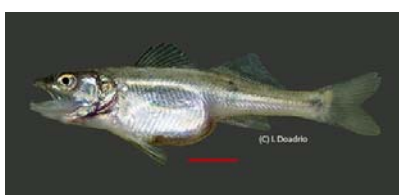


Lucioperca – *Sander lucioperca* (Linnaeus, 1758)

José Luis Pérez-Bote

Área de Zoología, Facultad de Ciencias, Universidad de Extremadura
Av. de Elvas s/n, 06006 Badajoz

Fecha de publicación: 17-03-2014



© I. Doadrio

Sinónimos y combinaciones

Perca lucioperca Linnaeus, 1758; *Lucioperca linnei* Malm, 1877; *Centropomus sandat* Lacepède, 1802; *Lucioperca sandra* Cuvier en Cuvier y Valenciennes, 1828, *Lucioperca lucioperca* (Linnaeus, 1758); *Stizostedion lucioperca* (Linnaeus, 1758) (Eschmeyer, 2014).

Origen y evolución

El género *Sander* está compuesto por cinco especies actuales, dos en Norteamérica (*S. canadensis* y *S. vitreus*) y tres en Eurasia (*S. lucioperca*, *S. volgensis* y *S. marinus*). La diferenciación entre las especies de Norteamérica y las de Eurasia tuvo lugar hace unos 20,8 millones de años. *S. volgensis* es la especie basal de las de Eurasia y se diferenció hace unos 13,8 millones de años. *S. lucioperca* y *S. marinus* divergieron hace unos 9,1 millones de años (Haponski y Stepien, 2013).

Descripción

Cuerpo fusiforme en el que destaca la presencia de dos aletas dorsales, la primera sostenida por radios espinosos (13-20) y la segunda por radios blandos (18-24). También es característica la posición de las aletas ventrales (1+5), que se adelantan para situarse un poco por detrás del origen de las pectorales (15-17 radios). La aleta anal es amplia, con 2-3 radios espinosos y 15-17 radios blandos (Keith y Allardi, 2001). La aleta caudal es ahorquillada (17 radios blandos) (Figura 1). En la boca es característica la presencia de unos maxilares largos y numerosos dientes cónicos, destacando uno o dos fuertes caninos. La coloración suele ser verdosa, con tonalidades más claras en los flancos y en la zona ventral, donde predomina el blanco.



Figura 1. (C) J. L. Pérez-Bote.

En el dorso aparecen entre 8 y 12 bandas oscuras transversales, que pueden sobrepasar la línea lateral (80-97 escamas). En su área natural de distribución pueden sobrepasar el metro de longitud y los 18 kg de masa corporal.

Dimorfismo sexual

No existe dimorfismo sexual (Korbuly et al., 2007). No obstante, los machos suelen presentar coloraciones más oscuras que las hembras durante la época reproductora.

Tamaño

En el embalse de Alcántara (cuena del río Tajo, Cáceres) las hembras de 5 años alcanzaron tallas hasta 52,52 cm y pesos de hasta 1,300 kg, mientras que para los machos de la misma se obtuvieron tallas de 44,69 cm y pesos de 1,100 kg (Pérez-Bote y Roso, 2012a). En Murcia se

capturó una hembra de 57,5 cm de longitud furcal (Miñano et al., 2002). Estas tallas son similares a las citadas en otras zonas de su área natural de distribución. No obstante, pueden alcanzar los 100-130 cm de longitud y los 15-20 kg.

Variación geográfica

No hay estudios filogeográficos a escala global de la especie. Se han registrado variaciones genéticas entre poblaciones de Escandinavia (Bjorklund et al., 2007) y entre poblaciones del delta del Ródano (Poulet et al., 2004).

Hábitat

En su área natural de distribución prefieren ríos amplios, caudalosos y turbios, así como lagos eutróficos. También se la puede encontrar en aguas costeras salobres y estuarios (Veneranta et al., 2011). En la península Ibérica se ha adaptado muy bien a los embalses, desde donde coloniza los principales tributarios. Prefiere fondos rocosos, arenosos o con grava, evitando los fangosos y aquellos que tienen mucha vegetación.

Abundancia

No hay datos de abundancia para la península Ibérica. En el embalse de Alcántara (Pérez-Bote, J. L., datos no publicados) constituyeron el 5% de las capturas entre abril y octubre de 2009. Los juveniles son muy abundantes en las orillas a principios de verano.

