

Hagyományos szárazárak mikrobiológiai kockázatbecslése

Dr. Horváth Erika, dr. Sebők András, Pércsi Szilárd
Campden & Chorleywood Magyarország Kht.

WP3: Prediktív modellezés és a hagyományos élelmiszerek kockázatbecslése

Célkitűzés

- A kórokozók aktivitását befolyásoló legfontosabb környezeti tényezők felmérése és matematikai modellek kifejlesztése - statikus és dinamikus környezeti körülmények (elsődlegesen hőmérséklet) hatásának kvantitatív leírása adott hagyományos élelmiszerek esetén.
- Korszerű és validált prediktív modellek felhasználásával gyakorlati döntés segítő eszköz kifejlesztése az adott hagyományos élelmiszerek biztonságának előrejelzésére.

TRUEFOOD

Traditional United Europe Food

Work Package 3:



Agricultural University of Athens, Greece
Contact: George Nychas



Campden & Chorleywood Food Industry Development Institute, Hungary
Contact: András Sebők & Szilárd Pércsi



Universidade Católica Portuguesa, Escola Superior de Biotecnologia, Portugal
Contact: Tim Hogg



Association for Research & Innovation Development in Food, Quimper
Contact: Dominique Thuault & Florence Postollec

Prediktív modellek - bevezetés

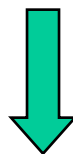
- Előrejelző modellek, ún. harmadlagos modellek, azaz „felhasználóbarát” számítógépes szoftver-csomagok, amelyek az adatbázisok eredményeit felhasználva az elsődleges és a másodlagos modellek segítségével becslést adnak.
- Ezek a modellek a mikroorganizmusról, a termékről és a termékpálya jellemzőiről kapott információkból előrejelzik a mikroorganizmus túlélését, szaporodását és lehetséges inaktivációját.
- A legtöbb modell összefüggésbe hozza a kinetikai paramétereket, melyek a mikroorganizmusok viselkedését irányítják, a környezetben kialakuló változásokkal, pl. hőmérséklet, pH, vízaktivitás.

Prediktív modellezés hagyományos száraz húsáruk

- Prediktív Modellek- állandó hőmérsékleten validáltak
- Dinamikus körülmények- reálisabb áttekintés
- Hagományos húsipari szárazárú - évszázados gyártás, importáló országok- nincs erről fogyasztási ismeret: Vita a két fél között a termék biztonságáról
- Kereskedelmi korlát eltűnhet, ha reális validálási folyamat vagy eszköz válik hozzáférhetővé
- Létező matematikai (Sym'previus) validálása
- Challenge teszt eredmények állandó és változó hőmérsékletű tárolásnál

Listeria monocytogenes

- Mindenhol előfordul a környezetben
- Hűtési hőmérsékleten, 0°C alatt is szaporodik
- Fakultatív anaerob: vákuumcsomagolt és védőgázos termékekben is szaporodik
- Csíraszám csökkentés: 72°C, 2 perc, 6 D
- Forrása: legtöbbször az üzemi környezet vagy az alapanyagok



- Szabályozás fogyasztásra kész termékeknél:
 - HACCP+GHP
 - Az utószennyezés kizárása / csökkentése
 - nagy kockázatú / nagy gondosságot igénylő terület

