

SCHVÁLENÉ: 21. októbra 2020

doc: 10.2903/j.efsa.2020.6306

Upozornenie: V zmysle požiadaviek EFSA sa za oficiálnu veziu usmernenia považuje len anglická verzia zverejnená v EFSA Journal ([https://doi.org/ 10.2903/j.efsa.2020.6306](https://doi.org/10.2903/j.efsa.2020.6306)).

Preklad do slovenského jazyka inicioval a financoval Národný kontaktný bod (NKB) pre vedeckú a technickú spoluprácu s Európskym úradom pre bezpečnosť potravín (EFSA) na odbore bezpečnosti potravín a výživy MPRV SR



Usmernenie k označeniu dátumu a súvisiacim informáciám o potravinách: časť 1 (označenie dátumu)

Panel EFSA pre biologické riziká (BIOHAZ),
Konstantinos Koutsoumanis, Ana Allende, Avelino Alvarez-Ordón-ez,
Declan Bolton, Sara Bover-Cid, Marianne Chemaly, Robert Davies,
Alessandra De Cesare, Lieve Herman, Maarten Nauta, Luisa Peixe, Giuseppe Ru, Marion Simmons, Panagiotis Skandamis, Elisabetta Suffredini, Liesbeth Jacxsens, Taran Skjerdal, Maria Teresa Da Silva Felicio, Michaela Hempen, Winy Messens a Roland Lindqvist

Abstrakt

Bol vyvinutý prístup založený na riziku, ktorým sa majú riadiť prevádzkovatelia potravinárskych podnikov (FBO) pri rozhodovaní o type označenia dátumu (t.j. dátume minimálnej trvanlivosti alebo dátume spotreby), stanovení doby (t.j. času) použiteľnosti a súvisiacich informácií na štítku kvôli zaisteniu bezpečnosti potravín. Rozhodnutie o type označenia dátumu musí byť prijaté po jednotlivých výrobkoch, berúc do úvahy príslušné riziká, vlastnosti výrobku, podmienky spracovania a skladovania. Identifikácia nebezpečenstva je špecifická pre potravinárske výrobky a mala by brať do úvahy patogénne mikroorganizmy, ktoré sú schopné množenia v balených potravinách s regulovanou teplotou za racionálne predvídateľných podmienok. Vnútorne (napr. pH a a_w), vonkajšie (napr. teplota a plynová atmosféra) a implicitné (napr. interakcie s konkurenčnými mikroorganizmami na pozadí) faktory potravín určujú, ktoré patogénne a znehodnotený mikroorganizmy sa môžu v potravinách rozmnožovať počas skladovania až do konzumácie. Bol vyvinutý rozhodovací strom, ktorý pomáha prevádzkovateľom potravinárskych podnikov pri rozhodovaní o type označenia dátumu na určitom potravinárskom výrobku. Pri stanovovaní doby použiteľnosti musí prevádzkovateľ potravinárskeho podniku zväžiť racionálne predvídateľné podmienky distribúcie, skladovania a použitia potravín. Hlavné kroky postupu od prípadu k prípadu na určenie a potvrdenie doby použiteľnosti sú: (i) identifikácia príslušného patogénneho/znehodnoteného mikroorganizmu a jeho počiatočná úroveň, (ii) charakterizácia faktorov potraviny ovplyvňujúcich rastové správanie a (iii) hodnotenie rastového správania patogénneho/znehodnoteného mikroorganizmu v potravinách počas skladovania až do spotreby. Vzhľadom na variabilitu medzi potravinovými výrobkami a spotrebiteľskými návykmi nebolo vhodné uvádzať orientačné časové limity pre potraviny darované alebo uvádzané na trh po dátume „minimálnej trvanlivosti“. Boli poskytnuté odporúčania týkajúce sa vzdelávacích aktivít a podpory, využívania „racionálne

predvídateľných podmienok", zhromažďovania údajov o časovej a teplotnej hodnote počas distribúcie, maloobchodného predaja a uskladnenia potravín a vypracovania vhodných úrovní ochrany a/alebo cieľov bezpečnosti potravín pre kombinácie potravín a patogénov.

© 2020 Európsky úrad pre bezpečnosť potravín. *Vestník EFSA*, ktorý vydávajú John Wiley and Sons Ltd v mene Európskeho úradu pre bezpečnosť potravín.

Kľúčové slová: označenie dátumu, dátum minimálnej trvanlivosti, dátum spotreby, skladovanie potravín, doba použiteľnosti, racionálne predvídateľné podmienky, darovanie potravín

Žiadateľ: Európska komisia

Číslo otázky: EFSA-Q-2019-00438

Písomný styk: biohaz@efsa.europa.eu

Členovia panelu: Ana Allende, Avelino Alvarez-Ordoñez, Declan Bolton, Sara Bover-Cid, Marianne Chemaly, Robert Davies, Alessandra De Cesare, Lieve Herman, Friederike Hilbert, Konstantinos Koutsoumanis, Roland Lindqvist, Maarten Nauta, Luisa Peixe, Giuseppe Ru, Marion Simmons, Panagiotis Skandamis a Elisabetta Suffredini.

Odporúčaná citácia: Panel EFSA BIOHAZ (Panel EFSA pre biologické riziká), Koutsoumanis K, Allende A, Alvarez-Ordoñez A, Bolton D, Bover-Cid S, Chemaly M, Davies R, De Cesare A, Herman L, Nauta M, Peixe L, Ru G, Simmons M, Skandamis P, Suffredini E, Jacxsens L, Skjerdal T, Da Silva Felicio MT, Hempen M, Messens W and Lindqvist R, 2020. Usmernenie k označeniu dátumu a súvisiacim informáciám o potravinách: časť 1 (označenie dátumu). Vestník EFSA 2020;18(12):6306, s. 74 [https://doi.org/ 10.2903/j.efsa.2020.6306](https://doi.org/10.2903/j.efsa.2020.6306)

ISSN: 1831-4732

© 2020 Európsky úrad pre bezpečnosť potravín. *Vestník EFSA*, ktorý vydávajú John Wiley and Sons Ltd v mene Európskeho úradu pre bezpečnosť potravín.

Toto je článok s otvoreným prístupom v súlade s podmienkami medzinárodnej verejnej licencie [Creative Commons Attribution-NoDerivs](#) Licencia, ktorá umožňuje použitie a distribúciu na akomkoľvek médiu, za predpokladu, že pôvodné dielo je správne citované a nie sú v ňom vykonané žiadne zmeny alebo úpravy.



Vestník EFSA je publikácia Európskeho úradu pre bezpečnosť potravín, agentúry Európskej únie.



Súhrn

Na základe žiadosti Európskej komisie bol panel EFSA pre biologické riziká (BIOHAZ) požiadaný o vedecké stanoviská, ktoré poskytujú usmernenie k označovaniu dátumu a súvisiacim informáciám o potravinách so zreteľom na uplatňovanie nariadenia (EÚ) č. 1169 zo strany potravinárskych podnikov (FBO)/2011 o poskytovaní informácií o potravinách pre spotrebiteľov ako integrálnej súčasti ich systému riadenia bezpečnosti potravín (FSMS). Stanoviská by mali rozvíjať prístup založený na riziku, ktorým sa majú riadiť prevádzkovatelia potravinárskych podnikov pri rozhodovaní o type označovania dátumu, nastavenia doby použiteľnosti a súvisiacich informáciách o potravinách, ktoré by sa mali uvádzať na štítku, s cieľom zaistiť bezpečnosť potravín.

Konkrétne bol EFSA požiadaný, aby v ToR1 poskytol vedecké konzultácie o faktoroch, ktoré spôsobujú, že niektoré potraviny rýchlo podliehajú skaze, a preto pravdepodobne po krátkej dobe budú predstavovať bezprostredné nebezpečenstvo pre ľudské zdravie a o tom, ako by mal FBO tieto faktory brať do úvahy pri rozhodovaní, či sa vyžaduje dátum „spotreby“ a stanovenie doby použiteľnosti a požadovaných podmienok skladovania a v ToR2 o faktoroch, ktoré spôsobujú, že určité potraviny sa stávajú nevyhovujúcimi pre ľudskú spotrebu, ale bez toho, aby predstavovali bezprostredné nebezpečenstvo pre zdravie ľudí. ToR 3 poskytoval rady, aby sa zabránilo zvýšeniu rizík pre bezpečnosť potravín, pokiaľ ide o podmienky skladovania a/alebo časové limity spotreby po otvorení balenia, zatiaľ čo ToR 4 sa týkalo rozmrazovania mrazených potravín vrátane osvedčených postupov, podmienok skladovania a/alebo časových limitov pre spotrebu. Toto stanovisko sa zaoberá ToR 1 a 2 (časť 1 - Označovanie dátumu), zatiaľ čo ToR 3 a 4 sa zaoberá časť 2 - Informácie o potravinách. Poskytuje sa usmernenie k príslušným mikrobiologickým rizikám (patogénne mikroorganizmy), ktoré by mal FBO brať do úvahy pri určovaní, či je pravdepodobné, že potravina predstavuje bezprostredné nebezpečenstvo pre ľudské zdravie, a k typom potravín, kde je pravdepodobnejšie, že tieto patogénne mikroorganizmy budú prítomné. S cieľom pomôcť pri identifikácii patogénnych mikroorganizmov dôležitých pre trvanlivosť potravín podliehajúcich skaze sa preskúmajú údaje o príslušných patogénoch v rôznych druhoch kategórií potravín a ich ekologické determinanty rastu a uvedú sa informačné zdroje údajov o ohnisku choroby spôsobenej potravinou. Uvádzajú sa užitočné zdroje informácií a neúplný súhrn relevantných bakteriálnych patogénov, ktoré sa môžu rozmnožovať v balených potravinách s regulovanou teplotou za racionálne predvídateľných podmienok. Identifikácia relevantných patogénnych mikroorganizmov je špecifická pre potravinový výrobok a vzhľadom na veľkú variabilitu v potravinovom reťazci, pokiaľ ide o zložky, typy výrobkov, spôsoby spracovania a balenia, je ťažké a priori vylúčiť ktorýkoľvek z patogénov schopných rozmnožovať sa pri aktuálne používaných skladovacích teplotách.

Poskytuje sa aj usmernenie k faktorom, ktoré by mohli ovplyvniť rast týchto patogénnych a znehodnocujúcich (nepatogénnych) mikroorganizmov a mať vplyv na: (1) rozhodnutie o tom, či je potrebný dátum „spotreby“ (iba v prípade patogénnych mikroorganizmov), (2) doba použiteľnosti a (3) podmienky skladovania v celom potravinovom reťazci a zamýšľané použitie potraviny. Suroviny, prostredie spracovania a výrobné kroky určujú druh a úroveň mikroorganizmov v potravinárskom výrobku pri ich uvedení na trh. Vnútorne (najmä pH a a_w), vonkajšie (najmä teplota a atmosféra) a implicitné faktory (ako sú interakcie s konkurenčnými mikroorganizmami na pozadí potravinárskeho produktu) určujú, ktoré mikroorganizmy môžu rásť a ich rastový potenciál počas následného skladovania až do spotreby. Informácie o faktoroch obmedzujúcich rast sa poskytujú ako základ pre usmernenie pri rozhodovaní o typoch vhodného označenia dátumu a doby použiteľnosti. Je dôležité, aby FBO pochopil účel a účinok procesov použitých v krokoch počas výroby a sú uvedené príklady možného vplyvu výrobných procesov na výskyt a úroveň mikroorganizmov v potravinárskom výrobku.

Na záver sa uvádza aj usmernenie k tomu, ako určené faktory ovplyvňujú rozhodnutie o označovaní dátumu (t. j. či sa vyžaduje dátum „spotrebujte do“ alebo či je vhodný „dátum minimálnej trvanlivosti“). Toto rozhodnutie je potrebné prijať jednotlivo pre každý výrobok, so zreteľom na vlastnosti výrobku (vnútorne, vonkajšie a implicitné faktory), podmienky spracovania a skladovania. Na pomoc FBO pri rozhodovaní o type označovania dátumu bol vytvorený rozhodovací strom (DT) pozostávajúci zo sekvenčného zoznamu 10 otázok a doplnený príkladmi. Zdôvodnenie, že v prípade potravinárskych výrobkov spracovaných spôsobom, ktorý eliminuje patogénne mikroorganizmy a zabráni ich opätovnej

kontaminácii, alebo ktorý nepodporujú ich rast, by sa počas doby použiteľnosti a dátumu minimálnej trvanlivosti nezvýšilo riziko pre zdravie spotrebiteľa, je vhodné. Ak po takejto úprave neexistuje krok eliminácie patogénov alebo je tu možnosť opätovnej kontaminácie a potravinový výrobok podporuje rozmnožovanie kontaminujúcich patogénov, očakáva sa, že počas doby použiteľnosti sa zvýši riziko pre spotrebiteľa a vyžaduje sa dátum „spotrebujte do“. Celkovo sa predpokladá, že z DT vyplynú vhodné a konzistentné výsledky týkajúce sa typu označenia dátumu v rámci interpretácie pravidiel a prijatých predpokladov. Zistené neistoty sa považujú za výsledok DT, ktorý môže v prípade niektorých potravinárskych výrobkov viesť k nadhodnoteniu rizika (namiesto „minimálna trvanlivosť“ sa uvedie „spotrebujte do“), pokiaľ FBO primerane nevyužije možnosť, aby v DT (otázka 10) preukázal, že jeho produkt nepodporuje rozmnožovanie patogénov za racionálne predvídateľných teplotných podmienok distribúcie a skladovania, bez ohľadu na časový rámec. Potenciálne nadhodnotenie je čiastočne dôsledkom nedostatku hodnotení rizika a prijateľnej úrovne nebezpečnosti v čase spotreby.

Poskytuje sa aj návod na stanovenie doby použiteľnosti a požadovaných podmienok skladovania a na identifikáciu faktorov ovplyvňujúcich stanovenie doby použiteľnosti. „Racionálne predvídateľné podmienky“, ako sú opísané v nariadení (ES) č. 2073/2005, sa vzťahujú na podmienky distribúcie, skladovania a používania, ktorým je potravinový výrobok pravdepodobne vystavený, keď opustí bezprostrednú kontrolu nad FBO, a ktoré je potrebné zohľadniť pri stanovovaní doby použiteľnosti. V prípade dátumu „spotrebujte do“ by doba použiteľnosti výrobku nikdy nemala byť dlhšia ako tá, ktorá je najkratšia medzi „zmyslovou trvanlivosťou“ a „bezpečnou trvanlivosťou“. Prvý sa týka zmien kvality podľa tohto stanoviska v dôsledku rastu mikróbov, a druhý sa týka bezpečnosti potravín. S výnimkou usmernení pre laboratóriá a prevádzkovateľov potravinárskych spoločností o tom, ako vykonávať štúdie uchovateľnosti, pokiaľ ide o mikrobiologické kritériá *Listeria monocytogenes* pre potraviny RTE, ktoré stanovuje nariadenie (ES) č. 2073/2005, a ISO 20976-1, 20196-1: 2009 usmernenie o tom, ako vykonávať skúšky imunizácie, všeobecné pokyny so širším rozsahom, pokiaľ ide o to, ktoré faktory je potrebné vziať do úvahy a ako definovať racionálne predvídateľné podmienky, sa nenašli. Mal by sa použiť postup od prípadu k prípadu na určenie a validáciu trvanlivosti potravinárskeho výrobku, pričom hlavné kroky sú:

- identifikovať príslušný patogénny/znehodnotený mikroorganizmus a odhadnúť jeho počiatočnú úroveň,
- charakterizovať vnútorné, vonkajšie a implicitné faktory potravinárskeho výrobku ovplyvňujúce rastové správanie patogénneho/znehodnoteného mikroorganizmu a
- posúdiť rastové správanie patogénneho/znehodnoteného mikroorganizmu v potravinárskom výrobku počas skladovania, od maloobchodného predaja až po spotrebu, s cieľom určiť čas, za ktorý patogénny/

znehodnocujúci mikroorganizmus dosiahne za prijateľných racionálne predvídateľných podmienok maximálnu prijateľnú úroveň.

Poskytuje sa aj usmernenie k orientačným lehotám, ktoré sa majú na úrovni EÚ uplatniť na zjednodušenie uvádzania na trh alebo darovania potravín po dátume „minimálnej trvanlivosti“ za predpokladu, že sa do konca tohto obdobia tieto potraviny nestanú nevhodnými na ľudskú spotrebu. Dostupné usmernenia o darovaní potravín sa bežne vzťahujú na širšiu škálu potravín (nielen označených potravín s minimálnou trvanlivosťou) a situácií (napr. darovanie jedál), ako sú tie, ktoré spadajú do rozsahu pôsobnosti tohto stanoviska, a nevzťahujú sa na uvádzanie potravín na trh po dátume „minimálnej trvanlivosti“. Potravinárske výrobky, ktoré sú vhodné na darovanie, sú kategorizované na základe ich trvanlivosti podľa: a) základné charakteristiky pokazených potravín pre jednotlivé uvedené kategórie trvanlivosti; b) odporúčané teploty skladovania a odhad časového rámca, v ktorom zostáva potravinová vhodná na distribúciu v potravinových bankách a charitatívnych organizáciách, keď prekročí dátum minimálnej trvanlivosti a c) pokyny na označovanie a sledovateľnosť darovaných potravín. Uvádzanie potravín na trh po dátume „minimálnej trvanlivosti“ je v niektorých krajinách povolené na vlastnú zodpovednosť predajcu, pokiaľ je potravinová vhodná na ľudskú spotrebu. Orientačné časové limity buď nie sú uvedené, okrem zvýraznenia senzorických vlastností potraviny, alebo ak sú uvedené časové limity, neuvádza sa ich vedecký základ. Vzhľadom na variabilitu MS medzi potravinovými výrobkami a spotrebiteľskými návykmi sa nepovažovalo za vhodné uvádzať orientačné časové limity pre potraviny darované alebo uvádzané na trh po dátume „minimálnej trvanlivosti“. Všeobecné zásady, ktoré sú uvedené

v paneli EFSA BIOHAZ (2018a) a oznámení Komisie 2020/C 199/01, však možno uplatniť v celej EÚ.

Boli poskytnuté odporúčania týkajúce sa (a) vzdelávacích aktivít a podpory, využívania „racionálne predvídateľných podmienok“, najmä pre malé potravinárske podniky a laboratória, ktorých cieľom je prispieť k lepšiemu pochopeniu mikrobiálnej ekológie potravín a k postupom charakterizujúcim príslušné faktory určujúce trvanlivosť trvanlivých potravín, b) zhromažďovanie údajov o čase a teplote počas distribúcie, maloobchodného predaja a domáceho skladovania potravín a vykonávania spotrebiteľských štúdií zameraných na získanie lepších údajov na charakterizáciu racionálne predvídateľných podmienok skladovania potravín, c) poskytovanie usmernení o tom, ako využiť racionálne predvídateľné podmienky pri rozhodovaní o označovaní dátumu, a d) vytvorenie vhodnej úrovne ochrany (ALOP)/cieľa bezpečnosti potravín (FSO) pre väčšinu kombinácií potravín a patogénov.

Obsah

Abstrakt.....	1
Súhrn	3
1. Úvod	6
1.1. Východiská a referenčné podmienky stanovené Európskou komisiou	6
1.1.1. Východiská stanovené Európskou komisiou	6
1.1.2. Rámcové podmienky stanovené EK	6
1.2. Interpretácia rámcových podmienok.....	7
1.3. Ďalšie informácie	8
1.3.1. Dôležité informácie o rozhodnutiach o označovaní dátumu v súvislosti s nariadením (EÚ) č. 1169/2011.....	8
1.3.2. Úloha prevádzkovateľa potravinárskeho podniku (FBO) pri prisudzovaní trvanlivosti ako súčasť bezpečnosti jeho potravín	
Systém riadenia (FSMS)	10
2. Údaje a metodiky	11
2.1. Prehľad literatúry	11
2.2. Prístup k odpovediam na ToR	11
2.3. Posúdenie neistoty	12
3. Posúdenie	13
3.1. Mikroorganizmy v potravinách (ToR 1a, b)	13
3.1.1. Relevantné patogénne mikroorganizmy	13
3.1.2. Rozkladné mikroorganizmy	17
3.1.3. Záverečné poznámky	18
3.2. Faktory ovplyvňujúce výskyt a rast patogénnych a rozkladných mikroorganizmov (ToR 1c, 2a)	19
3.2.1. Faktory určujúce typ a úroveň mikroorganizmov v konečnom produkte	19
3.2.1.1. Suroviny a medziprodukty	19
3.2.1.2. Spracovateľské prostredie	20
3.2.1.3. Výrobné kroky	20
3.2.2. Faktory ovplyvňujúce rastové správanie mikroorganizmov počas skladovania konečného produktu	27
3.2.2.1. Vnútorne faktory	28
3.2.2.2. Vonkajšie alebo environmentálne faktory	29
3.2.2.3. Implicitné faktory	29
3.2.3. Záverečné poznámky	30
3.3. Usmernenie k rozhodnutiu uplatniť dátum „spotreby do“ alebo „minimálnej trvanlivosti“ (ToR 1d)	30
3.3.1. Vytvorenie rozhodovacieho stromu	31
3.3.1.1. Príklady použitia rozhodovacieho stromu pre označenie dátumu na konkrétnych potravinárskych výrobkoch	34
3.3.2. Analýza neistoty rozhodovacieho stromu označovania dátumu	40
3.3.3. Záverečné poznámky	40
3.4. Prístupy pre stanovenie trvanlivosti a požadovaných podmienok skladovania (ToR 1d a ToR 2b)	41
3.4.1. Racionálne predvídateľné podmienky	42
3.4.2. Návod na prístupy k určeniu doby trvanlivosti	44
3.4.3. Záverečné poznámky	49
3.5. Usmernenie k orientačným lehotám na uvádzanie potravín na trh alebo ich darovanie po dátume „minimálnej trvanlivosti“ (ToR 2c)	50
3.5.1. Záverečné poznámky	52
4. Závery	53
5. Odporúčania	55
Referencie.....	56
Glosár	66
Skratky.....	67
Príloha A – Právne predpisy EÚ týkajúce sa označovania dátumu, trvanlivosti a súvisiacich informácií o potravinách	69
Príloha B – Obmedzujúce podmienky pre rast patogénov	71
Príloha C – Analýza neistoty	72
Príloha D – Údaje z prieskumu teploty domácich chladničiek v EÚ	74

1. Úvod

1.1. Východiská a referenčné podmienky stanovené Európskou komisiou

1.1.1. Východiská stanovené Európskou komisiou

Prevenca potravinového odpadu je prioritou stanovenou v Akčnom pláne EÚ pre obehové hospodárstvo prijatom Európskou komisiou v decembri 2015.¹ V rámci tohto akčného plánu bola Komisia vyzvaná, aby preskúmala spôsoby, ako zlepšiť používanie označovania dátumu v potravinovom reťazci a jeho pochopenie spotrebiteľmi. Výraz „označenie dátumu“ sa používa ako strešný pojem na označenie dátumov „minimálna trvanlivosť do“ a „spotrebujte do“. Je nevyhnutnou podmienkou, aby iniciatívy zamerané na znižovanie plytvania potravinami nikdy neohrozili bezpečnosť potravín.

Štúdia Komisie zverejnená vo februári 2018² odhaduje, že až 10% z 88 miliónov ton potravinového odpadu, ktorý sa ročne vyprodukuje v EÚ, súvisí s označením dátumu. S podporou podskupiny pre označovanie dátumu a predchádzanie vzniku potravinového odpadu³ platformy EÚ pre potravinové straty a potravinový odpad⁴ je okamžitou prioritou vypracovanie usmernení EÚ založených na existujúcich požiadavkách EÚ s cieľom zabezpečiť dôslednejšie označovanie dátumu a súvisiace postupy informovania o potravinách. Štúdia tiež dospela k záveru, že označenie dátumu je obzvlášť dôležité v oblasti predchádzania vzniku potravinového odpadu v kategóriách mliečnych výrobkov, ovocných štiav, chladeného mäsa a rýb.

Je dôležité, aby sa prevádzkovatelia potravinárskych podnikov (FBO) riadili prístupom založeným na riziku pri rozhodovaní o type označenia dátumu (t.j. „spotrebujte do“ verzus „minimálna trvanlivosť“), stanovení doby použiteľnosti a súvisiacich informácií o potravinách, ktoré by kvôli zaisteniu bezpečnosti potravín by mali byť uvedené na štítku. Takýto prístup založený na riziku by mal byť neoddeliteľnou súčasťou FSMS, ktorý sú všetci prevádzkovatelia potravinárskych výrobkov povinní vypracovať a implementovať podľa platných právnych predpisov EÚ o bezpečnosti potravín, pri zohľadnení predchádzajúcich vedeckých stanovísk Európskeho úradu pre bezpečnosť potravín (EFSA) a usmernenia Komisie.

Je obzvlášť potrebné vniesť svetlo do rozlišovania medzi potravinami, ktoré by na konci doby trvanlivosti mohli predstavovať „bezprostredné nebezpečenstvo pre zdravie ľudí“/ktoré by mohli byť „zdraviu škodlivé“ v dôsledku rastu patogénnych mikroorganizmov, a potravinami, ktoré by sa na konci doby trvanlivosti mohli stať „nevyhovujúcimi pre ľudskú spotrebu“ v dôsledku rastu rozkladných nepatogénnych mikroorganizmov.⁵

Z tohto dôvodu sa na účely podpory FBO a vnútroštátnych orgánov pri vykonávaní správnych a konzistentných postupov vyžadujú vedecké konzultácie EFSA.

1.1.2. Rámcové podmienky stanovené EK

V súlade s článkom 29 nariadenia (ES) č. 178/2002 Európska komisia žiada EFSA o vedecké stanoviská, ktoré poskytujú usmernenie k označovaniu dátumu a súvisiacim informáciám o potravinách vzhľadom na uplatňovanie nariadenia (EÚ) č. 1169/2011 o poskytovaní informácií o potravinách spotrebiteľom zo strany FBO ako neoddeliteľnej súčasti ich systému riadenia bezpečnosti potravín (FSMS).

Stanoviská by mali rozvíjať prístup založený na riziku, ktorým sa majú riadiť prevádzkovatelia potravinárskych podnikov pri rozhodovaní o type označovania dátumu (t.j. „spotrebujte do“ verzus „minimálna trvanlivosť“), nastavenia doby použiteľnosti a súvisiacich informáciách o potravinách, ktoré by sa mali uvádzať na štítku, s cieľom zaistiť bezpečnosť potravín.

Od EFSA sa predovšetkým požaduje poskytnutie vedeckých konzultácií v oblasti:

ToR 1. Faktory, ktoré z mikrobiologického hľadiska spôsobujú, že určité potraviny rýchlo podliehajú skaze, a preto môžu po krátkom čase predstavovať bezprostredné nebezpečenstvo pre ľudské zdravie, a spôsob, ako by tieto faktory mal FBO zohľadniť pri rozhodovaní, či sa vyžaduje dátum „spotrebujte do“ a či je potrebný dátum a stanovenie doby použiteľnosti a požadovaných podmienok skladovania, najmä pre:

- a) Príslušné mikrobiologické nebezpečenstvá, ktoré by mal FBO brať do úvahy pri určovaní, či je z mikrobiologického hľadiska pravdepodobné, že potraviny predstavujú bezprostredné nebezpečenstvo pre ľudské zdravie;
- b) Typy potravín, v ktorých je väčšia pravdepodobnosť, že sa nachádzajú tieto patogénne mikroorganizmy;
- c) Vnútorne/vonkajšie faktory, ktoré môžu ovplyvniť rast týchto patogénnych mikroorganizmov a následne mať vplyv na: (1) rozhodnutie, či sa vyžaduje „spotrebujte do“, (2) doba použiteľnosti (doba, do ktorej je nepravdepodobné, že by potravina predstavovala

¹ http://ec.europa.eu/environment/circular-economy/index_en.htm

² <https://publications.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/e7be006f-0d55-11e8-966a-01aa75ed71a1/language-en>

³ https://ec.europa.eu/food/safety/food_waste/eu_actions/date_marking_en

⁴ https://ec.europa.eu/food/safety/food_waste/eu_actions/eu-platform_en

⁵ Článok 24 ods. 1 nariadenia (EÚ) č. 1169/2011 a článok 14 ods. 2 až 5 nariadenia (ES) č. 178/2002.

bezprostredné nebezpečenstvo pre ľudské zdravie), a to buď v súvislosti so zložením potraviny (napr. pH, a_w , prítomnosť potravinárskych prídavných látok) alebo s výrobným procesom a/alebo spôsobom uvádzania potraviny na trh (napr. výrobné procesy, ako je pasterizácia, typ balenia), a (3) podmienky skladovania v celom potravinovom reťazci a zamýšľané použitie potraviny;

- d) Ako vyššie uvedené faktory ovplyvňujú rozhodnutie, či sa vyžaduje dátum spotreby, stanovenie doby použiteľnosti a požadované podmienky skladovania.

ToR 2. Faktory, ktoré z mikrobiologického hľadiska a ktoré sú obmedzené na potraviny určené na skladovanie pri regulovaných teplotách spôsobujú, že určité potraviny sa stávajú nevyhovujúcimi pre ľudskú spotrebu, ale bez toho, aby predstavovali bezprostredné nebezpečenstvo pre ľudské zdravie, a toho, ako by sa tieto faktory mali zohľadniť FBO pri rozhodovaní, či je vhodné uviesť dátum „spotrebujte do“, a stanoviť dobu použiteľnosti a požadované podmienky skladovania, najmä pokiaľ ide o:

- a) Vnútorne/vonkajšie faktory, ktoré by mohli ovplyvniť rast rozkladných nepatogénnych mikroorganizmov a následne mať vplyv na: 1) dobu použiteľnosti (obdobie, do ktorého je nepravdepodobné, že potravina nebude vhodná na ľudskú konzumáciu); buď spojené so zložením potraviny (napr. pH, a_w , prítomnosť potravinárskych prídavných látok) alebo spojené s výrobným procesom a/alebo spôsobom, akým je potravina uvádzaná na trh (napr. výrobné procesy ako pasterizácia, typ balenia) a 2) podmienky skladovania v celom potravinovom reťazci a zamýšľané použitie potraviny);
- b) Ako vyššie uvedené faktory ovplyvňujú stanovenie doby použiteľnosti a požadovaných podmienok skladovania;
- c) Orientačné lehoty, ktoré sa majú na úrovni EÚ uplatniť na zjednodušenie uvádzania na trh alebo darovania potravín po dátume „minimálnej trvanlivosti“ za predpokladu, že do konca tohto obdobia tieto potraviny nestanú nevhodnými na ľudskú spotrebu. Niektoré členské štáty (ČS) v tejto súvislosti vypracovali vnútroštátne usmernenia.⁶

Od EFSA sa tiež vyžaduje, aby poskytla usmernenie, ktoré má FBO vziať do úvahy pri rozhodovaní o informáciách o potravinách, ktoré sa majú poskytovať spotrebiteľom, ktoré sa týkajú trvanlivosti a požadovaných podmienok skladovania, najmä pokiaľ ide o:

ToR 3. Podmienky skladovania a/alebo časový limit na spotrebu po otvorení obalu, aby sa zabránilo zvýšeniu rizika pre bezpečnosť potravín, najmä pokiaľ ide o:

- a) Vlastnosti potraviny a vnútorne/vonkajšie faktory, ktoré sa môžu zmeniť po otvorení balenia, a konkrétne, ktoré z týchto faktorov by sa mali zohľadniť pri poskytovaní týchto informácií
- b) Faktory, ktoré je potrebné zohľadniť pri rozhodovaní, či je vhodné a následne povinné označiť podmienky skladovania a/alebo časový limit spotreby po otvorení obalu podľa článku 25 ods. 2 nariadenia (EÚ) č. 1169/2011.

ToR 4. Rozmrazovanie mrazených potravín vrátane osvedčených postupov, podmienok skladovania a / alebo časového limitu na konzumáciu, aby sa zabránilo zvýšeniu rizika pre bezpečnosť potravín, najmä pokiaľ ide o:

- a) Rady, ktoré je potrebné spotrebiteľom poskytnúť, pokiaľ ide o osvedčené postupy, podmienky skladovania a/alebo časový limit spotreby, aby boli spotrebiteľia chránení pred možnými zdravotnými rizikami.

1.2. Interpretácia rámcových podmienok

Vyššie uvedené referenčné podmienky boli prediskutované so žiadateľom o splnomocnenie (ES). Niektoré aspekty boli objasnené a interpretované tak, ako je vysvetlené nižšie. Stanoviská by mali rozvíjať poradenstvo založené na riziku, ktorým sa majú riadiť prevádzkovatelia potravinárskych podnikov pri rozhodovaní o type označovania dátumu (t.j. „spotrebujte do“ verzus „minimálna trvanlivosť“, glosár), nastavenia doby použiteľnosti a súvisiacich informáciách o potravinách uvedených na štítku s cieľom zaistiť bezpečnosť potravín. Patria sem podmienky skladovania a časové limity pre otvorené balenia, ako aj podmienky skladovania (ToR 3), časové limity a osvedčené postupy pri odmravovaní (rozmrazovanie) mrazených potravín (ToR 4). Okrem toho by usmernenie malo riešiť orientačné lehoty na uvádzanie potravín na trh alebo ich darovanie po dátume „minimálnej trvanlivosti“.

Týmto stanoviskom sa zaoberá ToR 1 a 2 (Usmernenie k označovaniu dátumu a súvisiacim informáciám o potravinách: časť 1 (Označovanie dátumu), zatiaľ čo ToR 3 a 4 sa zaoberá časťou 2 (Informácie o potravinách). Znenie

⁶ Taliansko - Sprievodca osvedčenými postupmi pre charitatívne organizácie, Caritas Italiana, Fondazione Banco Alimentare Onlus, marec 2016 (s. 29). Belgicko - obežník o ustanoveniach aplikovaných na potravinové banky a charitatívne organizácie (FR; NL), Belgická agentúra pre bezpečnosť potravín (Agence federaale pour la Sécurité de la Chaîne Alimentaire), 2017.

referenčných podmienok vychádza z právnych textov nariadenia (EÚ) č. 1169/2011 a nariadenia (ES) č. 178/2002. V článku 9 ods. 1 písm. F) a prílohe X ods. 1 a 2 nariadenia (EÚ) č. 1169/2011 sa vyžaduje, aby boli potraviny označené buď dátumom minimálnej trvanlivosti („dátum minimálnej trvanlivosti“), alebo dátumom spotreby „spotrebujte do“. Dátum minimálnej trvanlivosti (dátum „spotrebujte do“) sa nevyžaduje pri určitých potravinách, ako napríklad celé čerstvé ovocie a zelenina, vína a iné nápoje obsahujúce 10 a viac (objemových; v/v) % alkoholu, niektoré pekárenské výrobky, ocot, kuchynská soľ, cukor v pevnom stave a niektoré cukrárenské výrobky.⁷ Niektoré potraviny majú označenie dátumom, ktoré je stanovené predpismi EÚ (pozri prílohu A). To neznamena, že na potravinách bez údaju „spotrebujte do“ nemôže byť umiestnený štítok s dátumom, ak sa to považuje za vhodné.

Dátum minimálnej trvanlivosti (dátum „spotrebujte do“) znamená dátum, do ktorého si potravinu zachová svoje konkrétne vlastnosti pri správnom skladovaní.⁸ V prípade potravín, ktoré z mikrobiologického hľadiska veľmi rýchlo podliehajú skaze, a je preto pravdepodobné, že po krátkej dobe predstavujú bezprostredné nebezpečenstvo pre zdravie ľudí, sa dátum minimálnej trvanlivosti nahradí dátumom „spotrebujte do“. Po dátume „spotrebujte do“ sa potravinu považuje za nebezpečnú v súlade s článkom 14 ods. 2 až 5 nariadenia (ES) č. 178/2002⁹. Podľa článku 14 ods. 2 nariadenia (ES) č. 178/2002 sa potraviny považujú za nebezpečné, ak sa považujú za: a) zdraviu škodlivé; b) nevhodné na ľudskú spotrebu.

Na účely tohto stanoviska sa dohodlo, že pokiaľ ide o rozhodnutia o dátume spotreby, potraviny označené výrazom „*veľmi rýchlo podliehajú skaze, a ktoré preto môžu po krátkom čase predstavovať bezprostredné nebezpečenstvo pre ľudské zdravie*“, sa interpretujú ako potraviny s regulovanou teplotou, ktoré môžu obsahovať patogénne a/alebo jedovaté mikroorganizmy a môžu podporovať ich rast počas skladovania a pred konzumáciou, a preto môžu byť zdraviu škodlivé.

V nariadení (ES) č. 178/2002 sa za nebezpečné potraviny považujú aj potraviny, ktoré nie sú vhodné na ľudskú spotrebu. V tomto stanovisku a „z mikrobiologického hľadiska“, pojem „nevhodný na ľudskú spotrebu“ sa považuje len za súvisiaci so senzorickou kvalitou potravín v dôsledku rastu mikróbov, ktorý nemá vplyv na zdravie. Rast a množstvo rozkladových baktérií a s tým súvisiace zhoršenie senzorických vlastností sú tak základom pre rozhodnutia týkajúce sa potravín, ktoré majú byť označené dátumom „spotrebujte do“. Doba použiteľnosti súvisiaca s rastom nepatogénnych mikroorganizmov spôsobujúcich znehodnotenie sa bude označovať ako „senzorická doba použiteľnosti“.

Dôležité je, že rozhodnutie, ktorý typ označenia dátumu sa má použiť, sa vykladá v tom zmysle, že sa týka iba toho, či sa riziko pre zdravie človeka môže časom zvyšovať alebo

nie, t.j. či počas prepravy a skladovania môže dôjsť k rastu patogénnych mikroorganizmov a/alebo k produkcii toxínov. Toto rozhodnutie závisí od použitia a vlastností potravy a od príslušných rizík. Doba použiteľnosti súvisiaca s potenciálnym rastom patogénov alebo tvorbou toxínov sa bude označovať ako „bezpečná doba použiteľnosti“.

Potraviny, ktoré sú predmetom záujmu oboch stanovísk, sú balené potraviny, surové aj spracované, ktoré sa skladujú pri regulovaných teplotách, t. j. teplotách nižších ako je teplota okolia. Patria sem chladiace teploty a teploty pod bodom mrazu. Orientačné časové limity pre darovanie alebo uvedenie na trh po uplynutí doby použiteľnosti v ToR 2c sa týkajú iba balených potravín s regulovanou teplotou s dátumom „Spotrebujte do“.

Pretože sa ToR interpretujú tak, že súvisia s mikrobiálnym rastom počas doby použiteľnosti, patogénnymi mikroorganizmami, ktoré sú predmetom záujmu, sú baktérie, kvasinky, plesne a ich toxíny (vrátane biogénnych amínov/histamínu). Relevantné riziká, ďalej označované ako patogénne mikroorganizmy, sú tie, ktoré sú prítomné v potravinách po spracovaní a zabalení a ktoré sa môžu potenciálne zvýšiť počas doby použiteľnosti, t. j. rast a/alebo produkcia toxínov za racionálne predvídateľných podmienok. Sekundárna kontaminácia otvorených obalov sa neberie do úvahy. Patogénne mikroorganizmy, ktoré nemôžu rásť v potravinách, ako sú vírusy prenášané potravinami a parazity prenášané potravinami, nie sú pre rozhodovanie o označení dátumu relevantné.

1.3. Ďalšie informácie

1.3.1. Dôležité informácie o rozhodnutiach o označovaní dátumu v súvislosti s nariadením (EÚ) č. 1169/2011

Niektoré výrazy použité v nariadení (EÚ) č. 1169/2011 na označenie potravín, pri ktorých sa vyžaduje dátum spotreby namiesto dátumu minimálnej trvanlivosti (t. j. „spotrebujte do“), napr. „rýchlo sa kaziace“, „krátke obdobie“,

⁷ Príloha X bod (1) písmeno (d) nariadenia (EÚ) č. 1169/2011.

⁸ Článok (2) bod (2) písmeno (r) nariadenia (EÚ) č. 1169/2011.

⁹ Článok 24 bod (1) nariadenia (EÚ) č. 1169/2011. Podľa článku 14 nariadenia (ES) č. 178/2002 sa potraviny považujú za nebezpečné, ak sa považujú za: a) zdraviu škodlivé; b) nevhodné na ľudskú spotrebu.

¹⁰ Nariadenie Európskeho parlamentu a Rady (EÚ) č. 1169/2011 z 25. októbra 2011 o poskytovaní informácií o potravinách spotrebiteľom, ktorým sa menia a dopĺňajú nariadenia Európskeho parlamentu a Rady (ES) č. 1924/2006 a (ES) č. 1925/2006, a ktorými sa zrušuje smernica Komisie 87/250/EHS, smernica Rady 90/496/EHS, smernica Komisie 1999/10/ES, smernica Európskeho parlamentu a Rady 2000/13/ES, smernice Komisie 2002/67/ES a 2008/5/ES a nariadenie Komisie (ES) č. 608/2004. Ú.v. EÚ L 304, 22.11.2011, s. 18–63.

„bezprostredné nebezpečenstvo“ nie sú výslovne definované. Pravdepodobnosť ochorenia u daného hostiteľa je funkciou expozície alebo dávky a bude sa vo všeobecnosti zvyšovať so zvyšujúcou sa dávkou. Vzťah medzi dávkou a pravdepodobnosťou ochorenia je kvantifikovaný vzťahom dávka - odpoveď. Vzťah medzi dávkou a odpoveďou na infekčné mikroorganizmy a ľudské choroby je zvyčajne nepretržitý, to znamená, že neexistuje hranica, pod ktorou mikroorganizmus nepredstavuje určité riziko, aj keď toto riziko môže byť veľmi nízke. To znamená, že ak sú prítomné patogény a je možný rast počas skladovania, zdravotné riziko pre ľudí sa zvýši. To platí aj pre patogény, kde právne predpisy nariaďujú neprítomnosť (nezistenú) v potravinách, obvykle preto, lebo môžu spôsobiť ochorenie bez predchádzajúceho rastu. Ak sú tieto patogény prítomné, riziko sa zvýši, ak je možný rast. Odpoveďou na otázku, kedy existuje „bezprostredné nebezpečenstvo pre ľudské zdravie“, teda bude hodnotové rozhodnutie podľa prijateľnej pravdepodobnosti ochorenia.

Kritériá mikrobiálnej bezpečnosti potravín boli pre *L. monocytogenes* v potravinách určených na priamu spotrebu (RTE) zavedené na základe koncepcie cieľa bezpečnosti potravín (FSO), ktorý poskytuje primeranú úroveň ochrany (ALOP) v populácii (Európska komisia, 1999); FAO / WHO, 2002; Gram, 2004), ale tieto úrovne nie sú pre väčšinu patogénov definované. Pre ďalšie patogény, najmä pre baktérie produkujúce toxíny, ako je *Staphylococcus aureus* a *Bacillus cereus*, sa použili rôzne prahové hodnoty. Tieto úrovne boli často založené na koncentráciách zistených vo vzorkách z ohnísk chorôb alebo na údajoch o úrovniach zodpovedajúcich vhodnému použitiu nevyhnutných programov (Notermans a kol., 1997; Lund a kol., 2000). Súčasťou problému pri definovaní bezpečných, t. j. prijateľných verzus nebezpečných úrovní mikroorganizmov predstavujúcich riziko pre ľudské zdravie, sú veľké rozdiely v citlivosti spotrebiteľov. V prípade niektorých patogénov je pravdepodobnosť závažného ochorenia vo veľkej miere

spojená s konkrétnymi rizikovými skupinami spotrebiteľov, napr. pre *L. monocytogenes* tieto rizikové skupiny zahŕňajú staršie osoby, osoby so zníženou imunitou a tehotné ženy (ovplyvňujúce tiež ich plody/deti) (EFSA BIOHAZ Panel, 2018b).

Uznávajúc všeobecný nedostatok zákonom definovaných prijateľných úrovní mikroorganizmov v potravinách, spojený s úvahami o ALOP a posúdení rizika, sa v tomto stanovisku používa pojem „prijateľná úroveň“ na opísanie ľubovoľnej úrovne mikroorganizmov týkajúcich sa rozhodnutia o označovaní dátumom, ktoré prijímú prevádzkovatelia potravinárskych spoločností pre ich potravinársky výrobok so zreteľom na vlastnosti potravín a racionálne predvídateľné použitie (pozri glosár). Pojem sa môže vzťahovať na medzné úrovne definujúce mikrobiologické kritérium (m alebo M), napr. 100 jednotiek tvoriacich kolónie (CFU) / g *L. monocytogenes* v potravinách RTE, na všeobecné prahové hodnoty považované za bezpečné, napr. úrovne toxínu produkujúceho *S. aureus* alebo cieľovej úrovne patogénu, alebo na úrovni rozkladných mikroorganizmov, ktoré nevedú k znehodnoteniu potravy.

