

**VILNIAUS UNIVERSITETAS**  
**EKOLOGIJOS IR APLINKOTYROS CENTRAS**

**Dalia Bastytė**

**Priešmetamorfinių *Triturus cristatus* (Laur.) ir *T. vulgaris* (L.)  
stadijų aptinkamumo ir gausumo priklausomybė nuo aplinkos  
veiksnių Pietvakarių Lietuvoje ir šalia esančiose Lenkijos teritorijose**

**Magistrinis darbas**  
**(Ekologija)**

**Moksliniai vadovai:**

**G.Trakimas**  
**Doc. dr. S.Sinkevičius**

**VILNIUS 2007**

## Turinys

Įvadas.....	3
1. Literatūros apžvalga.....	5
1.1. Lietuvoje gyvenantys tritonai.....	5
1.2. Lietuvoje gyvenančių tritonų gyvenimo ciklas ir veisimosi biologija.....	7
1.3. Lietuvoje gyvenančių tritonų buveinės.....	8
1.3.1. Veisimosi buveinė.....	9
1.3.2. Sausumos buveinė.....	16
1.3.3. Veiksniai, įtakojantys tritonų metapopuliacijos struktūros palaikymą.....	17
2. Darbo tikslas ir uždaviniai.....	20
3. Tyrimų objektas ir metodika.....	20
3.1. Statistinė analizė.....	22
4. Rezultatai.....	23
4.1. Tritonų gausumas.....	23
4.2. Vienos tritonų rūšies lervų aptinkamumo koreliacija su kitos vandens telkinyje gyvenančios tritonų rūšies lervų aptinkamumu.....	24
4.3. Sausros reikšmė.....	25
4.4. Veisimosi buveinės fizinių veiksnių įtaka.....	27
4.5. Tritonų lervų gausumo priklausomybė nuo augmenijos.....	31
4.6. Tritonų lervų aptinkamumo ir gausumo priklausomybė nuo aplinkinės buveinės veiksnių.....	34
4.7. Tritonų lervų gausumo koreliacija su kitų vandens telkinyje gyvenančių varliagyvių rūšių gausumu.....	36
4.8. Tritonų lervų aptinkamumo priklausomybė nuo vandens telkinyje gyvenančių žuvų.....	37
5. Rezultatų aptarimas.....	39
6. Išvados.....	45
Santrauka.....	46
Abstract.....	47
Literatūros sąrašas.....	48

## Įvadas

Veiksnių, kurie įtakoja rūšies gausumą ir pasiskirstymą, supratimas yra pagrindinis ekologinių tyrimų tikslas (Sztatecsny *et al.* 2004). O kokie faktoriai įtakoja tritonų gausumą? Ko gero, šis klausimas yra esminis stengiantis suprasti, kokios apsaugos reikia šiems gyvūnams. Taigi šio magistrinio darbo pagrindinis tikslas būtų nustatyti skiauterėtųjų (*Triturus cristatus*) ir paprastųjų tritonų (*T. vulgaris*) paplitimo, gausumo ir išlikimo Lietuvoje galimybes, tiriant ir lyginant tarpusavyje jų veisimuisi tinkamas buveines.

Kadangi tritonai priklauso sausumos stuburiniams, kurių oda visiškai pralaidi vandeniui, o gyvenimo ciklas sudarytas iš dviejų stadijų, vykstančių vandenyje ir sausumoje, tai kai kurie mokslininkai įrodinėja, kad tritonai tampa itin neatsparūs aplinkos pokyčiams: dvifazis gyvenimo ciklas reiškia, kad daugelis rūšių kenčia dėl pokyčių ir vandens, ir sausumos buveinėse, o laidū oda padaro juos itin pažeidžiamais teršalų, rūgštaus lietaus, temperatūros svyravimo ir ultravioletinių spindulių poveikiui. Per paskutinius 100 metų Europoje neišnyko nei viena varliagyvių rūšis, tačiau daugumos rūšių individų skaičius per šį periodą gerokai sumažėjo, dažniausiai taip atsitiko dėl buveinių praradimo (Griffiths, 1996).

Praeityje žemės ūkis buvo naudingas varliagyviams. Dėl kūdrų, skirtų girdyti galvijams, iškasimo padaugėjo veisimosi vietų, o dėl įvairaus žemės naudojimo sausumos buveinės tapo jiems palankesnės. Tačiau dabar, labiausiai dėl žemės ūkio suintensyvėjimo, ši tendencija tapo atvirkštine. Dirbamų laukų padidėjimas, miestų išsiplėtimas ir monokultūrinių plotų plėtimasis sumažino sausumos buveinių įvairovę. Nuolat žemės ūkiui naudojamose teritorijose padidėjo ariamos ir ganomos žemės santykis, dėl to sumažėjo vietų, tinkamų varliagyvių veisimuisi (Oldham & Nicolson, 1986). Be to, paplitęs ganyklų trėšimas padidino maisto medžiagų kiekį dirvožemyje, pagreitindamas eutrofikacijos, sukcesijos procesus ir dėl jų atsirandantį vandens telkinių išnykimą iš pievų ekosistemų. Kūdrų praradimas ir sausumos buveinių tinkamumo varliagyviams sumažėjimas yra sinergistiniai efektai. Be to, migravimas tarp lokalių populiacijų tampa vis sudėtingesnis, atstumas tarp jų ilgėja. Visi šie veiksniai didina

varliagyvių išnykimo tikimybę (Arntzen & Teunis, 1993). Šiuo metu trečdaliui varliagyvių rūšių gresia išnykimas (Global Amphibian Assessment, 2004).

Kai kurios varliagyvių rūšys yra adaptyvesnės aplinkos pokyčiams už kitas. Pavyzdžiui, paprastasis tritonas (*Triturus vulgaris*) sugrįžo atgal į urbanizuotas Anglijos teritorijas. Šios rūšies ten pagausėjo atsiradus sodų kūdroms, o tuo tarpu skiauterėtasis tritonas (*T. cristatus*) nebuvo toks adaptyvus (Griffiths, 1996). Dėl mažesnio adaptyvumo pastaroji rūšis (*T. cristatus*) yra nykstanti ir saugoma visoje Europoje tarptautinių teisės aktų. Taip pat, ji įrašyta ir į Lietuvos Raudonąją knygą.

Tiriant varliagyvių nykimą, didžiausias dėmesys kreipiamas į jų dokumentaciją kraštovaizdžio ar populiacijos lygyje bei stebėjimus ir eksperimentus su potencialiomis nykimą sukeliančiomis priežastimis (Beebee & Griffiths, 2005). Nors įvertinti varliagyvių populiacijų mažėjimą yra sudėtinga, tačiau kai kurie apibendrinimai gali būti padaryti. Viena atitinkama tema yra sąveikos tarp aplinkos pokyčių lokaliu (pvz., buveinių pokyčiai), regioniniu (pvz., rūgštėjimas ir teršalai) ir globaliu (pvz., klimato pokyčiai ar UV-B radiacija) mastu su lokalių biotinių sąveikų (pvz., ligos arba introdukuotos rūšys) pokyčiais. Tačiau stresą sukeliančios veiksniai, kurie keičia lokalias sąveikas ir pačios sąveikos, kurios yra keičiamos, skirtinguose regionuose gali skirtis (Blaustein & Kiesecker 2002). Kai kuriose Europos šalyse yra atlikta tokių tyrimų su paprastaisiais ir skiauterėtaisiais tritonais, tačiau Lietuvoje šių rūšių ištirtumas menkas, o duomenų apie veisimuisi tinkamas buveines iš viso nėra.

Tam, kad suprastume, kas metai iš metų sukelia tritonų populiacijų gausumo svyravimus, reikia žinių apie du jų ekologijos aspektus – rūšies biologiją ir veiksnius, kurie įtakoja išgyvenimą kiekvienos fazės metu (Griffiths, 1996). Manoma, kad varliagyvių skaičiaus mažėjimas yra kompleksinių sąveikų, esančių tarp dažnai sinergetiškai veikiančių skaitlingų veiksnių, rezultatas (Blaustein & Kiesecker, 2002). Mano darbe bus nagrinėjama dalis šių veiksnių.

## 1. Literatūros apžvalga

### 1.1. Lietuvoje gyvenantys tritonai

Lietuvoje aptinkamos dvi tritonų rūšys: paprastasis tritonas (*Triturus vulgaris*) ir skiauterėtasis tritonas (*T. cristatus*). Šie tritonai priklauso varliagyvių (*Amphibia*) klasei, uodeguotųjų amfibijų (*Urodela*) būriui, salamandrinių (*Salamandridae*) šeimai (Mažiulis, Starodubaitė, 2001).

Skiauterėtasis tritonas yra didžiausias iš Europoje gyvenančių tritonų – suaugėliai gali siekti 16 – 17 cm ilgį įskaitant uodegą, bet dažniau jie būna 12 – 14 cm ilgio. Nors skiauterėtųjų tritonų išvaizda ir varijuoja, tačiau jų genetinis kintamumas yra mažesnis nei paprastojo tritono. Paprastasis tritonas yra gerokai mažesnis - suaugėliai paprastai būna 9 cm (išskirtiniais atvejais iki 11 cm ilgio) bet kai kuriose vietovėse jie dar daug mažesni (Spellerberg, 2002).

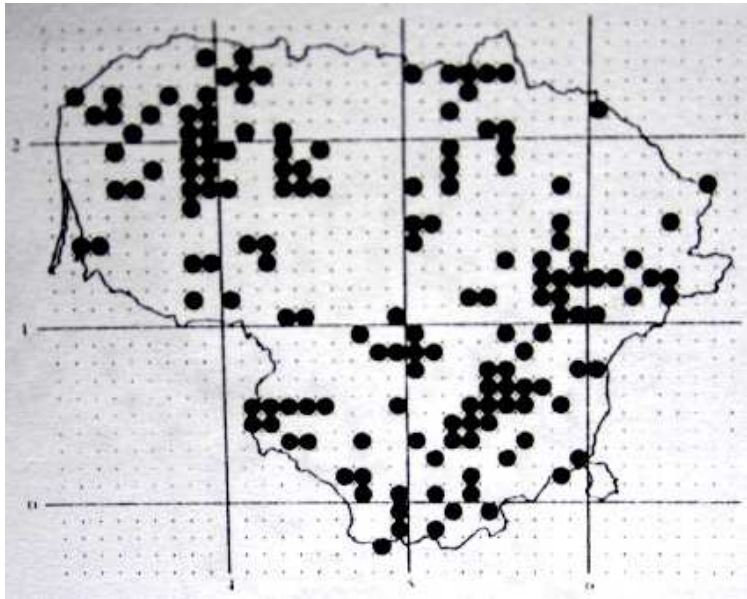
Lytinę brandą abi tritonų rūšys pasiekia antrais – trečiais gyvenimo metais arba vėliau, priklausomai nuo klimato ir biotopo kokybės, pavyzdžiui centrinėje Norvegijoje abi rūšys subręsta 2 – 3 metais vėliau nei pietryčių Norvegijoje (Dolmen, 1982). Šie tritonai yra ilgaamžiai – gamtoje skiauterėtieji tritonai išgyvena iki 10 – 15 metų amžiaus ar dar ilgiau (Spellerberg, 2002), o paprastieji iki 6 - 12 metų amžiaus (Griffits, 1996)

Lietuvoje paprastieji tritonai yra plačiai paplitę, įprasti (1 pav.). Jų gausumas vandens telkiniuose priklausomai nuo vandens telkinio ypatybių svyruoja nuo 1 tritono 14 – 32 m<sup>2</sup> akvatorijoje (didesniuose tvenkiniuose ar ežeruose) iki 1 – 23 ind./m<sup>2</sup> (šiltose, sekliose vandens telkinių vietose) (Balčiauskas *ir kt.* 1999).

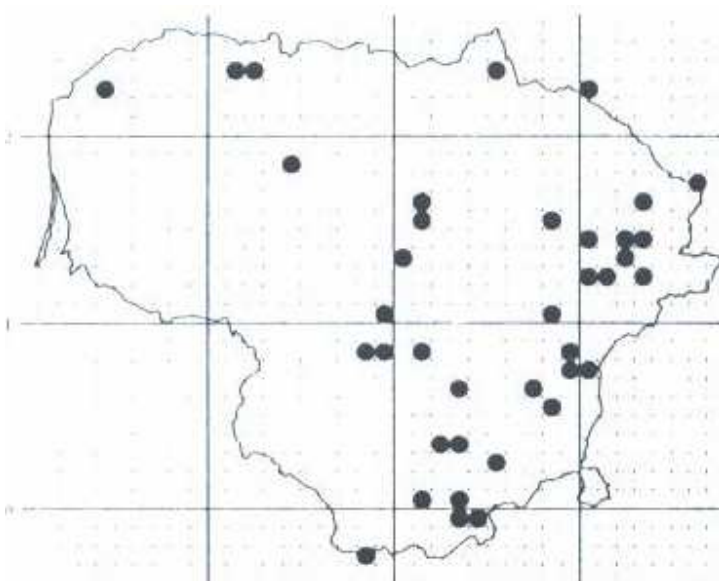
Paprastasis tritonas saugomas Berno kovencijos III kategorijoje (Balčiauskas *ir kt.* 1999).

Skiauterėtasis tritonas Lietuvoje nedažnas, lokaliai paplitęs, vietomis retas. Dažniausiai sutinkamas Pietų ir Pietryčių Lietuvoje (2 pav.). Gausumas keliskart mažesnis nei paprastojo tritono. Tuose pačiuose vandenyse 0,2 – 5 ha vienam tritonui vidutiniškai tenka 41 - 93 m<sup>2</sup> akvatorijos. Nedidelėse, bet giliose kūdrose, jų tankumas didesnis, 1 individui tenka 4 – 7 m<sup>2</sup> ploto (Balčiauskas *ir kt.* 1999).

Skiauterėtasis tritonas įtrauktas į Lietuvos Raudonąją knygą 4 (I) kategorija (Vaičiūnaitė, 1992). Taip pat jis įtrauktas ir į II ir IV Buveinių direktyvos priedus bei II Berno konvencijos priedą. Daugumoje šalių ši rūšis saugoma nacionaliniu lygmeniu (Global Amphibian Assessment, 2004).



1 pav. Paprastojo tritono paplitimas Lietuvoje (Balčiauskas *ir kt.* 1999)



2 pav. Skiauterėtojo tritono paplitimas Lietuvoje (Balčiauskas *ir kt.* 1999)

## 1.2. Lietuvoje gyvenančių tritonų gyvenimo ciklas ir veisimosi biologija

Tritonų gyvenimo ciklas skirstomas į sausumos, t.y. nesiveisimo, periodą bei veisimosi periodą (Hedlund, 1990).

Skiauterėtojo tritono suaugėliai iš žiemojimo slėptuvių pasirodo dirvos temperatūrai pasiekus 5°C. Migracija į veisimosi kūdras prasideda temperatūrai pasiekus 7°C (Spellerberg, 2002). Paprastasis tritonas į vandens telkinius ateina anksčiau (0 - 5 °C), anksčiau ir išeina. Apskritai, skiauterėtasis tritonas vandenyje praleidžia daugiau laiko negu paprastasis (Dolmen, 1983a). Atėję veistis skiauterėtieji tritonai vandenyje pasilieka apie 5 mėnesius (Rannap & Briggs, 2006). Veistis tritonai dažniausiai grįžta į tą patį vandens telkinį (Griffits, 1996).

Tritonams būdinga sudėtinga tuoktuvinė elgsena – patinai, norėdami įtikinti pateles paimti jų padėtą spermatoforą, šoka tuoktuvinius šokius, kuriems reikalingos lygios, ne pernelyg apžėlusios augmenija vandens telkinio dugno aikštelės. Skiauterėtųjų tritonų patinams būdinga teritorinė elgsena, jie saugo savo pasirinkus poravimuisi tinkamus plotelius nuo kitų patinų, paprastųjų tritonų – ne (Duellman & Trueb, 1994).

Kiaušinius abiejų rūšių patelės deda po vieną, susukdamos į augalų lapus. Paprastasis tritonas deda apie 100 - 150 kiaušinių (tačiau kartais nurodomi ir didesni skaičiai), skiauterėtasis 200 – 300 (Spellerberg, 2002).

Lervos išsiriti daugmaž po trijų savaičių. Tik išsiritusios skiauterėtojo tritono lervos yra 10,0 – 12,1 mm, paprastojo – 6,5 – 10,3 mm. Vystymosi pradžioje jos prisikabina prie kietų objektų ir būna nejudrios tol, kol suvartoja vidinius maisto resursus. Vėliau abiejų rūšių lervos vystosi panašiai ir minta panašiu maistu (Kinne, 2004). Skiauterėtojo tritono lervos yra pelaginės (Dolmen, 1983b). Jos maitinasi mažais vandens bestuburiais. Metamorfozę baigia liepą ar rugpjūčio pradžioje, tuomet išlipa iš vandens (Andren, 2004). Priklausomai nuo temperatūros *T. cristatus* metamorfozė prasideda po 7,5 – 10,5 savaičių, o baigiasi sulaukus 10 – 14 savaičių (Kinne, 2004). Paprastojo tritono lervos yra bentosinės, jos labiau linkusios slėptis tarp vandens augmenijos. Metamorfozę baigia greičiau nei skiauterėtojo tritono lervos (Dolmen, 1983b). Jų metamorfozė prasideda po 6,5 – 7 savaičių, baigiasi po 8 - 9 savaičių (Kinne, 2004). Tačiau jei

vandens temperatūra žema ir lervos nespėja užaugti, jos pasilieka žiemoti vandens telkinyje ir metamorfozę baigia pavasarį. Nustatyta, kad 8% iki metamorfozės išgyvenančių paprastojo tritono lervų žiemoja vandens telkinyje (Griffits, 1996).

