

Beszámoló

az „Objektív nyersanyagátvételi módszerek az élelmiszeriparban”
tudományos ülésről

A Magyar Élelméstudományi Egyesület Hűtő- és Konzervipari Szakosztálya, valamint az MTA-FM Élelmiszeranalitikai Munkabizottsága a MÉTE Győri Területi Szervezete közreműködésével 1990. november 15-én, Győrben rendezte meg az „Objektív nyersanyagátvételi módszerek az élelmiszeriparban” témájú tudományos ülést. A több mint 100 résztvevővel megtartott igen sikeres és műszerbemutatóval egybekötött anket nyitó szekciójának elnöke, Holló János akadémikus kiemelten hangsúlyozta az ilyen jellegű tudományos rendezvények nagy gyakorlati jelentőségét. A műszerbemutatón a következő cégek állították ki műszereiket:

- SARTORIUS Budapesti Képviseleti Iroda
- AUSTROLAB Kereskedelmi és Szolgáltató Kft. Budapest
- BOHLIN Rheologia AB., Svédország
- MINOLTA Magyarországi Képviselete, Budapest
- NOACH Magyarországi Képviselete, Budapest
- MEDITEST Kft. Budapest
- ALEX Kft. Budapest

A két egymás után következő szekcióban összesen 14 előadás hangzott el, melyek a növényi és állati eredetű nyersanyagok minősítésével foglalkoztak. A tudományos ülésen elhangzottak ismertetése céljából közzé tesszük az előadások összefoglalóit.

Dr. Sebők A. - Binder I.** - Dr. Csaba L-né* (Hűtőipari Fejlesztési és Minőségvizsgáló Intézet*, Budapest, Székesfehérvári Hűtőipari Vállalat**):*

Hűtőipari nyersanyagok objektív átvételi rendszereinek fejlesztési lehetőségei

A szerzők ismertették négy zöldség nyersanyagnál - zöldborsó, csemegekukorica, zöldbab, sárgarépa - „Az objektív nyersanyagátvételi módszerek fejlesztése” című világbanki project és a hűtőipar saját fejlesztéseinek és kutatásainak eredményeként kialakított javaslatokat a nyersanyagátvétel jelenlegi rendszerének korszerűsítésére.

Az elemzés az alábbi szempontokat vizsgálja:

- termeltetési szerződések;
- minőségi előírások és szabványok;
- mintavétel és a tisztaság meghatározása;
- zsengeség-mérés és egyéb analitikai vizsgálatok;
- osztálybasorolás és arányok számítógépes adatfeldolgozása.

Mátai D-né (Győri Hűtőipari Vállalat): A hűtőipari zöldborsó nyersanyagátvétel hazai és külföldi tapasztalatai

A hazai és külföldi zöldborsó nyersanyagátvétel módszereit és tapasztalatait összehasonlítva az alábbi fő eltérések figyelhetők meg:

- hosszú távú közös érdekeltség alapján kötött termeltetési szerződések;
- átvétel nagyobb mintamennyiség alapján;
- a minták gépi tisztítása és osztályozása;
- szigorúbb és pontosan definiált visszautasítási határok;

- az objektív zsengségmérés rendszere;
- méret szerinti osztályozás eltérő rendszere.

Ismertetésre kerültek Európa különböző országaiban szerzett tapasztalatok.

Sárosiné Tánczos E. (Konzeripari Kutató Intézet, Budapest): **Objektív nyersanyagminősítés a konzerviparban**

A világbank program keretében a konzervipar szempontjából 4 zöldségféle (zöldborsó, csemegekukorica, paradicsom, uborka) és a léalma került vizsgálatra. A nyugat-német szakértők vizsgálták a jelenlegi hazai nyersanyagátvétel módját, fizetési feltételeit, a műszerezettség mértékét stb. Tájékoztódtak és ismertették a különböző külföldi szabványokat, nyersanyagminősítési módszereket, amik alapján végül javaslatot készítettek a Magyarországon bevezetendő nyersanyagátvételle. A javaslat tartalmazza a minősítés módját, a kritériumokat, s azok megengedhető, illetve megkövetelt mértékét, s javasoltak a minősítés kivitelezéséhez bizonyos műszereket is.

