszban a már előválogatáson átesett, vagyis a durva szennyeződésektől, idegen anyagoktól megszabadított búzatételt mintáztuk meg. Ez tekintethető a feldolgozás bemeneti alapanyagának. A gyártási folyamatban a búza haladási sebessége a gépek teljesítményének függvényében számítható ki. Így a színszerinti válogatás után pontosan meg tudtuk határozni a mintavétel idejét. Ebből következően ugyanannak a búzatételnek a megmintázása történt a színválogatás előtt és után.

A kísérletnek ebben a szakaszában 25 mintapár adatait dolgoztuk fel és értékeltük statisztikai módszerekkel.

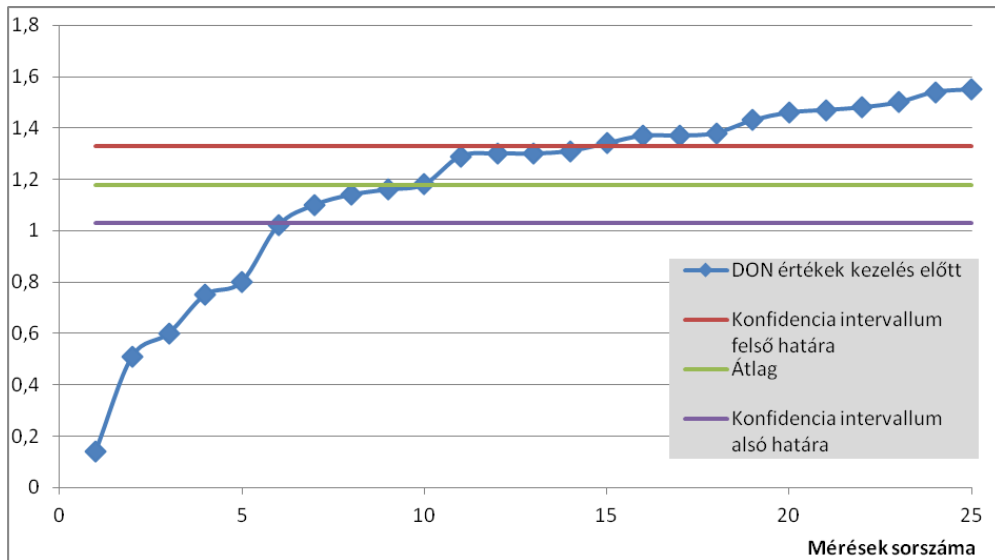
### 3 Eredmények feldolgozása

A durum búza DON értékének kezelés előtti és utáni elemzése arra irányult, hogy meghatározzuk az egyes mintavételek 95%-os megbízhatósági szintjéhez tartozó konfidencia-intervallumokat és ezek relatív hibáit. A 95%-os valószínűségi szint, azaz az 5%-os szignifikancia szint ebben az esetben azt jelenti, hogy 2,5% annak az esélye, hogy a mintasorozat kapott értékei a mintaátlagnál kisebbek, illetve szintén 2,5% annak az esélye, hogy az átlag felett vannak. A kezelés előtti és utáni konfidencia-intervallumokat összehasonlítva az is megállapítható, hogy a két intervallumnak van-e közös része, és a közös rész milyen arányt képvisel a két intervallum uniójához képest.

A konfidencia-intervallumok relatív hibájából pedig következtethetünk az adatok szóródásának erősségére.

A konfidencia-sávok relatív hibája mindkét mintavételnél 10% - 20% között található, ezért közepes erősségű a szórásuk az átlagokhoz viszonyítva.