Na základe existujúcich medzinárodných predpisov a usmernení sa znenie „veľmi rýchlo sa kazí, a preto bude pravdepodobne po krátkej dobe predstavovať bezprostredné nebezpečenstvo pre ľudské zdravie“, ktoré sa používa v nariadení (EÚ) č. 1169/2011, týka potravín, ktoré potrebujú čas/kontrolu teploty kvôli bezpečnosti. Tento pojem súvisí s koncepciou riadenia času/teploty pre bezpečnosť (TCS) v potravinárskom kódexe USA (US FDA, 2013, 2017). Výraz „krátke obdobie“ ďalej naznačuje, že čas medzi „bezpečným“ a „nebezpečným“ je krátky, čo znamená, že dátum „minimálnej trvanlivosti“ sa používa nielen na potraviny, ktoré by nikdy nepredstavovali riziko, ale aj na tie, ktoré môžu predstavovať riziko po „dlhom období“ (Soethoudt a kol., 2013). Prevádzkovateľ potravinárskeho podniku, ktorý je zodpovedný za informácie na štítku, by teda poskytol obmedzenú záruku bezpečnosti v závislosti od toho, ako sa vykladá pojem „krátke obdobie“. Pojem „krátke obdobie“ je možné vykladať rôznymi spôsobmi. Okrem problému vedeckého vymedzenia hranice medzi bezpečným a nebezpečným z hľadiska počtu mikroorganizmov pri absencii vyššie spomenutých kritérií je možné chápanie „krátkeho obdobia“ interpretovať aj inak. Napríklad v usmernení WRAP (WRAP/FSA/DEFRA, 2017) bolo vysvetlené, že „krátke časové obdobie“ nebolo definované, ale mohlo by sa uvažovať skôr z hľadiska väčšieho počtu dní, ako sa používa v potravinárskom priemysle. Existujúce kritérium bezpečnosti potravín pre *L. monocytogenes*¹¹ uvádza, že úroveň by mala byť počas celej doby použiteľnosti nižšia ako 100 CFU/g. Trvanlivosť však môže byť u niektorých výrobkov, na ktoré sa vzťahuje toto kritérium, pomerne dlhá (niekoľko týždňov) a možno tvrdiť, či je tento výrobok primerane označený ako výrobok rýchlo podliehajúci skaze, ktorý po „krátkom období“ môže predstavovať bezprostredné nebezpečenstvo pre ľudské zdravie.

Mali by sa vziať do úvahy aj usmernenia k tomu, ako môže „zamýšľané použitie“ mať vplyv na rozhodnutie o stanovení doby použiteľnosti (typ označenia dátumu a doba použiteľnosti) (ToR 1 a 2). Zamýšľané použitie danej potraviny musí prevádzkovateľ potravinárskeho podniku definovať ako tretí predbežný krok pri vypracúvaní plánu HACCP. Podľa usmernení Potravinového kódexu (CAC/RCP, 1997) a oznámenia Komisie (2016/C278/01) by malo zamýšľané použitie vychádzať z bežného a očakávaného použitia produktu cieľovými skupinami

¹¹ Nariadenie Komisie (ES) č. 2073/2005 z 15 novembra 2005 o mikrobiologických kritériách pre potraviny. Ú.v. EÚ L 338, 22.12.2015, s. 1–26.

spotrebiteľov a konečnými užívateľmi. Pokiaľ nie je konkrétne zameraný na určitých spotrebiteľov (napr. dojčenská výživa alebo na lekárske účely), zamýšľané použitie sa môže považovať za konzumáciu nešpecifikovanou (všeobecnou) populáciou (oznámenie Komisie 2016/C278/01). Z hľadiska mikrobiologickej bezpečnosti potravín je však potrebné brať do úvahy zraniteľných spotrebiteľov (ako sú tehotné ženy, starší ľudia atď.), pretože konzumujú rovnaké potraviny ako bežná populácia. Potraviny zamerané na zvlášť zraniteľné skupiny spotrebiteľov, ako sú dojčenské potraviny alebo potraviny na lekárske účely, podliehajú osobitným predpisom (napr. Nariadenie (EÚ) č. 609/2013¹²) a vzťahujú sa na ne prísnejšie kritériá bezpečnosti potravín (nariadenie (ES) č. 2073/2005). Pojem koncový používateľ sa vzťahuje buď na zákazníka (napr. medzi podnikmi, zariadenia spoločného stravovania atď.), alebo na konečného spotrebiteľa. V rámci tohto stanoviska sa darovanie potravín považuje za bežné alebo predpokladané konečné použitie potravín.

Pojem „zamýšľané použitie“ v súčasnom nariadení sa tiež používa v súvislosti s tým, či ide o potraviny RTE, ktoré sa majú konzumovať surové, majú sa konzumovať varené, zriedené atď. (Nariadenie (EÚ) č. 1169/2011; Nariadenie (ES) č. 2073/2005).

Niektoré rozhodovacie nástroje, napr. normalizácia ReFED (ReFED, online), rozhodovací strom (DT) (WRAP, FSA, DEFRA, 2017), rozlišuje medzi potravinami RTE a potravinami inými ako RTE, pričom využíva dôvody, podľa ktorých môže varenie potravín iných ako RTE spotrebiteľom kontrolovať existujúce všetky riziká (vegetatívne baktérie a toxíny) a že je zaručený dátum minimálnej trvanlivosti. Riziká však môžu zostať po tepelnom spracovaní alebo iných metódach spracovania, a to vzhľadom na variabilitu v správaní a preferenciách spotrebiteľov (napr. nedostatočne tepelne upravené potraviny), ako aj na odolnosť niektorých rizík voči teplu (napr. výtrusov a toxínov odolných voči teplu). Spôsob riešenia tohto problému je otvorený ďalším úvahám. Napríklad nástroj WRAP túto možnosť rieši a má tiež možnosť naďalej uvažovať o dátume spotreby, zatiaľ čo nástroj ReFED nie.

Podmienky skladovania a distribúcie vrátane prepravy a manipulácie by mali byť zahrnuté v úplnom opise potravinárskeho výrobku (predbežná činnosť 2 v rámci HACCP, oznámenie Komisie (2016/C278/01), Van Boxstael a kol., 2014; Bover-Cid a kol., 2015). V rámci kontrolných opatrení, ktoré by mal prevádzkovateľ potravinárskeho podniku zaviesť, by správne určenie typu označenia dátumu a trvanlivosti (senzorická alebo bezpečná doba trvanlivosti) malo zohľadniť primerane predvídateľné podmienky počas distribúcie, prepravy alebo manipulácie s potravinami, napr. skladovacie teploty a tepelné úpravy (pozri oddiel 3.4) (nariadenie (ES) č. 178/2002¹²; nariadenie (ES) č. 2073/2005; Európska komisia, 2013¹⁴; EURL Lm, 2019).

Tento úvod ilustruje niektoré ťažkosti s používaním pojmov v nariadení ako východiskový bod pre praktický nástroj použitia pre prevádzkovateľov potravinárskych výrobkov, pretože „rýchlo sa kazia“, „bezprostredné nebezpečenstvo pre ľudské zdravie“, „krátke obdobie“, „bezpečné vs. nebezpečné“, „racionálne predvídateľné podmienky“ a „zamýšľané použitie“ nie sú definované. Dalším obmedzením sú chýbajúce hodnotenia rizík na podporu hodnotovo založených rozhodnutí o bezpečných a nebezpečných úrovniach nebezpečenstva. To je dôvod, prečo sa otázka rastu patogénnych mikroorganizmov alebo jeho absencie považuje za základ pre vývoj DT na podporu rozhodnutí o vhodnom type označovania dátumu.

1.3.2. Úloha prevádzkovateľa potravinárskeho podniku (FBO) pri prisudzovaní trvanlivosti ako súčasť bezpečnosti jeho potravín (FSMS)

Každý prevádzkovateľ potravinárskeho podniku v rámci agropotravinárskeho reťazca musí vypracovať FSMS založený na programoch nevyhnutných predpokladov (PRP) a zásadách HACCP (druhý sa nevyžaduje pre prvovýrobu) (nariadenie (ES) č. 852/2004, oznámenie Komisie 2016/C278/01¹⁵). Toto stanovisko sa týka potravinového reťazca od výrobcov potravín, distribúcie potravín až po spotrebiteľov. Správna identifikácia typu označenia dátumu („minimálna trvanlivosť“ vs. „spotrebujte do“), určenie správnych informácií poskytovaných spotrebiteľom týkajúcich sa doby použiteľnosti (t.j. času), podmienok skladovania (napr. teploty) a návodu

¹² Nariadenie Európskeho parlamentu a Rady (EÚ) č. 609/2013 z 12. júna 2013 o potravinách určených pre dojčatá a malé deti, potravinách na osobitné lekárske účely a o celkovej náhrade stravy na účely regulácie hmotnosti a o zrušení smernice Rady 92/52/EHS, smernice Komisie 96/8/Európska komisia, 1999/21/ES, 2006/125/ES a 2006/141/ES, smernice Európskeho parlamentu a Rady 2009/39/ES a nariadenia Komisie (ES) č. 41/2009 a (ES) č. 953/2009. Ú.v. EÚ L 181, 29.6.2013, s. 35–56.

¹³ Nariadenie (ES) č. 178/2002 Európskeho parlamentu a Rady z 28. januára 2002, ktorým sa ustanovujú všeobecné zásady a požiadavky potravinového práva, zriaďuje Európsky úrad pre bezpečnosť potravín a stanovujú postupy v záležitostiach bezpečnosti potravín. Ú.v. EÚ L 31, 1.2.2002, s. 1–24.

¹⁴ Pracovný dokument útvarov Komisie, Usmerňovací dokument o štúdiách trvanlivosti potravín *Listeria monocytogenes* pre potraviny určené na priamu konzumáciu, podľa nariadenia (ES) č. 2073/2005 z 15. novembra 2005 o mikrobiologických kritériách pre potraviny, 2013. Návrh. Dostupné online na: https://ec.europa.eu/food/sites/food/files/safety/docs/biosafety_fh_mc_guidance_document_lysteria.pdf

¹⁵ Oznámenie Komisie o realizácii systémov riadenia bezpečnosti potravín so zohľadnením programov nevyhnutných požiadaviek (PNP) a postupov založených na zásadách HACCP vrátane zjednodušovania/flexibility pri realizácii v prípade určitých prevádzkovateľov potravinárskych podnikov (2016/C 278/01). Ú.v. EÚ L 278, 30.7.2016, s. 1–32.

na použitie potravinárskeho výrobku vrátane časových limitov a osvedčených postupov na rozmrazovanie (odmrazovanie) mrazených potravín a varenie sú súčasťou činností FSMS FBO. Stanovenie správneho dátumu trvanlivosti daného potravinárskeho výrobku sa považuje za opatrenie, ktoré prijme FBO na zabezpečenie súladu s mikrobiologickými

kritériami produktu, ak sú k dispozícii (nariadenie (ES) č. 2073/2005).

V rámci FSMS musí byť každé kontrolné opatrenie validované, monitorované a overené (oznámenie Komisie 2016/C278/01; CAC, 2008). Preto v rámci stanovenia doby použiteľnosti (rozhodnutia o type označenia dátumu a dátume) a návodu na skladovanie a použitie musí prevádzkovateľ potravinárskeho podniku vykonať overovaciu štúdiu, ktorá preukáže, že doba použiteľnosti je pre potraviny a predpokladaný potravinový reťazec správna a zabraňuje príslušným patogénnym mikroorganizmom v prekročení prijateľnej úrovne.

Štúdie na overenie doby použiteľnosti (t.j. času) a ďalšie informácie, ktoré sa majú poskytnúť spotrebiteľom (t.j. (t.j. teplota skladovania, návod na použitie), sa musia vykonať *a priori*, t.j. pred uvedením nového produktu na trh alebo pred úpravami existujúceho produktu (napr. formulácia/ výrobný proces a/alebo typ balenia sa majú implementovať alebo ak sa neuskutočnili žiadne štúdie trvanlivosti). Akonáhle je určená doba použiteľnosti a požadované informácie, vyžaduje sa monitorovanie, ktoré zaisťuje správne uvedenie týchto informácií na etikete potraviny. Posledným krokom spojeným s akýmkoľvek kontrolným opatrením v pláne HACCP a FSMS, ktorý sa vykonáva *a posteriori*, je implementácia postupu overovania. Implementácia stanovenej doby použiteľnosti a informácií, ktoré sa majú poskytovať spotrebiteľom, zahŕňa overenie, či je pridelená doba použiteľnosti platná, a spracovateľ musí zabezpečiť, aby nedošlo k žiadnym zmenám v receptúre, procese, balení, potravinovom reťazci atď., ktoré by mohli mať vplyv na trvanlivosť (typ označenia dátumu a dátum) alebo na správny návod na použitie potraviny.

Pri zriaďovaní FSMS sú povolené určité výnimky pre malé FBO s maloobchodnými činnosťami (napr. obchodníci s potravinami, reštaurácie, pohostinstvá, kaviarne, mäsiarstva, zmrzlinárne, pekárne a predajne ovocia/zeleniny) (Panel EFSA BIOHAZ, 2017, 2018a; oznámenie Komisie 2020/C199/01¹⁶). Spotrebiteľom sa v týchto zariadeniach predávajú hlavne nebalené potraviny, kde sa nevyžaduje údaj o trvanlivosti. V rámci programu nevyhnutných opatrení (PRP) zaoberajúcich sa informáciami pre spotrebiteľa (t.j. PRP 13) sa však odporúča spotrebiteľovi poradiť, ako potraviny uchovávať a prípadne ako dlho (napr. nebalené čerstvé ryby alebo mäso) (Panel EFSA BIOHAZ, 2017, 2018a). PRP 14 v oznámení Komisie 2020/C199/01 sa týka kontroly trvanlivosti balených potravín v supermarketoch, reštauráciách, distribúcie potravín a iných maloobchodných predajcov a je vhodný najmä pre všetkých maloobchodných predajcov zapojených do darovania potravín. Okrem toho, kvôli zjednodušeniu darovania nebalených potravín maloobchodným predajcom môže darované potraviny predajca zabaliť, aby sa umožnila preprava a ďalšie skladovanie. Tieto darované potraviny sa nepovažujú za „balené potraviny“, takže nie sú potrebné žiadne údaje o trvanlivosti a toto hodnotenie sa ich netýka.

2. Údaje a metodiky

2.1. Prehľad literatúry

Príslušné dokumenty boli identifikované a skontrolované na základe znalostí a odborných poznatkov členov vytvorenej odbornej pracovnej skupiny a panelu BIOHAZ. Medzi tieto dokumenty patrili vedecké práce, kapitoly v knihách, neoverené dokumenty, nariadenia, usmerňovacie dokumenty od národných a medzinárodných orgánov, vedecké stanoviská a správy známe samotným odborníkom alebo získané prostredníctvom rešerší. Referenčný zoznam týchto dokumentov bol ďalej podrobený skríningu s cieľom identifikovať ďalšie relevantné publikácie, kým nedosiahne pokrytie subjektu, ktorý WG považuje za dostatočný.

Využili sa tiež príslušné dokumenty, ktoré sa nachádzajú v knižnici zdrojov dostupnej v „platforme EÚ pre straty a plytvanie potravinami“ na adrese https://ec.europa.eu/food/safety/food_waste/library_en.

2.2. Prístup k odpovediam na ToR

Keďže problémy sa navzájom prekrývajú, s cieľom poskytnúť usmernenie k označovaniu dátumov v ToR 1 a 2, s jediným rozdielom, že ToR 1 sa týka patogénnych mikroorganizmov a ToR 2 znehodnotenia nepatogénnych mikroorganizmov, niekoľko otázok bolo riešených spoločne v rovnakej časti hodnotenia.

Usmernenie týkajúce sa ToR 1a (príslušné patogénne mikroorganizmy) a ToR 1b (typy potravín, v ktorých je väčšia pravdepodobnosť, že sa nachádzajú tieto patogénne mikroorganizmy;) bolo založené na prehľade

¹⁶ Oznámenie Komisie o usmernení týkajúcom sa systému riadenia bezpečnosti potravín pre maloobchodný predaj potravín vrátane darovania potravín 2020/C 199/01. Ú.v. EÚ L 199, 12.6.2020, s. 1–57.

literatúry a je uvedený v časti 3.1 (Mikroorganizmy v potravinách). Okrem toho bol do tejto časti zahrnutý aj stručný prehľad o rozkladných mikroorganizmoch, aby sa poskytol vhodný základ pre ďalšie podmienky poskytovania služieb.

Súhrn zameraný na ToR 1c (faktory, ktoré môžu ovplyvňovať rast patogénov a môžu mať vplyv na rozhodnutia o označovaní dátumu, dobe použiteľnosti a podmienkach skladovania) a ToR 2a (faktory, ktoré môžu ovplyvňovať rast rozkladných nepatogénnych mikroorganizmov a môžu mať vplyv na trvanlivosť a podmienky skladovania) sú prezentované spolu v oddiele 3.2 (Faktory ovplyvňujúce výskyt a rast patogénnych mikroorganizmov alebo rozkladné nepatogénne mikroorganizmy). V tejto časti je uvedený prehľad príslušných pojmov a usmernenie o tom, ako rôzne faktory, ako napríklad suroviny a výrobné procesy, ovplyvňujú typy a úrovne mikroorganizmov prítomných v rôznych potravinách a ako môžu ich vnútorné (vlastnosti produktu)/vonkajšie (podmienky skladovania)/implicitné (účinky spôsobené mikrobiálnou flórou v potravinách) faktory potravín ovplyvniť ich následný rast.

Aby sa vyriešila podotázka v ZP 1d, ktorá sa týka poskytovania usmernení pri rozhodovaní o tom, aký typ označenia dátumu sa má použiť, bol na základe informácií uvedených v ostatných ZP vypracovaný rozhodovací strom. Tento rozhodovací strom a jeho zdôvodnenie sú uvedené v oddiele 3.3 (Usmernenie k rozhodnutiu použiť dátum „spotrebujte do“ alebo „minimálnej trvanlivosti“).

Aby sa vyriešili ToR 1d a ToR 2b, sú usmernenia k rôznym prístupom k stanoveniu doby použiteľnosti a požadovaných podmienok skladovania zhrnuté v oddiele 3.4 (Prístupy k stanoveniu doby použiteľnosti a požadovaných podmienok skladovania).

Usmernenie týkajúce sa ToR 2c (orientačné časové limity pre uvádzanie na trh alebo darovanie potravín po dátume „minimálnej trvanlivosti“) je uvedené v oddiele 3.5, zhrnutím a kritickým zhodnotením a prispôbením existujúcej literatúry k tejto téme vrátane predchádzajúcich stanovísk EFSA a rôznych usmerňovacích dokumenty.

2.3. Posúdenie neistoty

Pri uplatňovaní usmernenia EFSA o analýze neistoty vo vedeckých hodnoteniach (Vedecký výbor EFSA, 2018) sa osobitná pozornosť venovala diskusii o tom, či je možné definovať otázky týkajúce sa posúdenia v súvislosti s ToR, identifikácie relevantných zdrojov neistoty a hodnotenia ich vplyvu na hodnotiacu otázku.

Hlavnou časťou stanoviska je zhrnutie príslušnej literatúry založené na prehľade identifikovaných informačných zdrojov. Najdôležitejšou identifikovanou hodnotiacou otázkou bolo rozhodnutie o type označenia dátumu, pri ktorom sa používa DT vypracovaný v oddiele 3.3. Tento DT je založený na predpokladoch, metódach a údajoch. Všetky tieto faktory môžu byť zdrojom neistoty a môžu prispievať k neistote pri rozhodovaní o type označenia dátumu.

Na vyhodnotenie neistôt v rozhodovaní o druhu použitého dátumu je potrebné uviesť zdroje neistôt týkajúcich sa samotného rozhodovacieho stromu a vyhodnotiť ich na základe odborných znalostí (príloha). C.1). Štruktúra rozhodovacieho stromu bola vyhodnotená s ohľadom na to, či boli niektoré relevantné otázky vynechané a či boli niektoré otázky zahrnuté bez toho, aby boli relevantné. Posudzoval sa aj vplyv (smer a veľkosť) zdrojov neistoty na rozhodnutie o označení dátumu. Vzhľadom na to, že výsledok rozhodovacieho stromu je binárny, smer vplyvu bol vyjadrený ako podcenenie rizika, nadhodnotenie rizika alebo nepresvedčivý, kde prvý zodpovedá scenáru, keď potravina vyžadujúca dátum minimálnej trvanlivosti končí dátumom „spotrebujte do“, nadhodnotenie je, keď potravina, pre ktorú je vhodný dátum „minimálnej trvanlivosti“, končí dátumom „spotrebujte do“ a o nepresvedčivosti možno hovoriť vtedy, keď to môže byť buď alebo. Vplyv neistoty na rozhodnutie (veľkosť) sa hodnotil pomocou radovej trojstupňovej stupnice od nižšej po vyššiu dôležitosť.

Neistota v súvislosti s rozhodnutím o označovaní dátumu bude tiež závisieť od toho, ako výrobcovia potravín uplatňujú DT. Aj keď to nie je relevantné pre vývoj rozhodovacieho stromu, považovalo sa za vhodné zdôrazniť niektoré dôležité zdroje neistoty týkajúce sa spôsobu, akým sa tento strom uplatňuje prevádzkovateľmi potravinárskeho podnikov, a údajov o potravinách informujúcich o odpovedi na otázky v rozhodovacom strome (Príloha C.2). Posledné údaje o spracovaní a ďalších parametroch potravín budú založené na

meraniach a mali by sa vykonať pomocou vhodných (a overených) metód.

3. Posúdenie

3.1. Mikroorganizmy v potravinách (ToR 1a, b)

3.1.1. Relevantné patogénne mikroorganizmy

Podľa článku 5 ods. 1 a článku 2 písm. A) nariadenia (ES) č. 853/2004 je prevádzkovateľ potravinárskeho podniku zodpovedný za identifikáciu príslušných nebezpečenstiev, napr. patogénnych mikroorganizmov vrátane mikroorganizmov produkujúcich toxíny v potravinách v rámci plánu HACCP. Identifikácia patogénnych mikroorganizmov je špecifická pre jednotlivé prípady a na pomoc pri plnení tejto úlohy sú k dispozícii rôzne typy informácií a dôkazov, ktoré sú tu zhrnuté a uvedené so zameraním na význam pre trvanlivosť rýchlo sa kaziacich potravín. Patogény vzbudzujúce obavy v rôznych druhoch kategórií potravín a ich ekologické determinanty rastu, ako je minimálna teplota, pH a a_w pre rast, možno nájsť napríklad v knižnej sérii ICMSF, najmä v knihách 5 a 6 (ICMSF, 1996, 2005). Ďalšími príkladmi sú prehľady v IFT/US FDA (2003), kde sú identifikované príslušné riadiace procesy, a Uyttendaele a kol. (2018). Dôležitým zdrojom dôkazov sú údaje o ohnisku, ktoré poukazujú na asociáciu medzi chorobami a počtom ohnísk medzi rôznymi komoditami potravín a implikovanými rizikami (EFSA a ECDC, 2018, 2019). Tieto typy informácií a informácie v tabuľke 1 sa v tomto vedeckom stanovisku používajú ako pomôcka pri výbere typu označenia dátumu (oddiele 3.2 a 3.3).

Vnútné a vonkajšie faktory potravy ovplyvňujú rastový potenciál patogénnych mikroorganizmov. Okrem toho patogény nie sú nevyhnutne dobrými konkurentmi a často sú vystavené interakciám s mikrobiálnou flórou pozadia (implicitné faktory), ktoré obmedzujú ich rast. Okrem toho patogény nie sú nevyhnutne dobrými konkurentmi a často sú vystavené interakciám s mikrobiálnou flórou pozadia (implicitné faktory), ktoré obmedzujú ich rast. V dôsledku toho patogénne mikroorganizmy spravidla nespôsobujú znehodnotenie potraviny.

Význam patogénu pre trvanlivosť rýchlo sa kaziacich potravín bude závisieť od rôznych faktorov (oddiel 3.2), vrátane výskytu a úrovni v rôznych zdrojoch kontaminácie, ako sú suroviny, prísady a prostredie pri spracovaní, a od správania (deaktivácia, prežitie a /alebo rast) počas rôznych krokov spracovania potravín a dodávateľského reťazca. Okrem toho existujú faktory súvisiace s odozvou na dávku, najmä potreba dostatočného rastu produktu na produkciu toxínu a/alebo prekročenie prijateľných úrovní v mieste spotreby.

V tabuľke 1 je na základe literatúry uvedený súhrn hlavných patogénnych mikroorganizmov prenášaných potravinami, ktoré môžu byť relevantné, t. j. schopné rásť a/alebo produkovať toxíny pri rozumne predvídateľných teplotách pre niektoré kategórie potravín, ktoré rýchlo podliehajú skaze, počas doby použiteľnosti. Napríklad baktérie s významom pre verejné zdravie, ktoré sa v tejto súvislosti nepovažujú za relevantné, zahŕňajú termofilné *Campylobacter* spp. a *Clostridium perfringens*, pretože ich minimálne rastové teploty sú 32 °C, respektíve 12 °C (ICMSF, 1996). Aj keď to v súvislosti s týmto stanoviskom nie je relevantné, pretože termofilné *Campylobacter* (jejuni/coli) nerastú za racionálne predvídateľných podmienok počas doby použiteľnosti rýchlo sa kaziacich potravín, môžu prežiť počas skladovania a krížovou kontamináciou prispievať k prípadom prenášaných potravinami a/alebo nedostatočným varením (panel EFSA BIOHAZ, 2020). Ďalšia baktéria, ktorá sa pre toto stanovisko nepovažuje za relevantnú, je *Vibrio parahaemolyticus*. Hlásené rastové teploty *V. parahaemolyticus* sa pohybujú od 5° C do 43° C (ICMSF, 1996), ale v potravinových maticiach nebol rast pozorovaný pri teplotách pod 12–15 °C a je tu pokles prežívania v čase (Yoon a kol., 2008; Yang a kol., 2009; Kim a kol., 2012). Preto sa nepredpokladá rast *V. parahaemolyticus* za racionálne predvídateľných podmienok.

Informácie uvedené v tabuľke 1 nie sú vyčerpávajúce, pretože akýkoľvek patogén môže byť relevantný pre niekoľko kategórií potravín a konkrétnych potravinových výrobkov v rámci všeobecnej kategórie potravín alebo môže byť konkrétna potravina spojená s rôznymi patogénnymi mikroorganizmami. Je to tak preto, lebo faktory ovplyvňujúce ich výskyt a rast (opísané v oddiele 3.2), sú zvyčajne špecifické pre potravinové výrobky a je potrebné ich zohľadniť v kroku identifikácie nebezpečnosti plánu rozvoja HACCP.

Na základe dostupných dôkazov sa produkcia mykotoxínov v dôsledku rastu plesní počas doby trvanlivosti balených potravín s regulovanou teplotou nepovažuje za hlavné

nebezpečenstvo, ktoré je potrebné riešiť v súvislosti s rozhodnutiami o dátume spotreby (IFT/FDA, 2003a, b; FSAI, 2019). Hlavné zdravotné problémy spojené s plesňami a mykotoxínmi v potravinách súvisia s konzumáciou potravín kontaminovaných mykotoxínmi: (i) už sú prítomné v surovinách (Fink-Gremmels a van der Merwe, 2019; Haque a kol., 2020), ii) vytvorili sa v dôsledku rastu plesní počas výroby (Wolf-Hall, 2007; Montanha a kol., 2018) alebo (iii) vznikli v dôsledku sekundárnej kontaminácie a rastu plesní po otvorení

obalu. Tieto tri situácie nie sú pre posúdenie ToR1 relevantné. Na rozdiel od hodnotenia bakteriálnych rizík, ak počas doby použiteľnosti dôjde k rastu plesní, bude to vo väčšine prípadov zistené spotrebiteľmi, ktorí zbadajú viditeľné mycélie v potravinách ako znak znehodnotenia, a tým pádom sa celkovo vyhnú konzumácii plesnivých potravín (pozri oddiel 3.1.2) (Fink-Gremmels a van der Merwe, 2019).

Usmernenie k označovaniu dátumu a informáciám o potravinách, časť 1

Tabuľka 1: Neúplný súhrn patogénnych mikroorganizmov s významom pre označenie dátumu na rôznych kategóriách potravín podliehajúcich skaze (vrátane surových a spracovaných balených potravín)

	Skupiny nové rody/druhy	Príslušná kategória potravín	Príklady typu potravín
Gramnegatívne (enterické) baktérie	Mezofilné <i>Salmonella</i> spp., patogénna <i>E. coli</i>	Mäso a mäsové výrobky	Surové bravčové mäso, surové hovädzie mäso
		Ryby a morské plody	Kôrovce
		Ovocie a zelenina	Čerstvá krájaná/RTE zelenina (klíčky, špenát, ..) a ovocie
		Mlieko a mliečne výrobky	Čerstvý syr/tvaroh, surové mlieko
		Hotové/zmiešané jedlo	Hotové šaláty, sendviče
Grampozitívne baktérie	Psychotropné <i>Yersinia enterocolitica</i>	Mäso a mäsové výrobky	Surové mleté mäso
	Netoxické <i>Listeria monocytogenes</i>	Balené surové jedlo RTE	Šaláty, ovocné džúsy, čerstvá krájaná zelenina a ovocie
		Potraviny RTE vystavené kontaminácii po spracovaní spôsobujúcom aktiváciu mikróbov	Varené mäsové výrobky, údené ryby, mäkký/polomäkký a čerstvý syr/tvaroh
	Produkujúci jed <i>Staphylococcus aureus</i>	Mäso a mäsové výrobky	Varené mäsové výrobky
		Ryby a morské plody	Varené výrobky z rýb
		Syr a mliečne výrobky	Syr zo surového mlieka, mäkký syr
		Pekárenské výrobky	Šľahačkou plnené pekárske výrobky, koláče
		Hotové jedlá	Jedlá z rýb, mäsové jedlá, jedlá obsahujúce syr
	Aeróbne vytvárajúce výtrusy <i>Bacillus cereus</i> (Hnačky a zvracanie)	Potraviny neživočíšneho pôvodu, najmä tepelne spracované	Varené jedlá/jedlá obsahujúce cestoviny alebo ryžu, ako je tabbúla, ryžový šalát, krupica, ryžový nákyp
		RTE hotové/zmiešané jedlo/pokrm (REPFED)	Varená zelenina a zemiaky, zeleninové pyré Mäsové jedlá s obsahom neživočíšnych zložiek (omáčka, zelenina)
		Čerstvý syr/tvaroh, surové mlieko	Pasterizované mlieko a mliečne výrobky a dezerty
	Anaeróbne vytvárajúce výtrusy psychotropné neproteolytické <i>Clostridium botulinum</i> mezofilné proteolytické <i>Clostridium botulinum</i>	Potraviny balené v ochrannej atmosfére, najmä tepelne spracované (REPFED)	Solené ryby, varené mäsové výrobky (paštéty, klobásky), humus
		Morské plody a mäsové výrobky	Konzervované ryby (sardinky, sardely, tuniak) a mäsové výrobky (hovädzie mäso, paštéta)

Poznámka: Potraviny, na ktoré sa nevzťahuje požiadavka označenia dátumu „minimálnej trvanlivosti“ alebo na ktoré sa vzťahujú iné predpisy EÚ, ktoré ukladajú iný typ označenia dátumu, a ktoré sú vylúčené z tohto stanoviska, sú uvedené v prílohe A.

RTE: určené na priamu spotrebu; REPFED: chladené (minimálne) spracované potraviny s predĺženou trvanlivosťou.

Gramnegatívne enterické bakteriálne patogény, ako je *Salmonella* spp. a patogénne *E. coli* sú hlavnými príčinami chorôb prenášaných potravinami na ľudí a predstavujú významný problém v oblasti verejného zdravia v EÚ (EFSA a ECDC, 2018, 2019). Správne varenie jedla pred jeho konzumáciou je považované za elimináciu týchto rizík a ak sa zabráni opätovnej kontaminácii, vylúči sa riziko. Konzumácia nedostatočne tepelne upravených potravín (omylom alebo z dôvodu preferencií spotrebiteľov) alebo surových potravinárskych výrobkov, ako aj krížová kontaminácia zo surových na varené alebo RTE potraviny sú však častými príčinami chorôb prenášaných potravinami v dôsledku enterických patogénov. (Pitout a Church, 2004). Preto a v súvislosti s relatívne nízkym ID₅₀, výskyt týchto patogénov v potravinách predstavuje problém pre verejné zdravie, aj keď patogén počas doby použiteľnosti nerastie. Správna teplota chladenia (napr. <4 °C) počas skladovania zabraňuje rastu mezofilných patogénov, pretože ich minimálna teplota pre rast (T_{min}) je zvyčajne vyššia (napr. 5–7 °C pre *Salmonella*, 6,5 °C pre patogénne *E. coli*). Racionálne predvídateľné podmienky vo fáze maloobchodného predaja a spotrebiteľa (oddiel 3.4.1) však zahŕňajú teploty vyššie ako T_{min} niektorých z týchto patogénov, vďaka čomu sú doba a podmienky skladovania významnými faktormi na zvýšenie rizika chorôb prenášaných potravinami v rýchlo sa kaziacich potravinách, ktoré podporujú ich rast (Cassin a kol., 1998).

Enterické patogény schopné znášať nízke teploty/psychrotrofné patogény ako *Y. enterocolitica* (T_{min} = –1.3°C, ICMSF, 1996) a *A. hydrophila* (T_{min} = 0–2°C, ICMSF, 1996) sú schopné rastu v podmienkach chladenia. Preto je možné očakávať zvýšenie úrovne patogénov a súvisiaceho rizika počas doby použiteľnosti, pokiaľ ich rastu nebránia iné faktory prostredia (opísané v oddiele 3.2.2).

Medzi grampozitívnymi patogénmi, ktoré nevytvárajú výtrusy, je *L. monocytogenes* relevantným patogénom, ktorý sa nachádza v potravinách RTE. *L. monocytogenes* je psychrotrofný organizmus, T_{min} siaha od –0.4°C (ICMSF, 1996) do –1.5°C (EURL Lm, 2019), a môže rásť v potravinách počas uskladňovania v chlade. Rast *L. monocytogenes* predstavuje kľúčový faktor určujúci riziko ľudskej invazívnej listeriózy spojennej s konzumáciou údených rýb alebo rýb gravad, balených tepelne upravených mäsových výrobkov a mäkkého alebo polomäkkého syra (panel EFSA BIOHAZ, 2018b). Niektoré čerstvé výrobky môžu tiež podporovať rast *L. monocytogenes* počas doby použiteľnosti výrobku (Hoelzer a kol., 2012), čím sa zvyšuje riziko listeriózy v dôsledku konzumácie RTE potravín rastlinného pôvodu (napr. balený krájaný hlávkový šalát, zeler atď.), to znamená, že sú tiež relevantné (Garner a Kathariou, 2016; Self a kol., 2019). V blanšírovanej mrazenej zelenine, ktorá sa uchováva zmrazená, nedochádza k rastu *L. monocytogenes*, ale patogén môže rásť, ak sa blanšírovaná mrazená zelenina rozmrazí a následne uskladní. Rýchlosť rastu sa zvyšuje s teplotou a je ovplyvnená typom zeleniny (panel EFSA BIOHAZ, 2020).

Staphylococcus aureus je vegetatívna mezofilná soli odolná baktéria schopná produkovať teplu odolné enterotoxíny zodpovedné za stafylokokovú otravu potravinami. Rast a produkcia toxínu môže nastať nad T_{min} 7°C a 10°C, v tomto poradí (ICMSF, 1996). Časové a teplotné podmienky pred varením (porucha regulácie teploty) a po varení, napr. po kontaminácii ľudským nosičom, mäsových pokrmov, ako aj šalátov a mliečnych výrobkov sú identifikované ako významné faktory, ktoré zvyšujú pravdepodobnosť otravy stafylokokmi (ICMSF, 1996; Kim a kol. 2009). V prípade syrov zo surového mlieka boli doba skladovania a teplota uznané ako významné faktory prispievajúce k nepripustným koncentráciám *S. aureus* (Lindqvist a kol., 2002).

Bacillus cereus je pôvodcom potravinovej intoxikácie v dôsledku produkcie termostabilných toxínov v potravinách (zvracanie) alebo toxických infekcií spôsobených produkciou enterotoxínov po požití buniek alebo výtrusov (hnačkových), keď dochádza k primeranému rastu baktérie v potravinách (napr. na 105 CFU/g). Psychrotrofné kmene *B. cereus* (T_{min} = 4 °C, ICMSF, 1996) sú relevantné pri zaobchádzaní s trvanlivosťou potravín RTE, najmä potravín, ktoré prechádzajú tepelnou úpravou, ako je pasterizácia, ktorá nedeaktivuje výtrusy *B. cereus* a majú vlastnosti, ktoré podporujú rast a produkciu toxínov počas chladeného skladovania, napr. chladené spracované potraviny s predĺženou trvanlivosťou (RePFED) (EFSA, 2005; panel EFSA BIOHAZ, 2016).

Neproteolytický *C. botulinum* je anaeróbný spórotvorný psychrotrofný ($T_{\min} = 3,3^{\circ}\text{C}$, ICMSF, 1996) organizmus, ktorý produkuje botulotoxín. Patogén je relevantný pre chladené potraviny v obaloch so zníženým obsahom kyslíka (ROP), najmä potraviny kategórie RePFED, ktoré neboli spracované tak, aby eliminovali výtrusy (pozri časť 3.2.1.2) alebo fyzikálno-chemické vlastnosti nebránia ich rastu (pozri časť 3.2.2) (Notermans a kol., 1990; Peck, 1997; FSA 2017). V porovnaní s inými bakteriálnymi toxínmi môžu byť neproteolytické *C. botulinum* tepelne deaktivované bežnými postupmi varenia potravín (Licciardello a kol., 1967; Wachnicka a kol., 2016).

Napokon, keďže spojenie medzi potravinou a patogénnym mikroorganizmom bude závisieť od konkrétnych surovín a hygienických podmienok prostredia v prostredí spracovania ako zdroja mikroorganizmov, ako aj od technológií spracovania a konzervácie, vnútorných, vonkajších a implicitných vlastností potravín ovplyvňujúcich mikrobiálnu deaktiváciu a rast, je dôležité zdôrazniť, že konečná identifikácia patogénnych mikroorganizmov bude špecifická pre potraviny.

3.1.2. Rozkladné mikroorganizmy

Kľúčovou koncepciou na pochopenie mikrobiálneho kazení potravín sú „špecifické rozkladné organizmy“ (SSO). Tento pojem sa používa na identifikáciu/definíciu frakcie v celkovej potravinovej mikrobiálnej flóre, ktorá je zodpovedná za znehodnotenie danej potraviny v danej „doméne znehodnotenia“. Tá sa vzťahuje na celý rad podmienok týkajúcich sa vnútorných, vonkajších a implicitných faktorov (vlastnosti potravinárskeho produktu, podmienky skladovania a mikroorganizmy v potravinách), v ktorých SSO rastie rýchlejšie ako iné mikrobiálne skupiny a/alebo generuje dostatočné množstvo metabolitov spôsobujúcich nepríjemnosti a nežiaduce zmeny v potravinovej matici. Zmena vlastností potravín v dôsledku podmienok spracovania alebo skladovania, t. j. doména znehodnotenia, sa môže tiež zmeniť a doplniť, a teda aj čas a príznaky znehodnotenia. V čerstvom chladenom mäse bez obalu alebo iba zabaleného (vzduchová atmosféra) prevláda *Brochothrix thermosphacta* v počiatočných štádiách skladovania, ale napokon je vytlačená *Pseudomonas spp.* (Doulgeraki a kol., 2012). Ak je to isté čerstvé mäso vákuovo zabalené (obmedzuje rast pseudomonád a iných aeróbných organizmov), vytvára sa selektívny tlak v prospech iných baktérií, ako sú napríklad baktérie mliečneho kvasenia, čo bude mať za následok tvorbu zápachu a zmeny produktu (acidifikácia). Známky znehodnotenia sa stanú zjavnými, keď SSO dosiahnu dostatočnú úroveň, ktorá sa často považuje za 106 až 108 CFU/g (napr. Dalgaard a kol., 1997; Koutsoumanis a kol., 2002; Nychas a kol., 2008), ktorá je spojená s produkciou metabolitov. Výskyt týchto metabolitov možno použiť ako objektívny chemický index čerstvosti/znehodnotenia (Dalgaard, 2000; Nychas a Panagou, 2011). V niektorých prípadoch však môžu byť baktérie zodpovedné za znehodnotenie potravín, aj keď neprevládajú v celkovej mikrobiálnej populácii (Nychas a kol., 2008; Smith a Farms, 2008; Gribble a kol., 2014). Rozkladné baktérie, ktoré prednostne fermentujú uhľohydráty, prechádzajú na hydrolýzu bielkovín, len keď sú vyčerpané zdroje uhľohydrátov. Táto proteolýza spôsobuje „znehodnotenie“ hlavne kvôli pachuti. V niektorých výrobkoch môžu byť tým pádom počty spôsobujúce znehodnotenie nízke, zatiaľ čo v iných môžu byť vysoké, ale bez známk znehodnotenia (zápach, pachuť atď.) (Uyttendaele a kol., 2018). Pokiaľ ide o použitie mikroorganizmov ako indikátorov znehodnotenia potravín, je možné zvážiť buď úrovne prevládajúcich mikrobiologických skupín (napr. kvasinky, baktérie mliečneho kvasenia), alebo určité druhy (napr. *Lactobacillus sakei*, *Leuconostoc mesenteroides* atď.) (Uyttendaele a kol., 2018; Odeyemi a kol., 2020). Tabuľka 2 uvádza niektoré z hlavných mikrobiálnych skupín, ktoré súvisia so znehodnotením konkrétnych druhov potravín (jednotlivých alebo v kombinácii). Podrobnejšie informácie o význame týchto a ďalších SSO pre rôzne druhy potravín ako funkcie podmienok skladovania (balenie, teplota atď.) sú uvedené v literatúre (napr. Koutsoumanis a kol., 1998; Nychas a kol., 2008; Doulgeraki a kol., 2012; FAO 2014; Odeyemi a kol., 2020).

Celkový počet životaschopných jedincov (TVC) sa používa na výpočet vegetatívnych buniek a výtrusov baktérií, kvasiniek a plesní, ktoré sú prítomné v potravinách a sú schopné rásť v kultivačnom médiu (živný agar) za podmienok času/teploty/atmosféry použitých na ich vyčíslenie. Analyticky sú kvantifikované v neselektívnych živných médiách, ale na kvantifikáciu najvhodnejšieho všeobecného ukazovateľa by sa mali použiť špecifické inkubačné podmienky na platni podľa typu potraviny a zamýšľaných podmienok

skladovania (Uyttendaele a kol., 2018). Napríklad podmienky inkubácie na platni môžu byť 30 °C/3 dni pre mezofilný počet alebo 20–22 °C/4–5 dní pre psychrotrofný počet (Quinto a kol., 2020; Yuan a kol., 2020). Posledne menovaný sa zvyčajne používa pre chladené potraviny na sledovanie potenciálneho rastu rozkladných organizmov v podmienkach chladu (Mace´ a kol., 2012; Uyttendaele a kol., 2018). V prípade psychrofilného počtu je možné použiť ešte nižšiu inkubačnú teplotu (6–7 °C) na meranie počtu baktérií schopných rozmnožovania v podmienkach skladovania v chlade (Daraba, 2008; Laly a kol., 2020). Celkový počet životaschopných jedincov musí byť často sprevádzaný určením konkrétnejších ukazovateľov (tabuľka 2), podľa typu potraviny a predvídateľných podmienok skladovania.

Aeróbne alebo anaeróbne baktérie tvoriace výtrusy a/alebo výtrusy, vrátane rodov *Bacillus*, *Clostridium*, *Alicyclobacillus*, sú dôležité v tepelne upravovaných potravinách, pretože spory môžu byť schopné prežiť tepelnú úpravu (napr. mierna pasterizácia). Následné klíčenie a množenie výtrusov počas skladovacieho obdobia môže viesť k znehodnoteniu spojenému so zmenami pH, farby, hromadením plynov, zmeny textúry, vône a chuti (napr. *Alicyclobacillus*) (Jay a kol., 2005; André a kol., 2017; Pornpukdeewattana a kol., 2020). V prípade chladeného vákuovo baleného mäsa (nie tepelne upraveného) môže dôjsť k znehodnoteniu „nafúknutého balenia“ v dôsledku výskytu a rastu psychrofilných a psychrotrofných druhov *Clostridia* (iné ako patogénické, najmä *Clostridium estertheticum* a *Clostridium gasigenes*) (Broda a kol., 1996; Bolton a kol., 2015; Hungaro a kol., 2016). Baktérie mliečneho kvasenia (LAB) sú relevantné baktérie spôsobujúce znehodnotenie vo vákuovo balených a upravených atmosférach balených potravín, kde senzorické znehodnotenie v dôsledku rastu homofermentatívneho LAB a tvorby kyseliny bude zvyčajne detekovateľné, keď ich počet prekročí 10^7 CFU / g (Jacxsens a kol., 2003). V prípadoch, keď dôjde k rastu heterofermentatívnych druhov na takej vysokej úrovni, môžu nastať tvorba zápachu, slizu a plynov. Je potrebné poznamenať, že LAB je veľmi rôznorodá skupina (De Paula a kol., 2015). Niektoré z nich spôsobujú znehodnotenie (napr. Schneiderbanger a kol., 2020), niektoré sú biokonzervačné látky (napr. Özogul a Hamed, 2018; Sadiq a kol., 2019) a niektoré sú potrebné na zabezpečenie požadovanej senzorickej kvality potravín (t.j. fermentované potraviny). V uvedených prípadoch táto skupina nie je vhodným indikátorom znehodnotenia (e.g. Bautista-Gallego a kol., 2020; Bungenstock a kol., 2020). Kvasinky a plesne väčšinou prevládajú v mikrobiálnej flóre potravín, keď sú podmienky pre rast baktérií menej priaznivé, t. j. nízke pH, a_w (Tofalo a kol., 2020). K výrazným zmenám v senzorických vlastnostiach potravín dôjde, keď počet kvasiniek dosiahne 10^5 – 10^6 CFU/g. Rast plesní, tvoriaci viditeľné mycélium, je možný iba v prítomnosti kyslíka, hoci môžu stačiť aj nízke zvyškové úrovne (Uyttendaele a kol., 2018). Znehodnotenie plesňami je typické pre kyslé, sladké, suché a fermentované potraviny (Axel a kol., 2017; Garcia a Copetti, 2019). Pri skazení potravín môžu hrať úlohu aj kvasinky, najmä ak sú potraviny na začiatku doby použiteľnosti silne znečistené, napríklad v prípade čerstvého ovocia a zeleniny. (Hernández a kol., 2018).

