



„Élelmiszerhűtési innovációk az élelmiszerbiztonságért, a fogyasztói előnyökért, a környezeti hatásokért és az energia optimalizálásért az európai hűtőlánc folyamatában”

(Food Refrigeration Innovations for Safety, Consumer' Benefit, Environmental Impact and Energy Optimisation Along the Cold Chain in Europe, **FRISBEE**, www.frisbee-project.eu)

Várszegi Tibor egyetemi adjunktus
Szent István Egyetem (SZIE), Gépészmérnöki Kar, Gödöllő,
(Varszegi.Tibor@gek.szie.hu)

„COLDCHAIN” ADATBÁZIS BEMUTATÁSA

Előzmények

A FRISBEE projekt 2010 szeptemberében indult, időtartama 4 év, témáját a cím tartalmazza. **A projekt keretében már az első évben létrehozásra került egy adatbázis**, egy ún. „**Virtuális Nemzetközi Hűtőlánc Platform**”, amelyről több fórumon tájékoztatást adtunk, így a projekt magyar nyelvű honlapján – www.frisbee.szie.hu – a „**Hűtőlánc Platform**” menüpont alatt jelenleg is bővebb leírást, ezen belül csatlakozási felhívást találnak. A honlap ezen túl sok más ismeretet is tartalmaz a projektről, továbbá a hűtés, hűtéstechika alapjairól.

Az adatbázis fejlesztés első – már megvalósított - fázisában arra kérték Európa különböző országai hűtőláncaiban tevékenykedő vállalkozásokat, hogy csatlakozzanak a Hűtőlánc Platformhoz, és adjanak meg az általuk gyártott és/vagy forgalmazott élelmiszerek hűtőláncaira vonatkozó **idő (t) – hőmérséklet (T)** adatokat („**Add cold chain data**”), ezzel járuljanak hozzá a projekt munkatervében szereplő kutatási feladatok sikeres megvalósításához. Eddig, közel **4300 adat (halmaz)** került feltöltésre, de az adatbázishoz való csatlakozásra **jelenleg és a jövőben is** lehetőség van, és a projekt résztvevői továbbra is **kérik, várják új adatszolgáltatók csatlakozását, t-T adatok feltöltését.**

Az adatbázis célja, fejlesztésének menete, gyakorlati tesztelése

Az adatbázis célja: meghatározhatóvá tenni a termék minőségi állapotát és (hátralévő) élettartamát a hűtőlánc különböző állomásain. A szoftver a hűtőláncot a következő szakaszokból építi fel: (T) – **szállítás** („Transport”); (E) – **a gyártó tárolója** („Production warehouse”); (P) – **a logisztikai elosztó hely tárolója** („Distribution warehouse”); (C) – **az elárúsító hely tárolója** („Retail warehouse”); (M) – **az elárúsító hűtőbútora** („Retail display”); (V) – **a termék fogyasztói szállítása** („Consumer transport”); (R) – **a fogyasztó háztartási tárolója** („Consumer domestic refrigerator”). Tehát, az adatbázis felhasználhatósága, hasznossága abban rejlik, hogy a termék gyártója és/vagy forgalmazója modellezheti, megtervezheti, virtuálisan nyomon követheti vagy visszakeresheti terméke idő (t) – tárolási hőmérséklet (T) lefutását, minőségét és élettartamát a hűtőlánc (ellátási lánc) teljes folyamatában. A szoftver előre jelzi, hogy a javasolt, illetve jellemző tárolási feltételek (hőmérsékletek) mellett, még mennyi a termék hátralévő élettartama, például, amikor a fogyasztóhoz kerül, azaz mennyi idő múlva jár le minőség-megőrzési vagy fogyaszthatósági ideje. A **COLDCHAIN Adatbázis** működési elvét az alábbi **folyamatábra** szemlélteti:



A fenti folyamatban az „Adatszolgáltatások” az a „közel” 4300 adatfajl (t-T adatsor), ami eddig feltöltésre került az adatbázisba. A „Felhasználó kritériumai” azok az adatok (követelmények), amelyeket a felhasználó ad meg a hűtláncára vonatkozóan. A feltöltött t-T adatoknál ezek az ún. „Meta - adatok (Meta data)” címszó alatt találhatók, feltöltéskor ezeket meg kellett adni. „Idő-hőmérséklet a felhasználói kritériumok alapján” azt jelenti, hogy a szoftver megadja milyen t-T lefutású hűtlánc felel meg az előzőleg definiált felhasználói kritériumoknak. A t-T lefutás kétféle forrásból származhat. „Statisztika” esetén: a szoftver a „közel” 4300 adatszolgáltatásból kiválasztja azokat, amelyek megfelelnek a felhasználó által definiált feltételeknek. Ezután az adatok kirajzoltathatók, a következő statisztikai adatokkal együtt: T_{min} , T_{max} , $T_{átlag}$ hőmérsékletek, a jellemző hidegtűrő mikroorganizmusra és csomagolási módra vonatkozó aktiválási energiák, és az ezekhez tartozó T_{eff} hőmérséklet. Ide tartozik az az eset is, amikor a felhasználó a saját feltöltött adataival dolgozik. „Szimuláció” használatkor egy „Cold Chain Simulator” szoftver segítségével határozzák meg a felhasználó által definiált követelményeknek megfelelő t-T profilt. Másik lehetőség, hogy a francia „ANIA database” alkalmazásával, a rendelkezésre álló 22 - féle hűtlánc kompozícióból választanak ki egy ún. „representatív” hőmérséklet lefutást. A „Minőség és élettartam adatok” keretében a programhoz rendelnek a termékre vonatkozó minőségi modellt, és annak segítségével határozzák meg a termék várható élettartamát a hűtlánc különböző állomásain. Ez történik a „Termék minősége és élettartama a hűtlánc egyes állomásain” pontban, amihez a „Frisbee Self-life Calculator” szoftver kerül felhasználásra.

