

J.C. Ramírez López¹, I. de Blas Giral², G. de la Cruz Ortíz¹, C. Fallola Sánchez-Herrera³, G. Illán Aguirre², J. Martín Gallardo⁴, P. Moreno Rendón¹, I. Ruiz-Zarzuela²

¹ Sociedad de Gestión Pública de Extremadura (GPEx) - Centro de Acuicultura Vegas del Guadiana juancarlos.ramirez@gpex.es

² Facultad de Veterinaria. Instituto Agroalimentario de Aragón. Universidad de Zaragoza.

³ Centro de Acuicultura Vegas del Guadiana, Sección de Pesca, Acuicultura y Coordinación, Junta de Extremadura.

⁴ Departamento de Biología Vegetal, Ecología y Ciencias de la Tierra, Facultad de Ciencias, Universidad de Extremadura.

Abstract

The growth of the tench kept in single-sex and mixed culture systems was studied for one year. The results obtained show higher growth rates among females in monosex culture, compared to the group of males kept in mixed culture where the observed increases were significantly lower than the rest of the groups studied. The monosex culture of tench, mainly focused on females, is a simple and economical method that contributes positively to increasing the production of this species.

Introducción

La mayoría de las especies de peces muestran tasas de crecimiento dimórficas en relación al sexo, siendo posible aumentar las tasas de producción con el cultivo monosexo del género de crecimiento más rápido (Ventura, 2018). En la tenca (*Tinca tinca* L.) el crecimiento está sesgado hacia la población de hembras las cuales crecen significativamente más rápido que los machos lo que permite alcanzar tamaños finales mayores ahondando en el beneficio que supone para el sector el manejo de poblaciones constituidas enteramente por hembras (Hulak et al., 2010).

En los últimos años, se han implementado diversas técnicas de manipulación cromosómica que inducen poliploidía, ginogénesis, androgénesis o inversión sexual (Flajšhans et al., 2009). Sin embargo, estas técnicas no siempre están disponibles o son demasiado costosas para los pequeños productores, los cuales siguen empleando técnicas de sexado manual (Alvarado-Ruiz, 2015). En la tenca, la segregación por sexos es muy fácil de realizar ya que existen diferencias morfológicas muy marcadas en las aletas pélvicas entre machos y hembras (Vainikka, 2005).

El objetivo principal del presente estudio fue evaluar el crecimiento de tencas sometidas a distintos regímenes de cultivo, monosexo y mixto, a lo largo de un año, a fin de valorar las ventajas productivas de su aplicación.

Material y métodos

Se seleccionaron 505 tencas 1+ de edad, con un peso medio de 24,04 ± 0,13 g. Los peces se marcaron individualmente con microchip (PitTag) (Mahapatra et al., 2001), repartidas de forma homogénea en 9 lotes y distribuidas en 3 estanques independientes de 30 m² de superficie con fondo de tierra y 1 m de profundidad. En cada uno de estos estanques se anclaron al fondo 3 nasas o jaulas con un volumen aproximado de 725 L cada una. Uno de los estanques fue ocupado enteramente con machos, otro con hembras y finalmente, un tercero con 3 nasas constituidas por lotes mixtos.



Figura 1. Estanques y nasas utilizadas en el ensayo.

La experiencia se realizó entre octubre de 2020 y octubre de 2021, siendo la temperatura media anual del agua de 19,14 ± 0,12 °C. Los peces se alimentaron de forma manual una vez al día, con un porcentaje de alimentación medio de 1,83 ± 0,18 %. Los muestreos fueron de carácter mensual y en cada uno de ellos se anotó el peso (g) y la longitud estándar y total (mm), previo anestesiado de los ejemplares con esencia de aceite de clavo (Eugenol, 0,05 mL·L⁻¹).

Para el tratamiento estadístico, se aplicó el test ANOVA de una vía para hallar diferencias. En aquellos casos en los que se observaron diferencias significativas entre los distintos grupos se utilizó la prueba posthoc HSD de Tukey como estadístico de contraste. Para comparar los índices de conversión se empleó el test de Kruskal-Wallis. Los datos se consideraron estadísticamente significativos cuando p < 0,05 y se expresaron como la media ± error estándar.

Resultados y discusión

Los resultados de crecimiento obtenidos en el estudio se muestran en la Tabla 1. El grupo que obtuvo mayor crecimiento, de forma significativa, fue el de las hembras mantenidas en cultivo monosexo, en comparación con el resto de grupos, especialmente con los machos cultivados en régimen mixto (Figura 2).