Metamorfozę baigusios tritonų lervos tampa jaunais tritonais ir išlipa iš vandens. Tuomet jauni skiauterėtieji tritonai būna 65 – 78 mm ilgio, paprastieji – 35 - 42 mm. Jie gyvena sausumoje tol, kol sulaukia lytinės brandos, t.y., 3 - 5 metus, priklausomai nuo geografinės platumos. Kartais jaunikliai aptinkami vandenyje ir anksčiau (Hedlund, 1990).

### **1.3. Lietuvoje gyvenančių tritonų buveinės**

Buveinė yra vieta, kuri atitinka rūšies erdvinius poreikius. Tam, kad ji būtų tinkama gyventi joje turi būti ir kiti esminiai fiziniai, cheminiai ir biotiniai aplinkos komponentai. Taigi pirmiausia buveinėje yra išsidėsčiusios veisimosi vietos, migravimo koridoriai, maitinimosi teritorijos ir vietos, kuriose galima pasislėpti nuo ekstremalių temperatūros svyravimų bei sausros. Be to, buveinė apima biofizikines sąlygas (pvz., buveinės galimybę išlaikyti santykinį drėgnumą), chemines savybes (dirvožemio ir atmosferos sudėtį, pH, teršalų buvimą) ir biotines sąveikas (plėšrūnus, grobį, ligas sukeliančius organizmus, tarprūšinius santykius) (Dodd & Smith 2003).

Paprastai tritonai, kaip, beje, ir kiti varliagyviai, laikomi ne visiškai prisitaikiusiais gyventi sausumoje. Tačiau iš tiesų būtent jų turimi specifiniai bruožai leidžia jiems eksploatuoti tas buveines, kurias jie užima. Varliagyviai vieninteliai iš visų stuburinių gali plačiai eksploatuoti vieną buveinių tipą – t.y. išdžiūstančias kūdras. Jie sugeba savo dviejų fazių gyvenimo ciklą priderinti prie šių mažų vandens telkinukų prisipildymo vandeniui ir išdžiūvimo ciklą. Kintanti jų kūno temperatūra taip pat atneša naudos – lyginant su paukščiais, žinduoliais ir netgi kai kuriais ropliais, varliagyvių maisto poreikiai yra maži, tai reiškia, kad jie gali gyventi tose vietose, kur maisto išteklių skurdūs ir kitos stuburinių grupės ten neišgyventų (Griffiths, 1996).

Įtaką tritonams turi trys jų gyvenamosios aplinkos pakopos (Danoel & Lehmann, 2006):

1. veisimosi vieta (vandens telkinys);



2. tai, kaip sausumos buveinė papildo veisimosi buveinę;
3. metapopuliacijos struktūra (vandens telkinių tankumas, aplinkinės populiacijos).

### 1.3.1. Veisimosi buveinė

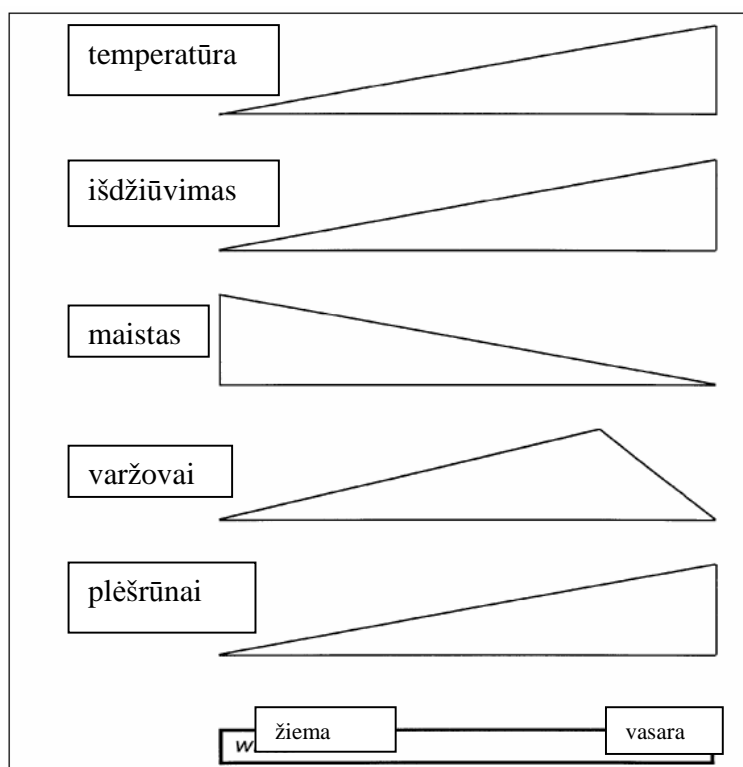
Skiauterėtieji tritonai veisiasi nuolatiniuose stovinčio bei lėtai tekančio vandens telkiniuose, tokiuose kaip kūdros, retkarčiais ežerai, užtvindyti karjerai, drėkinimo kanalai ar grioviai. Mažuose vandens telkiniuose dažniau randami savo arealo pietuose ir Karpatų kalnuose nei šiaurėje. Gali būti randama ir nenatūraliose buveinėse, tačiau ši rūšis nėra labai adaptyvi (Global Amphibian Assessment, 2004).

Didžiojoje Britanijoje atliktas Nacionalinis varliagyvių tyrimas parodė, kad skiauterėtieji tritonai dažniau randami tuose vandens telkiniuose, kurie išdžiūsta sausringais metais negu tuose, kurie niekuomet neišdžiūsta, ar tuose, kurie išdžiūsta kiekvienais metais. Optimalus vandens telkinio išdžiūvimo dažnis yra vieneri metai per dešimtmetį (Swan & Oldham, 1993).

Tam, kad padidintų savo prisitaikymą, varliagyviai turi rinktis tokią buveinę veisimuisi, kuri užtikrinų geresnį palikuonių išgyvenimą, augimą ir vystymąsi (Kats & Sih, 1992). Atsižvelgiant į didelius kokybinius veisimosi kūdrų skirtumus ir šių variantų pasėkmes veisimosi sėkmei, buveinės, kurioje bus dedami kiaušiniai, pasirinkimas dažnai tampa daug svarbesniu veiksmu prisitaikymui negu investicijos į reprodukciją ar partnerio pasirinkimas (Resetarits, 1996).

Iš pirmo žvilgsnio atrodo, kad tritonų veisimuisi naudojami išdžiūstantys vandens telkiniai nėra pati geriausia buveinė dėl savo atšiaurių abiotinių sąlygų, pavyzdžiui, neprognozuojamo išdžiūvimo periodo (Bronmark & Hansson, 2005). Nepaisant varliagyvių prisitaikymo, kai vandens telkinys išdžiūsta jie būna paveikiami – padidėjęs tankumas gali sukelti didesnę konkurenciją tarp varliagyvių lervų, augimo inhibiciją ir kanibalizmą. Kūdros išdžiūvimo atveju didesnės lervos išgyvena mažesnių sąskaita. Tačiau toks reiškinys gali padidinti visos populiacijos reprodukcijos sėkmę. Ta pati populiacija gali turėti skirtingas veisimosi strategijas esant skirtingam atrankos spaudimui (Griffits, 1997).

Antras bruožas, būdingas tritonų veisimosi buveinei, yra santykis tarp palyginus didelio vandens paviršiaus ir mažo tūrio, kadangi šitie vandens telkiniai yra seklūs. Šio bruožo pasekmė yra stipriai išreikšti vandens temperatūros svyravimai ir beveik tokie pat dideli vandens cheminės sudėties svyravimai, vykstantys dėl lietaus, garavimo ir atsiskiedimo. Todėl organizmai, kurie gyvena tokio tipo buveinėse turi turėti specialių adaptacijų, padedančių prisitaikyti prie tokių buveinių ypatybių (Bronmark & Hansson, 2005).



3 pav. Biologinių ir fizikinių charakteristikų pokyčiai išdžiūstančiame vandens telkinyje pavasario ir vasaros metu. Trikampiai rodo charakteristikos poveikio sumažėjimą ar padidėjimą (Griffits, 1997).

Tačiau seklūs išdžiūstantys vandens telkiniai turi daug gyvūnams patrauklių bruožų. Pirmiausia, juose gausu maisto medžiagų, kadangi nuosėdose susikaupusios maisto medžiagos sausros laikotarpiu naudojamos sausumos augmenijos, kuri ten gausiai suželia, o kai vandens telkinys prisipildo vandens yra skaidoma aerobinėmis sąlygomis, todėl supuvusioje augmenijoje yra didesnis baltymų kiekis. Be to, puikus apšvietimas (kadangi vandens telkinys yra sekus) kartu su didele maisto medžiagų koncentracija

sudaro geras sąlygas dumblių augimui, kurie dar labiau praturtina vandens telkinį maisto resursais. Dar vienas labai svarbus buveinės bruožas yra tai, kad plėšrūnų spaudimas yra mažas, kadangi plėšrūnų arba ten nebūna, pavyzdžiui, žuvų, arba jie ateina vėlai (bestuburiai), kuomet daugelis organizmų jau nebėra taip pažeidžiami (Bronmark & Hansson, 2005) (3 pav.).

**Fiziniai vandens telkinio parametrai.** Vandens telkinio plotas yra lemiamas biologinio produktyvumo, nuo kurio priklauso tritonų populiacija, veiksnys (Oldham *et al.* 2000). Olandijoje, senesniuose nei 7 metai vandens telkiniuose, parodyta teigiama priklausomybė tarp vandens telkinio dydžio ir rūšių įvairovės (Laan & Verboom, 1990). Danijoje atlikti mažų vandens telkinių tyrimai parodė, kad *T. cristatus* lervos gali būti aptinkamos ir labai mažose (14 m<sup>2</sup>), ir didesnėse (11,550 m<sup>2</sup>) kūdrose. Dažniausiai jos buvo aptinkamos kūdrose, kurių plotas yra 124 m<sup>2</sup> - 672 m<sup>2</sup> (Rannap & Briggs, 2006). Didžiojoje Britanijoje atliktais tyrimais skiauterėtasis tritonas dažniausiai gyvena vandens telkiniuose, kurių plotas 500 – 750 m<sup>2</sup> (Swan & Oldham, 1993). Centrinėje Norvegijoje tipiškos skiauterėtojo tritono vandens buveinės dydis 25 – 2500 m<sup>2</sup> (Skei *et al.* 2006).

Paprastojo tritono lervos Danijoje dažniau buvo randamos didesniuose vandens telkiniuose, tačiau jos niekad nebūdavo labai dideliuose, tokiuose kaip 11,550 m<sup>2</sup>, kuriuose skiauterėtasis tritonas vis dar buvo randamas (Rannap & Briggs, 2006).

Teoriškai vandens telkinio gylis yra mažiau svarbus nei plotas, kadangi produktyvumas labiau priklauso nuo paviršiaus ploto, kuris apšviečiamas saulės, negu nuo vandens tūrio (Oldham *et al.* 2000). Tačiau Danijoje santykinai didesnis *Triturus cristatus* skaičius buvo užfiksuotas vandens telkiniuose, kurių maksimalus gylis yra didesnis nei 0,5 m (Rannap & Briggs, 2006). O centrinėje Norvegijoje tipiškos skiauterėtojo tritono vandens buveinės gylis yra nuo 1 iki 2 m ar dar daugiau (Skei *et al.* 2006).

Danijoje atlikti tyrimai parodė, kad seklaus vandens (iki 0,5 m gylio) plotų buvimas skiauterėtojo tritono veisimuisi yra būtinas. Ši rūšis daugiausia pasitaikydavo vandens telkiniuose, kuriuose seklaus vandens zona sudarydavo apie 26–79% bendro paviršiaus ploto. Seklomos vandens telkinyje yra reikalingos tipišku kiaušiniams tinkamų augalų augimui. Be to, seklaus vandens reikšmė gali būti susijusi su tritonų embrioniniu ir lervų vystymusi. *Triturus cristatus* lervos greičiau vystosi sekliame vandenyje, kuris

būna šiltesnis. Dar tyrimas Danijoje parodė, kad bent 1,50 m pločio sekus plotas *Triturus cristatus* yra labai svarbus būtent iš šiaurinės pusės. Tai gali būti susiję su šilčiausio vandens poreikiu greitam kiaušinių ir lervų vystymuisi. Šiaurinė vandens telkinio pusė dažnai yra labiausiai eksponuojama saulėje. Paprastajam tritonui sekumų buvimas taip pat yra itin svarbus (Rannap & Briggs, 2006).

Danijoje gyvenantys skiauterėtieji tritonai labiau mėgo vandens telkinius, turinčius 20° kampu einančius šlaitus ir vengė vandens telkinių statesniais nei 45° šlaitais (Rannap & Briggs, 2006).

Danijoje gyvenantiems skiauterėtiesiems tritonams geriau kai vandens telkinio dugnas yra mineralinio pobūdžio (smėlis ar molis) negu organinio (dumblas ar durpė) (Rannap & Briggs, 2006). Panašus dėsningumas pastebėtas ir Didžiojoje Britanijoje, kur ši rūšis skaitlingiausia molingose teritorijose ir Olandijoje, kur dauguma *Triturus cristatus* populiacijų aptinkama ten, kur yra molio ar priemolio dirvožemis (Edgar & Bird 2006).

Danijoje atliktuose tyrimuose *Triturus cristatus* dažniau rastas kūdrose su skaidriu vandeniu negu tose, kurių vanduo drumstas, rudas ar žalias nuo dumblių (Rannap & Briggs, 2006). Centrinės Norvegijos skiauterėtųjų tritonų veisimosi buveinėse vanduo paprastai yra truputį rūgštus, elektrolitų koncentracijos jame mažos, o suskaidytų organinių medžiagų kiekis didelis (Skei *et al.* 2006).

**Veisimosi buveinės augmenija.** Nors makrofitai ir nėra tiesioginis tritonų maisto šaltinis, tačiau jie atlieka daug kitų svarbių funkcijų. Jie yra priedanga nuo plėšrūnų ir substratas kiaušiniams, taip pat jie yra grobio tiesioginis ar netiesioginis maisto šaltinis. Mažas augmenijos kiekis siejasi su vandens telkinio neproduktyvumu. Tačiau kai augmenija pasiekia tam tikrą tankumą ji sumažina tritonų veiksmų erdvę, tame tarpe ir tuoktuvinių pasirodymų galimybes, o vandens telkinyje, esančiame vėlyvoje sukcesijos stadijoje, ypač kai jame dominuoja panirusi augmenija, lieka per mažai erdvės vandenyje (Oldham & Swan, 1991).

Danijos vandens telkiniuose pelkių augmenijos, žemesnės nei 1 m, buvimas buvo privalumas skiauterėtiesiems tritonams. Tuo tarpu kai augmenija, aukštesnė nei 1 m, dengė daugiau nei 10% vandens telkinio, įtaka šiems tritonams buvo neigiama. (Rannap & Briggs, 2006). Didžiojoje Britanijoje atlikti tyrimai parodė, kad

skiauterėtajam tritonui optimalus virš vandens iškilusios augmenijos kiekis yra 25 – 50% (Swan & Oldham, 1993). Centrinėje Norvegijoje nerasta reikšmingos priklausomybės tarp tritonų aptinkamumo ir paviršiaus augmenijos kiekio, tačiau kūdrose, kurių paviršius apytiksliai 50% buvo padengtas augmenija, buvo dažniausiai apgyvendintos tritonų (Skei *et al.* 2006).

Danijoje atlikti tyrimai parodė aiškų ryšį tarp plūduriuojančios augmenijos ir *Triturus cristatus* lervų buvimo. Lervų aptinkama daugiau tuose vandens telkiniuose, kuriuose tokios augmenijos yra vidutinis kiekis (50% danga), negu tuose, kuriuose jos yra daugiau arba mažiau. Be to, *Triturus cristatus* mieliau rinkosi vandens telkinius, kurie aplinkui apaugę žema augmenija negu tuos, kurie neapaugę, o panirusios augmenijos buvimas ar nebuvimas neturėjo didelės reikšmės skiauterėtųjų tritonų aptinkamumui, tačiau jie mieliau rinkosi vandens telkinius, kuriuose tokios augmenijos buvo daugiau nei 25%. O paprastajam tritonui panirusios augmenijos buvimas (25% - 100%) buvo itin svarbus (Rannap & Briggs, 2006). Prancūzijoje skiauterėtieji tritonai rinkosi vandens telkinius, turinčius vidutinį plūduriuojančios augmenijos kiekį (Joly *et al.* 2001).

Paprastoji monažolė (*Glyceria fluitans*), praujenės (*Callitriche sp.*), mėtos (*Mentha sp.*), plūduriuojančioji plūdė (*Potamogeton natans*), pelkinė neužmirštuolė (*Myosotis scorpiodes*) ir įvairios vėdrynų (*Ranunculus spp.*) rūšys yra išskirtos kaip tritonų mėgstami augalai kiaušinių dėjimui (Edgar & Bird 2006). Šiuo aspektu ypač svarbi yra *Glyceria fluitans* (Miaud, 1995; Sztatecny *et al.* 2004).

