

ADAPTÍV, SENZORIKÁN ALAPULÓ TISZTÍTÁSI ELJÁRÁS KUTATÁSA AZ ÉLELMISZERIPARBAN

Kutatási témafelelős: Rácz László

Kutatásban részt vettek: Rózsa Jakab, Bresztó József, Szendrő Attila, Jaczkó Benjámín, Lieszkovszky László, Németh Péter, Horváth Barnabás

Kutatáshoz elnyert támogatás pályázati azonosítója: GINOP-2.1.2-8.1.4-16-2017-00199

Az élelmiszeripari alapanyagok és késztermékek szállítása rendkívül kényes, nagy odafigyelést igénylő feladat, mivel a szállítás során ugyanolyan szigorú higiéniai követelményeknek kell megfelelni, mint az élelmiszerek előállítása során. Külön kihívást jelent a folyékony élelmiszeripari anyagok mozgásában, hogy ezeket az anyagokat jellemzően nem dedikált tartályautóban szállítják (azaz pl. isocukrot csak cukrot szállító tartályban), hanem folyamatosan váltogatják a szállított anyagokat (pl. cukor után olajat, majd csokoládét). Mindezek miatt ezeket a tartályokat két szállítás között tisztítani, kezelni kell. Ez a kezelés az előáru leeresztését, a tartály belső átvizsgálását, mosását és szárítását foglalja magába. A kezelés leginkább energiaigényes része a mosás, melynek korszerűsítésével jelentős mennyiségű energiát, vizet, mosószert lehet megtakarítani és a kezelés környezeti terhelését csökkenteni.

A Szelence Ipari Megoldások Kft 2019-ben kutatási projektbe kezdett annak érdekében, hogy a modern tartálytisztás világszerte egységesen alkalmazott folyamatát továbbfejlessze. A projekt a GINOP-2.1.2-8.1.4-16 „Vállalatok K+F+I tevékenységének támogatása kombinált hiteltermék keretében” című

pályázati kiíráson támogatást nyert el a „Új, adaptív kezelési eljárás kidolgozása és megvalósítása élelmiszeripari tartályok tisztítására” projektnév alatt.

A kutatási és az azt követő technológia- és folyamatfejlesztési tevékenység célja az volt, hogy az általánosan alkalmazott statikus mosási technológiákat a projekt keretében elvégzett tudományos kutatások eredményeit alkalmazva átalakítsa dinamikus, adaptív mosási folyamattá.

Statikus mosási folyamat alatt azt értjük, amikor a tartályban korábban szállított előáru fixen meghatározza a mosási folyamat lépéseit, valamint ezen lépések hosszát és minőségét. Ennek előnye, hogy az iparági sztenderdek alkalmazásával biztosítható, hogy minden esetben a szigorú minőségi elvárásoknak megfelelő higiéniai minőséget érjen el a folyamat. Hátránya viszont, hogy nem reflektál a kiinduló állapotra, pedig könnyen belátható, hogy a tartályban maradt előáru (az előző szállításból hátramaradt anyag) mennyisége és állapota (pl. mennyire száradt ki, milyen a hőmérséklete) jelentősen befolyásolják a tisztítás víz-, mosószert-, energia- és időigényét. Az általános sztenderd, statikus mosási folyamatok értelemszerűen a „legrosszabb

esetet” feltételezve kerültek paraméterezésre, ami az esetek jelentős részében hosszabb és energiaigényesebb tisztítást eredményez a feltétlenül szükségesnél.

Az adaptív mosási folyamat - amely a kutatás tárgyát képezte - azt jelenti, hogy a tartály-tisztítási folyamat reflektál bizonyos mosás közben mért paraméterekre, ezáltal lehetővé válik, hogy a tisztítási eljárás csak addig tartson, amíg a tartály az elvárt tisztasági, minőségi állapotba nem kerül.

Az adaptív mosási technológia kidolgozásának fő kihívása annak kidolgozása volt, hogy

- melyek azok a paraméterek, amelyek alapján a tartály higiéniai minősége minden kétséget kizáróan ellenőrizhető;
- hogyan lehet ezen paramétereket ipari körülmények között, megbízhatóan mérni;
- milyen célértékeket kell ezen paramétereknek felvennie ahhoz, hogy a tisztítási folyamatot elkészültnek lehessen minősíteni,
- hogyan lehet biztosítani, hogy utólag visszakereshetően rendelkezésre álljon a megfelelő kezelési eljárást bemutató adatsor minden egyes tisztításhoz?