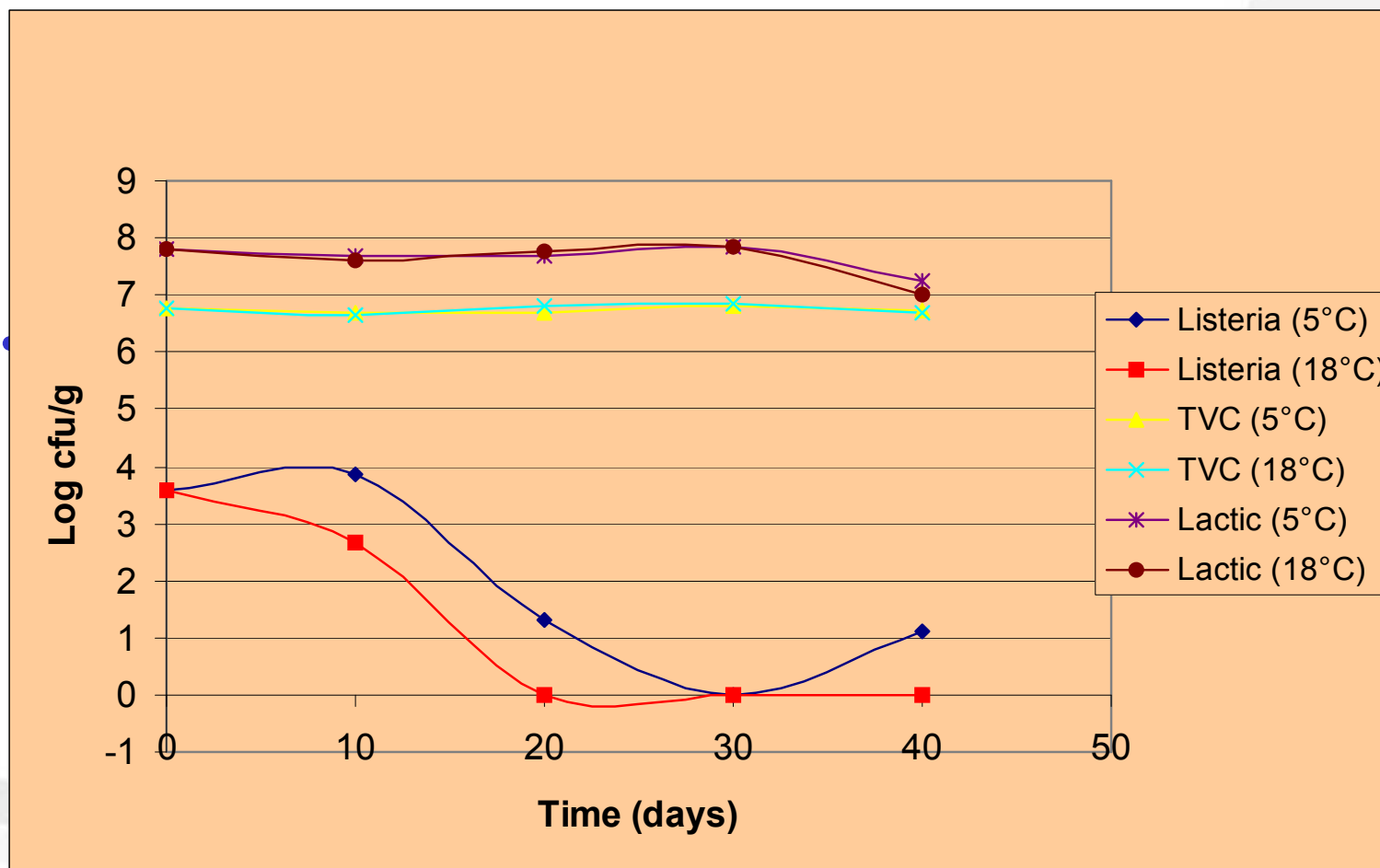
Prediktív modellezés hagyományos száraz húsrak

