

**Accent Graphics**  
Publishing & Communications

Accent Graphics Communications & Publishing, Hamilton, Canada

 **PREMIER**  
Publishing

Premier Publishing s.r.o.

Центр научных исследований «Solution»

13<sup>th</sup> International conference

# **Science and society**

19<sup>th</sup> July 2019

**Hamilton, Canada**  
**2019**

The 13th International conference “Science and society” (July 19, 2019) Accent Graphics Communications & Publishing, Hamilton, Canada. 2019. 237 p.

**ISBN 978-1-77192-360-6**

The recommended citation for this publication is:

*Busch P. (Ed.) (2019). Humanitarian approaches to the Periodic Law // Science and society. Proceedings of the 13th International conference. Accent Graphics Communications & Publishing. Hamilton, Canada. 2019. Pp. 12–17*

<b>Editor</b>	Lucas Koenig, Austria	Morozova Natalay Ivanovna, Russia
<b>Editorial board</b>	Abdulkasimov Ali, Uzbekistan	Moskvin Victor Anatolevich, Russia
	Adieva Aynura Abduzhalalovna, Kyrgyzstan	Nagiyev Polad Yusif, Azerbaijan
	Arabaev Cholponkul Isaevich, Kyrgyzstan	Naletova Natalia Yurevna, Russia
	Zagir V. Atayev, Russia	Novikov Alexei, Russia
	Akhmedova Raziyat Abdullayevna	Salaev Sanatbek Komiljanovich, Uzbekistan
	Balabiev Kairat Rahimovich, Kazakhstan	Shadiev Rizamat Davranovich, Uzbekistan
	Barlybaeva Saule Hatiyatovna, Kazakhstan	Shhahutova Zarema Zorievna, Russia
	Bestugin Alexander Roaldovich, Russia	Soltanova Nazilya Bagir, Azerbaijan
	Boselin S.R. Prabhu, India	Spasennikov Boris Aristarkhovich, Russia
	Bondarenko Natalia Grigorievna, Russia	Spasennikov Boris Aristarkhovich, Russia
	Bogolib Tatiana Maksimovna, Ukraine	Suleymanov Suleyman Fayzullaevich, Uzbekistan
	Bulatbaeva Aygul Abdimazhitovna, Kazakhstan	Suleymanova Rima, Russia
	Chiladze George Bidzinovich, Georgia	Tereschenko-Kaidan Liliya Vladimirovna, Ukraine
	Dalibor M. Elezović, Serbia	Tsersvadze Mzia Giglaevna, Georgia
	Gurov Valeriy Nikolaevich, Russia	Vijaykumar Muley, India
	Hajiyev Mahammad Shahbaz oglu, Azerbaijan	Yurova Kseniya Igorevna, Russia
	Ibragimova Liliya Ahmatyanovna, Russia	Zhaplova Tatiana Mikhaylovna, Russia
	Blahun Ivan Semenovich, Ukraine	Zhdanovich Alexey Igorevich, Ukraine
	Ivannikov Ivan Andreevich, Russia	<b>Proofreading</b> Andrey Simakov
	Jansarayeva Rima, Kazakhstan	<b>Cover design</b> Andreas Vogel
	Khubaev Georgy Nikolaevich	<b>Contacts</b> Premier Publishing s.r.o.
	Khurtsidze Tamila Shalvovna, Georgia	Praha 8 – Karlín,
	Khoutyz Zaur, Russia	Lyčkovo nám. 508/7, PSČ 18600
	Khoutyz Irina, Russia	1807-150 Charlton st.East,
	Korzh Marina Vladimirovna, Russia	Hamilton, Ontario, L8N 3×3 Canada
	Kocherbaeva Aynura Anatolevna, Kyrgyzstan	
	Kushaliyev Kaiser Zhalitovich, Kazakhstan	
	Lekerova Gulsim, Kazakhstan	
	Melnichuk Marina Vladimirovna, Russia	
	Meymanov Bakyt Kattoevich, Kyrgyzstan	
	Moldabek Kulakhmet, Kazakhstan	

### Material disclaimer

The opinions expressed in the conference proceedings do not necessarily reflect those of the Premier Publishing s.r.o. or Accent Graphics Communications & Publishing, the editor, the editorial board, or the organization to which the authors are affiliated.

The Premier Publishing s.r.o. or Accent Graphics Communications & Publishing is not responsible for the stylistic content of the article. The responsibility for the stylistic content lies on an author of an article.

