

Mikrobiológiai módszerösszehasonlító vizsgálatok III.

Lisztek mezofil aerob mikrobaszámának és mezofil aerob spóraszámának meghatározása

TABAJDINÉ PINTÉR VERONIKA, NAGEL VILMOS
és FÁBRI ILONA

Állategészségügyi és Élelmiszer Ellenőrző Központ, Budapest

Az élelmiszerekre, ezen belül a gabonaipari termékekre is jellemző, hogy minőségük változhat. A bennük végbemenő folyamatok fizikai, kémiai és mikrobiológiai okokra vezethetők vissza.

A gabonaipari termékek közül a liszt számos élelmiszer előállításához használt alapanyag és mint ilyen, mikrobiológiai állapota döntő mértékben befolyásolja a belőle készült termékek minőségét (1).

A hatósági élelmiszer-minőségellenőrző hálózat 1972 óta ellenőrzi a lisztek általános mikrobiológiai állapotát. A szintfelméréssel párhuzamosan a nemzetközi mikrobiológiai szervezet – az ICMSF – ajánlásai alapján korszerűsítettük a vizsgálati módszereket mind az aerob mikrobaszám, mind pedig a mezofil aerob spóraszám meghatározására vonatkozóan (2). A nemzetközi iparági szervezet (ICC – International Association for Cereal Chemistry) is folyamatosan szervez körvizsgálatokat a módszerek egységesítése céljából. Ebben a munkában magyar részről az Állategészségügyi és Élelmiszer Ellenőrző Központ vesz részt, amely egyben koordinálja a hazai mikrobiológiai körvizsgálatokat is.

A lisztek általános mikrobiológiai állapotát jelző mezofil aerob mikrobaszám és a belőle készült termékek minőségét befolyásoló mezofil aerob spóraszám meghatározására szolgáló módszerek összehasonlítása élelmiszer-ellenőrző laboratóriumokban végzett körvizsgálatokkal történt.

A vizsgálat célja – azonos tápközeget alkalmazva – különböző leoltási eljárások (lemezöntés: LÖ és MPN eljárás) összehasonlítása volt.

Mezofil aerob mikrobaszám meghatározása

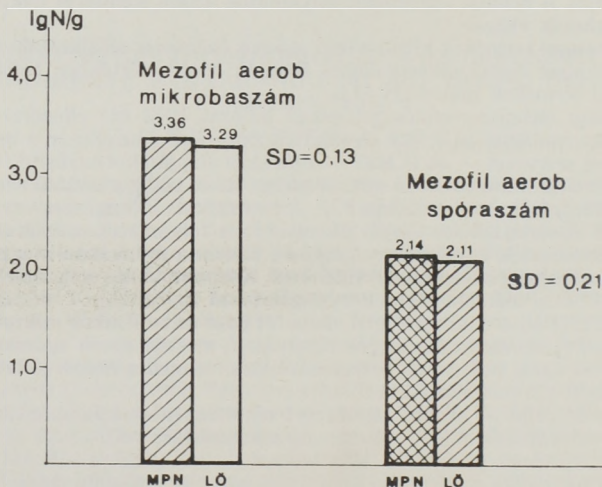
A körvizsgálatban 20 élelmiszerellenőrző laboratórium vett részt, egy-egy laboratórium 4 lisztmintából végezte el a mezofil aerob mikrobaszám meghatározását lemezöntéses és MPN-eljárással. A négy mintából 2–2 azonos volt (rejtett párhuzamos). Az alapszuspenzió készítéséhez alkalmazott homogenizálási eljárás – a három perces kézi rázás, majd 10 perces szobahőmérsékleten történő ülepítés – után tripton-glükóz-élesztőkivonat (TGE) tápközegben, 30 °C hőmérsékleten, 3 napos tenyésztési idő elteltével került a mezofil aerob mikrobaszám meghatározásra. A TGE tápközeg összetétele: tripton 5,0 g; glükóz 1,0 g; élesztőkivonat 2,5 g; agar-agar 15,0 g (csak lemezöntéses módszerhez kell); desztillált vízzel 1000 cm³-re töltve; pH = 7,0 ± 0,1; sterilizés 121 °C hőmérsékleten 15 perccig.