Tabuľka 2: Významné rozkladné mikroorganizmy a príslušné balené potraviny

Rozkladné mikroorganizmy	Príslušné potraviny/pripomienky
Aeróbne alebo anaeróbne baktérie tvoriace výtrusy a/alebo výtrusy vrátane rodov <i>Bacillus</i> , <i>Clostridium</i> , <i>Alicyclobacillus</i>	V tepelne upravených potravinách (napr. mierna pasterizácia) môžu výtrusy prežiť tepelnú úpravu, čo môže viesť k následnému znehodnoteniu počas doby skladovania. V chladenom vákuovo balenom mäse (bez tepelnej úpravy), pokazenie typu „nafúknuté balenie“ kvôli výskytu a rastu psychrofilných a psychrotrofných druhov <i>Clostridia</i> (nepatogénických)
Baktérie mliečneho kvasenia, napr. psychrotrofné rody ako napr. <i>Leuconostoc</i> , <i>Weissella</i> a <i>Lactobacillus</i>	Vo vákuovo balených potravinách a potravinách MAP (napr. <i>Photobacterium phosphoreum</i> vo výrobkoch z rýb MAP (Dalgaard a kol., 1997)

Kvasinky, napr. <i>Candida</i> spp., <i>Saccharomyces</i> spp. a plesne, napr. <i>Penicillium</i> spp., <i>Botrytis</i> spp., <i>Alternaria</i> spp.	Kvasinky a plesne väčšinou prevládajú v mikrobiálnej flóre potravín, keď sú podmienky menej priaznivé pre rast baktérií, t.j. nízke pH, a_w ako napríklad ovocie a odvodené výrobky (džúsy, marmelády a čerstvé krájané ovocie), jogurt, syr a iné fermentované potraviny atď.
--	--

Mikrobiálna flóra v potrave, ako patogénne, tak aj kaziace mikroorganizmy, vo všeobecnosti odráža mikrobiálnu flóru v ekosystéme, v ktorom sa kultivoval alebo pestoval, zhromažďoval a spracovával zdrojový materiál. V geografických oblastiach s vysokou prevenciou špecifických patogénnych mikroorganizmov bude tiež vyššia pravdepodobnosť kontaminácie potravín týmito patogénmi. Niektoré patogénne mikroorganizmy môžu prežiť vo výrobných zariadeniach, zatiaľ čo iné sú spojené so živými zvieratami alebo výkalmi z nich. Výskyt predchádzajúcej skupiny je pravdepodobnejší v potravinách vyrábaných za nevhodných hygienických podmienok (pozri ďalej v časti 3.2.1).

3.1.3. Záverečné poznámky

- Súvislosť medzi potravinárskym výrobkom a konkrétnym patogénnym mikroorganizmom závisí od použitých surovín, hygienických podmienok prostredia a technológií spracovania použitých pri jeho výrobe.
- S cieľom pomôcť pri identifikácii patogénnych mikroorganizmov dôležitých pre trvanlivosť potravín podliehajúcich skaze sa preskúmali údaje o príslušných patogénoch v rôznych druhoch kategórií potravín a ich ekologické determinanty rastu a uviedli sa informačné zdroje údajov o ohnisku choroby spôsobenej potravinou, čo naznačuje súvislosť medzi rôznymi komoditami potravín a preukázanými patogénmi. Uvádzajú sa usmernenia v podobe užitočných zdrojov informácií a neúplného súhrnu relevantných patogénnych mikroorganizmov, ktoré sa môžu rozmnožovať v balených potravinách s regulovanou teplotou za racionálne predvídateľných podmienok.
- Identifikácia patogénnych mikroorganizmov je špecifická pre potravinárske výrobky. Vzhľadom na rozsiahlu variabilitu v potravinovom reťazci, pokiaľ ide o typy výrobkov, spôsoby spracovania, balenia a skladovacie podmienky, je *a priori* ťažké vylúčiť ktorýkoľvek z patogénnych mikroorganizmov schopných rastu v balených potravinách s regulovanou teplotou.
- Pojem špeciálny znehodnotený organizmus (SSO) sa používa na identifikáciu/definíciu frakcie, druhu alebo skupiny mikroorganizmov v rámci celkovej potravinovej mikrobiálnej flóry zodpovednej za znehodnotenie daného potravinárskeho výrobku za jeho vlastností a podmienok skladovania, t.j. doména znehodnotenia.
- V podmienkach domény znehodnotenia SSO rastie rýchlejšie ako iné mikrobiálne skupiny a/alebo generuje dostatočné množstvo metabolitov, aby spôsobil nežiaduce zmeny spojené so znehodnotením. Mikrobiologické úrovne, pri ktorých k tomu dochádza v potravine, sa líšia podľa SSO, vlastností potraviny a podmienok skladovania.
- Zmena vlastností výrobku a podmienok skladovania môže tiež zmeniť SSO a jeho rastový potenciál, a teda aj čas a známky znehodnotenia.

3.2. Faktory ovplyvňujúce výskyt a rast patogénnych a rozkladných mikroorganizmov (ToR 1c, 2a)

Rozhodnutie o vhodnom type označenia dátumu pre daný potravinársky výrobok (t. j. „spotrebujte do“ alebo „minimálna trvanlivosť“), doby (čas) použiteľnosti a o podmienkach skladovania závisí od výrobného procesu, ktorý určuje:

- typ a úrovne mikroorganizmov vo výrobku pri jeho uvedení na trh (oddiel 3.2.1)
- vnútorné, vonkajšie a implicitné faktory potraviny, ktoré určujú rastový potenciál týchto mikroorganizmov v potravinárskom výrobku po následnom skladovaní až do spotrebovania (oddiel 3.2.2).

3.2.1. Faktory určujúce typ a úrovne mikroorganizmov v konečnom produkte

Počas výrobného procesu od suroviny po konečný produkt sa v jednotlivých krokoch

uplatňujú rôzne procesy, napr. umývanie, blanširovanie, mixovanie, rezanie, varenie atď. Každý proces alebo krok môže mať vplyv na počiatočnú mikrobiálnu flóru surovín (z hľadiska výskytu a/alebo koncentrácie určitých skupín baktérií alebo konkrétnych druhov). V kontexte modelovania hodnotenia rizík sa navrhuje, aby boli všetky procesy manipulácie s výrobkami identifikované ako jeden alebo kombinácia štyroch základných procesov (pozri nižšie) vzhľadom na ich vplyv na podiel kontaminovaných „jednotiek“ (výskyt), počet mikroorganizmov na „jednotku“ (koncentráciu) a „veľkosť“ jednotky (Nauta, 2002). Pojem „jednotka“ tu označuje jednotku posudzovaného potravinárskeho výrobku, ktorou môže byť napríklad jatočné telo zabitého zvierťaťa, kus mäsa, dávka mletého mäsa, maloobchodné balenie mäsových výrobkov alebo hamburger. V súvislosti s prevádzkovateľmi potravinárskych podnikov je v rámci ich plánu FSMS a HACCP dôležité pochopiť, že niektoré procesy manipulácie s výrobkami môžu viesť k (i) odstráneniu mikroorganizmov, (ii) pridaniu mikroorganizmov krížovou kontamináciou alebo z externých zdrojov a (iii) zmenám vo veľkosti potravinových jednotiek rozdelením väčšej potravinovej jednotky na menšie jednotky (napr. mlieko v nádrži na balenia mlieka), (iv) zmiešanie menších potravinových jednotiek do väčšej jednotky (napr. zmiešanie rôznych druhov zeleniny do zeleninovej zmesi) (Nauta, 2002). Všetky tieto procesy môžu súvisieť so zmenami v type prítomných mikroorganizmov, ale aj s distribúciou mikroorganizmov v jednotkách, ktorá ovplyvňuje výskyt a koncentráciu v potravinovej jednotke a v konečnom dôsledku ovplyvňuje rozhodnutia o stanovení doby použiteľnosti (typ označenia dátumu a doby použiteľnosti) (Tabuľka 3).

3.2.1.1. Suroviny a medziprodukty

Suroviny a prísady, ale aj medziprodukty (napr. medzi podnikmi, B2B) môžu byť kontaminované patogénnymi a/alebo znehodnocujúcimi mikroorganizmami, čo predstavuje zdroj kontaminácie konečného produktu. Informácie uvedené v oddieloch 3.1.1 (patogény) a 3.1.2. (rozkladné mikroorganizmy) môžu byť užitočné pri identifikácii relevantných mikroorganizmov. V rámci nevyhnutného programu „kontrola dodávateľa“ a odberu vzoriek surovín získa prevádzkovateľ potravinárskeho podniku prehľad o tom, v ktorých skupinách mikroorganizmov (alebo SSO) sú prítomné, a o variabilite úrovni kontaminácie dodávaných surovín. (oznámenie Komisie 2016/C278/01). Spracovateľské prostredie

Spracovateľské prostredie ovplyvní aj mikroorganizmy prítomné v konečnom produkte. Hygienické podmienky prostredia počas výroby, kým nie sú potraviny zabalené (a chránené), sú príčinou/rizikovým faktorom opätovnej kontaminácie/krížovej kontaminácie. Preto je mnoho predpokladov v FSMS zameraných na zabránenie prenosu kontaminácie zo širšieho výrobného prostredia na spracované potraviny, ako je zdokumentované v (Luning a kol., 2009; oznámenie Komisie 2016/C278/01; panel EFSA BIOHAZ, 2018a, 2020):

- Hygienický návrh povrchov, zariadení a riadu prichádzajúcich do styku s potravinami a rozdelenie spracovateľských závodov na zóny
- Tok materiálu a výrobné linky na rýchlú výrobu a minimalizáciu krížovej kontaminácie medzi linkami.
- Čistenie a dezinfekcia
- Prúdenie a regulácia vzduchu (odsávanie prachu, kontrola aerosólov)
- Prúdenie a regulácia vody vrátane jej odvádzania
- Hubenie škodcov
- Technická údržba
- Osobná hygiena a školenie o hygienických postupoch

3.2.1.2. Výrobné kroky

Výrobné postupy uplatnené počas výrobného procesu ovplyvnia mikrobiologické prostredie spracovaných potravín. Rozlišuje sa medzi krokmi zahŕňajúcimi i) manipuláciu a prípravu, ktoré nevyhnutne nespôsobujú mikrobiologickú smrtnosť ani inhibíciu rastu, ale môže dôjsť ku kontaminácii alebo opätovnej distribúcii mikroorganizmov, ii) kroky s účinkami deaktivácie, iii) kroky s účinkami blokovania rastu mikrobiálnej flóry (faktory blokujúce rast sú opísané v časti II) 3.2.2). V systéme HACCP je preto dôležité vedieť, aký dopad majú výrobné kroky na mikroorganizmy, a zvážiť celkový dopad po sebe nasledujúcich krokov spracovania na mikroorganizmy, napr. opätovná kontaminácia v

dôsledku manipulácie (nasekanie, pokrájanie na kocky, zostavenie atď.) a balenia tepelne upravených potravín (oznámenie Komisie 2016/C278/01).

i) Výrobné kroky zahŕňajúce manipuláciu, prípravu a úpravu, ktoré však nie sú zamerané na deaktiváciu.

V tejto časti sa venujeme krokom, ktoré zahŕňajú mierne zahriatie, ktoré potravinárske podniky niekedy označujú ako blanšírovanie, predbežné grilovanie alebo vyprážanie. Dôvodom je, že hoci sa dosiahne zníženie mikrobiologických úrovní, tieto kroky nie sú určené na dosiahnutie úplnej eliminácie/deaktivácie cieľových mikroorganizmov, ako v prípade úplného varenia, pasterizácie alebo sterilizácie. V dôsledku toho môžu patogénne mikroorganizmy po týchto výrobných krokoch zostať (tabuľka 3).

Vplyv výrobných krokov na mikrobiologické úrovne v potravine môže byť zníženie, zvýšenie, redistribúcia/homogenizácia mikroorganizmov v potravinovej matici alebo žiadny účinok. Tabuľka 3 uvádza potenciálny vplyv, ktorý môžu mať výrobné kroky (ktorých cieľom nie je úplná deaktivácia mikroorganizmov) na výskyt a koncentráciu mikroorganizmov. Sú opísané niektoré scenáre, kde môže dôjsť k zvýšeniu alebo zníženiu.

Tabuľka 3: Potenciálny vplyv „výrobných krokov“ (ktorých cieľom nie je úplná deaktivácia mikroorganizmov) na výskyt a koncentráciu cieľových patogénnych mikroorganizmov, a príklady scenárov, kde tento prípad môže nastať

Výrobný krok	Potenciálny vplyv na výskyt	Scenár, kde to môže nastať	Potenciálny vplyv na koncentrácie	Scenár, kde to môže nastať
Pranie Preplachovanie	Pokles	Môže dôjsť k odstráneniu a deaktivácii mikróbov počas prania, čo má za následok hladiny pod detekciou, t.j. pokles výskytu	Pokles	Odstránenie a deaktivácia počas prania môže viesť k poklesu koncentrácie mikróbov vo výrobku
	Rast	Pranie v preplachovacej nádrži, kde sa nepretržite umývajú veľké objemy výrobku, môže viesť ku krížovej kontaminácii medzi kontaminovanými a nekontaminovanými jednotkami produktu, čo vedie k zvýšeniu výskytu.	Rast	Použitie kontaminovanej umývacej vody alebo vody naplnenej mikroorganizmami z kontaminovaných produktov z iných šarží (opätovné použitie) môže viesť k rozšíreniu mikroorganizmov po prepláchnutom produkte, čo vedie k zvýšeniu mikrobiálnych koncentrácií produktu.
Miešanie ^(a) Zostavovanie	Rast	K redistribúcii mikroorganizmov môže dôjsť pri zmiešaní alebo kombinácii nekontaminovaných výrobkov s kontaminovanými výrobkami alebo pri zmiešaní alebo kombinácii s kontaminovanými prísadami	Pokles	K oslabeniu mikroorganizmov môže dôjsť pri zmiešaní alebo kombinácii kontaminovaného výrobku s nekontaminovanými prísadami
Segmentovanie ^(b) Rozdelenie	Pokles	Potravinová jednotka s nízkou koncentráciou kontaminácie sa rozdelí na menšie jednotky, z ktorých niektoré už nie sú kontaminované alebo sú pod detekčným limitom.		
Mletie Krájanie Úprava Balenie	Rast	Počas týchto krokov môže dôjsť ku kontaminácii pracovníkmi, potravinami alebo materiálmi prichádzajúcimi do styku s potravinami	Rast	Počas týchto krokov môže dôjsť ku kontaminácii pracovníkmi, potravinami alebo materiálmi prichádzajúcimi do styku s potravinami
Skladovanie	Rast	Znečistené nebalené zložky/potraviny môžu byť kontaminované pracovníkmi, materiálmi prichádzajúcimi do styku s potravinami, inými potravinami, prísadami a/alebo kvapkajúcou vodou	Rast	Počas skladovania môže dôjsť k rastu (v závislosti od podmienok skladovania, napr. času, teploty, a_w)
	Pokles	K určitému zníženiu môže dôjsť v závislosti od druhu a počiatočnej koncentrácie kontaminácie, ak vlastnosti produktu a podmienky skladovania vedú k deaktiváčnym účinkom, ktoré vedú k koncentráciám pod detekčným limitom	Pokles	K určitému zníženiu môže dôjsť v závislosti od druhu, ak vlastnosti produktu a podmienky skladovania vedú k deaktiváčnym účinkom

Rýchle ochladenie (po zohriatí)	Rast	Kontamináciu nebalených potravín spôsobiť pracovníci, materiály prichádzajúcimi do styku s potravinami a/alebo kvapkajúca voda	Rast	Ak profil doby ochladenia/teploty nie je dostatočne rýchly a môže umožniť rast buniiek/výtrusov, ktoré prežijú tepelnú úpravu
Výrobný krok	Potenciálny vplyv na výskyt	Scenár, kde to môže nastať	Potenciálny vplyv na koncentrácie	Scenár, kde to môže nastať
Mierne ohriatie a predvarenie nie sú validované na elimináciu cieľových mikroorganizmov (blanširovanie, predbežné grilovanie, predbežné vyprážanie)	Pokles	K poklesu v dôsledku deaktivácie baktérií môže dôjsť v závislosti od druhu, počiatočnej koncentrácie kontaminácie a časovo-teplotných podmienok	Pokles	K určitému poklesu v dôsledku deaktivácie môže dôjsť v závislosti od druhu a časovo-teplotných podmienok. Aj keď vo väčšine prípadov to nebude cieľ, pomocou týchto krokov je možné dosiahnuť úplnú deaktiváciu cieľových patogénov (napr. 6 Log ₁₀ pokles <i>L. monocytogenes</i>) v závislosti od druhu a časových/teplotných podmienok. Prevádzkovateľ potravinárskeho podniku je povinný to preukázať
Zmrazenie a rozmrazenie	Pokles	Môže dôjsť k určitému zníženiu v dôsledku deaktivácie baktérií v závislosti od druhu, počiatočnej koncentrácie kontaminácie a podmienok zmrazenia/rozmrazenia (napr. časové a teplotné profily)	Pokles	K určitému poklesu v dôsledku deaktivácie môže dôjsť v závislosti od druhu a podmienok zmrazenia/rozmrazenia
	Rast	Počas týchto krokov môže dôjsť ku kontaminácii pracovníkmi, potravinami alebo materiálmi prichádzajúcimi do styku s potravinami	Rast	K rastu môže dôjsť v prípade nesprávneho zaobchádzania s teplotou počas procesu pomalého zmrazovania a/alebo rozmrazovania pri teplotných podmienkach umožňujúcich rast

(a) : Pri zmiešaní / zostavení menších jednotiek potravinárskeho produktu do väčšej sa zväčšuje jednotková veľkosť potravinárskeho produktu a v dôsledku toho sa zvyšuje percento kontaminovaných jednotiek (výskyt). (Nauta, 2002).

(b) : Ak sa väčšia jednotka kontaminovaného potravinového produktu rozdelí na menšie, môže sa stať, že niektoré z týchto menších nie sú kontaminované. V takom prípade sa výskyt zníži (Nauta, 2005).

Fyzikálno-chemické vlastnosti potraviny sa môžu meniť počas krokov úpravy a prípravy, napr. rovnováha v pH medzi kyslými/nekyslými zložkami v dôsledku pridania prísad a/alebo aditív, ako sú okysľovadlá v nátierkach, fermentácia, ktorá vedie k poklesu pH, zníženie a_w v dôsledku dozrievania a sušenia alebo zmena zloženia plynu spôsobená obalom MAP, ktoré môže ovplyvniť mikrobiálne správanie v ďalších krokoch výroby a skladovania potravín (pozri vnútorné a vonkajšie vlastnosti potravín, oddiel 3.2.2).

ii) Procesné kroky s deaktiváčnymi účinkami na cieľové mikroorganizmy

Niektoré technológie spracovania a konzervovania potravín použité vo výrobe potravín má deaktivčné (smrtiace) účinky proti mikroorganizmom, čím sa znižuje ich výskyt a/alebo koncentrácia. Podmienky použité pri úprave určujú spolu s počiatočnou koncentráciou mikroorganizmov pravdepodobnosť kontaminácie produktu patogénnymi a/alebo rozkladnými mikroorganizmami, a teda či je konečný produkt mikrobiologicky stabilný pri skladovaní alebo rýchlo podlieha skaze. Čím vyššia je intenzita úpravy, tým nižšia bude koncentrácia mikroorganizmov v konečnom produkte.

Deaktiváciu je možné dosiahnuť tepelnými a netermálnymi procesmi, ktoré sú zvyčajne súčasťou kontrolného opatrenia v pláne HACCP a ktoré je potrebné náležite overiť podľa uznávaných noriem. Počas bežnej prevádzky výrobného procesu musí byť výkonnosť tohto kontrolného opatrenia monitorovaná a následne overená (CAC, 2008).

Tepelné procesy spočívajú v aplikácii vykurovacích technológií, ktoré majú obvykle okamžitý deaktivčný účinok. Dá sa použiť široká škála intenzít úpravy, rozdielny vplyv na koncentráciu mikroorganizmov (patogénne a rozkladné mikroorganizmy) má priamy vplyv na trvanlivosť/pokazenie potraviny a podmienky skladovania potrebné na zaistenie bezpečnosti a kvality produktu. Tabuľka 4 sumarizuje najdôležitejšie znaky spojené s krokmi tepelného procesu výroby potravín: sterilizácia, pasterizácia a úprava RTE potravín po usmrteľní mikróbov.

Cieľom sterilizácie je dosiahnuť „komerčné sterilné“ jedlo, t. j. skladovateľné, nevyžadujúce chladenie (skladované pri izbovej teplote), za predpokladu, že utesnená nádoba alebo asepticky plnené balenie zostanú neporušené. Cieľovým patogénnym mikroorganizmom je mezofilné proteolytické *C. botulinum* a výkonnostným kritériom, ktoré sa má dosiahnuť, je zníženie o 12 Log₁₀ (v potravinách s nízkym obsahom kyselín, pH ≥ 4,6), čo sa rovná pravdepodobnosti prežitia 10–12.

Cieľom pasterizácie je znížiť odolnosť najodolnejších mikroorganizmov, ktoré nevytvárajú výtrusy, s významom pre verejné zdravie na koncentráciu, ktorá za bežných podmienok distribúcie a skladovania pravdepodobne nepredstavuje riziko pre verejné zdravie, a predĺžiť trvanlivosť potravín znížením koncentrácie rozkladných mikroorganizmov (NACMCF, 2006). Pretože niektoré rozkladné baktérie a výtrusy patogénov môžu zostať zachované, môže to vyvolať klíčenie výtrusov a ich následný rast, a preto je potrebné pasterizované potraviny chladiť. Napriek tomu, že pasterizácia je navrhnutá na elimináciu príslušných vegetatívnych patogénov (*Salmonella*, *E. coli*, *L. monocytogenes* atď.), v príslušných potravinách (napr. krabie mäso, REPFED) sa môže použiť aj na deaktiváciu výtrusov psychrotrofných neproteolytických látok *C. botulinum* (ECFF 2006; NACMCF, 2006; FSA, 2017).

Tepelnú úpravu je možné aplikovať aj na RTE potraviny v konečnom balení, aby sa zabránilo potenciálnej opätovnej kontaminácii produktu *L. monocytogenes* po predchádzajúcej úprave po usmrtení, napr. počas krájania, krájania na kocky, odberu vzoriek, balenia atď. Výsledok týchto úprav po usmrtení by bol ekvivalentný pasterizácii v tom zmysle, že bude vylúčený príslušný patogén (zaistená bezpečnosť produktu), ale na zachovanie mikrobiologickej kvality je potrebné chladenie a/alebo aby sa zabránilo klíčeniu výtrusov. Kritériá účinnosti sú zvyčajne nižšie ako pri všeobecnej pasterizácii, pretože koncentrácie mikroorganizmov sú nižšie a nachádzajú sa na povrchu konečného produktu v porovnaní s kontamináciou surovín a prísad. (Murphy a kol., 2005).

Kritériá procesu na dosiahnutie konkrétneho výkonnostného kritéria pre daný patogén možno nájsť v pokynoch a konkrétnych medzinárodných predpisoch, buď vo forme akumulovaných cieľov smrtnosti (napr. hodnoty F_0

z_{Tre} , pozri glosár) alebo ako kombinácie teplota/čas s ekvivalentnou smrtnosťou.

tabuľke 4 je uvedených niekoľko príkladov. Ďalšie príklady medzinárodných predpisov a smerníc sú uvedené v Peng a kol. (2017). Tepelná odolnosť mikroorganizmov vo veľkej

miere závisí od fyzikálno-chemických vlastností potravín, ako je pH a a_w . Konkrétne a globálne parametre na určenie akumulovanej smrtnosti možno získať z vedeckej literatúry (van Asselt a Zwietering, 2006a,b; panel EFSA BIOHAZ, 2012). Je dôležité, aby sa charakterizácia pH a a_w vo viaczložkových potravinách uskutočňovala po dosiahnutí rovnováhy vo fyzikálno-chemických vlastnostiach medzi zložkami potravy, a tiež pri zohľadnení variability produktu medzi dávkami a medzi sériami (FDA/CFR 2010).

Nastavenie a validácia tepelného spracovania by sa mala vykonať od prípadu k prípadu (špecifikácia produktu a spracovateľa) podľa medzinárodných smerníc (CAC/RCP 23, 1979, CAC/RCP 40, 1993, CAC/RCP 46, 1999, FSAI 2006) zabezpečenie požiadaviek stanovených v nariadení (ES) č. 853/2004 (príloha II, kapitola XI):

- 1) Akýkoľvek postup tepelného spracovania použitý na spracovanie nespracovaného produktu alebo na ďalšie spracovanie spracovaného produktu by mal: a) zvýšiť každú časť produktu upraveného na danú teplotu počas daného časového obdobia; a b) zabrániť kontaminácii produktu počas procesu;
- 2) Aby sa zabezpečilo, že použitý proces dosiahne požadované ciele, prevádzkovateľ potravinárskeho podniku by mal pravidelne kontrolovať príslušné parametre (najmä teplotu, tlak, tesnenie a mikrobiológiu), a to aj pomocou automatických prístrojov;
- 3) Použitý proces by mal zodpovedať medzinárodne uznávaným štandardom (napr. pasterizácia, ultra-vysoká teplota alebo sterilizácia).

Tepelná úprava potravín môže viesť k výrobkom s vyššou náchylnosťou na rast patogénov počas následného skladovania (napr. výtrusmi alebo organizmami, ktoré prežijú, alebo novými kontaminantmi) alebo ak dôjde k opätovnej kontaminácii (napr. z prostredia spracovania, baliaceho materiálu/vybavenia alebo je zmiešaný s inými potravinami). Vyššia náchylnosť na mikrobiálny rast je spojená prevažne s nižšou koncentráciou konkurenčných mikroorganizmov na pozadí, ale aj s inými faktormi, ako je zničenie tepelne labilných antimikrobiálnych zlúčenín (napr. ako ukazuje príklad mrkvy u Beuchata a Bracketta (1990)), zmeny textúry, v dôsledku ktorej sa voda a živiny stávajú dostupnejšími, môžu byť tiež relevantné.

Tabuľka 4: Vplyv tepelných procesov na mikrobiologickú deaktiváciu

Tepelný proces	Cieľ, cieľový patogénny mikroorganizmus a vplyv na koncentráciu (výkonnostné kritérium ^(f) , PC)	Kritériá produktov a procesov
Sterilizácia ^(a) (dávková, kontinuálna) (retorta, UHT priama/nepriama)	Deaktivácia vegetatívnych buniek a výtrusov patogénnych a rozkladných mikroorganizmov schopných rastu vo výrobku pri izbovej teplote PC: 12 Log ₁₀ zníženie mezofilných proteolytických <i>C. botulinum</i>	Príklady • Potraviny s nízkym obsahom kyselín, t. j. pH > 4,6 (b), si vyžadujú úpravu pri > 100 °C s nahromadenou smrtnosťou (c) F₀ = 3 minúty (t.j. 3 minúty pri 121,1 °C známe ako „varenie botulínu“). V praxi sa však zvyčajne používa vyššia intenzita (F₀ 6–10) na zabezpečenie deaktivácie termofilných rozkladných spórotvorných baktérií (Richardson, 2004); Holdsworth (2009) Remize, 2017) • Potraviny obsahujúce kyseliny a kyslé potraviny (pH <4,6), úprava pri referenčnej teplote od 90 do 110 °C a nižšia smrtnosť môžu tiež viesť k trvanlivosti potraviny (rôzne kritériá procesu boli stanovené FDA/CFSAN 2010) • Mlieko spracúvané pri ultra vysokej teplote (UHT) zahŕňa krátkodobé ohriatie na minimálne 135 °C (nariadenie (CE) 853/2004)
Pasterizácia ^(d) (dávková, kontinuálna)	Deaktivácia vegetatívnych patogénov a zníženie koncentrácie vegetatívnych rozkladných baktérií počas spracovania/výroby potravín PC: zvyčajne pokles 6 Log ₁₀ (v rozsahu od 4 do 8 poklesu Log ₁₀) príslušného vegetatívneho patogénu podľa typu použitej komodity/surovín <i>L. monocytogenes</i> , <i>Salmonella</i> spp. atď. (pozri tabuľku 3)	Príklady: napr. P _{7,0} ^{7.5} = 2 minúty na dosiahnutie 6 Log ₁₀ poklesu <i>L. monocytogenes</i> (Gaze a spol., 1989; ECFF 2006) alebo ekvivalentných kombinácií času/ teploty (napr. ECFF 2006; FSANZ 2009; FSIS 2017) napr. mlieko a mliečne výrobky pasterizované pri teplote najmenej 72°C po dobu 15 sekúnd (krátkodobá vysoká teplota, HTST) alebo minimálne 63 °C po dobu 30 minút (pri nízkej teplote na dlhý čas) (Nariadenie (ES) 853/2004), napr. ovocné džúsy spracované technológiou HTST pri teplote 71.5°C po dobu 15–30 sekúnd na zníženie 5 Log ₁₀ pokles <i>E. coli</i> O157:H7 a <i>L. monocytogenes</i> (Duan a kol., 2011) napr. varené hydínové výrobky minimálne pri 60°C/12 minút alebo 65°C/91 sekúnd na zníženie o 7 Log ₁₀ <i>Salmonella</i> spp. (k dispozícii sú i ďalšie kombinácie (Príloha A, FSIS, 2017))
	Neaktívne výtrusy neproteolytických psychrotrofných <i>Cl. botulinum</i> , iné vegetatívne patogénne baktérie a zníženie koncentrácie vegetatívnych rozkladných baktérií PC: 6 Log ₁₀ pokles psychrotrofných neproteolytických výtrusov <i>Cl. botulinum</i>	Potraviny balené v zredukovanej kyslíkovej atmosfére (vákuum, MAP) vyžadujú nahromadenú smrtnosť P ¹⁰ = 10 min, pokiaľ nie sú použité iné prekážky ⁹⁰ proti mikróbov na inhibíciu rastu neproteolytického <i>C. botulinum</i> (napr. pH ≤ 5.0; a _w ≤ 0.97; alebo kombinácia faktorov vrátane konzervačných látok, ktoré neustále ukazujú, že zabráňujú rastu a tvorbe toxínov patogénom) (ECFF, 2006; FSA, 2017)

Úprava po usmrtení ^(d) (šarža)	Deaktivácia PC <i>L. monocytogenes</i> stanovená medzinárodnými zdravotníckymi orgánmi, ako napríklad 1-2 ^(e) Log ₁₀ pokles <i>L. monocytogenes</i> (FSIS (2014), smernica o listériách pre RTE potraviny, prevádzková alternatíva 2a); 3 Log pokles <i>L. monocytogenes</i> (Zdravotnícka politika Kanady v oblasti listérií týkajúca sa potravín RTE)	Potraviny vystavené povrchovej kontaminácii po usmrcujúcej úprave počas napr. krájania, rezania, zostavovania, balenia atď. (t. j. expozícia potravín RTE po usmrtení mikróbov)
--	---	---

(a) : Zásady sterilizácie sú opísané v Holdsworth (2009).

(b) : Potraviny s nízkym obsahom kyselín zahŕňajú aj výrobky s $a_w > 0.85$. Prahová hodnota pH a a_w na rozlíšenie nízkej kyslosti od kyslých/okyslených potravín je zameraná na rast patogénnych mikroorganizmov. Je potrebné poznamenať, že na rozdiel od nízkeho pH, nízke a_w chráni mikroorganizmy pred tepelnými účinkami. Preto je potrebné brať do úvahy vyššiu mikrobiálnu rezistenciu v potravinách s nízkym obsahom a_w (nízkym obsahom vlhkosti).

(c) : Pozri glosár.

(d) : Zásady pasterizácie sú opísané v Da Silva a Gibbs (2009).

(d) : Úpravy po usmrtení mikróbov môžu byť tepelné alebo iné ako tepelné (napr. spracovanie pri vysokom tlaku, pozri tabuľku 5).

(e) : Pokles o 1 log je minimálna deaktivácia potrebná na to, aby sa spracovanie považovalo za úpravu „usmrtením“, zatiaľ čo pokles o 2 Log₁₀ umožňuje zdokumentovať zvýšenú koncentráciu kontroly *L. monocytogenes* v potravinách RTE.

(f) : Výkonnostné kritérium zmena úrovne rizika požadovaná v konkrétnom kroku, aby sa znížila úroveň rizika na začiatku kroku na úroveň na konci kroku, ktorá je v súlade s výkonnostným cieľom alebo FSO. (Gorris, 2004); http://www.icmsf.org/wp-content/uploads/2018/02/021-027_Gorris.pdf).

Iné ako tepelné technológie zahŕňajú rôzne procesy s okamžitým účinkom deaktivácie (napr. vysokotlakové spracovanie), ako aj kombináciu miernych prekážok s postupnými, ale dlhodobými účinkami deaktivácie v dôsledku zmien vo fyzikálno-chemických vlastnostiach potravinovej matice (tabuľka 5).

Tabuľka 5: Príklady niektorých netermických procesov a ich vplyvu na mikrobiologickú deaktiváciu

Procesy	Cieľ, cieľové patogénne mikroorganizmy a vplyv na koncentráciu	Komentár
Samostatná prekážka		
Vysokotlakové spracovanie (HPP)	Deaktivácia vegetatívnych patogénov a rozkladné mikroorganizmy v rôznom rozsahu. Bez vplyvu deaktivácie na výtrusy	Rozsah obmedzenia $\log_{10}$ závisí od typu mikroorganizmov, parametrov spracovania a fyzikálno-chemických vlastností potraviny. Niektoré rozkladné baktérie a výtrusy môžu prežiť, to znamená, že potraviny upravené HPP zvyčajne musia byť uschované v chlade (Considine a kol., 2008)
Niekoľko prekážok^(a)		
Fermentácia	Inhibícia rastu a potenciálna deaktivácia vegetatívnych patogénov	Výroba organických kyselín znižuje pH, ktoré samostatne alebo v kombinácii s inými faktormi (napr. teplota, konzervačné látky, mikrobiálne interakcie atď.) inhibujú rast patogénov v konečnom produkte a môžu viesť k deaktivácii. Deaktivácia však môže byť pomalá alebo čiastočná. Odporúča sa použitie štartovacích kultúr na kontrolu a štandardizáciu fermentácie (Sperber a Doyle, 2009)
Dozrievanie a/alebo sušenie	Inhibícia rastu a potenciálna deaktivácia vegetatívnych patogénov	Znižuje a_w na hodnotu, ktorá samostatne alebo v kombinácii s inými faktormi (pH, teplota, konzervačné látky atď.), nepodporuje rast patogénov v konečnom produkte a môže viesť k deaktivácii. Deaktivácia však môže byť pomalá alebo čiastočná (Sperber a Doyle, 2009)

(a): Technológia prekážok kombinujúca niekoľko postup, ktoré predovšetkým obmedzujú rast patogénnych mikroorganizmov (čo je opísané v nasledujúcej časti), ale vedú tiež k deaktivácii v dôsledku metabolického vyčerpania mikroorganizmov (Leistner, 2000).

V rámci FSMS musí prevádzkovateľ potravinárskeho podniku vykonávať overovacie činnosti, aby zhromaždil spoľahlivé vedecké a technické dôkazy o tom, že kontrolné opatrenia sú účinné pri kontrole rizík a že požadované zníženie $\log_{10}$ cieľových mikroorganizmov je možné dosiahnuť za všetkých výrobných podmienok. Potravinový kódex Komisie vydal Usmernenie pre validáciu opatrení na kontrolu bezpečnosti potravín (CAC, 2008).

(iii) Kroky/procesy s brzdiacimi účinkami na rast mikroorganizmov

Faktory brzdiace rast a ich vplyv na rast sú opísané v nasledujúcej časti (3.2.2).

3.2.2. Faktory ovplyvňujúce rastové správanie mikroorganizmov počas skladovania konečného produktu

Faktory pri spracovaní môžu pozostávať z jedného alebo z kombinácie vyššie uvedených faktorov, vrátane ďalších fyzikálnych úprav (oddiel 3.2.1) ako je zahriatie a tlak, ako aj z pridania prísad a konzervačných látok, ktoré majú za následok zmeny pH (napr. pridaním kyselín alebo tvorbou fermentačných produktov) v a_w (napr. v dôsledku pridania cukru, soli alebo iných rozpustených látok) alebo v dôsledku koncentrácie antimikrobiálnych látok (napr. organické kyseliny, vulkanizačné soli atď.). Vo vzťahu k mikrobiologickej bezpečnosti a znehodnoteniu sú faktory ovplyvňujúce trvanlivosť potravín tie, ktoré určujú rast mikroorganizmov v potravinách. Akonáhle sa konečný produkt uvedie na trh vrátane skladovania, distribúcie, predaja spotrebiteľovi atď., pravdepodobnosť rastu a v prípade rastu rýchlosť rastu určí čas potrebný na to, aby príslušný mikroorganizmus prekročil prijateľnú úroveň.

Faktory ovplyvňujúce rast možno rozdeliť na faktory, ktoré sú inherentné alebo spojené s potravinovým materiálom, a faktory, ktoré sú vonkajšie alebo spojené s prostredím obklopujúcim potraviny (Jay, 2000; Ray, 2004). Implicitné faktory zahŕňajú účinky v závislosti od mikrobiálnej flóry, ktorá sa spočiatku vyvíja podľa vnútorných a vonkajších faktorov. Zdroj informácií o minimálnych limitoch rastu patogénnych mikroorganizmov je zhrnutý v tabuľke B.1 a uvádza kombinácie hodnôt pH a a_w , ktoré môžu umožniť ich rast. Údaje zhromažďuje NACMCF (2010).

V súvislosti s úvahami o tom, či je pozorovaný rast mikroorganizmu mikrobiologicky relevantný, sa odhadovaná neistota spojená s analytickým vyčíslením (zvyčajne podľa počtu platní) pohybuje od 0,5 do 1 jednotky Log_{10} . Podobne ako v EÚ, aj Kanada a Austrália berú do úvahy prahovú hodnotu 0,5 jednotiek Log_{10} (Health Canada, 2011; FSANZ, 2013; EURL *Lm*, 2019), ktorá sa rovná dvojnásobku štandardnej odchýlky (t.j. 0,25) spojenej s metódou experimentálneho počítania kolónií, ako uvádza aj Potravinový kódex (CAC, 2007). Potravina, v ktorej sa *L. monocytogenes* nezvyšuje v priebehu stanovenej doby použiteľnosti za racionálne predvídateľných podmienok distribúcie, skladovania a používania o 0,5 Log_{10} , sa považuje za nepodporujúcu rast organizmu (EURL *Lm*, 2019). Na porovnanie, v USA je zvýšenie o 1 Log_{10} za dané časové obdobie prahovou hodnotou pre zohľadnenie biologického významu mikrobiálneho rastu (NACMCF, 2010). Pojem „antimikrobiálne činidlo alebo proces“ (AMA/P) sa v predpisoch USA používa na označenie technologických/prevádzkových alternatív integrovaných do FSMS, ktorých cieľom je znížiť alebo obmedziť rast *L. monocytogenes*. Ako preventívne opatrenie umožňuje AMA/P počas doby použiteľnosti produktu zvýšenie nebezpečenstva o maximálne Log_{10} (zvýšená úroveň kontroly) alebo zvýšenie o Log_{10} (minimálna úroveň kontroly).

3.2.2.1. Vnútorné faktory

Vnútorné faktory sú faktory spojené s charakteristikami potravinárskeho materiálu (Jay, 2000; Ray, 2004; Mossel a kol. (1995), ktoré môžu byť prirodzené, indukované a/alebo pridané v potravinárskych prevádzkach. Medzi základné faktory patrí aktivita vody (a_w), pH a tlmivá kapacita, živiny, oxidačno-redukčný (redoxný) potenciál (Eh) a redoxná tlmivá kapacita, antimikrobiálne látky prirodzene sa vyskytujúce v potravinách, pridávané ako konzervačné látky alebo vyrobené biologickými procesmi, ako je fermentácia. Medzi ďalšie biologické vnútorné faktory patrí tkanivová štruktúra potravín. Celkovo sú pH a a_w najdôležitejšími vnútornými faktormi, ktoré je potrebné zohľadniť pri hodnotení toho, či v potravinách budú počas ich trvanlivosti rásť patogénne mikroorganizmy. V potravinárskych výrobkoch formulovaných s konzervačnými látkami s antimikrobiálnou aktivitou (napr. organické kyseliny a ich soli ako laktát, acetát, propionát, sorbát, vytvrdzovacie látky (dusitany), sulfity atď.) sa uvádza aj druh a koncentrácia pridanej antimikrobiálnej látky/látok ako ďalšie relevantné vnútorné faktory znižujúce rastový potenciál citlivých mikroorganizmov (napr. znižovanie rýchlosti rastu a/alebo predĺženie lag fázy). Rozsah antimikrobiálnych účinkov konzervačných látok závisí od mikroorganizmu a tiež od dávky a jej interakcií s inými zložkami (napr. bielkovinami, lipidmi) a faktormi (napr. pH, a_w) potravín, do ktorých sa pridávajú (Davidson a Branen, 2005).

Vo všeobecnosti sa uznáva, že potraviny s pH nižším ako 3,9 alebo a_w nižším ako 0,88 nepodporujú rast alebo produkciu toxínov patogénnych mikroorganizmov prenášaných potravinami, bez ohľadu na podmienky skladovania (teplota, atmosféra.. .) (NACMCF, 2010; panel EFSA BIOHAZ, 2012), aj keď iné mikroorganizmy, ako napríklad kvasinky a plesne, môžu rásť a spôsobiť znehodnotenie. Kombinácie pH a/alebo a_w tepelne neupravených potravín (alebo tepelne upravených, no vystavených opätovnej kontaminácii), ktoré inhibujú rast akéhokoľvek patogénu (vegetatívneho alebo spórotvorného), zahŕňajú (NACMCF, 2010):

- $a_w \leq 0,88$ alebo
- $\text{pH} \leq 3,9$ alebo
- $a_w \leq 0,96$ a $\text{pH} \leq 4,2$
- $a_w \leq 0,92$ a $\text{pH} \leq 4,6$
- $a_w \leq 0,90$ a $\text{pH} \leq 5,0$

Pre vyššie uvedené hodnoty pH a/alebo a_w je z bezpečnostných dôvodov potrebná regulácia času/teploty, pokiaľ sa nepreukáže opak. Stojí za zmienku, že podmienky uvedené v nariadení (ES) č. 2073/2005 o mikrobiologických kritériách pre potraviny,

potraviny, ktoré nepodporujú rast *L. monocytogenes* (t.j. $\text{pH} \leq 4,4$ alebo $a_w \leq 0,92$, alebo $\text{pH} \leq 5,0$ a $a_w \leq 0,94$) nebude blokovať všetky patogénne mikroorganizmy, napr. *S. aureus* môže rásť pri nižšej a_w ($> 0,88$).

V pasterizovaných potravinách, kde boli vylúčené vegetatívne patogény, je zabránené množeniu patogénnych baktérií tvoriacich výtrusy a/alebo tvorbe toxínov, ak (NACMCF 2010; US FDA, 2017):

- $\text{pH} \leq 4,6$ (t.j. kyselina alebo okyslená potraviná)
- $a_w \leq 0,92$
- $a_w \leq 0,95$ a $\text{pH} \leq 5,6$

V prípade potravín s hodnotami pH a/alebo a_w presahujúcimi vyššie uvedené, sa vyžaduje kontrola času/teploty z hľadiska bezpečnosti (TCS), pokiaľ FBO nedokáže, že k zabráneniu mikrobiálneho rastu a/alebo produkcii toxínov prispievajú iné prekážky (napríklad prírodné antimikrobiálne látky alebo pridané konzervačné látky) (NACMCF, 2010).