A fenti folyamat végrehajtására szolgáló szoftver alapváltozata már rendelkezésre áll. Két esettanulmány is készült, az egyik „joghurtra”, a másik „MAP csomagolású főtt sonkára” (MAP Cooked Ham). Várhatóan, ez év júniusában kezdődik meg a szoftver gyakorlati tesztelése, „üzemi próbája”. Ekkor a termékbe „rejtett” adatrögzítővel (Data Logger) méri és rögzíti a termék hőmérsékletváltozását a hűtláncban megtett útja során. Az adatrögzítőt és a termékmintát a terméket megvásárló fogyasztó küldi vissza a kutatóknak, akik az ezekből kapott mérési adatokat összevetik a szoftver előrejelzéseivel. A szoftver kifejlesztésének határideje: 2013. augusztus 31.

Az adatbázis jelenlegi és jövőbeni hozzáférhetősége, felhasználhatósága

Az adatbázishoz (benne a szoftverhez) a következő URL-en keresztül lehet eljutni:

<http://frisbee-wp2.chemeng.ntua.gr/coldchaindb/>,

de a korábban megadott kód (ld. www.frisbee.szie.hu honlap „Hűtlánc Platform” menüpont) továbbra is él, és a fenti honlaphoz irányítja a belépő személyt. Belépés után a honlap alsó részén három gomb látható. Az elsővel – „Contribute your Data” - adatokat lehet feltölteni, a másodikkal – „Enter Cold Chain database” - lehet az adatbázist elérni,

míg a harmadikkal – „**Contact**” – kapcsolatba lehet lépni az adatbázis fejlesztőivel: Műszaki Egyetem, Athén, Görögország. A fenti gombok valamelyikére való „rákattintás” után feltűnő adattáblán kell bejelentkezni, vagy „helyi azonosítót” (Account) létesíteni, úgy, ahogy az a „www.frisbee.szie.hu” honlap „**Hűtőlánc Platform**” menüpontban már leírásra került.

A belépés után lehet használni az adatbázist. A használatnak három szintje van: (1) – azok, akik nem töltöttek fel adatokat a szoftver ún. „**Demo**” változatát használhatják („**Search Data (demo)**”), (2) – akik már töltöttek fel adatokat, azok a „**Demo**” változat mellett a saját adataikkal is dolgozhatnak („**Search My Own Data**”), (3) – „**teljes hozzáférés az összes adathoz**”

Jelenleg az (1) és (2) szint használható, a harmadikhoz az adattulajdonosok által a közeljövőben meghatározott feltételek mellett lehet majd hozzáférni!

A „**Demo**” változat 92 db feltöltött adathalmazt tartalmaz. A lap baloldalán található táblázatban lévő jelölések (pipák) megmutatják, hogy a „**Demo**” változat adatai milyen felhasználói körülményekre (a hűtőlánc melyik szakaszára), és termékekre vonatkoznak. A „**Demo**” változatban szereplő valamennyi felhasználói hely: ún. „**logisztikai elosztó hely tárolója**” („**Distribution warehouse**”), és valamennyi adatsorban a **termék: „fogyasztásra kész tejtermékek” családjába tartozik**. Ezeket a feltételeket a „**Demo**” változatban nem lehet megváltoztatni. A „**Continue**” gomb megnyomása után a **92 adatsor megjelenik**, amelyből bármelyik kiválasztható, megtekinthető. Ezután, a **kiválasztott t-T adatsorra kattintva megtörténik az adatsor statisztika feldolgozása**: megjelenik a t-T adatsor rajza és „**statisztikai adatai**”. Az ún. „**meta-adatok**” megmutatják, **hogy a t-T adatsor honnan származik, milyen körülményekre, termékekre vonatkozik**.

Ha a saját adatokkal dolgoznak, akkor a saját feltöltött adataik jelennek meg, és azok statisztikai feldolgozása tekinthető meg. Ilyenkor a felhasználói jellemzőket meg lehet adni, és a szoftver kiválasztja, hogy a feltöltött t-T adatok közül, melyik felel meg a megadott jellemzőknek. Az ezekre vonatkozó eredmények a „**Selected results**” címszó alatt jelennek meg, majd itt is a „**Continue**” megnyomása után kerülnek feldolgozásra. Az összes saját adat a „**My Own Submitted Data**” alatt található, és listájuk a „**Use this set**” gomb megnyomása után jelenik meg. Ezek egyikére kattintva – a „**Demo**”-nál leírtak szerint – megtörténik az adatsor statisztikai feldolgozása, majd a t-T rajz és a statisztikai adatok megjelenítése.

Az adatokhoz való hozzáférés 3. szintjén mind a „közel” **4300 adatsor** elérhető. Az adatok mintegy **80 %-a Franciaországból, ill. Görögországból** származik. A termékek **legtöbbje a tej- és a hústermékek családjába tartozik**. **Az adatbázis, benne a korábban leírt minőség és élettartam előrejelző szoftver használatára vonatkozó feltételeket az adatszolgáltatók (jogtulajdonos-társak) várhatóan a közeljövőben meghatározzák**. A felhasználókat az adott jogosítványok szerint **4 kategóriába** sorolják. Ezek a kategóriák: (1) – „**Frisbee tagok**”, (2) – „**Adatszolgáltatók**”, (3) – „**Kutatóhelyek**”, (4) – „**Ipari, kereskedelmi szervezetek**”.

Az adatbázist és a szoftvert különösen ajánljuk a tej- és hústermékek élelmiszerláncában tevékenykedő hazai élelmiszeripari, logisztikai, és kereskedelmi vállalkozások figyelmébe!