

Справка за приносите в научните публикации, представени по конкурса

1. Филогеография и фаунистика

- ✓ За първи път беше извършено комбиниране на наличните данни, картографиране на находищата и анализ на разпространението на представителите на херпетофауната по поречието на българската част на р. Дунав, в района до 10 км. южно от реката. Бяха идентифицирани 687 записа от научни публикации, които бяха групирани в 62 квадрата с размери 10×10 км. Бяха анализирани и непубликувани до момента данни, събирани по време на различни посещения през изминалите 13 години, включващи 1918 записи с точни географски координати, които попадат в 1269 квадрата с размери 1×1 км. Бяха потвърдени 34 местни вида - 15 земноводни (4 опашати и 11 безопашати) и 19 влечуги (1 водна костенурка, 2 сухоземни костенурки, 8 гущера и 8 змии) и една инвазивна костенурка. [Popgeorgiev, G., Naumov, B., Kornilev, Y., Vergilov, V., Slavchev, M., Lukanov, S., Dyugmedzhiev, A., Stoyanov, A., Dobrev, D., Tzankov, N. 2019. Diversity and distribution of amphibians and reptiles in the Bulgarian part of the Lower Danube. Biodiversity of the Bulgarian-Romanian section of the Lower Dnube, Nova Science Publishers. ISBN:978-1-53615-664-5, pp 283-314]
- ✓ Посредством мултилокусни ДНК анализи бяха изяснени филогенетичните връзки и процесите на видообразуване при представителите на род Чесновници (*Pelobates*). В рамките на видовия комплекс *P. syriacus* е установена дивергенция на видово ниво (>5 млн. г.) между популации от Близкия изток (*P. syriacus sensu stricto*) и Югоизточна Европа (*P. balcanicus*). При отделните видове от рода бяха установени няколко междинни стадия по отношение на процесите на хибридизация и дивергенция: 1. Симпатрия без обмен на гени (*P. fuscus* и *P. balcanicus*, >10 млн. г.); 2. Парапатрия със силно ограничен обмен на гени (*P. balcanicus* и *P. syriacus s.s.*, >5); 3. Тясна хибридна зона (<15 км) с частична репродуктивна изолация (*P. fuscus* и *P. vespertinus*, ~3 млн. г.); 4. Интензивен обмен на гени от началото на Плейстоцена (<2 млн. г.). Резултатите потвърждават хипотезата за постепенно видообразуване в рамките на рода, с праг на обратимост на процесите на репродуктивна изолация до около 3 млн. г. [Dufresnes, C., Strachinis, I., Suriadna, N., Mykytynets, G., Cogălniceanu, D., Székely, P., Vukov, T., Arntzen, J.W., Wielstra, B., Lymberakis, P., Geffen, E., Gafny, S., Kumlutaş, Y., Ilgaz, Ç., Candan, K., Mizsei, E., Szabolcs, M., Kolenda, K., Smirnov, N., Géniez, P., Lukanov, S., Crochet, P.A., Dubey, S., Perrin, N., Litvinchuk, S., Denoël, M. 2019. Phylogeography of a cryptic speciation continuum in spadefoot toads (*Pelobates*). Molecular Ecology <https://doi.org/10.1111/mec.15133>]
- ✓ По време на теренни херпетологични проучвания в неизследвания район на ЗМ „Река Веселина“ бяха регистрирани общо 12 вида земноводни и влечуги. Всички видове с изключение на един са защитени от националното законодателство, а

три (*Emys orbicularis*, *Triturus ivanbureschi*, *Bombina variegata*) са включени и в Директива 92/43/ЕИО на Съвета на Европа. Разпространението на видовете е неравномерно по течението на реката, което подчертава значението на включването на разнообразни местообитания дори в защитени територии с малък размер. Резултатите показват, че ЗМ предлага оптимални условия за повечето от регистрираните видове и може да послужи като пример за успешно управление на влажни зони с подобен размер. [Lukanov S. 2020. **Amphibian and Reptile Diversity in Protected Site “Reka Veselina” – Current State and Prospects for Future Conservation.** *Ecologia Balkanica* 12(1): 195-199]