Kombinácia materiálov alebo prísad za vzniku viaczložkových potravinárskych výrobkov tiež mení vnútorné parametre, v celom rozsahu alebo na rozhraní zložiek, v závislosti od typu produktu, čo vedie k novej rovnováhe vnútorných parametrov, ktoré takisto ovplyvňujú mikrobiálny rast. Viaczložkové potravinové výrobky predstavujú zložitejšie situácie, najmä na rozhraní rozdielnych zložiek, kde bude nastolená rovnováha vo vlastnostiach ovplyvňujúcich mikrobiálny rast, ktoré môžu zmeniť očakávané správanie patogénov počas skladovania buď v potravinových zložkách, alebo v ich zloženiach. To môže byť obzvlášť znepokojujúce, keď jedna zložka potravy obsahuje kontaminanty (napr. bakteriálne výtrusy alebo vegetatívne patogény) a iná mení vlastnosti (napr. pH , a_w atď.) na rozhraní zložiek umožňujúcich rast kontaminantov. (Glass a kol., 2015). Ďalej môžu byť mikroprostredia umožňujúce rast bakteriálnych patogénov vytvárané vo viaczložkových produktoch rastom nepatogénnych druhov mikroorganizmov (napr. rast plesní v kyslých produktoch zvyšujúci pH mikroprostredia prostredníctvom metabiózy a umožňujúci následný rast mikróbov a výtrusov).

3.2.2.2. Vonkajšie alebo environmentálne faktory

K najvýznamnejším vonkajším alebo environmentálnym faktorom ovplyvňujúcim potraviny je teplota. Čím nižšia je teplota, tým nižšie je tempo mikrobiálneho rastu. Pri teplotách pod -6 až -10 °C nedochádza k mikrobiálnemu rastu a pri teplotách hlboko pod bodom mrazu (-18 °C) bude znehodnocovanie spojené s chemickými a fyzikálnymi procesmi, ako je oxidácia a/alebo vysušenie (Brown, 1991).

V nebalených potravinách alebo v potravinách balených pomocou priepustného obalového materiálu môže hrať úlohu relatívna vlhkosť, pretože ovplyvňuje a_w povrchu potraviny. V balených potravinách modifikuje zloženie plynov v atmosfére obalu (ktoré je ovplyvnené priepustnosťou obalového materiálu) mikrobiálny rast v závislosti od koncentrácie plynov s antimikrobiálnou aktivitou (t. j. CO_2) alebo zníženia/vylúčenia koncentrácie O_2 . (Uyttendaele a kol., 2018).

3.2.2.3. Implicitné faktory

Implicitné faktory sa vzťahujú na tie, ktoré závisia od osobitne dominantnej mikrobiálnej flóry, ktoré sa spočiatku vyvíjajú podľa vnútorných a vonkajších faktorov a určujú koexistenciu s inými mikroorganizmami. Mikrobiálne interakcie môžu mať za následok zvýšený alebo znížený rast technologickej mikrobiologickej flóry (napr. vo fermentovaných potravinách), patogénnych alebo znehodnotených mikroorganizmov so symbiotickými (Furukawa a kol., 2013) a antagonistickými účinkami (Kostrzynska a Bachand, 2006; Jordan a kol., 2014).

Mikrobiálny rast môže svojím metabolickým pôsobením modifikovať niektoré vnútorné faktory, konzumáciou a/alebo uvoľňovaním látok schopných meniť pH , redoxný potenciál, dostupnosť živín, štruktúru atď. V dôsledku toho môže byť ovplyvnený aj následný rast mikrobiálnych skupín v potravinách. Účinky vzájomne sa ovplyvňujúcich faktorov môžu byť synergické alebo antagonistické; príklady synergických účinkov: jeden organizmus odstraňuje látku alebo mení inhibičné pH na iný organizmus alebo organizmus produkujúci rastové faktory vyžadované iným organizmom. Antagonistické mechanizmy zahŕňajú nešpecifické konkurenčné vylúčenie a produkciu metabolitov (napr. organických kyselín,

bakteriocínov atď.), ktoré sú schopné blokovať rast a v niektorých prípadoch deaktivovať niektoré mikroorganizmy (Jordan a kol., 2014).

Kombinácia potravinárskych materiálov za vzniku viaczložkových výrobkov môže tiež zmeniť mikrobiálnu flóru potravy krížovou kontamináciou, pretože do viaczložkového produktu by sa mohli vniesť mikroorganizmy vrátane patogénov z rôznych potravinárskych materiálov (pozri tabuľku 3).

Obmedzenie alebo odstránenie mikrobiálnych mikroorganizmov na pozadí pasterizáciou vytvára lepšie podmienky pre rast nekonkurenčných psychrotrofných patogénov, buď spórotvorných látok odolných voči tepelnej úprave (*B. cereus*, neproteolytický *C. botulinum*) alebo opätovnej kontaminácie produktu, ak je exponovaný po tepelnom spracovaní (napr. *L. monocytogenes*). Okrem toho môže pasterizácia vyvolať klíčenie výtrusov, čo spôsobí rozsiahlejší vývoj vyklíčených výtrusov v porovnaní s neohriatymi produktmi.

3.2.3. Záverečné poznámky

- Suroviny, prostredie spracovania a výrobné kroky určujú druh a koncentrácia mikroorganizmov v potravinárskom výrobku pri ich uvedení na trh.
- Vnútorne (vlastnosti potraviny), vonkajšie (vlastnosti prostredia mimo potraviny) a implicitné (účinky spôsobené inými mikroorganizmami, často dominujúcimi mikroorganizmami prítomnými v potravinách), faktory určujú, ktoré mikroorganizmy môžu v potravinách rásť, a rastový potenciál v ďalších fázach distribúcie a skladovania od maloobchodného predaja po spotrebu.
- Rast rôznych patogénnych a rozkladných mikroorganizmov môže prebiehať iba pri stanovenom súbore podmienok, napr. teplota, pH, a_w . Faktory obmedzujúce rast mikrobiologických patogénov možno nájsť v literatúre a/alebo určiť experimentálne. Vplyv implicitných faktorov (interakcie s konkurenčnou mikrobiologickou flórou pozadia) bude často potrebné vyhodnotiť experimentálne.
- Je dôležité, aby FBO pochopil účel a účinok procesov použitých v krokoch počas výroby. Niektoré procesy nie sú určené na deaktiváciu mikroorganizmov (napr. umývanie, mletie, miešanie), zatiaľ čo iné sú (napr. UHT, pasterizácia), všetky však môžu mať vplyv na koncentráciu a distribúciu mikroorganizmov v potravinárskom výrobku.
- Primerané údaje o vonkajších, vnútorných a implicitných faktoroch potraviny, ako aj o podmienkach výrobných procesov ovplyvňujúcich výskyt a rast mikroorganizmov v potravinárskom výrobku sú nevyhnutné pre informované rozhodnutia o type označenia dátumu, trvanlivosti a podmienkach skladovania. Vyžaduje sa tiež overovanie na zhromažďovanie vedeckých a technických dôkazov o tom, že kontrolné opatrenia sú účinné pri kontrole cieľových patogénov za každých výrobných okolností.

3.3. Usmernenie k rozhodnutiu uplatniť dátum „spotreby do“ alebo „minimálnej trvanlivosti“ (ToR 1d)

Rozhodnutie o tom, či má byť na potravine uvedený dátum „spotrebuje do“ alebo „minimálna trvanlivosť“ je potrebné prijať podľa jednotlivých výrobkov, berúc do úvahy vlastnosti výrobku (vrátane spracovania) a podmienky skladovania, ako sú opísané v oddiele (pozri časť 3.4.1), 3.2, berúc do úvahy variabilitu a rozumne predvídateľné podmienky (pozri časť 3.4.1), ako aj zamýšľané použitie (oddiel 1.3.1).

Bolo vytvorené DT, ktoré pomáha prevádzkovateľom potravinárskych výrobkov pri rozhodovaní, či je pre určitý spotrebiteľsky balený potravinársky výrobok vhodný dátum „spotrebuje do“ alebo „minimálna trvanlivosť“. DT je založený na výklade definícií dátumov „spotrebuje do“ a „minimálnej trvanlivosti“ v nariadení (EÚ) č. 1169/2011 a úvah v oddiele 1.3.2. Základné predpoklady pre DT sú predovšetkým nasledujúce:

- 1) rozhodnutie o type označenia dátumu je založené na tom, či môžu byť na konci spracovania prítomné nejaké patogénne mikroorganizmy a či môže počas doby použiteľnosti dôjsť k rastu alebo produkcii toxínov
- 2) pri absencii definovaných prijateľných hladín patogénnych mikroorganizmov môže akýkoľvek výrazný rast počas doby použiteľnosti zvýšiť riziko ochorenia pre spotrebiteľov vrátane normálnej a vnímavej populácie
- 3) samotné varenie pred konzumáciou nemusí eliminovať riziko z dôvodu možnosti krížovej kontaminácie po dovarení a/alebo nedostatočného varenia vo fáze spotreby

- 4) ak sú v potravinárskom výrobku výtrusy aj vegetatívne bunky patogénnych mikroorganizmov, platia rastové limity zamerané na vegetatívne bunky, pretože tie takisto zabezpečia, aby výtrusy neklíčili, nerástli a nevytvárali toxíny.

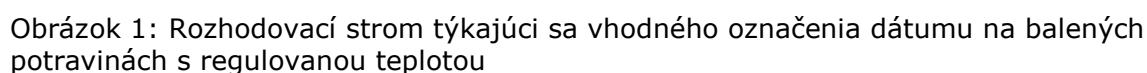
V prípade potravinárskych výrobkov, ktoré po skončení spracovania neobsahujú patogény alebo obsahujú patogény v potravinách, ktoré nepodporujú rast alebo produkciu toxínov, by sa riziko choroby pre spotrebiteľov počas doby použiteľnosti nezvýšilo a je vhodný dátum „minimálnej trvanlivosti“. Naopak, ak je v potravinách možný rast patogénu (patogénov) alebo produkcia toxínov, očakáva sa, že sa riziko zvýši počas doby použiteľnosti, a preto sa vyžaduje dátum „spotrebujte do“. Rast patogénnych mikroorganizmov počas skladovania môže viesť k vyššiemu riziku aj pre výrobky, ktoré sú určené na tepelnú úpravu pred konzumáciou. V druhom prípade ovplyvňuje potenciálne zvýšenie rizika niekoľko faktorov vrátane rozsahu rastu patogénov počas distribúcie a skladovania, možnosť

krížovej kontaminácie počas prípravy (pred varením), ako aj premenlivosť času varenia - teplotné podmienky medzi receptami a spotrebiteľmi, ktorá vytvára určitú pravdepodobnosť nedovarenia, čo nevylučuje mikroorganizmy alebo ich toxíny pred spotrebou.

Na základe vyššie uvedených predpokladov nemá zamýšľané použitie potravinárskeho výrobku (opísané v oddiele 1.3.1) vplyv na výsledok súčasného DT. Podľa predpokladov (2) a (3) sa nerozlišuje podľa toho, či ide o potravinu RTE, ktorá sa má konzumovať surová, varená, rozriedená, alebo cieľová skupina spotrebiteľov (bežná populácia alebo potraviny zamerané na obzvlášť zraniteľné skupiny spotrebiteľov, ako sú dojčenské potraviny alebo potraviny na lekárske účely) a koneční užívatelia (medzi podnikmi, zariadenia spoločného stravovania alebo koneční spotrebitelia).

3.3.1. Vytvorenie rozhodovacieho stromu

DT sa skladá zo sledu desiatich otázok (O1 – O10), ktoré vedú k rozhodnutiu o výbere označenia „spotrebujte do“ alebo „minimálnej trvanlivosti“ pre konkrétny výrobok (pozri obrázok 1).



Otázka 1 (Q1) sa týka výnimky z dátumu „minimálnej trvanlivosti“ podľa prílohy X k nariadeniu (EÚ) č. 1169/2011 (príloha A) alebo v prípade potravinárskeho výrobku, na ktorý sa vzťahujú iné právne predpisy EÚ, ktoré ukladajú osobitné označenie dátumu (príloha A).

Ak potravinu nie je vyňatá alebo sa na ňu nevzťahujú iné predpisy EÚ, prevádzkovateľ potravinárskeho podniku by mal pokračovať O2, ktorá súvisí s mraziarenským skladovaním produktu. Pri distribúcii a skladovaní produktu v zmrazenom stave sa neočakáva rast patogénnych mikroorganizmov počas doby použiteľnosti a je vhodný dátum minimálnej trvanlivosti.

V prípade nezmrazených potravín musí prevádzkovateľ potravinárskeho podniku vyhodnotiť vplyv spracovania na kontamináciu konečného produktu zodpovedaním otázok O3 – O10.

Otázky O3-O4 sa pýtajú, či potravinu podlieha overenému likvidačnému, ktoré eliminuje všetky výtrusy (O3) alebo všetky vegetatívne bunky patogénnych baktérií prenášaných potravinami. Prevádzkovateľ potravinárskeho podniku musí odpovedať na tieto otázky vzhľadom na vplyv podmienok spracovania (napr. čas a teplota tepelného spracovania) na deaktiváciu patogénov (pozri tabuľku 4 oddielu 3.2.1). Napríklad, ak potravinársky výrobok prejde pasterizačnou úpravou zameranou na tepelne najodolnejšiu vegetatívnu patogénnu baktériu, ale nevylučuje bakteriálne výtrusy, odpoveď na otázku O3 znie „nie“ a odpoveď na otázku O4 znie „áno“. V prípade zmiešaných alebo viaczložkových výrobkov by sa „áno“ pri O3 alebo O4 malo vzťahovať na všetky zložky konečného produktu.

O5 (O5a alebo O5b) sa týka potenciálu opätovnej kontaminácie pred opätovným zabalením. V tejto otázke sa výraz „pred zabalením“ vzťahuje na kroky po „overenej smrtiacej úprave“ uvedené v O3 alebo O4. Napríklad pre smrtiacu úpravu v balení alebo aseptické balenie alebo plnenie za horúca je odpoveď na O5a „nie“, zatiaľ čo odpoveď je „áno“, ak dôjde k akejkoľvek manipulácii po smrtiacej úprave a pred zabalením. Podobne pre úpravu v balení alebo aseptické balenie alebo plnenie za horúca je odpoveď na O5b „nie“, zatiaľ čo odpoveď je „áno“, ak dôjde k akejkoľvek manipulácii po smrtiacej úprave a pred zabalením, čo vedie k potenciálu mikrobiálnej kontaminácie.

O6 sa týka potravinárskych výrobkov, ktoré prechádzajú overenou úpravou po usmrtení. Úprava po usmrtení označuje druhú smrtiacu úpravu po primárnej úprave uvedenej v O3 – O4, pri ktorej sa eliminujú všetky vegetatívne bunky príslušných patogénnych baktérií, ako je vysokotlakové spracovanie (HPP). Pokiaľ ide o O3 – O4, na O6 by sa malo odpovedať na základe vplyvu podmienok spracovania (napr. času a tlaku HPP) na deaktiváciu patogénov. V závislosti od tohto efektu môže byť konečným produktom (po spracovaní): (i) bez patogénov (t.j. pod úrovňou detekcie), ii) potenciálne kontaminované iba výtrusmi patogénnych baktérií alebo (iii) potenciálne kontaminované výtrusmi a vegetatívnymi bunkami patogénnych baktérií. Napríklad, ak je potravinu podrobená overenej úprave vylučujúcej všetky vegetatívne bunky (ale nie všetky výtrusy) patogénnych baktérií prenášaných potravinami a potenciálna opätovná kontaminácia pred zabalením nie je možná, potom je potenciálna kontaminácia konečného produktu obmedzená iba na výtrusy patogénnych baktérií. Naopak, ak je možná opätovná kontaminácia po tepelnej úprave, ale pred zabalením (napr. krájanie varenej šunky pred zabalením), potom môže kontaminácia konečného produktu zahŕňať aj vegetatívne bunky patogénnych baktérií.

O7 sa týka podmienok po úprave po usmrtení a pred zabalením a hodnotí potenciál opätovnej kontaminácie. Pre úpravu v balení alebo aseptické balenie alebo plnenie za horúca je odpoveď na O7 „áno“, zatiaľ čo odpoveď je „nie“, ak dôjde k akejkoľvek manipulácii po smrtiacej úprave a pred zabalením, čo vedie k potenciálu mikrobiálnej kontaminácie.

V závislosti od typu kontaminácie konečného produktu (výtrusy alebo vegetatívne bunky) by mal potravinársky podnik ďalej vyhodnotiť, či potravinový produkt podporuje odpoveď alebo produkciu toxínov patogénnych baktérií odpoveďou na otázky Q8 alebo Q9. Schopnosť potravinárskeho výrobku podporovať rast patogénnych baktérií sa hodnotí na základe jeho pH a a_w (IFT 2003) prostredníctvom tabuliek uvedených v dokumente DT. (pozri oddiel 3.2.2.1). Je potrebné poznamenať, že tabuľky uvedené v O8 a O9 odkazujú na optimálnu rastovú teplotu a optimálne podmienky pre všetky ďalšie faktory ovplyvňujúce mikrobiálnu rast (napr. absencia konzervačných látok a absencia MAP alebo vákuového balenia). Ak potravinársky výrobok obsahuje kombináciu pH a a_w , ktorá

neumožňuje množenie patogénnych baktérií, môže sa skladovať pri izbovej teplote, pokiaľ z kvalitatívnych dôvodov nevyžaduje chladenie. V takom prípade je vhodné označenie dátumu „minimálna trvanlivosť“.

Pri výrobkoch s kombináciou pH a a_w , ktorá umožňuje rast alebo produkciu toxínov patogénnych baktérií, sa vyžaduje dátum „spotrebujte do“, pokiaľ prevádzkovateľ potravinárskeho podniku nie je schopný poskytnúť dôkaz, že potravinu nepodporuje primeraný rast alebo produkciu toxínov patogénov za predvídateľných teplotných podmienok počas distribúcie a skladovania, napríklad kvôli ďalším prekážkam (ako sú konzervačné látky a skladovacia atmosféra) (O10). Dôkazy by sa mali týkať vnútorných a vonkajších faktorov potravinárskeho výrobku bez ohľadu na čas skladovania (t. j. mali by platiť aj po tom, ako prejde dátum minimálnej trvanlivosti potravinárskeho výrobku). Preukázanie posledne menovaného môže vyžadovať špeciálne štúdie, napr. testy imunizácie zamerané na príslušné patogénne mikroorganizmy založené na potravinách,

ich vlastnostiach a podmienkach skladovania (pozri oddiel 3.4.2). Napríklad v prípade rybieho výrobku baleného pod MAP, v ktorom môžu byť na konci spracovania iba výtrusy patogénnych baktérií a ktorý je distribuovaný v chlade, by sa dôkazy poskytnuté potravinárskym podnikom mali zamerať na neproteolytický *Cl. botulinum*.

V prípade zmiešaných potravín, v ktorých sa môžu pri zmiešaní zložiek a/alebo pri následnom skladovaní vyvíjať/meniť vnútorné faktory, ako je pH a a_w , by odpovede na otázky O8, O9 a O10 mali vychádzať zo zložiek s priaznivejšími vnútornými faktormi pre mikrobiálny rast. V prípade, že sa dosiahne rovnováha predtým, ako potravinu opustí kontrolu vykonávanú potravinárskym podnikom, odpoveď na O8, O9 a O10 môže byť založená na vnútorných faktoroch v rovnovážnom stave.

3.3.1.1. Príklady použitia rozhodovacieho stromu pre označenie dátumu na konkrétnych potravinárskych výrobkoch

Tabuľka 6 uvádza niektoré príklady použitia rozhodovacieho stromu pre označenie dátumu na konkrétnych potravinárskych výrobkoch. Ako je uvedené vyššie, odpovede na otázky týkajúce sa DT závisia od podmienok spracovania/balenia a vnútorných a vonkajších faktorov konkrétného potravinárskeho výrobku. To znamená, že výsledok DT sa môže líšiť dokonca aj pri výrobkoch s rovnakým všeobecným názvom (pozri napr. v tabuľke 6 príklady UHT mlieka). Boli teda vytvorené určité predpoklady týkajúce sa podmienok spracovania/balenia a vnútorných faktorov. V nasledujúcich odsekoch sú uvedené príklady aplikácií uvedené v tabuľke 6, ktoré ukazujú, ako malé rozdiely v podmienkach spracovania/balenia a vnútorné/vonkajšie faktory môžu ovplyvniť výsledok DT.

Čerstvý syr/tvaroh, surové mlieko

UHT mlieko nie je oslobodené od „dátumu minimálnej trvanlivosti“ podľa prílohy X nariadenia (EÚ) č. 1169/2011 (O1: nie) a nie je distribuované ani sa neskladuje ako mrazený potravinársky výrobok (O2: nie). Očakáva sa, že úprava UHT (> 135 °C po dobu 2–5 s) zničí všetky výtrusy patogénnych baktérií prenášaných potravinami (O3: áno). Mliekarenský priemysel za normálnych okolností používa na balenie mlieka aseptické plniace jednotky, takže po tepelnom spracovaní a pred balením neexistuje potenciál pre opätovnú kontamináciu. (O5a: nie). Na základe uvedeného je výrobok v balení zbavený patogénnych baktérií prenášaných potravinami a mlieko sa môže skladovať pri izbovej teplote, pokiaľ sa z kvalitatívnych dôvodov nevyžaduje chladenie, a preto je vhodné označiť dátum „minimálnej trvanlivosti“ UHT mlieka. Pokiaľ však obal nie je aseptický, existuje potenciál na opätovnú kontamináciu vegetatívnymi bunkami patogénnych baktérií pred zabalením. (O5a: áno). Ak mlieko neprejde overenou úpravou po usmrtení mikróbov (O6: nie) a vzhľadom na to, že pH (> 6,5) a a_w (> 0,99) UHT mlieko podporuje rast vegetatívnych patogénnych bakteriálnych mikroorganizmov (O8: áno), mlieko by malo byť distribuované a skladované v chlade a vyžaduje si dátum „spotrebujte do“, pokiaľ potravinársky podnik nepreukáže, že výrobok nepodporuje rast patogénnych baktérií za racionálne predvídateľných teplotných podmienok počas distribúcie a skladovania (O10: nie).

Jogurt nie je oslobodený od „dátumu minimálnej trvanlivosti“ podľa prílohy X nariadenia (EÚ) č. 1169/2011 (O1: nie) a nie je distribuovaný ani sa neskladuje ako mrazený potravinársky výrobok (O2: nie). Spracovanie spočíva v pasterizácii mlieka, pri ktorej sa nezlikvidujú výtrusy patogénnych baktérií (O3: nie), no očakáva sa odstránenie vegetatívnych buniek (O4: áno). Počas očkovania štartovacej kultúry a balenia existuje

potenciál pre opätovnú kontamináciu (Q5b: áno). Nakoľko jogurt neprechádza overenou úpravou po usmrtení mikróbov (O6: nie) a predpokladá sa, že $\text{pH} > 4,2$ a $a_w > 0,990$, výrobok môže podporovať rast patogénnych baktérií (O8: áno). Ak potravinársky podnik nemôže preukázať, že potravinársky výrobok nepodporuje rast patogénov za racionálne predvídateľných teplotných podmienok počas distribúcie a skladovania (O10: nie), výrobok vyžaduje „dátum spotreby“. Ak je však potravinársky podnik schopný uplatniť postupný prístup popísaný v oddiele 3.4.2, je schopný preukázať, že vzhľadom na prítomnosť určitej štartovacej kultúry v jogurte a vzhľadom na rozumne predvídateľné teploty počas skladovania v chlade jogurt nepodporuje rast patogénnych baktérií (O10: áno), potom je vhodný dátum „minimálnej trvanlivosti“.

Mäso a mäsové výrobky

Čerstvé mäso (napr. čerstvé bravčové mäso) nie je oslobodené od „dátumu minimálnej trvanlivosti“ podľa prílohy X nariadenia (EÚ) č. 1169/2011 (O1: nie) a nie je distribuované ani sa neskladuje ako mrazený potravinársky výrobok (O2: nie). Tento potravinársky výrobok nie je tepelne upravený (O3: nie, O4: nie) a môže podporovať rast vegetatívnych buniek patogénnych baktérií (O8: áno) na základe pH (5,7) a a_w (0,99). Ak potravinársky podnik nedokáže preukázať, že čerstvé mäso nepodporuje rast patogénov za racionálne predvídateľných teplotných podmienok počas distribúcie a skladovania (O10: nie), čerstvé mäso vyžaduje „dátum spotreby“.

Vákuovo balené krájané tepelne upravené mäsové výrobky (napr. janovská saláma) nie sú oslobodené od „dátumu minimálnej trvanlivosti“ podľa nariadenia (EÚ) č. 1169/2011 (O1: nie) a nie sú distribuované ani sa neskladujú ako mrazené potravinárske výrobky (O2: nie). Overená tepelná úprava neodstraňuje výtrusy patogénnych baktérií prenášaných potravinami (O3: nie), no očakáva sa odstránenie vegetatívnych buniek (O4: áno). Ak je produkt nakrájaný na plátky po primárnej overenej tepelnej úprave (O3–4), existuje možnosť opätovnej kontaminácie. (O5b: áno). Ak sa nepredpokladá úprava po usmrtení mikróbov (O6: nie) a $\text{pH} = 5,0$ a $a_w = 0,94$, mäsový výrobok môže podporovať rast buniek patogénnych baktérií (O8: áno). Ak potravinársky podnik nedokáže preukázať, že mäsový výrobok nepodporuje rast patogénov za racionálne predvídateľných teplotných podmienok počas distribúcie a skladovania (O10: nie), výrobok vyžaduje „dátum spotreby“. Výsledok DP sa môže zmeniť, ak sa podmienky spracovania/balenia a vnútorné/vonkajšie faktory mäsového výrobku líšia. Napríklad v prípade vákuovo baleného krájaného tepelne upraveného mäsového výrobku, ktorý sa po nakrájaní v konečnom balení upraví vysokým tlakom (HHP), čím sa vylúčia všetky vegetatívne bunky patogénnych baktérií prenášaných potravinami (O6: áno), a úprava HHP je v obale (O7: áno), zatiaľ čo kombinácia pH a a_w ($\text{pH} = 5,0$ a $a_w = 0,94$) nepodporuje klíčenie, rast a produkciu toxínov výtrusov patogénnych baktérií (O9: nie), výstup z DT by naznačoval, že je vhodný dátum „minimálnej trvanlivosti“.

Výrobky pochádzajúce z ovocia a zeleniny

Čerstvý ovocný džús (napr. čerstvý pomarančový džús) nie je oslobodený od „dátumu minimálnej trvanlivosti“ podľa prílohy X nariadenia (EÚ) č. 1169/2011 (O1: nie) a nie je distribuovaný ani sa neskladuje ako mrazený (O2: nie). Neexistuje žiadna tepelná úprava, ktorá zlikviduje výtrusy alebo vegetatívne bunky patogénnych baktérií vo všetkých zložkách (Q3: nie, O4: nie). Pri predpoklade, že $\text{pH} = 3,6$ a $a_w = 0,995$, džús nepodporuje rast vegetatívnych patogénnych buniek (O8: nie), a výrobok môže byť teda skladovaný pri izbovej teplote, pokiaľ z dôvodu kvality nevyžaduje chladenie, a je vhodný dátum „minimálnej trvanlivosti“.

Pasterizovaný ovocný džús (napr. pomarančový džús) je produkt, ktorý nie je oslobodený od „dátumu minimálnej trvanlivosti“ podľa prílohy X nariadenia (EÚ) č. 1169/2011 (O1: nie) a nie je distribuovaný ani sa neskladuje ako mrazený potravinársky výrobok (O2: nie). Prvá overená usmrcujúca úprava, pasterizácia, nelikviduje všetky výtrusy patogénnych baktérií (O3: nie), no očakáva sa odstránenie ich vegetatívnych buniek (O4: áno). Ak výrobok nie je zabalený za aseptických podmienok, existuje potenciál opätovnej kontaminácie (O5b: áno). Ak výrobok neprejde overenou úpravou po usmrtení mikróbov (O6: nie) a predpokladá sa, že $\text{pH} = 3,6$ a $a_w = 0,995$, výrobok nemôže podporovať rast vegetatívnych buniek patogénnych baktérií (O8: nie), a výrobok môže byť skladovaný pri izbovej teplote, pokiaľ z dôvodu kvality nevyžaduje chladenie, a je vhodný dátum

„minimálnej trvanlivosti“. Výsledok by bol rovnaký pre asepticky balenú pasterizovanú ovocnú šťavu (kde O5b: nie a O9: nie).

Mrazená zelenina (napr. mrazená mrkva) nie je oslobodená od „dátumu minimálnej trvanlivosti“ podľa prílohy X nariadenia (EÚ) č. 1169/2011 (O1: nie), ale je distribuovaná ani sa neskladuje ako mrazený potravinársky výrobok (O2: áno). Tým pádom je vhodný dátum „minimálnej trvanlivosti“.

Iné potravinárske výrobky

Miešaný šalát s čerstvými a konzervovanými zložkami nie je oslobodený od „dátumu minimálnej trvanlivosti“ podľa prílohy X nariadenia (EÚ) č. 1169/2011 (O1: nie) a nie je distribuovaný ani sa neskladuje ako mrazený potravinársky výrobok (O2: nie). Ak neexistuje žiadna tepelná úprava, ktorá zlikviduje výtrusy alebo vegetatívne bunky patogénnych baktérií vo všetkých zložkách (Q3: nie, O4: nie), a ak sa predpokladá kombinácia pH 5,5 a a_w of 0,94 po nastolení rovnováhy medzi zložkami (tá je dôležitá, lebo ide o zmiešaný produkt), je podporený rast vegetatívnych buniek patogénov (O8: áno). Ak potravinársky podnik nemôže preukázať inak (O10: nie), potom výrobok vyžaduje „dátum spotreby“. Ak nastane konvergencia k rovnováhe potom, čo potravinu opustí kontrolu potravinárskeho podniku, odpovede na otázky O8, O9 a O10 by mali byť založené na zložkách s priaznivejšími vnútornými faktormi pre mikrobiálny rast.

Tabuľka 6: Príklady použitia rozhodovacieho stromu týkajúceho sa vhodného označenia dátumu na balených potravinách s regulovanou teplotou

Otázka DT	Čerstvý syr/tvaroh, surové mlieko				Mäso a mäsové výrobky			Výrobky pochádzajúce z ovocia a zeleniny			Iné potravinárske výrobky
	Ultrapasterizované mlieko (napr. pH = 6,6, a_w = 0,995)		Jogurt (Např. pH = 4,3 and a_w = 0,995)		Čerstvé mäso (napr. čerstvé bravčové mäso s pH = 5,7 a a_w = 0,99)	Vákuovo balený, tepelne upravený mäsový výrobok (napr. janovská saláma (napr. PH = 5,0 a a_w = 0,94)		Čerstvý ovocný džús (napr. čerstvý pomarančový džús s pH = 5,7 a a_w = 0,995)	Pasterizovaný ovocný džús (napr. pasterizovaný pomarančový džús s pH = 3,6 a a_w = 0,995)	Mrazená zelenina (napr. mrazená mrkva)	Miešaný šalát s čerstvými a konzervovanými ingredienciami (napr. listový šalát s konzervovanou kukuricou, s kombináciou pH = 5,5, a_w = 0,94 aspoň pre jednu zložku)
	Aseptické balenie	Iné ako aseptické balenie	So štartovacou kultúrou a podmienkami, ktoré nezabraňujú rastu patogénov pri chladení	So štartovacou kultúrou a podmienkami, ktoré bránia rastu patogénov pri chladení		Bez HPP	HPP v balení				
1. otázka Je potravina vyňatá z dátumu minimálnej trvanlivosti podľa nariadenia EÚ 1169/2011 alebo sa na ňu vzťahujú iné ustanovenia Únie, ktoré ukladajú iné typy označovania dátumu?	Nie	Nie	Nie	Nie	Nie	Nie	Nie	Nie	Nie	Nie	Nie
O2. Je potravinársky výrobok mrazený?	Nie	Nie	Nie	Nie	Nie	Nie	Nie	Nie	Nie	Áno	Nie
O3. Podlieha potravina overenej likvidačnej úprave, ktorá eliminuje všetky výtrusy patogénnych baktérií prenášaných	Áno	Áno	Nie	Nie	Nie	Nie _(g)	Nie _(g)	Nie	Nie		Nie

potravinami?										
O4. Podlieha potravina overenej úprave po usmrtení, ktorá eliminuje všetky vegetatívne bunky patogénnych baktérií prenášaných potravinami?	neuvádza sa	neuvádza sa	Áno(c)	Áno(c)	Nie	Áno(g)	Áno(g)	Nie	Áno	Nie(o)

Otázka DT	Čerstvý syr/tvaroh, surové mlieko				Mäso a mäsové výrobky			Výrobky pochádzajúce z ovocia a zeleniny			Iné potravinárske výrobky
	Ultrapasterizované mlieko (napr. pH = 6,6, a _w = 0,995)		Jogurt (Nap. pH = 4,3 and a _w = 0,995)		Čerstvé mäso (napr. čerstvé bravčové mäso s pH = 5,7 a a _w = 0,99)	Vákuovo balený, tepelne upravený mäsový výrobok (napr. janovská saláma (napr. PH = 5,0 a a _w = 0,94)		Čerstvý ovocný džús (napr. čerstvý pomarančový džús s pH = 5,7 a a _w = 0,995)	Pasterizovaný ovocný džús (napr. pasterizovaný pomarančový džús s pH = 3,6 a a _w = 0,995)	Mrazená zelenina (napr. mrazená mrkva)	Miešaný šalát s čerstvými a konzervovanými ingredienciami (napr. listový šalát s konzervovanou kukuricou, s kombináciou pH = 5,5, a _w = 0,94 aspoň pre jednu zložku)
	Aseptic ké balenie	Iné ako aseptické balenie	So štartovacou kultúrou a podmienkami, ktoré nezabraňujú rastu patogénov pri chladení	So štartovacou kultúrou a podmienkami, ktoré bránia rastu patogénov pri chladení		Bez HPP	HPP v balení				
O5a. alebo O5b. Existuje možnosť opätovnej kontaminácie potravinárskeho výrobku pred zabalením?	Nie ^(b)	Áno	Áno ^(d)	Áno ^(d)	neuvádza sa	Áno ^(h)	Áno ^(h)	neuvádza sa	Áno ^(m)		neuvádza sa

O6. Podlieha potravina overenej následnej úprave po usmrtení, ktorá eliminuje všetky vegetatívne bunky patogénnych baktérií prenášaných potravinami?	neuvádza sa	Nie	Nie	Nie	neuvádza sa	Nie	Áno _(j)	neuvádza sa	Nie		neuvádza sa
O7. Používa sa následná úprava po usmrtení v balených výrobkoch alebo nasleduje aseptické balenie či plnenie za horúca?	neuvádza sa	neuvádza sa	neuvádza sa	neuvádza sa	neuvádza sa	neuvádza sa	Áno _(j)	neuvádza sa	neuvádza sa		neuvádza sa
O8. Podporuje potravinársky výrobok rast vegetatívnych buniek patogénnych baktérií?	neuvádza sa	Áno _(a)	Áno _(e)	Áno _(e)	Áno _(f)	Áno _(i)	neuvádza sa	Nie _(l)	Nie _(n)		Nie _(p)
O9. Podporuje potravinový produkt klíčenie, rast a produkciu toxínov výtrusov patogénnych baktérií?	neuvádza sa	neuvádza sa	neuvádza sa	neuvádza sa	neuvádza sa	neuvádza sa	Nie _(k)	neuvádza sa	neuvádza sa		neuvádza sa

Otázka DT	Čerstvý syr/tvaroh, surové mlieko				Mäso a mäsové výrobky			Výrobky pochádzajúce z ovocia a zeleniny			Iné potravinárske výrobky
	Ultrapasterizované mlieko (napr. pH = 6,6, a_w = 0,995)		Jogurt (Např. pH = 4,3 and a_w = 0,995)		Čerstvé mäso (napr. čerstvé bravčové mäso s pH = 5,7 a a_w = 0,99)	Vákuovo balený, tepelne upravený mäsový výrobok (napr. janovská saláma (napr. PH = 5,0 a a_w = 0,94)		Čerstvý ovocný džús (napr. čerstvý pomarančový džús s pH = 5,7 a a_w = 0,995)	Pasterizovaný ovocný džús (napr. pasterizovaný pomarančový džús s pH = 3,6 a a_w = 0,995)	Mrazená zelenina (napr. mrazená mrkva)	Miešaný šalát s čerstvými a konzervovanými ingredienciami (napr. listový šalát s konzervovanou kukuricou, s kombináciou pH = 5,5, a_w = 0,94 aspoň pre jednu zložku)
	Aseptické balenie	Iné ako aseptické balenie	So štartovacou kultúrou a podmienkami, ktoré nezabraňujú rastu patogénov pri chladení	So štartovacou kultúrou a podmienkami, ktoré bránia rastu patogénov pri chladení		Bez HPP	HPP v balení				
O10. Je FBO schopný preukázať (postupný prístup je opísaný v oddiele 3.4) že potravina nepodporuje rast a/alebo produkciu toxínov patogénnych baktérií za rozumne predvídateľných teplotných podmienok počas distribúcie a skladovania?	Nie	neuvádza sa	Nie	Áno	Nie	Nie	neuvádza sa	neuvádza sa	neuvádza sa		Nie
Označenie dátumu	Minimálna trvanlivosť	Spotrebujte do	Spotrebujte do	Minimálna trvanlivosť	Spotrebujte do	Spotrebujte do	Minimálna trvanlivosť	Minimálna trvanlivosť	Minimálna trvanlivosť	Minimálna trvanlivosť	Spotrebujte do

NA = nepoužíva sa; DT = rozhodovací strom.

(a): Na základe kombinácie pH = 6,6 a a_w = 0,995 môže produkt podporovať rast vegetatívnych buniek patogénu (pozri tabuľku v O8 DT). (b): Aseptické balenie neumožňuje mikrobiálnu kontamináciu.

(c): Validovaná tepelná úprava sa týka pasterizácie mlieka. (d):

Plnenie jogurtových kelímok môže umožniť mikrobiálnu kontamináciu.

(e): Na základe kombinácie pH = 4,3 a a_w = 0,995 môže produkt podporovať rast vegetatívnych buniek patogénu (pozri tabuľku v O8 DT).

(f): Na základe kombinácie pH = 5,7 a a_w = 0,99 môže produkt podporovať rast vegetatívnych buniek patogénu (pozri tabuľku v O8 DT). (g): Tepelná úprava produktu je ekvivalentná pasterizácii, ktorá eliminuje vegetatívne bunky patogénnych baktérií, ale nie

ich výtrusy.

(h) : Krájanie po tepelnej úprave umožňuje opätovnú kontamináciu.

(i) : Na základe kombinácie $pH = 5,0$ a $a_w = 0,94$ môže produkt podporovať rast vegetatívnych buniek patogénu (pozri tabuľku v O8 DT). (j) : HHP sa aplikuje v balenom výrobku.

(k) : Na základe kombinácie $pH = 5,0$ a $a_w = 0,94$ nemôže produkt podporovať rast patogénnych výtrusov (pozri tabuľku v O9 DT).

(l) : Na základe kombinácie $pH = 3,6$ a $a_w = 0,995$ nemôže produkt podporovať rast vegetatívnych buniek patogénu (pozri tabuľku v O8 DT).

(m) : Ak nie je použité aseptické balenie, môže sa počas plnenia vyskytnúť kontaminácia.

(n) : Na základe kombinácie $pH = 3,6$ a $a_w = 0,995$ nemôže produkt podporovať rast vegetatívnych buniek patogénu (pozri tabuľku v O8 DT). (o) : Ak aspoň jedna zložka nepodstúpi validovanú usmrcujúcu úpravu, odpoveď je „nie“.

(p) : Ak kombinácia $pH = 5,5$ a $a_w = 0,94$ aspoň jednej zložky môže podporovať rast vegetatívnych buniek patogénu (pozri tabuľku v O8 DT).

3.3.2. Analýza neistoty rozhodovacieho stromu označovania dátumu

Potenciálne zdroje neistoty spojené s označením dátumu DT, t. j. predpoklady, metódy, údaje, zahrnuté otázky a štruktúra DT, sú uvedené v tabuľke C.1 (príloha C). Vplyv zdroja neistoty z hľadiska smerovania rozhodnutia bol vyjadrený ako nadhodnotenie rizika, t.j. že u niektorých potravín, pre ktoré je vhodný dátum „minimálnej trvanlivosti“, sa uvádza dátum „spotrebujte do“ alebo podcenenie, t.j. že u niektorých potravín, ktoré vyžadujú dátum „spotrebujte do“, je uvedený dátum „minimálnej trvanlivosti“ alebo nepresvedčivé, t.j. môžu byť buď/alebo. Zdroje neistoty ovplyvňujúce rozhodnutie o type označenia dátumu, ale súvisiace s uplatňovaním DP zo strany FBO, sú uvedené v tabuľke C.2 (príloha C).

Na základe diskusií a hodnotení príkladov potravinárskych výrobkov používajúcich DT bolo konštatované, že všetky relevantné otázky boli identifikované a zahrnuté do DT. Počas vývoja DT sa diskutovalo o formulácii, relevantnosti a vzťahu medzi otázkami. Štruktúra stromu sa považovala za logickú a za takú, ktorá zohľadňuje relevantné udalosti, ktoré sa môžu stať, a na ovplyvnenie výsledku DT, ale do istej miery je určená aj vhodnosťou a grafickým usporiadaním. Obrys stromu je možné upraviť v prepracovanej verzii prispôbenej na konkrétne použitie a/alebo potravinové výrobky, ak sa to považuje za vhodné.

Najväčší potenciálny vplyv na rozhodnutie má neistota súvisiaca s O10 - ak prevádzkovatelia potravinárskych výrobkov môžu preukázať, že potravinárske výrobky nepodporujú rast. Toto robí z O10 kľúčovú otázku, ktorá môže zvrátiť rozhodnutie z „dátumu spotreby“ na „dátum minimálnej trvanlivosti“ alebo naopak a kladie vysoké nároky na údaje a metódy použité pri informovaní o tomto rozhodnutí. Ak to nebude vykonané správne, môže to viesť k podceneniu (alebo nadhodnoteniu) rizika, ako je definované v tomto materiáli.

Pokiaľ ide o potenciálne vplyvy, nasledujú neistoty týkajúce sa vytvorenia základu pre rozhodnutie o mikrobiálnom raste/nulovom raste týkajúce sa obmedzenia rastu pH a a_w za inak optimálnych podmienok a údaje použité pre medze rastu predstavujúce vegetatívne mikroorganizmy a výtrusy, ktoré sú najodolnejšie voči rastu pH a a_w . Tieto neistoty môžu potenciálne prispieť k nadhodnoteniu rizika, pretože tieto limity by boli pravdepodobne menej prísne, ak by teplota atď. bola tiež nižšia ako optimálna, a pre menej tolerantné mikroorganizmy. O10 sa však používa ako kontrola nadhodnotenia, keď prevádzkovatelia potravinárskych podnikov môžu použiť podrobné informácie o svojom výrobku na zmenu rozhodnutia v prospech dátumu „minimálna trvanlivosť“ alebo „spotrebujte do“. Podceňovanie je možné aj pri použitých údajoch, považuje sa však za menej pravdepodobné ako nadhodnotenie, pretože by k tomu mohlo dôjsť iba v prípade výskytu alebo existencie hypertolerantných mikroorganizmov.

Neistoty týkajúce sa predpokladu, že sa nebude uvažovať o deaktivácii v spotrebiteľskom štádiu, môžu prispieť k nadhodnoteniu rizika. Vplyv týchto neistôt sa však považuje za malý a týka sa iba niektorých výrobkov, ktoré nie sú výrobkami RTE, ako sú napríklad kusy baleného čerstvého mäsa. Tento predpoklad sa však považoval za potrebný pri absencii hodnotenia mikrobiologických rizík a pri definovaní prijateľných mikrobiologických úrovní v čase spotreby.

Celkovo sa usudzuje, že relevantné otázky sú zahrnuté v DP a logickým a konzistentným spôsobom, aby viedli k príslušným výsledkom označenia dátumu v rámci predpokladov a interpretácií predpisov prijatých pri jeho tvorbe. Hlavným zdrojom neistoty, ktorá môže mať vplyv na smerovanie rozhodnutí, sú predpoklady na obmedzenie rastu pH a a_w v prípade najhorších mikroorganizmov za optimálnych podmienok, ktoré môžu viesť k nadhodnoteniu rizika, a štruktúra DT, kde výsledok jednej otázky (Q10) môže zvrátiť rozhodnutie o type označenia dátumu. Tie môžu prispieť buď k podceneniu (závažnejšie z hľadiska verejného zdravia), alebo k nadhodnoteniu, ak sa neuplatňujú správne, čo ilustruje dôležitosť spôsobu, akým sa bude DT chápať a uplatňovať. Celkovo sa predpokladá, že neistoty vedú k DT, ktorý môže nadhodnotiť riziko niektorých potravinových výrobkov, pokiaľ sa O10 nepoužije vhodne. To je čiastočne dôsledkom nedostatku hodnotení rizika a definovaných vhodných úrovní ochrany, cieľov bezpečnosti potravín a s tým súvisiacej prijateľnej úrovne patogénnych mikroorganizmov v čase spotreby.