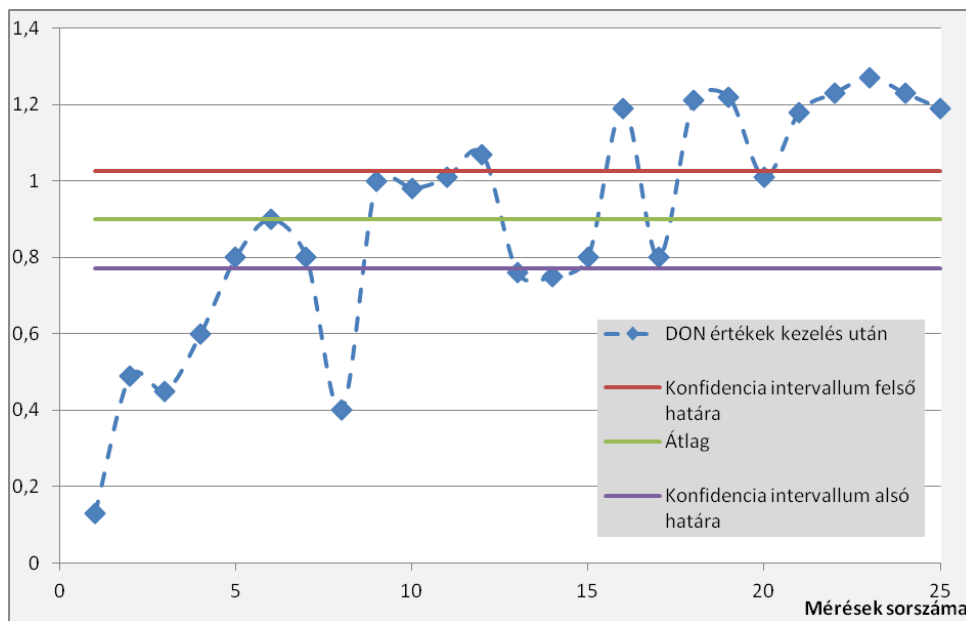
Az 3-4. ábrákon a mért adatokat, ezek átlagát és az átlag köré számított konfidencia-sávokat mutatjuk be.



3.ábra. A durum búza színválogatása előtti DON-toxin tartalmának értékelése intervallum becsléssel

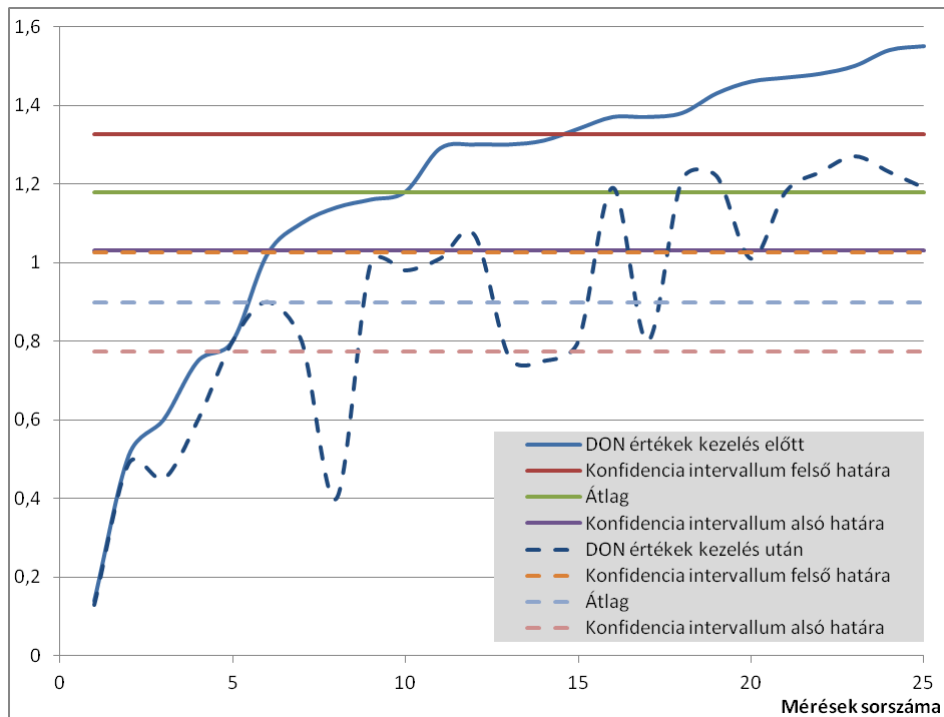
A kezelés előtt mért adatoknak (3. ábra) csupán harmada (32%-a) található a konfidencia-intervallumban, míg az adatok kétharmada (68%-a) ezen kívül helyezkedik el. Nagyságrendileg 6 érték (24 %) a konfidencia-intervallum alatt, míg 11 érték ((44%) a konfidencia-intervallum felett található.