A léalmánál pl. nem ismertek a világon objektív átvételi szempontok, azonban felhívták a szakértők a figyelmet a fajazonos nyersanyagból és a biotermékből készített sűrítmények megkülönböztetett piaci helyzetére. Zöldborsó esetében a leglényegesebb javaslat az automatikus mintavevő-szonda és a kalibráló alkalmazása, de megszívlelendők a levonásokra, ill a minőséget biztosító határértékekre vonatkozó javaslatok is.

Csemegekukoricánál az általános minőségi követelmények ismertetésén túlmenően, két minőségi osztályt különböztetnek meg, továbbá visszautasítási feltételként javasolják a 32% maximális szárazanyagtartalmat, aminek mérésére a mikrohullámú sütő igen alkalmas. A javasolt minta-hántoló is olcsó és praktikus.

Paradicsom esetében csak a bogyós paradicsom minősítéséről tárgyalnak és konkrét szabvány tervezetet terjesztenek elő. Javaslatot adnak a minősített bogyóból készített zuzalék szárazanyagtartalmának és színének méréséhez használható műszerre.

Az uborka minősítése A, B és C osztályok szerint történhet, amihez különböző méret-osztályozó gépeket javasolnak.

Kristóf L-né dr. (Mezőgazdasági Minősítő Intézet, Budapest): **A konzerv uborka konzisztenciájának minősítése objektív módszerekkel**

Magyarországon a konzervuborka termőterülete kb. 3500 ha, amely az utóbbi években jelentősen nem változott, azonban a korszerű fajták és termesztési módszerek elterjedésével a termésátlagok emelkedtek. A közel 50 ezer tonna évi termésnek egy jelentős része kb. 25-30 ezer tonna exportra kerül, ahol a minősítési követelmények rendkívül szigorúak.

Az uborka konzisztenciáját hazánkban - megfelelő objektív módszerek hiányában - csak érzékszervi bírálat alapján minősítik. A Kertészeti és Élelmiszeripari Egyetemen az elmúlt években különféle gyümölcsök reológiai tulajdonságait fructométerrel vizsgálták, mely alkalmasnak tűnik az uborka minősítésére is. Megvizsgálták egy holland pneumatikus penetrométer használhatóságát is, amelyet külföldön egyes konzervgyárak a hagyma, a sárgarépa és az uborka átvételénél alkalmaznak.

Hús fajtából gyűjtöttek mintát a tenyésztő folyamán és kilenc fajtából konzervet is készítettek. Számszerű különbséget próbáltak kimutatni, amivel a szenzorikus vizsgálatok eredményei alátámaszthatók. A mérési adatok meglehetősen nagy szórást

mutattak. Nemcsak a fajták között, de a termés különböző pontjain is nagy különbségek voltak mérhetőek. A nyers mintákon végzett méréseknél következetes különbség mutatható ki a kisebb (5-7 cm) és a nagyobb (9-9, ill. 9-12 cm) méretkategóriákban. Az eddigi eredmények alapján a műszeres vizsgálat mérési technikájának további finomítására van szükség. Összefüggést kerestek a mérési adatok és az érzékszervi bírálatok eredménye között.

Bellaghné Márkus V. - Mattyasovszky P. (Országos Borellenőrző Állomás, Budapest):

Objektív szőlőátvételi rendszerek

Minden késztermék minőségét - a borét is - az alapanyag - a szőlő - minősége döntően befolyásolja. Működő piactudományban az ár-minőség összefüggés szigorúan szabályozott. A magyar gazdaság mielőbbi áttérése az előbb említett gazdasági viszonyokra létkérdés, és ez magával hozza a minőség-ár viszonyának rendezését is. A reális minőség-ár viszony kialakításának alapvető feltétele a szőlő objektív minőség szerinti átvétele, mely egyaránt érdeke a termelőnek és felvásárlónak. A szőlő objektív minősítése - fehérszőlők esetében - két könnyen mérhető komponens, a cukor- és a titrálható savtartalom alapján történik. Kékszőlő esetében a színanyag-tartalom megállapítása is követelményként jelentkezhethet. A szőlők (mustok) cukortartalmát két fizikai jellemző alapján mérik. Jelenleg a sűrűségmérés az ún. mustfok alapján a legelterjedtebb. Ennek a módszernek többek között komoly hátránya, hogy a közvetlen adatkezelés (bizonylatolás, rögzítés) megoldhatatlan. A jelenleg ismert legfejlettebb rendszerek törésmutató alapján mérik a cukortartalmat. Ez a rendszer folyamatosra tehető, a mért adatok dokumentálhatók és rögzíthetők. Ezek kiegészíthetők automata mintavevővel, melynek számítógépes vezérlőrendszere lehetővé teszi a szállított edényzet alakjától, méreteitől függő mintavételi számot, hogy a nyert mustminta a szállított szőlő átlagát minél tökéletesebben képviselje.

