

# HÚSTARTALMŰ KONZERVEK HŐKEZELÉSE

CSAKÓ MIHÁLY\* – KIRÁLY LÁSZLÓ\*\*

A hús- és ételkonzervek ma már nélkülözhetetlen részei a kereskedelem által forgalmazott tartósított élelmiszerféléseknek. Higiéniai szempontból minőségüket meghatározza az, hogy megőrizték-e eredeti tápanyagaikat, tartalmazznak-e káros vagy idegen anyagokat, romlást okozó és kórokozó csírákat.

A tartósítóipar a mikroorganizmusok elpusztítása céljából hőkezelést alkalmaz. Célja a kórokozók feltétlen elpusztítása, a romlást okozók oly mértékű inaktiválása, hogy ha túlélő csíra marad is, az megfelelő tárolás mellett ne befolyásolja a termék eltarthatóságát. Az ipar az egészségügyi szempontból legveszélyesebbnek ítélt *Clostridium botulinum*-ra méretezett hőkezelést alkalmaz, amelynek 121°C-ra számított pusztulási ideje (F-érték) 2,52 perc (Stumbó, 1965).

A gyakorlatban azonban a konzerv zsír és fehérje természetű anyagainak védőhatása következtében, illetve az említett mikroorganizmusnál hőtűrőbb, esetleg nagyobb számú fakultatív spóra jelenléte miatt a túlélők romlást okoznak. Gyakran a nem megfelelő technológia (légzésák, zárás, egyéb) is oka lehet a romlásnak.

Ezért az üzemek a biztonságos termelés érdekében rendszerint növelik a hőterhelést ( $F_0$ -t), ami energia- és munkatöbbletet jelent, de megakadályozza a romlást. A fokozott hőterhelés viszont károsan hat az élelmiszer tápanyagaira, esetleg íz, illetve állagelváltozást idéz elő. Csökken a vízzoldható vitaminok mennyisége, a zsírok hidrolízise, a telítetlen zsírsavak ciklizációja, stb. mehet végbe. (Perédi, Ruzics 1973.)

A legcélszerűbb hőkezelést minden termékre az adott körülmények között mérés és számítás útján meg kellene határozni. Ennek akadálya az, hogy az üzemek többsége nem rendelkezik, vagy nem rendelkezik megfelelő mérőműszerekkel.

Az elmúlt évben ezért intézményünk hallgatóival méréseket és számításokat végeztünk néhány termék, hőkezelési egyenértékeinek meghatározására.

## VIZSGÁLATI ANYAGOK ÉS MÓDSZEREK

A hőpenetrációs méréseket az „Ellab Precision Thermoelectometer” dán importból származó mérőműszerrel mértük. A termék hidegpontjának a geometriai középpontot tekintettük. Az  $F_0$ -érték számítását, Czegka M. (1968.) módszerével végeztük el. Egy-egy mérésnél az autokláv különböző pontjára, összesen 2—3

\* Mikrobiológia Tanszék

\*\* Technológia Tanszék

dobozban helyeztük el az érzékelőt. A leolvasást két percenként 1 °C pontossággal, a tized fokokat becsülve olvastuk le.

A vizsgált termékekre vonatkozó fontosabb adatokat és a mérések számát az 1. sz. táblázat tartalmazza.

Néhány kísérletet végeztünk „Különleges vagdalthús” esetében a steril képlet változtatására. Hőkezelést végeztünk

$$\frac{20-40-30}{121\text{ °C}}, \quad \frac{20-30-30}{121\text{ °C}}, \quad \frac{20-17-30}{121\text{ °C}}$$

hőterhelés mellett.

Vizsgáltuk a túlélő aerob és az anaerospórák számát, kiszámítottuk az  $F_0$ -értéket.

Minden szériából 70—100 dobozt 37 °C-ra 1 hétig termosztátba helyeztünk.

### VIZSGÁLATI EREDMÉNYEK ÉS MEGBESZÉLÉS

A talált  $F_0$ -értéket, azok szórásartományát és az egészségügyi minimumként előírt 2,52 perchez viszonyított hőterhelési adatokat a 2.sz. táblázatban foglaltuk össze. A mérések során megállapítottuk, hogy az azonos autoklávban elhelyezett dobozok között az  $F_0$ -értékben a szórási tartomány 1,5 percnél nem volt nagyobb, viszont a különböző mérések között szignifikáns eltérések találhatók.

