

VÁLASZ

**Prof. Dr. Csapó János,
a mezőgazdasági tudomány doktora (az MTA doktora)
opponensi bírálatára**

Hálával tartozom Csapó János professzor úrnak azért, hogy elvállalta és rövid idő alatt elvégezte értekezésem opponálását. Köszönöm elismerő szavait és megjegyzéseit, valamint kérdéseit, melyekre adandó válaszaimmal remélhetőleg sikerül jobban megvilágítanom egyes, a disszertációban – terjedelmi korlátok miatt is – kevésbé tisztázott részleteket. A továbbiakban célirányosan kívánok reagálni Professzor Úr megjegyzéseire és kérdéseire abban a sorrendben, ahogy azok a bírálatban szerepelnek.

1. MEGJEGYZÉS:

“Hiányérzetem a[z új tudományos eredmények] 8. pontjánál van, ahol a Jelölt arról ír, hogy a Spirulina gazdag esszenciális aminosavakban, de erre nem találtam utalást se az eredmények, se az irodalmi áttekintés fejezetekben. A tejfehérje aminosav összetételéhez hasonlítva a Spirulina fehérje összetételét nem tudtam felfedezni olyan különbséget a Spirulina fehérje javára, mely javította volna az amúgy kiváló biológiai értékű tejfehérje minőségét. A nyolcadik pont ezen részét elhagynám...”

VÁLASZ:

Értekezésemben két helyen tettem érintőleges, nem saját mérési eredményeken alapuló kijelentést a Spirulina biomassa esszenciális aminosav-tartalmára vonatkozóan, a következő kontextusban:

- 101. oldal (5. Következtetések fejezet): *“...az esszenciális aminosavakban, telítetlen zsírsavakban és vitaminokban gazdag Spirulina biomassa növeli a tehéntej táplálkozás-élettani értékét, ezért több szempontból is javasolható adalékanyagként történő felhasználása (3 g/l mennyiségben) termofil és mezofil savanyú tejtermékek előállításához.”*
- 103. oldal (6. Új tudományos eredmények összefoglalása fejezet): *“A bioaktív komponensekben – pl. esszenciális aminosavakban, vitaminokban, fikocianinban és gamma-linolénsavban – gazdag Spirulina biomassa lehetőséget teremt termofil és mezofil funkcionális savanyú tejtermékek előállítására.”*

Az esszenciális aminosavakban közzismerten gazdag állati fehérjéken belül a tejfehérjék különösen jelentős mennyiségben tartalmaznak esszenciális aminosavakat, ezért messzemenően alkalmasak a humán szervezet ilyen irányú igényének kielégítésére (Malet és mtsai, 2011). Az is említést érdemel, hogy a szarvasmarha-fajták között tejfehérjéjük aminosav-összetételét illetően nincsen lényeges eltérés (Csapó és Csapóné Kiss, 2009).

A hozzávetőleg 60% fehérjetartalmú szárított Spirulina biomassza fehérjéje is hordozza az emberi szervezet számára esszenciális aminosavak mindegyikét (lizin, treonin, valin, leucin, izoleucin, metionin, fenilalanin, triptofán és hisztidin), de összességében kb. 10%-kal (azaz négy százalékponttal) kisebb koncentrációban, mint a holstein-fríz tejfehérje. A Spirulina fehérje viszont izoleucinban (+9%), treoninban (+23%) és különösen triptofánban (+38%) gazdagabb, mint a tejfehérje (**1. és 2. táblázat**).

1. táblázat: Porított Spirulina biomassza (fehérjetartalom: 63 g / 100 g)
esszenciális aminosav-tartalma

Esszenciális aminosav (EAS)	Mennyiség		
	g / 100 g fehérje [†]	g / 100 g por*	mg / 3 g por [†]
Leucin	8,54	5,38	161,4
Valin	6,25	3,94	118,2
Izoleucin	5,56	3,50	105,0
Lizin	4,70	2,96	88,8
Treonin	4,54	2,86	85,8
Fenilalanin	4,37	2,75	82,5
Metionin	1,86	1,17	35,1
Triptofán	1,73	1,09	32,7
Hisztidin	1,59	1,00	30,0
Összes EAS	39,14	24,65	739,5

* Mért értékek (Belay, 2008)