Estatus de conservación

Categoría global IUCN (2008): Preocupación menor LC (Freyhof y Kottelat, 2013). Esta consideración se fundamenta en el hecho de que es una especie ampliamente distribuida y sin amenazas.

En la península Ibérica es una especie introducida cuya especialización en el consumo de peces la convierten en una amenaza para las especies nativas (Doadrio et al., 2011).

Distribución geográfica

El área natural de distribución de la lucioperca se extiende por el centro, norte y este de Europa y oeste de Asia en las cuencas que vierten a los mares Báltico, Negro, Caspio y Aral. Ha sido introducida en numerosos países entre ellos España y Portugal (Eschmeyer, 2014).

En España fue introducida a finales de los años setenta en la cuenca del río Muga (Cataluña) (Clavero y García-Berthou, 2006) estando actualmente también presente en las cuencas de los ríos Duero, Tajo, Guadiana, Ebro, Júcar (incluyendo el lago de la Albufera) y Segura (Miñano et al., 2002; Blanco et al., 2003; Pérez-Bote et al., 2004; Ribeiro et al., 2006, 2009; Pérez-Bote y Roso, 2009a).

En el norte de Portugal ha sido introducida en la cuenca del río Ave (Portugal) (Barros et al., 2000).

Ecología trófica

Las larvas tienen una alimentación claramente pelágica. Los juveniles se alimentan fundamentalmente de invertebrados, mientras que los adultos son claramente piscívoros, aunque no desprecian otras presas como cangrejos, anfibios o reptiles (Pérez-Bote y Roso, 2009b).

En un estudio llevado a cabo en el embalse de Alcántara (cuenca del río Tajo, Cáceres) basado en el análisis de 376 contenidos estomacales se pudo comprobar cómo los adultos de lucioperca se alimentan prácticamente de peces. La presa principal fue la propia lucioperca

(50,23%), seguida por *Cyprinus carpio* - *Carassius auratus* (9,68%), *Luciobarbus bocagei* – *Luciobarbus comizo* (6,91%), *Lepomis gibbosus* (5,53%), *Micropterus salmoides* (5,07%), *Pseudochondrostoma polylepis* (4,15%), *Gambusia holbrooki* (3,23%), peces no identificados (4,32%), hexápodos (7,83%), copépodos (0,64%) y cangrejos (2,4%). No se han observado diferencias estacionales ni entre sexos. Los individuos más pequeños tienen una dieta más variada mientras que los de mayor talla se especializan en congéneres (Pérez-Bote y Roso, 2012b). En este caso la dieta de la lucioperca refleja claramente la composición de la comunidad piscícola del embalse, ya que consumió prácticamente todas las especies presentes. Queda por ver cual la composición de la dieta en ríos donde predominen especies autóctonas.

Biología de la reproducción

Los machos llegan a las zonas de freza antes que las hembras (Kovalev, 1973) y construyen nidos en los que suelen permanecer más de 6 semanas. Este largo periodo parece estar relacionado con la ventaja que supone encontrar y defender buenos sitios para la puesta. Es frecuente que la lucioperca vuelva a los mismos sitios de freza año tras año.

La época de la reproducción varía en función de la latitud, pero por lo general ocurre entre abril y mayo, con temperaturas del agua de 10-14°C. Se han señalado casos de migraciones reproductivas, especialmente en poblaciones que ocupan aguas salobres. Los machos son territoriales y se encargan de excavar un nido en sustratos, generalmente rocosos, de hasta 50 cm de longitud y de 5 a 10 cm de fondo, con una profundidad que oscila entre 1 y 5 m. La fecundación se produce al oscurecer o durante la noche. La hembra suele permanecer sobre el nido mientras que el macho realiza movimientos circulares alrededor del mismo. En un momento dado el macho se dirige hacia el nido y se produce la emisión de los gametos, tras lo cual la hembra abandona el nido mientras el macho se queda para cuidar y proteger la puesta durante 5-8 días, tiempo necesario para que se produzca la eclosión. Las hembras solo se reproducen una vez al año, emitiendo entre 150.000 y 190.000 huevos de aproximadamente 1 mm de diámetro. Un detallado estudio del comportamiento reproductor de la lucioperca en cautividad puede verse en Drasovean y Blindariu (2013).