A körvizsgálat összesített vizsgálati adatait matematikai statisztikai módszerekkel értékeltük. Az alkalmazott statisztikai próbák a Dixon-próba, a Bartlett-próba, az egy- és kétszemponos varianciaanalízis, valamint az ismételtetés (r) és az összehasonlíthatóság (R) voltak (3, 4). A számításokat részben Hewlett – Packard típusú asztali kalkulátorral, részben PTK 1072 típusú zsebszámológéppel végeztük.

Bartlett-próbával megállapítottuk, hogy a vizsgálati adatok szórás szempontjából homogén sokaságot képeznek – két laboratórium kivételével –, azaz 18 laboratórium az eredetileg azonos minták között 95%-os biztonsággal nem mutatott ki különbséget sem a lemezöntéses, sem pedig az MPN-eljárás esetében.

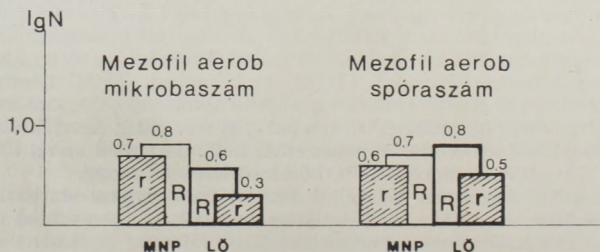
Átlag szempontjából összehasonlítva az eredményeket megállapítható, hogy két laboratórium kivételével az eredmények nem térnek el szignifikánsan az átlagtól, mint várható értéktől a véletlent meghaladó mértékben, egyik leoltási eljárás esetén sem.

Kétszemponos varianciaanalízissel megállapítottuk, hogy érzékenység szempontjából a két módszer között nincs különbség, a mért átlagértékek ($\bar{x}_{LÖ} = 3,29$; $\bar{x}_{MPN} = 3,36$) nem térnek el egymástól a számolt legkisebb szignifikáns differencia (SD) értékénél jobban (1. ábra).



1. ábra

A meghatározási módszerek érzékenységének összehasonlítása. Mezofil aerob mikrobaszám esetében az egyes oszlopok 17 laboratórium, összesen 68 adatának, mezofil aerob spóraszám esetében 14 laboratórium összesen 56 adatának átlagát jelentik



2. ábra

A meghatározási módszerek véletlen hibájának összehasonlítása. Az ismételtesség (r) és összehasonlíthatóság (R) az ISO 5725 szerint lett meghatározva

Az átlag és szórás szempontjából homogén sokaság adataiból (módszerenként 17 laboratórium eredményéből) meghatároztuk az egyes módszerek jellemzőit, az ismételhetőséget (r), és az összehasonlíthatóságot (R), (2. ábra).

$$r_{L\ddot{O}} = 0,3$$

$$r_{MPN} = 0,7$$

$$R_{L\ddot{O}} = 0,6$$

$$R_{MPN} = 0,8$$

Az eredmények alapján a lemezöntéses eljárás véletlen hibája kisebb, mint az MPN eljárásé.

Mezofil aerob spóraszám meghatározása

A mezofil aerob spóraszámot ugyanabból a négy mintából határoztuk meg. A homogenizálási művelet után az alapszuspenziók $10-10 \text{ cm}^3$ -ének $80 \text{ }^\circ\text{C}$ hőmérsékleten 10 percig tartó hőkezelése után határoztuk meg a mezofil aerob mikrobaszámnál leírt módon a spóraszámot.

Értékelés

Az értékelés menete megegyezik a mezofil aerob mikrobaszámnál leírtakkal. A lemezöntéses módszernél 6, az MPN-módszer esetében 3 laboratórium átlaga tért el szignifikánsan az átlagtól, mint várható értéktől.