Danijoje atlikti tyrimai parodė, kad *Triturus cristatus* rinkosi vandens telkinius su plūduriuojančia augmenija, ypatingai su *Potamogeton natans* ir *Glyceria fluitans*. Jei *Myosotis sp.* ar *Mentha sp.* buvo aptinkamos vandens telkinyje, jame buvo didesnė tikimybė aptikti ir *Triturus cristatus*. Šitos dvi rūšys auga seklumose, todėl akivaizdu, kad seklumos reikalingos skiauterėtojo tritono veisimosi buveinėse (Rannap & Briggs, 2006). Tačiau, kai vandens telkinys pasiekia tam tikrą sukcesijos stadiją, jis tampa skiauterėtajam tritonui nebetinkamas, kadangi vandens erdvė sumažėja, o išdžiūvimo galimybė padidėja (Oldham *et al.* 2000). Natūrali vandens telkinių sukcesija yra dažniausiai skiauterėtajam tritonui išskylanti grėsmė Didžiojoje Britanijoje (Oldham & Swan, 1991).

Nors atrodo, kad Danijoje *Triturus cristatus* renkasi vandens telkinius, kuriuose yra daugiau nei 25% panirusios augmenijos, tačiau jų aptinkamumui panirusi augmenija nesudaro patikimo skirtumo nuo tų vandens telkinių, kuriuose nėra panirusios augmenijos (Rannap & Briggs, 2006). Didžiojoje Britanijoje atlikti tyrimai parodė, kad skiauterėtajam tritonui optimalus panirusios augmenijos kiekis yra 50 -75% (Swan & Oldham, 1993).

Augmenija svarbi kiaušinių dėjimui ir apsaugai nuo plėšrių žuvų. Augmenija ypač svarbi *T. vulgaris*, kurio lervos besislėpdamos tarp augmenijos gali išgyventi net ir esant žuvims. *T. cristatus* gali būti labiau priklausomas nuo atviro vandens, kuriame maitinasi, ypač svarbu tai gali būti jo nektoninei lervai (Skei *et al.* 2006).

Tyrimai Didžiojoje Britanijoje nepateikė įrodymų, kad tuomet, kai šešėlio visai nėra, būtų mažiau tritonų, tačiau tritonų aptinkamumas esant didesniai nei 75% šešėliui buvo žymiai mažesnis (Swan & Oldham, 1993). Tyrimas atliktas su skiauterėtojo tritono lervomis parodo dar mažesnę galutinę šešėlio ribą, t.y. 60% (Cooke *et al.*,1994). Danijoje atlikti tyrimai neparodė šešėlio, krintančio ant vandens telkinio paviršiaus, reikšmės. Ant daugumos tirtų vandens telkinių krentantis šešėlis dengė 25%, 50% ir 75% paviršiaus ploto ir *Triturus cristatus* aptinkamumui jo kiekis įtakos neturėjo. Gali būti, kad dar didesnis šešėlio kiekis turėtų neigiamą įtaką, tačiau vandens telkinių su 100% šešėlio buvo labai nedaug (Rannap & Briggs, 2006). O Prancūzijoje atlikti tyrimai parodė, kad vidutinio dydžio šešėlio danga buvo mėgiama *Triturus cristatus* (Joly *et al.* 2001).

Šešėlis trukdo augti makrofitams ir sumažina jų teikiamą naudą. Be to, pernelyg daug aplinkui augančių medžių mesdami lapus gali sukelti vandens telkinio eutrofikaciją. Tačiau jei medžių nėra per daug, jų nukritę lapai praturtindami vandens telkinį maisto medžiagomis padidina vandens telkinio produktyvumą (Oldham *et al.* 2000).

**Žuvų ir kitų varliagyvių rūšių įtaka.** Žuvų įtaka priklauso nuo žuvų rūšies ir, turbūt, nuo vandens telkinio buveinės, tačiau ne taip, kad būtų galima tai iš karto lengvai nustatyti. Kai kurios žuvų rūšys, pavyzdžiui, auksinės žuvelės ar karpiai, tam tikromis sąlygomis nedaro didelės žalos. Kitos, pavyzdžiui, dyglės, kartais daro rimtą poveikį tritonų populiacijoms, tiek medžiodamos, tiek konkuruodamos su tritonais. Didesnės plėšrios žuvys, pavyzdžiui upėtakiai ar ešeriai retai gyvena kartu su skiauterėtojo tritono populiacijomis (Oldham *et al.* 2000). Didžiojoje Britanijoje yra užfiksuota nemažai

atvejų, kuomet skiauterėtųjų tritonų populiacijos, nors ir negausios, bet, vistiek išgyvena kartu su žuvimis. Tokie atvejai gali būti įtakoti tritonų ilgaamžiškumo (Swan & Oldham, 1993). Danijoje tirtuose vandens telkiniuose žuvis buvo rastos 35 kūdrose ir nei vienu atveju tose kūdrose nebuvo rasta skiauterėtojo tritono lervų. Suaugę *Triturus cristatus* rasti tik vienoje tokioje kūdroje (Rannap & Briggs, 2006). Žuvis neleidžia veistis skiauterėtiesiems tritonams, kadangi jų lervos yra pelaginės ir todėl neapsaugotos nuo plėšrūnų (Joly *et al.* 2001, Sztatecny *et al.* 2004, Edgar & Bird 2006). Tipiška skiauterėtojo tritono buveinė centrinėje Norvegijoje taip pat yra kūdra arba mažas ežerėlis be žuvų (Skei *et al.* 2006).

Danijoje atliktais tyrimais 7 kitų varliagyvių rūšių lervos ar suaugėliai rasti kartu su skiauterėtoju tritonu: *Triturus vulgaris*, *Triturus cristatus*, *Triturus alpestris*, *Pelobates fuscus*, *Hyla arborea*, *Rana temporaria*, *Rana arvalis* ir *Bufo bufo* (Rannap & Briggs, 2006).

### 1.3.2. Sausumos buveinė

Tritonams nebūdinga migruoti ilgus atstumus (Edgar & Bird 2006). Daugiau nei 50% suaugusių tritonų, palikę vandens telkinius, kuriuose veisėsi, naudojami slėptuvėmis, esančiomis 15 m atstumu nuo vandens, o 95% buvo aptinkami 50 m atstumu nuo vandens telkinio (Jehle, 2000). Tačiau atviresniame žemės ūkio kraštovaizdyje tritonų judėjimas buvo užfiksuotas tarp 230 ir 1,290 m (Kupfer, 1998). Jauniklių tyrimai parodė, kad po metamorfozės jie nuo vandens telkinio gali nukeliauti iki 860 m, o atstumo, kurį jie nukeliauja vidurkis yra 254 m (Kupfer & Kneitz, 2000).

Skiauterėtojo tritono buveinė yra labai įvairi ir kol kas neišsiaiškinti rūšies poreikių sausumos buveinėje skirtingų individo gyvenimo fazių metu (Oldham *et al.* 2000).

Tačiau mažiausiai 5 m pločio nedarbama žemės buferinė zona aplink vandens telkinį Danijoje skiauterėtųjų tritonų aptinkamumui turėjo teigiamą įtaką (Rannap & Briggs, 2006). Tyrimai atlikti Prancūzijoje taip pat parodė, kad nedarbama žemės buferinė zona tarp vandens telkinių bei miškas skiauterėtiesiems tritonams yra svarbu (Joly *et al.* 2001). Veisimosi buveinės su mažiausiai 5 m buferine zona paprastojo tritono

taip pat buvo labiau mėgstamos negu buveinės visai be jos arba su mažesne buferine zona (Rannap & Briggs, 2006).

Lapuočių ar spygliuočių miško, nuvirtusių medžių ar ekstensyviai naudojamų ganyklų buvimas 50 m spinduliu aplink vandens telkinį skiauterėtiesiems tritonams turėjo teigiamą įtaką. Tuo tarpu intensyviai ganomos pievos skiauterėtuosius tritonus įtakojo neigiamai. Krūmynų, urbanizuotų teritorijų, laukų ir kitų ganyklos tipų buvimas neturėjo įtakos (Rannap & Briggs, 2006). Prancūzijoje dirbami laukai aplink *Triturus cristatus* gyvenamus vandens telkinius turėjo neigiamą įtaką rūšies buvimui (Joly *et al.* 2001).

Paprastiesiems tritonams optimaliausia buveinė 50 m aplink veisimosi kūdrą yra lapuočių ar spygliuočių miškas, krūmynai arba neintensyviai ganomos teritorijos (Rannap & Briggs, 2006).

Danijoje atliktas tyrimas parodė, kad *Triturus cristatus* rinkosi vandens telkinius, kurie buvo netoli nuo miško. 68,3% vandens telkinių, kurie buvo 2 – 80 m atstumu nuo miško, buvo apgyvendinti skiauterėtųjų tritonų (Rannap & Briggs, 2006). Centrinėje Norvegijoje tipiška skiauterėtojo tritono veimosi kūdra yra mažiau nei 100 m iki miško ir ją visą dieną šildo saulė. Skiauterėtojo tritono lervos nerandamos ir žemiau negu 100 m virš jūros lygio, o tai parodo, kad ši rūšis pristaikius prie pelkių, apsuptų spygliuočių mišku (Skei *et al.* 2006).

### **1.3.3. Veiksniai, įtakoiantys tritonų metapopuliacijos struktūros palaikymą**

Tritonams būdinga metapopuliacinė dinamika, todėl populiacijos atsparumas iš dalies priklauso nuo atstumo, skiriančio veisimosi vietas. Jeigu vandens telkiniai yra toliau vienas nuo kito negu tritonų migravimo atstumas, arba jei pakeliui yra kliūčių, trukdančių jiems pasiekti gretimą vandens telkinį, genetinis heterogeniškumas sumažės, o kolonizacija bei rekolonizacija nebevyks net ir tuo atveju jei sausumos buveinė yra tinkama. Tarp vandens telkinių esantys keliai ir upės turbūt yra rimčiausi iš žmogaus sukurtų bei natūralių tritonų migravimo kliūčių. Situacija gali būti kitokia nebent esant



labai didelėms populiacijoms – tuomet metapopuliacinės dinamikos reikšmė sumažės ir populiacija gali būti gyvybinga ilgą laiką net ir būdama izoliuota (Oldham *et al.* 2000).

Pavyzdžiai Danijoje rodo, kad skiauterėtieji tritonai mieliau apsigyvena kūdrosė, kurios yra susitelkusios grupėmis (klasteriais) (kai kita kūdra yra ne toliau nei 100 m spinduliu 100 ha teritorijoje aplink tirtą vandens telkinį) (Rannap & Briggs, 2006). Prancūzijoje nustatyta patikimai teigiama kitos kūdros buvimo 50 ha teritorijoje įtaka (Joly *et al.* 2001).

Didžiojoje Britanijoje atliktas Nacionalinis varliagyvių tyrimas parodė, kad skiauterėtajam tritonui gyventi konkrečioje teritorijoje slenkstinis vandens telkinių tankis yra 0,7 kūdros kvadratiniam kilometre. Skiauterėtieji tritonai rasti tik apie 30% tirtų teritorijų, kuriose kūdrų tankumas buvo mažesnis, o tose teritorijose, kuriose kūdrų tankumas buvo didesnis, skiauterėtieji tritonai rasti 60% atvejų. Tik esant gerokai didesniam tankumui (4 kūdros km<sup>-2</sup>) skiauterėtieji tritonai rasti 100% (Swan & Oldham 1993).

#### **1.4. Paprastojo ir skiauterėtojo tritonų ekologinių nišų palyginimas**

Ekologinėse bendruomenėse panašių rūšių grupės turi dalintis trijų tipų resursus: erdvę (ar buveinę), maistą ir laiką (Schoener, 1974). Šitie resursai sudaro kiekvienos rūšies ekologinę nišą. Dar jie gali būti padalinti į makrobuveinę ir mikrobuveinę, maisto tipą ir dydį, sezoninį laiką ir paros laiką (Griffits & Mylotte, 1987).

Abi Lietuvos tritonų rūšys dažnai aptinkamos tuose pačiuose vandens telkiniuose (Dolmen, 1981). Yra nustatyta, kad jos yra simpatrinės beveik visame savo paplitimo areale (Arnold, 1978). Taip pat pabrėžiama, kad palyginus su kitais Europoje gyvenančiais tritonais šių rūšių lokalus paplitimas ir buveinės yra itin panašios, be to, retai randamas vien tik *T. cristatus*. *T. vulgaris* kartais užima *T. cristatus* neapgyvendintas teritorijas, tačiau atvirkštinė situacija pastebima labai retai. *T. vulgaris* dažnesnis ne tik pagal savo veisimosi vietovių skaičių, bet jis dažniau sutinkamas ir kiekvienoje vietovėje (Schreiber, 1912).

Vienas iš pagrindinių ekologijos principų - „konkurencinio išstūmimo“ principas teigia, kad dvi rūšys, užimačios tą pačią ekologinę nišą, negali kartu išgyventi

(pvz., Odum, 1971). Tačiau dvi tritonų rūšys netgi šiauriausiuose savo arealo pakraščiuose gyvena kartu (Dolmen, 1982).

Paprastasis tritonas yra mažesnis už skiauterėtąjį, bet šių dviejų rūšių makrobuveinės, sezoniniai ir paros ritmai persidengia (Griffits & Mylotte, 1987). Paprastasis tritonas aptinkamas labai įvairiose vandens buveinėse, o tuo tarpu skiauterėtasis tritonas yra labiau specializuotas ir mieliau gyvena dideliuose, giliuose vandens telkiniuose (Cooke & Fazer, 1976). Danijoje paprastojo tritono atžvilgiu statistinė analizė neparodė tokių specifinių buveinės poreikių, kokie buvo nustatyti skiauterėtajam tritonui (Rannap & Briggs, 2006). Be to, skiauterėtasis tritonas retai kada randamas buveinėse, kuriose negyvena paprastasis tritonas (Cooke & Fazer, 1976). Ten, kur jie gyvena kartu, paprastasis tritonas beveik visados būna gausiau aptinkamas už skiauterėtąjį (Bell, 1979).

Sezoninio masteliu atžvilgiu, skiauterėtasis tritonas daugiau laiko praleidžia vandens buveinėje, o paros masteliu jis yra labiau naktinis nei daugiausiai prieblandoje aktyvus paprastasis tritonas (Dolmen, 1983a).

Mikrobuveinės atžvilgiu skiauterėtasis tritonas dažniau aptinkamas ant vandens telkinio dugno nei paprastasis (Dolmen, 1983). Be to, jis dažniau būna gilesnėse, centrinėse vandens telkinio teritorijose (Cooke & Fazer, 1976). Tuo tarpu jo lervos plaukioja atvirame vandenyje, o paprastojo tritono dažniau kiūto ant dugno ar slepiasi augmenijoje (Rannap & Briggs, 2006).

## **2. Darbo tikslas ir uždaviniai**

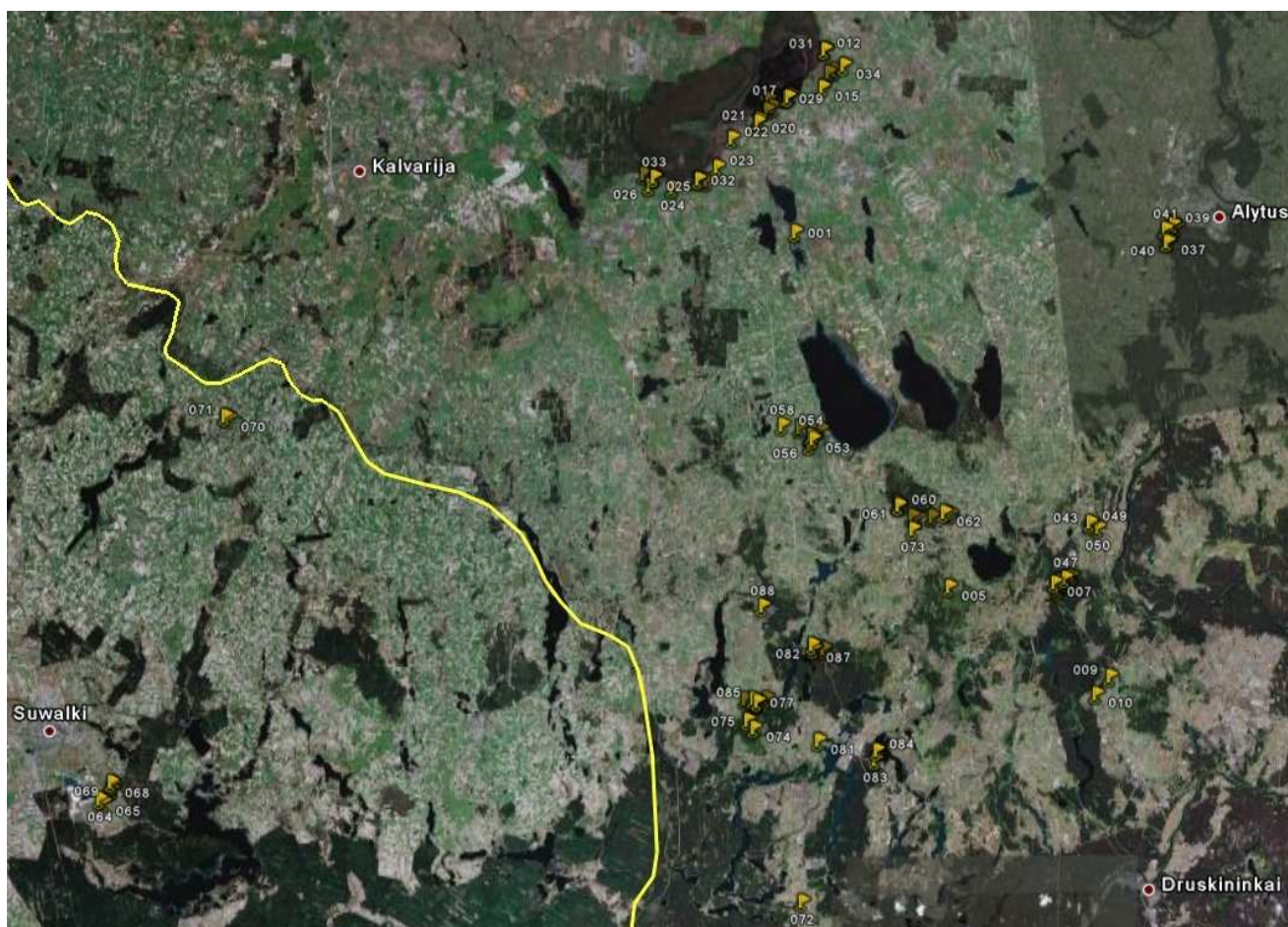
Šio magistro darbo **tikslas** buvo įvertinti, kurie biotiniai ir abiotiniai veiksniai yra svarbiausi Lietuvos tritonų išlikimui ir veisimuisi.

