

# Táptalaj-összehasonlító vizsgálatok a sörök élesztő- és tejsavbaktérium számának meghatározására

KÁNTOR DEZSŐ, TABAJDINÉ, PINTÉR VERA\*,  
NAGEL VILMOS\* és PERECSENYI ERZSÉBET

Megyei Élelmiszerellenőrző és Vegyvizsgáló Intézet, Debrecen

Érkezett: 1981. szeptember 10.

A MÉVI Hálózat feladatköréhez tartozik többek között a sörök mikrobiológiai minőségének felmérése és a szabványosításhoz alapadatok szolgáltatása. Ehhez azonban megfelelő táptalajokra és módszerekre volt szükségünk. Kiválasztásukra az ÉVK Mikrobiológiai Osztálya körvizsgálatokat szervezett és az így szerzett ismereteket felhasználva, intézetünkben további vizsgálatokat folytattunk e témában. Vizsgáltuk az importból származó kész, szelektív táptalajok esetleges előnyeit, ill. a standard minőség befolyásoló szerepét. E vizsgálatorozat eredményeiről kívánunk beszámolni.

## Résztevők:

Sőripari Vállalatok Trösztje, Pécsi Sörgyár, MÉVI Debrecen, MÉVI Pécs, FÉVI, MÉM ÉVK mikrobiológiai laboratóriumai.

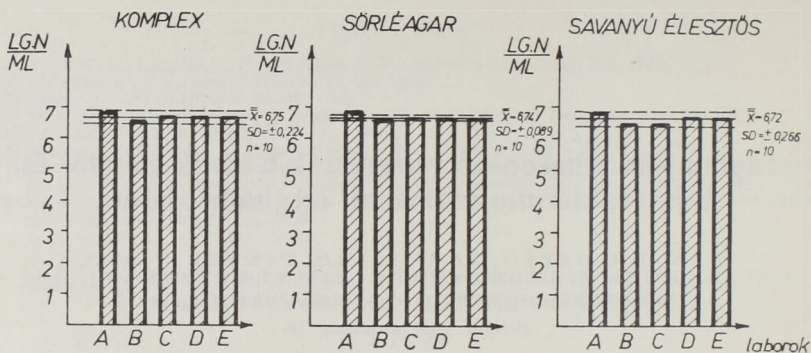
## Anyagok, módszerek

### Vizsgálati anyagok

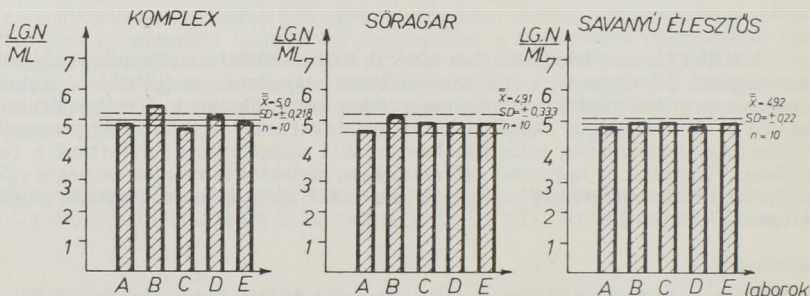
Az összehasonlító vizsgálatba bevont táptalajok:

- Komlózott sörle-agar (:1:)
- Komplex-agar
  - glükóz 40 g
  - pepton 10 g
  - élesztőkivonat 10 g
  - agar 20 g
  - desztillált víz 1000 cm<sup>3</sup>
- Savanyú-élesztő-agar (:2:)
- M.R.S.-agar Code: CM-361 MERCK
- Rogosa-agar Art. 5413 MERCK
- Sorbinsav-agar Art. 10451 MERCK
- L.B.S. MT-agar No: 11327 BBL
- Lacto-agar (:2:)

\* MÉM Élelmiszerellenőrző és Vegyvizsgáló Központ, Budapest



1. ábra. A L.G. tejsavbaktérium szám alakulása három táptalaj esetén, laboratóriumként



2. ábra. L.G. tejsavbaktériumszám alakulása három táptalaj esetén, laboratóriumként, kevert mikrobaszennyezést alkalmazva

### Vizsgálati módszer

Romlott sörből kitenyészett kevert mikrobákkal (élesztő és tejsavbaktériumok), valamint a Pécsi Sörgyár laboratóriuma által sörből izolált és rendelkezésünkre bocsájtott tejsavbaktérium-törzzsel beoltott és egy adott csíraszámra beállított sör élesztő és tejsavbaktérium-számát határoztuk meg lemezöntéses eljárással, telepszámlálással.