Varianciaanalízissel megállapítottuk, hogy a két módszerrel 14 laboratórium-ban mért adatok átlagértékei között 95%-os biztonsággal nincs eltérés ($\bar{x}_{L\ddot{O}} = 2,11$; $\bar{x}_{MPN} = 2,14$; $SD = 0,21$), ahogyan az az 1. ábrán látható, azonban a lemezöntéses módszer bizonytalansága nagyobb. Négy laboratórium ugyanis értékelhetetlen eredményt (elfolyó telepek) kapott, kettő pedig szignifikánsan eltérő értéket mért. A módszereket jellemző R - és r -értéket a 2. ábra szemlélteti.

$$r_{L\ddot{O}} = 0,5$$

$$r_{MPN} = 0,6$$

$$R_{L\ddot{O}} = 0,8$$

$$R_{MPN} = 0,7$$

Következtetések

A vizsgálati eredményekből érzékenységi, reprodukálhatósági szempontok figyelembevételével megállapítható, hogy a lisztek mezofil aerob mikrobaszámát lemezöntéses eljárással, spóraszámát MPN-módszerrel határozzák meg nagyobb biztonsággal a laboratóriumok.

A kiválasztott módszerek jellemző értékei alapján látható, hogy a vizsgáló laboratóriumok megbízhatóan jól alkalmazzák ezeket a módszereket, hiszen a laboratóriumokon belül megengedett eltérés (r) kétszeresénél nem több egyik esetben sem a laboratóriumok közötti eltérés (R), 95%-os biztonsággal.

A lisztek mezofil aerob mikrobaszámának meghatározására, a körvizsgálat eredménye alapján az alábbi módszert javasoljuk:

ALAPSZUSZPENZIÓ KÉSZÍTÉS: 3 perces kézi rázás

ÜLEPEDÉS: 10 perc szobahőmérsékleten

LEOLTÁSI MÓD: lemezöntés

TÁPTALAJ: tripton-glükóz-élesztőkivonat agar (TGE)

TENYÉSZTÉS: $30 \text{ }^\circ\text{C}$ hőmérsékleten 3 nap

A módszer megbízhatóságára jellemző paraméterek:

ISMÉTELHETŐSÉG: $r = 0,3$

ÖSSZEHASONLÍTHATÓSÁG: $R = 0,6$

(Az értékek tízes alapú logaritmusban vannak megadva.) Szabványosításra az így kiválasztott módszer került.

A lisztek mezofil aerob spóraszámának meghatározására, a körvizsgálat alapján az alábbi módszert javasoljuk:

ALAPSZUSZPENZIÓ KÉSZÍTÉS: 3 perces kézi rázás

ÜLEPEDÉS: 10 perc szobahőmérsékleten

LEOLTÁSI MÓD: MPN-eljárás

TÁPOLDAT: TGE

HŐKEZELÉS: 80 °C hőmérsékleten 10 percig

TENYÉSZTÉS: 30 °C hőmérsékleten 3 nap

A módszer megbízhatóságára jellemző paraméterek:

ISMÉTELHETŐSÉG: $r = 0,6$

ÖSSZEHASONLÍTHATÓSÁG: $R = 0,7$

(Az értékek tízes alapú logaritmusban vannak megadva.) Szabványosításra az így kiválasztott módszer került.

Köszönetünket fejezzük ki Zukál Endrének, a Húsipari Kutatóintézet igazgatójának és Dr. Molnár Pál főigazgatóhelyettesnek támogatásukért, szakmai segítségükért.

A körvizsgálatok szervezésében és lebonyolításában valamint az elővizsgálatok végzésében Ligeti Mária és Szabó Ferencné vett részt. Odaadó munkájukért ez úton mondunk hálás köszönetet.