- ✓ Представени са първите две находища по поречието на река Дунав в Северна България с потвърдено присъствие на вида малка водна жаба (*Pelophylax lessonae*): първата (остров Орех), базирана на биоакустични данни, а втората (езерото Сребърна) въз основа на външни морфологични характеристики на един уловен екземпляр. Видовият комплекс *Pelophylax esculentus* се състои от два отделни вида – малка водна жаба (*P. lessonae*) и голяма водна жаба (*P. ridibundus*) и техния естествен хибрид – зелената водна жаба (*P. kl. esculentus*), като до момента само последните два таксона имаха потвърдени находища за страната. [Lukanov, S., Tzankov, N., Naumov, B. 2017. **First Documented Records of *Pelophylax lessonae* (Camerano, 1882) (Amphibia: Ranidae) from Bulgaria.** *Acta Zoologica Bulgarica*, 69 (4): 483-488.]
- ✓ Представено е първото находище на късокрак гушер (*Ablepharus kitaibelii*) за територията на Черна гора, с което се разширява западната граница на ареала на вида. Този вид е рядък, с ограничено и фрагментирано разпространение в съседните държави и следва да бъде защитен на местно ниво. [Vergilov, V., Hristov, G., Lukanov, S., Lambevskia, A., Tzankov, N. 2016. **First record of *Ablepharus kitaibelii* (Bibron & Bory de Saint-Vincent, 1833) in Montenegro.** *Biharean Biologist* 10 (1): 65-66]
- ✓ Актуализирано е разпространението в България на инвазивния чужд вид червенобуза водна костенурка (*Trachemys scripta*), като са добавени 17 нови UTM квадрата към публикуваните по-рано 30 (10×10 км) В страната се срещат и трите подвиди, като за подвид *T. s. elegans* в района на Рупите в последователни години са регистрирани различни новоизлюпени екземпляри, което предполага успешно размножаване. Изготвен е национален модел на екологична ниша за *T. scripta*, според който в цялата страна съществуват потенциално подходящи зони, особено на ниска надморска височина. [Kornilev Y.V., Lukanov S., Pulev A., Slavchev M., Andonov K., Vacheva E., Vergilov V., Mladenov V., Georgieva R., Popgeorgiev G. **The Alien Pond Slider *Trachemys scripta* in Bulgaria: Future Prospects for an Established and Reproducing Invasive Species.** *Acta Zoologica Bulgarica* in press]