Szakács F. (AUSTRO-LAB Kereskedelmi és Szolgáltató Kft, Budapest): Az Oxford Analytical közeli infravörös spektrométerei és ezek alkalmazási lehetőségei az élelmiszeripari nyersanyagátvitelben.

A közeli infravörös (NIR) spektrométerek már rég nem jelentenek újdonságot az élelmiszeriparban, mégis a készülékek megbízhatatlansága, bonyolult kezelése és a kalibrációk egyedisége, magas ára stb. gátolja e technika széles körű elterjedését. Az Oxford Analytical NIR H műszerei a QN 1000, QN 1000V és ezek továbbfejlesztett változata a QN 1500 és QN 1500V, a fent említett hátrányok kiküszöbölésével minőségi ugrást jelentenek, megteremtve a lehetőséget arra, hogy a NIR technika bevonuljon az élelmiszeripari minőségellenőrzés hétköznapi eszköztárába. Az egyszerű, megbízható, de rendkívül szellemes konstrukciós megoldások és a magasszintű gyártástechnológia biztosítja a mérési eredmények ismételtelhetőségét, pontosságát és az egyszer már kidolgozott kalibrációk általános alkalmazását. Nagyszámú kalibráció és mérési módszer áll a QN felhasználók rendelkezésére az élelmiszeripar minden területéről. Ugyanakkor a szoftverek mindenki számára lehetőséget nyújtanak új egyedi, különleges vagy sokszor egyenesen fantasztikusnak tűnő alkalmazások kidolgozására. Példaként megemlíti a Székesfehérvári Hűtőipari Vállalat Minőségellenőrzési Laboratóriumában kidolgozott mérési módszert és kalibrációt, melynek segítségével a zöldborsó zsengése a QN 1000 készülékkel

meghatározható. Ehhez még csak annyit érdemes hozzátenni, hogy a QN-ek abba a fejlett, beépített számítógéppel rendelkező készülékcsoportba tartoznak, melyek rutinszerű kezelése egyetlen gombnyomást jelent. Az alig néhány másodperces mérési idő után az eredmények számszerűen állnak a felhasználó rendelkezésére a legmegfelelőbb mértékegységben kifejezve LCD képernyőn és papírszalagra kinyomtatva, de lehetőség van ezek központi számítógépbe való automatikus továbbítására is. Ez utóbbi lehetőség a beépített szoftverrel együtt már a folyamatirányításba való beépítés és működtetés lehetőségét jelzi.

Mats Larsson (Bohlin Reologia AB, Svédország): A reológia, mint a minőségbiztosítás és a minőségellenőrzés eszköze

A BOHLIN REOLOGIA AB egy svéd cég, ahol a kutatáshoz és a minőségellenőrzéshez szükséges reológiai készülékeket fejlesztik és gyártják. Készülékek egész sora létezik, amelyek irányított nyomást és irányítót feszítést kifejtő reométereket, valamint az irányított nyírást alkalmazó hordozható viszkozimétereket is magukban foglalják. A reológia és a viszkozimetria olyan kipróbált mérési módszereket biztosítanak, amelyekkel az anyagok teljes minőségi skálája határozható meg. A teljes minőség fogalma magában foglalja mind a kvantitatív, mind a kvalitatív paramétereket. Például ilyen kvantitatív paraméter a kész élelmiszert besűrítő anyagok kocentrációja. A kvantitatív paraméterek olyan paraméterek, mint például a zsír koncentrációja alacsony zsírtartalmú margarinokban. A QA-test leggyakrabban a nyersanyagok azon tulajdonságait tartalmazza, amelyek mind a statikus, mind a dinamikus mérési módszerekkel mérhetők. Ez megadja annak a lehetőségét, hogy a végső termék tulajdonságait megjósoljuk. A QC-test annak a lehetőségét adja meg, hogy a „teljes termék” mennyiségét megadjuk elrendezés szerint alkalmas minőségi határok között, és hogy megmérjük az ülepedési értéket, a gélerősséget és karakterisztikus folyási görbéket, illetve az élelmiszerek előállítás során más fontos paramétereket mérjünk.