### Included to the open access repositories:

**eLIBRARY.RU**

© Premier Publishing s.r.o.

© Accent Graphics Communications & Publishing

© Центр научных исследований «Solution»

All rights reserved; no part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording, or otherwise, without prior written permission of the Publisher.

Typeset in Berling by Ziegler Buchdruckerei, Linz, Austria.

Printed by Premier Publishing s.r.o., Vienna, Austria on acid-free paper

**ФЕНОЛОГІЯ ПЕРЕСТУ КАРАСЯ СРІБНОГО *CARASSIUS GIBELIO*  
(VLOCH, 1782) У ВОДОЙМАХ ПРИРОДНОГО ЗАПОВІДНИКУ  
«ДНІПРОВСЬКО-ОРІЛЬСЬКИЙ»**

**ФЕДЮШКО М.П.**

*кандидат сільськогосподарських наук, доцент*

*Мелітопольський державний педагогічний університет*

*імені Богдана Хмельницького, м. Мелітополь, Україна*

У сезонному світі організми адаптовані до погоджених періодичних змін, які викликані геофізичними циклами [7, 8, 13]. Велике значення має розуміння динаміки фенологічних процесів та сезонної синхронізації у контексті глобальних змін клімату [13, 29]. Змінні параметри середовища, які у процесі еволюції створювали селективний тиск, що обмежував час певної активності визначеним періодом року, відносять до категорії суттєвих факторів (*ultimate causes*) [2, 28]. Ці фактори можуть бути суттєво відмінними у залежності від виду організмів та сезонної активності. Навіть один тип сезонної активності може контролюватися декількома суттєвими факторами [15]. Організми мають різні механізми, які знаходяться в основі річних циклів, але загалом поєднують внутрішній годинник з інформацією від зовнішніх сигналів для підготовки до прогнозованих річних змін у їх навколишньому середовищі [16].

Розмноження є важливим екологічним процесом, який забезпечує підтримання чисельності популяції та збереження виду. Пристосованість риб до умов розмноження та розвитку відображає не тільки основні екологічні умови водойм, але й вагомі риси інших стадій життєвого циклу виду [20]. Фенологічні показники відтворення риб характеризують біологічний стан популяції, а також можуть свідчити про наявність мікроеволюційних процесів і повною мірою відбивають процеси популяційного гомеостазу, їх характер і спрямованість. Відповідно до загальної моделі репродуктивний цикл лососевих риб переважно регулюється тривалістю фотоперіоду, а коропових риб – температурою [3].

Температура водного середовища є одним з найважливіших факторів, який впливає на розвиток риби [10, 17, 19]. Температура також впливає на характеристики, які пов'язані з репродукцією риби, а саме визначення статті, динаміка гаметогенезису, якість гамет, родючість, вікову та статеву зрілість, а також на тривалість репродуктивного сезону [1, 3, 9, 11, 18, 21, 26]. Зміни термінів нересту риби можуть бути індикаторами кліматичних змін [27]. Підвищення температури внаслідок глобальних змін клімату стимулює більш рані терміни нересту ляща, але нерест плотви відбувається у такі ж терміни, як і в період до змін клімату [24]. У весняний період, який характеризується найсуттєвішими змінами на фоні глобального потепління клімату, відбувається нерест переважної більшості видів риби [24]. Зміни фенології нересту можуть призвести до розсинхронізації з розвитком планктону та до каскадного ефекту по трофічних ланцюгах, який може мати наслідки для всієї екосистеми [4, 12]. Дефіцит надійних довготривалих відомостей про нерест риби є причиною значно меншої кількості публікацій по фенології риби порівняно з фенологією птахів, метеликів та наземних рослин [23].

Фенологічні зміни у житті живих організмів є результатом взаємодії послідовних процесів біотичної та абіотичної природи [5]. Як правило, у дослідженнях фенології порівнюють явища середовища у даний момент часу з відповідними подіями в динаміці біологічних систем. Синхронність процесів як відповідність ритмічних та квазірегулярних змін середовища та біологічних процесів, яка існує тривалий час, залишається поза межами уваги дослідників [6]. Хоча слід звернути увагу на те, що антропогенні зміни навколишнього середовища призводять не тільки до спрямованих змін загальних характеристик середовища (підвищення середньої температури, збільшення, або зменшення опадів), а й до трансформації патернів сезонної ритмічності ходу температур та опадів. Гідрокліматичні змінні, такі як динаміка опадів та сезонний хід температур представляють особливості клімату в межах басейну річки [22, 25]. Саме дослідження реакції фенології риби, а саме нересту, на цілісні патерни кліматичних умов, представляють особливий інтерес.