Kiugróan magas hőterhelést kapott a „Marhahús saját levében”, a „Szegedi Halászlé” és az „Olajoshal”. Ugyan ezeknél a termékeknél jelentkezett a legnagyobb szórás is. Ez részben magyarázható a termékek jellegével is, mivel a darabos heterogén anyag hővezetése nem olyan jellegű, mint a pépes homogén árué. (Desrosier, 1963.)

Másrészt a 118—121 °C körüli hőmérséklet-ingadozás jelentős mértékben befolyásolja a relatív pusztulási sebességet ( $F/t$ ), illetve hőkezelési egyenérték alakulását. A hőmérséklet-ingadozás kiküszöbölése csak automatizált berendezésekkel lehetséges. Figyelembe véve a minimálisnak tartott tartási időt, az  $F$ -értéket és a minimálisnak mért  $F_0$ -értéket és ezek viszonyát, azt mondhatjuk, hogy a hőterhelés az „Olajoshal” és „Szegedi Halászlé” és a „Marhahús saját levében” termékeknél indokolatlanul magas, minimum értékben 6—10 perc, középtértékben 8,5—11,5 perc. Bár az eltarthatóság próbaköve a termosztátpróbán túl a raktározás, amelyre vonatkozóan mi nem rendelkezhetünk adatokkal, véleményünk szerint pépes áruk-nál középtértékben 3  $F$ -értéknyi, darabos húsoknál az 5  $F$ -értéknyi hőterhelés elegendő volna. A kívánt  $F_0$ -érték eléréséhez 10—20 percnyi tartásidő csökkenésekre nyílna lehetőség, ami a minőség megőrzése mellett számottevő energiamegtakarítást is jelentene.

A hőkezelési idő csökkentésére vonatkozó észrevételünket támasztja alá a „Különleges vagdalthús”-sal végzett próbák eredménye. A különböző ideig hőkezelt mintákból három párhuzamosan végzett csíraszámolás eredményei között szignifikáns eltérést nem tapasztaltunk. A termosztát-próba eredménye minden esetben negatív volt. Az  $F_0$ -érték 40 perc tartásidőnél 9,75; 30 percnél 7,5; 17 percnél 121 °C-on 2,5 percnél adódott. Az utóbbi éppen, hogy az előírt értéket elérte, ezért nem javasolható, de a 30 perces tartásidőt elegendőnek találtuk.

A mérések eredményeiből azt a következtetést vonhatjuk le, hogy indokolt a hőpenetrációs mérések és a sterilizációs egyenértékidő számítások elvégzése és azok

összevetése mikrobiológiai vizsgálati eredményekkel, raktározási tapasztalatokkal. A konkrét mérésekre alapozott technológia gazdaságos, biztonságos és higiéniai szempontból is megfelelő.

### 1. TÁBLÁZAT

A vizsgált termékek és a hőkezelés mértéke

| A termék neve          | Csomagolás  | Sterilképlet       | Mérések száma | A mért dobozok száma összesen |
|------------------------|-------------|--------------------|---------------|-------------------------------|
| Szegedi halászlé       | 1/2 doboz   | 20—65—30<br>118 °C | 4             | 12                            |
| Szegedi halászlé       | tányérdoboz | 10—65—30<br>115 °C | 4             | 8                             |
| Eszterházi rostélyos   | 1/2 doboz   | 30—60—30<br>121 °C | 4             | 10                            |
| Marhahús saját levében | 1/3 doboz   | 20—70—30<br>121 °C | 3             | 9                             |
| Olajoshal              | 1/5 doboz   | 20—80—20<br>118 °C | 7             | 15                            |
| Szegedi vagdalthús     | 1/5 doboz   | 20—40—20<br>121 °C | 2             | 6                             |
| Különleges vagdalthús  | 1/5 doboz   | 20—30—30<br>121 °C | 4             | 12                            |
| Csipős hurka           | 1/5 doboz   | 20—40—20<br>121 °C | 5             | 14                            |
| Sertésmájkrém          | 1/5 doboz   | 15—35—20<br>116 °C | 2             | 5                             |