### Eredmények

Az eredményeket az 1–4. ábrákon mutatjuk be.

### Értékelés — következtetések

A Hálózati körvizsgálat eredményeinek értékelését az ÉVK Mikrobiológiai Osztálya végezte el matematikai-statisztikai módszerrel, egy és két szempontos variancia-analízis alkalmazásával.

Az izolált tejsavbaktérium-törzzsel beoltott sör csíraszámának meghatározásának a laboratóriumon belüli szórása 0,130 lg érték alatti, tehát a reprodukálhatóság mind a három táptalaj és mind az öt laboratórium esetében az általánosan elfogadott 0,25 lg érték alatt maradt (1. ábra). A laboratóriumok között, valamint a három táptalajon meghatározott tejsavbaktérium-szám között nem mutatható ki különbség 95%-os megbízhatósági szinten.

Tejsavbaktérium-szám alakulásának kétszemponos variancia táblája a laboratóriumok és táptalajok összehasonlítására

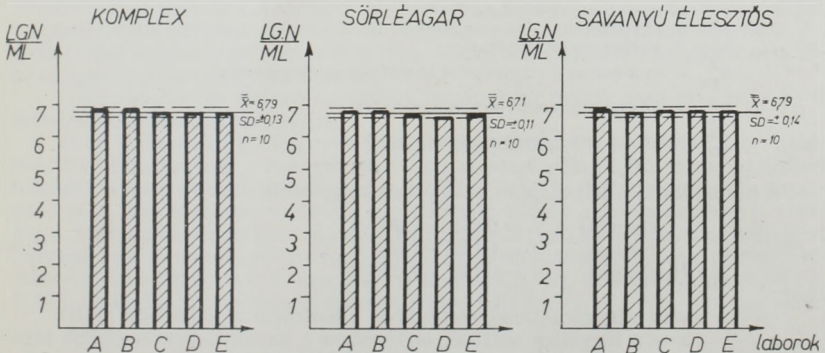
Variancia forrás	Négyzet-összeg	Szabadsági fok	Szórás négyzet	F számított	F Táblázati	Szignifikáns különbség
Összes	0,096	14				
Labor	0,050	4	0,012	4,142	4,460	Nincs
Táptalaj	0,022	2	0,011	3,570	3,840	Nincs
Maradék	0,024	8	0,003			

A tejsavbaktériummal és -élesztővel szennyezett sörminták vizsgálatának eredményei azt mutatták, hogy a laboratóriumokon belüli szórás a 0,25 lg értéket nem érte el, a reprodukálhatóság általános követelményeit kielégíti, mind a tejsav- és élesztőszám, mind pedig a táptalajok vonatkozásában.

A laboratóriumok eredményeinek összehasonlítása során megállapítottuk, hogy a tejsavbaktérium-szám sörágaron történő meghatározása esetén szignifikáns különbség mutatható ki 95%-os valószínűségi szinten (2. ábra), azonban ez mikrobiológiai szempontból nem mondható jelentősnek, mivel a maradék szórás igen alacsony 0,06 és ahogyan az a 2. ábrán is jól érzékelhető a két szélső érték közötti különbség a 0,25 lg értéket nem haladja meg.

A 3. ábrán található élesztőszám alakulása azt mutatja, hogy a Komplex táptalajon, 95%-os biztonsági szinten van kiugró laboratórium.

A kevert mikroba szennyeződés (élesztő- és tejsavbaktérium) kimutatására alkalmas táptalajok (komplex, Sörágar, Savanyú-élesztős) összehasonlításának eredményeit a 2. és 3. táblázat tartalmazza.



3. ábra. LG. élesztőszám alakulása három táptalaj esetén, laboratóriumonként, kevert mikrobaszennyezést alkalmazva

A táptalajok között nem mutatható ki mikrobiológiai szempontból szignifikáns különbség (95%) sem az élesztőszám, sem pedig a tejsavbaktérium-szám meghatározása során.

