UNIVERSITETI I TIRANËS
FAKULTETI I SHKENCAVE TË NATYRËS
DEPARTAMENTI I BIOLOGJISË

DISERTACION

për gradën shkencore Doktor i Shkencave

"Doktoratë" në "Shkencat e Natyrës", Nënfusha "Shkencat Biologjike"

NDËRTIMI I MODELEVE TË KONSERVIMIT BAZUAR NË STUDIMIN E INTEGRUAR TË LLOJEVE TË RENDIT LEPIDOPTERA



Kandidati:

MSc. Xhuliana QIRINXHI

Udhëheqës Shkencor:

Prof. Asoc. Dr. Eltjon HALIMI

Tiranë, 2026

UNIVERSITETI I TIRANËS
FAKULTETI I SHKENCAVE TË NATYRËS
DEPARTAMENTI I BIOLOGJISË

DISERTACION

Paraqitur nga:

MSc. Xhuliana Qirinxhi

PËR MBROJTJEN E GRADËS

”DOKTOR I SHKENCAVE”

“Doktoratë” në “Shkencat e Natyrës”, Nënfusha “Shkencat Biologjike”

NDËRTIMI I MODELEVE TË KONSERVIMIT BAZUAR NË STUDIMIN E INTEGRUAR TË LLOJEVE TË RENDIT LEPIDOPTERA

Mbrohet më datë:_____/_____/2026 para Komisionit të përbërë nga:

1……..., Kryetar

2……..., Anëtar (Oponent)

3……..., Anëtar (Oponent)

4……, Anëtar

5……, Anëtar

Tiranë, 2026

PASQYRA E LËNDËS

Përmbledhje iv
Abstract iv
Lista e Publikimeve v
Falenderime vii
Përmbajtja e Figurave x
Përmbajtja e Tabelave xii
Përmbajtja e Grafikëve xiv
Lista e Shkurtimeve xv
Parathënie xvi
QËLLIMI DHE OBJEKTIVAT E STUDIMIT xviii
Hyrje xxi
1 KREU 1. PJESA TEORIKE 23
1.1 Fluturat e ditës në Shqipëri në fokus të studimeve lepidopterologjike 23
1.2 Zbatimi i metodës Mark-Release-Recapture (MRR) në studimet faunistike 25
1.3 Roli i fluturave të ditës si bioindikatorë të gjendjes së ekosistemeve dhe biodiversitetit 26
1.4 Ruajtja e fluturave të ditës dhe strategjitë e konservimit 26
1.5 Statusi i konservimit të fluturave të ditës në Shqipëri 29
1.6 Faktorët që ndikojnë në rënien e popullatave të fluturave të ditës 30
1.7 Standardet dhe metodologjitë për konservimin e fluturave të ditës 32
1.8 Roli i hapësirave të gjelbra në konservimin e fluturave të ditës 35
1.9 Roli i ndëgjegjësimit të komunitetit dhe monitorimit për konservimin e e fluturave të ditës 35
1.10 Kuadri Evropian dhe ndërkombëtar i mbrojtjes 36
1.11 Karakteristikat e përgjithshme të zonës së studimit 37
1.11.1 Gjeologjia dhe gjeomorfologjia 38
1.11.2 Relievi 39
1.11.3 Klima 39
1.11.4 Hidrologjia 39
1.11.5 Tokat 41
1.12 Fauna dhe flora e zonës së Drenovës 41
1.12.1 Flora dhe bimësia 42
1.12.2 Fauna 42

1.13 Ekologjia dhe habitatet e zonës së studimit 44
1.14 Sistematika, ekologjia, morfologjia dhe statusi i ruajtjes së llojit *Pseudochazara amymone* 46
1.15 Sistematika, ekologjia, morfologjia dhe statusi i ruajtjes së llojit *Pseudochazara tisiphone* 48
1.16 Modeli Cormack-Jolly-Seber dhe vlerësimi i parametrave demografikë 51
1.17 Vlerësimi i madhësisë së popullatës nëpërmjet modeleve Jolly-Seber dhe POPAN 52
1.18 Jetëgjatësia dhe lidhja e saj me mbijetesën e individëve 54
1.19 Lëvizshmëria dhe shpërndarja hapësinore në ekologjinë e fluturave 56
1.20 Shoqërimi ndërmjet llojeve dhe interpretimi ekologjik i bashkëpranisë 58
2 KREU 2: MATERIALE DHE METODA 60
2.1 Zona e studimit 60
2.1.1 Pozicioni gjeografik dhe shtrirja e zonës së monitorimit 61
2.1.2 Karakteristikat e habitatit të monitoruar 63
2.1.3 Tipet kryesore të habitateve përgjatë transektit 63
2.2 Organizimi hapësinor i monitorimit 64
2.3 Kushtet gjatë monitorimit në terren 65
2.4 Projektimi i studimit dhe periudha e monitorimit 66
2.5 Metoda Mark-Release-Recapture (MRR) 67
2.5.1 Përcaktimi i llojit dhe gjinisë të individëve 68
2.5.2 Protokolli i markim-lëshim dhe rikapjes së individëve 70
2.6 Regjistrimi i të dhënave biologjike, hapësinore dhe mjedisore 71
2.7 Përpunimi dhe analizimi i të dhënave 72
2.7.1 Organizimi, kodimi dhe kontrolli i cilesisë së të dhënave 72
2.7.2 Trajtimi i regjistrimeve të papërputhshme 73
2.7.3 Analiza e përbërjes seksuale dhe e kapjeve/rikapjeve 74
2.7.4 Vlerësimi i mbijetesës së dukshme dhe probabilitetit të detektimit 74
2.7.5 Vlerësimi i kohëzgjatjes mesatare të pritshme të qëndrimit 75
2.7.6 Vlerësimi i madhësisë së popullatës 75
2.7.7 Analiza e shpërndarjes dhe lëvizjes hapësinore 77
2.7.8 Vlerësimi i shoqërimit ndërmjet dy llojeve 78
2.7.9 Analiza statistikore 80

2.7.10 Integrimi i të dhënave ndërmjet viteve 2024 dhe 2025 80
3 KREU 3. REZULTATE DHE DISKUTIME 82
3.1 Struktura e të dhënave dhe përmbledhja e monitorimit MRR 82
3.2 Dinamika sezonale e pranisë dhe aktivitetit të dy llojeve 85
3.3 Shpërndarja kohore e markimeve të para dhe e rikapjeve 92
3.4 Struktura seksuale e individëve të markuar 98
3.5 Rikapjet dhe ritakimi i individëve 100
3.6 Mbijetesa e dukshme dhe probabiliteti i detektimit 102
3.7 Kohëzgjatja e pritshme e qëndrimit bazuar në mbijetesën e dukshme 108
3.8 Madhësia e popullatës 110
3.9 Efekti i organizimit të rasteve të kampionimit në vlerësimet POPAN 112
3.10 Shpërndarja hapësinore e *Pseudochazara tisiphone* dhe *Pseudochazara amymone* 116
3.11 Lëvizjet e individëve të *Pseudochazara tisiphone* dhe *Pseudochazara amymone* 123
3.12 Bashkëprania dhe shoqërimi ndërmjet *P. tisiphone* dhe *P. amymone* 132
3.13 Mikrohabitatet dhe shpërndarja e *Pseudochazara tisiphone* dhe *P. amymone* 133
3.14 Kushtet abiotike gjatë monitorimit 141
3.15 Marrëdhënia ndërmjet kushteve abiotike dhe numrit të individëve të regjistruar 144
3.15.1 Zgjedhja e modelit për analizën e numrit të individëve 147
3.15.2 Kontrollin e përshtatshmërisë së modeleve Negative Binomial 151
3.16 Interpretimi ekologjik i marrëdhënieve me faktorët abiotikë 151
3.17 Krahasimi i integruar ndërmjet dy llojeve dhe dy sezoneve të monitorimit ... 155
3.18 Implikimet për monitorimin dhe konservimin 165
3.19 Modeli i integruar i monitorimit dhe konservimit 170
3.20 Kufizimet e studimit dhe fuqia interpretuese e rezultateve 173
4 Përfundime 176
5 Rekomandime 178
6 Literatura 180

Përmbledhje

Studimi i dinamikës së popullatave përbën një bazë të rëndësishme për zhvillimin e strategjive të monitorimit dhe konservimit të llojeve të rendit Lepidoptera. Ky studim synoi krijimin e një baze shkencore për ndërtimin e një modeli të integruar monitorimi dhe konservimi, bazuar në analizën e popullatave të llojeve *Pseudochazara tisiphone* dhe *P. amymone*. Studimi u realizua gjatë tre viteve duke filluar në 2023 deri në vitin 2026 me periudhë monitorimi në terren gjatë viteve 2024 – 2025 në Peizashin e Mbrojtur "Bredhi Drenovë-Sinicë", me 100 ditë kampionimi për të dy sezonet e studimit, duke përdorur metodën makim–lëshim–rikapje (MRR). Në total numri i individëve të markuar ishte 994, prej të cilëve 871 ishin *Pseudochazara tisiphone* dhe 123 *P. amymone*. Rezultatet treguan se *P. tisiphone* kishte një shtrirje më të gjerë në zonën e monitoruar, me rritje të numrit të individëve, zgjatje të periudhës së aktivitetit dhe superpopullatë më të madhe në vitin 2025, ndërsa mbijetesa e dukshme dhe kohëzgjatja e pritshme e qëndrimit mbetën të ngjashme ndërmjet viteve. Për *P. amymone* u rregjistrua me një numër më të vogël individësh, gjatë një periudhe aktiviteti më të kufizuar dhe shpërndarje më të lokalizuar, ndërsa numri i ulët i rikapjeve kufizuan vlerësimet demografike. Integrimi i rezultateve tregoi se vlerësimi i popullatave nuk duhet të mbështetet vetëm në numrin e individëve të regjistruar. Mbi këtë bazë propozohet një model adaptiv që integron informacionin sezonal, demografik, hapësinor dhe mjedisor për të mbështetur monitorimin dhe vendimmarrjen për konservimin.