[†] Saját kalkuláció

2. táblázat: Holstein-fríz tehéntej (összes fehérje-tartalom: 3,33 g / 100 g)
esszenciális aminosav-tartalma

Esszenciális aminosav (EAS)	Mennyiség	
	g / 100 g fehérje*	mg / 1000 g tej [†]
Leucin	9,50	316,4
Valin	6,40	213,1
Izoleucin	5,10	169,8
Lizin	7,70	256,4
Treonin	3,70	123,2
Fenilalanin	4,50	149,9
Metionin	2,50	83,3
Triptofán	1,25	41,6
Hisztidin	2,60	86,6
Összes EAS	43,25	1440,3

* Mért értékek (Csapó és Csapóné Kiss, 2009)

[†] Saját kalkuláció

A Spirulina biomassza mikrobiológiai jellegű hatásainak vizsgálatára irányuló kísérleteimben 3 g/l mennyiségben használtam fel a cianobaktérium biomasszát. Ha megnézzük, hogy 3 g Spirulina por mennyivel növelte meg az alapanyag literenkénti (kilogrammonkénti) esszenciális aminosav-tartalmát, azt látjuk, hogy a növekmény végeredményben több mint 50%-ot tett ki és 34,6%, ill. 78,6% között mozgott. Az előzőekben elmondottakból következően, legnagyobb mértékű növekedés a triptofán, a treonin és az izoleucin esetében volt megfigyelhető (**3. táblázat**).

3. táblázat: Esszenciális aminosavak mennyiségének növekedése holstein-fríz tehéntejben (1000 g), porított Spirulina biomassza (3 g) kiegészítés hatására

Esszenciális aminosav (EAS)	Növekedés (%)*
Triptofán	78,6
Treonin	69,6
Izoleucin	61,8
Valin	55,5
Fenilalanin	55,0
Leucin	51,0
Metionin	42,1
Lizin	34,6
Hisztidin	34,6
Összes EAS	51,3

* Az 1. és a 2. táblázat adataiból kalkulált értékek

Ugyanakkor az is tagadhatatlan, hogy a Spirulina fehérje lizinben és hisztidinben relatíve hiányos, mert ezekből az esszenciális aminosavakból elégtí ki legkevésbé a humán szükségletet (4. táblázat).

4. táblázat: A tejfehérje és a Spirulina fehérje alkalmassága egy 80 kg testtömegű felnőtt esszenciális aminosav-szükségletének fedezésére

Esszenciális aminosav (EAS)	80 kg-os személy EAS szükséglete (g/nap)*	Napi EAS szükségletet fedező	
		tejfehérje	Spirulina fehérje
		mennyisége (g) [†]	
Leucin	3,12	32,8	36,5
Valin	2,08	32,5	33,3
Izoleucin	1,60	31,4	28,8
Lizin	2,40	31,2	51,1
Treonin	1,20	32,4	26,4
Fenilalanin + tirozin	2,00	44,4	45,8
Metionin + cisztein	1,20	–	–
Metionin	0,80	32,0	43,0
Cisztein	0,32	–	–
Triptofán	0,32	25,6	18,5
Hisztidin	0,80	30,8	50,3
Összes EAS	14,72	34,0	37,6

* WHO (2007) adatai alapján számítva

[†] Saját kalkuláció

Professzor Úrnak tehát igaza van abban, hogy a Spirulina fehérje *összességében* nem növeli az egyébként is nagy biológiai értékű tejfehérje kiváló minőségét. Véleményem szerint annyi azonban kijelenthető, hogy egyes esszenciális aminosavakban (konkrétan: triptofánban, treoninban és izoleucinban) még a tejfehérjénél is jobban ellátott, továbbá gazdag vitamin (tiamin és riboflavin)-, ásványi anyag (vas és mangán)-, valamint pl. γ-linolénsav-forrás, mely tulajdonságai együttesen alkalmassá teszik funkcionális (savanyú) tejtermékek gyártásához adalékanyagként történő felhasználásra. Mindazonáltal nyilvánvaló, hogy a Spirulina eme pozitív jellemzőinek felismerése nem az én érdemem, ezért így utólag magam is szerencsésebbnek

tartanám új tudományos eredményeim 8. pontját legalább egy mondattal (a jelenlegi utolsóval) megrövidíteni.

2. MEGJEGYZÉS:

Professzor Úr konkrét javaslatot tett az új tudományos eredmények rövidebb, lényegre törőbb megfogalmazására.

