



Válasz

Dr. Nagy Szabolcs Tamás egyetemi docens úr

opponensi bírálatára

Gödöllő, 2014. március 3.

Tisztelt Opponens úr!

Szeretném megköszönni Opponens úr munkáját, melyet MTA értekezésem bírálatára fordított, valamint javaslatait és észrevételeit, mellyel dolgozatomat minősítette.

- 1) Köszönöm Opponens úr véleményét, melyben dolgozatomat jól áttekinthető és világosan szerkesztett értekezésnek értékeli.
- 2) Örömmre szolgál, hogy a dolgozat témáját komoly gazdasági jelentőséggel bíró tudományterületnek tartja, és az értekezés interdiszciplináris jellegét kiemelten fontosnak tekinti. Ez számomra is fontos jelentőséggel bír, mivel kutatócsoportom olyan jellegű szintetizáló kutató munkát végez, melyben több tudományterület képviselői, kutatás-fejlesztési metódusai és szemléletei találkoznak, gyakran ütköznek, és melyek eredményei a sokféle és sokrétű publikációink.
- 3) Elfogadom Opponens úr kritikai észrevételeit, mely a magasabbrendű gerinceseken folytatott kísérletekhez és kutatási eredményekhez viszonyítja a halakon végzett kutatásaimat. Ez részben hízlgő, mert tudjuk, hogy a halakon és egyéb vízi szervezeteken végzett ivarsejt mélyhűtési kutatások a szarvasmarha és egyéb emlősállatok ivarsejt és embrió mélyhűtéséhez képest gyerekcipőben járnak; részben pedig rávilágít arra a tényre, hogy milyen elmaradásban van a hal tudomány ezen területe a fejlett biotechnikai és biotechnológiai eszköztárhoz képest.
- 4) Opponens úr számonkéri – jogosan -, hogy az értekezés még bekezdési szinten sem ismerteti a spermium és a petesejt alapvető élettani eltéréseit, továbbá nem magyarázza az ikramélyhűtés nehézségeit. Nem bátorkodnám válaszomban oldalakon át a két ivarsejt élettani eltéréseit ecsetelni, de a mélyhűthetőséget gátló főbb tényezőkre rávilágítanék. A hal petesejt és embriómélyhűtés a nehézségei miatt jóval rövidebb történetre tekint vissza, mint a gerincesek mélyhűtése, ezért megbízhatóan működő és megismételhető módszert a szakirodalom a mai napig nem ismer. A hal petesejt (ikra) esetében a kritikus tényező, mely nehezíti a termékenyítetlen ikra sikeres mélyhűtését, hogy nem áll rendelkezésünkre olyan megbízhatóan működő mesterséges folyadék, amely lehetővé tenné az ikra hosszabb idejű tárolását annak aktivációja – és ezzel együtt a termékenyülő képesség elvesztése – nélkül. Halembrió esetében elsősorban a víz és védőanyag-áteresztő képességben találjuk meg a halembrió mélyhűtésének akadályait. Az első ilyen akadály maga az ikrahéj, ami azonban eltávolítható és nem feltétlenül szükséges a normális fejlődéshez. A következő akadály a fejlődő embrió és az azt tápláló szik közötti különbség



vízleadás és védőanyag-felvétel tekintetében. A harmadik akadály, pedig, a védőanyagok gyenge felvétele az embrió egészébe. Úgy találták, hogy önmagában mind az embrionális sejtek, mind a szik különböző sebességgel ugyan, de felveszi a védőanyagot. Azonban a komplett embrióba nagyon lassan hatol be a védőanyag, megfelelő sebességgel csak az igen toxikus metanol képes behatolni. Ennek oka az embrió és a szik közötti syntitiális sejtréteg, amely alapvetően megakadályozza, hogy a védőanyagok a szikbe jussanak.