Fjalë kyçe: Lepidoptera; *Pseudochazara tisiphone*; *Pseudochazara amymone*; markim-lëshim-rikapje (MRR); dinamika e popullatave; monitorim; konservim.

Abstract

The study of population dynamics provides an important basis for developing monitoring and conservation strategies for Lepidoptera. This study aimed to establish the scientific basis for developing an integrated monitoring and conservation model based on the analysis of *Pseudochazara tisiphone* and *P. amymone* populations. This study was conducted during 2023-2026 with a field monitoring period from 2024-2025, in the Drenovë-Sinicë Protected Landscape over 100 sampling days, using the mark-release-recapture (MRR) method. A total of 994 individuals were marked, including 871 *P. tisiphone* and 123 *P. amymone*. The data were used to analyse phenology, recapture patterns, demographic parameters, spatial distribution, movement, microhabitats, and relationships with abiotic factors. The results showed a broader occurrence of *P. tisiphone*, with an increase in the number of individuals, a longer activity period, and a larger superpopulation in 2025, while apparent survival and expected residence time remained similar between years. *P. amymone* showed fewer individuals, a more restricted activity period, and a more localized distribution, while the low number of recaptures limited demographic estimates. Integration of the results demonstrated that population assessment should not rely solely on the number of individuals recorded. On this basis, an adaptive model was proposed to integrate seasonal, demographic, spatial, and environmental information to support population monitoring and conservation decision-making.

Keywords*:* Lepidoptera; *Pseudochazara tisiphone; Pseudochazara amymone;* mark-release-recapture (MRR); population dynamics; monitoring; conservation.

Lista e Publikimeve

Artikuj shkencor të botuar

Qirinxhi, Xh., Halimi, E., Cuvelier, S., Hysi, E., Grabocka, A. (2025): *Assessment of Population Structure and Behavior of Pseudochazara Tisiphone Brown, [1981] (Lepidoptera Nymphalidae) Using the Mark-Release-Recapture (MRR) Method: A Case Study in Southeastern Albania*. International Journal of Ecosystems and Ecology Science. (IJEES). (Int. j. ecosyst. ecol. sci.) Vol. 15(5): 337-6346 (**SCOPUS CiteScore**).

Qirinxhi, Xh., Paparisto, A., Cuvelier, S., Halimi, E., Hysi, E,. Teneqexhi, N. (2025). Biodiversity is a tool and resource for supporting the development of regional management and sustainable development plans. Case Study: The Superfamily Papilionoidea (Order Lepidoptera) in the Pogradec Region. Chronicles Fluturat e Shqipërisë. Vol 2: 25–29.

Qirinxhi, Xh., Cuvelier, S., Paparisto, A. (2025). Pelopidas thrax *(Hübner, [1821])* (Lepidoptera: Hesperiidae): new to Albania, records and distribution update. With first recorded sightings in Montenegro and Croatia. Chronicles Fluturat e Shqipërisë. Vol 2: 25–29.

Qirinxhi, Xh., Halimi, E., Paparisto, A., Hysi, E., Buzo, Z. (2024) *A Perspective on the Study of Biodiversity of Order Lepidoptera in Albania: Case Study using the MRR Methodology*. International Journal of Advanced Multidisciplinary Research and Studies (Int. J. Adv. Multidisc. Res. Stud.). Volume 4, Issue 2. 4(2):1533-1536.

Konferenca shkencore

Qirinxhi, Xh., Xhetani, M., Paparisto, A., Halimi, E., Pepa, B., Grabocka, A., Ektori, D., Manci, J. (2026). Preliminary Data From a DNA Barcoding Study of Lepidoptera In Albania. Oral Presentation in the International Conference on Research in Education and Science (ICRES 2026). Organized by the International Society for Technology, Education, and Science (ISTES). Abstract book, 51p. © 2026 Published by ISTES. 06 - 10 May, 2026. Anta Cappadocia, Nevşehirlya, Turkey. (Proceedings në proçes)

Qirinxhi, Xh., Paparisto, A., Halimi, E., Qirjo, M., Seiti, E., Ndroqi, A. (2026). Mark–Release–Recapture Study of *Pseudochazara tisiphone* (Lepidoptera) in The Korçë Area. Oral Presentation in the International Conference on Research in Education and Science (ICRES 2026). Organized by the International Society for Technology, Education, and Science (ISTES). Abstract book, 43p. © 2026 Published by ISTES. 06 - 10 May, 2026. Anta Cappadocia, Nevşehirlya, Turkey.

Qirinxhi Xh., Paparisto A., Cuvelier S., Halimi E., Grabocka A., Hysi E. (2025): *Preliminary Data From The Study Using The Mark–Release–Recapture (Mrr) Method Case Study: Pseudochazara Tisiphone Brown, 1981 (Lepidoptera, Papilionoidea, Nymphalidae, Satyrinae)*. Oral Presentation at the 24th European Congress of Lepidopterology. Organizers: Czech University of Life Sciences Prague. Abstract Book: 24 pp. 18 – 20 August**,** *Svatý Jan pod Skalou* Czech Republic.

Qirinxhi, Xh., Halimi, E, Paparisto, A., Hysi, E., Fero, R. (2024).*"Data on the Families Nymphalidae, Pieridae, Papilionidae, Hesperiidae, and Lycaenidae of the Order Lepidoptera in The Korçë Region (Albania)"*. Oral Presentation in VI. International Agricultural, Biological & Life Science Conference (AGBIOL 2024). Trakya University, International Researchers Association. Proceedings Book: 726-731 pp. Edirne, Turkey

Qirinxhi, Xh., Halimi, E., Paparisto, A,. Mero, D, Hysi, E. (2024). "*An Overview of Lepidoptera Insect Biodiversity Order in Korça Region"*. Oral Presentation in VI. International Agricultural, Biological & Life Science Conference (AGBIOL 2024). Trakya University, International Researchers Association. Proceedings Book: 716-725pp. ISBN: 978-625-95132-1-8. 18-20 September Edirne, Turkey

Qirinxhi, Xh., Halimi, E., Paparisto, A., Mançi, J. (2024). "*Preliminary data from the study using the MRR method of the Lepidoptera order in Albania"*. Oral Presentation in the International Conference on Research in Education and Science (ICRES 2024). Organized by the International Society for Technology, Education, and Science (ISTES). Proceedings Book 10(1): 1650-1656 pp. Turkiey (**SCOPUS CiteScore 2024-0.1**)

Falenderime

Përfundimi i kësaj teze shënon fundin e një pune të gjatë, por pas saj për mua qëndrojnë shumë më tepër se analizat, të dhënat dhe faqet e shkruara. Qëndrojnë njerëz që më kanë udhëhequr, më kanë ndihmuar, më kanë dhënë kohën e tyre dhe, në momente të ndryshme të këtij rrugëtimi, kanë bërë të mundur që unë të vazhdoj. Për këtë arsye, këto falënderime janë pjesa më personale e të gjithë kësaj pune, përkushtimi e dashurie, që kam ndjerë, kam marrë e dhënë, duke u rritur, ndryshuar dhe përgatitur, që nesër të jëm besimplotë dhe e sigurt në rrugën time.

Një falënderim shumë i veçantë u takon miqve dhe të gjithë njerëzve që më kanë ndihmuar pa u kursyer gjatë çdo dite të punës sime në laborator dhe në terren. Ky studim kërkoi shumë ditë monitorimi, kthime të vazhdueshme në terren, orë të gjata pune dhe jo gjithmonë në kushte të lehta. Ka njerëz që kanë qenë pranë meje në këto ditë, që kanë ndarë me mua lodhjen, rrugën, pritjen, vështirësitë, por edhe shakatë, buzëqeshjet, apo shijen që prania në natyrë na dhuronte duke bërë të ndjenim thellësisht gëzimin e atyre momenteve kur puna shpërblehej me një rikapje apo një të dhënë të rëndësishme. Disa ndihma mund të duken të vogla kur shkruhen në një faqe, por për mua nuk kanë qenë të tilla. Secili që më ka dhënë nga koha dhe energjia e tij për këtë punë, *ka lënë në një mënyrë apo tjetër një pjesë të vetën brenda saj*. Dhe lista është e gjatë, *Eltjon Halimi, Sylvain Cuvelier, Anila Paparisto*, *Lulëzim Shuka, Fotjon Qirinxhi, Qazim Lataj, Alketa Gragocka, Mihallaq Qirjo, Erisa Seit, Albi Ndroqi, Anila Mitre, Ana Ktona*, *Ilir Niçko, Altin Arapi, Kliti Ceca*, *Ardi*…

Mes tyre *Erisa Seit* & *Albi Ndroqi,* kanë të gjithë dashurinë e mirënjohjen time, për ndihmën e pakursyer që më dhanë gjatë përpunimit të të dhënave dhe shkrimit të tezës, asnjëhere nuk përtuan të gjejnë kohë, pavarësisht punëve të tyre dhe të ishin aty për mua. Ata janë tashmë, miq e kolegë të vyer për mua, së bashku mësuam shumë!

Profesor *Lulëzim Shukën* për përcaktimin e habitateve dhe diponibilitetin që ka pasur për të më ndihmuar në çdo moment dhe Profesor *Mihallaq Qirjon* për drejtimin shumë të rëndësishëm që më dha në përpumimin dhe konceptimin e analizës ekologjike.

Me shumë dashuri falënderoj studentet e mia *Jorgji Mançi, Elena Hysi, Dea Hektori*, *Nasiola Teneqexhi*, të cilat më kanë qëndruar pranë dhe më kanë ndihmuar me përkushtim, entuziazëm dhe energji si në terren, ashtu edhe në laborator; ndihma dhe prania e tyre e kanë bërë këtë rrugëtim jo vetëm më të lehtë, por edhe më të bukur, të mbushur më energji dhe kuriozitet intelektual që na ka rritur së bashku duke na bërë shokë e miq të mirë.