A fentiek megválaszolására indított tudományos vizsgálat kiterjedt a vizsgált alkalmazási területen használható mérési módszerekre és mérőrendszerekre, illetve az eltérő elő árúk technológiára gyakorolt hatására, illetve magába foglalta a mosószer elemzését is, ahol egyrészt cél volt a minél teljesebb mértékű biológiai lebomlás, másrészt a hatékony alkalmazás.

Kutatásunk során sikerült olyan adekvát analitikai módszert kidolgozni és integrálni a mosási technológiába, mely egyértelműen mutatja,

hogy a tisztítás alatt álló tartályból elfolyó mosóvíz tiszta. A korábbi laboratóriumi méréseink, mint pH, vezetőképesség és zavarosság mérés nem adtak azonnali választ (hiszen nem online működnek) a tartály belső tisztaságára vonatkozóan. Ezek a mérések, még ha online, in situ mérések is lennének, sem lennének alkalmasak a rendkívül változatos tisztítandó anyagminőségek analitikai szintű vizsgálatára. Projektünk eredményeképpen olyan újszerű, folytonosan működő, automatikus elemző módszer és technológia jött létre, amivel az elfolyó mosóvizet elemezve 100%-os biztonsággal jelezhető, hogy a tartály tiszta.

A kutatás kiterjedt arra is, hogy milyen az időbeni kapcsolat, azaz az időközés az analitikai mérés és a tartály megfelelő tisztasága között. Ugyanis az elfolyó víz paramétereinek mért értékei és az élelmiszer tartály abban a pillanatban létező tisztasága közötti függvénykapcsolatot is meg kellett állapítani ahhoz, hogy az új mérés technológia optimalizálni legyen képes a mosótechnológia komponenseinek működését.

A fentiek eredményeképpen született meg egy olyan komplex rendszer, ami méri a tartályok tisztasága szempontjából kritikus paramétereket, a mérésekre ható kulcs tényezők figyelembevételével kompenzálja és a megfelelő függvényszerű kapcsolat mentén értelmezi a mért adatokat és a feldolgozott adatok alapján úgy irányítja a mosási folyamatot, hogy az a lehető legalacsonyabb energia felhasználás mellett működjön amellett, hogy biztosítja, hogy a tartályok minden esetben 100%-osan tiszták legyenek az eljárás végére.

Az adaptív mosási folyamat azt eredményezi, hogy az egyes mosási fázisok csak a szükséges ideig és feltétlenül szükséges



energiát, vizet és vegyszert használva kerülnek elvégzésre, így a jelenleginél kedvezőbb lesz az energiafelhasználás, **kevesebb lesz a vízfelhasználás és a szennyvízkibocsátás**, illetve gyorsabb lesz maga a mosási folyamat. **Egyes mosások esetén az elért vízmelegtakarítás eléri a 30%-ot**, amely a magas energiaárak miatt nem csak környezeti, de gazdasági szempontból is jelentőséggel bír. Mindeközben természetesen a tartálytisztítás minősége nem változik, az élelmiszerbiztonsági szempontok a legkisebb mértékben sem sérülnek.

A jelenlegi ismeretek szerint és a nemzetközi partnerek elmondása alapján Európában

ilyen adaptív mosási technológiával az élelmiszeripari tartálytisztítás területén egyetlen más piaci szereplő sem rendelkezik. A technológia immár túl van egy több, mint 1 éves próbaidőszakon, amely idő alatt üzembiztosnak és eredményesnek bizonyult.

Az adaptív tisztítási technológia kapcsán a következő feladatot annak elterjesztése jelenti: folyamatban annak kidolgozása, hogy hogyan lehet más tartálytisztító állomások számára is elérhető „termékké” formálni az új rendszert, illetve érdekes szakmai kihívást jelent annak vizsgálata, hogy a tartálytisztítási iparág mellett milyen egyéb területeken lehetne a kutatási eredményeket alkalmazni.