Šiam tikslui pasiekti buvo išskirti tokie **uždaviniai**:

1. Nustatyti struktūrinius veisimosi buveinės faktorius, įtakojančius paprastojo ir skiauterėtojo tritonų lervų gausumą;
2. Nustatyti veisimosi buveinės augmenijos įtaką skiauterėtojo ir paprastojo tritonų lervų gausumui;
3. Nustatyti veisimosi buveinėje gyvenančių žuvų įtaką skiauterėtojo ir paprastojo tritonų lervų gausumui;
4. Nustatyti aplink veisimosi buveinę esančio kraštovaizdžio įtaką skiauterėtojo ir paprastojo tritonų lervų gausumui;
5. Palyginti paprastojo ir skiauterėtojo tritonų buveines bei šių rūšių ir kitų varliagyvių veisimosi buveinių poreikius.

### 3. Tyrimų objektas ir metodika

Duomenys šiam tyrimui buvo renkami 2005 metų liepos mėnesį Veisiejų regioniniame parke ir 2006 metų liepos mėnesį Veisiejų ir Metelių regioniniuose parkuose, Vidzgirio botaniniame draustinyje, Kuculiškės herpetologiniame draustinyje, Žuvinto biosferos rezervate, bei aplinkinėse išvardintų saugomų teritorijų apylinkėse, taip pat netoliese esančiose Lenkijos teritorijose (4 pav.).



4 pav. Tyrimo vietos

Darbo metu tirti vandens telkiniai, kuriuose, remiantis literatūra ir saugomų teritorijų darbuotojų žiniomis ar spėjimais, tritonai galėtų veistis. Išmatuotas ir aprašytas 21 vandens telkinys 2005 metais bei 74 vandens telkiniai 2006 metais (įskaitant 21 ankstesnę vasarą ištirtą vandens telkinį). Metodika pasirinkta pagal standartinius varliagyvių tyrimo metodus (Shaffer *et al.* 1994), naudojant LIFE projekto „*Triturus*

*cristatus* apsauga rytiniame Pabaltijo regione” sudarytą anketą ir stengiantis išmatuoti kuo daugiau faktorių, nuo kurių galėtų priklausyti tritonų paplitimas ir gausumas. Dirbant su vandens telkiniais, pamatuotos tikslios jų koordinatės, jie nufotografuoti, dažnai apklausti savininkai. Aprašant vandens telkinį buvo nustatomas jo tipas (klintmolio įduba, natūrali kūdra, sodžiaus kūdra, kita), ankstesnis tvarkymas (gilinimas, atkūrimas), matuojami fiziniai vandens telkinio parametrai:

1. dydis (ilgis, plotis, teritorija);
2. Seklios zonos (0 – 30 cm) plotis iš visų pusių ir bendras jos plotas;
3. Šlaitų nuožulnumas (ranginėje skalėje: <math> < 10^\circ, 25^\circ, 45^\circ, 90^\circ </math>);
4. Maksimalus vandens gylis (ranginėje duomenų skalėje: 0-0,5 m; 0,5-1 m; > 1 m; ?);
5. Vandens spalva (skaidrus, drumzlinas, žalias nuo dumblių, rudas);
6. Dugno gruntas.
7. Įvertinamas nuo medžių ant vandens paviršiaus krintantis šešėlis (ranginėje skalėje 0, 25, 50, 75, 100%).

Matuojant vandens telkinio padengimą augalais nustatoma kiek procentų vandens telkinyje yra:

1. atviro vandens (ranginėje skalėje 0, 5, 10, 25, 50, 75, 100%);
2. povandeninės augalijos (0, 10, 25, 50, 75, 100%);
3. plūduruojančios augalijos (0, 10, 25, 50, 75, 100%);
4. panirusios augalijos (0, 10, 25, 50, 75, 100%).

Ir įvertinama ar vandens telkinyje yra planktoninių dumblių.

Tada atkreipiamas dėmesys į tai, kiek yra augalų, kuriuos skiauterėtieji tritonai naudoja kiaušiniams dėti:

1. Monažolė (*Glyceria* spp.)
2. Pelkinė neužmirštuolė (*Myosotis scorpioides*)
3. Praujenė (*Callitriche* spp.)
4. Vėdrynas (*Ranunculus* spp.)
5. Plūdė (*Potamogeton* spp.)
6. Mėta (*Mentha* spp.)

Jų kiekis priskiriamas vienai iš šių kategorijų: 0;  $0 < < 1$ ; 1-10; 11-25; 26-50; >50%.

Taip pat buvo nustatomi aplinkinės buveinės veiksniai:

1. Buferinės zonos plotis;
2. atstumas iki miško;
3. ar ganosi aplink galvijai, ar jie girdomi kūdroje, ar maitinasi aplink augančiais augalais;
4. kiek aplinkui yra kūdrų (arčiau nei už 100 m, tarp 100 – 200 m, 200 – 500m, 500 – 800 m).

Apibūdinant vandens telkinio aplinką, buvo aprašoma buveinė 50 m atstumu (ar tai laukai, spygliuočių, lapuočių miškai, ar yra nuvirtusių medžių, ar tai krūmynai, miestas, šienaujama ar natūrali pieva) ir 50 – 500 m atstumu (ar tai laukai, spygliuočių, lapuočių miškai, ar yra įdubų, ar tai krūmynai, miestas, šienaujama ar natūrali pieva).

Taip pat buvo apskaičiuojamas kitų varliagyvių rūšių lervų sugavimo santykinis gausumas tiriamame vandens telkinyje, tenkantis vienam grybšniui herpetologiniu tinkleliu bei nustatoma varliagyvių rūšinė sudėtis. Vidutinis santykinis gausumas apskaičiuojamas santykinio tritonų gausumo sumą visuose vandens telkiniuose padalinus iš visų vandens telkinių skaičiaus (įskaitant ir tuos, kuriuose tritonų išviso nerasta). Didžiausias santykinis gausumas – santykinio gausumo reikšmė tame vandens telkinyje, kuriame sugauta santykinai (pagautų lervų skaičius padalintas iš grybšnių skaičiaus) daugiausia tos rūšies tritonų lervų.

Be to, vizualiai nustatoma ar vandens telkinyje gyvena žuvis, jei neišeina to nustatyti, paklausiama savininko.

### **3.1. Statistinė analizė**

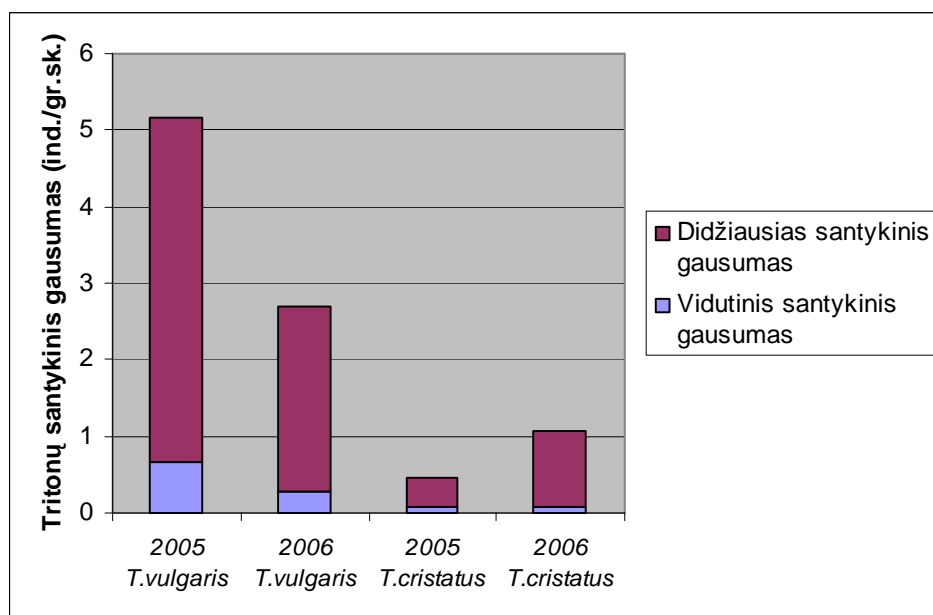
Duomenų statistiniam apdorojimui buvo naudotas statistinis paketas „Statistica for Windows version 5,5“. Taikyti metodai: Mano-Vitnio U testas, Vilkoksono t porinis kriterijus, Kendalo  $\tau$  ranginės koreliacijos koeficientas, antros eilės parabolinė regresija, Kruskalo-Voliso kriterijus, Spirmano koreliacija, Pirsono Chi kvadrato nepriklausomumo kriterijus.

## **6. Rezultatai**

#### 4.1. Tritonų gausumas

Iš 21 (2005 metais) ištirto vandens telkinio, skiauterėtųjų tritonų lervos rastos tik 6 (29% visų tirtų vandens telkinių), tuo tarpu paprastųjų tritonų - 15 (71 % visų tirtų vandens telkinių), vandens telkinių. Didžiausias skiauterėtųjų tritonų lervų santykinis gausumas 0,4, tuo tarpu paprastųjų – 4,5. Vidutinis skiauterėtųjų tritonų santykinis gausumas 0,07, o paprastųjų – 0,66 (5 pav.).

Iš 75 (2006 metais) ištirtų vandens telkinių skiauterėtųjų tritonų lervos rastos 23 (68 % visų tirtų vandens telkinių) vandens telkiniuose, tuo tarpu paprastųjų tritonų - 34 (31 % visų tirtų vandens telkinių) vandens telkiniuose. Didžiausias skiauterėtųjų tritonų lervų santykinis gausumas buvo 1, tuo tarpu paprastųjų – 2,4. Vidutinis skiauterėtųjų tritonų pagavimo santykinis gausumas 0,08, o paprastųjų – 0,29.

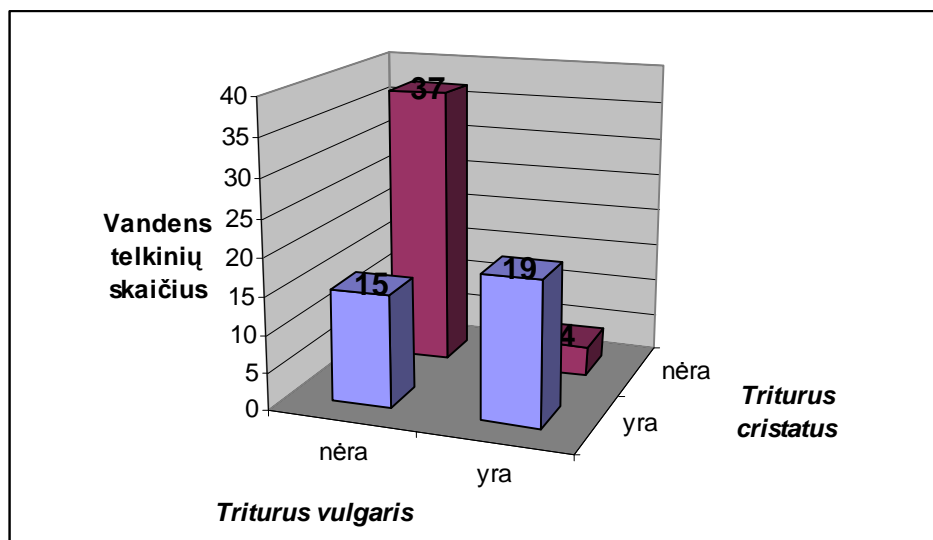


5 pav. *Triturus vulgaris* ir *T. cristatus* lervų santykinio gausumo palyginimas

Paprastasis tritonas aptiktas didesniame vandens telkinių kiekyje. Be to, atskirame vandens telkinyje paprastojo tritono gausumas buvo didesnis nei skiauterėtojo.

#### 4.2. Vienos tritonų rūšies lervų aptinkamumo koreliacija su kitos vandens telkinyje gyvenančios tritonų rūšies lervų aptinkamumu

Pirsono Chi kvadrato nepriklausomumo kriterijus parodė, kad tarp vienos ir kitos tritonų rūšies lervų aptinkamumo yra reikšmingas ryšys. Keturiuose vandens telkiniuose rasti tik skiauterėtieji tritonai, penkiolikoje – tik paprastieji. Devyniolikoje vandens telkinių rastos abi rūšys, o trisdešimt septyniuose nerasta nei viena (6 pav).



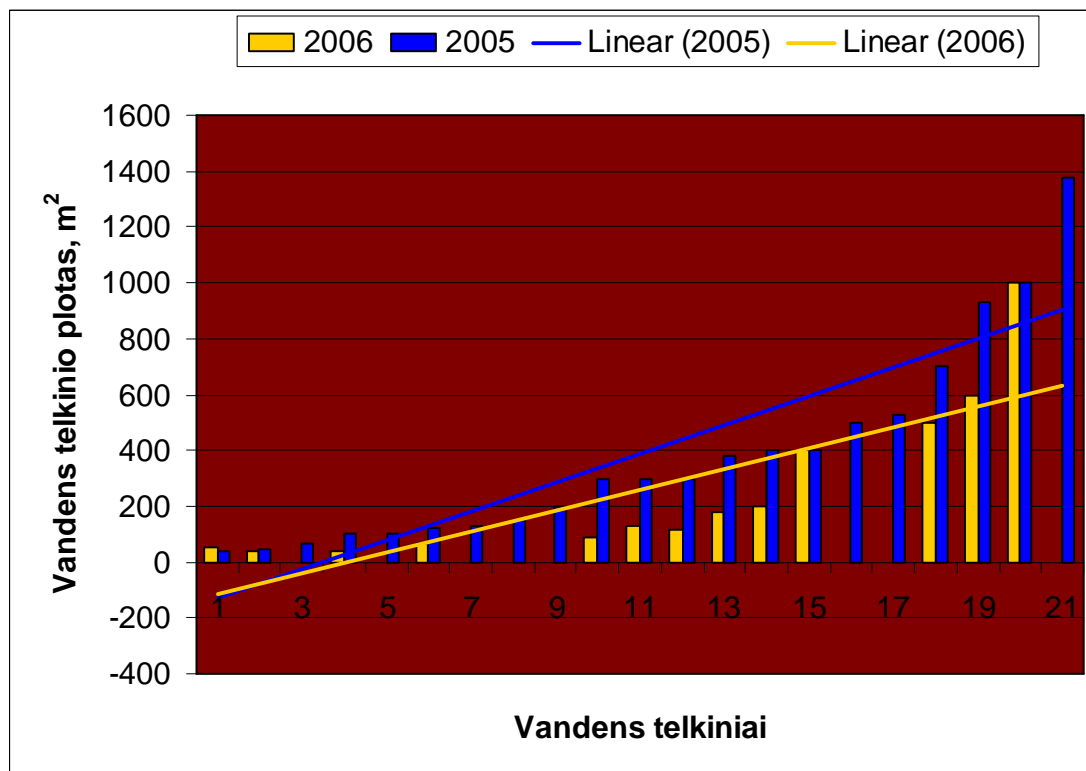
6 pav. Vienos tritonų rūšies lervų aptinkamumo koreliacija su kitos vandens telkinyje gyvenančios tritonų rūšies lervų aptinkamumu ( $p < 0,05$ ).

2005 metais skiauterėtųjų tritonų lervos rastos tik tuose vandens telkiniuose, kuriuose gyveno ir paprastųjų tritonų lervos.

#### 4.3. Sausros reikšmė

2006 metų vasara Lietuvoje buvo išskirtinai sausa. Norint išsiaiškinti, kokią poveikį tritonų lervų gausumui turėjo sausra, buvo palygintas tritonų lervų gausumas tuose pačiuose vandens telkiniuose, tirtuose 2005 ir 2006 metais (7 pav.)





7 pav. 2005 ir 2006 metais tirtų tų pačių vandens telkinių plotų palyginimas

Aštuoni vandens telkiniai 2006 metais buvo visiškai išdžiūvę. Daugumos tų telkinių, kurie nebuvo išdžiūvę, vandens tūris 2006 metais buvo gerokai mažesnis nei 2005. Norint nustatyti, ar sausra įtakojo tritonų lervų aptinkamumą bei gausumą buvo atlikta statistinė analizė.

