

Establishment of a sea bream (*Sparus aurata*) breeding program in the Region of Murcia

Establecimiento de un programa de mejora genética en dorada (*Sparus aurata*) en la Región de Murcia

M. Marín¹, E. Armero¹, E. María Dolores¹, G. Ramis²

¹Área de producción animal, Departamento de Ciencia y Tecnología Agraria, Universidad Politécnica de Cartagena, Paseo Alfonso XIII 48, 30203 Cartagena, España.

²Departamento de Producción Animal, Facultad de Veterinaria, Universidad de Murcia, Campus de Espinardo, 3100 Murcia, España.

mirenamm@gmail.com

Abstract

To overcome these drawbacks, companies carry out various actions related to food, handling their lots, preventing diseases and even the location of their facilities. However, the strategies that have involved genetic intervention on the breeding nuclei and, therefore, the productive stratum, have been very scarce and simple, through the development of selection programs for characters of economic interest for fish farmers. To this end, the objective of this thesis is to obtain seabream fingerlings from a batch of broodstock that are in the Spanish Institute of Oceanography, Marine Crops plant in the Azohía (Murcia), identify them individually with Passive Integrated Transponder, and raise them under the same industrial conditions of a company representative of the Region (Mediterranean Tuna Services). This population will be analyzed for growth characters and for other scarcely treated or unknown characters in gilthead bream, such as those of carcass and meat quality.

Keywords: Selection; growth; Sea bream carcass; meat

Resumen

La dorada es una especie que ocupa un papel importante dentro de la acuicultura española y cuya crianza se ha consolidado dentro del contexto europeo. A pesar de ello, su producción industrial presenta aun importantes inconvenientes como son la presencia de anomalías morfológicas desde edades muy tempranas o crecimientos no maximizados, entre otros. Para sobrellevar dichos inconvenientes las empresas llevan a cabo distintas actuaciones relacionadas con la alimentación, manejo de sus lotes, prevención de enfermedades e incluso la ubicación de sus instalaciones. Sin embargo, han sido muy escasas las estrategias que han implicado intervención genética sobre los núcleos de reproductores y por tanto, del estrato productivo, a través del desarrollo de programas de selección para caracteres de interés económicos para los piscicultores. Con este fin, el objetivo de la presente tesis es obtener alevines de dorada a partir de un lote de reproductores que se encuentran en el Instituto Español de Oceanografía, planta de Cultivos Marinos en la Azohía (Murcia), identificarlos individualmente con Passive Integrated Transponder, y criarlos bajo las mismas condiciones industriales de una empresa representativa de la Región (Servicios Atuneros del Mediterráneo). Esta población será analizada para caracteres de crecimiento y para otros caracteres escasamente tratados o desconocidos en dorada, como los de calidad de canal y de carne.

Palabras clave: Selección; crecimiento; canal y carne

1. INTRODUCCIÓN

Dentro de los principales resultados que obtuvimos del proyecto PROGENSA, y que nos servirán como base para llevar a cabo el presente proyecto, observamos una alta variabilidad genética entre las distintas poblaciones de dorada estudiadas [1]. Esta circunstancia pone de manifiesto la falta de procesos de selección a los que ha sido sometida esta especie y, por tanto, la dorada se muestra con potencialidad genética para establecer programas de mejora exitosos.

En las poblaciones estudiadas se analizaron los siguientes caracteres de interés comercial: caracteres de crecimiento (peso y talla), de calidad de pez (malformaciones esqueléticas y vejiga natatoria), de calidad de canal (factor de condición y grasa visceral) y de calidad de carne (grasa muscular y parámetros texturales) [2-4].

Dichos caracteres presentaron heredabilidades considerables mostrándose cualquiera de ellos válidos como criterio de selección, si bien son los caracteres de crecimiento (heredabilidades 0.25 ± 0.06 para peso; 0.22 ± 0.07 para talla) y los relacionados con las malformaciones (heredabilidades 0.56 [0.17 - 0.69] para malformaciones en la columna vertebral y 0.46 [0.20 - 0.90] para malformaciones en el opérculo), los que presentan mayor repercusión económica para el sector. Además, destacaron por su relevancia las correlaciones genéticas positivas del peso con el factor de condición, porcentaje de grasa visceral y del filete; y negativas con malformaciones en la columna vertebral.

Por tanto, se propone la ausencia de malformaciones y caracteres de crecimiento (peso o talla) como criterios de selección en un programa de mejora genética en dorada. Si bien, a esta propuesta inicial se le debe hacer un seguimiento, evaluando cómo está siendo la respuesta tanto de estos caracteres como de los de calidad de canal y de carne, y cómo evolucionan los intereses del mercado.

