

Az élelmiszeripar modernizációja az Ipar 4.0 és a digitalizáció segítségével

Dr. Sebők András
Campden BRI Magyarország Nonprofit Kft.

A magyar élelmiszeripar modernizációjának lehetőségei az Ipar4.0 és a digitalizáció alkalmazásával

- A fejlett technológiák, különösen az **Ipar 4.0**, a **digitalizáció**, és a **fejlett gyártás** számos olyan új, képessé tevő funkciót, alkalmazási lehetőséget kínálnak, amelyek megoldást nyújthatnak az élelmiszer-feldolgozás igényeire, problémáira és javíthatják **versenyképességét**:
 - az erőforrások hatékonyabb felhasználásával a **költségek csökkentésére** és a **környezet terhelésének csökkentésére**,
 - az **élelmiszerbiztonság** javítására,
 - a **minőség** javítására,
 - a **fogyasztók** bevonásával **igényeik jobb kiszolgálására** új termékekkel és szolgáltatásokkal,
 - a **munkaerőhiány enyhítésére**, a szakképzett munkaerő biztosítására, a foglalkoztatottság **megőrzésére**.

Lehetőségek

- Az élelmiszeripar igényeinek jelentős részét (kb. 70-80%) a **más iparágak számára már kifejlesztett, rendelkezésre álló megoldások adaptálásával** ki lehet szolgálni.
- Az Ipar 4.0 alkalmazása az élelmiszer-feldolgozásban még nemzetközi szinten is kezdeti szakaszban van
- Módszeres együttműködéssel a tudás és megoldás szolgáltatókkal **lehetőség magyar verseny előny kialakítására**

Ipar4.0 (Industry4.0)

A **termelési folyamatok** olyan **hatékony szervezése**, melynek keretében

- az **eszközök önállóan kommunikálnak**
és
- **összehangoltan működnek az anyagáram mentén.**

Forrás: Ipar4.0 – Ipar4.0 fogalmak

Digitalizáció

Az **információ átalakításának** folyamata

digitális - számítógép által értelmezhető - **formátumra**,
mely során az információ tárolása bit-ekben történik.

Digitalizációs technológiák Forrás: Ipar4.0 Mintaqvár projekt



Az élelmiszeripari modernizáció akadályai

- Az élelmiszeripari technológusok, termelési és K+F szakemberek nem ismerik, hogy milyen feladatok megoldására képesek az új technológiák (képesítő funkciók) és milyen megoldások állnak már rendelkezésre
- Az új technológiák tudás és megoldás szolgáltatói nem ismerik az élelmiszeripar és az élelmiszerlánc többi szereplőinek igényeit, problémáit, nem ismerik, hogy mire lehetne termékeiket, szolgáltatásaikat, tudásukat használni.
- Szükség van módszeres információ és tapasztalatcserére, a megoldandó problémák megvitatására a potenciális élelmiszeripari felhasználók és tudás és megoldás szolgáltatók között – kölcsönös megértés és K+F+I együttműködés.

Módszer a fejlett technológiák, termék az élelmiszeripar és a tudás és megoldás szolgáltatók hálózatainak innovációs együttműködéséhez

A **megoldandó** élelmiszeripari **problémák** egyértelmű leírása, összegyűjtése a tudás, megoldás szolgáltatók részére

Az elérhető / közeljövőben elérhető **képesé tevő funkciók**, megoldások, egyértelmű **leírása, összegyűjtése** az élelmiszeripari felhasználók számára

Módszeres információcsere és párbeszéd

A tudás átalakítása megoldássá

Új innovatív megoldások kifejlesztése, adaptálása az élelmiszeripar problémáihoz

Tesztelés, demonstráció

Beállítás, finomítás

Gyakorlatban használható megoldások

A fejlett technológiai megoldások élelmiszeripari alkalmazásának akadályai

- Az élelmiszeripari kipróbálásra alkalmas kísérleti és demonstráció feltételek, kísérleti üzemek hiánya
- Az új technológiák élelmiszeripari adaptálásának hiánya
- A megoldások, több célú alkalmazásának korlátai és lépték növelésének nehézségei
- Az első fejlesztés finanszírozása és a beruházások megtérülése
- A közpénzből erre a szakterületre az élelmiszer – feldolgozó-iparnak nyújtott állami támogatások hiánya
- Félelem a munkahelyek elvesztésétől és a fejlett technológiákat értő szakképzett munkaerő hiánya