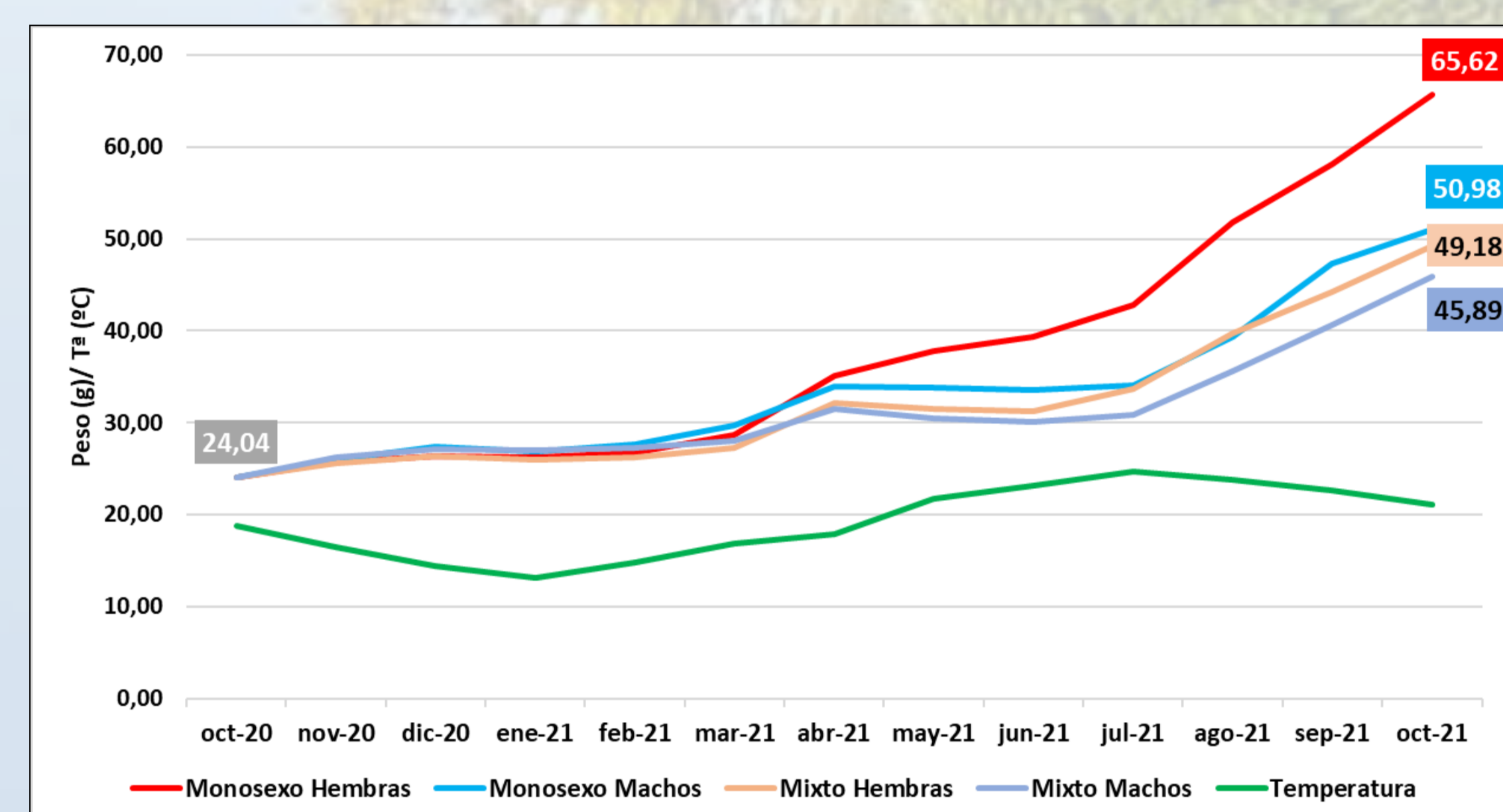


Figura 2. Evolución del peso durante el periodo de estudio.