Élesztőszám alakulásának kétszemponos variancia táblája a laboratóriumok és táptalajok összehasonlítására

Variancia forrás	Négyzet- összeg	Szabadsági fok	Szórás négyzet	F számított	F Táblázati	Szignifikáns különbség
Összes	0,512					
Labor	0,305	4	0,076	3,318	3,84	Nincs
Táptalaj	0,024	2	0,012	0,524	4,46	Nincs
Maradék	0,182	8	0,023			

3. táblázat

Kétváltozós lineáris regressziós-analízis legfontosabb paramétereinek alakulása a két vizsgálati sorozat, valamint az elméleti egyenes esetében

	r	a	b	$S^2_{yx}$	$S^2_a$	$S^2_b$
I. SZOROZAT	0,996	0,025	1,010	0,018	0,002	0,000
II. SZOROZAT	0,996	0,007	0,989	0,023	0,002	0,000
ELMÉLETI EGYENES	1,000	0,000	1,000	0,000	0,000	0,000

Ahol:

- $r$  = korrelációs együttható  
 $a$  = az egyenes tengely metszete  
 $b$  = az egyenes meredeksége  
 $S^2_{yx}$  = az x-nek az y-ra gyakorolt hatásának szórásnégyzete  
 $S^2_a$  = az egyenes tengelymetszetének szórása  
 $S^2_b$  = az egyenes meredekségének szórása.

A harmadik táblázat alapján az egyenesek egyenlete:

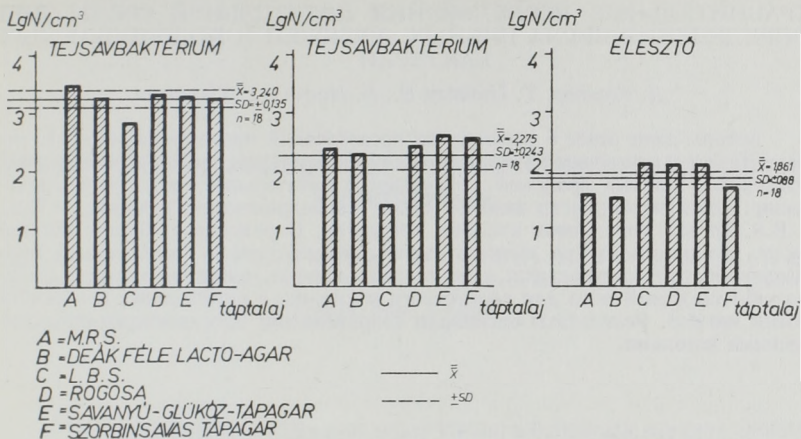
$$\begin{aligned} \text{elméleti} & y = 0,00 + 1,000 x \\ \text{I. sorozat} & y = 0,025 + 1,010 x \\ \text{II. sorozat} & y = 0,007 + 0,989 x \end{aligned}$$

ahol:

$y$  = a függő változó, esetünkben a Sörléagaron kapott csíraszám  
 $x$  = a független változó, esetünkben a Savanyú-élesztő-glükóz táptalajon fejlődött mikrobák számának logaritmususa.

A táblázatban szereplő eredmények alapján megállapítottuk, hogy a két táptalaj nem különbözik egymástól.

Az iparban általánosan használt Sörléagar (3) a körvizsgálati eredmények alapján jól használható az élesztőszám kimutatására, de a Savanyú-élesztő-glükóz-agar is megfelelően jól alkalmazható, különös tekintettel a sörlé beszerzésének



4. ábra. Táptalaj-összehasonlító vizsgálatok eredményei

nehézségeire. Végső soron a két vizsgált táptalaj a sörben előforduló élesztők kimutatására és megszámlálására egyaránt alkalmas. Azt viszont ki kell hangsúlyozni, hogy a Savanyú-élesztős-glükóz-agar bizonyult a legjobbnak, mind a reprodukálhatóság (laboron belüli szórás), mind pedig ismételhetőség (laborok közötti szórás) tekintetében az élesztőszám kimutatására.

Ezek után a Savanyú-élesztős-glükóz táptalajt szembe állítottuk az ismeretes szelektív tápagarokkal, vizsgálva az utóbbiak esetleges előnyeit. Eredményeinket a 4. ábra szemlélteti. Mikrobiológiai szempontból 95%-os megbízhatósági szinten szignifikánsan csak az L.B.S. agar különbözik a többitől a tejsavbaktérium-szám meghatározása esetében,  $10^2$  és  $10^3$ -on nagyságrendű inokulum alkalmazásánál. Az élesztőszám meghatározására csak a tejsavbaktérium szelektív táptalajok nem alkalmasak, mint ezt az ábra is szemlélteti.

A Szorbinsav- és Rogosa-agaroknál hátrányként ítéltük meg azt, hogy 5–6 napos inkubációs időt igényelnek.