I R O D A L O M

- (1) *Havas F-né*: Élelmiszervizsgálati Közlemények, 2, 91, 1983.
- (2) — : Microorganisms in Foods. ICMSF I—II—III. Univ. of Toronto Press, Toronto—Buffalo—London 1968—1974—1980.
- (3) *Sváb J.*: Biometriai módszerek a kutatásban, Mezőgazdasági kiadó, Budapest, 1981.
- (4) ISO 5725

СРАВНЕНИЕ МЕТОДОВ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ ИСПЫТАНИЙ. II. ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЛИЧЕСТВА МЕЗОФИЛЬНЫХ АЭРОБНЫХ МИКРООРГАНИЗМОВ И КОЛИЧЕСТВА МЕЗОФИЛЬНЫХ АЭРОБНЫХ СПОР В МУКЕ

В. Табайди — Пинтер, В. Нагель, И. Фабри

На основе межлабораторных (лаборатории контроля пищевых продуктов) испытаний было проведено сравнение применяемых для определения количества мезофильных аэробных микроорганизмов и мезофильных аэробных спор методов (метод глубинного посева и метод НВЧ).

Сравнив эти два метода можно установить, что при применении их для определения количества мезофильных аэробных микроорганизмов и мезофильных аэробных спор, они не имеют разницу в чувствительности. Измеренные двумя методами средние арифметические величины не имеют значительного отклонения.

Случайная ошибка («r») — повторяемость и воспроизводимость («R») при определении количества мезофильных аэробных микроорганизмов методом глубинного посева была меньшей, и в то же время она была меньшей при определении количества мезофильных аэробных спор методом НВЧ.

Характеризующие методы параметры :

определение количества мезофильных аэробных микроорганизмов :

$r = 0,3$; $R = 0,6$

определение количества мезофильных аэробных спор :

$r = 0,5$; $R = 0,7$

COMPARATIVE STUDIES ON MICROBIOLOGICAL METHODS III. DETERMINATION OF MESOPHIL AEROBIC MICROBIAL COUNT AND MESOPHIL AEROBIC SPORE COUNT IN FLOUR

V. Tabajdi – Pintér, V. Nagel and I. Fábri

Methods for the determination of mesophil aerobic microbial and mesophil aerobic spore counts in flour – plate count and MPN (Most Probable Number) methods – were compared by collaborative study in food control laboratories.

There is no difference between the sensitivity of the methods either in the determination of mesophil aerobic microbes or mesophil aerobic spores, the mean values measured by the two methods do not differ significantly. The random error of the determination (repeatability r and reproducibility R) is smaller with plate count method in the case of mesophil aerobic microbial count and it is smaller with MPN method in the determination of mesophil aerobic spore count. Parameters characteristic to the methods are as follow:

mesophil aerobic microbial count: $r = 0,3$

$R = 0,6$

mesophil aerobic spore count: $r = 0,5$

$R = 0,7$

VERGLEICHENDE UNTERSUCHUNGEN ÜBER MIKROBIOLOGISCHE METHODEN III.

BESTIMMUNG DER MESOPHILEN AEROBEN MIKROBENZAHL UND DER MESOPHILEN AEROBEN SPOREZAHL IN MEHLEN

V. Tabajdi – Pintér, V. Nagel und I. Fábri

Auf Grund eines in mehreren Laboratorien zur Lebensmittelkontrolle durchgeführten Ringversuches wurden unterschiedliche – zur Bestimmung der mesophilen aeroben Mikrobenzahl und der mesophilen aeroben Sporezahl in Mehlen dienende – Methoden das Plattengussverfahren und das Verfahren der wahrscheinlichsten Zahl (MPN) – miteinander verglichen.