3.3.3. Závěrečné poznámky

- Rozhodnutie o vhodnom type označenia dátumu, t. j. o tom, či má byť na potravine uvedený dátum „spotrebujte do“ alebo „minimálna trvanlivosť“, je potrebné prijať po jednotlivých výrobkoch, so zreteľom na vlastnosti výrobku, jeho spracovanie a racionálne predvídateľné podmienky skladovania.
- Pri rozhodovaní o type označovania dátumu na určitom výrobku bol vytvorený na pomoc FBO vytvorený rozhodovací strom (DT) pozostávajúci zo sekvenčného zoznamu 10 otázok a doplnený príkladmi. Základné predpoklady pre DT sú nasledujúce:
 - rozhodnutie je založené na tom, či môžu byť na konci spracovania prítomné nejaké patogénne baktérie a či môže počas doby použiteľnosti dôjsť k rastu alebo produkcii toxínov;
 - každé zvýšenie koncentrácií patogénnych baktérií je dôležité pre rozhodnutie pri absencii definovaných prijateľných hladín patogénnych mikroorganizmov;
 - ohrievanie potravín pred konzumáciou nemusí odstrániť všetky patogénne baktérie alebo ich toxíny a môže byť spojené s rizikami pre spotrebiteľov; a
 - ak v potravinárskom výrobku môžu byť prítomné výtrusy i vegetatívne bunky patogénnych baktérií, platia rastové limity pre vegetatívne bunky, pretože tie sú rozsiahlejšie ako pre rast a produkciu toxínov bakteriálnych spórovtvorných druhov.
- Podľa DT by sa v prípade výrobkov, ktoré sú spracované spôsobom, ktorý vedie k neprítomnosti patogénnych baktérií, alebo spracovaného produktu, ktorý nepodporuje ich rast, by sa riziko pre spotrebiteľa počas doby trvanlivosti nezvýšilo a vhodným dátumom je „minimálna trvanlivosť“. Naopak, ak po takejto úprave neexistuje krok eliminácie patogénov alebo je tu možnosť opätovnej kontaminácie a potravinársky výrobok podporuje rozmnožovanie kontaminujúcich patogénov, očakáva sa, že počas doby použiteľnosti sa zvýši riziko pre spotrebiteľa a vyžaduje sa dátum „spotrebujte do“.
- Analýza neistoty potenciálnych zdrojov neistoty charakterizovala ich potenciálny príspevok k odhadovanému riziku spotrebiteľa ako nadhodnotený, t.j. že niektoré potraviny, pre ktoré je vhodný dátum „minimálnej trvanlivosti“, môžu mať napokon dátum „spotrebujte do“, alebo podcenené, t.j. niektoré potraviny vyžadujúce dátum „minimálnej trvanlivosti“ môžu mať napokon dátum „spotrebujte do“ alebo nerozhodnú, t.j. môžu byť zaradené do oboch kategórií.
- Analýza neistoty celkovo predpokladá, že z DT vyplynú vhodné a konzistentné výsledky týkajúce sa označenia dátumu v rámci vyššie uvedených interpretácií pravidiel a prijatých predpokladov a predpokladov sformulovaných počas vývoja, napr. využitia rastu alebo chýbajúceho rastu ako základu pre rozhodnutia.
- Hlavným zdrojom neistoty, ktorá môže mať vplyv na smerovanie rozhodnutí, sú predpoklady na obmedzenie rastu pH a a_w v prípade najhorších mikroorganizmov za inak optimálnych podmienok a štruktúra DT, kde výsledok jednej otázky môže zvrátiť rozhodnutie o type označenia dátumu. Tie môžu prispieť k podceneniu, ak sa neuplatňuje správne, čo ilustruje dôležitosť spôsobu, akým sa bude DT chápať a uplatňovať.
- Celkovo sa predpokladá, že neistoty vedú k DT, ktorý môže nadhodnotiť riziko niektorých potravinových výrobkov, pokiaľ výrobcovia potravinárskych produktov primerane nevyužijú možnosť, aby v DT (otázka 10) preukázali, že ich produkt nepodporuje rozmnožovanie patogénov za racionálne predvídateľných teplotných podmienok distribúcie a skladovania, bez ohľadu na časový rámec. Potenciálne nadhodnotenie je čiastočne dôsledkom nedostatku hodnotení rizika a definovaných prijateľných úrovní ochrany, výrobcov potravinárskych produktov a s tým súvisiacej prijateľnej úrovne nebezpečnosti v čase spotreby.

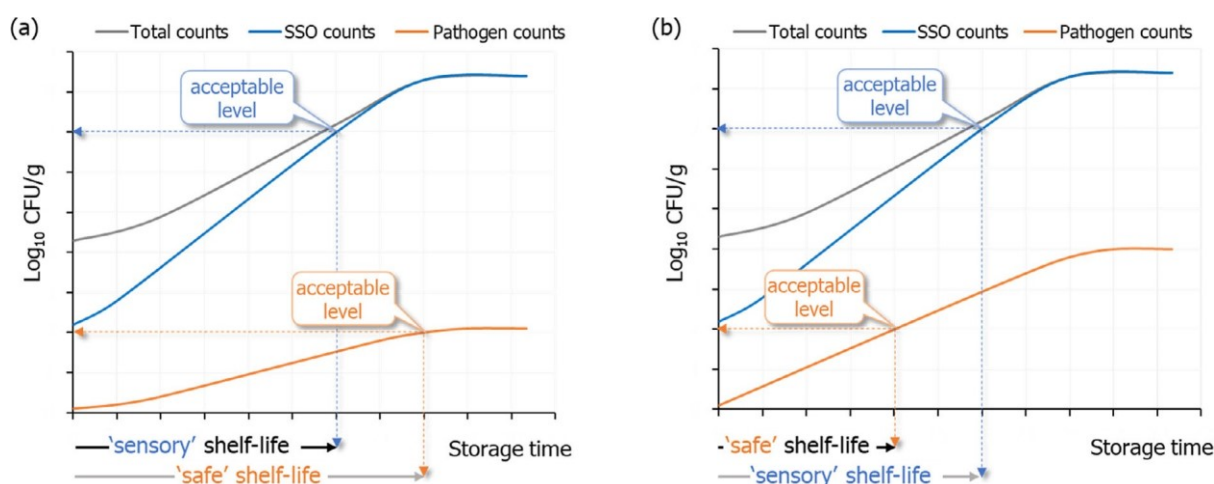
3.4. Prístupy pre stanovenie trvanlivosti a požadovaných podmienok skladovania (ToR 1d a ToR 2b)

Pri stanovovaní doby použiteľnosti je potrebné zohľadniť počiatočný výskyt a koncentráciu patogénnych mikroorganizmov prítomných v následnej výrobe potravinárskeho produktu a spôsob, ako môžu tieto mikroorganizmy rásť počas následných podmienok distribúcie a skladovania. Ten istý typ potravín, ale vyrábaný pri rôznych

úrovniah hygienickej kontroly, môže byť spojený s rôznymi počiatočnými úrovňami príslušných patogénnych a rozkladných mikroorganizmov. Okrem toho je možné pre ten istý typ potravín použiť niekoľko konzervačných technológií, čo vedie k tomu, že s konečným potravinárskym výrobkom sú spojené rôzne úrovne patogénnych alebo rozkladných mikroorganizmov, hoci sa z pohľadu spotrebiteľa javia ako podobný produkt.

Doba použiteľnosti, ako je definovaná v nariadení (ES) č. 2073/2005, znamená čas zodpovedajúci obdobiu, ktoré predchádza dátumu „spotrebujte do“ alebo minimálnej trvanlivosti („minimálna trvanlivosť“). Podľa nariadenia (EÚ) č. 1169/2011 sa dátumom minimálnej trvanlivosti potraviny („spotrebujte do“) rozumie dátum, do ktorého si potravina pri správnom skladovaní zachová svoje špecifické vlastnosti. Toto obdobie preto možno považovať za obdobie týkajúce sa kvality potravín. Nariadenie (EÚ) č. 1169/2011 vyžaduje, aby v prípade potravín, ktoré z mikrobiologického hľadiska veľmi rýchlo podliehajú skaze, a je preto pravdepodobné, že po krátkej dobe budú predstavovať bezprostredné nebezpečenstvo pre zdravie ľudí, sa dátum minimálnej trvanlivosti nahradil dátumom „spotrebujte do“. Po dátume „spotrebujte do“ má byť potravina považovaná za nebezpečnú v súlade s článkom 14 bod 2-5 nariadenia (EÚ) č. 178/2002. Toto obdobie sa týka bezpečnosti potravín.

Trvanlivosť potravinárskeho výrobku určuje niekoľko faktorov súvisiacich buď s kvalitou potravín, alebo s ich bezpečnosťou. Medzi faktory týkajúce sa kvality potravín patria organoleptické zmeny v dôsledku fyzikálnych (napr. strata vody (sušenie) alebo nárast objemu vody vedúci k strate chrumkavosti), chemických, biochemických/enzymatických a mikrobiologických javov. Faktory súvisiace s bezpečnosťou potravín zahŕňajú rast patogénov a/alebo produkciu toxínov. Označovanie tohto javu ako „senzorická doba použiteľnosti“ (tu sa mení iba v dôsledku mikrobiálnej expanzie pokazenia spôsobeného mikroorganizmami) a „bezpečná doba použiteľnosti“ (na základe potenciálneho rastu alebo produkcie toxínov patogénov (NACMCF, 2005), príslušná doba použiteľnosti (musí byť uvedená na štítku) by nikdy nemala byť dlhšia ako najkratšia z nich. Ak je bezpečná doba použiteľnosti dlhšia ako doba zmyslovej použiteľnosti, potom by doba zmyslovej použiteľnosti mala určovať dĺžku doby použiteľnosti pre výrobok typu „spotrebujte do“ a naopak (pozri obrázok 2). Ktorá z týchto situácií je relevantná, závisí od niekoľkých faktorov, ako sú typy a počiatočná úroveň pokazenia a patogénnych mikroorganizmov, a môže sa líšiť v závislosti od vnútorných a vonkajších faktorov potraviny. Niektoré faktory môžu mať napríklad blokujúce účinky na rast rozkladných mikroorganizmov, ale môžu byť menej účinné pri inhibícii rastu príslušných patogénnych mikroorganizmov. V týchto prípadoch môže byť bezpečná doba trvanlivosti podobná alebo dokonca kratšia ako senzorická trvanlivosť.



V bode (a) zmyslové znehodnotenie určuje trvanlivosť potravín, t.j. SSO dosiahne úroveň znehodnotenia skôr, ako patogénne mikroorganizmy dosiahnu maximálnu prípustnú úroveň, zatiaľ čo v bode (b) je doba použiteľnosti určená rastom patogénnych mikroorganizmov v rozmedzí presahujúcom prípustné hodnoty predtým, než SSO dosiahne úroveň znehodnotenia.

Obrázok 2: Vlastnosti potravín a podmienky skladovania podporujú rast patogénnych (nebezpečných) i konkrétnych rozkladných organizmov (SSO) počas skladovania

(upravené podľa štúdie Dalgaard v ISOPOL, 2010 a 1993)

3.4.1. Racionálne predvídateľné podmienky

Pri stanovovaní doby použiteľnosti je dôležitý výklad pojmu racionálne predvídateľné podmienky distribúcie, skladovania a použitia vo fázach po spracovaní potravinárskeho výrobku, ktorá je použitý v nariadení (ES) č. 2073/2005). Racionálne predvídateľné podmienky distribúcie, skladovania a použitia potravín sa týkajú podmienok, ktorým sú vystavené, keď sa dostanú mimo bezprostrednej kontroly potravinárskym podnikom. Môžu zahŕňať teplotu počas skladovania v distribučných centrách, prepravu, skladovanie na maloobchodnej a domácej úrovni, ako aj podmienky úpravy a prípravy spotrebiteľom (napr. teplota varenia). V nariadení (ES) č. 2073/2005 sa tiež uvádza, že akékoľvek štúdie vykonávané s cieľom určiť podmienky trvanlivosti a skladovania zohľadňujú inherentnú variabilitu spojenú s produktom, príslušnými mikroorganizmami a podmienkami spracovania a skladovania. Existuje tiež inherentná variabilita spojená s faktormi ovplyvňujúcimi dobu použiteľnosti, ktoré sú však pod kontrolou potravinárskeho podniku. Tieto otázky rieši oddiel 3.4.2.

Rozlišovanie medzi racionálne predvídateľnými podmienkami a zneužívaním potravín je téma, o ktorej sa veľa diskutovalo medzi prevádzkovateľmi potravinárskych podnikov, maloobchodníkmi, spotrebiteľmi a príslušnými orgánmi. Najextrémnejšie predpoklady boli, že racionálne predvídateľné podmienky by sa mali týkať akéhokoľvek použitia, t.j. skladovania pri izbovej teplote, hoci na štítku sú uvedené 4°C, alebo ideálnej situácie, pri ktorej je teplota skladovania obmedzená na < 4°C, aj keď je všeobecne známe, že chladničky spotrebiteľov môžu pracovať pri vyšších teplotách, ako je uvedené nižšie. Podobne sa diskutovalo aj o otázke týkajúcej sa neuplatňovania tepelnej úpravy alebo nedostatočnej tepelnej úpravy, ktorá sa považuje za racionálne predvídateľné podmienky, keď je na štítku uvedený návod na prípravu. To ilustruje ťažkosti pri rozhodovaní, aký rozsah meniacich sa podmienok a zvykov existujúcich medzi spotrebiteľmi je možné racionálne predvídať, t. j. ktoré aspekty zmien je potrebné zahrnúť pri identifikácii príslušného rizika a stanovení podmienok trvanlivosti a skladovania. Stanovenie rozsahu, ktorý je potrebné zohľadniť, zahŕňa úsudky, ktoré sú do veľkej miery založené na hodnotách a patria do oblasti riadenia rizík. Preto sú potrebné objasnenia a všeobecné usmernenia týkajúce sa racionálne predvídateľných podmienok.

Boli uverejnené usmernenia obsahujúce informácie týkajúce sa racionálne predvídateľných podmienok teploty skladovania, zamerané na rôzne percentily premenlivých teplôt a času skladovania a menej rozpracované predvolené dĺžky pridelené jednotlivým krokom potravinového reťazca. Niektoré z nich sú na úrovni EÚ (EURL *Lm*, 2019, ISO 20976-1:2019) a niektoré na vnútroštátnej úrovni (Betts a kol., 2004; FSAI, 2019), rozhodnutia však často prijímajú jednotlivé potravinárske podniky, ktoré poznajú reťazec následnej výroby. Nakoľko však mnoho potravinárskych podnikov a dokonca aj krajín, z ktorých každá má svoje vlastné spotrebiteľské návyky a postupy, je zapojených do potravinového dodávateľského reťazca a tieto postupy sa môžu v jednotlivých krajinách líšiť, prehľad prístupov a podmienok považovaných za „racionálne predvídateľné“ nie je jednoduché získať.

Mikrobiologické kritérium *L. monocytogenes* pre RTE potraviny podporujúce rast opisuje rôzne mikrobiologické limity, ktoré sa dajú použiť v rôznych štádiách potravinového reťazca vo vzorkách potravín podľa toho, či potravinársky podnik preukázal, že rast počas doby použiteľnosti nepresahuje alebo neprevyšuje 100 CFU/g, t.j. že bol alebo nebol zohľadnený rastový potenciál baktérie za racionálne predvídateľných podmienok (nariadenie (ES) č. 2073/2005). Boli vypracované dva usmernenia, ktoré sa zaoberajú týmto kritériom, jedno pre FBO (Európska komisia, 2013) a jedno pre laboratóriá (EURL *Lm*, 2019). V druhom dokumente sa racionálne predvídateľné podmienky týkajú časovo-teplotných podmienok, ako ich môžu predpokladať FBO a spotrebiteľia (profesionálni aktéri), počas distribúcie potravín. V prípade chýbajúcich konkrétnych reprezentatívnych údajov o dobe skladovania je predvoleným scenárom rozdelenie doby skladovania na tri fázy (t. j. spracovateľ, distribúcia/maloobchod a spotrebiteľia) počas troch rovnakých období (t. j. každé po 1/3). Každá fáza v potravinovom reťazci je spojená s racionálne predvídateľnými podmienkami, t.j. pokiaľ ide o teplotu skladovania, a tým pádom je dôležité, akým spôsobom je trvanlivosť rozdelená na jednotlivé fázy potravinového reťazca. Potenciálny vplyv tohto rozdelenia ilustrujú štúdie, ktoré využívajú konkrétne údaje o výrobku, napríklad o lososovi údenom

za studena MAP (Skjerdal a spol., 2018) spolu s prediktívnymi modelmi mikrobiologického rastu s cieľom ilustrovať, ako doba trvanlivosti, pokiaľ ide o čas do zvýšenia 1 CFU/g *L. monocytogenes* na 100 CFU/g sa výrazne líšila v závislosti od racionálne predvídateľných podmienok použitých v jednotlivých fázach (Skjerdal a kol., 2018; EURL *Lm*, 2019). Očakáva sa teda, že pridelenie väčšieho podielu doby použiteľnosti fáze spracovateľskej spoločnosti s pravdepodobne lepšou reguláciou teploty ako v neskorších fázach podporí dlhšiu dobu použiteľnosti.

Je dobre zdokumentované, že podmienky skladovacej teploty sa líšia podľa jednotlivých krajín a v dodávateľskom reťazci. Z tohto dôvodu pokyny na vykonávanie štúdií trvanlivosti odporúčajú použitie najhorších (konzervatívnych) skladovacích teplôt (napr. 7 °C predstavujúcich od výroby po výklad maloobchodnej prevádzky a 12 °C predstavujúcich skladovanie u spotrebiteľa), pokiaľ potravinársky podnik nemôže použiť údaje dostupné pre konkrétnu krajinu, kde sa nachádza etapa chladiaceho reťazca. Teplota použitá na štúdiu trvanlivosti by mala byť odôvodnená podrobnými informáciami, napr. 95%-ný percentil rozloženia teploty (EURL *Lm*, 2019). Iné percentily (napr. 75.) boli odporúčané ISO 20976-1, 20196-1:2009.

Okrem otázky, ktoré percentilové rozpätie je potrebné považovať za racionálne predvídateľné podmienky, ide aj o to, ktoré faktory majú byť zohľadnené. Skladovacia teplota a čas sú zrejmé, zatiaľ čo otázka alternatívneho použitia v rozpore s návodom na štítku je menej jasná. Bol publikovaný prístup k zahrnutiu informácií o podmienkach skladovania a správaní spotrebiteľa do odhadov distribúcie času do spotreby (Daelman a kol., 2013). Medzi potenciálne faktory, ktoré je potrebné zohľadniť pri určovaní „racionálne predvídateľných podmienok“ na určenie doby použiteľnosti, patria:

A) Správanie spotrebiteľa (neúmyselné použitie potravín)

Potenciálne neúmyselné použitie potravín predstavuje problém. Najmä potraviny, ktoré potravinárskymi podnikmi nie sú určené ako potraviny RTE, môžu byť spotrebiteľmi použité bez správneho uvarenia na odstránenie patogénnych mikroorganizmov pred konzumáciou, ako sú hot dogy konzumované priamo z obalu, fašírky ako za studena krájané, surové mäso na tatársky biftek alebo carpaccio či nedostatočne tepelne upravené hamburgery a iba predvarené jedlá (napr. pizza, lasagne) (Daelman a kol., 2013) alebo mrazená zelenina použitá priamo bez ohrevu, ak je označená ako jedlo, ktoré nie je RTE (Panel EFSA BIOHAZ, 2020). Toto sťažuje stanovenie jasnej hranice medzi neúmyselným a zamýšľaným použitím.

Dôvody neúmyselného použitia sa líšia. Môže to byť vec názoru, ale existuje niekoľko ďalších dôvodov, vrátane problémov s pochopením etikety, čo podčiarkuje význam jasných a zrozumiteľných pokynov na etikete. Dalším dôvodom môže byť, že sa uprednostňujú iné aspekty, napríklad obmedzenie plytvania potravinami (De Boeck a kol., 2017). Môže existovať nejasnosť v tom, či je potrebné jedlo pred konzumáciou poriadne uvariť alebo dôkladne zohriať, najmä v prípade predvarených jedál (FSAI, 2019, Skjerdal a kol., 2017).

Prieskum belgických spotrebiteľov, ktorý uskutočnili Van Boxstael a kol. (2014) ukázal, že 80% účastníkov bolo oboznámených s dátumom „minimálnej trvanlivosti“ a „spotrebujte do“ a že 70% poznalo rozdiel medzi oboma štítkami. Iba polovica účastníkov však pri hodnotení vhodnosti potravín na konzumáciu zohľadnila rozdiel medzi týmito dvomi typmi dátumov. Účastníci okrem toho boli schopní interpretovať dátum „spotrebujte do“ pružne, 34,7% uviedlo, že niekedy budú doma jesť exspirované chladené výrobky RTE. V prieskume uskutočnenom v Španielsku (n = 396) 45% spotrebiteľov uviedlo, že bude jesť vopred zabalené a krájané varené mäsové výrobky po uvedenom dátume expirácie, ak nie sú na ňom zjavné známky poškodenia (Bover-Cid a kol., 2015).

Okrem toho, že niektorí spotrebiteľia nedodržiavajú dátum „spotrebujte do“, dôvod na konzumáciu produktu po dátume „spotrebovať do“ môže byť tiež zrejmejší. Johnson a kol. uviedli, že väčšina starších ľudí rozumie štítkom s dátumom, ale že 45% starších spotrebiteľov má ťažkosti s ich hľadaním alebo čítaním.

B) Teploty skladovania na úrovni distribúcie, maloobchodu a predaja

Podmienky na maloobchodnej úrovni sú mimo priamej kontroly výrobcov. Vo všeobecnosti platí, že skladovacie teploty v maloobchode sú nižšie ako pri domacom skladovaní (panel EFSA BIOHAZ, 2008; Mercier a kol., 2017). Dostupné prieskumové štúdie o maloobchodných teplotách skladovania vo Francúzsku, Slovinsku, Grécku, Španielsku a Fínsku uvádzajú priemernú teplotu v rozmedzí od 2,7 do 5,6 °C (Pierre, 1996;

Afchain a kol., 2005; Derens a kol., 2006; Likar a Jevsnik, 2006; Koutsoumanis a kol., 2010; Lunden a kol., 2014). Skladovacia teplota sa môže líšiť podľa typov maloobchodných výstavných skriniek, ako aj podľa pozícií v skrinke. Okrem toho boli zaznamenané zmeny teploty v priebehu času v maloobchodných výstavných skrinkách, v ktorých môže dôjsť k pravidelnému zvýšeniu teploty v dôsledku rozmrazovacieho systému chladničiek (Koutsoumanis a kol., 2010).

Údaje o teplotách predstavujúce distribúciu potravín a úroveň maloobchodného predaja sa nachádzajú v databáze chladiacich reťazcov vytvorenej v rámci projektu EÚ FRISBEE z reálnych teplotných profilov získaných z praktických skúšok v Európe (Gogou a kol., 2015).

C) Skladovacia teplota na úrovni spotrebiteľov

Štúdie o teplotách domácich chladničiek z ôsmich európskych krajín (tabuľka D.1 príloha D) ukazujú priemernú teplotu v rozmedzí od 5,4 do 10,43 °C a maximálnu teplotu v rozmedzí od 9,3 do 21,8 °C. Roccato a kol. (2017) analyzovali údaje dostupné z prieskumov o teplotách domácich chladničiek chladených RTE potravín v európskych krajinách a naznačili, že môžu existovať geografické rozdiely v priemerných teplotách domácich chladničiek. Existujú tiež rozdiely v teplote skladovania v domácnosti medzi chladničkami rôznych modelov a veku, ako aj medzi pozíciami v chladničke. Stredná polica sa vo všeobecnosti označuje ako najchladnejšie miesto domácich chladničiek (Koutsoumanis a kol., 2010; WRAP, 2010; Marklinder a Eriksson, 2015) a polička vo dverách ako najteplejšie miesto (Bakalis a kol., 2004; Koutsoumanis a kol., 2010; Jofre´ a kol., 2019). V akčnom programe pre znižovanie a redukciu odpadu (WRAP, 2010) sa uvádza, že chladiace priehradky v dolnej časti kombinovanej chladničky a mrazničky vykazovali mierne vyššie priemerné teploty vzduchu v chladničke ako v prípade samostatných (tzv. komorových) chladničiek, tak aj mrazničiek s chladiacim priestorom v hornej časti. Výsledky vyššie uvedeného programu tiež naznačujú všeobecný trend, že staršie chladničky majú vyššiu priemernú teplotu vzduchu ako novšie modely. Priemerná teplota 1- až 2-ročných chladničiek bola 3,7 °C v porovnaní s priemernou teplotou chladničiek vyrobených pred viac ako 5 rokmi, a to 6,4 °C.

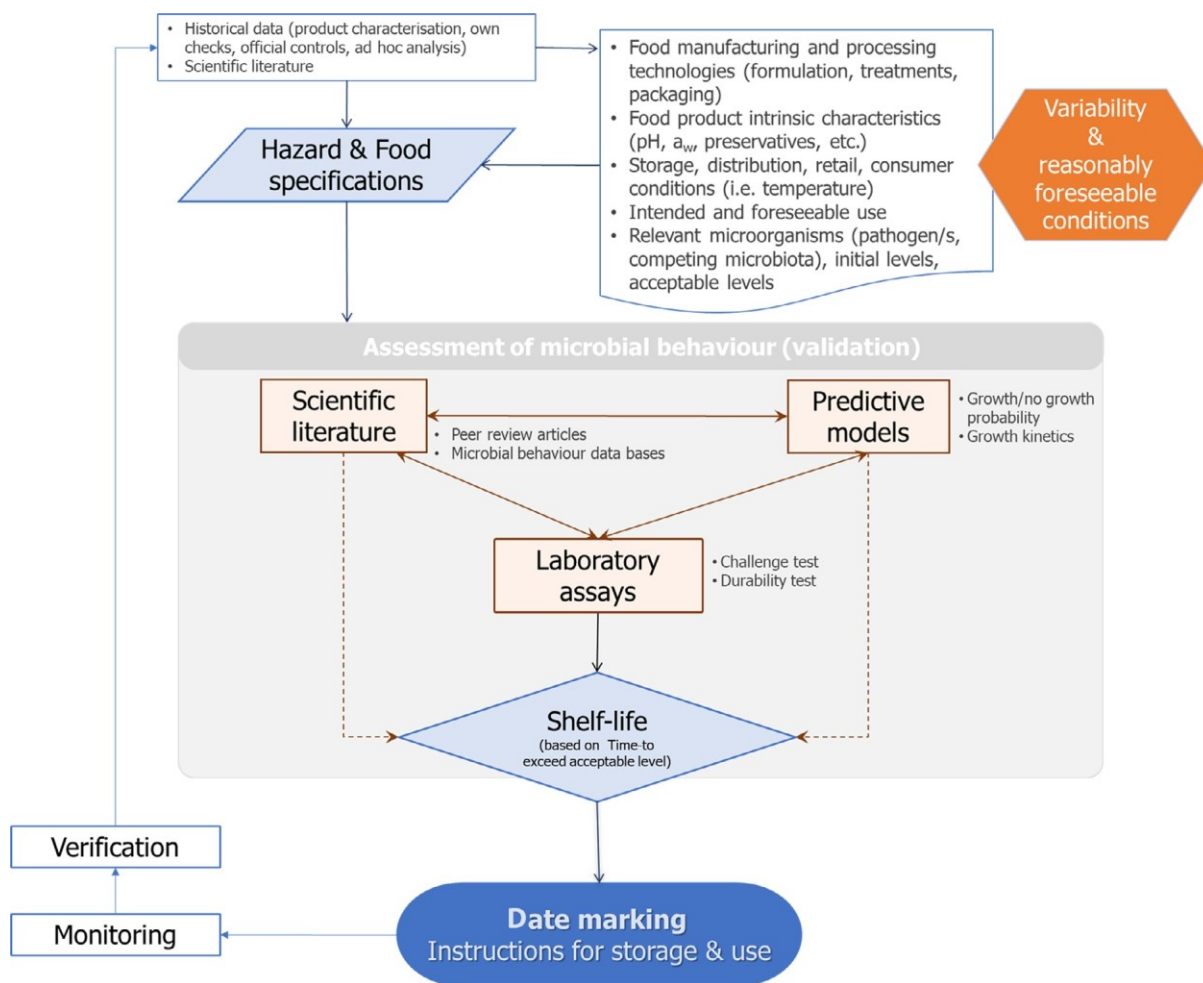
3.4.2. Návod na prístupy k určeniu doby trvanlivosti

Ako je uvedené v oddiele 1.3.1, prevádzkovateľ potravinárskeho podniku je zodpovedný za stanovenie a validáciu bezpečnosti potravín počas doby použiteľnosti ako súčasť činností FSMS. Validácia doby použiteľnosti produktu spočíva v získavaní a zdokumentovaní všetkých dôkazov, ktoré dokazujú, že trvanlivosť potraviny je presná a že si potravina zachová svoju bezpečnosť a kvalitu až do konca. Konkrétnejšie, cieľom štúdií na stanovenie doby použiteľnosti je zhromaždiť vedecké dôkazy, ktoré preukazujú, že príslušné nebezpečenstvo pre potravinársky produkt, ktorý je predmetom záujmu, neprekročí prijateľnú úroveň na konci stanovenej doby použiteľnosti vzhľadom na vnútornú variabilitu spojenú s patogénnym alebo znehodnoteným mikroorganizmom, výrobkom a spracovaním, ako aj s primerane predvídateľnými podmienkami distribúcie, skladovania a použitia. V konkrétnom prípade potravín RTE prispievajú „bezpečné“ štúdie trvanlivosti k preukázaniu/zdokumentovaniu dodržiavania kritéria bezpečnosti potravín stanovenému pre *L. monocytogenes* nariadením (ES) č. 2073/2005.

Štúdie o trvanlivosti, pokiaľ ide o validáciu takmer všetkých kontrolných opatrení, sa najlepšie vykonávajú prostredníctvom postupného prístupu zameraného na hlavné aspekty. V tejto súvislosti nie je možné ustanoviť normatívnu spoločnú metodiku na odhad trvanlivosti potraviny. Namiesto toho by sa mal uplatniť postup od prípadu k prípadu, aby sa určil mikroorganizmus vzbudzujúci obavy, a odhadli sa úrovne v danom potravinárskom výrobku bezprostredne po výrobe a uvedení na trh (t.j. počiatočná úroveň) a následne sa vyhodnotilo rastové správanie tohto mikroorganizmu v potravinárskom výrobku počas následného skladovania, od maloobchodu až po konzumáciu (obrázok 3).

K dispozícii je niekoľko usmernení vytvorených verejnými a súkromnými organizáciami, ktoré na rôznej úrovni komplexnosti popisujú prístupy k vykonávaniu štúdií trvanlivosti rýchlo sa kaziacich potravín (napr. nariadenie (ES) č. 2073/2005-Príloha II, FSAI, 2019; EURL Lm, 2019; BRC/CFA, 2018; CFA 2010; BRC/CFA 2018; Betts a kol., 2004; NACMCF, 2010; MPI, 2016). Hlavné kroky a kľúčové aspekty postupov na stanovenie doby použiteľnosti sú opísané nižšie, s osobitným dôrazom na „bezpečnú“ dobu použiteľnosti (t.j. dátum „spotrebujte do“), ale rovnaké kroky sa uplatňujú na stanovenie senzorickej

doby použiteľnosti, aj keď laboratórne metódy pokrývajú širšiu škálu prístupov.



Obrázok 3: Vývojový diagram sumarizujúci postupný prístup k stanoveniu doby použiteľnosti

i) Relevantné mikroorganizmy a počiatočné úrovne v konečnom potravinárskom výrobku

Štúdia trvanlivosti by mala začať stanovením príslušných mikroorganizmov obmedzujúcich dobu použiteľnosti v konečnom potravinárskom výrobku zo špecifikácií potravín, pokiaľ ide o faktory ovplyvňujúce pravdepodobnosť výskytu a úrovne príslušného mikroorganizmu v konečnom produkte, napr. zloženie produktu (suroviny, zložky, prísady atď.), ako aj výrobné a technologické postupy a úkony (vrátane technológií na spracovanie a konzerváciu, hygieny, opatrení na zabránenie kontaminácii atď.) (pozri oddiel 3.2.1).

Na stanovenie počiatočných úrovní príslušných mikroorganizmov možno použiť rôzne zdroje informácií. Publikované údaje z úradných kontrolných auditov môžu poskytnúť určité poznatky o niektorých patogénnych mikroorganizmoch sledovaných/zisťovaných na úrovni danej krajiny alebo EÚ, ktoré môžu byť doplnené o vedeckú literatúru o type produktu a príslušnom procese. Odhad počiatočných úrovní je možné vykonať konkrétnejšie z historických záznamov (t. j. výsledkov vlastných kontrol v rámci overovacích činností FSMS). V konkrétnom prípade patogénov, zvyčajne na úrovniach pod detekciou počtu dosiek, sa navrhli pravdepodobnostné prístupy na odhad distribúcie koncentrácie patogénnych mikroorganizmov z mikrobiologických výsledkov prítomnosti/neprítomnosti (Crépet a kol., 2007; Valero a kol., 2014).

ii) Vnúťorné, vonkajšie a implicitné vlastnosti koncového produktu ovplyvňujúce rastové správanie mikroorganizmov v produkte

Hlavné faktory ovplyvňujúce rastové správanie príslušných mikroorganizmov popísaných v oddiele 3.2.2, ako sú pH, a_w , konzervačné látky, obal (zloženie plynu a baliaci materiál), mikrobiologická flóra na pozadí atď. by sa mali prednostne charakterizovať zo vzoriek výrobkov odobratých z komerčných výrobných procesov, a nie vzoriek vyrobených ad hoc špeciálne pre tieto merania. Je dôležité, aby sa charakterizácia pH a a_w vo viaczložkových potravinách uskutočňovala po dosiahnutí rovnováhy medzi zložkami potravín vo fyzikálno-chemických vlastnostiach (FDA/CFSAN 2010).

Musí byť známa inherentná variabilita spojená s výrobkom a výrobným procesom (t.j. variabilita v rámci šarže a medzi šaržami) a pre nasledujúce kroky by sa mali brať do úvahy primerané najhoršie hodnoty. Pri niektorých z uvedených faktorov musí byť kvantitatívna charakterizácia založená na posúdení podmienok v priehradke/fáze, ktoré sú z mikrobiologického hľadiska najrelevantnejšie. Napríklad množstvo soli a organických kyselín vo vodnej fáze produktu alebo množstvo CO₂ z baliaceho plynu rozpusteného vo vodnej fáze, pretože toto je podiel relevantný pre mikrobiologické bunky.

Racionálne predvídateľné podmienky (oddiel 3.4.1), ktorým bude potravina vystavená, keď sa dostane mimo priamej kontroly potravinárskeho podniku, vrátane maloobchodného skladovania, manipulácie, ako aj zamýšľaného a predpokladaného použitia konečným používateľom/spotrebiteľom a predpokladanej trvanlivosti, by mali byť takisto zaznamenané.

Informácie zhromaždené v rámci predbežných činností opísaných v bodoch i) a ii) by mali umožniť identifikáciu príslušných patogénnych mikroorganizmov a definíciu potravinových špecifikácií určujúcich rastové správanie.

iii) Posúdenie správania príslušných mikroorganizmov v určenej potravine (validácia doby použiteľnosti)

Na posúdenie, či potravinársky výrobok podporuje rast príslušných mikroorganizmov, a ak je to možné, na kvantifikáciu rastu počas predpokladanej doby použiteľnosti potraviny, je možné dodatočne použiť niekoľko postupov a nástrojov. Konečným cieľom je preukázať, že pri hypotetickej kontaminácii potraviny príslušnými patogénnymi alebo rozkladnými mikroorganizmami úroveň nepresiahnu prípustnú hodnotu počas predpokladanej doby použiteľnosti, čím sa potvrdí doba použiteľnosti príslušnej potraviny.

Postupy a nástroje musia byť vybrané a implementované od prípadu k prípadu, v závislosti na ich dostupnosti a účele štúdie. V zásade platí, že čím viac nástrojov a zdrojov informácií, tým spoľahlivejšie budú dôkazy podporujúce záver o dobe použiteľnosti. Opis postupov, ktoré sa majú použiť, je uvedený nižšie.

A) Údaje z vedeckej literatúry

Užitočné môžu byť publikované recenzie štúdií zaoberajúcich sa správaním príslušných patogénnych mikroorganizmov v potravine s prihliadnutím na vnúťorné, vonkajšie a

implicitné faktory v rámci poskytovaných špecifikácií potravín. Okrem vedeckých článkov ponúkajú portály ComBase (www.combase.cc) a Microbial Response Viewer (<http://mrviewer.info/>) databázy s rozsiahlym počtom kriviek mikrobiálneho rastu zhromaždených z vedeckých publikácií, ako aj priamo darovaných výskumníkmi/výskumnými inštitúciami.

Vedecká literatúra je obzvlášť dôležitá, ak je potrebné preukázať, že vlastnosti potravín a podmienky výroby, balenia a skladovania nepodporujú rast príslušného mikroorganizmu. V tomto ohľade poskytujú vedecké informácie o minimálnom pH, a_w a teplote pre rast rôznych patogénnych mikroorganizmov cenný pohľad na to, aby ste pochopili, či je vhodný dátum „minimálny dátum spotreby“ alebo sú potrebné údaje „dátum spotreby“ (pozri oddiely 3.2.2.1 a 3.3.1).

Informácie zhromaždené z vedeckej literatúry a databáz môžu byť presvedčivé (napr. vlastnosti potravín a podmienky prostredia nepodporujú rast príslušných mikroorganizmov). V iných prípadoch dostupné informácie nepokrývajú konkrétne vlastnosti potraviny alebo požadované podmienky skladovania, a preto môže byť pred stanovením doby použiteľnosti potrebné použitie ďalších doplnkových prístupov. Tieto dodatočné prístupy môžu byť založené na použití prediktívnych mikrobiologických nástrojov a/alebo laboratórnych štúdií (skúška imunizácie alebo štúdie trvanlivosti).

B) Prediktívna mikrobiológia

Prediktívne mikrobiologické modely sú matematické rovnice vhodné na kvantifikáciu rastového správania mikroorganizmov ako funkcia konkrétnych vnútorných a vonkajších a v niektorých prípadoch aj implicitných faktorov. Zvýšený počet mikrobiálnych modelov vyrobených za posledných 25 rokov viedol k vyvinutiu ľahko ovládateľných nástrojov na prenos poznatkov medzi akademickými/výskumnými pracovníkmi a zainteresovanými stranami v potravinárskom priemysle so širokým spektrom využitia. Príklady zahŕňajú návrh produktu a spracovania, hodnotenie expozície, podporu systému HACCP, štúdiu doby použiteľnosti a dodržiavanie mikrobiologických kritérií (Tenenhaus-Aziza a Ellouze, 2015; Koutsoumanis a kol., 2016). Najdôležitejšou výhodou pre používateľov je to, že tieto nástroje môžu pomôcť pri rozhodovaní v krátkom časovom rámci a umožniť vykonávanie postupov takmer v reálnom čase. To je obzvlášť zaujímavé pri vývoji nových zmesí, podmienkach balenia atď. V súvislosti s dobou použiteľnosti je možné uviesť niekoľko praktických aplikácií prediktívnej mikrobiológie vrátane prognózy pravdepodobnosti rastu mikroorganizmu za danej kombinácie podmienok (vnútorné a vonkajšie faktory) zvažovaných modelom, predvídať rýchlosť rastu a simulovať nárast koncentrácie mikroorganizmu počas doby použiteľnosti a testovať vplyv variability vstupných hodnôt vrátane rôznych predvídateľných scenárov skladovacej teploty atď. Na účely štúdie by sa mal uskutočniť presný výber nástroja, pričom sa zohľadní jeho prediktívna oblasť a výkonnosť, ako aj poznatky o jeho obmedzeniach a neistotách. Niektoré modely sú založené na laboratórnych (živných) médiách a zvyčajne preceňujú mikrobiálny rast, zatiaľ čo modely na báze potravín môžu vykazovať lepšiu schopnosť predpovedať vplyv potravín a podmienok skladovania na mikrobiálny rast. (napr. Coleman a kol., 2003). Prediktívne modely sa tiež líšia v prístupoch použitých pri zostavovaní modelu, napr. čisto empirické (napríklad polynómy a metodika povrchovej odozvy) alebo mechanickejšie založené na koncepcii gama alebo základných parametroch rastu (McKellar a Lu, 2003; Ross a kol., 2014). V každom prípade sa na prediktívne účely pri určovaní trvanlivosti potravín musia použiť modely validované pre dané potraviny a podmienky skladovania. Spoľahlivosť výstupov navyše závisí od kvality a relevantnosti použitých vstupných údajov (t. j. vnútorné a vonkajšie vlastnosti, ako sú opísané v (ii)).

Na správnu interpretáciu získaných výsledkov je potrebný vyškolený a skúsený personál, ktorý rozumie mikrobiológii potravín a obmedzeniam a podmienkam používania prediktívnych modelov (Európska komisia, 2013).

C) Laboratórne štúdie

V rámci celkovej štúdie trvanlivosti možno tiež požadovať experimenty v laboratórnom meradle, aby bolo možné experimentálne vyhodnotiť rast príslušných mikroorganizmov v potravinách pomocou testov trvanlivosti a/alebo skúšky imunizácie. Pre obidva typy testov má kľúčový význam pre spoľahlivosť výsledkov presný experimentálny návrh a jeho vykonanie (NACMCF, 2010; EURL Lm, 2019).

C1) Testy trvanlivosti pozostávajú z vyhodnotenia správania sa príslušných

mikroorganizmov v prirodzene kontaminovaných potravinách. Tento typ testu sa dá považovať za reálnejší ako skúška imunizácie, pretože kontaminácia odráža realitu týkajúcu sa kmeňa/kmeňov, distribúcie a počiatkovej koncentrácie atď. Skúšky trvanlivosti sa používajú na výpočet podielu (a súvisiaceho intervalu spoľahlivosti) komerčných potravinových jednotiek, ktoré presahujú prijateľnú úroveň na konci doby použiteľnosti. Testy trvanlivosti sú užitočné, ak sa relevantný mikroorganizmus vyskytuje na kvantifikovateľných úrovniach od najskorších štádií testu. V prípade patogénov obmedzuje použitie tohto typu laboratórneho testu relatívne malý výskyt, nerovnomerná distribúcia medzi potravinovými jednotkami v šarži a zvyčajne nízka koncentrácia v konečných výrobkoch (Európska komisia, 2013). Bolo publikovaných niekoľko štúdií, napríklad jedna, ktorá bola zameraná na prirodzene kontaminovaného lososa (napr. Skjerdal a kol., 2014).

C2) Skúšky imunizácie pozostávajú z monitorovania správania príslušných mikroorganizmov v zámerne kontaminovaných potravinách (naočkovaných za kontrolovaných podmienok), a to buď s cieľom posúdiť rastový potenciál (t.j. zvýšenie $\log_{10}$ v priebehu testovacieho obdobia, keď sú potraviny skladované za stanovených racionálne predvídateľných izotermických podmienok skladovania) alebo na odhad rastových kinetických parametrov (t.j. maximálna špecifická rýchlosť rastu) pri konštantnej teplote. Presný návrh experimentu od skúsených pracovníkov musí zohľadňovať variabilitu potravín, mikroorganizmu/-ov (kmeňov) a podmienky skladovania. Úroveň kontaminácie musí byť dostatočne vysoká, aby sa dala kvantifikovať od začiatku testu. Zvyčajná heterogenita kontaminácie a fyziologický stav (s relevantným vplyvom na fázu oneskorenia) je pri laboratórnom teste zložitá. V súčasnosti je k dispozícii niekoľko usmernení, najmä pokiaľ ide o vykonávanie skúšok imunizácie a výpočet rastového potenciálu a/alebo špecifickej rýchlosti rastu, konkrétne pre *L. monocytogenes* (Health Canada, 2012; EURL Lm, 2019), neproteolytický *C. botulinum* (Health Canada, 2010) alebo pre akýkoľvek iný mikroorganizmus (patogénne alebo rozkladné mikroorganizmy) (IFT/FDA, 2003a,b; MAF, 2011; ISO 20976-1, 20196-1:2019).

Za zmienku stojí možnosť využitia výsledkov skúšky imunizácie uskutočnenej na odhad špecifickej rýchlosti rastu príslušných mikroorganizmov v konkrétnom potravinárskom výrobku za iného súboru podmienok za použitia zásad prediktívnej mikrobiológie založenej na „konceptii gama“.¹⁷ Tento prístup umožňuje vykonať ďalšie simulácie rastu v rôznych scenároch, ktoré nie sú výslovne testované, čo umožňuje hodnotenie širokého rozsahu primerane predvídateľných podmienok skladovania. V pokynoch EURL Lm 2019 a ISO 20976-1, 20196-1: 2019 je tento prístup opísaný z hľadiska teploty, čo si vyžaduje znalosť T_{min} skúmaného mikroorganizmu/mikroorganizmov. Portál Sym'Previous (<http://symprevious.eu/>) ponúka ľahko ovládateľný nástroj na skombinovanie výsledkov skúšky imunizácie (rýchlosť exponenciálneho rastu pri referenčnej teplote) a prediktívne modelovanie na vyhodnotenie správania mikroorganizmu pri konštantnej alebo dynamickej teplote, ktoré sa experimentálne nehodnotia. Tento prístup by sa mohol uplatniť aj na iné vnútorné a vonkajšie faktory ako je teplota, ak je známy zodpovedajúci hlavný parameter (minimálna hodnota pre rast) kmeňa použitého na skúšku imunizácie.