Ipar 4.0 = Ipar 3.0 folyamatok digitalizálva, optimalizálva, valós időben

Ipar 3.0 területek



Forrás: Ipar4.0 Mintagyár projekt alapján - módszertan

A magyar élelmiszeripari modernizációs stratégia fontossága (1)

- Szükség van **önálló Ipar 4.0 stratégiára a magyar élelmiszer-feldolgozás modernizálásához**
- Az élelmiszer-feldolgozó ipar szempontjai teljesen **kimaradtak** az Agrár Digitalizációs Stratégiából
- Az élelmiszer-feldolgozó ipar **legfontosabb Ipar 4.0 igényei mások mint a mezőgazdasági termelésé**
 - az élelmiszer- feldolgozási folyamatok szabályozása- termelékenység, az erőforrások hatékonysága, kapacitás- kihasználás/növelés, költségcsökkentés, karbantartás, az élelmiszer-biztonság és a minőség fenntartása és javítása
 - **információ áramlás és feldolgozás**, élelmiszer-lánc menedzsment kockázat kezelés, átláthatóság, minőség megőrzés, a fogyasztók bevonása és tájékoztatása

A magyar élelmiszeripari modernizációs stratégia fontossága (2)

- **ÉFOSZ munkacsoport az élelmiszeripari Ipar 4.0 és digitalizációs modernizációs stratégia** kidolgozására
- Élelmiszer-feldolgozó vállalatok és az Ipar4.0 meghívott képviselői
- Jelenleg : belső vitaanyag
- Tervezett elkészítés: 2019 január eleje

Az Ipar 4.0 és digitalizáció élelmiszeripari bevezetése érdekében tett lépések

Stratégiai modernizációs területek

Kiemelt területek

- Figyelemfelkeltés
- Oktatási anyagok kidolgozása és oktatások biztosítása
- Kísérleti (pilot) feltételek
- Közösség építése az élelmiszer-feldolgozó vállalkozások, ipari problémamegoldó szervezetek és az Ipar 4.0 és digitalizációs tudás megoldás szolgáltatókkal és kutatási-fejlesztési szakemberekkel

Mozgatórugók 1. – Az élelmiszerbiztonság javítása és fenntartása példák

- **Idegen anyagok észlelése és eltávolítása** (fémdarabok, kövek, csontszilánk, halszájka, kemény műanyag, stb.) – már elterjedten használt: fémdetektor, röntgen detektor, szín szerinti válogató
Új megoldás: képalkotó rendszerek, hiperspektrális érzékelők, lézer szkennerek
- Hatékony **folyamat szabályozás intelligens érzékelő rendszerekkel** – idő, hőmérséklet, nyomás, pH, vízaktivitás, só, stb.
- Hatékony és eredményes **tisztítás, fertőtlenítés** – beépített automata tisztító rendszerek (CIP), öntisztító felületek, érzékelés, tisztító robotok

Mozgatórugók 1. – Az élelmiszerbiztonság javítása és fenntartása példák

- A kórokozók forrásának azonosítása – WGS (Whole Gene Sequencing + Big Data)
- A higiénia javítása – öntisztító és antimikróbás felületek, beépített felületi érzékelők, automatizálás, tisztító robotok
- A hűtlánc felügyelete – érzékelők, műholdas követés, útvonal áttervező szoftver
- Telephely biztonság – érzékelők, riasztó rendszerek, kamra rendszerek, intelligens zárjegyek
- Adatelemzés – trendek, ismert és új veszélyek – big data, fejlett mikrobiológiai profilelemzés, tartalom alapú keresés
- Prediktív élelmiszerbiztonsági modellezés – big data, szimulálás,