2. Онтогенеза, функционална морфология и физиология

- ✓ Бяха изследвани характеристиките на костния растеж (оценен чрез скелетохронологични методи), характеристиките на отложените яйца (обем на хранителното вещество, обем на обвивката, съотношение обвивка/хранително вещество), половия диморфизъм и онтогенетичното развитие при вида гребенест тритон на Буреш (*Triturus ivanbureschi*). Резултатите показват, че дължината на тялото и възрастта са сходни за двата пола. Мъжките достигат полова зрялост на 3г., като максималната установена продължителност на живот е 8г.; при женските тези цифри са съответно 4 и 11г. Онтогенетичното развитие беше документирано от оплодена яйцеклетка до напълно метаморфозирал индивид и продължи приблизително 4 месеца. Бяха установени разлики в изследваните характеристики на яйцата, които вероятно се дължат на специфичните условия на средата. Резултатите допълват знанията за онтогенезата на гребенестите тритони и опашатите земноводни като цяло. [Lukanov, S., Tzankov, N. 2016. Life history, age and normal development of the Balkan-Anatolian crested newt (*Triturus ivanbureschi* Arntzen and Wielstra, 2013) from Sofia district. North-Western Journal of Zoology, 12(1): 22-32]
- ✓ Подуване на тялото, главата и крайниците е специфичен симптом при редица заболявания на тритоните и може да е показател за бактериални инфекции или увреждане на бъбреците. Извършените в контролирани лабораторни условия наблюдения върху бързото подуване и последвалото възстановяване на мъжки индивид от вида гребенест тритон на Буреш (*Triturus ivanbureschi*) дават основание да се предполага, че подуване може да бъде причинено и от хормонален дисбаланс, който възпрепятства осморегулацията, засилва се с настъпването на размножителния сезон във водната фаза и отслабва с настъпването на сухоземната фаза. [Lukanov, S., Stanchev, N., Vacheva, E., Naumov, B. 2018. A unique case of temporary bloat in Buresch's crested newt *Triturus ivanbureschi* Arntzen and Wielstra, 2013. Herpetology Notes 11: 971-973]
- ✓ Изследвания чрез методи на микро-компютърна томография разкриват особеностите на черепната конструкция при вида гребенест тритон на Буреш (*Triturus ivanbureschi*), като за пръв път за опашати земноводни се описва наличието на подвижна връзка между париеталните и фронталните кости (мезокинеза). В конструкцията на черепа се разрива и наличието на артикулация между париеталите и екзоципиталите (метакинеза). Специфичната комбинация от плевро-, про-, мезо-, палато- и метакинетични артикулации на черепа представлява нов вид кинетични системи, неописани за опашатите земноводни до този момент. Специфичната конструкция на черепа вероятно е свързана с механизма за „разтърсване“ на плячка, който този вид прилага за обездвижване и поглъщане на жертвите си. [Natchev, N., Handschuh, S., Lukanov, S., Tzankov, N., Naumov, B., Werneburg, I. 2016. Contributions to the functional morphology of caudate skulls: kinetic and akinetic forms. PeerJ 4: e2392 <https://doi.org/10.7717/peerj.2392>]

- ✓ Бяха установени функционалните особености на храненето под вода и на сушата при вида гребенест тритон на Буреш (*Triturus ivanbureschi*). Под вода, най-честият механизъм за улов на плячка беше хидродинамично засмукване, докато на сушата плячката обикновено беше улавяна с езика и едва в редки случаи – чрез захапване с челюстите, където и процентът на успешен улов беше значително по-нисък в сравнение с другите механизми. Специфичното поведение на обездвижване на плячката чрез резки, разтърсващи странични движения на главата, беше регистрирано по-често под водата, като водната среда вероятно е по-благоприятна за успешен улов от сухоземната. [Lukanov, S., N. Tzankov, S. Handschuh, E. Heiss, B. Naumov, N. Natchev. 2016. On the amphibious uptake of food and prey manipulation behaviour in the Balkan-Anatolian crested newt (*Triturus ivanbureschi*, Arntzen and Wielstra, 2013). *Zoology* 119 (3): 224-231 <https://doi.org/10.1016/j.zool.2016.02.002>]
- ✓ Бяха анализирани промените в размерите на тялото и окраската при индивиди от вида дунавски гребенест тритон (*Triturus dobrogicus*), отглеждани в лабораторни условия в продължение на пет години. Резултатите установиха индикации за алометричен растеж на тялото и намаляване на стойността на индекса на Волтершторф с увеличаване на възрастта. Регистрирана беше ясно забележима промяна в окраската на коремната страна (досега смятана за сигурен белег за индивидуално разпознаване), проявяваща се в разширяване или сливане на черните петна. Изнесените данни поставят под съмнение ефективността на дългосрочни изследвания върху гребенести тритони, основаващи се на визуално индивидуално разпознаване. [Naumov, B., Lukanov, S. 2018. Notes on age-related changes in body size and colorpattern in captive *Triturus dobrogicus* (Kiritzescu, 1903). *Herpetozoa* 30: 159-168]
- ✓ Беше изследвано влиянието на различни нива на соленост (0,2 ‰, 16 ‰ и 36 ‰) върху кръвните клетки при вида сива водна змия (*Natrix tessellata*). При екземплярите, поставени при концентрации от 16 ‰ и 36 ‰, бяха установени редица ядрени аномалии и разкъсани мембрани, както и повишена митохондриална активност. Резултатите предоставят ясна граница за приспособеността на сивата водна змия за живот в солени води. [Koleva, V., Kornilev, Y., Telenchev, I., Lukanov, S., Hristova, B., Natchev, N. 2017. Salt tolerance's toll: prolonged exposure to saline water inflicts damage to the blood cells of dice snakes (*Natrix tessellata*). *Web Ecology* 17 (1): 1-7 <https://doi.org/10.5194/we-17-1-2017>]

