**Three-spined stickleback *(Gasterosteus aculeatus* L.)in the Baltic Sea: feeding ecology and implications for stock identification**

The doctoral dissertation was prepared at the Nature Research Centre in 2013-2017.

Scientific Supervisor - Linas Ložys, PhD (Nature Research Centre, Biomedical Sciences, Ecology and Environmental Science - 03B)

Scientific Co-supervisor - Jens Olsson, PhD (Swedish University of Agricultural Sciences, Biomedical Sciences, Ecology and Environmental Science - 03B)

SUMMARYOver the past two decades, abundance of three-spined stickleback (Gasterosteus aculeatus) has increased dramatically in the Baltic Sea, especially in the western parts. Evidence is accumulating stickleback populations can affect the Baltic Sea ecosystem structure and functioning, both at the coast and offshore. It is likely that the role of sticklebacks in the ecosystem will become even more significant via their future expansion. However, although three-spined sticklebacks is a thoroughly studied species in terms of its behavioural and evolutionary ecology, its functional role and interactions within Baltic Sea is poorly known. Fishery targeting sticklebacks in the Baltic Sea is now under consideration, which, in turn, requires information about stickleback population structure and stocks. Thus, the aim of this study was to get a better understanding of ecological role of the three-spined stickleback in the Baltic Sea, with emphasis on feeding ecology and stock delineation as implied by morphology. A considerable diet overlap and significant similarities in prey preferences between sticklebacks and clupeids (herring and sprat) in the Baltic Sea offshore was found, indicating a potential resource competition. By means of DNA metabarcoding, a highly diverse diet of stickleback has been revealed at the coast (>100 taxa), highlighting many feeding connections present. Considering a wide variety of both pelagic and benthic organisms found in their diet, sharp increase in stickleback abundance may affect many parts of the Baltic Sea coastal ecosystem. Morphometrics were employed to analyse divergence among sticklebacks from western and eastern Baltic Sea. Results showed that fish from the eastern Baltic (Curonian Lagoon) have significantly higher number of body plates and deeper bodies, potentially indicating a response to higher predation pressure compared to the other areas studied (Bothnian Sea, Kalmar Sound, and Baltic Proper). Otolith shape, did, however, not show any divergence among the areas studied, suggesting stock differentiation may be rather recent or weak. Overall, results emphasize the need not to overlook the species, to include consideration of sticklebacks in management plans and monitoring programs because this species is likely to be exerting significant influence on many components of pelagic and benthic food webs, in offshore and coastal habitats of the Baltic Sea.

**Trispyglių dyglių (*Gasterosteus aculeatus* L.) ekologinė reikšmė Baltijos jūroje: mityba bei išteklių grupių identifikavimas**

Disertacija rengta 2013-2017 m. Gamtos tyrimų centre.  
Mokslinis vadovas – dr. Linas Ložys (Gamtos tyrimų centras, biomedicinos mokslai, ekologija ir aplinkotyra – 03B)  
Mokslinis konsultantas – dr. Jens Olsson (Švedijos žemės ūkio universitetas, biomedicinos mokslai, ekologija ir aplinkotyra – 03B)

**SANTRAUKA**

Pastaraisiais dešimtmečiais trispyglių dyglių (*Gasterosteus aculeatus*) gausumas Baltijos jūroje ženkliai išaugo. Nors trispyglės dyglės yra gerai ištyrinėtos elgsenos ir evoliucinės ekologijos prasme, jų funkcinis vaidmuo ekosistemose, ypač jūrinėse, menkai žinomas. Šiame darbe tirtas dyglių ekologinis vaidmuo mitybiniuose tinkluose, bei populiacijos diferenciacija Baltijos jūroje, siekiant nustatyti trispyglių dyglių išteklių grupes. Nustatytas reikšmingas trispyglių dyglių, strimelių bei brėtlingių mitybos persidengimas Baltijos jūros pelagialėje, kas rodo potencialią konkurenciją tarp dyglių bei komerciškai svarbių planktofagių. DNR metabarkodinimo pagalba atskleista itin įvairi (>100 taksonų), tačiau selektyvi dyglių mityba Baltijos jūros priekrantėje. Morfologinių požymių analizė papildė ankstesnius genetinius tyrimus išskiriant trispyglių dyglių išteklių grupes Baltijos jūroje. Nustatyta, kad trispyglės dyglės iš Kuršių marių turi reikšmingai daugiau kaulinių plokštelių bei platesnius kūnus lyginant su individais iš kitų Baltijos jūros dalių (Botnijos jūros, centrinės Baltijos, bei Kalmar sąsiaurio), kas koreliuoja su vietiniu plėšrių žuvų santykiniu gausumu ir galimai rodo dyglių prisitaikymą prie didesnio plėšrūnizmo. Bendrai, šio darbo rezultatai pabrėžia būtinybę įtraukti gausėjančią trispyglių dyglių populiaciją į išteklių valdymo ir stebėsenos planus, kadangi jos gali paveikti daugelį mitybinio tinklo dalių, tiek Baltijos jūros pelagialėje, tiek priekrantėje.

**Publikacijos:**

1. **Jakubavičiūtė**, **E**., Casini, M., Ložys, L., Olsson, J., 2017. Seasonal dynamics in the diet of pelagic fish species in the southwest Baltic Proper. ICES J. Mar. Sci. J. du Cons. 74, 750–758. doi:10.1093/icesjms/fsw224
2. **Jakubavičiūtė**, **E**., Bergström U., Eklöf J., Haenel Q., Bourlat SJ. 2017. DNA metabarcoding reveals diverse diet of the three-spined stickleback in a coastal ecosystem. Plos One, doi: 10.1371/journal.pone.0186929
3. **Jakubavičiūtė** **E**., De Blick Y., Dainys J., Ložys L., Olsson J. 2018. Morphological divergence of three-spined stickleback in the Baltic Sea – implications for stock identification. Fish. Res. 204, 305-315, doi:10.1016/j.fishres.2018.03.012