Dr. P. Komender (Animal Scanning System GmbH, Németország): ECHOSCAN ultrahangos kereső rendszer alkalmazása a csirke mellizom-súlyának becslésére

Sok tudós foglalkozik évek óta azzal, hogy gyors és pontos módszert dolgozzon ki a csirke mellizom súlyának becslésére. Az ultrahangos technikák fejlődése következtében vált kimutathatóvá, hogy a mellizom mélysége korrelál a lehetséges mérettel. Eddig a mérést egyetemes ultrahangos megoldással kellett végezni és általában a sertés-hátszír vastagságának mérésével kalibrálni. Mint alternatív módszert javasolták a valós-ido ultrahangos kereső mérést, mely számítógépekkel van összekapcsolva. Ezzel a megoldással képernyőn megjeleníthető az állat keresztmetszete. Fagyasztás után a kép tárolható és bizonyos távolságokkal lemérhető adott pontok között. Ezek az objektív mérések automatikussá tehetőek egy digitális analízisen át számítógép segítségével. A megoldást, amelyet a Világbank ajánl, az ECHOSCAN módszer a Stuttgarter Állat-Kutató Rendszertől származik. Ez a rendszer egy 10 cm-es egyenes elrendezésű ultrahangos átalakítót tartalmaz. A képeket digitalizálja és tárolja egy IBM PC kompatibilis számítógépen a jövőbeli mérésekhez. Számítógépes program rendszerrel indítja a képek mérését. Az eredményeket is közvetlenül tárolja a jövőbeli analízishez, melyek felhasználhatók a folyamat

ellenőrzéséhez. Az ECHOSCAN rendszer már működik a Kiskunhalasi Baromfifeldolgozó Vállalatnál. Csirke, kacska és liba esetében végeztek méréseket élő és levágott állatokon. Kedvező korrelációt találtak az ultrahangos mérések és más módon végzett mellizom-súly mérések között. A mellizom-tartalom becslése csirkénél az ECHOSCAN rendszerrel technológiai feltételek mellett is kielégítő pontosságú.

Nagy Á. (NOACK Magyarországi Képviselete, Budapest): **Immun enzimatisz tesztetek használata az élelmiszter-minőségellenőrzésében**

Az immun enzimatisz és az enzim tesztetek működését röviden ismertették. Ezek nyersanyag-átvételtkor is használhatók, mivel a teszt nem igényel hosszadalmas mintaelőkészítést. A következő vizsgálatok elvégzésére alkalmazták:

- Szermaradványok, azaz peszticidek (triazinok, cerbamátok, clordán és származékai, Aldicarb, Metalaxl, szerves foszforsavészterek, thiocarbamátok) vizsgálata;

- Nyers húszok vagy szérumból állatgyógyszer szermaradványainak (Chloramphenicol, Sulfamethazin, Sulfadimetoxin, Tylosin), valamint növekedés serkentő hormonok (Zeranol DES, 19-Nortestosterone) vizsgálata;

- Tej antibiotikum-tartalmának (β -laktam gyűrűs antibiotikumokra vagy Penicillin tartalom) meghatározása;

- Juhtej tehéntejel történő hamisításának vagy juhsajt hamisításának kimutatása;

- Tejek denaturálódási fokának kimutatása immundiffúziós tesztel;

- Halhús frissességének kimutatása objektív ATP lebomlási tesztel (kimutatható, ha a hal fagyasztaból felengedtetve, majd visszafagyasztaba volt;

- Gabonák, földimogyoró gyors (10 perc) mikotoxin vizsgálata (Aflatoxin, Ochratoxin, T2, F2 toxinokra).