Otro aspecto a considerar en el proceso de selección es el control de la consanguinidad. En el proyecto PROGENSA observamos que el incremento de la consanguinidad generacional podía oscilar desde 1.6% al 7%, dependiendo de que las contribuciones de los reproductores de los diferentes lotes fueran más o menos desiguales. Por tanto, en el proceso de selección debe optimizarse maximizando el progreso genético para los caracteres de interés con el mínimo incremento de consanguinidad generacional.

El objetivo general del presente proyecto es la puesta en marcha de un programa de mejora genética en dorada ("*Sparus aurata* L.") en la Región de Murcia, con objetivos particulares detallados en el programa de investigación.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Puestas masales

Se establecerán puestas masales en el Instituto Español de Oceanografía (IEO) en la Azohía, a partir de un núcleo de reproductores de aproximadamente 150 animales.

2.2. Marcaje, alevinaje y engorde

Cuando se reciban los alevines, se aclimatarán, y se llevarán a un peso medio de 3 gr momento en el cual se marcarán en cavidad abdominal mediante el sistema Passive Integrated Transponder (PIT), hasta 1200 alevines. A la vez se obtendrá un trozo de la aleta caudal el cual será conservado en alcohol para la caracterización genética mediante marcadores microsatélite. En este momento se valorarán los parámetros de interés (peso, longitud y anormalidades morfológicas). A partir de ahí se volverán a medir estos parámetros cada 15 días hasta alcanzar el peso de entrada a cebo.

2.3. Calidad del pez y de la carne

La calidad de pez y de carne se medirá del siguiente modo:

- Textura: se utilizará un texturómetro con un test de análisis de perfil. Los parámetros de textura que serán valorados serán: fracturabilidad, dureza, elasticidad, cohesividad, gomosidad, masticabilidad, adhesividad y resilience
- Color de la piel: se medirá en el tercio anterior por encima de la línea lateral, mediante un colorímetro Minolta. Los colores se expresarán como luminosidad, cromatismo y ángulo Hue.
- Colágeno total en músculo: mediante el análisis de hidroxiprolina.
- Composición química del músculo: mediante la determinación de los porcentajes de humedad, proteína, grasa y cenizas.
- Grasa visceral: mediante la separación de toda la grasa que se encuentre en cavidad peritoneal alrededor del digestivo.
- Valoración morfológica: para ello se hará fotografías laterales u dorsales a cada pez sobre fondo gris y con una regla blanca.
- Rendimiento canal: se obtendrá mediante el pesado del pez entero una vez eviscerado y secado con una balanza de precisión
- Rendimiento filete: obtenido mediante un corte perpendicular al eje longitudinal del pez, justo detrás del opérculo, inicialmente en dirección a la columna vertebral y posteriormente hacia la aleta caudal siguiendo paralelo a la columna. Se pesarán los filetes de ambos lados con una balanza de precisión
- Calidad comercial del pez: medida mediante la valoración visual de los peces de cualquier deformidad esquelética que presenten, especialmente opérculo, lordosis, fusiones y cabeza.
- Determinación de relaciones de parentesco mediante PCR multiplex y estimas de parámetros genéticos: a partir de la muestra de aleta caudal se procederá a la extracción del ADN mediante el kit DNeasy (QIAGEN®) y caracterización de todas las doradas cultivadas con SMsa1 (Super Multiplex *Sparus aurata*) descrita por Lee- Montero et al. (2013). Electroforegramas y genotipos serán analizados con GeneMapper software v.3.7 (Life Technologies®). También serán caracterizados los reproductores. La asignación de parentesco entre los reproductores y sus descendientes será realizada mediante el método de exclusión de Vitassing software v.8.2.1 [5].

Las estimas de parámetros genéticos serán realizadas mediante métodos de máximo verosimilitud, utilizando los programas desarrollados por Misztal (2010).

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se ha partido de un lote de 140 doradas [90 ♀ y 50 ♂] de la Planta Experimental de Cultivos Marinos del Centro Oceanográfico de Murcia (Instituto Español de Oceanografía, IEO) como reproductores que no han sido sometidos a ningún proceso de selección. Todos los reproductores han sido identificados con Passive Integrated Transporter (PIT; Trovan Daimler-Benz) para disponer de una trazabilidad total, fueron pesados y medidos, y se procedió a la toma de una muestra de aleta para su posterior extracción de ADN y genotipado mediante la Supermultiplex de PCR de marcadores microsatélites SMsa1 [7].