A 12°C se alcanza la mayor tasa de eclosión (Muntyan, 1967), dependiendo también de la temperatura el desarrollo de los huevos y las primeras fases del crecimiento larvario.

Estructura y dinámica poblacional

La lucioperca es una especie longeva (puede vivir hasta 17 años), que puede reproducirse desde los 3 años, pero generalmente lo hacen a partir de los cuatro.

Como se ha observado en otros pércidos es normal que existan importantes variaciones en los stocks poblacionales de un año a otro, siendo la temperatura el principal factor que incide su dinámica poblacional. En lagos suecos se ha comprobado que las tasas de crecimiento de la lucioperca disminuye hacia el norte (Svärdson y Molin, 1973), al igual que lo hacen el número de efectivos que componen las diferentes clases de edad.

En aguas cálidas las jóvenes luciopercas (0+) crecen muy rápido y no suelen ser piscívoras. El cambio a dieta piscívora puede ser debido no solo al crecimiento, sino también a la falta de presas disponibles, de modo que en el norte de Europa, con 10 cm de longitud, ya pueden consumir peces (Bujise y Houthuijzen, 1992), habiéndose comprobado que las luciopercas que se alimentan de peces crecen más rápido que las que lo hacen de plancton. La mortalidad invernal (elevada en muchos casos) de las jóvenes luciopercas (0+) depende principalmente de las reservas energéticas del pez y no de la disponibilidad de alimento (Kirjasniemi y Valtonen, 1997).

En el embalse de Alcántara (Cáceres) se encontró una relación de machos-hembras de 0.78:1, muy similar a la observada en otras áreas (Pérez-Bote y Roso, 2012b). La estructura de edades incluía a ejemplares de 1 a 5 años, con tallas máximas de 52,5 cm. Las ecuaciones que expresan la relación talla peso se ajustaron a las siguientes expresiones: $W = 0.00462 TL^{3.09}$ ($r = 0.9865$) en los machos y $W = 0.00279 TL^{3.16}$ ($r = 0.9921$) en las hembras. Las

ecuaciones de crecimiento de von Bertalanffy fueron: $L_{\infty} = 92.14$ cm, $k = 0.09$, $t_0 = 1.05$) para los machos y $L_{\infty} = 107.72$ cm, $k = 0.08$, $t_0 = 1.16$) para las hembras.

Interacciones entre especies

En la península Ibérica no hay estudios sobre las relaciones de la lucioperca con especies nativas. Al tratarse de una especie invasora los impactos que pueda ocasionar en la fauna autóctona son elevados (Cowx, 1997). En Turquía se ha demostrado que tras la introducción de la lucioperca 7 de las 10 especies nativas de peces desaparecieron del lago Egirdir (Balik et al., 2006).

Depredadores

En la península Ibérica no se tiene constancia de depredadores autóctonos de la lucioperca. En su área natural de distribución se sabe que la lucioperca, especialmente los juveniles, son consumidos por lucios o percas, y los adultos por siluros. Es muy frecuente también el canibalismo. La nutria también puede alimentarse de luciopercas (Lanski et al., 2001).

Parásitos y patógenos

Al tratarse de una especie explotada comercialmente las enfermedades de la lucioperca son bien conocidas. De este modo, se ven afectadas por enfermedades bacterianas (*Aeromonas*), fúngicas (*Saprolegnia*), protozoos parásitos (*Trichodina*, *Chilodonella*, *Ichthyobodo*) y trematodos parásitos (*Gyrodactylus*) (FAO, 2014). Además, se han citado monogeneos, cestodos, nematodos acantocéfalos, hirudíneos y crustáceos entre los parásitos de la lucioperca (Walter, 1988).

Actividad

Desde un punto de vista fisiológico, la temperatura óptima de los juveniles es de 27°C (Hokanson, 1977) y pueden alimentarse y crecer a temperaturas superiores a 30°C (Willemssen, 1977). En adultos, la temperatura óptima varía entre 10,4 y 26,9 °C (Frisk et al., 2012).