Vidos Á (RINGA Húsipari Vállalat, Győr): **A sertések vágóértékének becslése a vágás során műszertel felvett adatok alapján**

A vágóértéket röviden megfogalmazva a levágott állatból kitermelhető hús mennyisége (részaránya) és minősége adja. A vágóérték a tenyésztési és hízlalási munka eredménye. Pontos becslésének egyik célja a tenyésztési, hízlalási tevékenység értékarányos honorálásának (minőség szerinti átvétel, elszámolás) lehetővé tétele, másik célja a hús érték szerinti gazdálkodás hatékonyságának elősegítése. A sertés vágóérték-becslés (ún. objektív minősítés) hazánkban az állami húsiparban 1976 óta folyik. Azt megelőzően az átvétel, elszámolás a testalakulás szubjektív megítélése és/vagy az élőtömeg alapján történt. A vágóérték-becslés 1976-os bevezetése óta a hazai sertés állomány fajtaösszetétele, valamint a takarmányozás módja jelentősen megváltozott. Ezen túlmenően a termelők egyre hangosabban fogalmazták meg kétélyeiket a minősítési adatfelvételezés objektívitasát illetően. Így felülvizsgálatra került a minősítési korábbi rendszere és módszere. Az MSz 7006-1988. „Vágósertések osztályba sorolása a csontoshús-kitermelés alapján” szabvány új minősítési rendszer alkalmazását tette kötelezővé minden 10000 db/év vágást meghaladó vágóüzem részére. 100000 db/év feletti vágást meghaladó üzemek részére pedig kötelezővé tette a műszeres adatfelvételezés megvalósítását legkésőbb 1990. 01. 01-től.

Vállalatuk sertésvágóhidjain (Győr, Kapuvár) a Henessy Philips cég által gyártott HGP Q típusú opto-elektronikus szondát használják a szalonna- és karaj-vastagság, valamint a hús-reflexió-mérték mérésére. A hasított tömeget elektronikus, digitális

Bizerba mérleggel mérik. A mérőeszközök egy vágóhídi terminálon keresztül, (mely kiegészítő adatok kézi bevitelére is lehetőséget nyújt) a vágócsarnokból 300-400 méterre lévő számítógépteremben elhelyezett, a feladatra programozott PC-AT számítógéppel állandó kapcsolatban vannak. Használatá során hamar kiderült, hogy a szonda a Nyugat-Európai konvenciótól eltérő minőségű sertések adatainak pontos regisztrálására alkalmatlan. A gyártó cég hollandiai képviselője a szonda „átkalibrálását” egy EPROM cserével megoldotta. Ezek után hátra van még az egyik mérési pont helyének megváltoztatása és az adekvát regressziós egyenlet kidolgozása. A legnehezebbnek tűnő feladat azonban egy jól használható szabvány kiadása és alkalmazása.

Gyűrű G. (EMALOG Kiszövetkezet, Budapest): Sertések műszeres minősítésének hardver elemei

A sertések vágás utáni minősítése két irányba ható információkat szolgáltat. Meghatározza az állatok értékét felvásárlásnál és a különböző feldolgozási technológiák közül segít kiválasztani a leggazdaságosabb módszert. Egy korszerű minősítési eljárás elektronikus eszközök felhasználásával készül és kiküszöböli a felhasználó tévesztési lehetőségeit. Ezen a területen felhasználható korszerű eszközök három csoportba tartoznak:

- elektronikus szalonna és húsvastagság-mérők;
- elektronikus mérlegek;
- számítógépes adatgyűjtők.

Az előadás ezeket az eszközöket és felhasználási lehetőségeiket ismertette, csoportosította és összehasonlította. Az EMALOG fejlesztésű minősítő rendszer az alábbi eszközökre épül:

- HENESSY GP2 Q minősítő szonda,
- BIZERBA, METRIPOND, EMALOG elektronikus mérlegek és
- EMALOG adatgyűjtő.

Az előadó külön kiemelte a szabványosítási törekvéseket és a továbbfejlesztési lehetőségeket.

Dr. Fürtös S. - Dr. Vodicska M. (Meditest Kft - HUMIL): Mikrohullámú víztartalom-meghatározó eljárás és műszer az élelmiszeripari anyagok üzemi gyors vizsgálatában