VÁLASZ:

Tudatában vagyok annak, hogy az új tudományos eredmények elfogadásának, végleges megfogalmazásának joga a bírálóbizottságé. Meg szeretném azonban jegyezni, hogy eredményeim összegzésekor próbáltam a lehető legnagyobb körültekintéssel eljárni, és bár ha újból el kellene végezni ezt a feladatot, valószínűleg ismét hasonló végeredményre jutnék, elismerem, hogy Csapó professzor úr javasolt tézispontjai nagyvonalúak és egyben elegánsak, így teljes mértékben elfogadhatóak számomra.

3. MEGJEGYZÉS:

“A tézisfüzet [...] terjedelme kissé hosszúnak ítéltető, de a közel 40 A/5-ös oldal nem képezheti kifogás alapját, mert az Agrártudományok Osztálya nem szabályozza szigorúan a tézisfüzet szerkezetét és terjedelmét.”

VÁLASZ:

Az Agrártudományok Osztályának Ügyrendje ebben a kérdésben úgy fogalmaz, hogy a tézisfüzet szerkezete *“lehet a PhD-tézisek formája [bevezetés, módszer, eredmények, megbeszélés, irodalomjegyzék], vagy tömören a tézispontok olyan bevezetővel, amelyből kitűnik a tézisek eredetisége és jelentősége, és saját, a téziseket bizonyító publikációk jegyzékével”*. A két lehetőség közül az előbbi mellett döntöttem, mert úgy gondoltam, hogy így teljesebb képet tudok adni értekezésem tartalmáról.

1. KÉRDÉS:

“Korábban is hallottam a közvetlenül értékesített termelői nyerstej nem éppen kifogástalan higiéniai minőségéről, a disszertációban leírtak, különösen amik a szemmel is látható szennyeződésekre utalnak, megdöbbenetek. Milyen azonnali intézkedéseket javasolna ezen áldatlan állapotok felszámolására?”

VÁLASZ:

A fizikai tisztaság, mint minőségi jellemző fontosságára a mintavételek során figyeltünk fel. Eredetileg nem terveztük ennek a higiéniai paraméternek a vizsgálatát, mert a fizikai tisztaság miatt II. osztályba sorolt felvásárolt nyers tejek aránya már másfél évtizeddel ezelőtt is elenyésző (0,01%) volt, és a

kedvező helyzet végül a fizikai tisztaság vizsgálati kötelezettségének eltörléséhez vezetett az árkonzekvens nyerstej-minősítésben.

Ezzel szemben a közvetlen értékesítésben mintavételi pontjaink több mint egyharmadán (38%) találtunk – különböző gyakorisággal – fizikai szennyeződések a tejben, melyek a palackok alján üledék formájában jelentek meg. A szennyeződés helyenként homokszerű, finom, míg más esetekben inkább szemcsés, durva volt. Ezek az alom- és trágyamaradványként, ill. földként azonosított tisztátalanságok a gondatlan fejés és/vagy tejkezelés következtében kerülhettek a tejbe. A patogén mikrobák nagy tömegét is potenciálisan bejuttató fizikai szennyeződések szűréssel történő eltávolítása “szükséges rossz” technológiai lépés. Sokkal célravezetőbb a szennyeződések megakadályozása. Ehhez mindenekelőtt szemléletváltásra, a fejés és a tejkezelés helyes gyakorlatának, higiéniai szabályainak betartására van szükség.

Ha azonban túltekintünk a közvetlenül értékesített nyers tej fizikai tisztátalanságainak súlyos, de mégiscsak *konkrét* problémáján, és a mikrobiológiai–higiéniai minőség komplex javítását célzó *általános* teendőket kívánjuk megfogalmazni, ezek között kiemelt helyen kell említeni a jelenleginél precízebb ágazati jogalkotást, valamint a rendszeres és szervezett minőségellenőrzés megvalósítását, amely magát a közvetlen értékesítési formát helyezi előtérbe, nem pedig az egyes termelői csoportokat.

Aggályos például, hogy a vonatkozó joganyag nem határozza meg egyértelműen a mintavétel helyét, és miközben – a tárolási idő függvényében – a tárolási hőmérsékletet szabályozza, az ellenőrzés módját nem részletezi. További probléma, hogy a jelenlegi előírások alapján nem érvényesíthető az árkonzekvencia, ezért a közvetlen értékesítési szektorban nem beszélhetünk minőségi árdifferenciáról és így minőségi fejlődést garantáló árösztönzésről sem.