Durante el día se sitúan en aguas profundas, moviéndose en el crepúsculo hacia aguas menos profundas y permaneciendo cerca de la orilla durante la noche (Horky et al., 2008). Jepsen et al. (1999) han descrito las pautas de movimiento de la lucioperca en un embalse danés, señalando que aproximadamente la mitad de los movimientos se producen entre las 6 de la tarde y las 6 de la mañana, lo que confirma el carácter crepuscular y nocturno de la especie. Estos autores también comprueban como la lucioperca adulta prefiere las aguas abiertas frente a la orilla y a las zonas vegetadas. Otra conclusión de este estudio es que la lucioperca es un pez muy activo que parece no descansar. De igual modo, se aprecian claras diferencias mensuales en las pautas de movimiento. Así, de octubre a diciembre suelen permanecer en las zonas más profundas del embalse, mientras que a partir de febrero parecen ocupar todo el embalse. Desde de abril y hasta mediados de junio los machos suelen permanecer en las zonas de freza, para luego volver a ocupar todo el embalse. Tampoco es frecuente que la lucioperca se mueva en bancos.

Movimientos

Se ha detectado una correlación positiva entre la temperatura del agua y el patrón de movimiento de la lucioperca (Jepsen et al., 1999). Así, la distancia recorrida esta correlacionada positivamente con la temperatura del agua en el caso de las hembras, circunstancia que no ocurrió con los machos. No se observaron correlaciones significativas entre la turbidez y el movimiento. Respecto a los niveles de oxígeno, se comprobó que durante los meses más cálidos las luciopercas se desplazaban hacia las zonas de desembocadura de los ríos durante el día, mientras que al oscurecer volvían a zonas más profundas del embalse.

La lucioperca no nada a elevadas velocidades (Craig, 1987). Jepsen et al. (1999) detectan velocidades máximas de 0,4 km/h. Igualmente encuentran una relación significativa entre el tamaño del pez y la distancia recorrida. De este modo, las hembras recorren unos 550 km al año, mientras que los machos, en este mismo periodo, recorren unos 400 km. Este mismo estudio revela que no es frecuente encontrar a los mismos individuos en las mismas áreas de muestreo, excepto a los machos durante la época reproductora.

Dominio vital

El estudio de Jepsen et al. (1999) parece indicar que la lucioperca no ocupa territorios. Sin embargo, Nyberg et al. (1996) estima, en un lago sueco, que las jóvenes luciopercas permanecen estacionarias en áreas próximas (< 4 km) a las zonas de captura. De igual modo, Keskinen et al. (2005) señalan que la lucioperca muestra fidelidad a ciertos sitios y son capaces de regresar a determinadas zonas cuando son trasladadas a otros lugares.

Comportamiento

Se ha descrito un comportamiento migratorio entre hábitats en la lucioperca, en el sentido de que en verano se desplaza hacia zonas de aguas no estratificadas debido a un flujo continuo, mientras que en invierno prefiere zonas de aguas estratificadas y abiertas. La elección de las diferentes zonas también está relacionada con la disponibilidad de alimento. Koed et al. (2002) señalan que la lucioperca es más activa en los embalses, mientras que en los ríos suele permanecer inmóvil durante prolongados periodos de tiempo.

Respecto a las estrategias de alimentación se ha observado que existen dos tácticas, que están relacionadas con la abundancia de presas (Hart, 1997). La disponibilidad de alimento suele ser mayor en aguas no estratificadas, por lo que la lucioperca suele ser más sedentaria, a diferencia de lo que ocurre en aguas abiertas donde las presas están más dispersas o se mueven en bancos, lo que obliga a la lucioperca a desarrollar estrategias de búsqueda activa.

Bibliografía

- Balik, Ü., Cubuc, H., Karashin, B., Özkök, R., Uysal, R., Alp, A. (2006). Food and feeding habits of the pikeperch, *Sander lucioperca* (Linnaeus, 1758), population from Lake Egidir (Turkey). *Turkish Journal of Zoology*, 30:19–26.
- Barros, J. S., Cunha, M. J., Lino, M., Vieira, N., Valente, A. C., N. (2000). Evaluation of the water quality and biotic communities of two Portuguese reservoirs (Alto Lindoso and Ermal) and their relationship with recreational fishing. *Verh. Verein. Limnol.*, 27: 2693-2698.
- Bjoerklund, M., Aho, T., Larsson, L. C. (2007). Genetic differentiation in pikeperch (*Sander lucioperca*): the relative importance of gene flow, drift and common history. *Journal of Fish Biology*, 71: 264-278.
- Blanco, S., Romo, S., Villena, M. J., Martínez, S. (2003). Fish communities and food web interactions in some shallow Mediterranean lakes. *Hydrobiologia*, 506 (1-3): 473-480.
- Buijse, A. D., Houthuijzen, R. P. (1992). Piscivory, growth, and size-selective mortality of age 0 pikeperch (*Stizostedion lucioperca*). *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 49: 894-902.
- Clavero, M., García-Berthou, E. (2006). Homogenization dynamics and introduction routes of invasive freshwater fish in the Iberian Peninsula. *Ecological Applications*, 16: 2313–2324.
- Cowx, I.G. (1997). Introduction of fish species into European fresh waters: economic success or ecological disasters. *Bulletin Français de la Pêche et la Pisciculture*, 344: 57-77.
- Doadrio, I., Perea, S., Garzón-Heydt, P., González, J. L. (2011). *Ictiofauna Continental Española. Bases para su seguimiento*. Dirección General Medio Natural y Política Forestal. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, Madrid. 610 pp.