Dua të shpreh mirënjohjen time të veçantë për udhëheqësin tim shkencor *Prof. Asoc. Dr. Eltjon Halimi*, për besimin, mbështetjen dhe orientimin gjatë gjithë procesit të realizimit të kësaj teze. E falënderoj për kohën, këshillat dhe diskutimet shkencore, por mbi të gjitha për hapësirën që më dha për të kërkuar, për të menduar dhe për ta ndërtuar këtë punë hap

pas hapi. Mbështetja e tij ka qenë e rëndësishme jo vetëm për përfundimin e tezës, por edhe për mënyrën se si jam formuar gjatë këtij procesi si kërkuese. Jam mirënjohëse për gadishmërinë e tij për të ndarë përvojën dhe njohuritë, si dhe për vëmendjen me të cilën ka ndjekur zhvillimin e kësaj pune në çdo etapë të saj. Në një proces të gjatë dhe me sfidat e veta, mbështetja dhe inkurajimi i tij më kanë dhënë sigurinë për të vazhduar përpara. Kontributi i tij në rrugëtimin tim do të mbetet gjithmonë për mua një pjesë e rëndësishme e eksperiencës dhe asaj çka realizimi i kësaj doktorature ka sjellë për mua. Por mbi të gjitha, ajo që e bën këtë kontribut edhe më të veçantë është miqësia që është ndërtuar gjatë këtij rrugëtimi, mbi punën, besimin dhe respektin e ndërsjelltë!

Një mirënjohje shumë personale shkon për *Anilën* dhe *Sylvain*, të cilët kanë qenë pranë meje që në momentin kur kjo punë ishte ende vetëm një ide. Ata më ndihmuan ta formësoj dhe ta strukturoj atë dhe më ndoqën hap pas hapi në përcaktim, përgatitjen dhe analizën e të dhënave, botimet dhe shkrimin e tezës. Edhe pse nuk ishin zyrtarisht udhëheqësit e mi, gjatë gjithë këtij rrugëtimi kanë qenë pranë meje me një përkushtim të jashtëzakonshëm, por gjithmonë të qetë dhe pa zhurmë, duke gjetur kohë për të më dëgjuar, këshilluar dhe ndihmuar, pavarësisht angazhimeve të tyre, ishin gjithmonë aty, me durim, kujdes dhe dashamirësi. Nuk më thanë asnjëherë "jo", nuk e kursyen kohën dhe dijen e tyre dhe, mbi të gjitha, mbështetja e tyre ka ardhur gjithmonë natyrshëm, me bujari dhe dashamirësi, dhe kjo e bën edhe më të çmuar për mua. Për gjithçka që më kanë dhënë gjatë këtij rrugëtimi, ata kanë dashurinë time dhe një mirënjohje që do të mbetet gjithmonë edhe përtej përfundimit të kësaj teze.

Një falënderim i sinqertë shkon për *Departamentin e Biologjisë*, për mbështetjen akademike dhe institucionale dhe për të gjithë kolegët që, në mënyra të ndryshme, kanë kontribuar gjatë këtij rrugëtimi. Një punë kërkimore nuk realizohet asnjëherë krejtësisht vetëm; pas saj ka diskutime, këshilla, ndihmë praktike dhe njerëz që janë të gatshëm të ndajnë përvojën dhe dijen e tyre. Për secilin prej tyre ruaj mirënjohje.

Falënderoj Universitetin "*Fan S. Noli*" të Korçës, pjesë e rëndësishme e rrugëtimit tim akademik dhe profesional, për mbështetjen dhe mirëkuptimin gjatë gjithë periudhës së realizimit të kësaj teze.

Falënderoj veçanërisht *Agjencinë Kombëtare të Kërkimit Shkencor dhe Inovacionit* (AKKSHI) për mbështetjen financiare të dhënë për realizimin e këtij studimi. Mbështetja e kërkimit shkencor merr një kuptim shumë konkret kur të jep mundësinë që një ide të mos mbetet vetëm një projekt në letër, por të realizohet në terren, të prodhojë të dhëna dhe të kthehet në dije që mund të përdoret më tej.

Dhe një falënderim që vjen nga pjesa më e ndjerë e zemrës sime shkon për djalin tim të vogël *Anes*, vetëm 7 vjeç, i cili, pa e ditur ndoshta sa e gjatë dhe e vështirë ishte kjo rrugë, ka qenë një nga arsyet më të bukura për të vazhduar. Për durimin e tij në orët që puna më ka marrë larg tij, për përqafimet që i bënin ditët e lodhshme më të lehta dhe për gëzimin që

vetëm ai di të sjellë, i detyrohem më shumë sesa mund të shkruhet në këto pak rreshta. *Kjo arritje është edhe e tija*.

Falënderimi im më personal dhe i rëndësishëm është për familjen time që e dua aq shumë, *Geni, Zoja, Ylli, Fotjoni, Marika, Amanda, Zoi-Sofi, Jozi, Xhoi, Niki*. Për ata që e kanë përjetuar këtë rrugëtim bashkë me mua, në çdo ditë, dhe atëherë kur kanë qenë në mua në terren, dhe kur orët e gjata në laborator apo përpara kompjuterit janë bërë pjesë edhe e jetës dhe ditës së tyre. Për durimin në ditët e gjata që bashkoheshin me njëra tjetrën, për mirëkuptimin ndaj mungesave të mia, për shqetësimet që kanë ndarë me mua dhe për ndihmën, mbështetjen, dashurinë dhe besimin që nuk mi kanë munguar asnjëherë. Ka procese të gjata në të cilat mbështetja nuk është gjithmonë diçka që thuhet me fjalë; ndonjëherë është thjesht të dish se ke njerëz tek të cilët mund të mbështetesh kur lodhesh. *Për mua, familja ime ka qenë pikërisht kjo*.

Kjo tezë mban emrin tim, por rruga deri në faqen e saj të fundit nuk ka qenë vetëm e imja. Në të ka kohë, besim, ndihmë dhe dashuri nga njerëz që kanë ecur pranë meje dhe së bashku me mua. Atyre u jam thellësisht dhe gjithmonë mirënjohëse!

Xhuliana



Përmbajtja e Figurave

Figura 2.1 Pozicioni gjeografik i Peizazhit të Mbrojtur "Bredhi i Drenovës–Sinicë", në rajonin e Korçës, në juglindje të Shqipërisë, @ burimi VKM nr. 594, datë 25.09.2024.. 60
Figura 2.2. Kufijtë e hapësirës së monitoruar dhe katër pikat skajore në jugperëndim, E°482834.25 dhe N°4493781.56; në veriperëndim, E°482788.23 dhe N°4498346.44; në juglindje, E° 484121.63 dhe N 4493361.36; dhe në verilindje, E°484121.63 dhe N°4494554.24 (harta përgatitur në Albinfo Google Maps, të dhënat hapësinore u referuan në sistemin koordinativ WGS 84 / UTM Zone 34 N (EPSG: 32634) (@Fotjon Qirinxhi & @Altin Arapi). 61
Figura 2.3 Shtrirja dhe gjurma e transektit të përdorur për monitorimin e *Pseudochazara tisiphone* dhe *Pseudochazara amymone* në zonën e studimit..... 62
Figura 2.4. Tipet e mikrohabitateve përgjatë transektit në studim sipas *Rrjetit Ekologjik Natura 2000*. Terreni paraqitet me shpate të pjerrëta shkëmbore, sipërfaqe me zhavorr të shkrifët dhe mbulesa bimore relativisht të rrallë, ku mbizotërojnë grupime të shpërndara të bimësisë barishtore (@ Lulëzim Shuka). 64
Figura 2.5 Organizimi hapësinor i transektit të monitorimit të llojit *Pseudochazara tisiphone* përgjatë javës së dytë të studimit në vitin 2024, kapjet/rikapjet, me simbolet përkatëse që evidentojnë meshkujt dhe femrat sipas legjendws (@ Fotjon Qirinxhi)..... 65
Figura 2.6 Njësia bazë e vrojtimit ishte individi i markuar, identiteti i të cilit ruhej gjatë gjithë sezonit përkatës të monitorimit nëpërmjet një kodi unik, shoqëruar me një pikë për çdo rast rikapje (@ Xhuliana Qirinxhi) 68
Figura 2.7 Çelsi i identifikimit në nivel lloji mes llojeve *Pseudochazara amymone* dhe *Pseudochazara tisiphone* (Cuvelier S. & Mølgaard M. 2015); a, c, e, g: *Pseudochazara amymone*; b, d, f, h: *Pseudochazara tisiphone*. 69
Figura 2.8 Individët u kapën në terren me rrjeta entomologjike ajrore. Pas kapjes, fluturat u mbajtën butësisht nga kraharori, sipas metodës së përshkruar nga Morton (1982) dhe u shenjuan me numrin unik (@ Xhuliana Qirinxhi). 71
Figura 2.9 Individët e rikapur u shënuan me nje shenje në formë pike (Gorbach *et al.,* 2010) (@ Xhulian Qirinxhi; @ Jorgji Manci). 71
Figura 2.10. Nga e majta në të djathtë foto: *P. tisiphone* ♀; *P. tisiphone* ♂; *P. amymone* ♀; *P. amymone* ♂ (@ Xhuliana Qirinxhi) 72
Figura 2.11. Të dhënat e historive individuale të kapjes të organizuara në matricë në Microsoft Excel. Çdo rresht përfaqson një individ të markuar dhe çdo kolonë një rast kampionimi. Prania e individit u kodua me vlerën 1 mungesa me vlerën 0 (@ Albi Ndroqi). 73
Figura 2.12. Parametra të vlerësimit të madhësisë së popullatave 76
Figura 2.13 Struktura e tabelës së kontingjencës të përdorur 79
Figura 3.1. Shpërndarja hapësinore e individëve të markuar sipas gjinisë për *Pseudochazara tisiphone* (a; b) dhe *P. amymone* (c; d) gjatë viteve 2024 dhe 2025. Pikat blu përfaqësojnë meshkujt dhe pikat e kuqe femrat..... 121
Figura 3.2. Karakteristikat e mikrohabitatit shkëmbor të llojeve të gjinisë *Pseudochazara* në zonën e monitorimit Peisazhi i Mbrojtur Drenovë- Sinicë, Korçë: (A), (B) shpat i pjerrët

