

Opponensi bírálat

Varga László: „Nyers tejek és funkcionális savanyú tejtermékek bakteriológiája, higiéniája” c. doktori értekezéséről.

Szerkezet, forma

A dolgozat 133 oldal, közlemények jegyzéke és tudományometriai adatok részekből áll követve a szokásos dolgozati struktúrát.

Tartalomjegyzék (5 old.), rövid bevezetés és célkitűzések szakasz 2 oldalban adja meg a dolgozat indítását.

18 oldalnyi irodalmi áttekintés 9 alfejezetben röviden foglalkozik a

a., Tej és tejtermék előállítás és fogyasztás általános aspektusaival.

b., A nyers tehéntej mikrobiológiai, higiéniai minőségével és a közvetlen értékesítés minőségi problémáival,

c., A nyers tejjel terjedő korokozó baktériumokkal.

d., A teve és egyéb fajok tejének összehasonlításával és a dolgozat szempontjából érdekes savanyú tejtermékek előállításával,

e., A méz és a spirulina. mint termék adalékok tulajdonságaival.

A dolgozat célkitűzéseit 10 koncentrált és pontosan fogalmazott pontban összegzi a Szerző.

Az Anyagok és módszerek 22 oldalon kerülnek részletes ismertetésre.

A kísérleti eredményeket és azok diszkuszióját 50 oldalnyi, 10 fejezetbe csoportosítható „eredmény sereg” demonstrálja, a nyolc tézispontnak megfelelő, jól azonosítható struktúrában.

A Következtetések (2oldal) két fejezetében a., a nyers tejek higiéniájára és bakteriológiájára ill.

b., funkcionális savanyú tejkészítmények bakteriológiájára vonatkozó eredményeket rövidítve, koncentráltan összegzi a Szerző.

A Tézisek (2 oldal) a következtetések két fejezetének megfelelően, 4+4 összesen 8 pontban kerültek összefoglalásra.

A munka irodalmi háttérét 26 oldalnyi 391 tételt tartalmazó irodalomjegyzék mutatja be.

Tartalmi bírálat, kérdések és megjegyzések

Elöljáróban fontosnak tartom megfogalmazni, hogy a Jelölt rendkívül széleskörűen, integráló és összefüggés kereső jelleggel, jelentős kutatási eredmény halmaz feldolgozására és értékelésére vállalkozik, ami biológiai, mikrobiológiai, molekuláris biológiai és gyakorlati, élelmiszer-technológiai szempontból egyaránt fontos kérdésekkel foglalkozik. Ennek megfelelően a dolgozat, mint írásmű „mozaikjainak” összeillesztése és azok érthető interpretációja nem könnyű feladat.

Külön ki szeretném emelni azt az egész dolgozaton végig követhető gondolatmenetet, aminek lényege a tudományos ismeretszerzésen túl a gyakorlati tekintetben fontos, minőségközpontú,

biztonságos, mérnöki megalapozottságú, ellenőrzési módszer fejlesztés és (új) termékfejlesztés, innováció.

A Célkitűzés fejezet 10 pontja konkrétan fogalmazottan, három területre kiterjedően,

a., mikrobiológiai felmérő, elemző célú (1-2 pont),

b., metodikai fejlesztéseket célzó (3-4 pont)

c., új termékek fejlesztését ígérő pontokat (5-10 pont) fogalmaz meg.

Az „Irodalmi áttekintés” –szerintem nagyon bölcsen- csak az eredmények megítélése szempontjából fontos ismereteket tárgyalja kilenc fejezetben:

A 2.1-2.3 fejezetek a tej és tejtermék előállításának és fogyasztásának általános és mikrobiológiai higiéniai állapotáról és szempontjairól nyújtanak fontos ismereteket. Elemzést kapunk a termelői nyerstej közvetlen értékesítésének hazai és nemzetközi tapasztalatairól (2.4 fejezet). A nyers tejjel terjedő kórokozó baktériumok általános ismertetése után (2.5 fejezet) csupán két baktérium a *S. aureus* és az *E. coli* O 157:H7 tejhigiéniai jelentőségével foglalkozik a Szerző. Kérdésem, hogy a többi baktérium szerepének „súlyozása” nem lenne-e indokolt ?

A 2.7 fejezet kapcsán indokoltnak tartom, hogy részletesen csak a joghurt és egyes funkcionális savanyú termékekkel kapcsolatos ismeretek kerültek bemutatásra, hisz később ezek a fejlesztések főirányai. A méz (2.8 fejezet) és a Spirulina (2.9 fejezet) mint adalékanyagok általános ismertetése megfelelő.

Külön szeretném kiemelni, hogy az irodalmi háttér bemutató irodalom jegyzék, annak forrásértéke és pontossága a hivatkozások során példaértékű. Bátran állítom, hogy ritkán találkozhatunk ilyen alaposan és pontosan összeállított, szinte hibátlan citációs listával.