Mozgatórugók 1. – Az élelmiszer-biztonság javítása és fenntartása példák

- **Intelligens csomagolás** – a termék biztonságának biztosítása és annak kommunikációja, és a minőség-megőrzési idő növelése – érzékelők, kijelzők, RFID
- A **fogyasztók jobb tájékoztatása** tudatos döntésekhez – élelmiszer átláthatóság, internet alapú rendszerek – hatékonyadat és információ áramlás, kamera rendszerek, digitális jelek és üzenetek
- **Útmutatás a fogyasztóknak** az élelmiszer-biztonsági veszélyekről és a megelőzési módszerekről - internet alapú rendszer, tartalom alapú keresés

Mozgatórugók 2. – A minőség fenntartása és javítása, a költségek csökkentése példák

- **Hatékony, eredményes és rugalmas feldolgozási technológia (LEAN)** – hatékonyabb erőforrás felhasználás, egyenletes minőség, kevesebb állásidő, a takarítás, karbantartás és meghibásodás miatt – intelligens, integrált érzékelők - rendszerek, automatizálás, mesterséges intelligencia, tanuló gépek, robotok, távkarbantartás
- **In-line** és a feldolgozó vonalak közelébe telepített **vizsgálati módszerek** (fehérje, zsír, nedvességtartalom, szénhidrát, stb.), megbízható, üzemi körülmények között használható, biztonságos, hordozható – képzőképző rendszerek, hiperspektrális, multispektrális érzékelők,

Mozgatórugók 2. – A minőség fenntartása és javítása, a költségek csökkentése példák

- Pontos testtáji **húsbontás, csontozás, darabolás**, egységes adagsúlyra darabolás – képkalkoló rendszerek, intelligens érzékelő rendszer, robotok
- **Automatizált töltés, rétegezés, termék összeállítás** – félkész és készételek, pizzák, sütemények – robotok, 3D nyomtatás, mobil manipulátorok, kis „robotsegédek”, stb.
- **A folyamatok, teljes rendszerek, ellátási láncok és üzemek szimulálása, modellezése, tervezése** – virtuális és kiterjesztett valóság, big data
- **Az üzemi higiénia javítása** – robotok, fertőtlenítő, takarító robotok, robot-segédek, kis, robot segítő, robotkarok, mobil manipulátorok, környezeti mintavétel mintáinak vizsgálata

Mozgatórugók 2. – A minőség fenntartása és javítása, a költségek csökkentése példák

- Az élelmiszer feldolgozási, tartósítási, előkészítési folyamatok jobb megértése, a **termék belsejében lejátszódó szerkezeti változások követése** – sütés, pácolás, fagyasztás – CT szkennelés, röntgen képalkotás, 3D vizualizáció
- A **termék és információ áramlás valós idejű felügyelete és szimulálása** – virtuális és kiterjesztett valóság

Mozgatórugók 2. – A minőség fenntartása és javítása, a költségek csökkentése - példák

- Szín állomány, a_w , nedvesség, érettség, sérülés, termékhibák mérése képalkotó rendszerekkel – a minőség, a hamisítatlanság, a termék stabilitásának biztosítása érdekében – képalkotó rendszerek, aktivátorok, robotok
- Minőség ellenőrzés, osztályozás, válogatás – töltés – ellenőrzés / pohár/doboz zárás ellenőrzés, címkeellenőrzés, tömeg ellenőrzés – érzékelők, képalkotó rendszerek, beavatkozó rendszerek, robotok
- A minőség-megőrzési idő előrejelzése – big data, fejlett mikrobiológiai profil elemzés
- A fogyasztók véleményének, preferenciáinak, viselkedésének elemzése – internet alapú rendszerek, big data, virtuális és kiterjesztett valóság