A kezelés utáni minta (4. ábra) adataiból már több van a konfidencia-intervallumon belül (36%), de itt is az adatok többsége ezen kívül esik (alatta van 28%, felette 36%).



4.ábra. A durum búza színválogatása utáni DON-toxin tartalmának értékelése intervallum becsléssel

A 5. ábrán együttesen ábrázoltuk az értékeket. Az diagram mutatja, hogy a konfidencia-intervallumoknak egyáltalán nincs metszete (közös része). Ebből pedig egyértelműen az következik, hogy szignifikánsan eltérnek egymástól a kezelés előtti és utáni DON-toxin értékek.



5.ábra. A durum búza kezelés előtti és utáni DON-toxin tartalmának vizsgálata intervallumbecsléssel

#### 4 Következtetések, javaslatok

Az eredmények statisztikai vizsgálatából azt a következtetést vonhatjuk le, hogy a búza szín szerinti válogatásának statisztikailag igazolható a toxin csökkenésre gyakorolt hatása. A 3. ábra egyértelműen mutatja, hogy a kezelés előtti és azt követő mintából képzett konfidencia intervallumok diszjunktak, tehát 95%-os valószínűségi szinten a tisztítás hatásfoka bizonyítható. Mivel élelmiszerbiztonsági kérdéstről van szó, fontos tisztázni azt is, hogy az eredmény mennyire tekinthető stabilnak, ismételhetőnek. Az intervallumbecsléssel erre nem kaptunk egyértelmű választ.

További vizsgálatokra van szükségünk tehát a tekintetben, hogy a búzaalapanyag válogatás előtti eltérő kiinduló mikotoxin tartalma és a tisztítás hatásfoka között mennyire szoros összefüggés áll fenn. Ez adhatja meg a választ arra, hogy a Sortex Z+ színválogató alkalmazásával az élelmiszerbiztonsági előírásoknak következetesen és megfelelő szinten meg tudunk-e felelni. A kérdés tehát az, hogy elegendő-e a színszerinti válogatás módszerét alkalmazni ahhoz, hogy a magasabb DON-toxin szennyezettségű búzatételeket felhasználhatóvá tegyük a liszt előállításához?

#### Irodalomjegyzék

- [1] Nagy Kecskésné E.- Sembery P. (2015): The effect of adequate technical conditions on level of don toxin in milling process. ANNALS of Faculty Engineering Hunedoara – International Journal of Engineering, ISSN: 1584-2665 [print]; ISSN: 1584-2673 [online] XIII. 1., pp. 49-52.
- [2] Szeitzné Sz. M. (2009): Gabonaalapú élelmiszerek fuzárium toxin szennyezettségének csökkentési lehetőségei. Magyar Élelmiszerbiztonsági Hivatal, Budapest, p. 35.

- [3] Szunics L. et al. (2002): A Maxi és a Makaróni. Új őszi típusú, jó minőségű durum búza fajták. Martonvásár, az MTA Mezőgazdasági Kutató Intézetének közleményei. XIV. évf. 2. sz. pp. 9-11.
- [4] Vass S. (2007.): Növekvő minőségi követelmények az élelmiszeriparban. Minőség és megbízhatóság, ISSN 0580-1185, 5. sz. pp. 257-259.