Мета дослідження – встановити закономірності залежності подій нересту срібного карася *Carassius gibelio* (Bloch, 1782) від температури води в умовах природного заповідника «Дніпровсько-Орільський».

Матеріали, що склали основу роботи, були зібрані на акваторії заповідника в 1997–2018 рр. з урахуванням типології водойм. Відбір проб проводився стандартним набором знарядь лову (ставні сітки з вічком від 30 до 90 мм) на різних ділянках водойм заповідника. Усі роботи, пов'язані з вилученням риб з природних водойм заповідника, проводились згідно з діючими нормативами та інструкціями за стандартними іхтіологічними методиками. Під час проведення досліджень проводився повний або неповний біологічний аналіз риб. Визначалися вид, розмір, вага, стать, стадія зрілості статевих продуктів, відбиралися проби на визначення віку та плодючості. Відомості про нерест риб зібрано у наступних локаціях: водойми системи Миколаївського уступу, водойми системи р. Проточ та Обухівська заплава, руслова частина Дніпра, водойми системи Таромського уступу.

Вимірювання температури води проводили у момент фіксації початку нересту відповідного виду риб у водоймі. Вимірювання температури води проводили в 12–13 годин дня. Дані вимірювання температури води зіставили з відомостями про середньодобову температуру повітря за даними метеостанції (м. Дніпро). Між температурою повітря і температурою води існують залежності, які мають свої особливості у залежності від типу водойми.

Між температурою повітря і температурою води існують залежності, які мають свої особливості в залежності від типу водойми. Патерн ходу температур в водоймах у першому півріччі має характерний вигляд. Специфіка кожної водойми оцінена як залишки регресійній моделі з трендом мінливості температури протягом першого півріччя як предиктор.

Для водойм в області Миколаївського уступу характерною особливістю є різке зростання температур в період з другої половини березня до другої половини квітня. Для водойм в Обухівських плавнях характерно уповільнене збільшення температури в порівнянні із загальним трендом в весняний період.

Також слід зазначити вкрай варіабельний характер температурного режиму, що робить складним виділення стійких патернів. Очевидно, що природна варіабельність гідрологічного режиму цієї ділянки ускладнюється Орільським каналом, який має антропогенне походження. У руслі Дніпра відзначається уповільнене потепління води на початку весни, що відбивається як значне негативне відхилення від загального тренду. Починаючи з другої половини квітня відбувається інтенсивне прогрівання води в р. Дніпро та в літній період вода в річці виявляється теплішою, ніж у озерах. Більш прохолодна вода в озерній системі ймовірно обумовлена підживленням її більш холодними ґрунтовими водами і щодо більшою поверхнею, яка вкрита рослинним покривом. Рослини створюють велику поверхню, через яку відбувається випаровування води і тепловіддача.

Нерест *Carassius gibelio* в 95% випадків відбувається на 113–139 добу кожного року (в середньому це відбувається на 125 добу). За період досліджень терміни нересту стали раніше, про що свідчить статистично достовірний негативний коефіцієнт кореляції між часом початку нересту і порядковим номером року нересту ( $r = -0.24$ ,  $p = 0.03$ ). Розподіл часу початку нересту асиметричне із зсувом розподілу вліво. Для розподілу характерний статистично достовірний негативний ексцес, що також свідчить про пріоритет нересту в більш ранні терміни. Нерест в 95% випадків закінчується на 134–160 добу від початку року. Закінчення нересту також має тенденцію до зсуву на більш ранній період протягом періоду досліджень ( $r = -0.25$ ,  $p = 0.02$ ). Розподіл симетричний і без значимого ексцесу. Нерест у 95% випадків триває 9–33 діб. Тривалість нересту нелінійно змінювалася протягом періоду досліджень. Локальний мінімум тривалості нересту відзначений в 2004–2008 рр. Розподіл тривалості нересту симетричний і без ексцесу. Нерест *Carassius gibelio* в 95% випадків починається при температурі 11.5–15.5°C. Цей показник схильний до нелінійного тренду в часі з локальним мінімумом в період в 2008–2010 рр. (Рис. 3, В). Кумулятивна температура протягом нересту в 95% випадків знаходиться

в діапазоні від 165.6 до 361.4°C. Цей показник нелінійно змінювався протягом періоду дослідження. Його мінімум встановлений в період 2006–2009 рр.