Nagy jelentőségű feladat a tejtermeléssel és tejértékesítéssel foglalkozó személyek higiéniai ismereteinek bővítése is. A helytelen tejkezelési és értékesítési gyakorlatok a témában szervezett oktatással és célzott ellenőrzésekkel lennének visszaszoríthatók.

Végezetül, a teljesség igénye nélkül, javasolható néhány olyan konkrét intézkedés, amelyek betartatása számottevően javítaná a közvetlenül értékesített nyers tejek mikrobiológiai minőségét:

- a tejjel érintkező felületek minimalizálása,
- a fedetlen és hűtés nélküli tárolási formák mellőzése,
- a felesleges műveleti lépések elhagyása,
- megfelelő palacköltési és tisztítási gyakorlat alkalmazása.

2. KÉRDÉS:

“Hogyan ítéli meg a hazánkban forgalomba hozott kecsketej bakteriológiai minőségét, és milyen intézkedéseket javasolna a higiéniai minőség javítására?”

VÁLASZ:

A bakteriológiai minőség értékelése és a szükséges (lehetséges) teendők számbavétele előtt érdemes röviden szemügyre venni a kecsketejtermelés hazai körülményeit. Kiskérődző állományunk tejtermelésének mennyisége összességében csaknem három nagyságrenddel kisebb, mint tehénállományunké, és pl. a 2014-ben megtermelt mintegy 3-7 millió liter kecsketejnek is csupán a töredéke (620.000 l) képződött az ún. "fehér" gazdaságban (Kukovics, 2015a). A Központi Statisztikai Hivatal adatai szerint a hazai kecsketartók 90%-a egyenként tíznél kevesebb fejőskeszkével (jellemzően 1-3 egyeddel) rendelkezik. Az éves átlagban, egyedenként 420-880 l tejet termelő hazai állománynak mindössze 20%-át fejik modern, fejőállásos rendszerekben, 70%-ban egyszerű kannás, 10%-ban pedig kézi fejés történik. A tejtermelő gazdaságok 97%-a évente 5000 l-nél kevesebb tejet állít elő. A megtermelt kecsketej egyharmada saját felhasználás célját szolgálja, további egyharmada a közvetlen környezet felhasználóihoz kerül, és ugyancsak egyharmadát vásárolják fel a feldolgozó üzemek. Kecsketej-termelésünk 2002 óta évről-évre csökken, és jelenleg nem áll rendelkezésre elegendő, feldolgozásra alkalmas tej, de egyébként nincs is a kecsketej feldolgozására szakosodott nagykapacitású tejüzemünk (Kukovics, 2015b).

A hazánkban megtermelt és forgalomba hozott kecsketej bakteriológiai minőségének alakulásával viszonylag kevés publikus tanulmány foglalkozik. Ezek közül leginkább Dr. Kukovics Sándor és szerzőtársainak (2004, 2009) munkái emelhetők ki, melyek szerint a nyers kecsketej (elegytej) baktériumszáma nyolc év (2001-2008) több mint 4500 mintájának átlagában 459.000 tke/cm^3 , jelentős éves és évszakos ingadozással. Az év elején és az év végén rendszerint kisebbek a havi átlagértékek, míg az év közepén (májustól augusztusig terjedően) nagyobbak. A baktériumszám-eredmények alakulását jelentősen befolyásolja a tartási, a fejési és a tejkezelési technológia, ill. technika. Az emberi tényező szerepe óriási. A közölt adatok azt mutatják, hogy a jelenleg hatályos előírásokban szereplő $1.500.000 \text{ tke/cm}^3$ -es határérték reális, és hazai viszonyok között is teljesíthető.