shkëmbor me substrat ofiolitik dhe vegjetacion të rrallë; (C) individ i i llojit *Pseudochazara tisiphone* (nga e majta në të djathtë) ♀ dhe ♂,mbi substrat guror, ku vihet re ngjashmëria e ngjyrimit të pjesës së poshtme të krahëve me sfondin (© Xhuliana Qirinxhi); (D) nga e majta në të djathtë: individë të llojit *Pseudochazara amymone* ♀ dhe ♂ mbi substratn guror, (© Xhuliana Qirinxhi)..... 136
Figura 3.3. Shpërndarja e individëve meshkuj dhe femra të *Pseudochazara tisiphone* në raport me mikrohabitatet e identifikuara përgjatë zonës së monitorimit: (A) sezoni 2024 dhe (B) sezoni 2025. 137
Figura 3.4. Shpërndarja e individëve meshkuj dhe femra të *Pseudochazara tisiphone* në 138
Figura 3.5 *P. tisiphone* dhe *P. amymone* (@ Xhuliana Qirinxhi)..... 164
Figura 3.6 *Pseudochazara amymone*, harta e shpërndarjes (09.i.2025). të dhëna historike; të dhëna shtesë nga rishikimi në 2018; observime të reja pas rishikimit të vitit 2018. (@ Fluturat e Shqipërisë, 2026). 169
Figura 3.7. Modeli i integruar i monitorimit dhe konservimit të popullatave të Lepidoptera, i propozuar mbi bazën e rezultateve të këtij studimi. 172

Përmbajtja e Tabelave

Tabela 3.1. Përmbledhja e kampionimit MRR dhe e të dhënave të markimit-rikapjes gjatë sezoneve 2024 dhe 2025 82
Tabela 3.2. Struktura e individëve të markuar sipas llojit, gjinisë dhe vitit..... 83
Tabela 3.3. Përmbledhja e markimit dhe rikapjeve sipas llojit dhe sezonit të monitorimit (n = numri i individëve/ngjarjeve). 84
Tabela 3.4. Shpërndarja e individëve të markuar për herë të parë sipas ditës, llojit dhe gjinisë gjatë sezoneve 2024 dhe 2025..... 86
Tabela 3.5. Shpërndarja markimeve të para dhe ngjarjeve të rikapjes sipas llojit dhe ditëve gjatë sezoneve 2024 dhe 2025. 93
Tabela 3.6 Përbërja seksuale e individëve të markuar dhe rezultatet e testit χ^2 të përshtatshmërisë ndaj raportit të pritshëm 1:1, sipas llojit dhe sezonit të monitorimit. ... 98
Tabela 3.7. Struktura e rikapjeve sipas llojit dhe sezonit të monitorimit..... 100
Tabela 3.8. Krahasimi i modeleve Cormack-Jolly-Seber (CJS) sipas llojit dhe sezonit të monitorimit 103
Tabela 3.9. Vlerësimet e parametrave të modeleve CJS më të mbështetura sipas llojit dhe sezonit të monitorimit. 107
Tabela 3.10. Kohëzgjatja mesatare e pritshme e qëndrimit e llogaritur nga mbijetesa e dukshme ditore (φ)..... 109
Tabela 3.11. Vlerësimet e madhësisë së superpopullatës të përftuara me parametrizimin POPAN sipas llojit dhe sezonit të monitorimit..... 110
Tabela 3.12. Efekti i rigrupimit të rasteve të kampionimit në vlerësimin POPAN të madhësisë së superpopullatës së *P. tisiphone* në vitin 2024..... 114
Tabela 3.13. Përmbledhje e shpërndarjes hapësinore të regjistrimeve të *P. tisiphone* dhe P. amymone gjatë viteve 2024–2025. 118
Tabela 3.14. Përmbledhje e distancave të lëvizjes së regjistruar për individët e ritakuar të *P. tisiphone* dhe *P. amymone* gjatë viteve 2024–2025. 123
Tabela 3.15. Rezultatet e analizës statistikore për marrëdhënien distancë–kohë. 127
Tabela 3.16. Shpërndarja e individëve të rikapur sipas drejtimit të zhvendosjes nga vendi fillestar i markimit gjatë viteve 2024–2025. 128
Tabela 3.17. Bashkëprania e *Pseudochazara tisiphone* dhe *P. amymone* gjatë periudhes së mbivendosjes së aktivitetit sezonal në vitet 2024 dhe 2025. 132
Tabela 3.18. Kushtet abiotike gjatë periudhave të aktivitetit të vrojtuar të *Pseudochazara tisiphone* dhe *P. amymone* në vitet 2024 dhe 2025..... 143
Tabela 3.19. Korrelacionet Spearman ndërmjet faktorëve abiotikë dhe numrit të individëve të *Pseudochazara tisiphone* dhe *P. amymone* të regjistruar gjatë ditëve të kampionimit brenda periudhës së aktivitetit të secilit lloj..... 145
Tabela 3.20 Vlerësimi i mbidispersionit të numrit të individëve të regjistruar gjatë ditëve të kampionimit për *Pseudochazara tisiphone* dhe *P. amymone* në vitet 2024 dhe 2025.147
Tabela 3.21. Rezultatet e modeleve negative binomial për marrëdhënien ndërmjet faktorëve abiotikë dhe numrit të individëve në ditë, pas kontrollit të ndryshimit fenologjik gjatë sezonit. 148

Tabela 3.22. Rezultatet e modeleve Negative Binomial për marrëdhënien ndërmjet faktorëve abiotike dhe numrit të individëve të *Pseudochazara tisiphone* dhe *P. amymone* të regjistruar gjatë ditëve të kampionimit. 149
Tabela 3.23. Treguesit kryesore të kontrollit të përshtatshmërisë së modeleve Negative Binomial për *Pseudochazara tisiphone* dhe *P. amymone*..... 151

Përmbajtja e Grafikëve

Grafiku 3.1 Dinamika sezonale e individëve të *P. tisiphone* dhe *P. amymone* të markuar për herë të parë gjatë sezonit 2024..... 89
Grafiku 3.2 Dinamika sezonale e individëve të *P. tisiphone* dhe *P. amymone* të markuar për herë të parë gjatë sezonit 2025..... 90
Grafiku 3.3 Dinamika sezonale e individëve meshkuj dhe femra të *Pseudochazara tisiphone* të markuar për herë të parë gjatë sezoneve 2024 dhe 2025..... 91
Grafiku 3.4 Vlerësimet e madhësisë së superpopullatës ($\hat{N}$) sipas modelit POPAN për *Pseudochazara tisiphone* dhe *Pseudochazara amymone* gjatë viteve 2024–2025..... 114
Grafiku 3.5. Shpërndarja hapësinore e regjistrimeve të *Pseudochazara tisiphone* dhe *Pseudochazara amymone* përgjatë transektit të monitoruar: (A) viti 2024 dhe (B) viti 2025. 117
Grafiku 3.6. Shpërndarja e distancave individuale të lëvizjes së regjistruar për *Pseudochazara tisiphone* dhe *P. amymone* gjatë viteve 2024–2025. 125
Grafiku 3.7. Marrëdhënia ndërmjet distancës së regjistruar të zhvendosjes dhe kohës ndërmjet markimit dhe ritakimit për *Pseudochazara tisiphone* dhe *Pseudochazara. amymone* gjatë viteve 2024–2025. *Shënim*: Çdo pikë përfaqëson një ngjarje ritakimi të regjistruar. 127
Grafiku 3.8. Shpërndarja drejtimore e zhvendosjeve të individëve të rikapur të *Pseudochazara tisiphone* dhe *P. amymone* gjatë viteve 2024–2025. 129
Grafiku 3.9. Ndryshimi sezonal i temperaturës mesatare, lagështisë relative mesatare dhe shpejtësisë mesatare të eres gjatë monitorimit në vitet 2024 dhe 2025. 142
Grafiku 3.10. Marrëdhënia ndërmjet temperaturës mesatare, lageshtisë relative dhe shpejtësisë mesatare të erës me numrin e individëve të *Pseudochazara tisiphone* dhe *P. amymone* të markuar për herë të parë në secilën ditë kampionimi gjatë viteve 2024 dhe 2025..... 150

Lista e Shkurtimeve

VU - vulnerabël
LC - me rrezik të ulët
DD - të dhëna të pamjaftueshme
CR - i rrezikuar në mënyrë kritike
EN - i rrezikuar
DD - me të dhëna të pamjaftueshme
NE - i pavlerësuar
NT - gati i kërcënuar
NA - vlera që mungojnë
EOO - Extent of Occurrence
AOO - Area of Occupancy
MRR – markim-lëshim-rikapje (Mark-Release-Recapture)
PVA - Population Viability Analysis
B C - Konventa e Bernës për Ruajtjen e Jetës së Egër dhe Habitateve Natyrore Evropiane
VKM - Vendim i Këshillit të Ministrave
EU - Europeam Commision
CJS - Cormack-Jolly-Seber
AICc – Kriteri i Informacionit Akaike të korrigjuar
SE - gabim standard
CI - intervalin e besimit
SD- deviacioni standard
Min - distanca minimale
Maks - distanca maksimale
HD - Direktiva e Habitateve (Habitats Directive)
IUCN - International Union for Conservation of Nature (Bashkimi Ndërkombëtar për Ruajtjen e Natyrës)

Parathënie

Studimi i rendit Lepidoptera në Shqipëri ka krijuar ndër vite një bazë të rëndësishme njohurish mbi larminë dhe shpërndarjen e llojeve. Megjithatë, njohja e pranisë së një lloji në një territor, është vetëm hapi i parë për të kuptuar gjendjen e popullatave të tij. Pikërisht nga kjo nevojë lindi kjo punë: të kalohej nga regjistrimi i llojeve drejt monitorimit të individëve dhe ndjekjes së tyre në kohë dhe hapësirë, duke zbatuar për herë të parë në Shqipëri një studim të këtij lloji për rendin Lepidoptera, të bazuar në, markim-lëshim dhe rikapjen e individëve dhe në integrimin e informacionit demografik, hapësinor dhe mjedisor.