A dolgozat „Anyagok és módszerek” fejezete 22 oldalnyi terjedelemben, a célkitűzésekben megfogalmazott 10 ponttal összhangban tételesen, pontosan írja le a vizsgálati anyagokra és metodikákra vonatkozó körülményeket. A mintavételi, tárolási, mérési körülmények, a mikrobiológiai vizsgáló módszerek, az alkalmazott molekuláris biológiai módszerek (3.3 fejezet), a különféle *E. coli* kimutatási módszerek (3.4) leírása pontos. A tervezett kísérletekben a statisztikailag kielégítően nagy mintaszám használata, az ismétlések száma és statisztikai értékelő módszerek leírása egyaránt példaértékű. A termékfejlesztéssel foglalkozó fejezetekben (3.6-3.10 fejezetek) az adagolási, technológiai és minősítő módszerek jól követhetők.

A fejezettel kapcsolatban csupán egy kérdés merült fel bennem: A vizsgált tejminta egyes vizsgálatokban tejporból visszaállított „tej” volt. Alkalmas modellanyag ez a „tej” a vizsgálatok céljaira ugyanúgy, ahogy a későbbi esetekben az UHT tej (3.9 fejezet) vagy UHT vagy nyerstej (3.10 fejezet) ? Nem kell itt számolni drasztikusan más „alap” mikrobiológiai állapottal ?

Az értekezés lényegi eredményeit (Eredmények és értékelésük) a Szerző 10 fejezetben (ld. a szerkezet elemzése) 10 pontban rendszerezve mutatja be, aminek alapján 8 pontot, lényegében a dolgozat téziseit fogalmazza meg, így az Eredmények és értékelésük” és az „Új tudományos eredmények, tézisek” fejezetek párhuzamosan elemezhetők, bírálhatók.

Az eredmények értékelése során egy rövidebb- hosszabb bevezetést követően mutatja be Szerző az adott pontokhoz tartozó eredményeket (ábrák, táblázatok, gél kép stb.), majd elemez és értékeli. A tézispontoknál ugyanezen módszert követi lényegesen rövidebb formában.

A bíráló számára nem nehéz feladat, az eredmények bemutatása után, az elemzések tartalmi, tárgyyszerű követése illetve a levont következtetések realitásának belátása.

Nézetem szerint az eredményeken nyugvó tézispontok, mint új tudományos eredmények akkor nyernek igazolást, ha azok a Szerző saját publikációi révén alátámasztottak. Ez a feltétel meg is valósul a dolgozatban, de hiányolom, hogy az egyes tézispontok végén nem kerültek megjelölésre azon saját publikációk (a megadott 12+17 elemű listából), amelyek az adott pontot támogatják. (például: 1. tézispont publikációk 1 és 13. vagy 2. tézispont publikáció 5, 3. tézispont: publikáció 6. stb.)

Ezzel a módszerrel az olvashatóság, követhetőség és eredmény azonosítás nagyban javítható.

A továbbiakban tézis pontonként teszem meg észrevételeimet:

1., A közvetlenül értékesített termelői nyers tehéntejek elemzésére vonatkozó, adatszolgáltató jellegű elemzés nagyon fontos tényekre hívja fel a figyelmet, ami szerint az összcsíraszám, a szomatikus sejt és a koliformok száma tekintetében kiábrándítóak a hazai adatok és a korreláció vizsgálatok szinte semmilyen ill. negatív eredményt mutatnak. Az eredmények alapján érthető, hogy ezen eredmények csak hazai kiadványokban nyertek publicitást. Elfogadom.

2., A kecsketej mikrobiológiai-higiéniai minőségére és a tárolási változásokra vonatkozó eredmények bár nem nagyon biztatóak, de a Szerző által tett nemzetközi összehasonlítás alapján elfogadható állapotot tükröznek. Fontosnak tartom azon gyakorlati javaslatokat, amiket Szerző a helyzet orvoslására javasol. Az eredmények saját hivatkozásaként megadható 5. számú publikáció (Tejgazdaság 68, 83-91. (2008)) mellett azonban itt hiányolok egy nemzetközi szintű publikációt (pl. Small Ruminant Research-ben). Elfogadom.

3. A harmadik tézis a nyerstej *S. aureus* törzsek jellemzése során óriási mintaseregéből nyert információt használva igazolta, hogy a *S. aureus* törzsek kb. harmada penicillin rezisztens, kb. 27%-ban hordoznak enterotoxin (SE) gént és szubklinikai vagy klinikai tőgygyulladás esetén a *S. aureus* átjuthat a tejbe. Elfogadom

4., A negyedik tézispont az *E. coli* O 157:H7 kimutatására alkalmas módszerek összehasonlítására és a hazai tejekben való előfordulásra mutat be eredményeket. A 4.4.1 és 4.4.2 pontokban a két vizsgálati sorozatban kvalitatív jellemzést kapunk a módszerek „alkalmasságára” és „nagyobb érzékenysége” vonatkozóan. A későbbi 4.18. táblázat analitikai teljesítmény jellemzőkkel támasztja alá az eredményeket. Miután az összevetés alapján épp a Mini-VIDAS ECO módszer tűnik a legjobbnak, nem érthető, hogy miért írja a Szerző a 73. oldalon: „Ehelyütt részletesen nem közölt vizsgálati adatainkból kiderült”, hisz nincs adatközlés. A tézispont hazai tejekre vonatkozó 0.4%-os *E. coli* O 157:H7 érintettségi adtat fontos megállapításnak fogadom el.