Naudojant Vilkoksono t porinį kriterijų apskaičiuotas *Triturus cristatus* ir *T. vulgaris* santykinio gausumo skirtumas 2005 ir 2006 metais. Gautas reikšmingumo lygmuo nepatikimas. Tai rodo, jog santykinis tritonų gausumas vandens telkiniuose lyginant vidutinio drėgnumo ir sauringus metus nesiskiria. Tuo pačiu statistiniu metodu paskaičiuotas abiejų tritonų rūšių tankis 2005 ir 2006 metais priklausomai nuo vandens seklios zonos ploto. Gautas reikšmingumo lygmuo nepatikimas. Tai rodo, jog sausą vasarą esanti platesnė sekli zona neįtakoja tritonų gausumo.

Kadangi sausos vasaros metu tritonų veisimosi buveinių gylis sumažėja, tai, naudojant Kendalo  $\tau$  ranginės koreliacijos koeficientą, paskaičiuota tritonų santykinio gausumo priklausomybė nuo vandens telkinio gylio. Gautas reikšmingumo lygmuo

nepatikimas. Tai rodo, kad dėl sausros sumažėjęs vandens telkinių gylis neįtakoja tritonų gausumo.

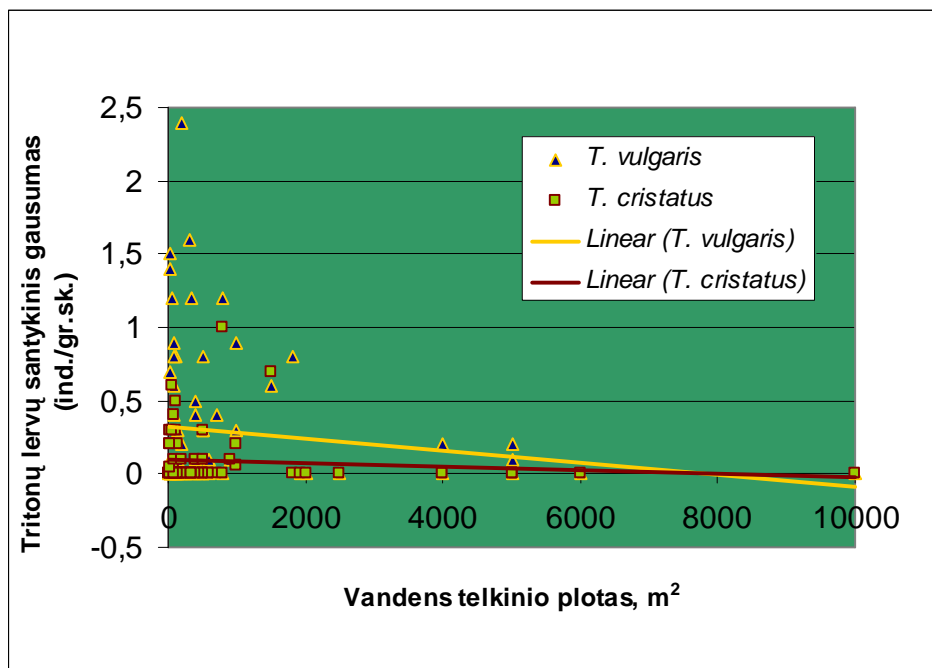
Norint nustatyti, ar tritonų santykinis gausumas vandens telkiniuose, kurie išdžiūna ir kurie neišdžiūna, skiriasi, panaudotas Mano-Vitnio U testas, kuris parodė, kad vandens telkinių išdžiūvimas sausros metu neįtakoja tritonų gausumo. 2005 metais tirtų vandens telkinių palyginimas neparodė reikšmingo skirtumo, tarp tų vandens telkinių, kurie 2006 metais išdžiūvo ir tų, kurie neišdžiūvo.

#### **4.4. Veisimosi buveinės fizinių veiksnių įtaka**

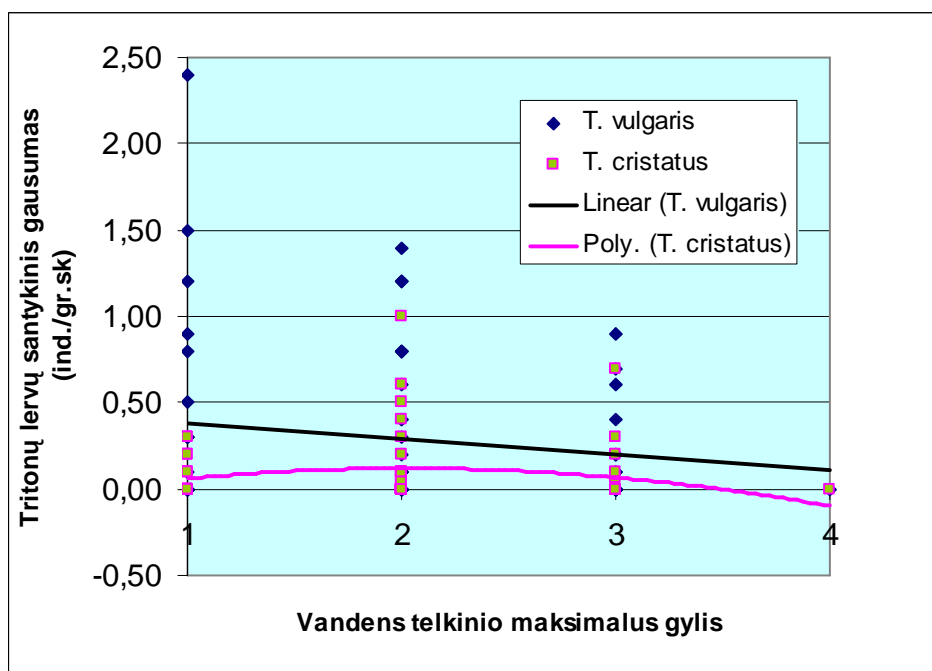
Tikrinant veisimosi buveinės fizinių veiksnių įtaką tritonų lervų gausumui statistiškai patikimą poveikį turėjo: ant vandens telkinio užpavėsinimas (10 ir 11 pav.) ir vandens spalva (12 pav.). Vandens telkinio dydis, seklios zonos plotas, šlaitų nuožulnumas, maksimalus vandens gylis ir dugno gruntas statistiškai patikimo poveikio tritonų lervų aptinkamumui ar gausumui neturėjo.

Tirtų vandens telkinių plotas buvo nuo 10 iki 10000 m<sup>2</sup>. Paprastieji tritonai veisėsi vandens telkiniuose, kurių plotas buvo 15 – 5000m<sup>2</sup>, o skiauterėtieji – tuose, kurių plotas buvo 15 – 1500m<sup>2</sup>. Dažniausiai ir paprastųjų, ir skiauterėtųjų tritonų lervos aptiktos vandens telkiniuose, kurių plotas 80 – 500 m<sup>2</sup>. Gausiausiai paprastųjų tritonų lervos aptiktos vandens telkiniuose, kurių plotas 15 – 800 m<sup>2</sup>, o skiauterėtieji 50 – 1500 m<sup>2</sup> (8 pav.).

Ir paprastųjų, ir skiauterėtųjų tritonų lervos rastos įvairaus gylio vandens telkiniuose, tačiau dažniausiai rastos tuose vandens telkiniuose, kurių maksimalus gylis buvo tarp 0,5 ir 1m. Skiauterėtieji tritonai buvo gausesni šiek tiek gilesniuose vandens telkiniuose nei paprastieji tritonai (9 pav.).



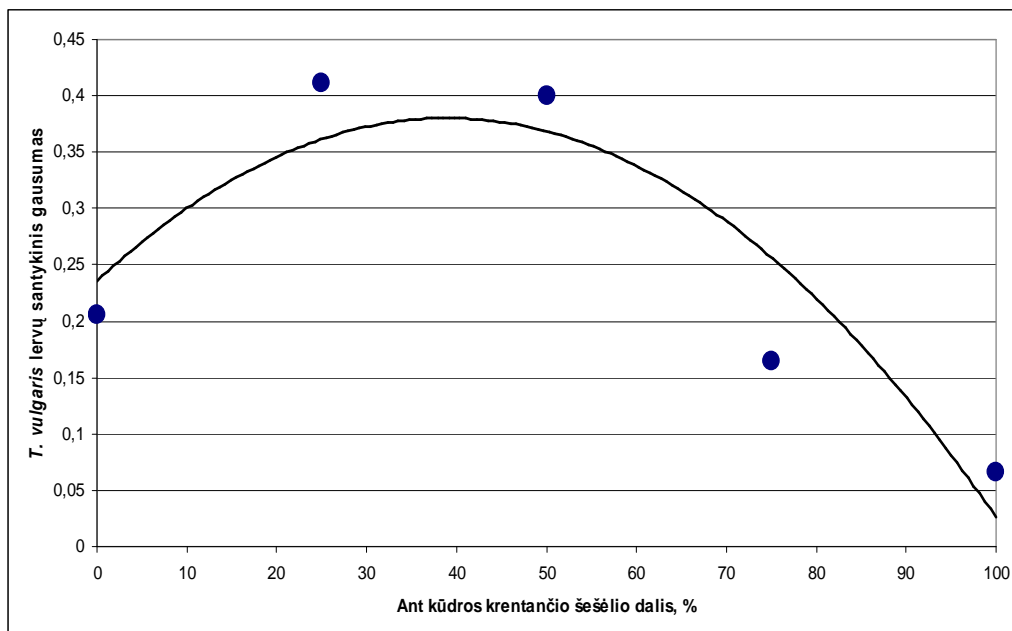
8 pav. Tritonų lervų santykinio gausumo priklausomybė nuo vandens telkinio ploto



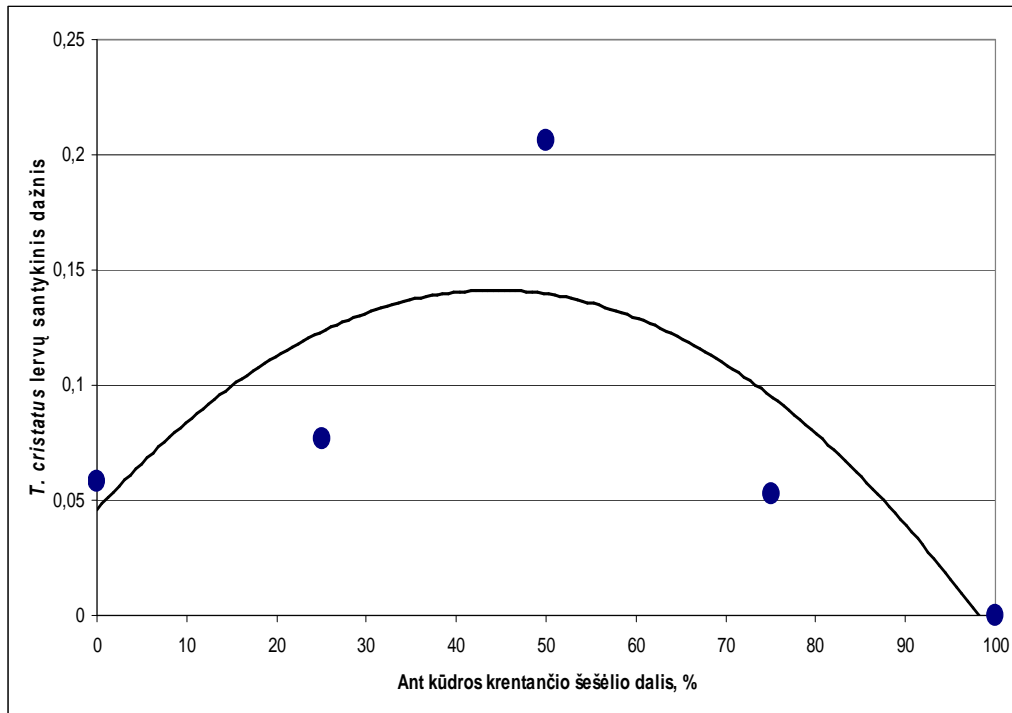
9 pav. Tritonų lervų santykinio gausumo priklausomybė nuo vandens telkinio maksimalaus gylis (1 = 0 – 0,5m; 2 = 0,5 – 1m; 3 = >1m; 4 = ?)

Ir paprastųjų, ir skiauterėtųjų tritonų lervos rastos įvairių šlaito nuolydį turinčiuose vandens telkiniuose (nuo 10 iki 90°). Paprastieji tritonai dažniau rasti vandens telkiniuose, kurių šlaito nuolydis yra 10 - 25°, o skiauterėtieji – tuose, kurių šlaito nuolydis 25 – 45°. Tarp tirtų vandens telkinių dažniausiai (beveik vien tik) pasitaikantis dugno gruntas buvo dumblas.

Pritaikius antros eilės parabolinę regresiją matome, kad daugiausia paprastojo tritono lervų yra tuomet, kai ant vandens telkinio paviršiaus krintančio šešėlio dalis yra 25 ir 50% (10 pav.). O skiauterėtojo tritono lervų daugiausia, kai šešėlio kiekis veisimosi buveinėje yra 50% (11 pav.).

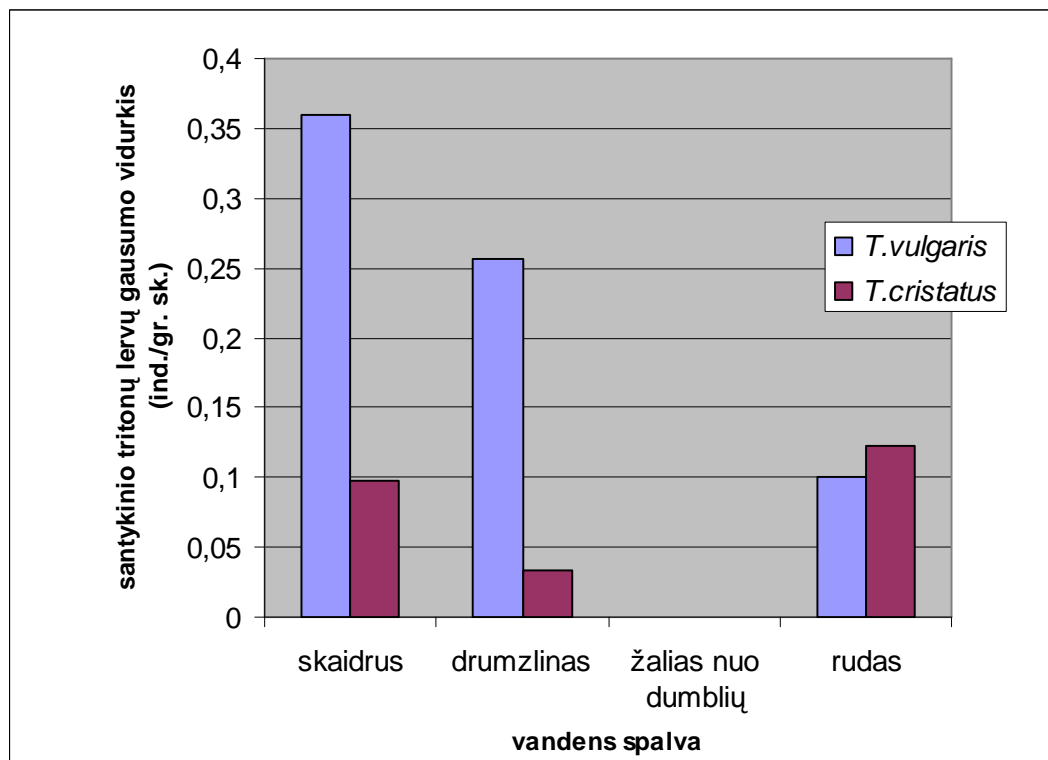


10 pav. *T. vulgaris* lervų santykinio gausumo priklausomybė nuo ant vandens paviršiaus krintančio šešėlio ( $R=0,97012$  determinacijos koeficientas: 94,114%)



11 pav. *T. cristatus* lervų santykinio gausumo priklausomybė nuo ant vandens paviršiaus krintančio šešėlio ( $R=0,98433$  determinacijos koeficientas: 96,891%)

Kruskalo-Voliso kriterijus parodo, kad *T. vulgaris* lervų skaidriame vandenyje yra daugiau negu žaliame nuo dumblių. *T. cristatus* lervos taip pat neaptinkamos tokiame vandenyje, tačiau kitokios spalvos vandenyje jų lervos aptinkamos tolygiau nei paprastojo tritono (12 pav.).