Az opponensi kérdés második felére válaszolva, a kecsketej mikrobiológiai–higiéniai minőségének javítására irányuló lehetséges intézkedések meghatározásakor figyelembe kell venni azt az imént vázolt alapadottságunkat, hogy a kecsketej termelése jellemzően néhány fejőskeszkét tartó kiscsopordokban történik. Ilyen körülmények között a tartás- és fejéstechnológia fejlesztésének komoly korlátai vannak. A minőségi követelmények körének kiterjesztése és a követelményszintek fokozatos szigorítása viszont nem irreális kíváncsalom. Példaként említem, hogy – bár az EU-ban nincs kötelezően előírt maximális határérték a tehéntejtől különböző nyers tejek szomatikus sejtszámára vonatkozóan – egyes szerzők (Leitner és mtsai, 2008) javaslatot fogalmaztak meg a nyers kecsketej szomatikus sejtszám alapján történő minősítésére. Eszerint a kifogástalan tőgyegészségügyi állapotú kecskeállományoktól $840.000 \text{ sejt/cm}^3$ alatti szomatikus sejtszámú tej termelése várható el. Ilyenkor a szubklinikailag tőgygyulladásos egyedek aránya nem több mint az állomány 25%-a.

Ha a korszerű és kellően szigorú követelményekhez rendszeres, a kecsketej-termelők lehető legszélesebb körére kiterjedő, árkonzekvenciával járó minősítő tevékenység társulna, amely premizálná a kifogástalan és szankcionálná az ennél rosszabb mikrobiológiai–higiéniai minőségű nyers kecsketejet, rövid idő alatt érdemleges minőségjavulás következne be ezen a területen.

3. KÉRDÉS:

“Mivel magyarázza a Spirulina kiegészítés kedvező hatását a termofil kultúrakomponensek tárolás alatti túlélésére ABT típusú savanyú tejtermékekben? A Spirulina biomassa mily módon tudja megnövelni az amúgy is igen kedvező táplálkozásbiológiai értékkel rendelkező tejfehérjék biológiai értékét?”

VÁLASZ:

Úgy gondolom, hogy a második részkérdést az előzőekben részletesen megválaszoltam. Ami az első részkérdést illeti, japán és német kutatócsoportok már évtizedekkel ezelőtt észlelték egyes mikroalgák – elsősorban *Chlorella* és *Scenedesmus* zöldalga fajok – extraktumainak tejsavbaktériumok szaporodására, ill. savtermelésére gyakorolt serkentő hatását, melyet különféle vegyületek (peptonok, hipoxantin, adenin, adenzin, guanozin és egyéb, nem azonosított anyagok) jelenlétének tulajdonítottak (Shirota és mtsai, 1964; Zielke és mtsai, 1978; Kurita és mtsai, 1979; Webb, 1982).

Később, argentin szerzők is megállapították, hogy a *Spirulina* (*Arthrospira*) *platensis* cianobaktérium faj metanolos és vizes kivonatai, pontosan nem azonosított extracelluláris termékei, ill. szárított biomasszája egyaránt serkentik egyes mezofil és termofil tejsavbaktérium-fajok törzseinek szaporodását, mind laboratóriumi tápközegekben, mind pedig tejben történő alkalmazás során (De Mulé és mtsai, 1996; Parada és mtsai, 1998; De Caire és mtsai, 2000).

Az egyik említett német tanulmány (Zielke és mtsai, 1978) eredményeire alapozva, az 1990-es évek közepén mi is megvizsgáltuk és megerősítettük a *Spirulina* biomassa tejsavbaktérium-, valamint bifidobaktérium-törzsek savtermelő aktivitását növelő hatását (Varga és mtsai, 1999). A kísérleteinkbe bevont *Streptococcus thermophilus*-, *Lactobacillus acidophilus*- és *Bifidobacterium animalis* subsp. *lactis*-törzsek esetében a *Spirulina* pozitív hatása nagyobb részben nitrogéntartalmú anyagok (szabad aminosavak, hipoxantin, adenin), kisebb részben vitaminok (C-, A- és E-vitamin) és mikroelemek (cink, szelén, jód) jelenlétének volt tulajdonítható. Ugyanakkor megállapítottuk, hogy a cianobaktérium biomasszáink további, igen hatékony aktivitásnövelő komponenssel (komponensekkel) is rendelkezik, melyek pontosabb beazonosítása azóta sem történt meg, és ebben a témakörben a nemzetközi szakirodalomban sem találtam újabb eredményeket.

Végezetül ismételten megköszönöm Csapó János professzor úrnak, hogy részletesen értékelte disszertációm, és kérem őt válaszaim szíves elfogadására!

Mosonmagyaróvár, 2017. szeptember 11.