Bei der Bestimmung der mesophilen aeroben Mikrobenzahl und der mesophilen aeroben Sporezahl besteht kein Unterschied zwischen den Empfindlichkeitswerten der beiden Methoden, die Differenz zwischen den mit den beiden Verfahren gemessenen Durchschnittswerten ist nicht signifikant. Der zufällige Fehler der Bestimmung (der Wert „ r “ der Wiederholbarkeit und der Wert „ R “ der Vergleichbarkeit) ist niedriger im Fall der mesophilen aeroben Mikrobenzahl bei dem Plattengussverfahren, während im Fall der mesophilen aeroben Sporezahl bei dem MPN-Verfahren. Die kennzeichnenden Parameter dieser Methoden sind:

mesophile aerobe Mikrobenzahl: $r = 0,3$,

$R = 0,6$

mesophile aerobe Sporezahl: $r = 0,5$,

$R = 0,7$.

DES ESSAIS INTERLABORATOIRES MICROBIOLOGIQUES. III.
LE DÉNOMBREMENT DES MICROBES ET SPORES MÉSOPHILES
AÉROBES DES FARINES

V. Tabajdi-Pintér, V. Nagel et I. Fábri

À la base de l'essai interlaboratoire on a été comparé deux méthodes pour le dénombrement des microbes et spores mésophiles aérobies des farines.

Il n'y a pas de différence de précision entre les deux méthodes dans le cas du dénombrement des microbes et spores mésophiles aérobies. La déviation entre les valeurs moyennes obtenues par ces deux méthodes n'est pas significative. Dans le cas du dénombrement des microbes mésophiles aérobies la précision (la répétabilité „r“ et la reproductibilité „R“) de la méthode à plaquer alors que dans le cas du dénombrement des spores mésophiles aérobies la précision de la méthode MNP est la meilleure. Les caractéristiques des méthodes sont:

au dénombrement des microbes mésophiles aérobies
 $r = 0,3$ $R = 0,6$

au dénombrement des spores mésophiles aérobies
 $r = 0,5$ $R = 0,7$

HAZAI LAPSZEMLE

Összeállította: Kacs Kovics Miklós

Szilágyiné Tóth E., Zetelakiné Horváth K.: A pektinliáz készítmények (PL) maceráló hatásának vizsgálata zöldsgéfélek kezelésénél. Élelmezési Ipar. 38, 408, 1984.

Sebők A., Pénzesné Mezős L.: A gyorsfagyasztott meggy mechanikai tulajdonságait befolyásoló tényezők. Hűtőipar. 30, 79, 1984.

Bontovits L.: A vízakaktivitás (a_w) jelentősége az élelmeszeriparban. Élelmezési Ipar. 38, 441, 1984.

Rácz E.-né, Farkas I.: Tárolási hőmérséklet – időtartam – minőség változása gyorsfagyasztott málnakrémnél. Hűtőipar. 30, 86, 1984.

Szilágyi Zs.: Az objektív roncsolásmentes gyümölcsminősítés és gyümölcsosztályozás várható előnyei. Élelmezési Ipar. 38, 462, 1984.

Sebők A., Schlotter Gy.-né.: A mikroszerkezet és az állomány kapcsolata zöldsgéféleknél és gyümölcsökknél. Élelmezési Ipar. 38, 471, 1984.

Arany S.-né, Hamza J.-né, Kandra Gy.: A dohányfüst kátránytartalmának csökkentési és meghatározási lehetőségei. Dohányipar. 31, 82, 1984.

Szarvas T.: Vizsgálati adatok értékelése korszerű cigarettaminősítés kidolgozásához. Dohányipar. 31, 88, 1984.

Vargáné Gerencsár E., Csendes E.: A vágóféliagyártás minőségfejlesztési eredményei a Debreceni Dohánygyárban. Dohányipar. 31, 93, 1984.

Mohos F.: A biotechnológiai rendszerek elméletének néhány kérdése II/A rész. A biomassza szerkezetének modellezése. Édesipar, 35, 100, 1984.

Bontovits L.: Tapasztalatok a paradicsomsűrítvény-készítés üzemi körülményeinek a termék minőségére gyakorolt hatásáról. Konzerv- és Paprikaipar. 32, 89, 1984.