Kombinácia rôznych nástrojov umožňuje vyhodnotiť dobu použiteľnosti buď ako prístup v jednom prípade, alebo ako stochastický prístup založený na riziku (Európska komisia, 2013). V prípade prístupu v jednom prípade sa rôzne faktory prispôbia scenáru „racionálne predvídateľných podmienok“. Pri tomto prístupe môže kombinácia predpokladov viesť k príliš konzervatívnemu scenáru (najvyššia kontaminácia, najrýchlejšie rastúci kmeň, bez oneskorenia, najvyššie pH, a_w , teplota atď.). V niektorých prípadoch sa môže preukázať, že aj podľa tohto najhoršieho scenára bude mať potravina na konci predpokladanej doby použiteľnosti prijateľnú úroveň patogénnych mikroorganizmov. Stochastický prístup je založený na kombinácii distribúcie vstupných hodnôt a aplikácie pravdepodobnostnej simulácie Monte Carlo, a preto berie do úvahy variabilitu faktorov ovplyvňujúcich mikrobiálny rast vedúci k reálnejšiemu odhadu správania sa mikroorganizmov v celom potravinovom dodávateľskom reťazci (Koutsoumanis a Angelidis, 2007).

Krokový prístup je tiež použiteľný pri určovaní doby použiteľnosti v dôsledku rastu rozkladných mikroorganizmov, ktoré spôsobujú nežiaduce senzorické zmeny v potravinovom produkte. Počas validácie senzorickej trvanlivosti rýchlo sa kaziacich potravinových výrobkov by sa okrem mikrobiologickej a fyzikálno-chemickej analýzy mali sledovať aj vzorky kvôli senzorickej analýze (vrátane pachu, chuti, textúry atď.). Ďalej sa vykonáva variabilita zmyslových schopností/vnímania pokazenia a všeobecnejšie

hodnotenie vývoja stability potraviny počas určenej doby použiteľnosti a skladovania. Môže byť dôležité vykonať validačnú štúdiu pre niekoľko vzoriek vyrobených v rôznych dňoch, aby sa do výsledkov validačnej štúdie zahrnula variabilita.

Na základe výsledku použitých prístupov je potrebné prijať rozhodnutie týkajúce sa konkrétneho dátumu (t.j. doby použiteľnosti), ktorý sa má na štítku označiť (či už ako dátum „spotrebujte do“ alebo „minimálna trvanlivosť“) a súvisiace podmienky skladovania. Niekedy sa používa miera bezpečnosti pre konečné rozhodnutie

¹⁷ Gamma (γ) vyvinul Zwietering a kol. (1992) a ďalej rozvinul Zwietering (1999) Zwietering a kol. (1996) a Le Marc a kol. (2002) a je založený na predpoklade, že faktory ovplyvňujúce rýchlosť mikrobiálneho rastu pôsobia nezávisle a multiplikatívne a môžu byť reprezentované zlomkom maximálnej rýchlosti rastu (keď má faktor optimálnu hodnotu). To znamená, že γ je bezrozmerná hodnota, ktorá sa môže pohybovať od 0 (faktor úplne blokuje rast) do 1 (faktor nemá žiadny inhibičný účinok a rýchlosť rastu sa za optimálnych podmienok rovná rýchlosti rastu). Interakciu medzi faktormi životného prostredia je možné opísať ďalším nezávislým pojmom (Le Marc a kol., 2002).

v závislosti od prístupu a spôsobu, akým boli použité racionálne predvídateľné podmienky. Prístup zohľadňujúci inherentnú variabilitu produktu a výrobného procesu (t.j. najhorší scenár špecifikácií potravín) a racionálne predvídateľných podmienok skladovania a používania však implicitne začleňuje bezpečnostnú rezervu z predchádzajúcich krokov štúdie doby použiteľnosti, až na potrebu pridať ju ku konečnému výsledku štúdie.

V tomto ohľade sa prístup ako čas do spotreby (TTC) (Daelman a kol., 2013), ktorý charakterizuje spotrebiteľskú fázu racionálne predvídateľných podmienok, navrhuje ako jeden z prístupov na definovanie bezpečnostných rezerv pokrývajúcich potenciálne zneužívanie spotrebiteľom. TTC je založený na spotrebiteľskom prieskume, sú rôzne identifikované situácie, napríklad frekvencia nákupu potravín, dodržiavanie dátumu spotreby spotrebiteľmi a ako dlho sú potraviny skladované v chladničke. Z výsledkov prieskumu možno odvodiť rozdelenie času do spotreby a dátum spotreby upraviť na dátum s veľmi nízkou pravdepodobnosťou prekročenia.

(iv) Monitorovanie a overovanie doby použiteľnosti

Ako kontrolné opatrenie je okrem validácie potrebné monitorovať a overovať dobu použiteľnosti. Monitorovacie postupy pozostávajú z kontroly, či sú označenie a tlač dátumu použiteľnosti na obale súčasťou výrobného procesu a či sú správne vykonané. Správne označovanie a tlač sú kontrolné opatrenia, aby sa zabránilo neskorším problémom a je potrebné sa nimi zaoberať v analýze nebezpečnosti FBO. V niektorých prípadoch je potrebné tento krok regulovať ako CCP (kritický kontrolný bod), čo naznačuje, že pridelená doba použiteľnosti šarže je starostlivo sledovaná registráciou (t.j. v prípade krátkych dátumov trvanlivosti pri viacerých potravinách balených na jednej linke) a malé šarže s vysokým obrátom, takže pravdepodobnosť chýb v označovaní dátumu je vysoká). V ostatných prípadoch sa tento krok bude riadiť ako „pracovná metodika“ PRP (program nevyhnutných predpokladov) (oznámenie Komisie 2016/C278/01). Denné sledovanie výroby ako CCP alebo PRP musí byť organizované potravinárskym podnikom, aby bolo možné chyby obmedziť alebo vylúčiť.

Doba použiteľnosti by sa mala pravidelne overovať. V overovacej štúdii je možné sledovať vzorky konečného produktu počas doby použiteľnosti a za predpísaných podmienok alebo ich odobrať na rôznych miestach distribučného/dodávateľského reťazca. Je dôležité vykonať overovacie štúdie založené na niekoľkých šaržach, aby sa zahrnuli účinky variability. Môžu sa prehodnotiť rovnaké parametre ako pri validácii doby použiteľnosti (t. j. mikrobiálna a senzorická analýza) a výsledok overenia by mal potvrdiť výsledky predchádzajúcej validácie. Čím viac šarží na konci doby životnosti bude overených, tým vyššia bude úroveň spoľahlivosti. Pri postupoch overovania možno tiež použiť záznamy o sťažnostiach zákazníkov a spotrebiteľov.

3.4.3. Záverečné poznámky

- V prípade dátumu „spotrebujte do“ by doba použiteľnosti výrobku nikdy nemala byť dlhšia ako tá, ktorá je najkratšia medzi „zmyslovou trvanlivosťou“ a „bezpečnou trvanlivosťou“. Prvý sa týka zmien kvality podľa tohto stanovisku v dôsledku rastu mikrobov, a druhý sa týka bezpečnosti potravín.
- Pojem rozumne predvídateľné podmienky distribúcie, skladovania a používania potravín (nariadenie (ES) č. 2073/2005) sa vzťahuje na podmienky, ktorým sú

potraviny vystavené potom, čo sa dostali mimo bezprostrednej kontroly potravinárskeho podniku, ktorý ich vyrobil. Tieto podmienky by mali odrážať očakávanú variabilitu, ktorej je potraviná vystavená, a keďže sa nedá očakávať, že všetci spotrebitelia a ostatní aktéri v potravinovom reťazci budú postupovať podľa pokynov poskytnutých potravinárskym podnikom, musia obsahovať určitý stupeň odchýlky od týchto pokynov. Potravinársky podnik by pri stanovení doby trvanlivosti mal posúdiť „racionálne predvídateľné podmienky“.

- Niektoré faktory prispievajú k veľkej variabilite teplôt skladovania pre spotrebiteľa a podmienok úpravy a prípravy spotrebiteľom, čo sťažuje definovanie toho, čo by sa malo považovať za racionálne predvídateľné podmienky.
- S výnimkou usmernení pre laboratória a prevádzkovateľov potravinárskych spoločností o tom, ako vykonávať štúdie uchovateľnosti, pokiaľ ide o mikrobiologické kritériá *Listeria monocytogenes* pre potraviny RTE, ktoré stanovuje nariadenie (ES) č. 2073/2005, a ISO 20976-1, 20196-1: 2009. usmernenie o tom, ako vykonávať skúšky imunizácie, všeobecné pokyny so širším rozsahom, pokiaľ ide o to, ktoré faktory je potrebné vziať do úvahy a ako definovať racionálne predvídateľné podmienky, sa nenašli.
- Niektoré usmernenia na vykonávanie „bezpečných“ štúdií trvanlivosti rýchlo sa kaziacich potravín, vyvinuté verejnými a súkromnými organizáciami, popisujú postupné prístupy zamerané na niektoré hlavné aspekty s rôznou úrovňou zložitosti.
- Mal by sa použiť postup od prípadu k prípadu na určenie a validáciu „bezpečnej“ trvanlivosti potravinárskeho výrobku, pričom hlavné kroky sú (i) identifikovať príslušný patogénny mikroorganizmus (-my) a odhadnúť jeho počiatočnú úroveň v potravinárskom výrobku, (ii) charakterizovať vnútorné, vonkajšie a implicitné faktory potraviny ovplyvňujúce rastové správanie patogénu a (iii) posúdiť rastové správanie patogénu v potravinárskom výrobku za prijateľných racionálne predvídateľných podmienok počas skladovania, od maloobchodného predaja až po spotrebu, s cieľom určiť čas, za ktorý patogén dosiahne maximálnu prijateľnú úroveň. Rovnaký postupný prístup by sa mal uplatňovať pri určovaní „senzorickej“ doby použiteľnosti.
- Na presné vyhodnotenie rastového správania príslušných patogénnych mikroorganizmov je potrebné poznať vnútornú variabilitu produktu a výrobného procesu, ako aj racionálne predvídateľné podmienky, ktorým bude potravinársky produkt vystavený. V jednotlivých prípadoch je možné použiť doplnkové metodické nástroje vrátane vedeckej literatúry, prediktívnych mikrobiologických modelov a/alebo laboratórnych testov (najmä skúšok imunizácie). Pracovníci vyškolení a skúsení v používaní týchto nástrojov a so znalosťou mikrobiológie potravín sú povinní vykonávať štúdie trvanlivosti.

3.5. Usmernenie k orientačným lehotám na uvádzanie potravín na trh alebo ich darovanie po dátume „minimálnej trvanlivosti“ (ToR 2c)

V EÚ sú k dispozícii usmernenia o darovaní potravín pre čerstvé i mrazené potraviny, ako aj pre nebalené a balené potraviny, ktoré nevyžadujú dátum „minimálnej trvanlivosti“ a balené potraviny, na ktorých je vyznačený dátum (panel EFSA BIOHA, 2018a, 2020). Vo vedeckom stanovisku EFSA k prístupom k analýze nebezpečnosti pre určité malé maloobchodné prevádzky a darovaní potravín sa uvádza: druhé vedecké stanovisko (panel EFSA BIOHAZ, 2018a, 2020) a nedávno zverejnené oznámenie Komisie¹⁶, konkrétny program PreRequisite (č. 16) týkajúci sa „Hodnotenia darcovstva potravín a rozdelenia zostávajúcej trvanlivosti“, vrátane všetkých týchto kategórií potravín, bolo stanovené pre prevádzkovateľov potravinárskych podnikov, ktorí chcú darovať potraviny. V tomto PRP, ktorý je potrebné zahrnúť do FSMS FBO v prípade darovania potravín, sa uvádza, že je potrebné prijať nasledujúce preventívne opatrenia: (1) Vyhodnotenie, či je na balených potravinách uvedený dátum „minimálna trvanlivosť“ alebo „spotrebujte do“ a rozhodnúť, aká zostávajúca doba trvanlivosti ešte môže byť pridelená. Pokiaľ ide o dátum spotreby, uplatňuje sa striktný výklad. Potraviny uvedené na trh (vrátane potravín určených na darovanie) nesmú prekročiť dátum „spotrebujte do“, a to ani počas distribúcie, ani pred zamýšľanou spotrebou. (2) V prípade balených potravín bez zákonom stanovenej doby trvanlivosti (napr. balené ovocie a zelenina, pekárske výrobky, víno atď.), zmyslové

posúdenie a rozhodnutie, či sú ešte vhodné na konzumáciu. (3) Potraviny, na ktorých je uvedený dátum „minimálnej trvanlivosti“, potraviny po tomto dátume môžu byť považované za darované potraviny, ale mali by sa pravidelne kontrolovať: (i) zabezpečenie neporušenosti obalového materiálu (či nie je poškodený, otvorený, kondenzovaný atď.), (ii) zabezpečenie správneho skladovania potravín podľa požadovanej teploty a iných podmienok (napr. hlboko zmrazené pri teplote -18°C alebo skladovanie v suchu), (iii) v prípade mrazených potravín dátum zmrazenia, (iv) vyhodnotenie zmyslových vlastností (či sú stále vhodné na konzumáciu (absencia plesní, potuchnutosť atď.) a (v) zabezpečiť, aby nedošlo k expozícii žiadnemu ďalšiemu významnému riziku z hľadiska bezpečnosti potravín alebo iných zdravotných rizík (panel EFSA BIOHAZ 2018a, 2020).

Reťazec darovania/prijímania potravín je menej štruktúrovaný a organizovaný ako bežný potravinový dodávateľský reťazec, do ktorého sú často zapojení dobrovoľní pracovníci bez dôkladného školenia o bezpečnosti potravín, a bol identifikovaný ako prekážka pri manipulácii s potravinami podliehajúcimi skaze. (De Boeck a kol., 2017). Ďalšie obavy, ktoré možno vysloviť, sa týkajú spotrebiteľov darovaných potravín a toho, do akej miery je podiel zraniteľných spotrebiteľov z hľadiska citlivosti, obmedzeného prístupu k vhodným zariadeniam na varenie a skladovanie alebo nedostatku znalostí o bezpečnosti potravín vyšší ako u bežnej populácie. (Vidgen a Gallegos, 2014; De Boeck a kol., 2017). Pre prevádzkovateľov potravinárskych podnikov môžu existovať aj otázky zodpovednosti a reputácie (panel EFSA BIOHAZ, 2018a, 2020). Všetky tieto úvahy zdôrazňujú potrebu harmonizovaného a správneho označovania dátumu, ako aj správneho zaobchádzania s potravinami, aby sa dary po dátume označenia dátumom obmedzili na výrobky s „minimálnou trvanlivosťou“. Existuje len čiastočné prekrytie medzi panelom EFSA BIOHAZ (2018a), v ktorom je všeobecne opísaný zjednodušený prístup FSMS k darovaniu potravín, a súčasným zmluvným podmienkam, kde je rozsah pôsobnosti obmedzený na darovanie alebo uvádzanie potravín na trh po dátume „minimálnej trvanlivosti“, t. j. súvisí s posledným bodom (3) vyššie uvedeného PRP.

Mnoho členských štátov EÚ sformulovalo vnútroštátne a regionálne usmernenia o darovaní potravín, pretože povaha a spôsob zhromažďovania, skladovania a distribúcie darovaných potravín prevádzkovateľmi potravinárskych spoločností a charitatívnych organizácií sa môže líšiť. (BIO od Deloitte, 2014; panel EFSA BIOHAZ, 2018a, 2020). Väčšina z týchto dokumentov obsahuje tabuľky so zoznamom kategórií potravín alebo konkrétnymi potravinovými výrobkami, ktoré je možné darovať. Tieto zoznamy sú pozitívne zoznamy, t. j. zahŕňajú potraviny vhodné na redistribúciu. V týchto tabuľkách sú uvedené potraviny, ktoré môžu byť použité potravinovými bankami alebo charitatívnymi organizáciami kategorizované podľa doby ich použiteľnosti, napr. „veľmi dlhá trvanlivosť“, „dlhá trvanlivosť“, „obmedzená trvanlivosť“, „krátka trvanlivosť“ alebo „veľmi krátka trvanlivosť“ a obsahuje podrobnosti o vlastnostiach skazených potravín pre každú z uvedených kategórií potravín (Ayuntamiento de Madrid, 2017; FASFC, 2017; Caritas Italiana, Fondazione Banco Alimentare O.N.L.U.S., 2015; Dutch Food Banks Association, 2015). České usmernenie o zásadách povinného darovania potravín rozdeľuje potraviny bezpečné na darovanie do dvoch skupín podľa stupňa rizika spojeného s manipuláciou a následnou konzumáciou: „nízke riziko“ a „stredné riziko“. Potraviny klasifikované ako „vysoko rizikové“ (napr. hotové jedlá) sa nepovažujú za vhodné na darovanie. Pre každú z týchto kategórií sú uvedené aj typické príklady potravinových výrobkov spojené s konkrétnymi povinnými parametrami pre dodávky a zhromažďovanie darovaných potravín, ako aj s možnými dôvodmi odmietnutia (Česká konfederácia obchodu a cestovného ruchu a Federácia Českej potravinovej banky, online). Talianske usmernenie rozdeľuje potraviny podľa stupňa pozornosti, ktorý musia prevádzkovatelia dodržiavať („vysoký“, „stredný“ a „nízky“) v súvislosti s povahou každej potraviny, aby sa zabezpečilo správne uplatňovanie osvedčených pracovných postupov garantujúcich bezpečnosť potravín na ľudskú konzumáciu. Pre každú kategóriu sú tiež poskytnuté príklady potravín v kombinácii s údajmi o teplotách prepravy a skladovania (Caritas Italiana - Fondazione Banco Alimentare O.N.L.U.S., 2015). V niektorých prípadoch sú uvedené údaje aj o určitých potravinách alebo kategóriách potravín, pri ktorých sa darovanie neodporúča (napr. bufetové jedlá, sushi, nepasterizované čerstvé syry, čerstvé ryby a morské plody) (Ayuntamiento de Madrid, 2017).

Časové obdobie, v ktorom zostáva potravina vhodná na distribúciu v potravinových bankách a charitatívnych organizáciách, keď prekročí dátum „minimálnej trvanlivosti“, sa odhaduje v niektorých usmerňovacích dokumentoch. Toto časové okno je však iba

orientačné a je vždy potrebné posúdenie prípad od prípadu. Ak existuje dôvod domnievať sa, že potravinu sa mohla stať nevyhovujúca na konzumáciu, za žiadnych okolností ju nemožno distribuovať. (FASFC, 2017). V niektorých dokumentoch sú uvedené odporúčania na skladovanie darovaných potravín vrátane všeobecných maximálnych časových období po dátume „minimálnej trvanlivosti“, počas ktorých je možné tieto potraviny stále darovať, ako aj teploty skladovania (Ayuntamiento de Madrid, 2017; FASFC, 2017). Usmernenie k informáciám, ktoré by mali byť zahrnuté do systému sledovateľnosti darujúcich FBO, sa nachádza v írskom a talianskom usmernení (Caritas Italiana - Fondazione Banco Alimentare O.N.L.U.S., 2015; FSAI, 2017). V niektorých prípadoch sa uvádza, že kvôli zabráneniu nedostatku dodávok pre potravinové banky a charitatívne organizácie v dôsledku administratívnych obmedzení existuje možnosť prijať rozhodnutie o uvoľnení platných predpisov o sledovateľnosti bez toho, aby bola ohrozená bezpečnosť potravín. Vzhľadom na to, že sa to týka poslednej časti potravinového reťazca a že príslušné potraviny už boli úplne identifikované a označené na účely spotreby, je možné tovar rýchlo stiahnuť z trhu alebo v prípade potreby stiahnuť z obehu. (FASFC, 2017).

Pokyny pre označovanie sú uvedené v niektorých usmerňovacích dokumentoch, pričom sa napríklad uvádza, že ak sa balené potraviny dodávajú do potravinových bánk alebo charitatívnych organizácií bez požadovaného označenia, musí sa pred distribúciou potravín spotrebiteľovi zabezpečiť správne označenie. Minimálne informácie, ktoré musia byť uvedené na každom balení určenom pre spotrebiteľa a distribuovanom potravinovou bankou alebo charitatívnou organizáciou, sú podrobne uvedené v belgických a holandských usmerňovacích dokumentoch (FASFC, 2017; Dutch Food Banks Association, 2018). Talianske usmernenie uvádza, že dodávatelia majú povolené darovať neoznačené alebo nedostatočne označené potraviny, ktoré nie sú v úplnom súlade s legislatívnymi a obchodnými predpismi. Za týchto okolností môžu darcovia/dodávatelia poslať takéto potraviny charitatívnym organizáciám tak, že im poskytnú samostatný dokument v príslušnom národnom jazyku so správou o všetkých informáciách požadovaných nariadením (EÚ) č. 1169/2011, aby mohla byť k dispozícii príjemcom. Charitatívne organizácie musia zabezpečiť, aby príjemcovia mali k dispozícii tieto povinné informácie (Caritas Italiana - Fondazione Banco Alimentare O.N.L.U.S., 2015).

Väčšina dokumentov s usmerneniami je určená špeciálne pre potravinové banky a charitatívne organizácie, t. j. na neziskové účely zamerané na poskytnutie maximálnej ochrany spotrebiteľom a na zníženie plytvania potravinami. (Evira, 2017; FASFC, 2017; Caritas Italiana - Fondazione Banco Alimentare O.N.L.U.S., 2015; FSA, 2016; Dutch Food Banks Association, 2018; Česká konfederácia obchodu a cestovného ruchu a Federácia Českej potravinovej banky; DILA, 2011). Niektoré dokumenty sú špeciálne určené na usmernenie pri darovaní jedál (DRAAF Rhône-Alpes, 2013; ASAE a DGAV, online).

Niektoré dokumenty s usmerneniami obsahujú aj oddiely popisujúce ďalšie požiadavky na charitatívne organizácie distribuujúce potravinovú pomoc, ako sú plány vlastných kontrol, dezinfekcia, odpadové hospodárstvo, hygiena osôb, správne hygienické a prepravné postupy (Caritas Italiana - Fondazione Banco Alimentare O.N.L.U.S., 2015; Evira, 2017; Dutch Food Banks Association, 2018).

Dôležitou otázkou pri darovaní potravín je zodpovednosť potravinárskeho podniku za výrobok, ak je potravinu darovaná po uplynutí doby použiteľnosti (uvedenej v oddiele 4 Oznámenia Komisie 2017/C 361/01).¹⁸ V De Boeck a kol. (2017) sa uvádza, že na všetky subjekty v agropotravinárskom reťazci sa vzťahuje aj smernica Rady EÚ 374/1985/19 o zodpovednosti za výrobky. Darcovia (potravinárske podniky, ktorí poskytujú darované potraviny) sú zodpovední za hygienu výrobkov a bezpečnosť potravín, až kým darované výrobky neprevezmú charitatívne organizácie alebo potravinové banky. V praxi je možné podpísať formulár, v ktorom je popísaný prenos zodpovednosti (De Boeck a kol., 2017).

Uvádzanie potravín na trh po dátume „minimálnej trvanlivosti“ sa nevzťahuje na väčšinu usmernení o darovaní. Uvádzanie potravín na trh po dátume „minimálnej trvanlivosti“ je povolené v niektorých krajinách (napr. Grécko, Nórsko, Švédsko). Napríklad v Nórsku predávajú potraviny, ktoré sa označujú ako „tesne pred dátumom spotreby“, špeciálne predajne cez internet za zníženú cenu (Nórsky úrad pre bezpečnosť potravín, 2019). Vo Švédsku je predaj potravín po dátume minimálnej trvanlivosti povolený v maloobchodných prevádzkach na zodpovednosť predajcu (Švédska agentúra pre potraviny, 2020). Predajca by mal vyhodnotiť, či je potravinu vhodná na konzumáciu po dátume spotreby. Za určitých podmienok, napr. ak sú splnené vnútroštátne predpisy pre mrazené potraviny a s konkrétnymi pokynmi na označovanie môže byť tiež vhodné zmraziť potraviny a predáť ich po dátume „minimálnej trvanlivosti“. Informácie na podporu týchto predpisov zamerané na spotrebiteľov zdôrazňujú, že potraviny s minimálnou trvanlivosťou sú vhodné na konzumáciu, pokiaľ vyzerajú, voňajú a chutia normálne, a zvyrazňujú konkrétne informácie o rizikových skupinách. V Grécku je predaj potravín, ktoré dosiahli dátum „minimálnej trvanlivosti“, povolený aj v maloobchode (Vládny vestník, č. 2983 / B, 30.8.2017, článok 1320) za predpokladu, že sú zreteľne oddelené od ostatných potravín a sú označené veľkými písmenami ako „PO DÁTUME MINIMÁLNEJ TRVANLIVOSTI“. Grécka legislatíva stanovuje maximálnu dobu konzumácie potravín po dátume minimálnej trvanlivosti takto:

- A) Jeden týždeň v prípade výrobkov, ktorých minimálna trvanlivosť je uvedená vo formáte deň/mesiac.
- B) Jeden mesiac v prípade výrobkov, ktorých minimálna trvanlivosť je uvedená vo formáte mesiac/rok.
- C) Tri mesiace v prípade výrobkov, ktorých minimálna trvanlivosť je uvedená len vo formáte rok.

Je však potrebné poznamenať, že grécka legislatíva nezahŕňa ani neodkazuje na žiadny vedecký základ pre vyššie uvedené maximálne časové limity.

Stručne povedané, preskúmanie prístupov a publikované usmernenia týkajúce sa darcovstva potravín ukazujú, že nasledujúce témy sú zvyraznené a riešené na rôznych úrovniach podrobností:

- Tieto usmernenia sa spravidla vzťahujú na širšie spektrum potravín (nielen na potraviny označené dátumom minimálnej trvanlivosti) a situácií (napr. darovanie jedál), ako sú tie, ktoré spadajú do rozsahu pôsobnosti tohto stanoviska.
- Potravinárske výrobky, ktoré sú vhodné na darovanie, sú kategorizované na základe ich trvanlivosti podľa
 - Základných charakteristík pokazených potravín pre jednotlivé uvedené kategórie trvanlivosti;
 - Odporúčaných teplôt skladovania a odhadu časového rámca, v ktorom zostáva potravinu vhodná na distribúciu v potravinových bankách a charitatívnych organizáciách, keď prekročí dátum minimálnej trvanlivosti;
 - Pokyny na označovanie a sledovateľnosť darovaných potravín.
- Všeobecné požiadavky na charitatívne organizácie distribuujúce potravinovú pomoc ako sú plány vlastných kontrol, dezinfekcia a odpadové hospodárstvo.
- Usmernenie týkajúce sa správnych hygienických požiadaviek na pracovníkov a prepravných postupov.

Na základe informácií v stanovisku o variabilite medzi potravinovými výrobkami v dôsledku rôznych surovín, výrobných procesov, podmienok skladovania a balenia a spotrebiteľských návykov, ktoré zdôrazňujú, že je potrebné posudzovať čas použiteľnosti od prípadu k prípadu, a tiež pokiaľ ide o preskúmanie usmernení o darcovstve, nepovažuje

sa za reálne uvádzať orientačné časové limity rôznych potravinárskych výrobkov s minimálnou trvanlivosťou. Všeobecné zásady, ktoré sú vysvetlené v paneli EFSA BIOHAZ (2018a) a nedávnom oznámení Komisie 2020/C 199/01 a v tomto texte vyššie, však možno uplatniť v celej EÚ.

3.5.1. Záverečné poznámky

- Konkrétny program PreRequisite (č. 16), ktorý sa dá použiť na darovanie alebo uvádzanie na trh potravín po dátume „minimálnej trvanlivosti“ bol uvedený v druhom vedeckom stanovisku EFSA k prístupom k analýze nebezpečnosti

¹⁸ Oznámenie Komisie - Usmernenia EÚ o darcovstve potravín C/2017/6872 Ú.v. EÚ C 361, 25.10.2017, s. 1–29.

¹⁹ Smernica Rady 85/374/EHS z 25. júla 1985 o aproximácii zákonov, iných právnych predpisov a správnych opatrení členských štátov týkajúcich sa zodpovednosti za chybné výrobky. Ú.v. EÚ L 210, 7.8.1985, s. 29–33.

²⁰ Vládny vestník, č. 2983/B, 30.8.2017. Dostupné online na: <http://www.et.gr/index.php/anazitisi-fek>

pre malé maloobchodné prevádzky (panel EFSA BIOHAZ, 2018a, 2020) a v oznámení Komisie 2020/C 199/01. Tento PRP popisuje preventívne opatrenia, ktoré je potrebné prijať pri potravinách s vyznačenou dobou trvanlivosti, ale aj pri potravinách bez zákonom stanovenej doby použiteľnosti (napr. balené ovocie a zelenina, pekárske výrobky, víno atď.). Potraviny, ktorých dátum „minimálnej trvanlivosti“ presahuje tento dátum, môžu byť považované za darované potraviny, ale mali by sa pravidelne kontrolovať:

- i) zabezpečenie neporušenosti obalového materiálu, ii) správne skladovanie potravín, iii) v prípade mrazených potravín dátum zmrazenia, iv) vyhodnotenie senzorických vlastností (stále vhodné na konzumáciu (absencia plesní, potuchnutosť atď.) a v) zabezpečiť, aby nedošlo k expozícii žiadnemu ďalšiemu významnému riziku z hľadiska bezpečnosti potravín alebo iných zdravotných rizík.
- Mnohé členské štáty EÚ majú regionálne/vnútroštátne usmernenia týkajúce sa darovania potravín, ktoré môžu odrážať variabilitu v celej Európe, pokiaľ ide o charakter a spôsob zhromažďovania, skladovania a distribúcie darovaných potravín od FBO a charitatívnych organizácií. Tieto usmernenia sa spravidla vzťahujú na širšie spektrum potravín (nielen na potraviny označené dátumom minimálnej trvanlivosti) a situácií (napr. darovanie jedál), ako sú tie, ktoré spadajú do rozsahu pôsobnosti tohto stanoviska.
- Prístupy a publikované usmernenia sú zvýraznené pre potraviny, ktoré sú určené na minimálnu trvanlivosť:
 - Potravinárske výrobky, ktoré sú vhodné na darovanie, sú kategorizované na základe ich trvanlivosti podľa
 - Základných charakteristík pokazených potravín pre jednotlivé uvedené kategórie trvanlivosti;
 - Odporúčaných teplôt skladovania a odhadu časového rámca, v ktorom zostáva potravina vhodná na distribúciu v potravinových bankách a charitatívnych organizáciách, keď prekročí dátum minimálnej trvanlivosti;
 - Pokyny na označovanie a sledovateľnosť darovaných potravín.
 - Všeobecné požiadavky na charitatívne organizácie distribuujúce potravinovú pomoc.
 - Usmernenie týkajúce sa správnych hygienických požiadaviek na pracovníkov a prepravných postupov.
- Uvádzanie potravín na trh po dátume „minimálnej trvanlivosti“ je v niekoľkých krajinách povolené na vlastnú zodpovednosť predajcu, ak je potravina vhodná na ľudskú spotrebu. Orientačné časové limity buď neboli uvedené, okrem zvýraznenia senzorických vlastností potraviny, alebo ak boli uvedené časové limity, neuviedol sa ich vedecký základ.
- Vzhľadom na variabilitu MS medzi potravinovými výrobkami a spotrebiteľskými návykmi sa nepovažovalo za vhodné uvádzať orientačné časové limity pre potraviny darované alebo uvádzané na trh po dátume „minimálnej trvanlivosti“. Všeobecné zásady, ktoré sú uvedené v paneli EFSA BIOHAZ (2018a) a oznámení Komisie 2020/C 199/01, však možno uplatniť v celej EÚ.
- Režazec darovania/prijímania potravín je menej štruktúrovaný a organizovaný ako

bežný dodávateľský reťazec potravín, čo zdôrazňuje potrebu harmonizovaného a správneho označenia dátumu a správneho zaobchádzania s potravinami, aby sa darovanie po dátume označenia obmedzilo na výrobky s „minimálnou trvanlivosťou“. Najmä preto, že je pravdepodobné, že potenciálni spotrebitelia budú patriť k zraniteľnejšej populácii, pokiaľ ide o citlivosť, znalosti o bezpečnosti potravín a prístup k vhodným zariadeniam na varenie a skladovanie.

4. Závěry

Stanoviská by mali rozvíjať prístup založený na riziku, ktorým sa majú riadiť prevádzkovatelia potravinárskych podnikov pri rozhodovaní o type označovania dátumu (t.j. „spotrebujte do“ verzus „minimálna trvanlivosť“), nastavenia doby použiteľnosti a súvisiacich informáciách o potravinách, ktoré by sa mali uvádzať na štítka, s cieľom zaistiť bezpečnosť potravín.

ToR 1a) Poskytnúť usmernenie k príslušným mikrobiologickým nebezpečenstvám, ktoré by mal potravinársky podnik vziať do úvahy pri určovaní, či je z mikrobiologického hľadiska pravdepodobné, že potravina predstavuje bezprostredné nebezpečenstvo pre ľudské zdravie; and on ToR 1b) typy potravín, v ktorých je väčšia pravdepodobnosť, že sa nachádzajú tieto patogénne mikroorganizmy:

- S cieľom pomôcť pri identifikácii patogénnych mikroorganizmov dôležitých pre trvanlivosť potravín podliehajúcich skaze sa preskúmajú údaje o príslušných patogénoch v rôznych druhoch kategórií potravín a ich ekologické determinanty rastu a uvedú sa informačné zdroje údajov o ohnisku choroby spôsobenej potravinou, čo naznačuje súvislosť medzi rôznymi komoditami potravín a preukázanými patogénmi.
- Uvádzajú sa usmernenia v podobe užitočných zdrojov informácií a neúplného súhrnu relevantných bakteriálnych patogénov, ktoré sa môžu rozmnožovať v balených potravinách s regulovanou teplotou za racionálne predvídateľných podmienok.
- Identifikácia relevantných patogénnych mikroorganizmov je špecifická pre potravinárske výrobky. Vzhľadom na veľkú variabilitu v potravinovom reťazci, pokiaľ ide o zložky, typy výrobkov, spôsoby spracovania a balenia, je *a priori* ťažké vylúčiť ktorýkoľvek z patogénov, ktoré sú schopné rásť pri momentálne používaných teplotách skladovania.

ToR 1c) Poskytnutie usmernenia, pokiaľ ide o vnútorné/vonkajšie faktory, ktoré môžu ovplyvniť rast týchto patogénnych mikroorganizmov a následne mať vplyv na: (1) rozhodnutie, či sa vyžaduje „spotrebujte do“, (2) doba použiteľnosti (doba, do ktorej je nepravdepodobné, že by potravina predstavovala bezprostredné nebezpečenstvo pre ľudské zdravie), a to buď v súvislosti so zložením potraviny (napr. pH, a_w , prítomnosť potravinárskych prídavných látok) alebo v súvislosti s výrobným procesom a/alebo spôsobom uvádzania potraviny na trh (napr. výrobné procesy, ako je pasterizácia, typ balenia), a (3) podmienky skladovania v celom potravinovom reťazci a zamýšľané použitie potraviny; a ToR 2a) Usmernenie o vnútorných / vonkajších faktoroch, ktoré by mohli ovplyvniť rast rozkladných nepatogénnych mikroorganizmov a následne mať vplyv na: (1) doba použiteľnosti; buď v súvislosti so zložením potraviny, alebo v súvislosti s výrobným procesom a/alebo spôsobom, akým sa potravina uvádza na trh, a (2) podmienky skladovania v celom potravinovom reťazci a zamýšľané použitie potraviny);

- Suroviny, prostredie spracovania a výrobné kroky určujú druh a úroveň mikroorganizmov v potravinárskom výrobku pri ich uvedení na trh.
- Vnútorné (najmä pH a a_w), vonkajšie (najmä teplota a atmosféra) a implicitné faktory (ako sú interakcie s konkurenčnými mikroorganizmami na pozadí potravinárskeho produktu) určujú, ktoré mikroorganizmy môžu rásť a ich rastový potenciál počas následného skladovania až do spotreby. Informácie o faktoroch obmedzujúcich rast sa poskytujú ako základ pre usmernenie pri rozhodnutí o typoch vhodného označenia dátumu a doby použiteľnosti.
- Je dôležité, aby FBO pochopil účel a účinok procesov použitých v krokoch počas výroby a sú uvedené príklady možného vplyvu výrobných procesov na výskyt a úroveň mikroorganizmov v potravinárskom výrobku.

ToR 1d) Poskytnúť usmernenie, ako vyššie uvedené faktory ovplyvňujú rozhodnutie o tom, či sa

vyžaduje dátum „spotrebujte do“.

- Rozhodnutie o type označenia dátumu (t.j. či sa vyžaduje dátum „spotrebujte do“ alebo „minimálna trvanlivosť“) musí byť prijaté po jednotlivých výrobkoch, berúc do úvahy vlastnosti výrobku (vnútorné, vonkajšie a implicitné faktory), ako aj podmienky spracovania a skladovania.
- Pri rozhodovaní o type označovania dátumu na určitom potravinárskom výrobku bol vytvorený na pomoc FBO vytvorený rozhodovací strom (DT) pozostávajúci zo sekvenčného zoznamu 10 otázok a doplnený príkladmi.
- V prípade potravinárskych výrobkov spracovaných spôsobom, ktorý eliminuje patogénne mikroorganizmy a zabráni ich opätovnej kontaminácii, alebo ktorý nepodporujú ich rast, by sa počas doby použiteľnosti a dátumu minimálnej trvanlivosti nezvýšilo riziko pre zdravie spotrebiteľa, je vhodné uviesť dátum „spotrebujte do“. Naopak, ak po takejto úprave neexistuje krok eliminácie patogénov alebo existuje možnosť opätovnej kontaminácie a potravinový výrobok podporuje rozmnožovanie kontaminujúceho patogénu, očakáva sa, že počas doby použiteľnosti sa zvýši riziko pre spotrebiteľa a vyžaduje sa dátum „spotrebujte do“.
- Celkovo sa predpokladá, že z DT vyplynú vhodné a konzistentné výsledky týkajúce sa typu označenia dátumu v rámci interpretácie pravidiel a predpokladov prijatých počas ich vývoja, napríklad použitie rastu alebo nulového rastu ako základu pre rozhodnutia.
- Zistené neistoty sa považujú za výsledok DT, ktorý môže v prípade niektorých potravinárskych výrobkov viesť k nadhodnoteniu rizika (namiesto „minimálna trvanlivosť“ sa uvedie „spotrebujte do“) primerane nevyužije možnosť, aby v DT (otázka 10) preukázal, že jeho produkt nepodporuje rozmnožovanie patogénov za racionálne predvídateľných teplotných podmienok distribúcie a skladovania, bez ohľadu na časový rámec. Potenciálne nadhodnotenie je čiastočne dôsledkom nedostatku hodnotení rizika a prijateľnej úrovne nebezpečnosti v čase spotreby.

ToR 1d) Poskytnutie usmernenia týkajúceho sa stanovenia doby použiteľnosti a požadovaných podmienok skladovania a ToR 2b) ako vyššie uvedené faktory ovplyvňujú stanovenie doby použiteľnosti a požadovaných podmienok skladovania.

- Racionálne predvídateľné podmienky, ako sú opísané v nariadení (ES) č. 2073/2005, odkazujú na podmienky distribúcie, skladovania a používania, ktorým je potravinový výrobok vystavený, keď sa dostal mimo bezprostrednej kontroly potravinárskym podnikom, ktorý ich musí zvážiť pri stanovení doby použiteľnosti.
- V prípade dátumu „spotrebujte do“ by doba použiteľnosti výrobku nikdy nemala byť dlhšia ako tá, ktorá je najkratšia medzi „zmyslovou trvanlivosťou“ a „bezpečnou trvanlivosťou“. Prvý sa týka zmien kvality podľa tohto stanovisku v dôsledku rastu mikróbov, a druhý sa týka bezpečnosti potravín.
- S výnimkou usmernení pre laboratória a prevádzkovateľov potravinárskych spoločností o tom, ako vykonávať štúdie uchovateľnosti, pokiaľ ide o mikrobiologické kritériá *Listeria monocytogenes* pre potraviny RTE, ktoré stanovuje nariadenie (ES) č. 2073/2005, a ISO 20976-1, 20196-1: 2009. usmernenie o tom, ako vykonávať skúšky imunizácie, všeobecné pokyny so širším rozsahom, pokiaľ ide o to, ktoré faktory je potrebné vziať do úvahy a ako definovať racionálne predvídateľné podmienky, sa nenašli.
- Mal by sa použiť postup od prípadu k prípadu na určenie a validáciu trvanlivosti potravinárskeho výrobku, pričom hlavné kroky sú:
 - i) identifikovať príslušný patogénny/znehodnotený mikroorganizmus a odhadnúť jeho počiatočnú úroveň,
 - ii) charakterizovať vnútorné, vonkajšie a implicitné faktory potravinárskeho výrobku ovplyvňujúce rastové správanie patogénneho/znehodnoteného mikroorganizmu a
 - iii) posúdiť rastové správanie patogénneho/znehodnoteného mikroorganizmu v potravinárskom výrobku (na základe literatúry, prediktívnych modelov, skúšok

imunizácie alebo štúdií trvanlivosti) počas skladovania, od maloobchodného predaja až po spotrebu, s cieľom určiť čas, za ktorý patogénny/

znehodnocujúci mikroorganizmus dosiahne za prijateľných racionálne predvídateľných podmienok maximálnu prijateľnú úroveň.

ToR 2c) Poskytnúť usmernenie k orientačným lehotám, ktoré sa majú na úrovni EÚ uplatniť na zjednodušenie uvádzania na trh alebo darovania potravín po dátume „minimálnej trvanlivosti“ za predpokladu, že do konca tohto obdobia tieto potraviny nestanú nevhodnými na ľudskú spotrebu.

- Dostupné usmernenia o darovaní potravín sa bežne vzťahujú na širšiu škálu potravín (nielen označených potravín s minimálnou trvanlivosťou) a situácií (napr. darovanie jedál), ako sú tie, ktoré spadajú do rozsahu pôsobnosti tohto stanoviska, a nevzťahujú sa na uvádzanie potravín na trh po dátume „minimálnej trvanlivosti“.
- Potravínárske výrobky, ktoré sú vhodné na darovanie, sú kategorizované na základe ich trvanlivosti podľa:
 - Základných charakteristík pokazených potravín pre jednotlivé uvedené kategórie trvanlivosti;
 - Odporúčaných teplôt skladovania a odhadu časového rámca, v ktorom zostáva potravinu vhodná na distribúciu v potravinových bankách a charitatívnych organizáciách, keď prekročí dátum minimálnej trvanlivosti;
 - Pokyny na označovanie a sledovateľnosť darovaných potravín.
- Uvádzanie potravín na trh po dátume „minimálnej trvanlivosti“ je v niekoľkých krajinách povolené na vlastnú zodpovednosť predajcu, pokiaľ je potravinu vhodná na ľudskú spotrebu. Orientačné časové limity buď nie sú uvedené, okrem zvýraznenia senzorických vlastností potraviny, alebo ak sú uvedené časové limity, neuvádza sa ich vedecký základ.
- Vzhľadom na variabilitu MS medzi potravinovými výrobkami a spotrebiteľskými návykmi sa nepovažovalo za vhodné uvádzať orientačné časové limity pre potraviny darované alebo uvádzané na trh po dátume „minimálnej trvanlivosti“. Všeobecné zásady uvedené v paneli EFSA BIOHAZ (2018a) a oznámení Komisie 2020/C 199/01 však možno uplatniť v celej EÚ.

5. Odporúčania

- Zabezpečovanie vzdelávacích činností a podpory, najmä pre malé potravinárske podniky a laboratóriá, zamerané na prispievanie k lepšiemu porozumeniu mikrobiálnej ekológie potravín a k postupom charakterizujúcim príslušné faktory určujúce trvanlivosť trvanlivých potravín.
Zvyšovanie zručností a schopností zjednoduší prijímanie harmonizovaných a vhodných rozhodnutí o type označovania dátumu a sprístupní postupy na stanovenie doby použiteľnosti. Podobné školenie a podpora v oblasti DT a prístupov opísaných v stanovisku môžu byť užitočné aj pre príslušné orgány.
- Zhromažďovanie údajov o čase a teplote počas distribúcie, maloobchodného predaja a domáceho skladovania potravín a vykonávať spotrebiteľské štúdie s cieľom lepšie porozumieť presvedčeniu a správaniu, ktoré ovplyvňujú podmienky skladovania potravín s dátumom „spotrebujte do“ a „minimálnej trvanlivosti“ uplatňované v domácnostiach, s cieľom získať lepšie údaje na charakterizáciu racionálne predvídateľných podmienok skladovania potravín v členských štátoch EÚ.

