



Akvakultúra és Környezetbiztonsági Intézet, Halgazdálkodási Tanszék
2100 Gödöllő, Páter Károly u. 1., telefon: +36 28 522 000/2315, fax: +36 28 522 927
e-mail: Horvath.Akos@mkk.szie.hu

Válasz Dr. Rátky József opponensi véleményére „A spermamélyhűtés szerepe egyes természetvédelmi és gazdasági szempontból jelentős halfajok genetikai tartalékainak megőrzésében” című MTA doktori értekezésemről

Tisztelt Professor Úr!

Először is szívből meg szeretném köszönni az értekezésem pozitív és konstruktív szemléletű bírálatát. Köszönöm az elismerést és az építő jellegű bírálatot a dolgozat megjelenésével, alaki szempontjaival szemben. Valóban, a grafikonokat vehettem volna szellősebbre, ugyanakkor a szürkeárnyalatos ábrákhoz tudatosan ragaszkodtam, a tudományos eredmények nyomdai közlésének hagyományait követve. Köszönettel vettem azt az észrevételt is, hogy a dolgozatot javította volna néhány szemléltető ábra a halak befogásáról vagy az ivartermék fejéséről.

A bíráló hiányolja a magyarországi szarvasmarha mesterséges termékenyítés és spermamélyhűtés történetének akár néhány mondatos ismertetését. Valóban, fontos megemlékeznünk a nagy elődök munkájáról, ezt utólag magam is súlyos hiányosságnak érzem.

A bíráló felveti a kérdést, hogy az egymástól távol álló rendszertani csoportok (tokalakúak, pontyfélék, lazacfélék) spermájára mennyire lehetséges egységes mélyhűtési protokollt kidolgozni. Természetesen a módszertant bizonyos részleteiben módosítani kell az adott rendszertani egységnek megfelelően és az egyikre kidolgozott metodikát nem lehet minden kritika nélkül átültetni a másira, azonban a módszertan fő részletei (pl. a metanol védőanyag egységes használata, a műszalmákban végzett hűtés cseppfolyós nitrogén gőzében) azonosak.

Az „ostor” kifejezés használata a spermiumok flagellumára nem a halas szakember sajátja, hanem valószínűleg a tulajdon preferenciám, mivel más halas kollégák valószínűleg faroknak neveznék. Ez a sejtszervecske ugyanakkor működését és szerkezetét tekintve nem más, mint egy eukarióta sejt ostora, ahogy azt a latin neve, a *flagellum* is mutatja.

A bíráló felteszi a kérdést, hogy a szarvasmarha (és más emlős) fajban objektív módszernek tartott számítógépes spermavizsgálatot (Computer-assisted Sperm Analysis – CASA) bizonyos mértékig szubjektív minősítéssel kezelem. Ennek oka, hogy az állattenyésztő-szaporító cégek által kínált CASA rendszereket eleve bika vagy egyéb emlősalat spermiumainak vizsgálatára tervezik és a vizsgálatoknak pontosan meghatározott módszertana van. Pontosán meghatározzák a sperma hígításának szabályait, a vizsgálati hőmérsékletet és számos egyéb paramétert. Halak esetében ugyanakkor a felhasználó kutatónak kell ezeket kidolgoznia annak érdekében, hogy a mérések pontosak, ismételhetők és megbízhatók legyenek az adott fajban.

A bírálónak az áramlási citométerre vonatkozó kérdésére a válaszom az, hogy minden minta esetében 10 000 (tízezer) sejtet vizsgáltunk, tehát nem folyattuk át a teljes termékenyítő dózist.

A tokalakúakban végzett kísérletekkel kapcsolatos kérdésre (elég volt-e 2-3 hígítót és védőanyagot, illetve ezek koncentrációit vizsgálni) a válaszom az, hogy a vizsgálatok idejére a korábbi eredmények alapján már elég világossá vált, hogy a kulcsfontosságú tényező a védőanyag, illetve ennek koncentrációja. Elsősorban orosz, francia és amerikai kutatók által közölt adatok, illetve a saját korábbi tapasztalataink a dimetilszulfoxid és metanol védőanyagok használatát tették indokolttá. Az ezek használatakor kapott eredmények sarkalltak bennünket arra, hogy hígítókat is vizsgáljunk, de itt is elsősorban az ozmolalitás spermára gyakorolt hatását akartuk bizonyítani.

A ponty fajban kialakított mélyhűtött génbank esetében 25 fajta 10-10 egyedétől szerettünk volna 40-40 műszalma spermát mélyhűteni, azonban ahogy az eredmények mutatják, ezt a célt sem minden esetben tudtuk teljesíteni. A bíráló felteszi a kérdést, hogy nem alacsony-e ez a szám. Az



egyedszám és a műszalmák száma valóban alacsony, ugyanakkor tükrözi a lehetőségeket. A 25 fajtából 14 esetben még a tervezett 10 egyed sem sikerült kifogni az élő génbankból, egyedenként 40 műszalmánál többet pedig logisztikai okokból nem lehetett eltárolni, egyszerűen nem állt rendelkezésünkre nagyobb tároló kapacitás.

Az eredmények bemutatást illető formai kritikát elfogadom, talán valóban szemléletesebb lenne grafikonon ábrázolni a táblázatosan bemutatott eredményeket. A táblázatokat elsősorban azért választottam, mert a soktényezős statisztikai elemzés eredményeit nem tudtam volna grafikonon meggyőzően bemutatni.

A ponty fajban a mélyhűtött spermával végzett termékenyítés során a kontroll csoportban találtuk a legtöbb torz fejlődésű embriót. A bíráló felteszi a kérdést, hogy ennek mi lehetett az oka. A kísérletet nem laboratóriumi körülmények között, hanem egy tógazdaságban végeztük, ahol nem tudtuk folyamatosan felügyelni a keltetés körülményeit. A kontroll csoportban kapott magas ivadékkori torzulás feltételezhetően valamilyen technológiai hibának, pl. egy időszakos helyi oxigénhiánynak volt köszönhető.

A pénzes pérben folytatott vizsgálataink során elkövettünk egy kísérleti hibát, ami miatt az egyik vizsgálati csoportban alacsonyabb termékenyülést kaptunk. A bíráló kérdése, hogy nem lehetett volna megismételni a kísérletet. Sajnos szlovéniai kísérleteink munkarendje miatt a vizsgálat megismétlésére csak a következő évben nyílt lehetőség, addig pedig nem szerettünk volna várni az eredmények közlésével. Igaz, hogy 30 perces tárolás után a felolvasztott sperma termékenyítő képessége csökkent, de 60 perces tárolást követően újra a kontroll csoporttal megegyező termékenyülést és kelést kaptunk. Így a többi vizsgálati csoport kellőképpen meggyőző eredményt adott ahhoz, hogy – a hibát beismerve – elfogadhassuk a kapott számokat.

Még egyszer meg szeretném köszönni a bíráló fáradságos munkáját és a dolgozatomra adott építő jellegű kritikát. Bízva benne, hogy válaszaimat megfelelőnek találja a bíráló.

Tisztelettel,


Dr. Horváth Ákos
tudományos főmunkatárs

Gödöllő, 2019. június 18.