- 5) Elfogadom kritikáját, miszerint a CASA rendszer nem tekinthető sem modernnek, sem pedig csúcstechnikának. Azonban a haltudományok területén a '90-es évek végén kezdték ezt az akkoriban modernnek számító technikát alkalmazni, és napjainkig sem hajtottak végre olyan fejlesztéseket, melyek célzottan pl. a halspermium motilitásának analízisét megkönnyítő szoftver fejlesztés jelenthetne. Azon megállapításával, miszerint a gyártók nem veszik figyelembe a felhasználói igényeket maximálisan egyetértek, ezen problémákat „saját bőrünkön” tapasztaltuk.
- Opponens úr kritikát fogalmaz meg a DNS károsodás vizsgálatára alkalmazott Comet eljárással szemben. Kritikája jogos, ezért apró megjegyzésem lenne csupán: a javasolt SCSA eljárás jelenleg nincs olyan fejlesztési stádiumban, hogy hal ivarsejtekre a módszertant alkalmazni tudnánk, így felhasználása, és a kapott eredmények megbízhatósága megkérdőjelezhető. Jelenleg egy elérhető „halas” cikk van, melyben közzétették, hogy próbálkoztak a módszertan alkalmazásával (Cabrita et al. J. Appl. Ichthyol. 26 (2010), 623–635), azonban publikálásra érdemes eredményeket nem értek el.
- 6) Opponens úr „élő-halott festéssel” és „flow citometriával” kapcsolatos kritikáit elfogadom, és azokkal egyetértek.
- 7) Alátámasztom Opponens úr felvetését, mivel a halak esetében is találtak olyan anyagokat (gamonok), melyek az ivarsejtek ürülésekor távoznak az ikrás (női) halak testüregéből, és hozzájárulnak a spermiumok aktivációjához, illetve az eltérő ivarú ivarsejtek kommunikációjához.
- 8) Bürker kamrával kapcsolatos felvetésével egyetértek az Opponens úrral, valóban a halspermiumok koncentrációjának fotometriás meghatározására már az 1980-as években jelentek meg módszerek. Ezek egyetlen hátránya, hogy minden fajra a vizsgálatok előtt standard abszorpciós görbét, illetve ezek egyenleteit kell meghatározni, amit sejtszámláló kamrás számítással kell validálni, azonban a megfelelő egyenlet birtokában már valóban pontos és gyors sejtkoncentráció-meghatározást tesz lehetővé. Ezen kívül igen pontos eredményeket kaphatunk különböző automatizált citometriás eszközökkel, pl. áramlási citométerrel, amelynek használata, azonban igen drága.
- 9) A pellett fagyasztás során tett észrevételével Opponens úrnak egyetértek, ezen módszer gyenge pontja, hogy a pelletek azonosítása nem olyan megbízható, mint a műszalmáké.
- 10) A nagy térfogatú műszalmák kriobiológiai alkalmazásával kapcsolatos észrevételeivel és tapasztalataival maximálisan egyetértek, azok alkalmazhatóságát a felület-térfogat arányuk a halak esetében is befolyásolja.
- 11) Elfogadom azon kritikai észrevételét, hogy értelmezhetőség szempontjából összefoglaló táblázatban lehetett volna összegyűjteni az egyes fajokra jellemző spermatológiai paramétereket. Sajnos az értekezésben ezt már nem javíthatom, de a jövőben ügyelek a megértést javító táblázatok közleményekbe való beillesztésére.



- 12) A statisztikai elemzéssel kapcsolatos kritikáit elfogadom. Fontos hangsúlyoznom, hogy komoly háttérmunka előzte meg az adatsorok feldolgozását, késhegyre menő viták eredménye az értekezésben található és alkalmazásra került statisztikai-biometria elemzés, ami Opponens úr véleménye szerint egyes helyeken hibás, és a véleményét követően áttekintve a számításokat, eltudok fogadni (jelzem: a levont következtetéseket nem torzítyák az adatok).
- 13) A süllő fajjal kapcsolatos vizsgálatokra tett észrevételét Opponens úrnak elfogadom.
- 14) Köszönöm, hogy Opponens úr értekezésemet hazai és nemzetközi szinten is az élvonalba sorolja, és kiemeli gyakorlatias jellegét, mely alapot szolgáltatthat további kutatásoknak. Köszönöm, hogy a 13 új tudományos eredmény mindegyikét, hármat kisebb megjegyzéssel elfogadásra javasolja. Köszönöm, hogy munkámat és eredményeimet elegendőnek tartja a nyilvános vitára bocsátáshoz.

Megköszönöm Opponens úr alapos, építő kritikákat és jobbító észrevételeket tartalmazó bírálatát, bízom, hogy válaszaimat és kiegészítéseimet/magyarázataimat elfogadásra érdemesnek ítéli,

Tisztelettel,

Dr. Urbányi Béla
Pályázó