A nedvességtartalom (szárazanyag-víz) meghatározásának műszeres eljárásai között jelentős újdonságtartalommal jelent meg a mikrohullámú technikán alapuló gyors eredményt adó megoldás. Az idő- és munkaigényességet csökkentő energiatakarékos műszerkonstrukciók, a hagyományos szárítókályhák, a vákuumos kivittelt is felválthatják. A Meditest Kft. által kifejlesztett műszerek az élelmiszeripar több ágazatánál, üzemi méréseknél általánossá váltak másutt az objektív nyersanyagátvételi módszerekben a kezdeti eredmények mutatkoztak. A mikrohullámú műszeres nedvességtartalom-meghatározás önállóan alkalmazható, ugyanakkor illeszthető a direkt eljárású eszközökhöz, mint az analitikai mérleggel egybeépített lényegesen magasabb árfekvésű importált műszerekhez vagy kémiai módszer használatához. A víztartalom meghatározás közvetett megoldásainak rendszerében, az optikai (refraktométer), elektromos (vezető-képességmérés), a spektroszkópiái (NIR) műszercsoportban így egy-egy mérésnél a kimutatható fajlagos előnyök révén növekszik a mikrohullámú műszer alkalmazása iránti igény. A felhasználók nagymértékű mintafeleségei megkövetelik az adott anyagra vonatkozó kalibrálási tevékenység tudományos szintű kiterjesztését.

A kalibrálás teszi lehetővé a minta víztartalmának párolgása, forrása, elgőzölése folyamatában az anyag szerves, szervetlen összetételétől, szemcsézettségétől, dielektromos állandójától függő automatizált szárítási-hűtési időmennyiség és az optimalizált teljesítményfelvétel megállapítását. Az eljárás minden más szárítási eljárásnál kisebb energiaigényű. A készülékkel szállított metodika kizárja vizsgálat közben a minta helyi túlmelegedését, átütését, elégetését. A dielektromos veszteségen alapuló eljárás kíméletes üzemmódot tesz lehetővé. A kalibrálási tevékenység során számos fizikai és kémiai tulajdonság ismerhető fel és csökkennek a felhasználás korlátai is. A gyakorlatias eszköz további elterjedése más iparágaknál is lehetséges. A gyógyszeripari vizsgálatok kedvező tapasztalati elősegíthetik például az édesipari termékek víztartalmának megalapozott meghatározását ezzel az eljárással.

Sebők András

KÜLFÖLDI LAPSZEMLE

Szerkeszti: Molnár Pál

GÖTZE, H., BAUMGART, J.: **Új vizsgálati eljárás. Egyszerű mikrobiológiai vizsgálati eljárás üzemi laboratóriumok számára: a PetrifilmTM alkalmas szárítmányok és gyorsfagyasztott élelmiszerek aerob teleshátszámának és coliform baktériumainak a meghatározására** (Neues Untersuchungssystem. PetrifilmTM, ein einfaches mikrobiologisches Untersuchungssystem für das Betriebslabor: Nachweis der aeroben Koloniezahl und coliformer Bakterien in Trockenprodukten und tiefgefrorenen Lebensmitteln)

Lebensmitteltechnik (1990) 3, 121-122

Korábbi közlemények már vizsgálták és bizonyították a Petrifilm lemezek alkalmasságát tej, friss húsok, lágy sajtok, fagyasztott édességek mikrobiológiai vizsgálatára. A cikk 59 szárítmányon és 60 gyorsfagyasztott élelmiszeren végzett módszerösszehasonlító vizsgálat eredményeiről számol be. A Petrifilm jellegzetessége, hogy kész lemez és agar helyett guar gumit tartalmaz.

A vizsgálatok során a Petrifilm SM lemezt (szárított tápközeg és guar gumi) a tápágaros lemezöntéses eljáráshoz valamint a Petrifilm VRB lemezt (VRB tápközeg, fedőlemezként guar gumi és 2,3,5 trifenilítetrazóliumklorid) a VRB-agaros lemezöntéses eljáráshoz hasonlították.

A korrelációs koefficiens Petrifilm SM lemez esetében 0,98 (szárítmány) ill. 0,97 (gyorsfagyasztott termék), a Petrifilm VRB lemeznél pedig 0,93 (szárítmány) ill. 0,95 (gyorsfagyasztott termék) volt.

A Petrifilm lemezek leolvashatóságát a mikroorganizmusok fajtája is befolyásolja. A hemicellulóz képző *Aspergillus niger*, *Aspergillus oryzae*, *Bacillus subtilis* cseppfolyósítja a guar gumit és leolvashatatlanná teszi a lemezt. A teleshátszámhoz általánosan alkalmazott 1:10000 és 1:100 000 hígításokban azonban erre kicsi a valószínűség.

A Petrifilm elsősorban ott előnyös, ahol a mikrobiológiai vizsgálat nem napi gyakorlat illetve, ha nehézséget jelent az agaros tápközeg előállítás, készletezése.

Szabó E. (Budapest)