Realizimi i këtij monitorimi ishte njëkohësisht edhe një nga sfidat kryesore të punës. Markimi i fluturave nuk është një proces i thjeshtë. Çdo individ duhet të kapet, të manipulohet me kujdes, të identifikohet dhe të markohet individualisht pa dëmtuar aftësinë e tij për të vazhduar aktivitetin normal, ndërsa rikapja kërkon kthimin e përsëritur në terren dhe ndjekjen sistematike të popullatës gjatë gjithë sezonit. Në këtë studim, kjo punë u realizua për dy vite të njëpasnjëshme dhe në kushte terreni që e bënin monitorimin edhe më kërkues. Popullatat e *Pseudochazara tisiphone* dhe *P. amymone* u ndoqën në Peizazhin e Mbrojtur "Drenovë-Sinicë", në një mjedis malor e heterogjen, me shpate të pjerrëta, sipërfaqe shkëmbore dhe substrate ofiolitike.

Zgjedhja e këtyre dy llojeve i dha studimit edhe një dimension të rëndësishëm konservues. Kjo është veçanërisht e dukshme për *P. amymone*, i vlerësuar si lloj Vulnerabël-Vulnerable (VU) në Shqipëri dhe I rezikuar-Endangered (EN) në nivel evropian.Në këtë rast sigurimi i informacionit mbi një popullatë lokale merr një rëndësi që shkon përtej vetë zonës së monitorimit. Për një lloj të tillë, të dish vetëm se është i pranishëm nuk është e mjaftueshme. Është e nevojshme të kuptohet kur shfaqet, sa individë regjistrohen, sa prej tyre ritakohen, si shpërndahen dhe zhvendosen në territor dhe në çfarë mikrohabitatesh gjenden e preferojnë. Pikërisht kjo tregon edhe një nga kontributet kryesore të punimit. Markim – lëshim – rikapja nuk u përdorën si një qëllim në vetëvete, por si pika nga e cila u ndërtua një tablo më e plotë e popullatave. Gjatë analizës u bë e qartë se numri i individeve të regjistruar nuk mund të tregojë i vetëm se çfarë po ndodh me një popullatë. Fenologjia, rikapjet, mbijetesa e dukshme dhe probabiliteti i detektimit, madhësia e vlerësuar e popullatës, shpërndarja dhe lëvizja e individëve, mikrohabitatet dhe kushtet abiotike japin pjesë të ndryshme të së njëjtës tablo. Vetëm kur këto informacione shqyrtohen së bashku bëhet e mundur të kuptohet më mirë se cilat ndryshime janë të rëndësishme dhe si duhet të orientohen monitorimet e ardhshme.

Për këtë arsye, kjo tezë doktorature nuk synon të mbetet vetëm një përshkrim i dy sezoneve të monitorimit. Përvoja e krijuar në terren dhe informacioni i përftuar nga dy popullatat u përdorën për të propozuar një model të integruar të monitorimit dhe konservimit, ku të dhënat sezonale, demografike, hapësinore dhe mjedisore lidhen me njëra-tjetrën dhe, më tej, me nevojat e menaxhimit dhe konservimit. Modeli nuk paraqitet si një strukturë e

përfunduar dhe e pandryshueshme, por si një bazë që mund të testohet, plotësohet dhe përmirësohet me vazhdimin e monitorimit.

Në këtë këndvështrim, përfundimi i kësaj teze nuk është edhe përfundimi i procesit që ajo ka nisur. Katër vitet e studimit dhe dy vitet e monitorimit kanë krijuar një bazë që më parë nuk ekzistonte për këto popullata në Shqipëri. Vazhdimi i monitorimit do të shtojë jo vetëm vite të reja të dhënash, por edhe mundësinë për të kuptuar se cilat modele përsëriten, cilat ndryshojnë dhe çfarë kuptimi kanë këto ndryshime për konservimin.

Për mua, kjo është edhe vlera kryesore e kësaj pune: të krijojë një pikënisje nga e cila monitorimi i popullatave të llojeve të rendit Lepidoptera mund të vazhdojë të ndërtohet mbi të dhëna, të përmirësohet me kohën dhe të lidhet gjithnjë e më drejtpërdrejt me ruajtjen e tyre.

QËLLIMI DHE OBJEKTIVAT E STUDIMIT

Qëllimi i studimit

Në përputhje me temën e doktoraturës, ndërtimi i modeleve të konservimit bazuar në studimin e integruar të llojeve të Rendit Lepidoptera, qëllimi i këtij studimi është të ndërtojë një bazë shkencore për orientimin e monitorimit dhe konservimit të llojeve të rendit Lepidoptera, duke përdorur si rast studimor *Pseudochazara tisiphone* dhe *Pseudochazara amymone.*

Për këtë qëllim, ky studim mbështet në analizën e integruar të të dhënave ekologjike të popullatave, parametrave demografike, shpërndarjen hapësinore dhe dinamikës së dy llojeve në zonën e studimit.

Për realizimin e këtij qëllimi monitorimi në terren, që ndoqi punën parapërgatitore dhe njohëse të vitit të parë të këtij studimi (2023–2024), u zhvillua gjatë sezoneve të fluturimit në studim (2024–2025), duke zbatuar metodën Markim-Lëshim-Rikapje (MRR). Ky kërkim shkencor mundësoi mbledhjen e të dhënave empirike mbi përbërjen e popullatave, rikapjen e individëve, mbijetesën e dukshme, madhësinë e popullatave, si dhe dinamikën hapësinore të individëve të monitoruar. Gjatë vitit 2026, puna jonë u përqëndrua në përpunimin, analizën dhe interpretimin e të dhënave të grumbulluara gjatë dy viteve të monitorimit, si dhe në realizimin e ekspeditave në punën në terren për verifikimin e gjendjes së popullatave dhe të kushteve të evidentuara gjatë periudhës së studimit.

Në këtë mënyrë, studimi jonë kaloi nga mbledhja e të dhënave empirike mbi gjendjen e popullatave në analizën dhe interpretimin e parametrave të tyre ekologjike, demografike dhe hapësinore. Rezultatet e përfituara prej tij synojnë të krijojnë një bazë shkencore për vlerësimin e gjendjes së llojeve *Pseudochazara tisiphone* dhe *Pseudochazara amymone*, si dhe për orientimin e monitorimit dhe masave të konservimit të tyre. Në një kontekst më të gjerë, qasja e përdorur në këtë rast studimor mund të kontribuojë në zhvillimin e metodave të monitorimit dhe konservimit të llojeve të rendit Lepidoptera.

Objektivat

Për realizim e qëllimit të këtij studimi, u përcaktuan këto objektiva kërkimore:

- Të karakterizohej struktura demografike e popullatave të *Pseudochazara tisiphone* dhe *Pseudochazara amymone* gjatë sezoneve të fluturimit të viteve 2024 dhe 2025, përmes analizës së numrit të individëve të markuar, përbërjes seksuale dhe normës së rikapjes, duke krijuar bazën sasiore për karakterizimin dhe krahasimin e popullatave të studiuara.
- Të vlerësohej mbijetesa e dukshme **(**ϕ) dhe probabiliteti i dedektimit (p) për *Pseudochazara tisiphone* dhe *Pseudochazara amymone* nëpërmjet modelit

Cromack-Jolly-Seber (CJS) në Program MARK, duke krahasuar modelet me parametra të varur nga koha me ato me parametra konstantë dhe duke shfrytëzuar të dhënat e përfituara nga monitorimi MRR gjatë periudhës 2024-2025

- Të vlerësohej madhësia e popullatës së *P. tisiphone* dhe *P. amymone* nëpërmjet modelit POPAN për popullatat të hapura, bazuar në të dhënat e markimit dhe rikapjes të grumbulluara gjatë sezoneve të monitorimit 2024 dhe 2025
- Të vlerësohej jetëgjatësia e pritshme e individëve të *P. tisiphone* dhe *P. amymone,* duke u mbështetur në vlerësimet e mbijetesës së dukshme të përfituara nga të dhënat e monitorimit MRR.
- Të analizohej shpërndarja hapësinore e individëve të markuar dhe të vlerësohej lëvizja e tyre në distanca të shkurtra, përmes integrimit të të dhënave të grumbulluara gjatë monitorimit të viteve 2024-2025 me mjetet e Sistemit koordinativ WGS 84/ UTM Zone 34 N.
- Të krahasoheshin *P. tisiphone* dhe *P. amymone* në kushte të njëjta monitorimi në terren, duke analizuar dallimet e evidentuara në parametrat e disponueshëm, demografikë dhe hapësinorë dhe duke diskutuar rëndësinë e këtyre gjetjeve për monitorimin dhe konservimin e dy llojeve.

Për shkak të numrit shumë të ulët të rikapjeve ndërmjet ditëve për llojin *P. amymone*, disa nga objektivat mundën të realizoheshin plotësosht vetëm për llojin *P. tisiphone*. Për *P. amymone*, në disa raste, analiza u kufizua vetëm në parametrat përshkrues dhe në vlerësimet orientuese, të cilat mund të mbështeteshin nga të dhënat e disponueshme.

Të dhënat e viteve 2024 dhe 2025 përbëjnë bazën empirike të analizës së popullatave, ndërsa aktivitetet e vitit 2026 shërbyen për përpunimin dhe analizën e integruar të këtyre të dhënave, si dhe për verifikimin në terren të gjendjes së evidentuar gjatë monitorimit. Kjo ndarje kohore mundësoi që rezultatet e studimit të interpretohen në raport me të dhënat faktike të monitorimit dyvjeçar dhe të përdoren në funksion të ndërtimit dhe orientimit të qasjeve të konservimit për dy llojet objekt të studimit, si bazë edhe për studime apo qasje konservuese në të ardhmen edhe për lloje të tjera të ngjashme të rendit Lepidoptera.