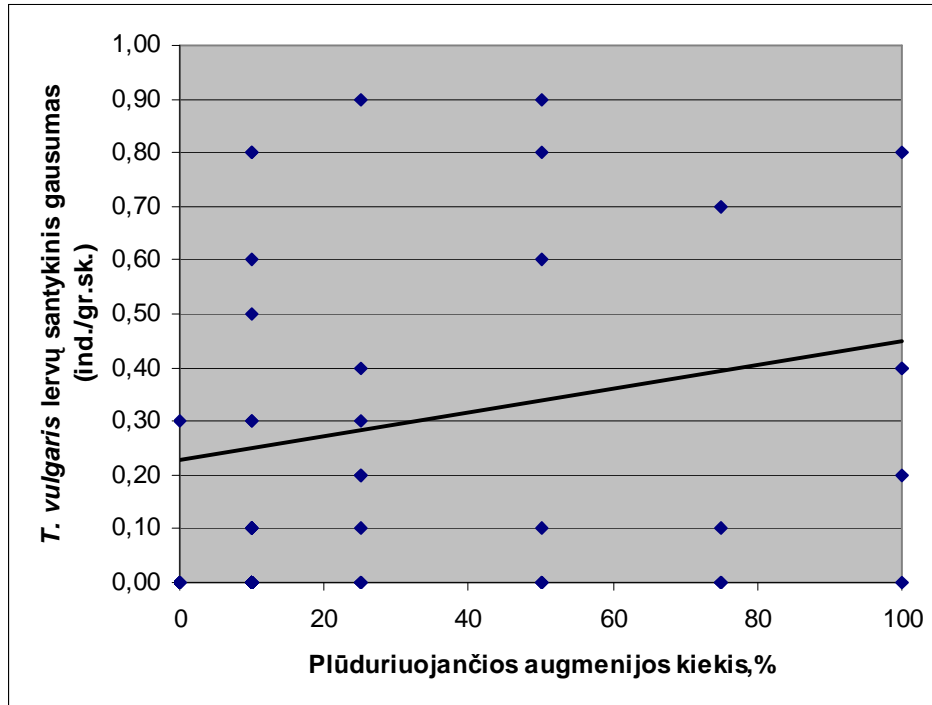
12 pav. Tritonų lervų santykinio gausumo priklausomybė nuo vandens spalvos (*T. vulgaris* žaliame nuo dumblių vandenyje yra mažiau nei skaidriame  $p < 0,05$ )

#### 4.5. Tritonų lervų gausumo priklausomybė nuo augmenijos

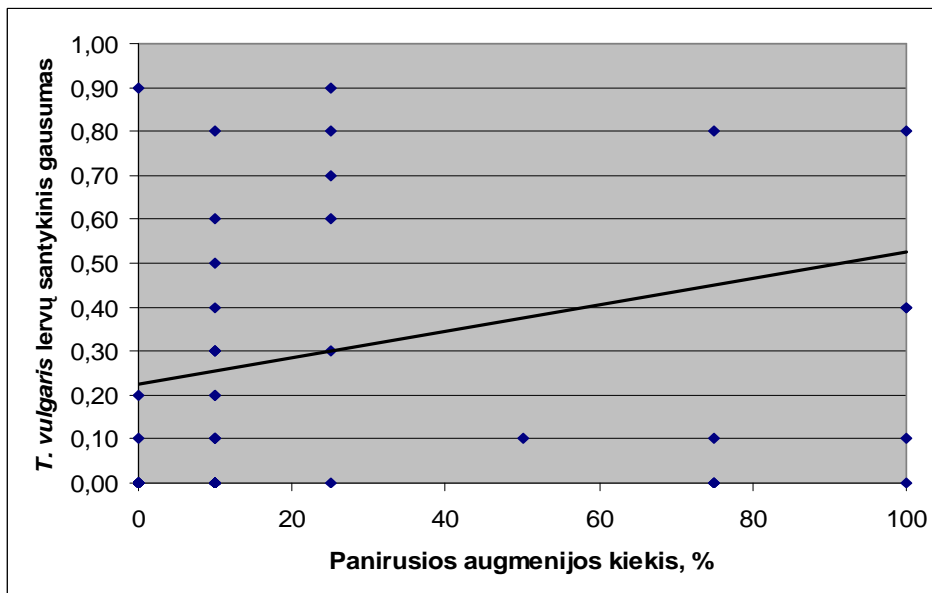
**Paprastųjų tritonų** lervų gausumas statistiškai patikimai priklauso nuo plūduriuojančios, panirusios ir kiaušiniams tinkamos dėti augmenijos kiekio. Mano-Vitnio U testas parodo, kad kuo daugiau plūduriuojančios augmenijos vandens telkinyje, tuo tame vandens telkinyje daugiau paprastojo tritono lervų (13 pav.). Tokia pati priklausomybė gauta ir nuo panirusios augmenijos (14 pav.). Neigiama priklausomybė gauta nuo planktoninių dumblių buvimo. Kai vandens telkinyje buvo planktoninių dumblių nei vienos tritonų rūšies lervų nerasta (15 pav.)

Nustatytų kiaušiniams tinkamų dėti augalų intervaluose (0; 0<<1; 1-10; 11-25; 26-50; >50%) apskaičiuoti vidurkiai ir jų kiekio įtakai nustatyti pritaikytas Kendalo  $\tau$  ranginės koreliacijos koeficientas, kuris parodė, kad paprastųjų tritonų lervų kiekis

priklauso nuo kiaušiniams tinkamų dėti augalų rūšių kiekių sumos – kuo tokių augalų daugiau, tuo daugiau paprastųjų tritonų lervų (16 pav.)



13 pav. *Triturus vulgaris* lervų santykinio gausumo priklausomybė nuo plūduriojančios augmenijos kiekio ( $p < 0,05$ )

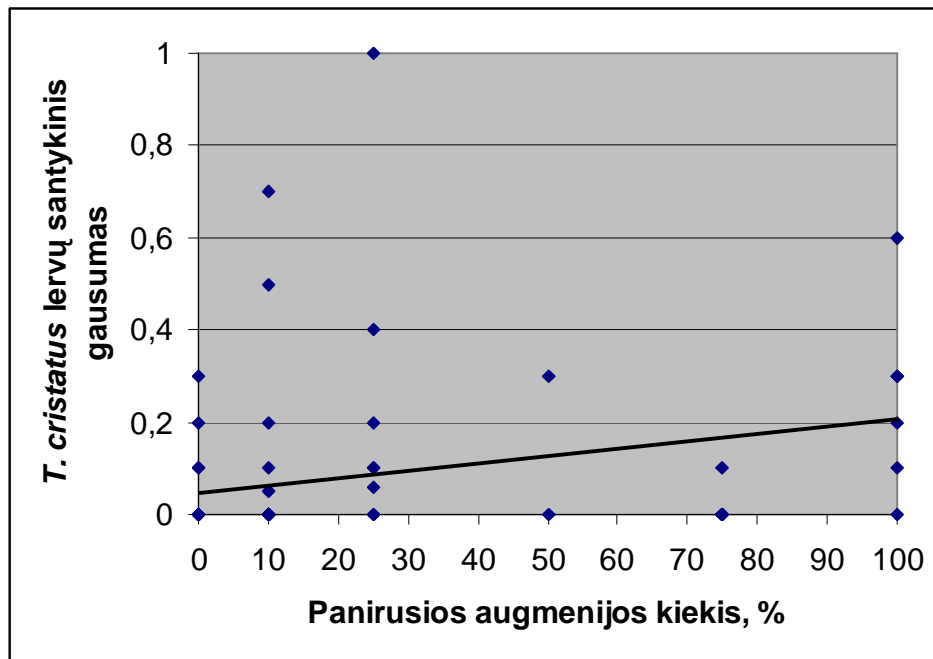


14 pav. *Triturus vulgaris* lervų santykinio gausumo priklausomybė nuo panirusios augmenijos kiekio ( $p < 0,05$ )





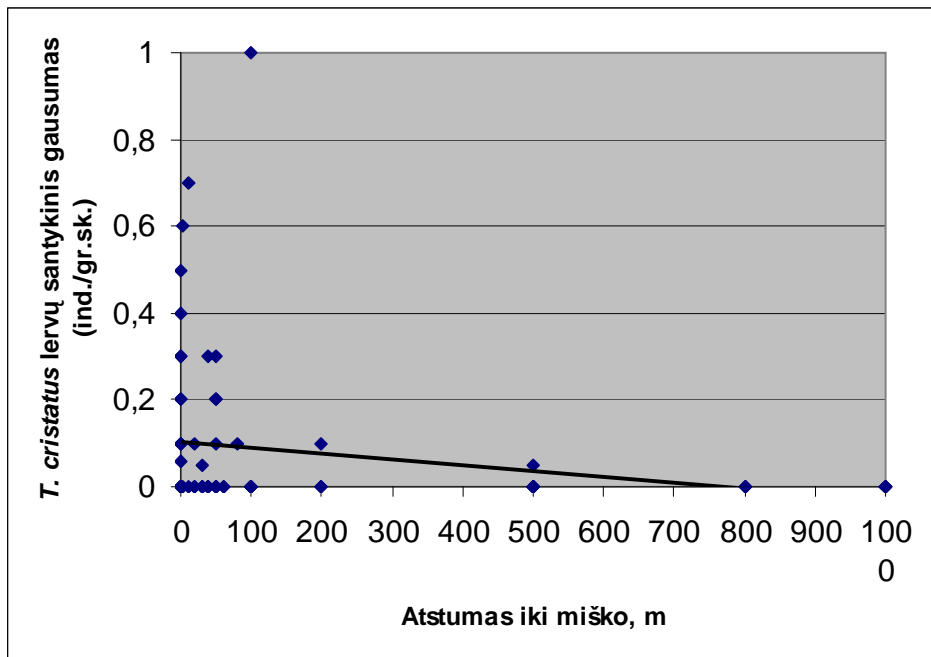
**Skiauterėtųjų tritonų** lervų gausumas statistiškai patikimai priklauso nuo panirusios augmenijos kiekio. Mano-Vitnio U testas parodo, kad kuo daugiau panirusios augmenijos vandens telkinyje, tuo tame vandens telkinyje daugiau skiauterėtojo tritono lervų (17 pav.).



17 pav. Skiauterėtojo tritono lervų santykinio gausumo priklausomybė nuo panirusios augmenijos kiekio ( $p < 0,05$ ).

#### 4.6. Tritonų lervų aptinkamumo ir gausumo priklausomybė nuo aplinkinės buveinės veiksnių

**Skiauterėtųjų tritonų** lervų gausumas priklauso nuo miško (lapuočių arba spygliuočių) atstumo iki veisimosi buveinės. Kendalo  $\tau$  ranginės koreliacijos koeficientas parodė, kad kuo arčiau veisimosi buveinės yra miškas, tuo daugiau aptinkama skiauterėtojo tritono lervų (18 pav.)

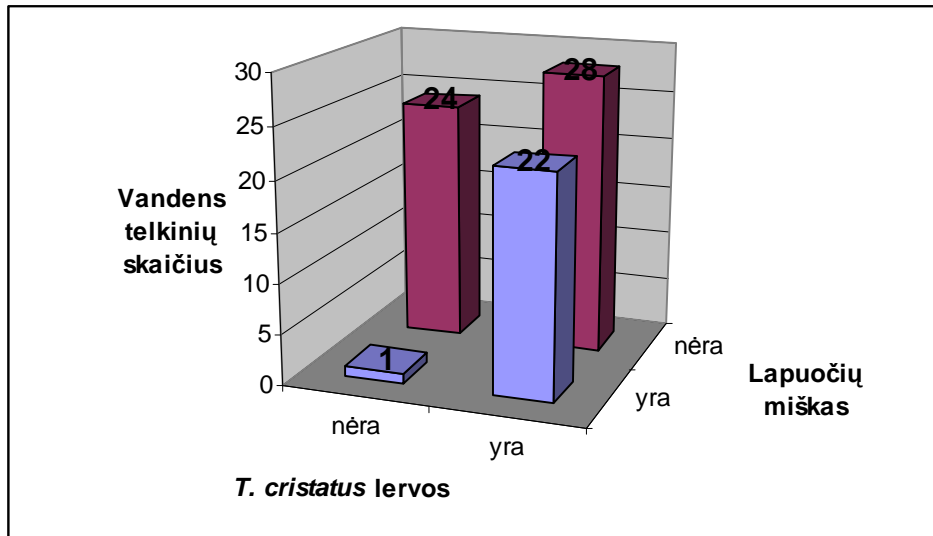


18 pav. *Triturus cristatus* lervų santykinio gausumo priklausomybė nuo atstumo iki miško ( $p < 0,05$ ).

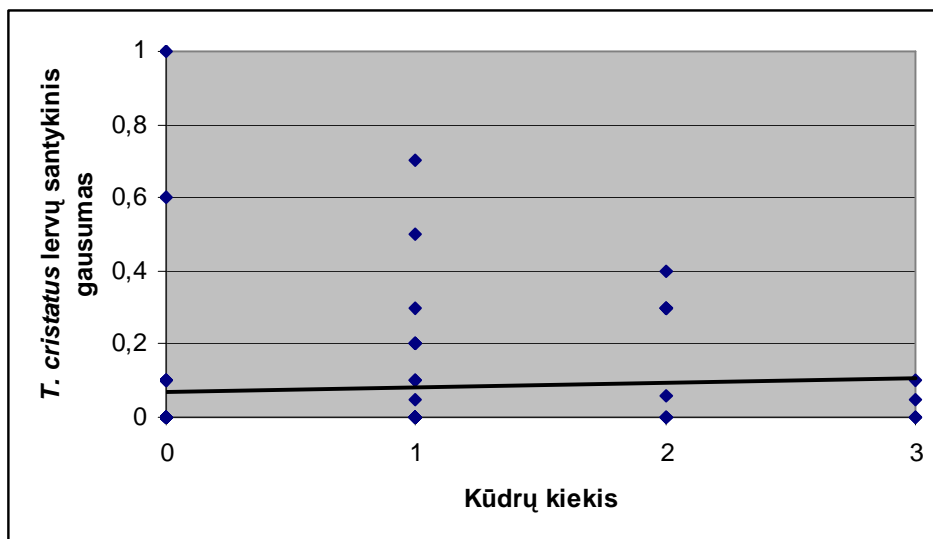
Taip pat, Pirsono Chi kvadrato nepriklausomumo kriterijus parodė, kad skiauterėtųjų tritonų lervų aptinkamumas priklauso nuo lapuočių miško buvimo 500 m spinduliu aplink veisimosi buveinę (19 pav.).

Be to, Mano-Vitnio U testas parodė, kad skiauterėtųjų tritonų lervų gausumas priklauso nuo kūdrų gausumo 100 m spinduliu aplink tirtą vandens telkinį (20 pav.)

**Paprastųjų tritonų** lervų aptinkamumo ar gausumo priklausomybės nuo aplinkinės buveinės veiksnių nerasta.



19 pav. *Triturus cristatus* lervų buvimo priklausomybė nuo lapuočių miško buvimo 500 m atstumu nuo vandens telkinio ( $p < 0,05$ ).

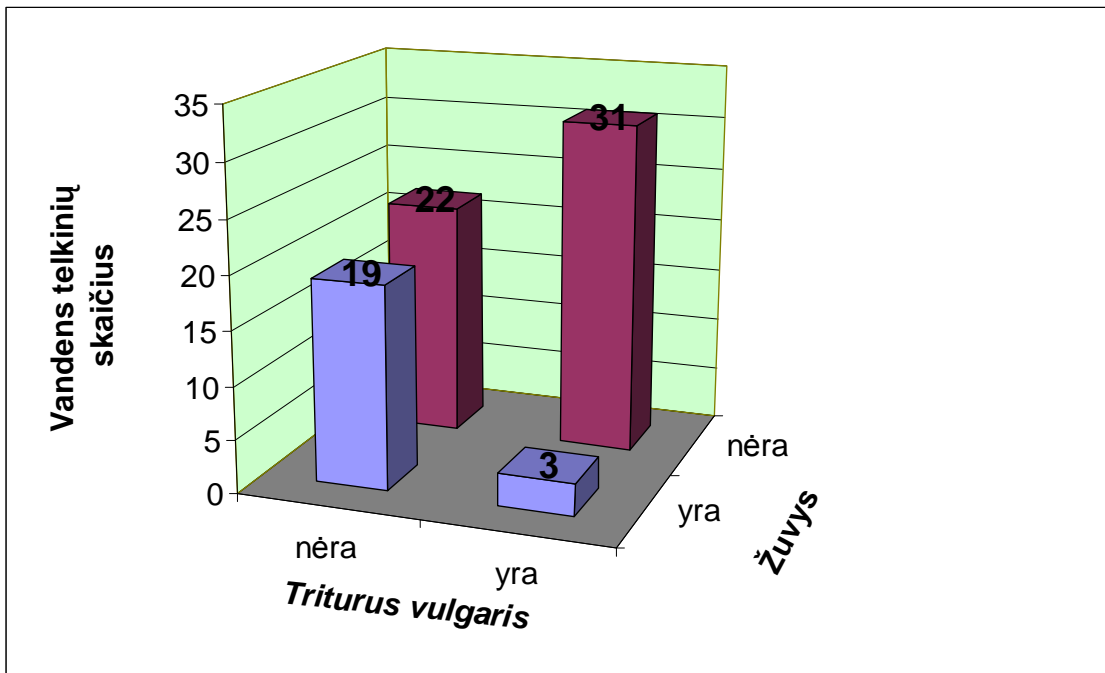


20 pav. *Triturus cristatus* lervų buvimo priklausomybė nuo 100 m spinduliu esančių kūdrų kiekio ( $p < 0,05$ ).