- Objasnenie a poskytnutie usmernení o tom, ako používať racionálne predvídateľné podmienky pri rozhodovaní o označovaní dátumu, t.j. aký rozsah existujúcich variácií je potrebné zahrnúť, napríklad pokiaľ ide o teploty skladovania, doby skladovania a správanie spotrebiteľa/zamýšľané použitie, ako aj protokoly, ktoré sa majú použiť pri hodnotení toho, ako patogény sa budú správať za týchto podmienok. Malo by sa tiež poskytnúť usmernenie pre prevádzkovateľov potravinárskych podnikov o tom, ako sa dajú pri odhadovaní doby použiteľnosti použiť výsledky spotrebiteľských a iných štúdií. Usmernenie o použití racionálne predvídateľných podmienok v rôznych krajinách zlepši harmonizáciu a bude relevantné pre prevádzkovateľov potravinárskych podnikov a príslušné orgány. Vysvetlenie použitia racionálne predvídateľných podmienok bude tiež pomôckou pre posudzovateľov rizika pri definovaní rozsahu ich posúdenia rizika a pre sprostredkovateľov rizík pri vývoji poradenstva pre spotrebiteľov a prevádzkovateľov potravinárskych podnikov.
- Vyvinutie ALOP/FSO pre väčšinu kombinácií potravín a patogénov, pretože nedostatok týchto údajov je prekážkou pre stanovenie trvanlivosti potravín v súvislosti s ich bezpečnosťou (dátum spotreby). Rozhodnutie o prijateľnom riziku prijaté prevádzkovateľom potravinárskeho podniku by mohlo zjednodušiť efektívnejší prístup založený na riziku pre označovanie dátumu potravinárskym podnikom, ako je to v súčasnosti v prípade *L. monocytogenes* v potravinách RTE.

Odkazy na literatúru

- Afchain AL, Derens E, Guilpart J and Cornu M, 2005. Statistical modelling of cold-smoked salmon temperature profiles for risk assessment of *Listeria monocytogenes*. s. 383–388.
- Andre´ S, Vallaes T and Planchon S, 2017. Spore-forming bacteria responsible for food spoilage. Research in Microbiology, 168, 379–387. <https://doi.org/10.1016/j.resmic.2016.10.003>
- ASAE and DGAV, online. Dariacordar (Associac,a-o contra o desperd´icio). FAQs (Frequently Asked Questions). Dostupné online na: https://ec.europa.eu/food/sites/food/files/safety/docs/fw_lib_portugal_faq-food-donation_en.pdf
- van Asselt ED and Zwietering MH, 2006a. A systematic approach to determine global thermal inactivation parameters for various food pathogens. International Journal of Food Microbiology, 107, 73–82. <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2005.08.014> Epub 2005 Nov 7 PMID: 16274824.
- Axel C, Zannini E and Arendt EK, 2017. Mold spoilage of bread and its biopreservation: a review of current strategies for bread shelf life extension. Critical Reviews in food science and nutrition, 57, 3528–3542. <https://doi.org/10.1080/10408398.2016.1147417>
- Ayuntamiento de Madrid, 2017. Gu´ia de buenas pra´cticas de higiene para el aprovechamiento de excedentes alimentarios. Dostupné online na: <https://www.comunidad.madrid/publicacion/ref/17981>
- Bakalis S, Giannakourou M and Taoukis P, 2004. Effect of domestic storage and cooking conditions on the risk distribution in ready to cook meat products., Montpellier, France. s. 13–18.
- Bautista-Gallego J, Medina E, Sa´nchez B, Ben´itez-Cabello A and Arroyo-Lo´pez F, 2020. Role of lactic acid bacteria in fermented vegetables. Grasas y Aceites, 71, e358. <https://doi.org/10.3989/gya.0344191>
- Betts GD, Brown HM and Everis L, 2004. Evaluation of product shelf-life for chilled foods. Campden & Chorleywood Food Research Association Group.
- Beuchat LR and Brackett RE, 1990. Inhibitory effects of raw carrots on *Listeria monocytogenes*. Applied and Environmental Microbiology, 56, 1734–1742. <https://doi.org/10.1128/AEM.56.6.1734-1742.1990>
- Bio by Deloitte. 2014. Comparative Study on EU Member States' legislation and practices on food donation: executive Summary. European Economic and Social Committee, Brussels, Belgium.
- Bolton DJ, Carroll J and Walsh D, 2015. A four-year survey of blown pack spoilage *Clostridium estertheticum* and *Clostridium gasigenes* on beef primal cuts. Letters in Applied Microbiology, 61, 153–157. <https://doi.org/10.1111/lam.12431>
- Bover-Cid S, Jofre´ A, Gua´rdia MD, Latorre-Moratalla ML and Garriga M, 2015. Consumption habits and storage attitudes towards RTE cooked meat products - useful information for reliable risk assessments.
- BRC/CFA, 2018. Guidelines for setting shelf life of chilled foods in relation to non-proteolytic *Clostridium botulinum*. 1st Edition. Dostupné online na: <https://www.chilledfood.org/wp->

- [content/uploads/2018/07/Non-proteolytic-Clostridium-botulinum-shelf-life-guidance-FINAL-1st-Ed-9-7-18.pdf](#)
- Broda DM, Delacy KM, Bell RG, Braggins TJ and Cook RL, 1996. Psychrotrophic *Clostridium* spp. associated with 'blown pack' spoilage of chilled vacuum-packed red meats and dog rolls in gas-impermeable plastic casings. *International Journal of Food Microbiology*, 29, 335–352. [https://doi.org/10.1016/0168-1605\(95\)00070-4](https://doi.org/10.1016/0168-1605(95)00070-4)
- Brown MH, 1991. Microbiological aspects of frozen foods. In: Bald WB ed. *Food Freezing: Today and Tomorrow*. Springer, London, London. s. 15–25.
- Bungenstock L, Abdulmawjood A and Reich F, 2020. Evaluation of antibacterial properties of lactic acid bacteria from traditionally and industrially produced fermented sausages from Germany. *PLoS ONE*, 15, e0230345. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0230345> Published 2020 Mar 11.
- Buxbaum B, Rubel F and Wagner Kußhlagelung M, 2011. von Lebensmittel im Haushalt: ein gelöstes Problem? *Rundschau für Fleischhygiene und Lebensmitteluüberwachung*, 8.
- CAC, 2007. CAC/GL 61 – 2007. Guidelines on the application of general principles of food hygiene to the control of *Listeria Monocytogenes* in foods. Dostupné online na: www.fao.org/input/download/standards/10740/CXG_061e.pdf
- CAC, 2008. CAC/GL 69 – 2008. Guidelines for the validation of food safety control measures. Dostupné online na: http://www.fao.org/input/download/standards/11022/CXG_069e.pdf
- CAC/RCP, 1997. Hazard analysis and critical control point (HACCP) system and guidelines for its application. Annex to CAC/RCP 1-1969, Rev. 3 (1997). Dostupné online na: <http://www.fao.org/3/Y1579E/y1579e03.htm>
- CAC/RCP 23, 1979. Code of hygienic practice for low-acid and acidified low-acid canned foods. Dostupné online na: http://www.fao.org/input/download/standards/24/CXP_023e.pdf
- CAC/RCP 40, 1993. Code of hygienic practice for aseptically processed and packaged low-acid foods. Dostupné online na: http://www.fao.org/input/download/standards/26/CXP_040e.pdf
- CAC/RCP 46, 1999. Code of hygienic practice for refrigerated packaged foods with extended shelf life. Dostupné online na: http://www.fao.org/input/download/standards/347/CXP_046e.pdf
- Caritas Italiana - Fondazione Banco Alimentare O.N.L.U.S., 2015. Recovery, Collection and REDISTRIBUTION of Food for charitable purposes. Manual of good practices for charitable organisations in accordance with Article 8 of Regulation (EC) 852/2004 validated by the Italian Ministry of Health in compliance with Regulation (EC) 852/2004. Dostupné online na: https://ec.europa.eu/food/sites/food/files/safety/docs/fw_lib_gfd_ita_guide-good-practice-2016_en.pdf
- Cassin MH, Lammerding AM, Todd EC, Ross W and McColl RS, 1998. Quantitative risk assessment for *Escherichia coli* O157:H7 in ground beef hamburgers. *International Journal of Food Microbiology*, 41, 21–44. [https://doi.org/10.1016/s0168-1605\(98\)00028-2](https://doi.org/10.1016/s0168-1605(98)00028-2)
- CFA (Chilled Food Association), 2010. Shelf life of ready to eat food in relation to *L. monocytogenes* – Guidance for food business operators, 1st Edition. ISBN-13 978-1-901798-17-3.
- Coleman ME, Sandberg S and Anderson SA, 2003. Impact of microbial ecology of meat and poultry products on predictions from exposure assessment scenarios for refrigerated storage. *Risk Analysis*, 23, 215–228.
- Considine KM, Kelly AL, Fitzgerald GF, Hill C and Sleator RD, 2008. High-pressure processing – effects on microbial food safety and food quality. *FEMS Microbiology Letters*, 281, 1–9. <https://doi.org/10.1111/j.1574-6968.2008.01084.x>
- Cre'pet A, Albert I, Dervin C and Carlin F, 2007. Estimation of microbial contamination of food from prevalence and concentration data: application to *Listeria monocytogenes* in fresh vegetables. *Applied and Environmental Microbiology*, 73, 250–258. <https://doi.org/10.1128/aem.00351-06>
- Czech Confederation of Commerce and Tourism and the Czech Food Bank Federation, online. Principles of 'Compulsory food donation'. Dostupné online na: https://ec.europa.eu/food/sites/food/files/safety/docs/fw_lib_gfd_cze_zasady-darovanii.pdf
- Da Silva FVM and Gibbs P, 2009. Principles of thermal processing: pasteurization. In: Simpson R, ed. *Engineering aspects of thermal processing*. Contemporary Food Engineering Series. CRC Press.
- Daelman J, Jacxsens L, Membre' J-M, Sas B, Devlieghere F and Uyttendaele M, 2013. Behaviour of Belgian consumers, related to the consumption, storage and preparation of cooked chilled foods. *Food Control*, 34, 681–690. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2013.06.007>
- Dalgaard P, 2000. Fresh and lightly preserved seafood. In: Man D and Jones A eds. *Shelf-life Evaluation of foods*, 2nd Edition. Aspen Publishing Inc., Maryland, US. s. 110–139.
- Dalgaard P, Mejholm O, Christiansen TJ and Huss HH, 1997. Importance of *Photobacterium phosphoreum* in relation to spoilage of modified atmosphere-packed fish products. *Letters in Applied Microbiology*, 24, 373–378. <https://doi.org/10.1046/j.1472-765X.1997.00152.x>
- Daraba A, 2008. Microbiological quality of vacuum-packed pork meat: the influence of different

- technological factors on lactic acid bacteria growth. *Journal of environmental protection and ecology*, 9, 77–87.
- Davidson P and Branen AL, 2005. Food antimicrobials - an introduction In: Davidson PM, Sofos JN, Branen AL, eds. *Antimicrobials in Food*, 3rd Edition (Food science and technology; 143), CRC Press. s. 1–10.
- De Boeck E, Jacxsens L, Goubert H and Uyttendaele M, 2017. Ensuring food safety in food donations: case study of the Belgian donation/acceptation chain. *Food Research International*, 100, 137–149. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2017.08.046>
- De Paula AT, Jeronimo-Ceneviva AB, Todorov SD and Penna ALB, 2015. The Two Faces of *Leuconostoc mesenteroides* in Food Systems. *Food Reviews International*, 31, 147–171. <https://doi.org/10.1080/87559129.2014.981825>
- Derens E, Palagos B and Guilpart J, 2006. The cold chain of chilled products under supervision in France. Proceedings of the IUFOST, 13th world congress of food science & technology “Food is life”, Nantes, France.
- Derens-Bertheau E, Osswald V, Laguerre O and Alvarez G, 2015. Cold chain of chilled food in France. *International Journal of Refrigeration*, 52, 161–167. <https://doi.org/10.1016/j.ijrefrig.2014.06.012>
- DILA (Direction de l'information légale et administrative), 2011. Guide des bonnes pratiques d'hygiène de la distribution de produits alimentaires par les organismes caritatifs. Dostupné online na: https://agriculture.gouv.fr/sites/minagri/files/documents/pdf/gph_20115943_0001_p000_cle0e8e3f.pdf
- Doulgeraki AI, Ercolini D, Villani F and Nychas GJ, 2012. Spoilage microbiota associated to the storage of raw meat in different conditions. *International Journal of Food Microbiology*, 157, 130–141. <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2012.05.020>
- DRAAF Rhône-Alpes, 2013. Restauration collective. Donner aux associations d'aide alimentaire. Guide réglementaire et pratique des dons de denrées de la restauration collective à des structures d'aide alimentaire. Dostupné online na: http://draaf.auvergne-rhone-alpes.agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/Guide_dons_restaurant_sept2013_cle091e14.pdf
- Duan J, Zhao Y and Daeschel M, 2011. Ensuring Food Safety in Specialty Foods Production. EM 9036. Oregon State University. Extension Service.
- Đurić J, Ivanović J, Lončina J, Šarčević D, Đordjević V, Bošković ML and Baltić M, 2013. Examination about consumers' knowledge of food storage conditions in household - context of food safety [Conference poster]. Dostupné online na: <https://www.yumpu.com/en/document/read/44228683/international-57th-meat-industry-conference-inmesbgdcom> (accessed 15 September 2020). Proceedings of the International 57th Meat Industry Conference, 10–12 June 2013, Belgrade, Serbia, s. 247–252.
- Dutch Food Banks Association, 2015. Food redistribution in the EU: translation of Dutch Information Sheet Charitable institutions and organisations. Dostupné online na: https://ec.europa.eu/food/sites/food/files/safety/docs/fw_lib_gfd_nld_handboek-voedselveiligheid.pdf
- Dutch Food Banks Association, 2018. Food Safety Guide of the Association of Dutch Food Banks. Dostupné online na: https://ec.europa.eu/food/sites/food/files/safety/docs/fw_lib_gfd_nld_handboek-voedselveiligheid.pdf
- ECFF (European Chilled Food Federation), 2006. Recommendations for the production of prepackaged chilled food. Dostupné online na: https://www.ecff.net/wp-content/uploads/2018/10/ECFF_Recommendations_2nd_ed_18_12_06.pdf
- EFSA (European Food Safety Authority), 2005. Opinion of the Scientific Panel on Biological Hazards on *Bacillus cereus* and other *Bacillus* spp in foodstuffs. *EFSA Journal* 2005;3(4):175, 48 s. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2005.175>
- EFSA BIOHAZ Panel (EFSA Panel on Biological Hazards), 2008. Scientific Opinion of the Panel on Biological Hazards on a request from the European Commission on Request for updating the former SCVPH opinion on *Listeria monocytogenes* risk related to ready-to-eat foods and scientific advice on different levels of *Listeria monocytogenes* in ready-to-eat foods and the related risk for human illness. *EFSA Journal* 2008;6(1):599, 42 s. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2008.599>
- EFSA BIOHAZ Panel (EFSA Panel on Biological Hazards), 2012. Scientific Opinion on Public health risks represented by certain composite products containing food of animal origin. *EFSA Journal* 2012;10(5):2662, 132 s. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2012.2662>
- EFSA BIOHAZ Panel (EFSA Panel on Biological Hazards), 2016. Risks for public health related to the presence of *Bacillus cereus* and other *Bacillus* spp. including *Bacillus thuringiensis* in foodstuffs. *EFSA Journal* 2016;14 (7):4524, 93 s. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2016.4524>
- EFSA BIOHAZ Panel (EFSA Panel on Biological Hazards), Ricci A, Chemaly M, Davies R, Fernandez

- Esca´mez PS, Girones R, Herman L, Lindqvist R, Nørrung B, Robertson L, Ru G, Simmons M, Skandamis P, Snary E, Speybroeck N, Ter Kuile B, Threlfall J, Wahlstroöm H, Allende A, Barreg´ard L, Jacxsens L, Koutsoumanis K, Sanaa M, Varzakas T, Baert K, Hempen M, Rizzi V, Van der Stede Y and Bolton D, 2017. Hazard analysis approaches for certain small retail establishments in view of the application of their food safety management systems. EFSA Journal 2017;15(3):4697, 48 s. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2017.4697>
- EFSA BIOHAZ Panel (EFSA Panel on Biological Hazards), Koutsoumanis K, Allende A, Alvarez-Ordo´n-ez A, Bover-Cid S, Chemaly M, Davies R, Herman L, Hilbert F, Lindqvist R, Nauta M, Peixe L, Ru G, Simmons M, Skandamis P, Suffredini E, Jacxsens L, Petersen A, Varzakas T, Baert K, Hempen M, Van der Stede Y and Bolton D, 2018a. Hazard analysis approaches for certain small retail establishments and food donations: second scientific opinion. EFSA Journal 2018;16(11):5432, 48 s. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2018.5432>
- EFSA BIOHAZ Panel (EFSA Panel on Biological Hazards), Ricci A, Allende A, Bolton D, Chemaly M, Davies R, Fern´andez Esca´mez PS, Girones R, Herman L, Koutsoumanis K, Nørrung B, Robertson L, Ru G, Sanaa M, Simmons M, Skandamis P, Snary E, Speybroeck N, Ter Kuile B, Threlfall J, Wahlstroöm H, Takkinen J, Wagner M, Arcella D, Da Silva Felicio MT, Georgiadis M, Messens W and Lindqvist R, 2018b. *Listeria monocytogenes* contamination of ready-to-eat foods and the risk for human health in the EU. EFSA Journal 2018;16(1):5134, 98 s. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2018.5134>
- EFSA BIOHAZ Panel (EFSA Panel on Biological Hazards), Koutsoumanis K, Alvarez-Ordo´n-ez A, Bolton D, Bover-Cid S, Chemaly M, Davies R, De Cesare A, Herman L, Hilbert F, Lindqvist R, Nauta M, Peixe L, Ru G, Simmons M, Skandamis P, Suffredini E, Jordan K, Sampers I, Wagner M, Da Silva Felicio MT, Georgiadis M, Messens W, Mosbach-Schulz O and Allende A, 2020. The public health risk posed by *Listeria monocytogenes* in frozen fruit and vegetables including herbs, blanched during processing. EFSA Journal 2020;18(4):6092, 102 s. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2020.6092>
- EFSA and ECDC (European Food Safety Authority and European Centre for Disease Prevention and Control), 2018. The European Union summary report on trends and sources of zoonoses, zoonotic agents and food-borne outbreaks in 2017. EFSA Journal 2018;16(12):5500, 52 s. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2018.5500>
- EFSA and ECDC (European Food Safety Authority and European Centre for Disease Prevention and Control), 2019. The European Union One Health 2018 Zoonoses Report. EFSA Journal 2019;17(12):5926, 64 s. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2019.5926>
- EFSA Scientific Committee, Benford D, Halldorsson T, Jeger MJ, Knutsen HK, More S, Naegeli H, Noteborn H, Ockleford C, Ricci A, Rychen G, Schlatter JR, Silano V, Solecki R, Turck D, Younes M, Craig P, Hart A, Von Goetz N, Koutsoumanis K, Mortensen A, Ossendorp B, Germini A, Martino L, Merten C, Mosbach-Schulz O, Smith A and Hardy A, 2018. Scientific Opinion on the principles and methods behind EFSA's Guidance on Uncertainty Analysis in Scientific Assessment. EFSA Journal 2018;16(1):5122, 235 s. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2018.5122>
- EURL Lm (European Union reference Laboratory for *Listeria monocytogenes*), 2019. EURL Lm technical guidance document for conducting shelf-life studies on *Listeria monocytogenes* in ready-to-eat foods. Version 3 of 6 June 2014 – Amendment 1 of 21 February 2019, ANSES, French agency for food, environment and occupational health safety. Dostupné online na: <https://eurl-listeria.anses.fr/en/system/files/LIS-Cr-201909D2.pdf>
- European Commission, 1999. Opinion of the Scientific Committee on Veterinary Measures relating to public health on *Listeria monocytogenes*. Dostupné online: https://ec.europa.eu/food/sites/food/files/safety/docs/sci-com_scv_out25_en.pdf
- European Commission, 2013. Commission staff working document. Guidance document on *Listeria monocytogenes* shelf-life studies for ready-to-eat foods, under Regulation (EC) No 2073/2005 of 15 November 2005 on microbiological criteria for foodstuffs, Draft. Dostupné online na: https://ec.europa.eu/food/sites/food/files/safety/docs/biosafety_fh_mc_guidance_document_lysteria.pdf
- Evans EW and Redmond EC, 2016. Time-temperature profiling of United Kingdom consumers' domestic refrigerators. Journal of Food Protection, 79, 2119–2127. <https://doi.org/10.4315/0362-028x.jfp-16-270>
- Evira, 2017. Foodstuffs Donated to Food Aid. Evira Guide 16035/2/uk. Dostupné online na: https://ec.europa.eu/food/sites/food/files/safety/docs/fw_lib_gfd_fin_ruoka-apuohje_evira_2013_en.pdf
- FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations), 2014. Assessment and management of seafood safety and quality. Current practices and emerging issues. In Ryder J, Iddya K and Ababouch L, eds. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.
- FAO and WHO (Food and Agriculture Organization of the United Nations and the World Health Organization), 2002. Principles and guidelines for incorporating quantitative risk assessment in the development of microbiological food hygiene standards. Dostupné online na:

- <http://www.fao.org/3/a-y4302e.pdf>
- FASFC (Federal Agency for the Safety of the Food Chain), 2017. Food redistribution in the EU: translation of Belgium circular letter regarding the provisions applying to food banks and charities. Dostupné online na: https://ec.europa.eu/food/sites/food/files/safety/docs/fw_lib_gfd_bel_banquesalimentaires.pdf
- FDA/CFSAN, 2010. Guidance for industry – Acidified foods, draft guidance. U.S. Department of Health and Human Services Food and Drug Administration Center for Food Safety and Applied Nutrition. Dostupné online na: [https://foodsafety.wisc.edu/business_food/files/Acidified%20Foods%20Guidance%202010_08_02\(clean\).pdf](https://foodsafety.wisc.edu/business_food/files/Acidified%20Foods%20Guidance%202010_08_02(clean).pdf)
- Fink-Gremmels J and van der Merwe D, 2019. Mycotoxins in the food chain: contamination of foods of animal origin. In: Smulders FJM, Rietjens IMCM and Rose MD, eds. Chemical hazards in foods of animal origin. ECVPH Food safety assurance, Volume 7. Wageningen Academic Publishers, Wageningen. s. 241–261.
- FSA (Food Standards Agency), 2016. Guidance on the application of EU food hygiene law to community and charity food provision. Dostupné online na: [https://www.food.gov.uk/sites/default/files/media/document/hall-guidance%20\(2\).pdf](https://www.food.gov.uk/sites/default/files/media/document/hall-guidance%20(2).pdf)
- FSA (Food Standards Authority), 2017. The safety and shelf-life of vacuum and modified atmosphere packed chilled foods with respect to nonproteolytic *Clostridium botulinum*. Revised by Chris Roswell. 29 s.
- FSAI (Food Safety Authority of Ireland), 2006. Guidance Note N°20 Industrial processing of heat-chill foods. Dostupné online na: <https://www.fsai.ie/WorkArea/DownloadAsset.aspx?id=760>. 56 s.
- FSAI (Food Safety Authority of Ireland), 2017. Businesses donating food. Dostupné online na: https://ec.europa.eu/food/sites/food/files/safety/docs/fw_lib_germany_food-donation-guidance_fsai.pdf
- FSAI (Food Safety Authority of Ireland), 2019. Guidance Note No 18. Validation of product shelf-life (Revision 4). 56 s. Dostupné online na: https://www.fsai.ie/publications_GN18_shelf-life/
- FSANZ (Food Safety Authority of Australia and New Zealand), 2009. A guide to Standard 4.2.4 Primary Production and Processing Standard for Dairy Products Part 3: Dairy Processing. Chapter 4 of the Australia New Zealand Food Standards Code (Australia only). Dostupné online na: <https://www.foodstandards.gov.au/code/userguide/documents/WEB%20Dairy%20Processing.pdf>
- FSANZ (Food Safety Authority of Australia and New Zealand), 2013. Guidance on the application of microbiological criteria for *Listeria monocytogenes* in RTE food (at Approval). Supporting document 1. Dostupné online na: <https://www.foodstandards.gov.au/code/proposals/Documents/P1017-MicroAppR-SD1.pdf>
- FSIS, 2014. Compliance Guideline for Controlling *Listeria monocytogenes* in Post-lethality Exposed Ready-to-Eat Meat and Poultry Products <https://www.fsis.usda.gov/wps/wcm/connect/d3373299-50e6-47d6-a577-e74a1e549fde/Controlling-Lm-RTE-Guideline.pdf?MOD=AJPERES>
- FSIS, 2017. Salmonella Compliance Guidelines for Small and Very Small Meat and Poultry Establishments that Produce Ready-to-Eat (RTE) Products and Revised Appendix A. Available online: <https://www.fsis.usda.gov/wps/wcm/connect/bf3f01a1-a0b7-4902-a2df-a87c73d1b633/Salmonella-Compliance-Guideline-SVSP-RTE-Appendix-A.pdf?MOD=AJPERES>
- Furukawa S, Watanabe T, Toyama H and Morinaga Y, 2013. Significance of microbial symbiotic coexistence in traditional fermentation. *Journal of Bioscience and Bioengineering*, 116, 533–539. <https://doi.org/10.1016/j.jbiosc.2013.05.017>
- Galva-o D, Gaspar P, Silva P and Pires L, 2016. Experimental study of the operative conditions of domestic refrigerators in the student community of the University of Beira Interior. Proceedings of the CYTEF 2016 VIII Iberian Congress – VI Ibero-American Refrigeration Sciences and Technologies, Coimbra-Portugal, 3-4 May 2016.
- Garcia MV and Copetti MV, 2019. Alternative methods for mould spoilage control in bread and bakery products. *International Food Research Journal*, 26, 737–749.
- Garner D and Kathariou S, 2016. Fresh produce-associated listeriosis outbreaks, sources of concern, teachable moments, and insights. *Journal of Food Protection*, 79, 337–344. <https://doi.org/10.4315/0362-028x.Jfp-15-387>
- Garrido V, García-Jaloín I and Vitas AI, 2010. Temperature distribution in Spanish domestic refrigerators and its effect on *Listeria monocytogenes* growth in sliced ready-to-eat ham. *Food Control*, 21, 896–901. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2009.12.007>
- Gaze JE, Brown GD, Gaskell DE and Banks JG, 1989. Heat resistance of *Listeria monocytogenes* in

- homogenates of chicken, beef steak and carrot. Food Microbiology, 6, 251–259, ISSN 0740–0020. [https://doi.org/10.1016/s0740-0020\(89\)80006-1](https://doi.org/10.1016/s0740-0020(89)80006-1)
- Glass KA, Golden MC, Wanless BJ, Bedale W and Czuprynski C, 2015. Growth of *Listeria monocytogenes* within a Caramel-Coated Apple Microenvironment. mBio, 6, e01232–01215. <https://doi.org/10.1128/mBio.01232-15>
- Gogou E, Katsaros G, Derens E, Alvarez G and Taoukis PS, 2015. Cold chain database development and application as a tool for the cold chain management and food quality evaluation. International Journal of Refrigeration, 52, 109–121. <https://doi.org/10.1016/j.ijrefrig.2015.01.019>
- Gorris L, 2004. Performance objectives and performance criteria - two sides of the food chain. Mitteilungen aus Lebensmitteluntersuchung und Hygiene, 95, 21–27. Dostupné online na: https://www.icsmf.org/wp-content/upload/s/2018/02/021-027_Gorris.pdf
- Gram L, 2004. How to meet an FSO – Control of *Listeria monocytogenes* in the smoked fish industry. Proceedings of the 36th Symposium of the Swiss Society of Food Hygiene, Zurich, Switzerland, 8 October 2003. Mitteilungen aus Lebensmitteluntersuchung und Hygiene, 95, 59–67. Dostupné online na: http://www.icsmf.org/wp-content/uploads/2018/02/059-067_Gram.pdf
- Gribble A, Mills J and Brightwell G, 2014. The spoilage characteristics of *Brochothrix thermosphacta* and two psychrotolerant Enterobacteriaceae in vacuum packed lamb and the comparison between high and low pH cuts, Meat Science, 97, 83–92. ISSN 0309-1740. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2014.01.006>
- Haque MA, Wang Y, Shen Z, Li X, Saleemi MK and He C, 2020. Mycotoxin contamination and control strategy in human, domestic animal and poultry: a review. Microbial Pathogenesis, 142, 104095. <https://doi.org/10.1016/j.micpath.2020.104095>
- Health Canada, 2010. *Clostridium botulinum* Challenge Testing of Ready-to-Eat Foods. Food Directorate Health Products and Food Branch. Dostupné online na: https://www.canada.ca/content/dam/hc-sc/migration/hc-sc/fn-an/alt_formats/pdf/legislation/pol/sop-cbot-eng.pdf
- Health Canada, 2011. Policy on *Listeria monocytogenes* in ready-to-eat foods. Bureau of microbial hazards. Food Directorate. Health Products and Food Branch. Dostupné online na: https://www.canada.ca/content/dam/hc-sc/migration/hc-sc/fn-an/alt_formats/pdf/legislation/pol/policy_listeria_monocytogenes_2011-eng.pdf
- Health Canada, 2012. *Listeria monocytogenes* Challenge Testing of Refrigerated Ready-to-Eat Foods. Bureau of microbial hazards. Food Directorate. Health Products and Food Branch. Dostupné online na: https://www.canada.ca/content/dam/hc-sc/migration/hc-sc/fn-an/alt_formats/pdf/legislation/pol/listeria_monocytogenes-test-eng.pdf
- Hernández A, Pe'rez-Nevado F, Ruiz-Moyano S, Serradilla M, Villalobos MC, Mart'ın A and Co'rdoba MG, 2018. Spoilage yeasts: what are the sources of contamination of foods and beverages? International Journal of Food Microbiology, 286. <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2018.07.031>
- Hoelzer K, Pouillot R and Dennis S, 2012. *Listeria monocytogenes* growth dynamics on produce: a review of the available data for predictive modeling. Foodborne Pathog Disease, 9, 661–673. <https://doi.org/10.1089/fpd.2011.1087>
- Holdsworth SD, 2009. Principles of thermal processing: sterilization. In: Simpson R (ed.). Engineering Aspects of Thermal Food Processing, CRC Press. s. 3–12.
- Hu'ngaro HM, Caturia MYR, Horita CN, Furtado MM and Sant'Ana AS, 2016. Blown pack spoilage in vacuum-packaged meat: a review on *clostridia* as causative agents, sources, detection methods, contributing factors and mitigation strategies. Trends in Food Science & Technology, 52, 123–138. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2016.04.010>
- ICMSF (International Commission on Microbiological Specifications for Foods), 1996. Microorganisms in Foods 5. Characteristics of microbial pathogens. Blackie Academic & Professional, London. 514 s.
- ICMSF (International Commission on Microbiological Specifications for Foods), 2005. Microorganisms in Foods 6. Microbial Ecology of Food Commodities. New York, Kluwer Academic/Plenum Publishers. 764 s.
- IFT/FDA, 2003a. Evaluation and Definition of Potentially Hazardous Foods, Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety, April 2003 - Vol. 2 Issue s2 Page 3-109. (Note that the first page stated that the report is from 2001, however the publication is from 2003). Available online: https://www.fda.gov/files/food/pub_lished/Evaluation-and-Definition-of-Potentially-Hazardous-Foods.pdf
- IFT/FDA, 2003b. Chapter VI Microbiological Challenge Testing, Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety, April 2003?? - Vol. 2 Issue s2 Page 46-50. (Section 3.4.2.). Dostupné online na: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1111/j.1541-4337.2003.tb00051.x>
- IFT/US FDA (Institute of Food Technologists for the US Food and Drug Administration), 2003. Evaluation and definition of potentially hazardous foods. Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety, 2, 3–109. Dostupné online na: <https://www.fda.gov/files/food/published/Evaluation-and-Definition-of-Potentially-Hazardous->

[Foods.pdf](#)

- ISO 20976-1, 2019. Microbiology of the food chain — Requirements and guidelines for conducting challenge tests of food and feed products — Part 1: Challenge tests to study growth potential, lag time and maximum growth rate. International Organization for Standardization. Geneva, Switzerland.
- Jacxsens L, Devlieghere F, Ragaert P, Vanneste E and Debevere J, 2003. Relation between microbiological quality, metabolite production and sensory quality of equilibrium modified atmosphere packaged fresh-cut produce. *International Journal of Food Microbiology*, 83, 263–280.
- Jay JM, 2000. *Modern Food Microbiology*. Gaithersburg, Maryland, Aspen Publishers, Inc. ISBN 0-8342-1671-X
- Jay JM, Loessner MJ and Golden DA, 2005. Intrinsic and extrinsic parameters of foods that affect microbial growth. *Modern Food Microbiology*, 39–59.
- Jofre´ A, Latorre-Moratalla ML, Garriga M and Bover-Cid S, 2019. Domestic refrigerator temperatures in Spain: assessment of its impact on the safety and shelf-life of cooked meat products. *Food Research International*, 126, 108578. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2019.108578>
- Johnson AE, Donkin A, Morgan K, Lilley J, Neale R, Page R and Silburn R, 1998. Food safety knowledge and practice among elderly people living at home. *Journal of Epidemiology and Community Health*, 52, 745–748. <https://doi.org/10.1136/jech.52.11.745>
- Jordan K, Dalmasso M, Zentek J, Mader A, Bruggeman G, Wallace J, De Medici D, Fiore A, Prukner-Radovic E, Lukac M, Axelsson L, Holck A, Ingmer H and Malakauskas M, 2014. Microbes versus microbes: control of pathogens in the food chain. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 94, 3079–3089. <https://doi.org/10.1002/jsfa.6735>
- Kim HJ, Griffiths MW, Fazil AM and Lammerding AM, 2009. Probabilistic risk model for staphylococcal intoxication from pork-based food dishes prepared in food service establishments in Korea. *Journal of Food Protection*, 72, 1897–1908. <https://doi.org/10.4315/0362-028x-72.9.1897>
- Kim YW, Lee SH, Hwang IG and Yoon KS, 2012. Effect of temperature on growth of *Vibrio parahaemolyticus* [corrected] and *Vibrio vulnificus* in flounder, salmon sashimi and oyster meat. *International Journal of Environmental Reserach Public Health*, 9, 4662–4675. <https://doi.org/10.3390/ijerph9124662>
- Kostrzynska M and Bachand A, 2006. Use of microbial antagonism to reduce pathogen levels on produce and meat products: a review. *Canadian Journal of Microbiology*, 52, 1017–1026. <https://doi.org/10.1139/w06-058>
- Koutsoumanis K and Angelidis AS, 2007. Probabilistic modeling approach for evaluating the compliance of ready- to-eat foods with new European Union safety criteria for *Listeria monocytogenes*. *Applied and Environment Microbiology*, 73, 4996–5004. <https://doi.org/10.1128/aem.00245-07>
- Koutsoumanis K, Taoukis P, Drosinos ES and Nychas GJE, 1998. Lactic acid bacteria and *Brochothrix thermosphacta* - the dominant spoilage microflora of Mediterranean fresh fish stored under modified atmosphere packaging conditions. In: Olafsdottir G, Luten J, Dalgaard P, Careche M, Verrez-Bagnis V, Martinsdo'ttir E and Heia K (eds.). *Methods to determine the freshness of fish in research and industry*. Paris, Int. Inst. Refrig. s. 158–165.
- Koutsoumanis K, Giannakourou MC, Taoukis PS and Nychas GJE, 2002. Application of shelf life decision system (SLDS) to marine cultured fish quality. *International Journal of Food Microbiology*, 73, 375–382. [https://doi.org/10.1016/S0168-1605\(01\)00659-6](https://doi.org/10.1016/S0168-1605(01)00659-6)
- Koutsoumanis K, Pavlis A, Nychas GJ and Xanthiakos K, 2010. Probabilistic model for *Listeria monocytogenes* growth during distribution, retail storage, and domestic storage of pasteurized milk. *Applied and Environment Microbiology*, 76, 2181–2191. <https://doi.org/10.1128/aem.02430-09>
- Koutsoumanis KP, Lianou A and Gougouli M, 2016. Latest developments in foodborne pathogens modeling. *Current Opinion in Food Science*, 8, 89–98. <https://doi.org/10.1016/j.cofs.2016.04.006>
- Laly SJ, Anupama TK, Kumar KA, Sankar TV and Ninan G, 2020. Changes in biogenic amines, biochemical and microbial attributes of three spotted crab (*Portunus sanguinolentus*) during iced and refrigerated storage. *Journal of Food Science and Technology*, 1–9. <https://doi.org/10.1007/s13197-020-04730-w>

- Le Marc Y, Huchet V, Bourgeois CM, Guyonnet JP, Mafart P and Thuault D, 2002. Modelling the growth kinetics of *Listeria* as a function of temperature, pH and organic acid concentration. *International Journal of Food Microbiology*, 73, 219–237. [https://doi.org/10.1016/S0168-1605\(01\)00640-7](https://doi.org/10.1016/S0168-1605(01)00640-7)
- Leistner L, 2000. Basic aspects of food preservation by hurdle technology. *International Journal of Food Microbiology*, 55, 181–186. [https://doi.org/10.1016/S0168-1605\(00\)00161-6](https://doi.org/10.1016/S0168-1605(00)00161-6)
- Licciardello JJ, Nickerson JT, Ribich CA and Goldblith SA, 1967. Thermal inactivation of type E *botulinum* toxin. *Applied Microbiology*, 15, 249–256.
- Likar K and Jevsnič M, 2006. Cold chain maintaining in food trade. *Food Control*, 17, 108–113. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2004.09.009>
- Lindqvist R, Sylve'n S and Vågsholm I, 2002. Quantitative microbial risk assessment exemplified by *Staphylococcus aureus* in unripened cheese made from raw milk. *International Journal of Food Microbiology*, 78, 155–170. [https://doi.org/10.1016/S0168-1605\(02\)00237-4](https://doi.org/10.1016/S0168-1605(02)00237-4)
- Lund T, De Buyser ML and Granum PE, 2000. A new cytotoxin from *Bacillus cereus* that may cause necrotic enteritis. *Molecular Microbiology*, 38, 254–261.
- Lunden J, Vanhanen V, Myllymaki T, Laamanen E, Kotilainen K and Hemminki K, 2014. Temperature control efficacy of retail refrigeration equipment. *Food Control*, 45, 109–114. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2014.04.041>
- Luning P, Marcelis WJ, Rovira J, Van der Spiegel M, Uyttendaele M and Jacxsens L, 2009. Systematic assessment of core assurance activities in a company specific food safety management system. *Trends in Food Science & Technology*, 300–312. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2009.03.003>
- Mace' S, Cornet J, Chevalier F, Cardinal M, Pilet MF, Dousset X and Joffraud JJ, 2012. Characterisation of the spoilage microbiota in raw salmon (*Salmo salar*) steaks stored under vacuum or modified atmosphere packaging combining conventional methods and PCR-TTGE. *Food Microbiology*, 30, 164–172. <https://doi.org/10.1016/j.fm.2011.10.013>
- MAF (Ministry of Agriculture and Forestry), 2011. Challenge Testing of Microbiological Safety of Raw Milk Cheeses ("The Challenge Trial Tool kit") MAF Technical Paper No: 2011/51 Prepared for the by Tom Ross. Food Safety Centre, University of Tasmania. Dostupné online na: <https://www.mpi.govt.nz/dmsdocument/20621/direct>
- Marklinder I and Eriksson M, 2015. Best-before date – Food storage temperatures recorded by Swedish students. *British Food Journal*, 117, 1764–1776. <https://doi.org/10.1108/BFJ-07-2014-0236>
- McKellar RC and Lu X, 2003. Modeling Microbial Response in Food, CRC Press. 360 s.
- Mercier S, Villeneuve S, Mondor M and Uysal I, 2017. Time–Temperature Management Along the Food Cold Chain: A Review of Recent Developments. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 16, 647–667. <https://doi.org/10.1111/1541-4337.12269>
- Montanha PF, Anater A, Burchard JF, Luciano FB, Meca G, Manyes L and Pimpa-o CT, 2018. Mycotoxins in dry-cured meats: a review. *Food and Chemical Toxicology*, 111, 494–502. <https://doi.org/10.1016/j.fct.2017.12.008>
- Mossel DAA, Corry JEL, Struijk CB and Baird RM, 1995. Essentials of the microbiology of foods: a textbook for advanced studies. Chichester, John Wiley & Sons.
- MPI (Ministry for Primary Industries), 2016. Guidance document: How to determine the shelf life of food. Ministry for primary industries. New Zealand Government. Dostupné online na: <https://www.mpi.govt.nz/dmsdocument/12540/send>
- Murphy RY, Hanson RE, Duncan LK, Feze N and Lyon BG, 2005. Considerations for post-lethality treatments to reduce *Listeria monocytogenes* from fully cooked bologna using ambient and pressurized steam. *Food Microbiology*, 22, 359–365.
- Myrseth A, 1985. Planning and engineering data. 2. Fish canning. *FAO Fish Circ.*, 77 s.
- NACMCF (National Advisory Committee on Microbiological Criteria for Foods), 2005. Considerations for establishing safety-based consume-by date labels for refrigerated ready-to-eat foods. *Journal of Food Protection*, 68, 1761–1775.
- NACMCF (National Advisory Committee on Microbiological Criteria for Foods), 2006. Requisite scientific parameters for establishing the equivalence of alternative methods of pasteurization. *Journal of Food Protection*, 69, 1190–1216. <https://doi.org/10.4315/0362-028x-69.5.1190>
- NACMCF (National Advisory Committee on Microbiological Criteria for Foods), 2010. Parameters for determining inoculated pack/challenge study protocols. *Journal of Food Protection*, 73, 140–202. <https://doi.org/10.4315/0362-028x-73.1.140>
- Nauta MJ, 2002. Modelling bacterial growth in quantitative risk assessment: is it possible? *International Journal of Food Microbiology*, 73, 297–304.
- Nauta MJ, 2005. Risk assessment modelling of the food handling processes mixing and partitioning. *International Journal of Food Microbiology*, 100, 311–322.
- Netherlands Food and Consumer Product Safety Authority, 2015. Informatieblad 76: Charitatieve Instellingen en Organisaties. Dostupné online na:

- <https://www.nvwa.nl/documenten/consument/eten-drinken-roken/levensmiddelenketen/publicaties/charitatieve-instellingen-en-organisaties-informatieblad-76>
- Norwegian Food Safety Authority, 2019. Holdbarhetsmerking p'a matvarer. Dostupné online na: https://www.mattilsynet.no/mat_og_vann/merking_av_mat/generelle_krav_til_merking_av_mat/holdbarhetsmerking_pa_a_matvarer.2711 (accessed 12 November 2020) In Norwegian.
- Notermans S, Dufrenne J and Lund BM, 1990. Botulism risk of refrigerated, processed foods of extended durability. *Journal of Food Protection*, 53, 1020–1024. <https://doi.org/10.4315/0362-028x-53.12.1020>
- Notermans S, Dufrenne J, Teunis P, Beumer R, Giffel MT and Peeters Weem P, 1997. A risk assessment study of *Bacillus cereus* present in pasteurized milk. *Food Microbiology*, 14, 143–151.
- Nychas GJE and Panagou E, 2011. Microbiological spoilage of foods and beverages. In Kilcast D and Subramaniam P (eds.). *Food and beverage stability and shelf life*. Woodhead Publishing, Cambridge, UK. s. 3–28.
- Nychas GJ, Skandamis PN, Tassou CC and Koutsoumanis KP, 2008. Meat spoilage during distribution. *Meat Science*, 78, 77–89. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2007.06.020>
- Odeyemi OA, Alegbeleye OO, Strateva M and Stratev D, 2020. Understanding spoilage microbial community and spoilage mechanisms in foods of animal origin. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 19, 311–331. <https://doi.org/10.1111/1541-4337.12526>
- O€zogul F and Hamed I, 2018. The importance of lactic acid bacteria for the prevention of bacterial growth and their biogenic amines formation: a review. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 58, 1660–1670. <https://doi.org/10.1080/10408398.2016.1277972>
- Peck MW, 1997. *Clostridium botulinum* and the safety of refrigerated processed foods of extended durability. *Trends in Food Science & Technology*, 8, 186–192. [https://doi.org/10.1016/s0924-2244\(97\)01027-3](https://doi.org/10.1016/s0924-2244(97)01027-3)
- Peng J, Tang J, Barrett DM, Sablani SS, Anderson N and Powers JR, 2017. Thermal pasteurization of ready-to-eat foods and vegetables: critical factors for process design and effects on quality. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 57, 2970–2995. <https://doi.org/10.1080/10408398.2015.1082126>
- Pierre O, 1996. Température de conservation de certaines denrées alimentaires très périssables dans les rayons 'libre service' des grandes et moyenne surfaces. *Option Qualité*, 138, 12–18.
- Pitout JD and Church DL, 2004. Emerging gram-negative enteric infections. *Clinics in Laboratory Medicine*, 24, 605–626, vi. <https://doi.org/10.1016/j.cll.2004.05.006>
- Pornpukdeewattana S, Jindaprasert A and Massa S, 2020. Alicyclobacillus spoilage and control - a review. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 60, 108–122. <https://doi.org/10.1080/10408398.2018.1516190> Epub 2019 Feb 7 PMID: 30729793.
- Pujol L, Johnson NB, Magras C, Albert I and Membre JM, 2015. Added value of experts' knowledge to improve a quantitative microbial exposure assessment model—Application to aseptic-UHT food products. *International Journal of Food Microbiology*, 15, 6–17. <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2015.06.015>
- Quinto EJ, Marín JM, Caro I, Mateo J and Schaffner DW, 2020. Modelling growth and decline in a two-species model system: pathogenic *Escherichia coli* O157:H7 and psychrotrophic spoilage bacteria in milk. *Foods*, 9, 331.
- Ray B, 2004. *Fundamental Food Microbiology*, 3rd Edition. CRC Press, Boca Raton, Florida, USA. ISBN 0-8493- 1610-3.
- ReFED, online. ReFED Date Labeling Standardization Tool. Dostupné online na: <https://www.refed.com/downloads/ReFED-Standardization-Package.pdf>
- Remize F, 2017. Chapter 4 - Spore-Forming Bacteria. In Bevilacqua A, Corbo MR and Sinigaglia M (eds.). *Woodhead Publishing Series in Food Science, Technology and Nutrition The Microbiological Quality of Food*, Woodhead Publishing. s. 99–120, <https://doi.org/10.1016/b978-0-08-100502-6.00007-8>
- Richardson PS, 2004. *Improving the thermal processing of foods*. Woodhead Publishing Limited, Cambridge, ISBN 978-1-85573-730-3
- Roccato A, Uyttendaele M and Membre JM, 2017. Analysis of domestic refrigerator temperatures and home storage time distributions for shelf-life studies and food safety risk assessment. *Food Research International*, 96, 171–181. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2017.02.017>
- Ross T, McMeekin TA and Baranyi J, 2014. Predictive Microbiology and Food Safety. In: Batt CA, Tortorello ML (eds.). *Encyclopedia of Food Microbiology*, 2nd Edition. Academic Press, Oxford. s. 59–68.
- Sadiq FA, Yan B, Tian F, Zhao J, Zhang H and Chen W, 2019. Lactic acid bacteria as antifungal and anti- mycotoxigenic agents: a comprehensive review. *Comprehensive Reviews in Food Science*