- Vizsgált minták
 - Lángolt kolbász rúdiban
- Tervezett fogy. Idő: 30 nap

- Szeletelt védőgázba csomagolt gyorsérlelésű szárazkolbász

Tervezett fogy. Idő: 39 nap

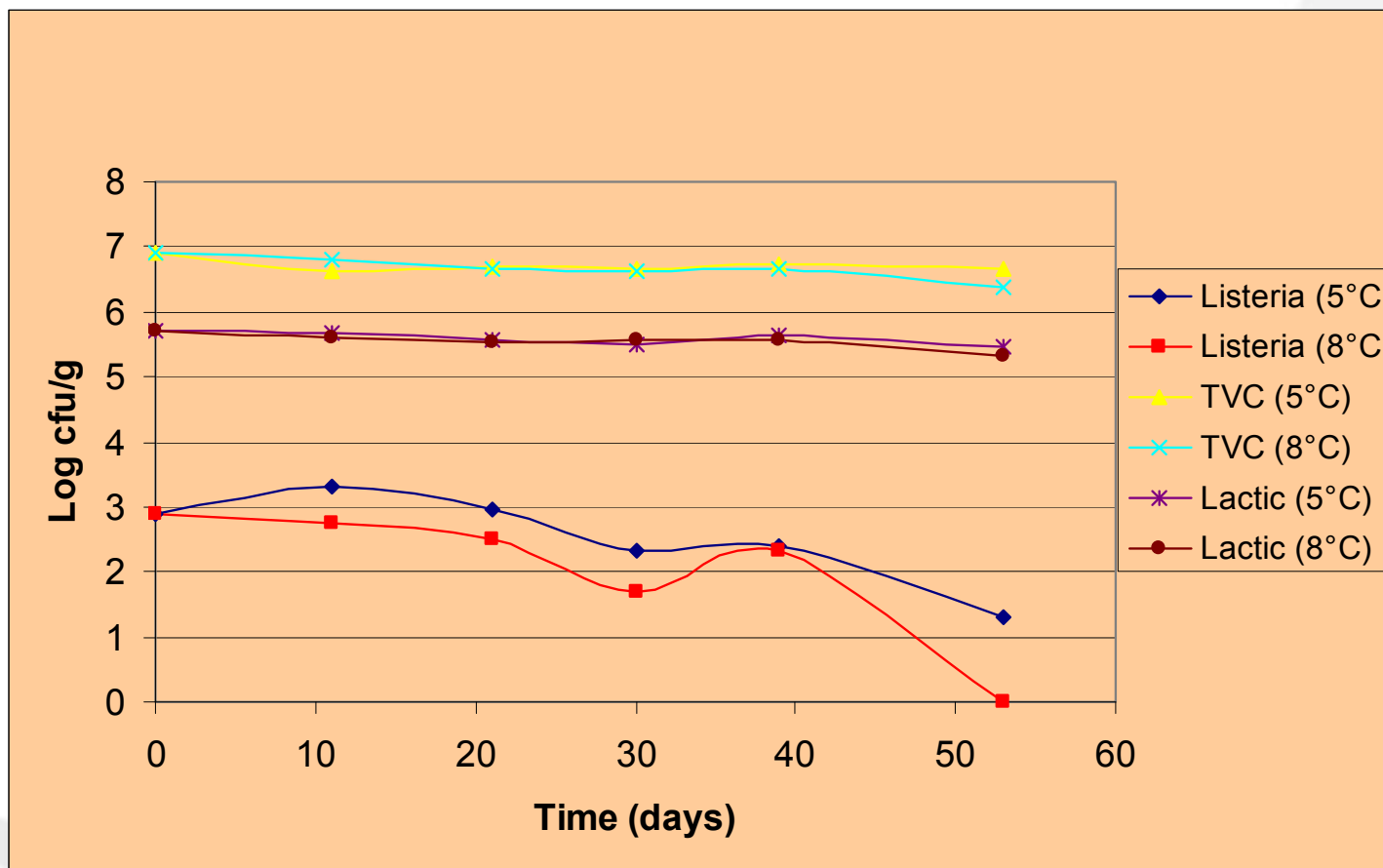
Lángolt kolbász rúdiban



Lángolt kolbász

- Lángolt kolbász rúdiban
- 5 C hőmérsékleten:
aw érték 0,91- ről 0,86-ra csökkent
- 18 C hőmérsékleten:
aw érték 0,91- ről 0,84-ra csökkent

Szeletelt védőgázba csomagolt gyorsérlelésű szárazkolbász



Szeletelt védőgázba csomagolt kolbász

- 5 C hőmérsékleten:
aw érték 0,87
- 8 C hőmérsékleten:
aw érték 0,87

Gyakorlati példák –Sym'Previus

- szaporodás szimulációja:
 - . Különböző hőmérséklet, pH, és aw értékek mellett
 - . Statikus és dinamikus körülmények között
- μ_{opt} becslése egyetlen szaporodási görbéből (challenge teszt eredményéből vagy adatbázisból)

Zweitering gamma koncepció:

$$\mu_{max} = \mu_{opt} \gamma(T) \gamma(aw) \gamma(pH) \gamma(AH) \gamma(\text{kölcsönhatás})$$



4 környezeti tényező

↓

Élelmiszer mátrix tényezője



$\mu_{opt} 1$



$\mu_{opt} 2$

Symprevius modell validálása *Listeria monocytogenes* szeletelt gyorsérlelésű szárazkolbásznál