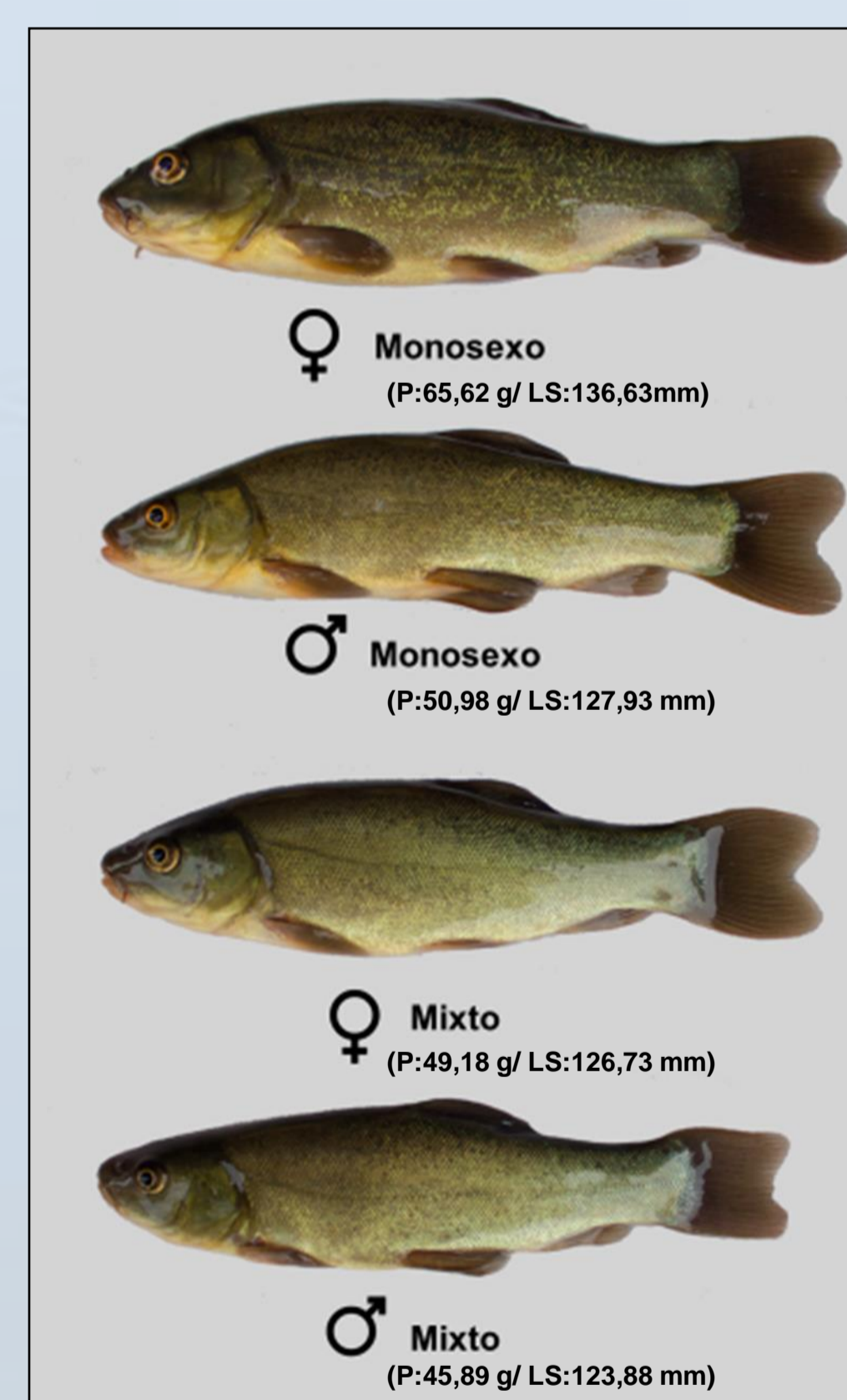


Figura 3. Tamaño final (medio) de los peces del estudio.

Respecto al índice de conversión, las hembras en cultivo monosexo muestran índices más eficientes de aprovechamiento del alimento que el resto de grupos, aunque estos índices son pobres debido a que los peces se mantuvieron la mayoría del tiempo por debajo de las condiciones térmicas óptimas para la especie (Malo de Molina et al., 2005).

Estos resultados confirman que los sistemas de producción monosexo de hembras es una técnica sencilla y económica que permite aumentar la producción de la tenca en comparación con los cultivos mixtos tradicionales.

Bibliografía

- Alvarado-Ruiz, C. 2015. Comparison of the growth of males and females of tilapia *Oreochromis niloticus* cultured in cages. *Uniciencia*. 29(1): 1-15.
- Flajšhans, M., D. Gela, M. Kocour, H. Buchtová, M. Rodina, M. Pšenička, K. Vojtěch, V. Piačková, E. Sudová y O. Linhart. 2009. A review on the potential of triploid tench for aquaculture. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*. 20(3): 317-329.
- Hulak, M., M. Psenicka, D. Gela, M. Rodina y O. Linhart. 2010. Morphological sex change upon treatment by endocrine modulators in meiogynogenetic tench (*Tinca tinca* L.). *Aquaculture Research*. 41(2): 233-239.
- Mahapatra, K.D., B. Gjerde, P.V.G.K. Reddy, M. Sahoo, R.K. Jana, J.N. Saha y M. Rye. 2008. Tagging: on the use of passive integrated transponder (PIT) tags for the identification of fish. *Aquaculture Research*. 32(1): 47-50.
- Malo de Molina J.A., A. Goenaga, D. Matesanz, I. Vázquez-Dodero, C. Córdoba, A. Capilla y P. Solano. 2005. *Viabilidad del cultivo de la tenca en la España peninsular*. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid: 70 pp.
- Vainikka, A., R. Kortet, S. Pauku, M.J. Rantala y J. Pirhonen. 2005. What do male tench, *Tinca tinca*, advertise with morphological ornaments? *Acta Ethologica*. 8(2): 70-78.
- Ventura, T. 2018. Monosex in aquaculture. En: *Marine organisms as model systems in biology and medicine*. Kloc, M. y J. Kubiak (Eds.): 91-101.