Pyetje kërkimore

Në çfarë mase karakteristikat demografike, dinamika e mbijetesës dhe modelet e shpërndarjes dhe lëvizjes hapësinore të *Pseudochazara tisiphone* dhe *Pseudochazara amymone*, të evidentuara përmes monitorimit MRR gjatë viteve 2024-2025, mund të përdoren për vlerësimin e gjendjes së popullatave dhe për orientimin e modeleve të monitorimit dhe konservimit të këtyre llojeve në zonën e studimit?

Hipoteza kërkimore

Pseudochazara tisiphone dhe *P. amymone* paraqesin karakteristika të dallueshme në strukturën e këtyre dy popullatave, normën e rikapjes dhe modelet e shpërndarjes dhe

lëvizjes hapësinore gjatë periudhës së monitorimit të viteve 2024 – 2025; këto karakteristika, të analizuara në mënyrë të integruar, mund të evidentojnë kërkesa të diferencuara për monitorimin dhe konservimin e dy llojeve.

Mbi këtë bazë, analizat e realizuara synojnë të vlerësojnë nëse dhe në çfarë mase të dhënat demografike, hapsinore dhe mjedisore të përfituara nga monitorimi MRR, të analizuara në mënyrë të integruar, mund të shërbejnë si bazë për përcaktimin e nevojave të monitorimit dhe orientimin e masave të konservimit për të dy llojet në zonën e studimit.

Hyrje

Lepidopterët përbëjnë një nga grupet më të rëndësishme të insekteve dhe një nga komponentët më të rëndësishëm të biodiversitetit të ekosistemeve tokësore.

Ndjeshmëria e shumë llojeve ndaj ndryshimeve të habitatit, strukturës së vegjetacionit dhe kushteve mjedisore e ka bërë monitorimin e tyre një mjet të rëndësishëm për verifikimin e ndryshimeve që ndodhin në ekosisteme. Megjithatë, njohja e diversitetit dhe shpërndarjes së llojeve përfaqëson vetëm një nivel të informacionit të nevojshëm për konservimin, pasi prania e llojeve në një territor nuk tregon madhësinë dhe dinamikën e popullatës, kohëzgjatjen e aktivitetit të individëve, probabilitetin e mbijetesës dhe dedektimit të tyre apo mënyrën se si ata shpërndahen dhe lëvizin brenda habitatit.

Për këtë arsye, monitorimi i popullatave kërkon qasje që mundësojnë kalimin nga regjistrimi i individëve drejt ndjekjes së tyre në kohë dhe hapësirë.

Metodat e markim-lëshim-rikapjes (MRR) krijojnë këtë mundësi përmes identifikimit individual dhe ndërtimit të historive të kapjes, shënjimit dhe rikapjes. Informacioni i përfituar mes metodës MRR mund të përdoret për vlerësimin e parametrave që nuk mund të përcaktohen vetëm nga numërimi i individëve të vrojtuar, duke përfshirë mbijetesën e dukshme, probabilitetin e dedektimit/rikapjes dhe madhësinë e popullatës. Në të njëjtën kohë regjistrimi i vendodhjes së kapjeve dhe rikapjeve krijon mundësinë për të analizuar shpërndarjen dhe zhvendosjen e individëve gjatë sezonit. Por as, informacioni demografik nuk është i mjaftueshëm kur trajtohet i shkëputur nga koha dhe mjedisi në të cilin zhvillohet aktiviteti i popullatës.

Po ashtu e nevojshme janë njohja me fenologjinë e llojit, e cila përcakton mënyrën se si individët shfaqen gjatë sezonit, si dhe karakteristikat e habitatit dhe kushtet abiotike, që përbëjnë kontekstin në të cilin zhvillohet aktiviteti i llojeve.

Për rrjedhojë, ndryshimet në numrin e individëve të regjistuar ndërmjet viteve nuk mund të interpretohen automatikisht si rritje ose zvogëlim i popullatës. Kjo e dhënë duhet të shqyrtohet në lidhje me shtrirjen e periudhës së ktivitetit të llojit, mundësinë e dedektimit, parametrat demografike dhe mënyrën se si individët janë shpërndarë në territor.

Integrimi i këtyre niveleve të informacionit krijon një bazë më të plotë për të kuptuar dinamikën e popullatave dhe, më tej për ta përdorur monitorimin në funksion të konservimit.

Në Shqipëri, studimet mbi Lepidopterët kanë qenë të shumta, ato kanë kontribuar në mënyrë të rëndësishme në njohjen e faunës së vendit, të shpërndarjes së llojeve dhe të pasurisë së tyre në territore të ndryshme, megjithatë përpara këtij studimi nuk ishte zbatuar ndonjëherë një monitorim i popullatave të Lepidopterëve me markim, lëshim dhe rikapje,

e ndjekur në mënyrë të përsëritur dhe të analizuar nëpërmjet një qasje të integruar demografike, hapësinore dhe mjedisore. Në këtë kontekst, studimi i llojeve *Pseudochazara tisiphone* dhe *P.amymone*, ofron një mundësi të veçantë për studime krahasuese të popullatave që kanë bashkëprani brenda të njëjtit sistem mjedisor, por që nuk paraqesin të njëjtën shtrirje dhe të njëjtën rëndësi konservuese. Vëmendje të veçantë merr lloji *P. amymone*, një lloj me shpërndarje të lokalizuar, i klasifikuar si Vulnerabël (VU) në Shqipëri dhe Endangered (EN) në nivel evropian. Habitatet ku regjistrohen këto popullata në Peisazhin e mbrojtur "Bredhi Drenovë-Sinicë" përfshijnë një terren malor dhe heterogjen, me shpate të pjerrëta, sipërfaqe shkëmbore, substrate ofiolitike dhe vegjetacion të rrallë.

Mbi këtë bazë, studimi jonë, u shtri në një periudhë 4 vjeçare (2023-2026), e cila u shoqërua me një punë intensive 2 vjeçare monitoruese në terren gjatë dy sezoneve të njëpasnjëshme, 2024 dhe 2025, duke kombinuar markim-lëshim-rikapje të individëve me regjsitrimin e kohës dhe vendndodhjes së individëve, karakterizimin e mikrohabitateve dhe matjen e faktorëve abiotikë gjatë monitorimit.

Qëllimi kryesor i këtij studimi ishte krijimi i një baze shkencore për ndërtimin e një modeli të integruar të monitorimit dhe konservimit të popullatave të rendit Lepidoptera, përmes studimit të llojeve *Pseudochazara tisiphone* dhe *P. amymone* në Peizazhin e Mbrojtur "Bredhi Drenovë-Sinicë". Studimi synoi të karakterizojë dinamikën sezonale dhe demografike të popullatave, të analizojë shpërndarjen dhe lëvizjen e individëve, të shqyrtojë mikrohabitatet dhe marrëdhëniet me faktorët abiotikë dhe të integrojë informacionin e përftuar për të identifikuar treguesit me rëndësi për monitorimin dhe konservimin.

Në këtë mënyrë, puna jonë synoi të lidhë dy nivele që shpesh trajtohen veçmas: mbledhjen dhe analizën e të dhënave mbi popullatat dhe përdorimin e këtij informacioni për orientimin e monitorimit dhe konservimit.

Modeli i propozuar në përfundim të këtij studimi ndërtohet pikërisht mbi këtë lidhje dhe konceptohet si një qasje adaptive, që mund të testohet dhe përmirësohet me vazhdimin e monitorimit shumëvjeçar dhe me zbatimin e tij në popullata të tjera llojeve të rendit Lepidoptera.

KREU 1. PJESA TEORIKE

1.1 Fluturat e ditës në Shqipëri në fokus të studimeve lepidopterologjike

Historia e studimeve të fluturave të ditës në Shqipëri ka filluar që në fillim të shekullit të 20-të, duke përfshirë kërkues dhe entomologë vendas dhe të huaj që kanë kontribuar vazhdimisht në zbulimin e llojeve të reja për faunën e vendit tonë dhe në pasurimin e njohurive për këto lloje, shpërndarjen dhe nevojat e tyre ekologjike (Cuvelier *et al*., 2018, 2023, 2025). Studimet më të hershme të fluturave të ditës shqiptare i përkasin autorëve të huaj. Edhe literatura mbetet pjesa më e hershme kryesisht e punës së autorëve të huaj, ndërsa kontributi vendas ka nisur të strukturohet vetëm disa dekada më vonë.

Publikimet e para mbi fluturat e ditës në Shqipëri datojnë nga viti 1900 me Lordin Walter Rothschild, entomolog dhe koleksionist anglez, ndërsa një përmbledhjen e të dhënave deri në vitin 1913 u bë nga Rebel H. (Misja, 2005). Një hap tjetër i rëndësishëm u hodh në vitin 1918 kur Akademia Austriake e Shkencave organizoi një ekspeditë lepidopterologjike në Shqipërinë e Veriut. Materiali i grumbulluar, i publikuar nga Rebel H. dhe Zerny H. në vitin 1931, përfshinte mbi 900 lloje, prej të cilave 500 të reja për faunën shqiptare (Rebel & Zerny, 1931). Pas kësaj, ekspedita e vitit 1961 nga Instituti Entomologjik Gjerman solli përditësime shumë të rëndësishme për faunën lokale (Eichler & Friese, 1965; Urbahn, 1966). Për një periudhë të gjatë (shumë dekada), studimet mbetën kryesisht të fragmentuara, duke u bazuar në përpjekje individuale dhe në ekspedita të rëndësishme. Kjo shpesh herë ka krijuar boshllëqe në informacionin për shpërndarjen dhe statusin e specieve, duke vënë në pah nevojën për një qasje më sistematike.