Drasovean, A.G., Blindariu, F. C. (2013). The Naturally Conducted Reproductive Behavior of *Sander lucioperca* L. *Bulletin UASVM Animal Science and Biotechnologies*, 70(2): 255-262:

Eschmeyer, W. N. (Ed.) (2014). *Catalog of fishes: Genera, species, references*. <http://research.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/fishcatmain.asp>.

FAO (2014). A world overview of species of interest to fisheries. *Sander lucioperca*. FIGIS Species Fact Sheets. Text by SIDP - Species Identification and Data Programme. En: FAO Fisheries and Aquaculture Department. Rome.

Freyhof, J., Kottelat, M. (2013). *Sander lucioperca*. En: *IUCN Red List of Threatened Species*. Version 2013.2. <www.iucnredlist.org>.

Frisk, M., Skov, P. V., Steffensen, J. F. (2012). Thermal optimum for pikeperch (*Sander lucioperca*) and the use of ventilation frequency as a predictor of metabolic rate. *Aquaculture*, 324: 151-157.

Haponski, A. E., Stepien, C. A. (2013). Phylogenetic and biogeographical relationships of the *Sander* pikeperches (Percidae: Perciformes): patterns across North America and Eurasia. *Biological Journal of the Linnean Society*, 110 (1): 156-179.

Hart, P. J. B. (1997). Foraging tactics. Pp. 37-79. En: *Behavioral Ecology of Teleost Fishes*. Oxford University Press, Oxford.

Hokanson, K. E. F. (1977). Temperature requirements of some percids and adaptations to the seasonal temperature cycle. *Journal of the Fisheries Research Board of Canada*, 34: 1524–1550.

Hokanson, K. E. F. (1977). Temperature requirements of some percids and adaptations to the seasonal temperature cycle. *Journal of the Fisheries Research Board of Canada*, 34: 1524–1550.

Horky, P., Slavik, O., Bartos, L. (2008). A telemetry study on the diurnal distribution and activity of adult pikeperch, *Sander lucioperca* (L.), in a riverine environment. *Hydrobiologia*, 614 (1): 151-157.

Jepsen, N., Koed, A., Okland, F. (1999). The movements of pikeperch in a shallow reservoir. *Journal of Fish Biology*, 54: 1083-1093.

Keith, P., Allardi, J. (2001). *Atlas des poissons d'eau douce de France*. Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris. Patrimoines naturels, 47: 1-387.

Keskinen, T., Paallonen, J. P., Lilja, J., Marjomaki, T. J., Karjalainen, J. (2005). Homing behavior of pikeperch (*Sander lucioperca*) following experimental transplantation. *Boreal Environmental Research*, 10: 119-124.

Kirjasniemi, M., Valtonen, T. (1997). Winter mortality of young-of-the-year pikeperch (*Stizostedion lucioperca*). *Ecology of Freshwater Fish*, 6: 155-160.

Koed, A., Belleby, K., Mejhede, P. (2002). Migratory behaviour of adult pikeperch (*Stizostedion lucioperca*) in a lowland river. *Hydrobiologia*, 483: 175-184.

Korbuly, B., Pacala, N., Grozea, A., Dobrin, L., Telea, A. (2007). Sexual morphological traits and body indices dimorphism in a Danube 2 years old pikeperch population. *Lucrări științifice Zootehnie și Biotehnologii*, 40(2): 23-28.

Kovalev, P. M. (1973). Natural reproductive conditions of the pikeperch (*Lucioperca lucioperca* (L.)), perch (*Perca fluviatilis* (L.)) and ruffe (*Acerina cernua* (L.)) of Lake Ilmen. *Journal of Ichthyology*, 13: 943–946.