3. Биоакустика

- ✓ Тествана беше хипотезата, че антропогенен шум може да промени параметрите на брачното обаждане при европейската дървесница (*Hyla arborea*). Резултатите показват значителни разлики в повечето от изследваните параметри, което предполага, че дървесниците са в състояние да променят своите обаждания и да комуникират успешно при постоянни умерени нива на антропогенен шум (~50dB). [Lukanov, S., Naumov, B. 2019. Effect of anthropogenic noise on call

parameters of *Hyla arborea* (Anura: Hylidae). *Ecological Questions*, 30 (1): 55-60
<http://dx.doi.org/10.12775/EQ.2019.006>

- ✓ Бяха проведени експерименти с цел установяване на вокалната активност под вода при вида гребенест тритон на Буреш (*Triturus ivanbureschi*). Резултатите от изследването показват, че както мъжките, така и женските тритони издават кратък „щракащ“ звук със средна продължителност от 34 ms ($27 - 51 \pm 5.31$ SD) и средна доминантна честота от 1887 Hz ($1162 - 2770 \pm 405$ SD). Вероятната функция на звука е свързана с ориентация, като това са първите документиранни подводни звуци за групата на големите гребенести тритони и едни от малкото за опашати земноводни като цяло. [Lukanov S. 2020. First record of underwater sound produced by the Balkan crested newt (*Triturus ivanbureschi*). *Acta Herpetologica* 15(1): 15-20 https://doi.org/10.13128/a_h-7863]

4. Екология и консервационна биология

- ✓ Представени са първи данни за успешното приложение на дронове в херпетологични изследвания. В рамките на две посещения в два района на изследване (около 50 минути въздушно наблюдение) бяха регистрирани общо девет възрастни екземпляра от два вида сладководни. Основните ползи от използването на дрон включват лесен достъп до иначе трудно достъпни места, съхраняване на записани снимки или видеоклипове на карта с памет и гледане на записи в реално време от лаптоп. Проблемите включват невъзможност за полет в субоптимални условия, трудности при търсене на по-дребни животни и причиняване на безпокойство (стрес) при по-чувствителни видове. [Biserkov, V., Lukanov, S. 2017. Unmanned Aerial Vehicles (UAVs) for Surveying Freshwater Turtle Populations: Methodology Adjustment. *Acta Zoologica Bulgarica*, Supplement 10: 161-163]
- ✓ На база публикация във Facebook групата „Земноводни и влечуги на България“ бяха организирани две теренни проучвания в търсене на вида алпийски тритон (*Ichthyosaura alpestris*) – ледников реликт, включен в Червената книга на България и ЗБР. Видът беше регистриран в 4 находища, разположени на 905-925 м.н.в., около 1 км северозападно от село Насалевци, Западна България. Резултатите подчертават значението на гражданската наука и любителските наблюдения, дори когато те не са част от целенасочено научно изследване. Въз основа на тези резултати се препоръчва учените да следят внимателно социалните мрежи, които могат да предоставят ценна информация за изясняване на регионалното разпространение на видовете и насочване на усилията за тяхното опазване. [Naumov B., Lukanov S., Vacheva E. 2020. Social media in service of biodiversity conservation: providing new locality for *Ichthyosaura alpestris* (Laurenti, 1768), a glacial relict in Bulgaria. *Herpetology Notes* 13: 181-183]
- ✓ Беше проучено пространственото разпределение на два вида дребни бозайници – обикновена (*Apodemus sylvaticus*) и жълтогърла горска мишка (*Apodemus flavicollis*) - през размножителния сезон в синоптично местообитание в