Mozgatórugók 3. – Táplálkozás, egészség és jólét példák

- A **tápérték megőrzése és javítása** az élelmiszer-feldolgozás és fogyasztás során – a kis mennyiségű hatóanyagok pontos adagolása – fejlett számítógép vezérelt, adagoló rendszerek, képkalkoló rendszerek a felügyelethez
- **Új mikroszerkezetű élelmiszerek** pl. rágási nehézségekkel küzdők részére – 3D nyomtatás
- **Az egészségre vonatkozó állítások bizonyítása** - big data elemzéssel
- **Az élelmiszer-fogyasztást, kalória bevitelt befolyásoló fontosabb tényezők megértése**, az eredmények hasznosítása, a nem fertőző betegségek megelőzése érdekében – adatgyűjtés, adatbázisok, big data

Mozgatórugók 4. – Fenntarthatóság, rugalmasság, az élelmiszer ellátás biztonsága és az erőforrások hatékony használata - példák

- Az energia, víz, anyag, csomagolóanyag, munkaerő hatékony használata, a veszteségek csökkentése - A berendezések beruházási költségének értékelése – új üzleti modellek, – intelligens integrált érzékelő rendszerek, távérzékelők, big data elemzés, beavatkozó szerkezetek, manipulátorok, szakértői rendszerek, a feldolgozó vonalban és az ellátási lánc mentén a berendezések intelligens hálózata, rugalmas, könnyen újrakonfigurálható, továbbfejleszthető berendezések és termelő rendszerek

Mozgatórugók 4. – Fenntarthatóság, rugalmasság, az élelmiszer ellátás biztonsága és az erőforrások hatékony használata - példák

- **Telephely védelem/termék védelem** – kiber-bizonyítvány, mikrohullámú érzékelők, intelligens zárcímkek
- **Táv-karbantartás** - érzékelők
- **Időzített szállítás** - big data. útvonalmenedzsment
- **Több tételből álló szállítmányok összeállítása** - robotok
- **A munkaerő hiány csökkentése** automatizálással és robotokkal
- **A fogyasztói bizalom erősítése** – átláthatóság – internet alapú információ- és adatáramlás
- **Intelligens hűtőszekrény** – érzékelő rendszerek

Mozgatórugók 5. – A gyakorlati tapasztalatok és a tudás fejlesztése példák

- Az ipari személyzet oktatása – e-learning és hagyományos oktatás, kombinált oktatás, tudás portálok
- Az ipari szakmai tudás és szakértelem igényeinek eltolódása az Ipar4.0 és a robotizáció hatására – új szaktudás – virtuális és kiterjesztett valóságú oktatás
- Az élelmiszeripar **vonzóvá tétele** a fiatal szakemberek számára – közép és felsőfokú duális képzés

Mozgatórugók 5. – A gyakorlati tapasztalatok és a tudás fejlesztése példák

- A **jogszabály és műszaki változások előrejelzése** és felkészülés azokra
 - **Nagy adatállományú adatbázisok** az élelmiszerekre és csomagolásukra vonatkozóan
 - **Információ szolgáltatás** – tapasztalatok, adatok és hamisíthatatlanság – **big data**

Mozgatórugók 5. – A gyakorlati tapasztalatok és a tudás fejlesztése – a fogyasztók bevonása példák

- A fogyasztó nevelése az egészséges étrendre – tájékoztatással, tanácsadással – internet alapú eszközök, applikációk, számítógépes játékok
- A fogyasztók egyedi információ igényeinek kiszolgálása – átláthatóság, összetétel, tápérték, eredet – intelligens címkék, RFID, személyes vásárlási asszisztens, intelligens kiskereskedelmi szolgáltatások, internet alapú átláthatósági információk
- A fogyasztók bevonása a ko-kreálásba – big data, internet alapú rendszerek

Intelligens érzékelőrendszerek élelmiszeripari alkalmazása

COS-CLUSTPARTNS-2017-3-02

CONSENSYS

**Connecting smart sensor systems for the food
industry**

2019 – 2021

Koordinátor: FlandersFood (Belgium)