Lanski, J., Kormendi, S., Hancz, C., Martin, T. G. (2001). Examination of some factors affecting selection of fish prey by otters (*Lutra lutra*) living by eutrophic fish ponds. *Journal of Zoology*, 255: 97-103.

- Miñano, P.A., Oliva-Paterna, F.J., Torralva, M. (2002). Primera cita de *Sander lucioperca* (L.) (Actinopterygii, Percidae) en la cuenca del río Segura, SE de España. *Anales de Biología*, 24: 77-79.
- Muntyan, S. P. (1967). Effect of constant incubation temperatures on hatching and the morphological characteristics of pike-perch embryos. Pp. 214-221. En: *Metabolism and biochemistry of fishes*. Nauka Press, Moscú.
- Nyberg, P., Degerman, E., Sers, B. (1996). Survival after catch in trap-nets, movements and growth of the pikeperch (*Stizostedion lucioperca*) in Lake Hjälmaren, Central Sweden. *Annales Zoologici Fennici*, 33: 69–75.
- Pérez-Bote, J. L., Roso, R. (2009a). First record of *Sander lucioperca* (Perciformes, Percidae) in the Alqueva reservoir, Guadiana basin (SW Iberian Peninsula). *Limnetica*, 28: 225-228.
- Pérez-Bote, J. L., Roso, R. (2009b). Depredación de *Natrix maura* por *Sander lucioperca* en el SO de la Península Ibérica. *Boletín de la Asociación Herpetológica Española*, 20: 117-119.
- Pérez-Bote, J. L., Roso, R. (2012a). Growth and length–weight relationships of *Sander lucioperca* (Linnaeus, 1758) in the Alcántara Reservoir, south-western Spain: comparison with other water bodies in Eurasia. *Journal of Applied Ichthyology*, 28: 264-268.
- Pérez-Bote, J. L., Roso, R. (2012b). Diet of the introduced pikeperch *Sander lucioperca* (L.) (Osteichthyes, Percidae) in a recent colonized reservoir in south-western Iberian Peninsula. *Italian Journal of Zoology*, 79(4): 617–626.
- Pérez-Bote, J. L., Roso, R., Pula, H. J., Díaz, F., López, M. T. (2004). Primeras citas de la lucioperca, *Sander* (= *Stizostedion*) *lucioperca* (Linnaeus, 1758) y del alburno, *Alburnus alburnus* (Linnaeus, 1758) en las cuencas extremeñas de los ríos Tajo y Guadiana, SO de la Península Ibérica. *Anales de Biología*, 23: 96-100.
- Poulet, N., Berrebi, P., Crivelli, A. J., Lek, S., Argillier, Ch. (2004). Genetic and morphometric variations in the pikeperch (*Sander lucioperca* L.) of a fragmented delta. *Archives für Hydrobiologie*, 159: 531-534.
- Ribeiro, F., Chaves, M.L., Marques, T.A., Moreira, L. (2006). First record of *Ameiurus melas* (Siluriformes, Ictaluridae) in the Alqueva reservoir, Guadiana basin (Portugal). *Cybium*, 30: 283-284.
- Ribeiro, F., Gante, H. S., Sousa, G., Filipe, A. F., Alves, M. J., Magalhaes, M. F. (2009). New records, distribution and dispersal pathways of *Sander lucioperca* in Iberian freshwaters. *Cybium*, 33 (3): 255-256.
- Svärdson, G., Molin, G. (1973). The impact of climate on Scandinavian populations of the sander, *Stizostedion lucioperca* (L.). *Rep. Inst. Freshw. Res., Drottningholm*, 53: 112-139.
- Veneranta, L., Urho, L., Lappalainen, A., Kallasvuo, M. (2011). Turbidity characterizes the reproduction areas of pikeperch (*Sander lucioperca* (L.)) in the northern Baltic Sea. *Estuarine Coastal and Shelf Science*, 95 (1): 199-206.
- Walter, U. (1988). The parasite fauna of *Stizostedion lucioperca* from the bay waters of the Baltic coast of East Germany. *Angew. Parasitology*, 29: 215-219.
- Willemsen, J. (1977). Influences of temperature on feeding, growth and mortality of pikeperch and perch. *Verhandlungen Internationale Vereinigung Limnologie*, 20: 2127–2133.