(Varga László)
egyetemi tanár

Irodalomjegyzék

1. Belay, A. (2008): *Spirulina (Arthrospira)*: production and quality assurance. In: Gershwin, M.E., Belay, A. (Eds), *Spirulina in Human Nutrition and Health*. CRC Press, Boca Raton, FL. pp. 1–25.
2. Csapó, J., Csapóné Kiss, Zs. (2009): A tehéntej táplálkozástudományi szempontból legfontosabb összetevői. I. Fehérjetartalom és aminosav-összetétel, zsírtartalom és zsírsav-összetétel. In: Kukovics, S. (Szerk.), *A Tej Szerepe a Humán Táplálkozásban*. Melánia Kiadó, Budapest. pp. 147–165.
3. De Caire, G.Z., Parada, J.L., Zaccaro, M.C., De Cano, M.M.S. (2000): Effect of *Spirulina platensis* biomass on the growth of lactic acid bacteria in milk. *World Journal of Microbiology and Biotechnology* **16** 563–565.
4. De Mulé, M.C.Z., De Caire, G.Z., De Cano, M.S. (1996): Bioactive substances from *Spirulina platensis* (Cyanobacteria). *Phyton* **58** 93–96.
5. Kukovics, S. (2015a): A fajta, a technológia, a termék és a piac. *A Magyar Tudományos Akadémia Agrártudományok Osztálya Állattenyésztési, -tenyésztési, Takarmányozási és Gyepgazdálkodási Tudományos Bizottságának ülése*. Előadás. Fülöpszállás, 2015. november 20.
6. Kukovics, S. (2015b): A juh- és kecsketej termelés jelenlegi helyzetéről. *Magyar Juhászat és Kecsketenyésztés* **24** (3) 4–5.
7. Kukovics, S., Ábrahám, M., Németh, T. (2004): A magyarországi juh- és kecsketej higiéniai tulajdonságai és minősítése. *Tejgazdaság* **64** (2) 35–40.
8. Kukovics, S., Németh, T., Ábrahám, M., Orbán, Gy. (2009): A juh- és a kecsketej minősége. In: Kukovics, S. (Szerk.), *A Tej Szerepe a Humán Táplálkozásban*. Melánia Kiadó, Budapest. pp. 401–416.
9. Kurita, H., Tajima, O., Fukimbara, T. (1979): Isolation and identification of nucleosides in *Chlorella* extract. *Nippon Nōgeikagaku Kaishi* **53** (4) 131–133.
10. Leitner, G., Silanikove, N., Merin, U. (2008): Estimate of milk and curd yield loss of sheep and goats with intramammary infection and its relation to somatic cell count. *Small Ruminant Research* **74** 221–225.
11. Malet, A., Blais, A., Tomé, D. (2011): Nutritional quality of milk proteins. In: Fuquay, J.W., Fox, P.F., McSweeney, P.L.H. (Eds), *Encyclopedia of Dairy Sciences*, Vol. 3, 2nd ed. Academic Press and Elsevier, Amsterdam, Boston, Heidelberg, London, New York, Oxford, Paris, San Diego, San Francisco, Singapore, Sydney, Tokyo. pp. 816–820.
12. Parada, J.L., De Caire, G.Z., De Mulé, M.C.Z., De Cano, M.M.S. (1998): Lactic acid bacteria growth promoters from *Spirulina platensis*. *International Journal of Food Microbiology* **45** 225–228.
13. Shirota, M., Nagamatsu, N., Takechi, Y. (1964): Method for cultivating lactobacilli. *US Patent No.* 3123538.
14. Varga, L., Szigeti, J., Ördög, V. (1999): Effect of a *Spirulina platensis* biomass and that of its active components on single strains of dairy starter cultures. *Milchwissenschaft* **54** 187–190.
15. Webb, L.E. (1982): Detection by Warburg manometry of compounds stimulatory to lactic acid bacteria. *Journal of Dairy Research* **49** 479–486.
16. World Health Organization (WHO) (2007): *Protein and Amino Acid Requirements in Human Nutrition – WHO Technical Report Series No. 935*. WHO, Geneva, Switzerland. 265 pp.
17. Zielke, H., Kneifel, H., Webb, L.E., Soeder, C.J. (1978): Stimulation of lactobacilli by an aqueous extract of the green alga *Scenedesmus acutus* 276-3a. *European Journal of Applied Microbiology and Biotechnology* **6** 79–86.