A Connsensys projekt célja

- Hosszútávú, Európai regionális együttműködés kialakítása az intelligens érzékelő-hálózatok élelmiszeripari alkalmazásának elősegítésére
 - innovációs klaszterek – élelmiszeripari, Ipar 4.0 + ICT
 - tudás és megoldás szolgáltatók
 - magyar résztvevők: Campden BRI Magyarország + Innoskard klaszter

A Connsensys projekt várható eredményei (1)

- Az intelligens érzékelő hálózatok élelmiszeripari alkalmazásához használható, regionális tudás és szakértelem leírása **5 ország 6 régiójában**
 - Közép-Dunántúl (HU), Flandria (BE), Auvergne-Rhone-Alpes (FR), Észak-Vesztfália-Lippe (DE), Galícia (ES), Asturia (ES)
- A vonatkozó **élelmiszeripari igények és megoldandó feladatok összegyűjtése**
- Az alkalmazható **ICT és fejlett gyártási megoldások képessé tevő funkcióinak összegyűjtése és alkalmazása**

A Connsensys projekt várható eredményei (2)

- A 6 régió regionális Ipar 4.0 stratégiáinak és kapcsolódó támogatási lehetőségeinek összegyűjtése és elemzése
- A 6 régió és további 7 régió (Közép-Dánia, DK; Észak-Brabant, NL; Wallonia, BE; Navarra, ES; Lombardia, IT, Attica, GR) kidolgozása
- Az elérhető kísérleti és más **demonstrációs feltételek összegyűjtése, kísérleti kipróbálása**
- Az intelligens érzékelő rendszerek élelmiszeripari alkalmazásának **kísérleti kipróbálása – kísérleti feltételek hálózatának kialakítása**
 - működési szabályzat
 - üzleti modellek kidolgozása a működtetéshez és a megoldások élelmiszeripari gyakorlati hasznosítására
 - kipróbálás – **2 teszt/régió**
 - tanulmányutak működő példák meglátogatása

A Consensys projekt várható eredménye



- Az intelligens érzékelő rendszerek élelmiszeripari alkalmazásának lehetőségeinek feltárása, részletes leírása
 - Az élelmiszeripar igényeinek és az elérhető/jövőben elérhető érzékelő rendszerek párosítása és több szempontú értékelése
 - Esettanulmányok

A digitalizáció által az élelmiszeripar számára kínált előnyök (1)

- Az erőforrások hatékonyabb felhasználásával a **működési költségek csökkentése** (legalább 15%);
- Az erőforrások hatékonyabb felhasználásával az energia, víz, anyag, csomagolóanyag veszteségek csökkentése, **a környezeti terhelés csökkentése**;
- A **termelékenység fokozása** (legalább 20% humán erőforrás hatékonyság növekedés), a gyártási rugalmasság javítása, az **állásidők** és munkaidő veszteségek jelentős **csökkentése**;
- **Pontosabb és megbízhatóbb folyamatszabályozás, az élelmiszer-biztonság fokozása, a minőség és egyenletességének javítása és a tápérték jobb megőrzése – ezáltal jobb megfelelés a beszállítói követelményeknek;**

A digitalizáció által az élelmiszeripar számára kínált előnyök (2)

- Eddig nem előállítható új, nagyobb hozzáadott értékű termékek és kapcsolódó szolgáltatások kifejlesztése – a fogyasztói igények jobb megismerése és kiszolgálása;
- A munkaerőhiány által okozott nehézségek enyhítése - különösen a monoton, ismétlődő kézimunka területén;
- Új munkahelyek és munkakörök létrehozása előzetes képzésekkel - pl. duális képzések során, az élelmiszer kezelésére alkalmas feltételek között, a jövő szakemberei megismerhetik és kipróbálhatják a különböző ipar 4.0 és digitalizációs megoldásokat;
- A fentiek eredményeként az élelmiszeripar versenyképességének növelése, valamint az ipar 4.0 és digitalizációs megoldások szolgáltatói számára új piacokra való belépés lehetősége.

Köszönöm megtisztelő figyelmüket

További információ: dr. Sebők András
E-mail: a.sebok@campdenkht.com