Ezek a vizsgálati eredmények igazolni látszanak azt a javaslatot, hogy több más termékcsoportnál e két mikroba csoport meghatározására is univerzálisan használt Savanyú-élesztős-glükóz-agar a söröknél is jól és biztonságosan alkalmazható (4,5). Ezt nemcsak a szakmai eredmények, hanem a gazdaságosság is indokolja. Ennek alátámasztására mutattuk be az egyes táptalajok előállítás költségeit (anyagárban a munka- és energia költségeket nem számoltuk), egy kiöntött lemezre vonatkozóan: M.R.S.-agar 5,0 Ft, Rogosa 6,63 Ft, Szorbinsav-agar 5,95 Ft, L.B.S.-agar 13,0 Ft, és Savanyú-élesztős-glükóz 0,62 Ft.

#### I R O D A L O M

- (1) Eröss, L.: Söripar, 21, 179, 1974.
- (2) MSZ-08 1526/4-79-T Alkoholmentes üdítőital. Mikrobiológiai vizsgálati módszerek.
- (3) Eröss, I.: Söripar, 2, 140, 1974.
- (4) Kántor, D., Percsényi, E.: Sörök mikrobiológiai szintfelmérő vizsgálatainak minőségi és módszertani tapasztalatai. Eöadás.
- (5) Kántor, D.: Világos sörök eltarthatóságának vizsgálati tapasztalatai. Előadás. 1980. Debrecen.

# СРАВНИТЕЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПИТАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЧИСЛА ПИВНЫХ ДРОЖЖЕЙ И МОЛОЧНОКИСЛЫХ БАКТЕРИЙ

*Д. Кантор, Т. Пинтэр В., В. Нагнл и Е. Перечэни*

Авторы дают отчёт о результатах исследований проведенных с целью отбора питательной среды подходящего для определения числа молочнокислых бактерий и пивных дрожжей. Исследуемые питательные среды были следующие: комплексные, агар пивного сусла, кислородрождевая глюкоза, M.R.S., L.B.S. Rogosa, сорбиновая кислота, лактоагар. В результате оценки установили, что помимо агара пивного сусла применяемого в пивоваренной промышленности в контрольных лабораториях хорошо применим к кислото-дрожжевой-глюкозный агар для совместного и смежного определения и подсчёта обоих микроб. Результаты оценивали современными математически-статистическими методами.

## VERGLEICHENDE UNTERSUCHUNGEN VON NÄHRBÖDEN ZUR BESTIMMUNG DER ANZAHL VON HEFEN UND MILCHSÄURE-BAKTERIEN IN BIERN

*D. Kántor und Mitarbeiter*

Die Ergebnisse von jenen Untersuchungen werden beschrieben, die zur Auswahl von zur Bestimmung der Anzahl der in Bieren anwesenden Hefen und Milchsäurebakterien geeigneten Nährböden geeignet sind. Die untersuchten Nährböden waren: Komplex-, Bierwurz-, Säure-Hefe-Glucose-, M.R.S., L.B.S., Rogosa-, Sorbinsäure- und Lacto-agar. Auf Grund der Auswertung wurde bestätigt, dass neben dem in der Bierindustrie allgemein verwendeten Bierwurz-Agar auch der Nährboden Saures-Hefehaltiges-Glucosehaltiges-Agar in den Kontroll-Laboratorien vorzüglich zum gleichzeitigen d.h. simultanen Nachweis und zur Zählung beider Mikroben anwendbar ist. Die Ergebnisse wurden durch mathematisch-statistische Verfahren bewertet.

## INVESTIGATIONS FOR THE COMPARISON OF CULTURE MEDIA SERVING FOR THE DETERMINATION OF THE NUMBER OF THE YEASTS AND LACTIC ACID BACTERIA IN BEERS

*D. Kántor et al.*

Results of investigations are reported which have been carried out in order to select culture media suitable for the determination of the number of yeasts and lactic acid bacteria present in beers. The investigated culture media were the following: Complex-, wort-, acidic-yeast-glucose-containing, M.R.S., L.B.S., Rogosa-, Sorbic acid- and Lacto-agars. On the basis of the evaluation of the tests it was found that besides the wort-agar generally used in the beer industry, acidic agar containing yeast and glucose can be excellently applied in the control laboratories for the simultaneous i.e. parallel detection and counting of both microbes. The obtained results were evaluated by mathematical-statistical methods.