Entomologu i parë shqiptar që hapi një fazë të re të studimeve ishte Murraj (1972), i cili publikoi një listë me 93 specie dhe një çelës identifikimi, përfshirë regjistrime të para për Shqipërinë si *Carterocephalus palaemon, Heteropterus morpheus, Muschampia tessellum, Coenonympha glycerion, Melanargia lachesis dhe Melitaea aurelia*, të cilat nuk u përfshinë në asnjë nga listat apo raportet e mëvonshme të faunës (Verovnik & Popović, 2013). Në vitin 1972, filloi një periudhë më e strukturuar kërkimesh me ngritjen e fondit shkencor pranë Muzeut të Shkencave Natyrore, nën drejtimin e Prof. Kastriot Misja. Kërkimet në terren dhe përmbledhjet e punimeve të Prof. Misja për familjet Noctuidae, Geometridae dhe grupet Heteroneura, Rhopalocera dhe Gypocera, kontribuan në dokumentimin sistematik të faunës shqiptare të fluturave (Misja, 1977, 1978, 1980; Misja & Kurrizi, 1984; Misja, 1990). Lista e specieve u përditësua nga Misja dhe Kurrizi (1984), duke përfshirë 180 lloje, ndërsa gjetje të reja për vendin u shtuan më vonë, përfshirë *Danaus chrysippus* (Linnaeus, 1758), *Euphydryas maturna*, *Satyrus actaea* dhe *Pseudochazara mamurra* (Verovnik & Popović, 2013). Pas viteve 1990, kërkime të reja dhe bashkëpunime ndërkombëtare çuan në zgjerimin e njohurive për lepidopterofaunën shqiptare (Beshkov & Misja, 1995; Misja, 2005).

Një hap vendimtar erdhi në vitin 2005, kur Prof. Misja publikoi hartat e para të shpërndarjes për fluturat shqiptare. Në vitin 2018 u publikua një artikull rishikues dhe atlasi përkatës me hartat e reja të shpërndarjes (Cuvelier *et al*., 2018). Nga përditësimet rezulton se Shqipëria ka regjistruar sot 208 lloje fluturash të ditës ose 41.5 %, nga 501 lloje të raportuara në botimin e vitit 2025 të Listës së Kuqe Evropiane të Fluturave (Van Swaay *et al*.,2025). Parashikimet dhe vlerësimet tona janë që në Shqipëri ka një potencial për të zbuluar sërish edhe 10 lloje të tjera fluturash të ditës (Cuvelier *et al.,* 2022, 2023).

Në këtë kontekst, është krijuar edhe platforma online "Fluturat e Shqipërisë – Butterflies of Albania", nga Sylvain Cuvelier dhe Anila Paparisto, një bashkëpunim i suksesshëm midis entomologëve belgë dhe Universitetit të Tiranës (https://biodiversity.unitir.edu.al/). Platforma e faqes online ofron të dhëna taksonomike, përshkrueses, fotografi dhe koordinata gjeografike, duke mundësuar përditësime të vazhdueshme dhe duke vendosur një strandard të ri për dixhitalizimin e informacionit mbi biodiversitetin shqiptar.

Nga viti 2027 deri më sot, përparimet kanë qënë të dukshme. Monitorimi sistematik gjithëvjetor për një kohë dhjetë vjeçare dhe përdorimi i platformës online kanë reduktuar shumë nga sfdat historike: ku regjistrimet janë më të plota, shpërndarja e specieve dhe statusi i ruajtjes dokumentohen më saktë dhe informacioni ekologjik është më i përditësuar. Pavarsisht përmirësimeve, puna vazhdon, duke përfshirë evidentimin e specieve të reja dhe monitorimin e ndryshimeve të biodiversitetit në kohë reale.

Përveç platformës online, artikujt e botuar kanë dokumentuar shpërndarjen e fluturave të ditës në rajone të ndryshme të Shqipërisë, duke përfshirë edhe zonën e Pogradecit (Qirinxhi *et al*., 2025a), Alpet e Shqipërisë (Paparisto & Cuvelier, 2025a) dhe Malin e Tomorrit (Paparisto & Cuvelier, 2025b). Këto dokumente ofrojnë një pasqyrë të plotë dhe sistematike të biodiversitetit të Lepidopterëve në Shqipëri, duke kontribuar në pasurimin e njohurive mbi speciet dhe shpërndarjen e tyre. Ky informacion është përmbledhur dhe publikuar gjithashtu në revistën shkencore online të Universitetit të Tiranës, Chronicles – Fluturat e Shqipërisë, e cila ofron të dhëna taksonomike, hartat e shpërndarjes dhe fotografi të specieve, duke shërbyer si një burim i besueshëm për studuesit dhe profesionistët që merren me konservimin e faunës lepidopterologjike në Shqipëri (biodiversity.unitir.edu.al). Numri i specieve të fluturave të konfirmuara në Shqipëri ka arritur 208 lloje, 3 lloje me të dhëna jo të plota, dhe 8 lloje potenciale për tu zbuluar ende për vendin tonë, ku përfshijmë edhe referimin për herë të parë të llojit Pelopidas thrax në Parkun Kombëtar të Butrintit më 25 maj 2024 (Qirinxhi *et al*.,2025b). Këto publikime dhe hulumtime përfaqësojnë një përparim të rëndësishëm drejt një monitorimi të standartizuar dhe të vazhdueshëm të Lepidoptëve në Shqipëri, duke siguruar një bazë me burime të besueshme për studime ekologjike, plan turizmi të qëndrueshme dhe strategji konservimi për speciet dhe habitatet e rrezikuara (Paparisto & Cuvelier, 2025). Në vitet e fundit, përdorimi i platformave të biodiversitetit, përfshirë *iNaturalist* (https://www.inaturalist.org/) dhe Observado (https://observation.org/), ka çuar gjithashtu në rritjen e vëzhgimeve të fluturave nga Shqipëria, duke kontribuar ndjeshëm në zgjerimin

e bazës së të dhënave të vendit. Përmes publimit të Atlasit të Lepidoptera të Shqipërisë të vitit 2025 është krijuar një bazë të dhënash që kontribuoi edhe në rishikimin e Listës së Kuqe dhe orientimin e strategjisë kombëtare drejt mbrojtjes së specieve prioritare ku Shqipëria konsiderohet si zonë kyçe globale (Paparisto & Cuvelier, 2025).

1.2 Zbatimi i metodës Mark-Release-Recapture (MRR) në studimet faunistike

Praktika e markimit të kafshëve daton që nga viti 218 p.e.s., kur zogjtë identifikoheshin me anë të unazave të vendosura në këmbë. Kjo praktikë përbën pararendësen e teknikave moderne të markimit, të cilat përdoren sot gjërësisht në studimet ekologjike dhe faunistike (Hagler & Jackson, 2001). Metoda *Markim-lëshim-rikapje* u zhvillua në filllim në vitin 1896 nga biologu danez i peshkimit Johannes Petersen, i cili e përdori këtë metodë për përcaktimin e madhësisë së popullatës së peshqve në Detin e Veriut, veçanërisht për specien Pleuronectes platessa. Në vitin 1920, kërkuesit filluan ta zbatonin metodën e markimit tek insektet, duke përdorur shenja, ngjyra, njolla, për studimin e dinamikës së popullatave të tyre (Seber & Schofield, 2019). Në vitet 1930, orintologu amerikan Frederick C. Lincoln aplikoi metodën e markimit për studimin e popullsisë së shpendëve në Amerikën e Veriut (Seber & Schofield, 2019). Gjatë viteve 1950-1960, kjo metodë *Markim-lëshim-rikapje* (MRR) kishte dhe fazën më të rëndësishme të zhvillimit të saj, duke përfshirë edhe parametrat e migrimit tek insektet. Kjo bëri që kjo metodë të ishte më e aplikueshme në studimet ekologjike. George A.F. Seber dhe Darroch ishin ndër studiuesit e parë që kontribuan në zhvillimin si teorik dhe praktik, duke i dhënë metodës MRR bazat e para statistikore, të cilat përdoren edhe sot (Seber & Schofield, 2019).

Për studimin e fluturave të ditës **(**rendi Lepidoptera), metoda *Markim-lëshim-rikapje* (MRR) u përdor për herë të parë fillimisht në Evropë dhe Britani gjatë viteve 1930 (Brett, 1936; Dowdeswell *et al*., 1940), dhe më vonë kjo metodë u aplikua edhe në Amerikë (Ehrlich & Davidson, 1960) dhe në Australinë Perëndimore nga (Williams, *et, al*., 2002; Dover & Rowlingson, 2005). Në vitin 1936, zoologu kanadez Fred Urquhart dhe bashkëshortja e tij Norah, u bënë pionierë të markimit të fluturave, duke e aplikuar këtë metodë përmes etiketave ngjitëse në krahët e fluturave monark (*Danaus plexippus*). Kjo metodë çoi dhe në zbulimin e rrugëve migratore të fluturave monark (Maeckle, 2024). Në vitet 1920, Karlvon Frisch aplikoi një sistem numërimi për kolonitë e bletëve, duke përdorur një furçë me bojë për të shënjuar kraharorin dhe barkun e tyre. Kjo metodë u konsiderua si teknikë e njëjtë me markimin e insekteve (Munz, 2009). Është e rëndësishme të theksohet se markimi nuk ndikon në ciklin biologjik të kafshës pas aplikimit të saj (Manly, 1971; Pollock *et al*., 1990; Pollock & Alpizar-Jara, 2005). Kjo metodë shërben për sigurimin e të dhënave demografike duke përfshirë edhe grupet e insekteve (Gall, 1984; Pollock *et al*., 1990; Sandercock, 2006).

Në Shqipëri, unazimi si metodë për markimin e shpendëve nisi të zbatohej në mesin e viteve 1990, në programet shkencore të monitorimit kryesisht në ekosistemet kënetore, në monitorimin e shpendëve në Karavasta, për nxjerjen e të dhënave ekologjike nga

monitorimi i markimeve të individëve (Bino *et al*., 1995; Bino *et al*., 1996; Bino, 1998). Këto monitorime përmes unazimit, kanë ndihmuar për hartimin e strategjive të konservimit, duke krijuar bazën metodologjike për kërkimet pasuese në grupe të tjera faunistike në Shqipëri.