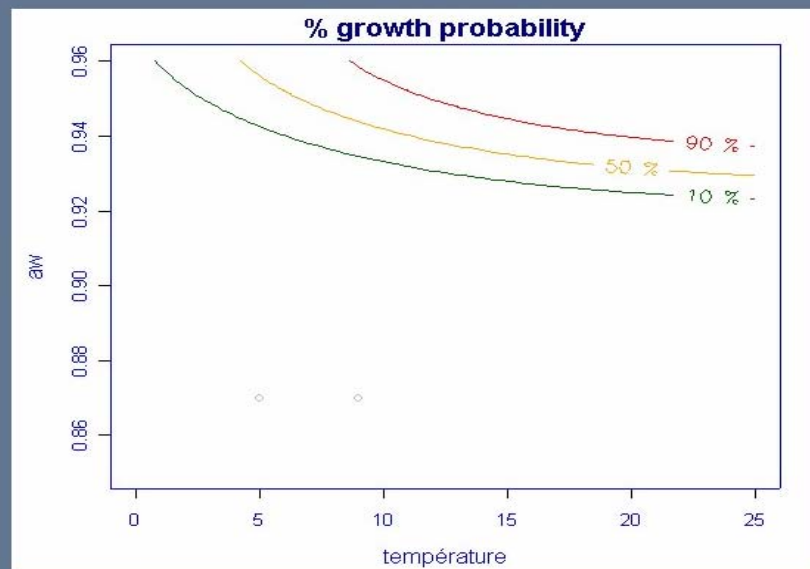
Results of the Growth boundary Calculation

Studied Microorganism : *Listeria monocytogenes*

Studied factor 1 : température entre 0 et 25

Controlled factor 1 : pH à 5.3

Studied factor 2 : aw entre 0.85 et 0.96



Compare with your values :

aw

température

Observation :