El cultivo larvario se llevó a cabo en un tanque cilíndrico de 5 m³ de capacidad con la metodología estándar.

A los 251 días después de la eclosión (dpe), una muestra aleatoria de 2.500 alevines fue marcada individualmente en la cavidad abdominal con un PIT, siguiendo el protocolo descrito por Navarro et al. (2006), se registraron el peso y la longitud total. Los peces también se

inspeccionaron visualmente para examinar las deformidades externas en la columna vertebral (curvatura), opérculo (falta de opérculo) y el resto de la cabeza (deformidades del cráneo y la mandíbula).

4. CONCLUSIONES

Se ha comenzado con la puesta en marcha de un programa de mejora genética en dorada en la Región de Murcia con el fin de establecer el primer núcleo de reproductores seleccionados para caracteres de interés económico para el sector en la Región.

5. AGRADECIMIENTOS

A la Consejería de Agricultura, Agua y Medio Ambiente de la Región de Murcia (BORM 234, 7 octubre 2016) por su soporte económico.

La realización de la presente tesis doctoral es continuación del proyecto “Desarrollo de un Programa Piloto de Mejora Genética en Dorada (*Sparus aurata* L.)” [9] <http://www.progensa.eu>, financiado por la Secretaria de la Junta Nacional Asesora de Cultivos Marinos (JACUMAR).

6. REFERENCIAS

- [1] García-Celdrán M., G. Ramis, EMaría-Dolores, J. Peñalver, Borrell Y.J., M. Manchado, A. Estévez, J.M. Afonso, E. Armero. 2016. Genetic assessment of three gilthead sea bream (*Sparus aurata* L.) populations along the Spanish coast and of three broodstocks managements. *Aquaculture International*. DOI 10.1007/s10499-016-9998-8.
- [2] García-Celdrán M., G. Ramis, M. Manchado, A. Estévez, J.M. Afonso, E. María-Dolores, J. Peñalver, E. Armero 2015a. Estimates of heritabilities and genetic correlations of growth and external skeletal deformities at different ages in a reared gilthead sea bream (*Sparus aurata* L.) population sourced from three broodstocks along the Spanish coasts. *Aquaculture*. 445: 33 – 41.
- [3] García-Celdrán M., G. Ramis, M. Manchado, A. Estévez, J.M. Afonso, E. Armero. 2015b. Estimates of heritabilities and genetic correlations of carcass quality traits in a reared gilthead sea bream (*Sparus aurata* L.) population sourced from three broodstocks along the Spanish coasts. *Aquaculture* 446: 175-180
- [4] García-Celdrán M., G. Ramis, M. Manchado, A. Estévez, A. Navarro, E. Armero. 2015c. Estimates of heritabilities and genetic correlations of raw flesh quality traits in a reared gilthead sea bream (*Sparus aurata* L.) population sourced from broodstocks along the Spanish coasts. *Aquaculture* 446: 181- 186.
- [5] Vandeputte, M., Mauger, S., Dupont-Nivet, M., 2006. An evaluation of allowing for mismatches as a way to manage genotyping errors in parentage assignment by exclusion. *Mol. Ecol. Notes* 6: 265-267.
- [6] Misztal, I., 2010. Thrgibbs1f90 manual. Available at: <http://nce.ads.upa>.
- [7] Lee-Montero, I., Navarro, A., Borrell, Y., García-Celdrán, M., Martín, N., Negrín-Báez, D., Blanco, G., Armero, E., Berbel, C., Zamorano, M.J., Sánchez, J.J., Estévez, A., Ramis, G., Manchado, M., Afonso, J.M., 2013. Development of the first standardised panel of two new microsatellite multiplex PCRs for gilthead seabream (*Sparus aurata* L.). *Anim. Genet.* 44, 533-546.
- [8] Navarro A, Oliva V, Zamorano JM, Ginés R, Izquierdo M, Astorga N, Afonso JM, 2006. Evaluation of PIT system as method to tag fin-gerling of gilthead seabream (*Sparus auratus* L.): effects on growth, mortality and tag loss. *Aquaculture* (en prensa).
- [9] PROGNSA, 2009. Desarrollo de un Programa Piloto de Mejora Genética en Dorada (*Sparus aurata* L.). Ministerio de Medio Ambiente, Rural y Marino (MARM) Secretaria de la Junta Nacional Asesora de Cultivos Marinos (JACUMAR), España. <http://www.progensa.eu>.