Залежність між температурою води та температурою атмосферного повітря може бути описана за допомогою логістичного рівняння. Така залежність дозволяє встановити особливості температурного режиму конкретного водоймища та робити оцінювання перебігу температурного режиму водоймищ на основі метеоспостережень стаціонарних станцій. Нерест *Carassius gibelio* в 95% випадків починається при температурі 11.5–15.5°C. Нелінійний характер змін у часі протягом періоду досліджень як температури початку нересту так і кумулятивної температури протягом нересту вказує на те, що ймовірний вплив глобального потепління клімату не є найголовнішим фактором динаміки фенології нересту карася срібного. У якості перспектив досліджень слід розглядати необхідність з'ясувати вплив на події нересту динаміки температур та опадів за більш широкий діапазон часу – у межах від часу попереднього нересту до кінця нересту в поточному році.

#### Використана література

1. Alavi, S.M.H., Cosson, J. 2005. Sperm motility in fishes. I. Effects of temperature and pH: A review. *Cell Biology International*, 29 (2), 101–110. DOI: 10.1016/j.cellbi.2004.11.021
2. Baker, J.R. 1938. *The evolution of breeding seasons*. In: de Beer GR, editor. *Evolution: Essays on Aspects of Evolutionary Biology*. Oxford, UK: Clarendon Press. 161–177.
3. Billard, R., Breton, B., Fostier, A., Jalabert, B., Weil, C. 1978. *Endocrine control of the teleost reproductive cycle and its relation to external factors: salmonid and cyprinid models*. In: P. J. Gaillard, H. H. Boer (eds), *Comparative Endocrinology*. Elsevier/North Holland Biomedical Press, Amsterdam, 37–47.

4. Blenckner, T. 2001. *Climate Related Impacts on a Lake. From Physics to Biology*. Acta Universitatis Upsaliensis. Comprehensive Summaries of Uppsala Dissertations from the Faculty of Science and Technology, 674, 37.
5. Bondarev, D. L., Zhukov, O. V. 2017. Phenology of the white bream (*Blicca bjoerkna*) spawning in natural reserve "Dnieper-Orylskiy" in dependence from seasonal temperature dynamic. *Biosystems Diversity*, 25(2), 67–73. doi:10.15421/011710
6. Bondarev, D., Kunah, O., Zhukov, O. 2018. Assessment of the impact of seasonal patterns climatic conditions on spawning events of the white bream *Blicca bjoerkna* (Linnaeus, 1758) in astronomical and biological time. *Acta Biologica Sibirica*, 4 (2), 48–64. <http://dx.doi.org/10.14258/abs.v3i3.2184>
7. Bradshaw, W.E., Holzapfel, C.M. 2007. Evolution of animal photoperiodism. *Annu. Rev. Ecol. Evol. Syst*, 38, 1 –25. doi:10.1146/annurev.ecolsys.37.091305.110115
8. Bradshaw, W.E., Holzapfel, C.M. 2010. Light, time, and the physiology of biotic response to rapid climate change in animals. *Annu. Rev. Physiol.*, 72, 149 –166. (doi:10.1146/annurev-physiol-021909-135837)
9. Breton, B., Horoszewicz, L., Billard, R., Bieniarz, K. 1980. Temperature and reproduction in tench: Effect of a rise in the annual temperature regime on gonadotropin level, gametogenesis and spawning. I. *The male. Reproduction Nutrition Développement*, 20 (1A), 105–118. DOI: 10.1051/rnd:19800106
10. Brett, J.R. 1979. *Environmental factors and growth*. Pp. 599–675. In: Hoar W.S., Randall D.J., Brett J.R. (eds.) *Fish physiology*. Vol. 8. Bioenergetics and growth. Academic Press, New York, NY, USA.
11. Domagała J., Kirczuk L., Pilecka–Rapacz M. 2013. Annual development cycle of gonads of Eurasian ruffe (*Gymnocephalus cernuus* L.) females from lower Odra River sections differing in the influence of cooling water. *Journal of Freshwater Ecology*, 28(3): 423–437. DOI: 10.1080/02705060.2013.777855
12. Edwards, M., Richardson, A.J. 2004. Impact of climate change on marine pelagic phenology and trophic mismatch. *Nature*, 430, 881–884.