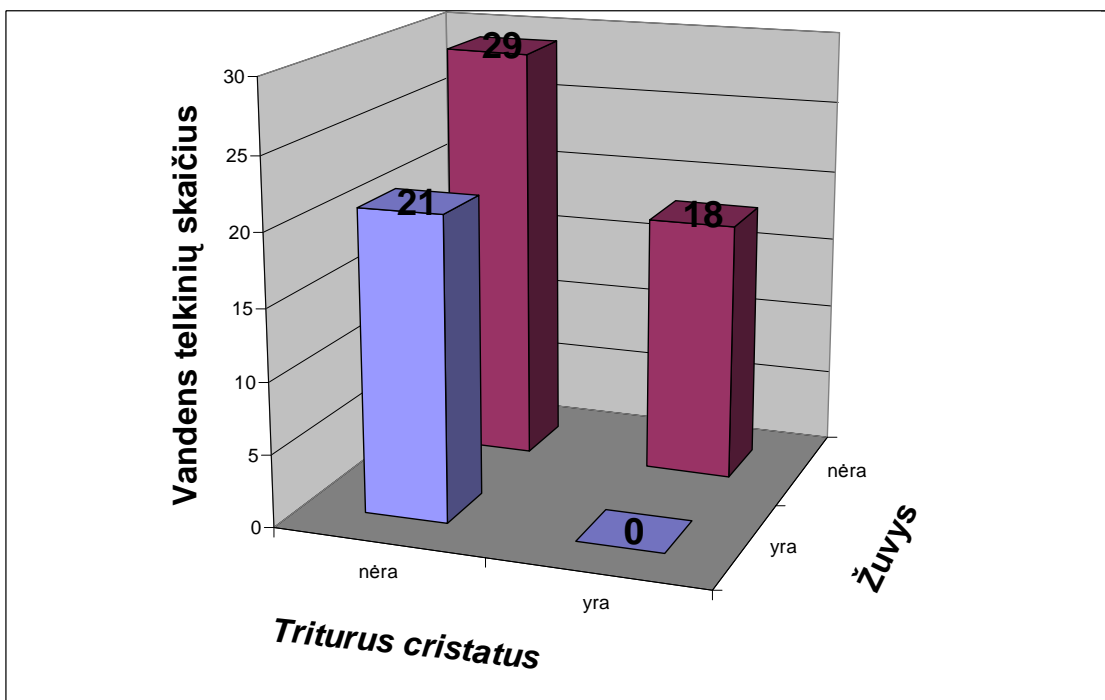
#### 4.7. Tritonų lervų gausumo koreliacija su kitų vandens telkinyje gyvenančių varliagyvių rūšių gausumu

Kendalo  $\tau$  ranginės koreliacijos koeficientas parodė, kad paprastųjų tritonų lervų gausumas teigiamai koreliuoja su *Rana* sp. buožgalvių gausumu (21 pav.).





22 pav. *Triturus vulgaris* lervų aptinkamumas nuo to, ar žuvis gyvena vandens telkinyje ( $p < 0,05$ ).



23 pav. *Triturus cristatus* lervų aptinkamumas nuo to, ar žuvis gyvena vandens telkinyje ( $p < 0,05$ ).

## 7. Rezultatų aptarimas

**Tritonų gausumas.** Šio tyrimo metu paprastieji tritonai buvo aptikti didesniame kiekyje vandens telkinių nei skiauterėtieji tritonai. Be to, paprastieji tritonai dažniausiai buvo gausesni. Šie rezultatai sutampa su lietuviškoje ir užsienio literatūroje pateiktais duomenimis (pvz., Balčiauskas *et al*, 1999; Cooke & Fazer, 1976; Rannap & Briggs, 2006; Schreiber, 1912; Skei *et al*, 2006). Tai parodo, kad *T. vulgaris* yra lankstesnis pritaikydamas prie buveinės ir jo niša yra platesnė (Rannap & Briggs, 2006). Lyginant 2005 ir 2006 metų tyrimų duomenis rasta skirtinga procentinė dalis abiejų tritonų rūšių apgyvendintų vandens telkinių. Tai gali būti paaiškinama tuo, kad imtys yra ne vienodo dydžio, be to, 2006 metais iširta didesnė teritorija, todėl 2006 metų duomenys turėtų būti tikslesni. 2006 metų duomenys (paprastieji tritonai rasti 68 % visų tirtų vandens telkinių) yra panašūs į Rannap ir Briggs (2006) Danijoje gautus duomenis (paprastieji tritonai rasti 65% visų tirtų vandens telkinių). Taikant tokią pačią tyrimo metodiką skiauterėtieji tritonai Danijoje aptinkami dažniau nei Lietuvoje – net 47 % tirtų vandens telkinių. Toks skirtumas gali būti paaiškinamas tuo, kad Danijoje nemažą dalį tirtų vandens telkinių sudarė specialiai varliagyviams iškastos ar sutvarkytos kūdros, kurias skiauterėtieji tritonai dažnai užimdavo. Be to, dažnesnį skiauterėtųjų tritonų aptinkamumą galima paaiškinti ir švelnesniu Danijos klimatu – skiauterėtieji tritonai yra labiau paplitę šiltesniame nei Lietuvos klimate (Griffits, 1996).

Paprastasis ir skiauterėtasis tritonai yra simpatrinės rūšys beveik visame savo paplitimo areale (Arnold, 1978). Palyginus su kitais Europoje gyvenančiais tritonais šių rūšių lokalus paplitimas ir buveinės yra itin panašios. Paprastasis tritonas kartais užima skiauterėtojo tritono neapgyvendintas teritorijas, tačiau atvirkštinė situacija pastebima labai retai (Schreiber, 1912). Šio tyrimo metu skiauterėtasis tritonas taip pat dažniausiai buvo randamas tuose pačiuose vandens telkiniuose kaip ir paprastasis, išskyrus 4 vandens telkinius, kuriuose rastos tik skiauterėtojo tritono lervos. Du iš šių vandens telkinių yra dideli ir gausiai apžėlę vandens augmenija, todėl gali būti, kad paprastojo tritono lervos ten buvo, bet buvo neaptiktos, kadangi jos yra linkusios slėptis tarp augmenijos. Vienas šių vandens telkinių iškastas Wigierski nacionaliniame parke (Lenkija) specialiai skiauterėtiesiems tritonams daugmaž 2000 metais ir gali būti, kad paprastieji tritonai dar nespėjo iki to vandens telkinio ateiti. Ir ketvirtajame iš šių vandens telkinių beveik

neauga augmenija. Kadangi paprastieji tritonai linkę veistis augalija apaugusiuose vandens telkiniuose, o šitas vandens telkinys yra Kuculiškės herpetologiniame draustinyje ir aplinkui yra daugiau kūdrų, kuriuose paprastųjų tritonų lervos buvo aptiktos, galima daryti prielaidą, kad paprastieji tritonai renkasi gretimus vandens telkinius, kurie šios rūšies veisimuisi yra tinkamesni.

**Sausros įtaka.** Literatūroje pateikiamais duomenimis skiauterėtieji tritonai dažniau randami tuose vandens telkiniuose, kurie išdžiūsta sausringais metais negu tuose, kurie niekuomet neišdžiūsta, ar tuose, kurie išdžiūsta kiekvienais metais. Optimalus vandens telkinio išdžiūvimo dažnis yra vieneri metai per dešimtmetį (Swan & Oldham, 1993). Šio tyrimo metu gauti duomenys parodo, kad nei skiauterėtojo, nei paprastojo tritono lervų gausumui sausra reikšmės neturi. Galbūt didesnę reikšmę negu visiškas išdžiūvimas turi toks vandens lygio sumažėjimas, kai vandens telkinyje nebegali išlikti žuvis. Tokiuose, kas keleri metai nusenkančiuose, vandens telkiniuose turėtų būti palankesnės sąlygos tritonų dauginimuisi.

**Fiziniai veiksniai.** Nors vandens telkinio plotas yra lemiamas biologinio produktyvumo, nuo kurio priklauso tritonų populiacija, veiksnys (Oldham *et al.* 2000), bet statistiškai patikimos tritonų lervų gausumo priklausomybės nuo telkinio ploto šio tyrimo metu negauta. Labai dideli vandens telkiniai nebuvo tirti – didžiausias buvo 10000 m<sup>2</sup> - kadangi tritonai nesiveisia dideliuose vandens telkiniuose (Shaffer *et al.* 1994). Tyrimo metu skiauterėtojo tritono lervos rastos įvairaus dydžio mažuose vandens telkiniuose (15 – 1500m<sup>2</sup>), o paprastieji tritonai rasti dar didesniame telkinių spektre (15 – 5000m<sup>2</sup>). Danijoje atliktame tyrime skiauterėtųjų tritonų lervos buvo rastos įvairesnio dydžio vandens telkiniuose (14 - 11,550 m<sup>2</sup>), o paprastųjų tritonų lervos dažniau buvo randamos didesniuose vandens telkiniuose, tačiau jos niekad nebūdavo labai dideliuose, tokiuose kaip 11,550 m<sup>2</sup>, kuriuose skiauterėtasis tritonas vis dar buvo randamas (Rannap & Briggs, 2006). Šio magistrinio darbo atlikto tyrimo metu dažniausiai ir paprastųjų, ir skiauterėtųjų tritonų lervos aptiktos vandens telkiniuose, kurių plotas 80 – 500 m<sup>2</sup>. Tuo tarpu Danijoje skiauterėtojo tritono lervos dažniausiai buvo patinkamos kiek didesniuose vandens telkiniuose (124 - 672 m<sup>2</sup>) (Rannap & Briggs, 2006). Manau, kad Lietuvoje skiauterėtojo tritono veisimuisi dažniausiai naudojamų vandens telkinių dydžiai skiriasi

nuo Danijoje naudojamų vandens telkinių dydžių dėl Lietuvoje vykdyto tyrimo metu buvusios sausros.

Skiauterėtojo tritono buveinės kompleksas yra sudarytas iš seklaus vandens plotelių su augalais, tinkamais kiaušinių dėjimui, gilesnio vandens, kuriame suaugę tritona gali slėptis dienos metu, ir atviro vandens ploto arba atviro vandens tarp plūduriuojančios augmenijos, kur lerva gali medžioti. Faktas, kad *T. cristatus* rečiau aptinkami mažesniuose nei 124 m<sup>2</sup> telkiniuose gali būti paaiškinamas tuo, kad juose netelpa visas buveinės kompleksas (Rannap & Briggs, 2006).

Kūdrosė, didesnėse negu 672 m<sup>2</sup>, dažnai gyvena žuvis. *T. cristatus* yra neapsaugotas nuo plėšrių žuvų, kadangi jo lervos plaukioja atvirame vandenyje, o tuo tarpu kitų tritonų rūšių lervos tūno ant dugno ar slepiasi augmenijoje (Rannap & Briggs, 2006). Žuvis neleidžia skiauterėtajam tritonui daugintis (pvz., Joly *et al.* 2001).

Lyginant dviejų rūšių lervų gausumą galima pastebėti, kad paprastojo tritono lervos gausiausiai aptinkamos mažesniuose vandens telkiniuose nei skiauterėtojo - gausiausiai paprastųjų tritonų lervos aptiktos vandens telkiniuose, kurių plotas 15 – 800 m<sup>2</sup>, o skiauterėtųjų 50 – 1500 m<sup>2</sup>. Matyt, mažesnio dydžio paprastieji tritona geriau prisitaikę gyventi mažesniuose vandens telkiniuose nei didesni skiauterėtieji tritona, kurių poravimuisi ir vystymuisi reikia daugiau ploto. Tokia pati prielaida gali būti padaryta ir lyginant gausiausiai aptiktas paprastojo ir skiauterėtojo tritono lervas vandens telkinio gylio atžvilgiu – nors statistinės priklausomybės ir nerasta, tačiau galima pastebėti, kad skiauterėtieji tritona gausiau randami gilesniuose vandens telkiniuose nei paprastieji. Su tuo gali būti susijęs ir pastebėtas mažesnis dažniausiai paprastųjų tritonų apgyvendintų vandens telkinių šlaitų nuolydis – mažesniame ir mažesnio gylio vandens telkinyje šlaitų nuolydis taip pat mažesnis.

Priešingai negu Danijoje atlikto tyrimo duomenimis seklaus vandens (0 – 30cm) zonos dydis neįtakojo tritonų lervų gausumo. Taip galėjo būti todėl, kad dauguma tirtų vandens telkinių turbūt turėjo užtektinus seklios zonos plotus. Be to, pavasarį, kada tritonų tuoktuviniams šokiams, kiaušinių vystymuisi ir mažų lervučių augimui labiausiai reikia seklios zonos, ji yra kitoje vietoje negu liepos mėnesį, kai vykdytas tyrimas ir kai mažuose tritonų apgyvendintuose vandens telkinukuose vanduo būna gerokai nusekęs.



Galima pastebėti, kad Lietuvoje tritonų lervos dažniausiai aptinkamos skaidriame vandenyje (12 pav.). Tačiau statistiškai patikima priklausomybė parodo tik paprastojo tritono lervų didesnę gausumą skaidriame vandenyje negu žaliame nuo dumblių vandenyje. *T. cristatus* lervos taip pat neaptinkamos tokiame vandenyje, tačiau kitokios spalvos vandenyje jo lervos aptinkamos tolygiau nei paprastojo tritono. Danijoje atliktuose tyrimuose *Triturus cristatus* dažniau rastas kūdrose su skaidriu vandeniu negu tose, kurių vanduo drumstas, rudas ar žalias nuo dumblių. Šitas fenomenas gali būti paaiškinamas tritonų poravimosi pobūdžiu – tritonams reikia skaidraus vandens savo tuoktuviniams šokiams. Be to, skaidrus vanduo svarbus ir suaugėliui, ir lervai maitinantis. Rudame vandenyje dažnai matomumas taip pat užtektinai geras suaugėlių tuoktuvėms ir suaugėlių/lervų mitybai. Tačiau rudas vanduo kartais būna per rūgštus kiaušinių vystymuisi ir jame gali būti mažiau mitybai tinkamų organizmų. Drumstas ir nuo dumblių žalias vanduo yra netinkamas dėl prasto matotumo ir vandens kokybės. Tokiuose vandens telkiniuose dažnai būna per mažas deguonies kiekis kiaušinių ir lervų vystymuisi. Drenažo vamzdžiais atitekantis vanduo, statūs šlaitai, kuriais stipriai teka vanduo, organinės kilmės šiukšlės netoli vandens telkinio ar žuvų buvimas gali įtakoti vandens neskaidrumą (Rannap & Briggs, 2006). Lietuvoje tirtuose vandens telkiniuose, kurių vanduo žalias nuo dumblių, dažnai gyveno žuvis. Gali būti, kad būtent žuvis ir įtakojo tokią vandens spalvą, o tritonų lervos nerastos taip pat dėl žuvų buvimo.

**Augmenija.** Paprastųjų tritonų lervų gausumas statistiškai patikimai priklauso nuo plūduriuojančios ir panirusios augmenijos. Viena svarbesnių to priežasčių greičiausiai yra tai, kad paprastojo tritono lervos yra linkusios slėptis tarp augmenijos (pvz., Dolmen, 1982). Turbūt iškilusi augmenija taip pat įtakoja buveinės tinkamumą, tačiau ne taip akivaizdžiai kaip tritonų gyvenamojoje erdvėje esanti plūduriuojanti ir panirusi augmenija. Taip pat, paprastųjų tritonų lervų gausumas priklauso ir nuo kiaušiniams tinkamų dėti augalų kiekio. Tai, kad skiauterėtųjų tritonų lervų gausumas nepriklauso nuo tų augalų kiekio galbūt gali būti paaiškinama tuo, kad Lietuvoje jie deda kiaušinius ant kitų rūšių panirusios augmenijos. Turbūt todėl jų gausumas ir priklauso nuo panirusios augmenijos.

**Vandens telkinio užšėšėlinimas.** Ant vandens telkinio krintantis šėšėlis tiesiogiai įtakoja vandens telkinio gaunamų saulės spindulių kiekį, o tuo pačiu ir vandens telkinio temperatūrą.

Šėšėlis trukdo augti makrofitams ir sumažina jų teikiamą naudą. Be to, pernelyg daug aplinkui augančių medžių mesdami lapus gali pagreitinti vandens telkinio eutrofikaciją. Tačiau, jei medžių nėra per daug, jų nukritę lapai, praturtindami vandens telkinį maisto medžiagomis, padidina vandens telkinio produktyvumą (Oldham *et al.* 2000).

Piečiau esančiose šalyse, pavyzdžiui, Prancūzijoje vidutinio dydžio šėšėlio danga buvo mėgiama *Triturus cristatus* (Joly *et al.* 2001). Gali būti, kad ten šėšėlis palaiko optimalesnę (ne per šiltą) vandens temperatūrą. Vėsesnėse šalyse, pavyzdžiui, Didžiojoje Britanijoje nepastebėta, kad tuomet, kai šėšėlio visai nėra, būtų mažiau tritonų, tačiau tritonų aptinkamumas esant didesniai nei 75% šėšėliui buvo žymiai mažesnis (Swan & Oldham, 1993). Tuo tarpu Danijoje atlikti tyrimai neparodo šėšėlio, krintančio ant vandens telkinio paviršiaus, reikšmės.

Be to, užpavėsinimas parodo, kad netoliese vandens telkinio yra miškas ar bent jau krūmynai. Galbūt tai ir įtakoja Lietuvoje gyvenančių tritonų pasirinkimą veistis vandens telkiniuose, ant kurių krinta šėšėlis. Kaip atstumo iki miško ir lapuočių miško buvimo analizė parodo, skiauterėtajam tritonui miško buvimas yra svarbiau, negu paprastajam, galbūt todėl skiauterėtasis tritonas mažiau mėgo 25% užpavėsinimą. Abi tritonų rūšys nemėgo stipriai užpavėsinoto vandens telkinio, tikriausiai tuomet vandens temperatūra tampa per žema ir/ar pernelyg nustelbiamas vandens augmenijos augimas.