Choisir un type d'observation ▼

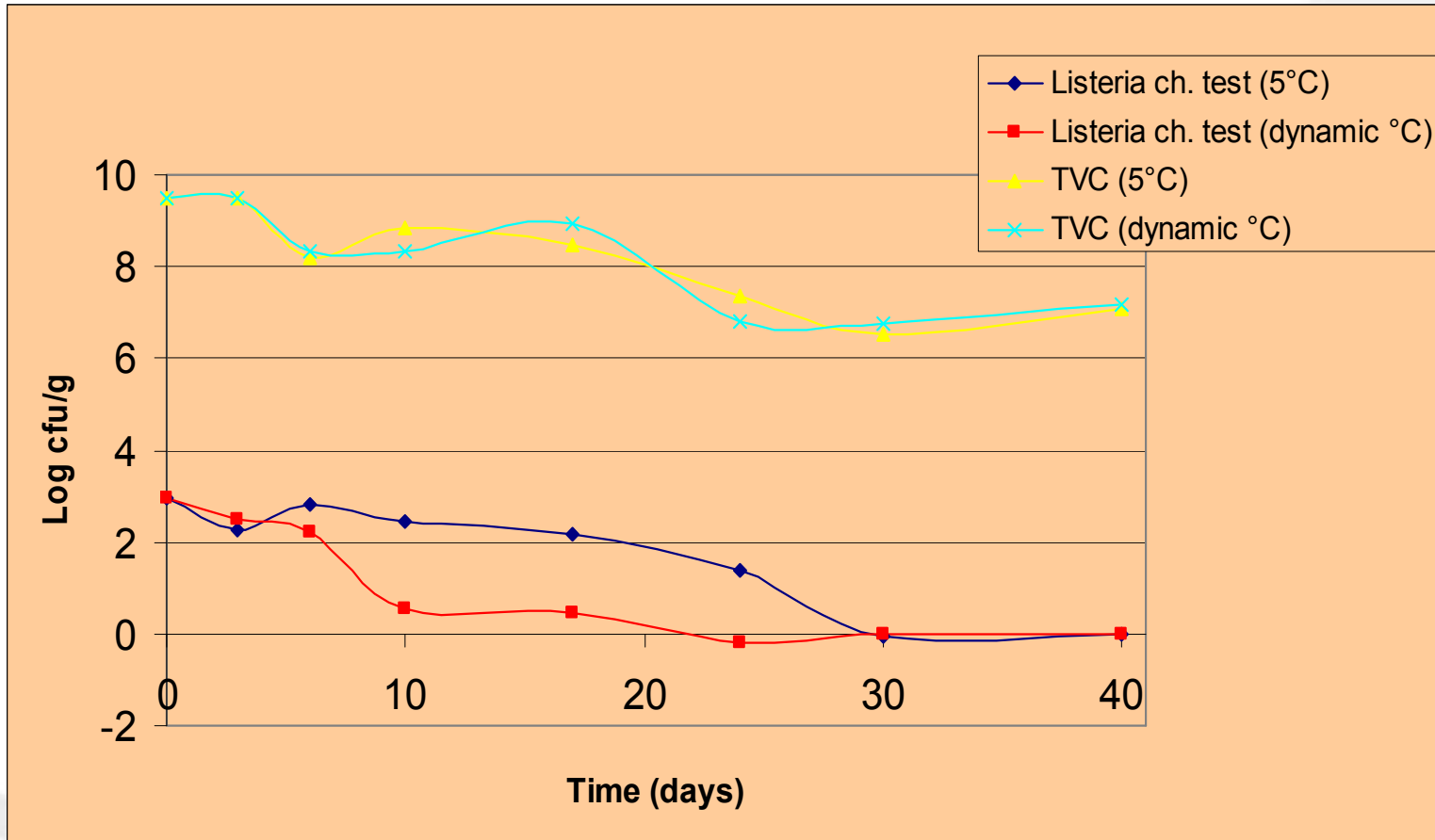
Add

[Download the matrix of growth probability](#)

Symprevius modell validálása *Listeria monocytogenes* szelételt gyorsérlelésű szárazkolbásznál

- Szeletelt védőgázba csomagolt gyorsérlelésű szárazkolbász
- Modell: 5 és 9 C hőmérséklet
- *Listeria mon.* szaporodásának valószínűsége kisebb mint 10 % adott beltartalom mellett, $a_w = 0,87$
- Még az 53. napon is találtunk 5 C hőmérsékleten *Listeria monocytogenes*-t, túlélés!

Lángolt kolbász rúdban, 2. kísérlet



Symprevius modell validálása *Listeria mon-re rúd* *lángolt kolbászra*

- Kezdeti paraméterek: $a_w = 0,94$ pH: 4,47 tárolás végén $a_w = 0,86$ pH: 5,13
- Modell: 5 C és dinamikus hőmérséklet
- *Listeria mon.* szaporodásának valószínűsége kisebb mint 10 % adott beltartalom mellett
- A modell bemutatja, hogy mi történhet a termékben, ha nagyszámú *Listeria* mikroba van jelen!
- Fontos a beltartalom változása, befolyásolja a szaporodást!

Eredmények

- A hagyományos húsipari száraz kolbászok megfelelő tárolása során a *Listeria mon.* mennyisége csökken.
- A biztonságos fogyaszthatósági idő termékenként változik
- Beltartalmi összetevők szórása is befolyásolja a fogyaszthatósági időt
- A korábbi GVOP pályázatban kidolgozott fogyaszthatósági idő meghatározási eljárást tudtuk adaptálni és kiegészítettük a SymPrevious modellel.

Eredmények

- **A hagyományos magyar húsipari száraz kolbászok megfelelő tárolása során biztonságosak!**
- A SymPrevius modellel az alapvető kémiai paraméterek ismeretében probabilisztikus becslést tudtunk végezni a fogyaszthatósági idő meghatározására, jó egyezést mutatott a hasonló körülmények között elvégzett Challenge tesztekkel

Prediktív modellek - Alkalmazhatóság

- A prediktív modellezés egyszerű, gyors és hasznos döntési segítő eszköz
 - új termék fejlesztéshez (termék koncepció kialakítás, prototípus fejlesztés, receptura változtatás) ,
 - a HACCP rendszerek kidolgozása és szakmai helyességének értékeléséhez,
 - a folyamatok előírt értékeitől való eltérések hatásának értékeléséhez – „mi történne ha...?”,
 - min.-megőrzési idő gyors becslése,
 - segíti a mikrobiológiai vizsgálatok célirányos megtervezését,
 - mikrobiológiai kockázatbecslés alapja.

Gyakorlati megfontolások

- Egyetlen modell sem tökéletes, de fejlődnek
 - Matematikai illesztések bizonytalansága és az adatok szórása
 - Mikrobiológia
 - élelmiszer inhomogenitása ↔ laboratóriumi táptalaj
 - „vad” tenyészet, természetes mikroflóra ↔ laboratóriumi szintenyészet
 - Kiindulási szennyezettség
- A modellezés soha nem helyettesítheti a valós termékkel valós feltételek mellett végzett kísérletek eredményeit. A modellek előrejelzését nem szabad a készítőik által megadott határokon túl extrapolálni.
- Az eredmények megfelelő értelmezése.