Югозападна България. Беше установено, че *A. flavicollis* е доминантен и числеността му е почти два пъти по-голяма в сравнение с тази на *A. sylvaticus*. И при двата вида броят на младите беше близък до този на възрастните в скалните местообитания, докато дървесно-храстовите местообитания бяха доминирани от възрастни. Липсата на агресивни междувидови отношения дава основания да се предположи, че обонятелната комуникация играе важна роля при двата вида. [Simeonovska-Nikolova, D., Savov, A., Lukanov, S. 2016. Spatial relationships of *Apodemus sylvaticus* and *Apodemus flavicollis* in a syntopic habitat in Southwest Bulgaria during breeding season. *Silva Balcanica* 17 (1): 41-50]

- ✓ Бяха оценени реалните ползи от прилагането на Общата селскостопанска политика (ОСП) в частта ѝ за мерки за поддържане на полуестествените местообитания (Зелена и синя инфраструктура, ЗСИ). Бяха анализирани връзките между биологичното разнообразие и набор от индикатори за местообитанията, свързани с различните елементи на ЗСИ в 115 тестови квадрата в шест района, включващи обработваеми земи, пасища и смесени земеделски системи в Испания, Германия и България. Връзките между биологичното разнообразие и различните елементи на ЗСИ варираха значително между регионите, системите и организмовите групи, като някои от тези взаимоотношения бяха нелинейни. Естествени и полуестествени ландшафтни елементи с малки размери (единични дървета, синури и др.) бяха важни за цялостното биоразнообразие. Пасища и угари бяха от значение за по-специализирани видове, асоциирани със земеделски земи. Въпреки че повечето елементи на ЗСИ показваха потенциално положителен ефект върху биоразнообразието, те трябва да бъдат адаптирани към специфични регионални консервационни цели. [Concepción E.D., Aneva I., Jay M., Lukanov S., Marsden K., Moreno G., Oppermann R., Pardo A., Piskol S., Rolo V., Schraml A., Díaz M. 2020. Optimizing biodiversity gain of European agriculture through regional targeting and adaptive management of conservation tools. *Biological Conservation* 241 <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2019.108384>]
[Луканов С. 2020. Видовото разнообразие като индикатор за хетерогенността на селскостопанските земи в България. Глава от: Биоразнообразие, зелена и синя инфраструктура и селското стопанство в България. Издателски комплекс УНСС, София. ISBN 978-619-232-290-8, стр. 103-117.]
- ✓ За първи път в България беше проучено растителното видово разнообразие в различни горски и селскостопански екосистеми (общо представящи над 30 типа земеползване), като въз основа на ГИС-анализи бяха установени връзките между типовете земеползване и средният брой видове във всеки тестови квадрат, както и влиянието на избрани климатични променливи. Най-голямо видово разнообразие беше установено в пасища с единични дървета, докато най-ниско – в райони с едногодишни култури или угар. В допълнение, бяха изготвени бази данни с регистрирани плевели и консервационно значими видове. Резултатите могат да допринесат за опазването на природата, биоразнообразието и устойчивото използване на растителните ресурси. [Aneva I., Zhelev P., Lukanov S., Peneva M., Vassilev K., Zheljazkov V.D. 2020. Influence of the land use type on the wild plant diversity. *Plants* 9 (5) <https://doi.org/10.3390/plants9050602>]