13. Forrest J, Miller-Rushing AJ. 2010. Toward a synthetic understanding of the role of phenology in ecology and evolution. *Phil. Trans. R. Soc.*, B365, 3101–3112. (doi:10.1098/rstb.2010.0145)
14. Foster, R.G., Kreitzman, L. 2009. *Seasons of life: the biological rhythms that enable living things to thrive and survive*. New Haven, CT: Yale University Press.
15. Gwinner, E. 1981. *Annual Rhythms: Perspective*. In: Aschoff J. (eds) *Biological Rhythms*. Springer, Boston, MA, 381–389. doi.org/10.1007/978-1-4615-6552-9\_20
16. Helm, B., Ben-Shlomo, R., Sheriff, M.J., Hut, R.A., Foster, R., Barnes, B.M., Dominoni, D. 2013 Annual rhythms that underlie phenology: biological time-keeping meets environmental change. *Proc R Soc B*, 280, 20130016. <http://dx.doi.org/10.1098/rspb.2013.0016>
17. Herzig, A., Winkler, H. 1986. The influence of temperature on the embryonic development of three cyprinid fishes, *Abramis brama*, *Chalcalburnus chalcoides* mentoand *Vimba vimba*. *Journal of Fish Biology*, 28 (2), 171–181.
18. Jafri, S.I.H. 1989. The effects of photoperiod and temperature manipulation on reproduction in the roach *Rutilus rutilus* (L.) (Teleostei). *Pakistan Journal of Zoology*, 21 (4), 289–299.
19. Jobling, M. (2003). The thermal growth coefficient (TGC) model of fish growth: A cautionary note. *Aquaculture Research*, 34(7), 581–584. DOI: 10.1046/j.1365–2109.2003.00859.x
20. Kryizhanovskiy, S. G. 1949. Ekologo-morfologicheskie zakonomernosti razvitiya karovyih, vyunovyih i somovyih ryib [Ecological and morphological patterns of development cirque, loaches and catfish fish]. *Tr.in-ta morfologii zhitovnyih AN SSSR*, 1, 5–332 (in Russian).
21. Lahnsteiner, F., Mansour, N. 2012. The effect of temperature on sperm motility and enzymatic activity in brown trout *Salmo trutta*, burbot *Lota lota* and grayling *Thymallus thymallus*. *Journal of Fish Biology*, 81 (1), 197–209. DOI: 10.1111/j.1095–8649.2012.03323.x

22. Mbungu, W., Ntegeka, V., Kahimba, F.C.; Taye, M.; Willems, P. 2012. Temporal and spatial variations in hydro-climatic extremes in the Lake Victoria basin. *Phys. Chem. Earth*, 50–52, 24–33.
23. McCarty, J. 2001. Ecological consequences of recent climate change. *Conserv Biol.*, 15, 320–331.
24. Noges, P., Jarvet, A. 2005. Climate driven changes in the spawning of roach (*Rutilus rutilus* (L.)) and bream (*Abramis brama* (L.)) in the Estonian part of the Narva River basin. *Boreal Environment Research*, 10 (1), 45–55.
25. Ouarda, T.B.M.J., Charron, C., Kumar, K.N., Marpu, P.R., Ghedira, H., Molini, A., Kayal, I. 2014. Evolution of the rainfall regime in the United Arab Emirates. *J. Hydrol.*, 514, 258–270.
26. Sandström, O., Neuman, E., Thoresson, G. 1995. Effect of temperature on life history variables in perch. *Journal of Fish Biology*, 47(4), 652–670. DOI: 10.1111/j.1095–8649.1995.tb01932.x
27. Schneider, K. N., Newman, R. M., Card, V., Weisberg, S. & Pereira, D. L. 2010. Timing of walleye spawning as an indicator of climate change. *Transactions of the American Fisheries Society*, 139, 1198–1210.
28. Thompson, A. L. 1950. Factors determining the breeding seasons of birds: an introductory review. *Ibis*, 92, 173–184.
29. Visser, M.E., Caro, S.P., van Oers, K., Schaper, S.V., Helm, B. 2010. Phenology, seasonal timing and circannual rhythms: towards a unified framework. *Phil. Trans. R. Soc. B*365, 3113–3127. (doi:10.1098/rstb. 2010.0111)