5., Az ötödik tézispont a 4.5 és részben a 4.7 fejezetek eredményeit összegzi. A tevétej alapú készítmény(ek) tárolási tulajdonságainak és potenciális termék fejlesztéseinek megalapozását szolgálják ezek a kutatási eredmények. Elfogadom.

6., Az akácméz adalékolással történő joghurt termékfejlesztés egyrészt a természetes mikroflóra és az adalékanyag kölcsönhatásait tárja fel szisztematikusan, másrészt optimálja az alkalmazandó méz mennyiségét. A termékfejlesztést mind összetételi, élelmiszerbiztonsági és funkcionális szempontból ötletesnek tartom, hiányolom ugyanakkor az adalékanyag optimálás során alkalmazott érzékszervi módszer részletezését és eredményeit és azok statisztikai értékelését. Elfogadom.

7., Ez a tézispont is egy fontos, termékfejlesztési szempontból újszerű ötlet, prebiotikus funkciójú adalékanyagok (oligofruktóz és inulin) hatásait kívánja tisztázni az ABT típusú savanyú készítményekben. Megállapításai szerint a *Bifido* baktériumok „támogatása” az alkalmazott adalékanyagokkal igazolható. Elfogadom.

8., A nyolcadik tézispont a dolgozat 4.9 és 4.10 fejezetinek eredményeit integrálja. Az alkalmazott *Arthrospira platensis* (Spirulina) 0.3 %-os adagolásával az ABT típusú termékek kultúra eredetű termofil baktériumainak szaporodása és egyes mezofil tejsavbaktérium törzsek savtermelése, szaporodása és életképességük fokozása érhető el, amivel egy új, funkcionális tulajdonságaiban növelt értékű termékcsalád alakítható ki. A ponttal kapcsolatos kérdésem: A szárított spirulina biomassa mennyire tekinthető „stabilnak”, makro- és mikroösszetétele, bioaktív komponensei, fiziko-kémiai tulajdonságai stb. tekintetében vagy másképp fogalmazva milyen „tartományban” változnak az ilyen készítmények minőségi tulajdonságai és befolyásolja-e ez az esetleges változékonyság az alkalmazhatóságot? Elfogadom.

Összefoglalóan elmondható, hogy az értekezés óriási mennyiségű elvégzett kísérletes munka eredményeit integrálja. A kísérlettervezés és kivitelezés rendkívül átgondolt, jól felépített és pontosan megvalósított. A kísérleti tervekben a felmérő, elemző mikrobiológiai vizsgálatoktól, a módszerfejlesztéseken át a kísérleti termékfejlesztésig széles spektrumon igazolódott a Szerző alkotó képessége. A dolgozat minden részében tetten érhető az igényes statisztikai adatértékelés és az ilyen értékelésen nyugvó mértéktartó, reális, eredmény elemzés. A Jelölt minden elért eredményét összeveti a nemzetközi irodalomban fellelhető adatokkal és a kritikai értékelést helyesen végzi el.

A munka jól demonstrálja a Szerző tudományos iskolateremtő törekvéseit, amelyben az új tudományos eredmények és ismeretek integráló jellegű elemzésével a gyakorlat számára is hasznosítható új felismeréseket fogalmaz meg.

Végül szólni kell az eredmények publicitásáról, nemzetközi elfogadottságáról. A munka 12 alap és 17 kapcsolódó publikáción nyugszik, amelyek összes IF értéke=14.04 akár szerénynek is tekinthető más tudományterületekhez képest. Véleményem szerint azonban a tudománymetriai alapon történő megítélés sokkal realisabb a Szerző munkáira való hivatkozások száma alapján. A Szerző által elért 300 független hivatkozás igazolja Varga László nemzetközi ismertségét és elismertségét

Az összességében 8 tézisponton nyugvó értekezés tartalmában, szakmai színvonalát és publicitását tekintve egyaránt kielégíti az MTA doktora címmel kapcsolatos követelményeket. A dolgozat hiteles, új tudományos felismeréseket fogalmaz meg, azokat tézisekben összegezve prezentálja, amelyeket mint új eredményt, elfogadok.

Fenti indokok alapján az értekezést nyilvános vitára alkalmasnak tartom és sikeres védés esetén az MTA doktora cím magadását javaslom.

Budapest, 2017. július 31.

Salgó András

bíráló, az MTA doktora