- and Food Safety, 18, 1403–1436. <https://doi.org/10.1111/1541-4337.12481>
- Schneiderbanger J, Jacob F and Hutzler M, 2020. Mini-review: the current role of lactic acid bacteria in beer spoilage. *Brewing Science*, 73, 19–28. <https://doi.org/10.23763/BrSc19-28schneiderbanger>
- Self JL, Conrad A, Stroika S, Jackson A, Whitlock L, Jackson KA, Beal J, Wellman A, Fatica MK, Bidol S, Huth PP, Hamel M, Franklin K, Tschetter L, Kopko C, Kirsch P, Wise ME and Basler C, 2019. Multistate Outbreak of Listeriosis Associated with Packaged Leafy Green Salads, United States and Canada, 2015–2016. *Emerging infectious diseases*, 25, 1461–1468. <https://doi.org/10.3201/eid2508.180761>
- Skjerdal T, Reitehaug E and Eckner K, 2014. Development of performance objectives for *Listeria monocytogenes* contaminated salmon (*Salmo salar*) intended used as sushi and sashimi based on analyses of naturally contaminated samples. *International Journal of Food Microbiology*, 184, 8–13. <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2014.03.031>
- Skjerdal T, Gefferth A, Spajic M, Estanga EG, De Cesare A, Vitali S, Pasquali F, Bovo F, Manfreda G, Mancusi R, Trevisani M, Tessema GT, Fagereng T, Moen LH, Lyshaug L, Koidis A, Delgado-Pando G, Stratakis AC, Boeri M, From C, Syed H, Muccioli M, Mulazzani R and Halbert C, 2017. The STARTEC decision support tool for better tradeoffs between food safety, quality, nutrition, and costs in production of advanced ready-to-eat foods. *BioMed Research International*, 2017:6353510. <https://doi.org/10.1155/2017/6353510>. Erratum in: *Biomed Res Int*. 2018 Sep 26;2018:5189346. de Cecare A [corrected to De Cesare A]. PMID: 29457031; PMCID: PMC5804369.
- Skjerdal T, Eckner K, Kapperud G, Lassen J, Grahek-Ogden D, Narvhus J, Nesbakken T, Robertson L, Rosnes JT, Skjerve E, Vold L and Wasteson Y, 2018. *Listeria monocytogenes* - vurdering av helserad til gravide og andre utsatte grupper. Uttalelse fra Faggruppe for hygiene og smittestoffer i Vitenskapskomiteen for mat og miljø. VKM rapport 2018:13, ISBN: 978-82-8259-310-6, ISSN: 2535-4019. Vitenskapskomite for mat og miljø (VKM), Oslo, Norway.
- Smith N and Farms S, 2008. Chilled meat-microbiology is only part of the story. *NZ Institute of Food Science and Technology, Food Sustainability, Rotarua*, NZ 24–26 June 2008.
- Soethoudt JM, Van der Sluis AA, Waarts Y and Tromp S, 2013. Expiry Dates: a Waste of Time? No. 1353. ISBN 978-94-6173-481-5. Wageningen UR Food & Biobased Research.
- Sperber W and Doyle M, 2009. In Sperber WH and Doyle MP (eds.). *Compendium of the Microbiological Spoilage of Foods and Beverages*, Springer, New York, NY. <https://doi.org/10.1007/978-1-4419-0826-1>
- Swedish Food Agency, 2020. Datummärkning. Dostupné online na: <https://kontrollwiki.livsmedelsverket.se/artikel/41/datummarkning>, accessed 4 September, 2020, vo švédskom jazyku.
- Tenenhaus-Aziza F and Ellouze M, 2015. Software for predictive microbiology and risk assessment: a description and comparison of tools presented at the ICPMF8 Software Fair. *Food Microbiology*, 45, 290–299. <https://doi.org/10.1016/j.fm.2014.06.026>
- Tofalo R, Fusco V, Bořhlein C, Kabisch J, Logrieco AF, Habermann D, Cho GS, Benomar N, Abriouel H, Schmidt- Heydt M, Neve H, Bockelmann W and Franz CMAP, 2020. The life and times of yeasts in traditional food fermentations. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 60, 3103–3132. <https://doi.org/10.1080/10408398.2019.1677553>
- US FDA (US Food and Drug Administration), 2013. Food Code 2013 Recommendations of the United States Public Health Service Food and Drug Administration. U.S. Department of Health and Human Services. Public Health Service. Food and Drug Administration, College Park, MD 20740. Dostupné online na: <https://www.fda.gov/food/fda-food-code/summary-changes-fda-food-code-2013>
- US FDA (US Food and Drug Administration), 2017. Food Code 2017. Recommendations of the United States Public Health Service Food and Drug Administration. U.S. Department of Health and Human Services. Public Health Service. Food and Drug Administration, College Park, MD 20740. Dostupné online na: <https://www.fda.gov/media/110822/download>
- Uyttendaele M, De Loy H, Vermeulen A, Jacxsens L, Debevere J and Devlieghere F, 2018. Microbiological guidelines: support for interpretation of microbiological test results of foods, Die Keure. 463 s.
- Valero A, Hernandez M, De Cesare A, Manfreda G, García-Gimeno RM, González-García P and Rodríguez-La-zaro D, 2014. Probabilistic approach for determining *Salmonella* spp. and *L. monocytogenes* concentration in pork meat from presence/absence microbiological data. *International Journal of Food Microbiology*, 184, 60–63. <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2014.02.025>
- Van Boxtael S, Devlieghere F, Berkvens D, Vermeulen A and Uyttendaele M, 2014. Understanding and attitude regarding the shelf life labels and dates on pre-packed food products by Belgian consumers. *Food Control*, 37, 85–92. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2013.08.043>
- Vergara A, Festino A, Ciccio P, Costanzo C, Pennisi L and Ianieri A, 2014. The management of the domestic refrigeration: microbiological status and temperature. *British Food Journal*, 116, 1047–

1057. [https://doi.org/ 10.1108/BFJ-05-2012-0103](https://doi.org/10.1108/BFJ-05-2012-0103)
- Vidgen HA and Gallegos D, 2014. Defining food literacy and its components. *Appetite*, 76, 50–59. [https://doi.org/ 10.1016/j.appet.2014.01.010](https://doi.org/10.1016/j.appet.2014.01.010)
- Wachnicka E, Stringer SC, Barker GC and Peck MW, 2016. Systematic assessment of nonproteolytic *Clostridium botulinum* spores for heat resistance. *Applied and Environment Microbiology*, 82, 6019–6029.
- Wolf-Hall CE, 2007. Mold and mycotoxin problems encountered during malting and brewing. *International Journal of Food Microbiology*, 119, 89–94. <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2007.07.030>
- WRAP (Waste and Resources Action Programme), 2010. Reducing food waste through the chill chain. Dostupné online na: <http://www.wrap.org.uk/content/report-insights-around-domestic-refrigerator>
- WRAP, FSA, DEFRA (Waste and Resources Action Programme, Food Standards Agency and Department for Environment and Rural Affairs), 2017. Labelling Guidance, Best Practice on Food Date Labelling and Storage Advice. Updated 2019. Dostupné online na: http://www.wrap.org.uk/sites/files/wrap/Food_labelling_guidance.pdf
- Yang Z-q, Jiao X-a, Li P, Pan Z-m, Huang J-l, Gu R-x, W-m Fang and Chao G-x, 2009. Predictive model of *Vibrio parahaemolyticus* growth and survival on salmon meat as a function of temperature. *Food Microbiology*, 26, 606–614. <https://doi.org/10.1016/j.fm.2009.04.004>
- Yoon KS, Min KJ, Jung YJ, Kwon KY, Lee JK and Oh SW, 2008. A model of the effect of temperature on the growth of pathogenic and nonpathogenic *Vibrio parahaemolyticus* isolated from oysters in Korea. *Food Microbiology*, 25, 635–641. <https://doi.org/10.1016/j.fm.2008.04.007>
- Yuan L, Wang N, Sadiq FA and He G, 2020. RNA sequencing reveals the involvement of quorum sensing in dairy spoilage caused by psychrotrophic bacteria. *LWT - Food Science and Technology*, 127, 109384. [https://doi.org/ 10.1016/j.lwt.2020.109384](https://doi.org/10.1016/j.lwt.2020.109384)
- Zwietering MH, 1999. Microbial and engineering characteristic numbers for process evaluation. Proceedings of conference No 1997/2 of Commission C2 on Food Science and Technology of the International Institute of Refrigeration with the collaboration of COST Action 914 on 'Predictive models of microbial growth in foods', Quimper, France, 16 to 18 June 1997. *Refrigeration Science and Technology*, EUR 18816, s. 272–279.
- Zwietering MH, Wiltjes T, Dew JC and Riet KV, 1992. A decision support system for prediction of the microbial spoilage in foods. *Journal of Food Protection*, 55, 973–979. <https://doi.org/10.4315/0362-028x-55.12.973>
- Zwietering MH, de Wit JC and Notermans S, 1996. Application of predictive microbiology to estimate the number of *Bacillus cereus* in pasteurised milk at the point of consumption. *International Journal of Food Microbiology*, 30, 55–70. [https://doi.org/10.1016/0168-1605\(96\)00991-9](https://doi.org/10.1016/0168-1605(96)00991-9)

Glosár

- Prijateľná úroveň** Pojem prijateľná úroveň sa v celom stanovisku používal na opísanie akejkoľvek úrovne mikroorganizmov s významom pre rozhodnutia o označení dátumu, ktoré prijal FBO pre svoj potravinový výrobok, s ohľadom na vlastnosti potravín a racionálne predvídateľné použitie. Tento pojem sa môže vzťahovať na m alebo M v mikrobiologickom kritériu, napríklad *Listeria monocytogenes* v potravinách RTE, na všeobecné prahové hodnoty považované za bezpečné, napr. úroveň toxínu produkujúceho *S. aureus* alebo cieľovej úrovne patogénu, alebo na úrovni rozkladných mikroorganizmov, ktoré nevedú k znehodnoteniu potravy. Tento pojem je synonymom výrazov, ako sú napríklad úroveň relevantnosti, úroveň obáv, medzná úroveň, prahová úroveň, mikrobiálny limit alebo úroveň trvanlivosti.
- Aseptické balenie** znamená plnenie „sterilného“ produktu do „sterilných“ obalov za „sterilných“ podmienok (CAC/RCP 40, 1993). Ak je táto operácia vykonávaná správne, je konečný produkt stabilný v sklade a bakteriologicky bezpečný pre ľudskú spotrebu. V takom prípade sa dosiahne „komerčná sterilita“ (Pujol a kol., 2015).
- Dátum „Spotrebujte do“** podľa článku 2 ods. 2 písm. R) nariadenia (EÚ) č. 1169/2011 sa „dátumom minimálnej trvanlivosti potraviny“ rozumie dátum, do ktorého si potraviny pri správnom skladovaní zachovávajú svoje špecifické vlastnosti. Podľa prílohy X ods. 1 písm. A) nariadenia sa „dátum minimálnej trvanlivosti“ označuje slovami „spotrebujte do“.

Na účely tohto stanoviska sa v nariadení uvádza dátum „minimálnej trvanlivosti“ na zachovanie špecifických vlastností potraviny, ďalej len „vlastnosti kvality potravín“. Vlastnosti kvality potravín sa medzi jednotlivými kategóriami potravín výrazne líšia, pretože pri určovaní vhodnosti potraviny pre ľudskú spotrebu sa berú do úvahy rôzne špecifikácie, vlastnosti alebo kritériá. Pre určité kategórie potravín stanovujú právne predpisy EÚ konkrétne minimálne kritériá kvality, napr. pokiaľ ide o kyslosť alebo obsah živín, ktoré sa musia dodržiavať pri výrobe týchto potravín, za to, že dostanú konkrétny právny názov alebo konkrétnu kvalitatívnu klasifikáciu, ktorá by sa mala dodržiavať aj pri ich uvádzaní na trh a v čase predaja konečným spotrebiteľom. Pozri odmrázovanie

Rozmrazova
nie alebo
odmrázovani
e

Laboratórna skúška vykonaná skúškou imunizácie vhodne navrhnutá na štúdium správania mikroorganizmu (mikroorganizmov) pri zámernom naočkovaní do

potravy. Skúška imunizácie je obzvlášť užitočná, pokiaľ ide o štúdium správania (napr. rastu a/alebo deaktivácie) patogénov v potravinách za racionálne predvídateľných podmienok skladovania, ako sa uvádza v nariadení (ES) č. 2073/2005 (príloha II), aby sa zabezpečila rovnomerná distribúcia a kvantifikovateľná koncentrácia vo všetkých skúšobných jednotkách, čím sa minimalizuje neistota spojená s obvykle nízkym výskytom, nízkymi a heterogénnymi koncentraciami patogénov prenášaných potravinami v jedle.

Kontrolné opatrenia a činnosti v rámci systému riadenia bezpečnosti potravín na báze HACCP, ktoré možno použiť na prevenciu alebo elimináciu nebezpečenstva pre bezpečnosť potravín alebo na jeho zníženie na prijateľnú úroveň (CAC / GL 69, 2008). Mnoho preventívnych kontrolných opatrení je súčasťou programov nevyhnutných predpokladov (PRP), ktorých cieľom je zabrániť kontaminácii z výrobného prostredia. Kontrolné opatrenia zamerané na zníženie alebo vylúčenie rizík sú konkrétnejšie spojené s konkrétnym výrobným procesom, napr. pasterizácia, fermentácia a môžu viesť k vytvoreniu kritických kontrolných bodov (CCP) alebo funkčných PRP (oznámenie Komisie C278/2016).¹⁵ Kontrolné opatrenia by sa mali validovať, monitorovať a overovať podrobnými postupmi a špecifikáciami, aby sa zabezpečila ich účinné vykonávanie (CAC, 2008).

Štúdie testu trvanlivosti na vyhodnotenie správania mikroorganizmu, ktorý sa môže prirodzene nachádzať vo výrobku počas doby použiteľnosti za rozumne predvídateľných podmienok. Štúdie trvanlivosti možno považovať za realistickejšie ako skúšky imunizácie, pretože ku kontaminácii dochádza prirodzene. Vykonávanie štúdií trvanlivosti má však obmedzenú hodnotu pre hodnotenie správania sa patogénov, ktoré sa zvyčajne vyskytujú pri nízkom výskyte a nízkej a heterogénnej koncentrácii. (EURL Lm, 2019).

Cieľ bezpečnosti potravín (FSO) údaj o maximálnom výskyte a/alebo koncentrácii mikrobiologického nebezpečenstva v potravine v čase konzumácie, ktorý poskytuje primeranú (akumulovanú) úroveň ochrany Smrtnosť (hodnoty F_0 , P) Celková akumulovaná smrtnosť (L) danej tepelnej úpravy predstavuje čas (v minútach) úmerný expozícii produktu referenčnej teploty (T_{ref}) za predpokladu okamžitého a izotermického zahriatia a ochladenia. Hodnota L je základom pre porovnanie intenzity tepla medzi rôznymi tepelnými úpravami. Hodnota L sa počíta z údajov času a teploty nameraných v najchladnejšom bode potravinárskeho výrobku umiestneného v najchladnejšom bode zariadenia počas celého tepelného spracovania a závisí od konštanty tepelného odporu (z) cieľového mikroorganizmu (pozri metódy výpočtu v Myrseth, 1985). Pre sterilizačné postupy je smrtnosť vyjadrená ako F_0 , pričom $T_{ref} = 121,1\text{ °C}$ a $z = 10\text{ °C}$. Pri tepelných pasterizačných úpravách je smrtnosť opísaná pomocou $P_{T_{ref}}^z$, pričom hodnoty T_{ref} a z sú premenlivé v závislosti od nebezpečenstva a produktu/procesu. (Holdsworth, 2009)

Monitorovanie Akt vykonávania plánovanej sekvencie pozorovaní alebo meraní parametrov kontroly v reálnom čase s cieľom posúdiť, či je CCP pod kontrolou (CAC, 2008). Pokiaľ ide o príklady, jedná sa o pravidelné (alebo nepretržité, ak je automatické) meranie teplôt a pozorovanie kontaminácie a poškodenia (oznámenie Európskej komisie, C278/2016).

Výkonnostné kritériá Požadovaný výsledok kroku alebo kombinácie krokov, ktoré prispievajú k zabezpečeniu cieľa bezpečnosti potravín (FSO), je splnený. Je to zmena úrovne rizika požadovaná v konkrétnom

kroku, aby sa znížila úroveň rizika na začiatku kroku na úroveň na konci kroku, ktorá je v súlade s výkonnostným cieľom alebo FSO. (Gorris, 2004).

Predpoklady

Program (-y) nevyhnutných predpokladov (PRP): Preventívne postupy a podmienky, ktoré sa vyžadujú pred a počas uplatňovania HACCP a sú nevyhnutné pre bezpečnosť potravín. Potrebné PRP závisia od segmentu potravinového reťazca, v ktorom dané odvetvie pôsobí, a od typu odvetvia. Príklady rovnocenných pojmov sú Správna poľnohospodárska prax (GAP), Správna veterinárna prax (GVP), Správna výrobná prax (GMP), Správna hygienická prax (GHP), Správna výrobná prax (GPP), Správna distribučná prax (GDP) a Správna obchodná prax (GTP). Niekedy sa postupy na zabezpečenie sledovateľnosti potravín a stiahnutie z trhu v prípade nedodržania požiadaviek považujú za súčasť PRP. V normách Potravinového kódexu sa PRP označujú ako „Kódexy osvedčených postupov“ (oznámenie Komisie EÚ, C278/2016).

„doba použiteľnosti“ Pojem „doba použiteľnosti“ je definovaný v článku 2 ods. 2 písm. f) nariadenia (ES) č. 2073/2005 a znamená buď obdobie zodpovedajúce obdobiu predchádzajúcemu „použitiu do“, alebo minimálnemu dátumu trvanlivosti, ako je definovaný v článkoch 9 a 10 smernice 2000/13/ES (v súčasnosti zodpovedá článku 24 ods. 1 a článku 2 ods. 2 písm. r) nariadenia (EÚ) č. 1169/2011)

- „Doména znehodnotenia“ sa vzťahuje na celý rad podmienok týkajúcich sa vnútorných, vonkajších a implicitných faktorov (vlastnosti potravinárskeho produktu, podmienky skladovania a mikroorganizmy v potravinách), v ktorých SSO rastie rýchlejšie ako iné mikrobiálne skupiny a/alebo generuje dostatočné množstvo metabolitov spôsobujúcich neprijemnosti a nežiaduce zmeny v potravinovej matici
- Potraviny TCS** Potraviny, ktoré vyžadujú reguláciu času a teploty, aby sa obmedzil rast patogénov alebo tvorba toxínov. Od roku 2013 nahradil pojem TCS (regulácia času/teploty kvôli bezpečnosti) predtým používaný pojem „potenciálne nebezpečné potraviny“ (PHF) v potravinovom kódexe USA (US FDA, 2013).
- Rozmrazovanie** Tu sa používa ako synonymum odmrazovania, ktoré sa používalo v ToR. Opisuje proces zmeny potraviny z pevného zmrazeného stavu na mäkký alebo tekutý stav zvýšením teploty nad bod mrazu. Potravina môže byť čiastočne rozmrazená tak, že povrchová teplota je nad 0 °C, zatiaľ čo vnútro je stále zmrazené.
- dátum „spotrebujte do“** Podľa prvej vety článku 24 odsek 1 nariadenia (EÚ) č. 1169/2011, je zákonnou povinnosťou nahradiť všeobecne požadovaný dátum „minimálnej trvanlivosti“ dátumom „spotrebujte do“ na potravinách, ktoré z mikrobiologického hľadiska veľmi rýchlo podliehajú skaze, a preto pravdepodobne po krátkej dobe predstavujú bezprostredné nebezpečenstvo pre zdravie ľudí. Druhá veta článku 24 odsek 1 nariadenia stanovuje, že po uplynutí dátumu „spotrebujte do“ sa potravina považuje za nebezpečnú v súlade s článkom 14 ods. 2 až 5 nariadenia (ES) č. 178/2002. Na účely tohto stanoviska uvedené nariadenie jednoznačne spája „dátum spotreby“ s požiadavkami na bezpečnosť potravín súvisiacimi s pravdepodobnosťou bezprostredného nebezpečenstva pre ľudské zdravie, t.j. či potravina v dôsledku rastu patogénnych mikroorganizmov a/alebo mikrobiologických procesov, ako sú produkcia toxínov a/alebo enzýmov, pravdepodobne po krátkej dobe predstavuje bezprostredné riziko pre ľudské zdravie. V dôsledku toho sa potraviny, na ktorých je uvedený dátum spotreby, nebudú uvádzať na trh po tomto dátume
- Validácia** Získanie dôkazu, že kontrolné opatrenie alebo kombinácia kontrolných opatrení, ak sú správne zavedené, sú schopné zabezpečiť kontrolu rizika, aby sa dosiahol konkrétny výsledok. V prípade zmien môže byť potrebné predĺženie dátumu spotreby. Podrobné príklady sú uvedené CAC/GL 69-2008. (Oznámenie Komisie EÚ, C278/2016)
- Overenie** Uplatnenie metód, postupov, testov a iných hodnotení, okrem monitorovania s cieľom zistiť zhodu s postupmi založenými na HACCP (1). Overovanie sa vykonáva pravidelne, aby sa preukázalo, že systém HACCP funguje podľa plánu. Podrobné príklady sú uvedené CAC/GL 69-2008. (Oznámenie Komisie EÚ, C278/2016)

Skratky

AMA / P Antimikrobiálne činidlo
alebo proces
ALOP Primeraná úroveň ochrany
CCP Kritické kontrolné body
CFU Jednotky tvoriace kolónie
DT Rozhodovací strom
FBO Prevádzkovateľ potravinárskeho podniku
FSMS Systém riadenia bezpečnosti
potravín
FSO Cieľ bezpečnosti potravín
G Rast
HACCP Analýza rizík a kritické kontrolné body

Vysokotlakové spracovanie HPP

HTST Krátkodobé vysoké
teploty

LAB Baktérie kyseliny
mliečnej

MAP Balené v ochrannej
atmosfére

MS Členský štát

NG Bez rastu

PRP Programy nevyhnutných predpokladov

RePFED Chladené spracované potraviny s predĺženou trvanlivosťou

RFC Racionálne predvídateľné podmienky

RTE Potraviny určené na priamu konzumáciu

SSO Špecifické rozkladné organizmy

TCS Regulácia času/teploty kvôli bezpečnosti

UHT Ultra-vysoká teplota

Príloha A – Právne predpisy EÚ týkajúce sa označovania dátumu, trvanlivosti a súvisiacich informácií o potravinách

Nariadenie (ES) č. 178/2002, ktorým sa ustanovujú všeobecné zásady a požiadavky potravinového práva

- Článok 14 Požiadavky na bezpečnosť potravín
 - 1) Potraviny sa nesmú umiestňovať na trh, ak sú nebezpečné.
 - 2) Potraviny sa nepovažujú za bezpečné, ak sa považujú za:
 - a) škodlivé pre zdravie;
 - b) nevhodné pre ľudskú spotrebu.
 - 3) Pri určovaní, či je niektorá potravina nebezpečná, je potrebné vziať do úvahy:
 - a) obvyklé podmienky použitia potraviny spotrebiteľom a v jednotlivých fázach výroby, spracovania a distribúcie, a
 - b) informácie poskytované spotrebiteľovi vrátane informácií na etikete alebo iné všeobecne dostupné informácie týkajúce sa zamedzenia konkrétnym nepriaznivým účinkom na zdravie spôsobených konkrétnou potravinou alebo kategóriou potravín.
 - 4) Pri určovaní, či je niektorá potravina škodlivá pre zdravie, je potrebné vziať do úvahy:
 - a) nielen pravdepodobné okamžité a/alebo krátkodobé a/alebo dlhodobé účinky tejto potraviny na zdravie osoby, ktorá ju konzumuje, ale aj na nasledujúce generácie;
 - b) možné kumulatívne toxické účinky;
 - c) osobitnú citlivosť na zdravie konkrétnej kategórie spotrebiteľov, ak je potravina určená pre túto kategóriu spotrebiteľov.
 - 5) Pri určovaní, či je niektorá potravina nevhodná na ľudskú spotrebu, je potrebné vziať do úvahy, či je potravina neprijateľná na ľudskú spotrebu v súlade s jej určením, z dôvodov kontaminácie, či už cudzími látkami alebo inak, alebo hnilobou, znehodnotením alebo rozpadom.

Nariadenie Komisie (ES) č. 2073/ 2005 o mikrobiologických kritériách pre potraviny

- článok 2 písmeno f) poskytuje definíciu „doby použiteľnosti“, čo znamená buď obdobie zodpovedajúce obdobiu predchádzajúcemu „spotrebujte do“, alebo dátumu minimálnej trvanlivosti, ako je definované v článkoch 9 a 10 smernice 2000/13 / ES (zrušenej a nahradenej nariadením (EÚ) č. 1169/2011).

Nariadenie (EÚ) č. 1169/2011 o poskytovaní informácií o potravinách spotrebiteľom

- článok 9 ods. 1 písm. f) uvádza, že „v súlade s článkami 10 až 35 a okrem výnimiek uvedených v tejto kapitole sa povinne uvedú tieto údaje: ... f) dátum minimálnej trvanlivosti alebo dátum „spotrebujte do“;... ‘
- v článku 2 ods. 2 písm. r) sa uvádza definícia „dátumu minimálnej trvanlivosti potraviny“, to znamená dátum, do ktorého si potraviny pri správnom skladovaní zachovávajú svoje špecifické vlastnosti.
- V článku 24 odsek 1 uvádza, že „1. V prípade potravín, ktoré z mikrobiologického hľadiska veľmi rýchlo podliehajú skaze, a je preto pravdepodobné, že po krátkej dobe budú predstavovať bezprostredné nebezpečenstvo pre zdravie ľudí, sa dátum minimálnej trvanlivosti nahrádza dátumom „spotrebujte do“. Po dátume „Spotrebujte do“ sa potravina považuje za nebezpečnú v súlade s článkom 14 ods. 2 až 5 nariadenia (ES) č. 178/2002.’
- V článku 24 ods. 2 sa uvádza, že „vhodný dátum je vyjadrený v súlade s prílohou X“. Zahŕňa to dátum minimálnej trvanlivosti i dátum spotreby. V prílohe X 1 písm. a), b), c) a 2 je uvedené, ako sa majú uvádzať dátumy.
- V prílohe X ods. 1 písm. D) sa uvádza, že „s výhradou predpisov Únie, ktoré ukladajú iné typy uvádzania dátumu, sa uvedenie dátumu minimálnej trvanlivosti nevyžaduje pre:

- čerstvé ovocie a zelenina vrátane zemiakov, ktoré neboli lúpané, krájané alebo podobne upravené; táto výnimka sa nevzťahuje na vyklíčené semená a podobné výrobky, ako sú klíčky strukovín,
- vína, dezertné vína, šumivé vína, aromatizované vína a podobné výrobky získané z ovocia iného ovocia ako hrozno a nápoje patriace pod kód KN 2206 00 vyrobené z hrozna alebo hroznového muštu,
- nápoje obsahujúce 10% alebo viac objemu alkoholu,
- pekárske alebo cukrárske výrobky, ktoré sa vzhľadom na povahu ich obsahu zvyčajne spotrebujú do 24 hodín od ich výroby,
- ocot,
- kuchynská soľ,
- cukor v pevnom stave,
- cukrovinky pozostávajúce takmer výlučne z ochutených a/alebo farebných cukrov,
- žuvačky a podobné žuvacie výrobky “.

Konzumné vajcia

Nariadenie (ES) č. 589/2008, ktorým sa ustanovujú podrobné pravidlá vykonávania nariadenia Rady (ES)

č. 1234/2007 pokiaľ ide o obchodné normy pre vajcia

- o V článku 12 ods. 1 sa uvádza, že „Na obaloch obsahujúcich vajcia triedy A je na vonkajšom povrchu dobre viditeľný a ľahko čitateľný text: ... (d) dátum minimálnej trvanlivosti v súlade s článkom 13 tohto nariadenia; ... (f) ako osobitná podmienka skladovania v súlade s článkom 3 ods. 1 bodom 6 smernice 2000/13 / ES, údaj odporúčajúci spotrebiteľom, aby po zakúpení uschovali vajcia v chlade“.
- o V článku 13 sa uvádza, že „Dátum minimálnej trvanlivosti uvedený v článku 3 ods. 1 bode 5 smernice 2000/13 / ES sa stanoví najskôr 28 dní po znáške. Ak je uvedené obdobie znášky, určí sa dátum minimálnej trvanlivosti od prvého dňa tohto obdobia.“
- o V článku 16 sa uvádza, že „Pri predaji voľne ložených vajec sa poskytujú tieto informácie tak, aby boli pre spotrebiteľa dobre viditeľné a ľahko čitateľné: ... (e) dátum minimálnej trvanlivosti“.

Nariadenie (ES) č. 853/2004, ktorým sa ustanovujú osobitné hygienické pravidlá pre potraviny živočíšneho pôvodu

- o V prílohe III oddiele X kapitole I bode 3 sa uvádza, že „Vajcia sa musia spotrebiteľovi dodať najneskôr 21 dní od znášky“.

Čerstvé hydínové mäso

Nariadenie (ES) č. 543/2008, ktorým sa ustanovujú podrobné pravidlá uplatňovania nariadenia Rady (ES) č. 1234/2007, pokiaľ ide o uvádzanie hydínového mäsa na trh

- o V článku 5 ods. 3 sa uvádza, že „V prípade čerstvého hydínového mäsa sa dátum minimálnej trvanlivosti nahrádza dátumom „spotrebujte do“ v súlade s článkom 10 smernice 2000/13/ES.“

Živé lastúrniky

Nariadenie (ES) č. 853/2004, ktorým sa ustanovujú osobitné hygienické pravidlá pre potraviny živočíšneho pôvodu

- o V prílohe III oddiele VII kapitole VII bode 2 sa uvádza, že „Na etikete musia byť okrem všeobecných požiadaviek na identifikačné značky uvedených v prílohe II oddiele I uvedené tieto informácie: (a) druh lastúrnikov (bežný názov a vedecký názov); (b) dátum balenia zahŕňajúci najmenej deň a mesiac. Odchyľne od smernice 2000/13 / ES sa dátum minimálnej trvanlivosti môže nahradiť záznamom „tieto zvieratá musia byť pri predaji živé.“

Hrebeňovkovité, morské ulitníky a ostnokožce, ktoré nie sú krmidlami na filtrovanie, sa zberajú mimo klasifikovaných výrobných oblastí.

Nariadenie (ES) č. 853/2004, ktorým sa ustanovujú osobitné hygienické pravidlá pre potraviny živočíšneho pôvodu

- V prílohe III oddiele VII kapitole IX bode 4 sa uvádza, že „Prevádzkovatelia potravinárskych podnikov, ktorí manipulujú s hrebeňovkovitými, živými morskými ulitníkmi a živými ostnokožcami, ktorí nie sú krmidlami do filtrov, musia spĺňať tieto požiadavky: ... b) s požiadavkami kapitoly VI bodu 2, ktorá sa týka uzatvárania všetkých balení živých hrebeňovkovitých tvorov, živých morských ulitníkov a živých ostnokožcov odoslaných na maloobchodný predaj, a kapitoly VII týkajúcej sa identifikačných značiek a štítkov. “

Príloha B – Obmedzujúce podmienky pre rast patogénov

Tabuľka B.1: Potenciálne patogény ^(a) vzbudzujúce obavy na základe rastových štúdií založených na interakcii pH produktu a ^(b) (reprodukované z NACMCF, 2010)

Hodnoty A _w	Hodnoty pH:					
	< 3,9	3,9 až < 4,2	4,2–4,6	> 4,6–5,0	> 5,0–5,4	> 5,4
< 0,88	NG ^(c)	NG	NG	NG	NG	NG
> 0,88–0,90	NG	NG	NG	NG	<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>S. aureus</i>
> 0,90–0,92	NG	NG	NG	<i>S. aureus</i>	<i>S. aureus</i>	<i>L. monocytogenes</i> <i>S. aureus</i>
> 0,92–0,94	NG	NG	<i>L. monocytogenes</i> ^(d) <i>Salmonella</i>	<i>Bacillus cereus</i> <i>Clostridium botulinum</i> <i>L. monocytogenes</i> <i>Salmonella</i> <i>S. aureus</i>	<i>B. cereus</i> <i>C. botulinum</i> <i>L. monocytogenes</i> <i>Salmonella</i> <i>S. aureus</i>	<i>B. cereus</i> <i>C. botulinum</i> <i>L. monocytogenes</i> <i>Salmonella</i> <i>S. aureus</i>
> 0,94–0,96	NG	NG	<i>L. monocytogenes</i> ^(d) Patogénny <i>E. coli</i> <i>Salmonella</i> <i>S. aureus</i>	<i>B. cereus</i> <i>C. botulinum</i> <i>L. monocytogenes</i> Patogénny <i>E. coli</i> <i>Salmonella</i> <i>S. aureus</i> <i>Vibrio parahaemolyticus</i>	<i>B. cereus</i> <i>C. botulinum</i> <i>L. monocytogenes</i> Patogénny <i>E. coli</i> <i>Salmonella</i> <i>S. aureus</i> <i>V. parahaemolyticus</i>	<i>B. cereus</i> <i>C. botulinum</i> <i>C. perfringens</i> <i>L. monocytogenes</i> Patogénny <i>E. coli</i> <i>Salmonella</i> <i>S. aureus</i> <i>V. parahaemolyticus</i>
> 0,96	NG	<i>Salmonella</i>	Patogénny <i>E. coli</i> <i>Salmonella</i> <i>S. aureus</i> <i>L. monocytogenes</i> ^(d)	<i>B. cereus</i> <i>C. botulinum</i> <i>L. monocytogenes</i> Patogénny <i>E. coli</i> <i>Salmonella</i> <i>S. aureus</i> <i>V. parahaemolyticus</i>	<i>B. cereus</i> <i>C. botulinum</i> <i>L. monocytogenes</i> Pathogenic <i>E. coli</i> <i>Salmonella</i> <i>S. aureus</i> <i>V. parahaemolyticus</i> <i>V. vulnificus</i>	<i>B. cereus</i> <i>C. botulinum</i> <i>C. perfringens</i> <i>L. monocytogenes</i> Patogénny <i>E. coli</i> <i>Salmonella</i> <i>S. aureus</i> <i>V. parahaemolyticus</i> <i>V. vulnificus</i>

(a) : *Campylobacter* spp., *Shigella* a *Yersinia enterocolitica* sa tu neobjavujú, pretože pri liečbe uvedených patogénov sú zvyčajne kontrolované.

(b) : Údaje sú založené na PMP (106), prediktore ComBase (50), databáze ComBase (49) alebo recenzovaných publikáciách (11, 17, 45) [pre podrobnosti o odkazoch označených 11, 17, 45, 49, 50 a 106. sa obráťte na NACMCF, 2010].

(c) : NG, bez rastu; keď sa neočakáva rast patogénov, ale stále môžu byť potrebné štúdie formulácie alebo deaktivácie procesu. (d) : *L. monocytogenes* by sa nemali používať, ak pH výrobku je < 4,4.

Príloha C – Analýza neistoty

Tabuľka C.1: Zdroje neistoty v rozhodovacom strome (DT) ovplyvňujúce rozhodnutie o type označenia dátumu

Neistoty týkajúce sa	Zdroj alebo miesto neistoty	Povaha alebo príčina neistoty opísanej odborníkmi	Vplyv neistoty na rozhodnutie o type označenia dátumu pomocou DT (smer ⁽¹⁾ a veľkosť ⁽²⁾)
Rozhodovací strom	Predpoklad: Kroky/otázky zahrnuté v strome	Môže chýbať dôležitý krok/otázka alebo je zaradená irelevantná otázka	Nepresvedčivé/+
	Predpoklad: Rastový potenciál založený na niekoľkých faktoroch (pH a a_w) ako hlavnom určujúcom faktore	Potenciál iniciovania rastu môže byť menší, ako je uvedený v tabuľkách v Q8 a Q9, ktoré sa pri optimálnych podmienkach spoliehajú iba na dva faktory (pH a a_w)	Nadhodnotenie / ++ (ale dá sa prekonať správnym použitím Q10)
	Predpoklad: O deaktivácii v spotrebiteľskej fáze sa neuvažuje	Deaktivácia nebezpečenstiev sa môže uskutočniť v potravinách (ktoré nie sú pripravené na konzumáciu) na úrovni spotrebiteľa (napr. keď sú potraviny tepelne upravené)	Nadhodnotenie / + (týka sa iba pre niekoľkých druhov potravín, napr. kusy čerstvého mäsa)
	Štruktúra: Vzťah medzi otázkami	Poradie otázok nemusí ovplyvňovať príslušné udalosti, ktoré sa môžu stať, a ovplyvniť výsledok DT.	Nepresvedčivé/+
	Štruktúra: Otázka 10) ak FBO môže preukázať, že výrobky nepodporujú rast	Vysoký vplyv na výsledok rozhodnutia z tejto samostatnej otázky vyžadujúci dôkazy a porozumenie od FBO (pozri žiadosť) a použitie príslušných racionálne predvídateľných podmienok	Podhodnotenie alebo nadhodnotenie / +++ (dôležité, pretože to môže zvrátiť rozhodnutie, závažnejšie, ak dôjde zmene dátumu „spotrebujte do“ na dátum „minimálnej trvanlivosti“, t. j. k zmene vedúcej k podhodnoteniu)
Rozhodovací strom	Údaje pre obmedzenie pH a a_w	Limity použité v tabuľkách údajov zahrnutých v Q8 a Q9 nemusia byť reprezentatívne pre všetky príslušné biologické riziká	Podhodnotenie/+ (nepovažuje sa za pravdepodobné/dôležité okrem prípadov výskytu hyper-tolerantných kmeňov, pretože limitné hodnoty pH a a_w sú založené na najtolerantnejších známych vegetatívnych bunkách alebo výtrusoch) Nadhodnotenie/++

(1) : Podhodnotenie, t.j. potraviny s dátumom „spotrebujte do“ by boli klasifikované ako potraviny s „minimálnou trvanlivosťou“, Nadhodnotenie t.j. potraviny s „minimálnou trvanlivosťou“ by boli klasifikované ako potraviny „spotrebujte do“, Nepresvedčivé, t.j. mohli by ovplyvniť v oboch smeroch.

(2) : Posúdenie rozsahu neistoty pomocou trojstupňovej semikvantitatívnej stupnice od najnižšej po najvyššiu dôležitosť (+, ++ alebo +++).

Tabuľka C.2: Zdroje neistoty týkajúce sa uplatňovania a používania rozhodovacieho stromu označovania dátumom prevádzkovateľmi potravinárskych podnikov

Neistoty týkajúce sa	Zdroj alebo miesto neistoty	Povaha alebo príčina neistoty opísanej odborníkmi
Chápanie DT prevádzkovateľmi potravinárskych podnikov	Nepochopenie pojmov a otázok v DT	Otázky (koncepce a pojmy) a potrebné údaje môžu byť nesprávne pochopené
Údaje týkajúce sa potravín, ktoré informujú o odpovediach v DT	Rozsah deaktivácie	Môže byť nesprávne, ak usmrcujúce postupy/technológie nie sú správne overené
	Charakterizácia vnútorných faktorov	Na charakterizáciu faktorov, ktoré určujú mikrobiálny rastový potenciál alebo deaktiváciu, sa môžu použiť nesprávne alebo nereprezentatívne údaje, napríklad také, ktoré nezachytávajú variabilitu šarží
	Charakterizácia predvídateľných podmienok skladovania, prepravy a používania	Predpoklady a údaje použité na charakterizáciu faktorov určujúcich potenciál mikrobiálneho rastu v potravinovom reťazci, kým spotreba nemusí byť správna alebo reprezentatívna
	Prístupy, ktoré používa FBO na preukázanie, že potravinársky výrobok nepodporuje rast patogénov	Možnosť nesprávneho uplatnenia metodických prístupov (napr. prehľad literatúry, skúšky imunizácie, prediktívne mikrobiologické nástroje) alebo nesprávna interpretácia ich výsledkov

DT: rozhodovací strom.

Príloha D - Údaje z prieskumu teploty domácich chladničiek v EÚ

Tabuľka D.1: Údaje z prieskumu teploty domácich chladničiek v EÚ ^(a)

Vykazovaný rok	Štát	N	Minimálna teplota	Priemerná teplota	Maximálna teplota	% chladničiek prevádzkovaných pri teplote °C ^(b)								Referencia
						> 4	> 5	> 6	> 7	> 8	> 9	> 10		
2010	Grécko	100	−0,3	6,3 ^(c)	13,0	84	72	56	36	24	13	7	Koutsoumanis a kol. (2010)	
2010	Španielsko	33	0,6	7,9	14,5	84,9		78,8		51,5		15,1	Garrido a kol. (2010)	
2010	Spojené kráľovstvo	50		5,9			71			30	29		WRAP (2010)	
2011	Rakúsko	82	0,5	8,6	15	94	93	91	88	73	46	43	Buxbaum a kol. (2011)	
2013	Srbsko	100	−1,9	8,9 ^(f)	20,8	neuvádza sa	neuvádza sa	neuvádza sa	neuvádza sa	neuvádza sa	neuvádza sa	neuvádza sa	Đurić a kol. (2013)	
2013	Srbsko	100	0,1	8,6 ^(g)	21,4	neuvádza sa	neuvádza sa	neuvádza sa	neuvádza sa	neuvádza sa	neuvádza sa	neuvádza sa	Đurić a kol. (2013)	
2013	Srbsko	100	2,4	10,43 ^(h)	21,8	neuvádza sa	neuvádza sa	neuvádza sa	neuvádza sa	neuvádza sa	neuvádza sa	neuvádza sa	Đurić a kol. (2013)	
2014	Taliani	84	2,5	8,1	15,9	94			73,8			51,2	Vergara a kol. (2014)	
2014	Francúzsko	83	1,1	6,3	10,7			47					Derens-Bertheau a kol. (2015)	
2015	Švédsko			5,9 ^(d)						16			Marklinder and Eriksson (2015)	
2016	Spojené kráľovstvo	43	−1,7	5,9 ^(e)	16,9	79,1	62,8	39,5	14,0	4,7	4,7	0,0	Evans and Redmond (2016)	
2016	Portugalsko	51	3,3	5,5	9,3	neuvádza sa	neuvádza sa	neuvádza sa	neuvádza sa	neuvádza sa	neuvádza sa	neuvádza sa	Galva-o a kol. (2016)	

2019	Španielsko	160	0,0	5,4	12,7	71,0		41,0		11,0		Jofre' a kol. (2019)
------	------------	-----	-----	-----	------	------	--	------	--	------	--	----------------------

N: počet vzorkovaných chladničiek.

(a): Uverejnené v roku 2010 alebo neskôr.

(b): Kumulatívna frekvencia údajov o teplote na základe údajov autorov.

(c): Na základe údajov zo stredných políc.

(d): Na základe údajov z prednej časti stredných políc.

(e): Stredná teplota chladničky.

(f): Horná polica.

(g): Dolná polica.

(h): Dvere chladničky.

NA: neuvádza sa.