### 2. TÁBLÁZAT

A mért  $F_0$  értékek és szórások

| A termék neve                  | $F_0$ közép-érték | $F_0$ szórási határok | $F_0$ közép-érték<br>F | $F_0$ szórási tart.<br>(perc) | $F_0$ min.<br>F |
|--------------------------------|-------------------|-----------------------|------------------------|-------------------------------|-----------------|
| Szegedi halászlé (1/2 doboz)   | 21,49             | 15,3—33,4             | 8,5                    | 18,1                          | 6,0             |
| Szegedi halászlé (tányérdoboz) | 16,55             | 13,4—19,9             | 6,5                    | 6,5                           | 5,3             |
| Eszterházi rostélyos           | 15,60             | 12,6—17,1             | 6,1                    | 4,5                           | 5,0             |
| Marhahús saját levében         | 29,46             | 25,1—34,4             | 11,6                   | 9,3                           | 10,0            |
| Olajoshal                      | 22,78             | 19,8—25,9             | 9,4                    | 6,1                           | 7,8             |
| Szegedi vagdalthús             | 10,48             | 9,8—11,9              | 4,2                    | 2,1                           | 3,4             |
| Különleges vagdalthús          | 10,32             | 7,9—13,7              | 4,1                    | 5,8                           | 3,1             |
| Szegedi csipős hurka           | 11,95             | 9,0—14,3              | 4,7                    | 5,3                           | 3,6             |
| Sertésmájkrém                  | 5,47              | 4,9—6,3               | 2,2                    | 1,4                           | 2,0             |

## IRODALOM

1. *Czegka M.*: Mérések, számítások, kísérletek és sterilizálás mikrobiológiai méretezésre. Konzerv- és Paprikaipar, (2) 56–60. (1968)
2. *Dsrosier, N. V.*: The Technology of Food Preservation: The AVI Publishing Company, USA, Connecticut, Westport. (1963).
3. *Perédi v. – F. Ruzics A.*: Az alifás zsírsavak ciklizációja és a ciklizált termékek kimutatásának lehetőségai zsírsavaknál. Kísérletügyi Közlemények. MÉM Kiadvány, 66/E. 23–46. (1973)
4. *Stumbo, C. R.*: Thermobacteriology. Academic Press, New York and London. (1965.)

### HEAT—LOADING OF MEAT—CONTAINING CONSERVES

*M. Czakó and L. Király*

Measurement of the heat penetration of nine different meat-containing conserves, and calculation of their heat-loading ( $F_0$ ), were carried out under operational conditions. In the case of one product, measurements of an experimental nature too were made at various heat-loadings. The results show that, with one exception, the heat-loading is overregulated for the products examined. The  $F_0$  value varies between 10 and 30 minutes. On the basis of the experimental measurement, a 25% heat-loading decrease could be performed for the given product, if the initial spore count does not exceed  $10^5$ .

The results of the experiments confirm that the optimum heat-loading of every product should be determined by microbiological examinations in conjunction with heat-penetration measurements, and on the basis of thermostat tests.

### THERMISCHE BELASTUNG FLEISCHHALTIGER KONSERVEN

*M. Czakó—L. Király*

Unter betrieblichen Bedingungen wurde ( $F_0$ ) Berechnung der Hitzeperetration und Hitzebelastung von neun verschiedenen fleischhaltigen Konserven durchgeführt. Im Falle eines Produktes wurden bei unterschiedlicher thermischer Belastung auch experimentelle Messungen angestellt. Die Ergebnisse zeigen, dass bei den getesteten Erzeugnissen — mit Ausnahme eines — die thermische Belastung überdosiert ist. Der  $F_0$ -Wert schwankt zwischen 10 und 30 Minuten. Aufgrund der experimentellen Messung wäre bei dem gegebenen Produkt eine Verringerung der Hitzebelastung um 25% durchführbar, wenn die initiale Sporenzahl  $10^5$  nicht überschreitet.

Die Versuchsergebnisse beweisen, dass die optimale Hitzebelastung sämtlicher Produkte aufgrund von mit Hitzeperentionsmessungen gepaarten mikrobiologischen Untersuchungen und Thermostat Proben bestimmt werden müsste.

### ТЕМПЕРАТУРНАЯ НАГРУЗКА МЯСНЫХ КОНСЕРВОВ

*M. Цако—Л. Кирэй*

В производственных условиях нами производились измерения температурной пенетрации и расчёт температурной нагрузки ( $F_0$ ) девяти разновидностей мясных консервов. В случае одного из испытываемых видов консервов производились и измерения опытного характера при различных температурных нагрузках. Результаты показывают, что из девяти исследуемых разновидностей мясных консервов у восьми наблюдается превышенная температурная нагрузка. Величина  $F_0$  колеблется в пределах от 10 до 30 минут. На основании опытных измерений, температурную нагрузку данного продукта можно было бы понизить на 25% при условии, если начальное количество спор не превышает показателя  $10^5$ .

Результаты опыта подтверждают, что оптимальную температурную нагрузку каждого отдельного продукта следует устанавливать на основе проводимых одновременно с измерением оптимальной температурной пенетрации микробиологических исследований и термостатических проб.