**Žuvų įtaka tritonams.** Didžiojoje Britanijoje yra užfiksuota nemažai atvejų, kuomet skiauterėtųjų tritonų populiacijos, nors ir ne tokios gausios, bet, išgyvena kartu su žuvimis. Tokie atvejai gali būti įtakoti tritonų ilgaamžiškumo (Swan & Oldham, 1993). Tačiau Danijoje tirtuose vandens telkiniuose žuvys buvo rastos 35 kūdrose ir nei vienu atveju tose kūdrose nebuvo rasta skiauterėtojo tritono lervų (Rannap & Briggs, 2006). Žuvys neleidžia veistis skiauterėtiesiems tritonams, kadangi jų lervos yra pelaginės ir todėl neapsaugotos nuo plėšrūnų (Joly *et al.* 2001, Sztatecny *et al.* 2004, Edgar & Bird 2006). Ir šio magistro darbo metu atliktas tyrimas parodo, kad skiauterėtųjų tritonų lervos negali išgyventi vandens telkiniuose, kuriuose gyvena žuvys. Paprastojo tritono lervos

yra bentosinės ir linkusios slėptis tarp augmenijos, todėl jos kartais sugeba išgyventi ir esant žuvims (pvz., Dolmen, 1982). Mano tyrimo metu paprastųjų tritonų lervos rastos 3 vandens telkiniuose kartu su žuvimis. Greičiausiai, tokie atvejai priklauso nuo sąlygų vandens telkinyje. Visi trys vandens telkiniai yra santykinai dideli ir gausiai apaugę augmenija, kuri sudaro sąlygas paprastojo tritono lervoms pasislėpti.

**Aplinkinės buveinės veiksniai.** Skiauterėtojo tritono poreikis miško buvimui netoli veisimosi buveinės parodytas įvairiose jo arealo dalyse – nuo centrinės Norvegijos iki Prancūzijos (Skei *et al.* 2006; Rannap & Briggs, 2006; Joly *et al.* 2001). Toks pats rezultatas gautas ir mano darbe. Išsiskiria tik tai, kad literatūros duomenys neakcentuoja būtent lapuočių miško svarbos. O Lietuvoje gyvenantiems tritonams lapuočių miško buvimas buvo akivaizdžiai svarbus. Tai gali būti paaiškinama tuo, kad lapuočių miškas yra tinkamesnė žiemojimo vieta santykinai atšiauriame Lietuvos klimate. Kaip skiauterėtieji tritonai išgyvena centrinėje Norvegijoje, kur lapuočių miško apskritai nėra, paaiškinti negaliu. Tos tritonų populiacijos yra išskirtinės ir kitais atžvilgiais.

Tinkamų veisimuisi vandens telkinių buvimas netoli nuo skiauterėtojo tritono veisimosi buveinės taip pat yra aptartas literatūroje (Rannap & Briggs, 2006; Joly *et al.* 2001; Swan & Oldham 1993). Mano tyrimas patvirtina tokius rezultatus. Taip pat, kadangi tritonams nebūdinga migruoti ilgus atstumus (Edgar & Bird 2006), svarbiausia yra artimų (100 m atstumu) vandens telkinių buvimas.

Šio tyrimo metu gauti duomenys neparodo statistiškai patikimos paprastųjų tritonų aptinkamumo ar gausumo priklausomybės nuo aplinkinės buveinės veiksnių. Toks rezultatas turbūt nereiškia, kad šiai rūšiai aplinkinė buveinė neturi reikšmės, tačiau jis parodo, kad paprastieji tritonai lengviau prisitaiko prie supančios buveinės.

## 6. Išvados

1. Žuvų buvimas neigiamai įtakojo abiejų Lietuvoje gyvenančių *Triturus* rūšių lervų aptinkamumą. Nesant žuvų *T. vulgaris* aptikta 42 %, o *T. cristatus* – 24 % telkinių, telkiniuose su žuvimis atitinkamai – 4 % ir 0 %;
2. *T. vulgaris* lervų gausumą teigiamai įtakojo 25 – 50% vandens telkinio paviršiaus užpavėsinimas, didesnis plūduruojančios, panirusios ir kiaušiniams tinkamos dėti augmenijos kiekis bei skaidrus veisimosi buveinės vanduo;
3. *T. cristatus* lervų gausumą teigiamai įtakojo 50% vandens telkinio paviršiaus užpavėsinimas, didesnis panirusios augmenijos kiekis;
4. Aplinkinė buveinė *T. vulgaris* lervų gausumui didelės įtakos neturėjo.
5. *T. cristatus* lervų gausumą teigiamai įtakojo lapuočių miško buvimas (500 m atstumu nuo vandens telkinio), mažesnis atstumas iki miško ir 100 m atstumu esančių veisimuisi tinkamų vandens telkinių skaičius.
6. Abiejų Lietuvoje gyvenančių *Triturus* rūšių priešmetamorfinėms stadijoms reikia panašių sąlygų. Priešmetamorfinėms *T. vulgaris* ir *Rana* stadijoms taip pat reikia panašių sąlygų.

## Santrauka

Žinios apie veiksnius, kurie įtakoja rūšies gausumą ir pasiskirstymą yra pagrindinis ekologinių tyrimų tikslas (Sztatecsny *et al.* 2004). Šio magistro darbo pagrindinis tikslas - įvertinti, kurie biotiniai ir abiotiniai veiksniai Lietuvos tritonų išlikimui ir veisimuisi yra svarbiausi. Kadangi literatūros šaltiniai teigia, kad *T. cristatus* ir *T. vulgaris* poreikiai panašūs, iškyla klausimas, kodėl viena rūšis sugeba išgyventi, o kita nyksta? Darbo metu atlikti tyrimai nustatinėjant aplinkos veiksnius, reikalingus abiem tritonų rūšims veistis, bando atsakyti į šį klausimą.

Duomenys surinkti Pietvakarių Lietuvoje ir netoli pasienio esančiose Lenkijos teritorijose. Tyrimai vykdyti 2005 liepą (21 vandens telkinys) ir 2006 liepą (74 vandens telkiniai, įskaitant tuos pačius 21 tirtus ankstesnę vasarą). Vandens telkiniai įvertinti pagal jų pagrindinius struktūrinius ir buveinės veiksnius, naudojant standartizuotą anketą.

Kadangi 2006 metais Lietuvoje buvo sausra, pirmiausia buvo palyginti 2005 ir 2006 tirti telkiniai ir nustatyta, kad sausra neturi įtakos tritonų lervų gausumui tuose telkiniuose, kurie neišdžiuvo. Toliau buvo nustatyta, kad abiejų tritonų rūšių aptinkamumui įtakos turi vandens telkinio paviršiaus užšešėlinimo procentas - paprastajam tritonui optimaliausia, kai šešėlis dengia 25 – 50% vandens telkinio paviršiaus, o skiauterėtajam – 50%. Taip pat nustatyta, kad paprastajam tritonui svarbiausi buveinės veiksniai yra vandens spalva, plūduriuojančios ir po vandeniu augančios augmenijos bei kiaušinių dėjimui naudojamų augalų kiekis. Be to, premetamorfinių *T. vulgaris* ir *Rana* gyvenimo sąlygos panašios. Skiauterėtajam tritonui svarbiausi faktoriai po povandenės augmenijos kiekis, lapuočių miško buvimas, atstumas iki miško ir veisimuisi tinkamų vandens telkinių kiekis 100 m atstumu nuo veisimosi buveinės. Žuvų buvimas neigiamai įtakojo abiejų tritonų lervų aptinkamumą. Abiems tritonų rūšims reikia panašių aplinkos sąlygų.

## **Occurrence and abundance dependence of premetamorphic *Triturus cristatus* and *T. vulgaris* on environmental factors in Southwestern Lithuania and adjacent areas in Poland**

### **Abstract**

The knowledge about factors, which influence the abundance and distribution of species are the main goal of ecological explorations (Sztatecsny *et al.* 2004). The main goal of this master thesis was to evaluate which biotic and abiotic factors are the most important for the survival and reproduction of Lithuanian newts. Inasmuch it is claimed, that the needs of *T. cristatus* and *T. vulgaris* are similar the question raises: why one species is able to survive and the other one is declining? Research carried out during this work is trying to answer this question.

The data were collected in Southwestern Lithuania and adjacent Polish areas. The research was carried out in July 2005 (21 pond) and July 2006 (74 ponds including the same 21 from the previous summer). Ponds were evaluated according to their main structural and habitat factors using standartised evaluation form.

Firstly the ponds evaluated during summer 2005 and summer 2006 were compared since there was a drought in Lithuania in the summer 2006. It was ascertained, that the drought did not have any influence for the abundance newts's larvae in the ponds, that did not dry out. Furthermore it was found out that the shadow percentage on the pond's surface had an influence for the occurrence of both species. Optimal shadow percentage was 25 – 50 % for *T. vulgaris* and 50% for *T. cristatus*. Moreover, it was ascertained that the most important habitat factors for *T. vulgaris* are: water colour, amount of the floating, submerged and used for the egg laying vegetation. Premetamorphic *T. vulgaris* and *Rana* habitats were found to be similar. The most important factors for *T. cristatus* are: the amount of submerged vegetation, presence of deciduous forest, distance to the forest and the amount of ponds in the 100 m distance from the evaluated pond. The presence of fish influences negatively the occurrence of the both newts species. Both living in Lithuania newt species need similar conditions.

## Literatūros sąrašas:

- Andren C. (2004), Oskarsham site investigation. Amphibians and reptiles, Sweden: Svensk Karnbranslehantering.
- Arnold, E.N.; Burton, J.A.; Owenden, D.W. (1978) *A field guide to the reptiles and amphibians of Britain and Europe*. Iš *Life aspects of two sympatric species of newts (Triturus, Amphibia) in Norway, with special emphasis on their ecological niche segregation* (Dolmen D., 1982), University of Trondheim.
- Arntzen, J.W. & Teunis, S.F.M. (1993) A six year study on the population dynamics of the crested newt (*Triturus cristatus*) following the colonization of a newly created pond. *Herpetological Journal* 3: 99 – 110.
- Balčiauskas L., Trakimas G., Juškaitis R., Ulevičius A., Balčiauskienė L. (1999) *Lietuvos žinduolių, varliagyvių ir roplių atlasas*, Vilnius: Asveja.
- Beebee, T.J.C. & Griffiths, R.A. (2005) The amphibian decline crisis: A watershed for conservation biology? *Biological conservation*. 125 (3): 271-285.
- Bell, G. (1979) Populations of crested newts, *Triturus cristatus*, in Oxfordshire, England. *Copeia* 1979: 350 – 353.
- Blaustein, A.R. & Kiesecker, J.M. (2002) Complexity in conservation: lessons from the global decline of amphibian populations. *Ecology Letters* 5: 597 – 608.
- Bronmark, Ch. & Hansson, L.A. (2005) *The Biology of Lakes and Ponds*, 2 leidimas. Oxford: University Press.
- Cooke, A.S. & Fazer, J.F.D. (1976) Characteristics of newt breeding sites. *Journal of Zoology* 178: 223- 236.
- Cooke, S.D, Cooke, A.S. & Sparks, T.H. (1994) Effects of shrub cover of ponds on great crested newts' breeding performance. *Proceedings of a symposium held at Kew Gardens. Red. A. Gent, R. Bray*. English Nature report Nr. 20.
- Danoel, M., Lehmann, A.(2006) Multi-scale effect of landscape processes and habitat quality on newt abundance: implications for conservation. *Biological Conservation* 130: 495 – 504.

- Dodd, C. K., & Smith, L. L. (2003) Habitat destruction and alteration: historical trends and future prospects for amphibians. Iš R. D. Semlitsch *Amphibian Conservation*. Smithsonian Institution, Washington.
- Dolmen D. (1981) Distribution and habitat of the smooth newt, *Triturus vulgaris* (L) and the warty newt, *Triturus cristatus* (Laurenti), in Norway. Iš *Life aspects of two sympatric species of newts (Triturus, Amphibia) in Norway, with special emphasis on their ecological niche segregation* (Dolmen D., 1982), University of Trondheim.
- Dolmen, D. (1982) *Life aspects of two sympatric species of newts (Triturus, Amphibia) in Norway, with special emphasis on their ecological niche segregation*. University of Trondheim.
- Dolmen, D. (1983a) Diel rhythms and microhabitat preference of the newts *Triturus vulgaris* and *T. cristatus* at the northern border of their distribution area. *Journal of Herpetology* 17: 23- 31.
- Dolmen, D. (1983b) Growth and size of *Triturus vulgaris* and *T. cristatus* (Amphibia) in different parts of Norway. *Holarctic Ecology* 6: 356 – 371.
- Duellman, W.E. & Trueb. L. (1994) *Biology of Amphibians*. London: The Johns Hopkins University Press.
- Edgar, P., Bird D.R. (2006). Action Plan for the Conservation of the Crested Newt *Triturus cristatus* Species Complex in Europe. Strasbourg, 28 p.
- Griffiths, R.A. & Mylotte V.J. (1987) Microhabitat selection and feeding relations of smooth and warty newts, *Triturus vulgaris* and *T. cristatus*, at an upland pond in mid-Wales. *Holarctic Ecology* 10: 1 – 7.
- Griffiths, R. (1996) *Newts and Salamanders of Europe*. London, San Diego, New York: Academic Press.
- Griffiths R. (1997) Temporary ponds as amphibian habitats. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems* 7; 119 – 126.
- Hedlund, L. (1990) Reproductive Ecology of Crested Newts, *Triturus cristatus* (Laur.). Sveriges Lantbruksuniversitet.



- Jehle, R. (2000). The terrestrial summer habitat of radiotracked great crested newts (*Triturus cristatus*) and marbled newts (*Triturus marmoratus*). *Herpetological Journal* 10: 137 - 142.
- Joly, P., Miaud, C., Lehmann, A., Grolet, O. (2001). Habitat matrix effects on pond occupancy in newts. *Conservation Biology* 15: 239 - 248.
- Kats, L.B. & Sih, W. (1992) Oviposition site selection and avoidance of fish by streamside salamanders (*Ambystoma barbouri*). *Copeia* 1992, 468 - 473
- Kinne, O. (2004) Successful re-introduction of the newts *Triturus cristatus* and *T. vulgaris*. *Endangered species research* 4: 1 – 16.
- Kupfer, A. (1998). Migration distances of some crested newts (*Triturus cristatus*) within an agricultural landscape. *Zeitschrift fuer Feldherpetologie* 5: 238-242.
- Kupfer, A., Kneitz, S. (2000). Population ecology of the great crested newt in an agricultural landscape: dynamics, pond fidelity and dispersal. *Herpetological Journal*: 10, 165-172.
- Laan, R. & Verboom, B. (1990) Effects of pool size and isolation on amphibian communities. *Biological conservation* 54: 251 – 262.
- Mažiulis D., Starodubaitė, M. (2001) *Zoologija*. Vilnius: Siveida.
- Miaud, C. (1995). Oviposition site selection in three species of European Newts (Salamandridae) genus *Triturus*. *Amphibia-Reptilia* 16: 265-272.
- Odum, E.P. (1971) *Fundamentals of Ecology* (3 leidimas). Saunders, London.
- Oldham, R.S., Nicolson, M. (1986) Status and ecology of the warty newt, *Triturus cristatus*. Report to the Nature Conservancy Council, England.
- Oldham, R.S., Swan, R.J.S. (1991) Conservation of amphibian populations in Britain. Iš Seiz, A. & Loeschecke, V. *Species Conservation: a population biological-approach*. Birkhauser Verlag, Basel
- Oldham, R.S., Keeble, J., Swan, M. J.S., Jeffcote, M. (2000). Evaluating the suitability of habitat for the great crested newt (*Triturus cristatus*). *Herpetological Journal* 10: 143-155.

- Rannap, R., Briggs, L. (2006) The characteristics of great crested newt *Triturus cristatus* breeding ponds. Project report "Protection of *Triturus cristatus* in the Eastern Baltic region", Tallinn
- Resetarits, W.J. (1996) Oviposition site choice and life history evolution. *American Zoologist* 36: 205-215.
- Schoener, T.W. (1974) Resource partitioning in ecological communities. *Science* 185: 27 – 39.
- Schreiber, E. (1912) *Herpetologia Europaea. Iš Life aspects of two sympatric species of newts (Triturus, Amphibia) in Norway, with special emphasis on their ecological niche segregation* (Dolmen D., 1982), University of Trondheim.
- Skei, J.K., Dolmen, D., Ronning, L., Ringsby, T.H. (2006) Habitat use during the aquatic phase of the newts *Triturus vulgaris* (L.) and *T. cristatus* (Laurenti) in central Norway: proposition for a conservation and monitoring area. *Amphibia-Reptilia* 27: 309 – 324.
- Spellerberg I.F., (2002) *Amphibians and Reptiles of North-west Europe. Their Natural History, Ecology and Conservation*. Plymouth: Science Publishers, Inc.
- Swan, M.J.S. & Oldham, R.S. (1993) *National Amphibian Survey*. English Nature Research Report. Nr.38.
- Sztatecsny, M., Jehle, R., Benedikt, R., Arntzen, J.W. (2004). The abundance of premetamorphic newts (*Triturus cristatus*, *T. marmoratus*) as a function of habitat demands: an a priori model selection approach. *Herpetological Journal* 14: 89-97.
- Vaičiūnaitė, R. 1992. *Skiauterėtasis tritonas. Kn: Balevičius K. (red.) Lietuvos Raudonoji Knyga*. Vilnius: Aplinkos apsaugos departamentas.
- Global Amphibian Assessment (2004)  
 Pasiekiamas iš:  
<http://www.globalamphibians.org/>  
 [cituotas 2006 lapkričio 12]