Në vitin 2002 u zbatua në bregdetin e Shqipërisë (laguna e Patokut), teknika e markimit të breshkave detare (*Caretta caretta*) si një mjet për vlerësimin e statusit të ruajtjes dhe identifikimin e kërcënimeve ndaj tyre. Përmes kësaj metode, u bë i mundur monitorimi afatgjatë i popullatave të breshkave duke mundësuar mbledhjen e të dhënave ekologjike mbi densitetin dhe lëvizshmërinë e individëve në habitate të ndryshme (Haxhiu, 2002).

Në vitin 2013 metoda e markimit u zbatua edhe për breshkën ballkanike (*Mauremys rivulata*), në Gjirin e Vlorës (Saçdanaku & Haxhiu, 2015). Markimi është përdorur në Shqipëri edhe për studimin e mushkonjave (*Aedes albopictus)* në qytetin e Tiranës (Velo *et al*., 2022).

1.3 Roli i fluturave të ditës si bioindikatorë të gjendjes së ekosistemeve dhe biodiversitetit

Fluturat e ditës (Rhopalocera) përbëjnë një nga grupet më të studiuara të insekteve në shkallë botërore dhe prej dekadash shërbejnë si organizma model në studimet ekologjike, biogjeografike, evolucionare dhe të ruajtjes së biodiversitetit (Warren *et al*., 2021). Fluturat falë njohjes së tyre të gjerë dhe lehtësisë së tyre për tu identifikuar, përdoren gjerësisht si objekt kryesor në programe monitorimi ekologjik (Warren *et al*., 2021). Fluturat duke qënë të ndjeshme ndaj ndryshimeve mjedisore, përdoren si bio indikatorë të gjendjes dhe cilësisë së habitatit dhe mikroklimës (Warren *et al*., 2021). Cikli i tyre jetësor i bën Papilionidet tregues të ndjeshëm ndaj ndryshimeve ekologjike në të gjitha nivelet e ekosistemit (Samways, 20219). Fluturat, si indikatorë ekologjikë lehtësojnë vlerësimin e efektivitetit të masave të konservimit dhe menaxhimit të zonave të mbrajtura (Van Swaay *et al*., 2019). Ato shërbejnë si tregues kryesor në vlerësimin e biodiversitetit dhe të gjendjes së ekosistemeve, ndërsa të dhënat e mbledhura pret tyre mund të përdoren për të nxjerrë përfundime të rëndësishm edhe për grupe të tjera organizmash më pak të studiuara (Warren *et al.,* 2021). Fluturat e ditës shërbejnë si bioindikatorë të ndjeshëm të shëndetit të ekosistemit, pasi reagojnë shpejt ndaj ndryshimeve mjedisore, duke sinjalizuar që në fazat e hershme rreziqet dhe degradimi ekologjik (New, 2014). Ato ofrojnë një bazë informacioni të rëndësishme për hartimin e strategjive dhe politikave që mbrojnë cilësinë mjedisore të ekosistemeve (Samways, 2019).

1.4 Ruajtja e fluturave të ditës dhe strategjitë e konservimit

Konservimi i fluturave të ditës gjatë dekadave të fundit përkon me një periudhë kur ndryshimet globale janë të shpeshta dhe shenjat e ndryshimeve mjedisore po bëhen gjithmonë edhe më evidente, ndërsa financimet për masat mbrojtëse kanë pësuar rënie të

dukshme. Megjithëse konservimi i insekteve përbën sot një fushë të mirëkonsoliduar të kërkimit shkencor, dokumentimet e para mbi përpjekjet për ruajtjen e tyre datojnë që nga fillimi i shekullit të 19-të. Një nga rastet më të hershme të dokumentuara lidhet me Mbretëreshën Kristina de Borbon të Spanjës, e cila në vitin 1835 i kërkoi profesorit Mariano de la Paz Graells hartimin e një plani për mbrojtjen e xixëllonjave (Lampyridae), duke shënuar një nga iniciativat e para të konservimit për insektet (Pyle, 1976a, 1976b). Interesi për konservimin e fluturave u shfaq rreth një dekadë më vonë, pas zhdukjes së nënspecieve *Lycaena dispar dispar* në Britaninë e Madhe (Ford, 1945; Duffey, 1968). Në të njëjtën periudhë, edhe në Shtetet e Bashkuara të Amerikës filloi të rritej ndërgjegjësimi dhe vëmëndja ndaj konservimit të fluturave. Më 26 shtator 1875, entomologu H. H. Behr shprehu publikisht keqardhjen për zhdukjen e species *Glaucopsyche xerces* në zonën e San Franciskos, një rast që sot konsiderohet ndër shembujt e parë të zhdukjes urbane të një fluture (Pyle, 1976 b). Një vit më vonë, në vitin 1876, A. R. Grote bëri një thirrje të drejtpërdrejtë për mbrojtjen e nënspecies *Oeneis melissa semidea*, e cila gjendej në zonën e Maleve të Bardha në New Hampshire.

Gjatë shekullit të XX-të, në Evropë u publikuan edhe punimet e para që dokumentuan zhdukjen e disa specieve të fluturave. Këto studime u fokusuan kryesisht në koleksionimin e specieve të rralla, si *Parnassius apollo*, dhe rëndësinë e ruajtjes së habitateve natyrore (Pyle, 1976 b). Një ndër figurat e hershme historike që kontribuan në promovimin e ruajtjes së fluturave dhe insekteve ishte Lordi Walter Rothschild, i cili në vitin 1925 luajti një rol të rëndësishëm në themelimin dhe drejtimin e një prej nismave të para të organizuara për ruajtjen e insekteve në Britani, përmes "*Komitetit të Përbashkët për Ruajtjen e Insekteve Britanike*" (*Joint Committee for the Conservation of British Insects*). Në vitin 1946, ky komitet publikoi listën e parë të insekteve të rralla dhe të rrezikuara, një ndër listat më të hershme të këtij lloji në shkallë globale.

Në vitin 1959, John Heath, nëpërmjet studimeve të tij, hapi rrugën e një epoke të re në kërkimet intensive mbi speciet e rrezikuara, duke insistuar mbi nevojën e njohjes së detajuar të ekologjisë së tyre me qëllim për ruajtjen afatgjatë (Heath, 1959). Një nga figurat e rëndësishme në zhvilllimin e studimeve ekologjike dhe atë të ruajtjes së Lepidopterëve ishte entomologu amerikan Charles L. Remington. Gjatë veprimtarisë së tij shkencore në Universitetin e Yale dhe në Muzeun e Historisë Natyrore Peabody, ai kontribuoi në krijimin dhe zhvillimin e një prej koleksioneve më të rëndësishme të insekteve veçanërisht të fluturave dhe tenjave (Lepidoptera). Përmes kërkimeve mbi ekologjinë, gjenetikën e popullatave dhe kërkesat ekologjike të specieve të rralla, Remington solli një kontribut të rëndësishëm në formimin e qasjeve moderne për ruajtjen e insekteve dhe të habitateve të tyre. Punimet e tij u bënë burime të rëndësishme referimi për zhvillimin e biologjisë së ruajtjes së Lepidopterëve (Remington & Pease, 1955; Remington, 1958 a,b).

Interesi më i madh mbi lepidopterët u shfaq gjatë viteve 1960, ku në literaturën shkencore u referuan ide të qarta dhe sugjerime ku lepidopteristët duhet t'i kushtonin një vëmendje të veçantë ruajtjes së fluturave të cilat ishin zhdukur si dhe habitateve të tyre (Rindge, 1965;

Sieker, 1967; Pyle, 1967). Në Mbretërinë e Bashkuar, në fund të kësaj periudhe, konservimi i Lepidopterëve kishte aritur një nive të lartë profesionalizimi, duke u mbështetur në strukturën kërkimore dhe organizative të konsoliduara.

Në vitin 1972 në San Antonia (Texas, USA) u mbajt takimi i 25-të i "*Shoqatës së Lepidopteristëve"* i cili shënoi një moment për institucionalizimin të konservimit të Lepidopterëve. Nën drejtimin e Presidentit të saj Charles L. Remington, u organizua një simpozium i dedikuar vetëm për "*Fluturave të rrezikuara dhe të zhdukura*", e cila kjo fazë shënoi edhe një hap të rëndësishëm drejt ndërgjegjësimit shkencor dhe publik. Në vitin 1973 u mbajt në USA ngjarja më me ndikim për ruajtjen e Lepidopterëve, siç ishte miratimi i *Aktit për Speciet e Rrezikuara* (*Endangered Species Act-ESA*). Si pasojë e këtij legjislacioni, në vitin 1975 u propozuan 41 specie dhe nënspecie fluturash si një grupim për tu përfshirë në listën e specieve të mbrojtura. Gjatë viteve 1970-1980, vende të ndryshime evropiane, përfshirë Britaninë e Madhe, Spanjën dhe Zvicrën, publikuan lista të specieve të rrezikuara dhe libra të kuq për ruajtjen e tyre.

Organizata si "*European Invertebrate Survey*" dhe "*Societas Europaea Lepidopterologica"*, të bashkëthemeluara nga John Heath, realizuan edhe një studim me rëndësi të veçantë për ruajtjen e fluturave në shkallë evropiane. Një rol të rëndësishëm ndërkombëtar luajti edhe Sir Peter Scott, Kryetar i Komisionit për Mbijetesën e Specieve në IUCN, i cili krijoi një grup specialistësh të dedikuar për Lepidopterët. Gjatë një takimi të mbajtur në Washington (USA) në vitin 1976, ky grup shpalli migrimin e fluturës monark (*Danaus plexippus*) si prioritetin më të lartë në ruajtjen globale të fluturave (Pyle, 1995). Si rezultat i këtyre përpjekjeve, në Cambridge (UK) u hartua Libri i Kuq i IUCN për Invertebrorët, i cili përfshinte një numër të konsiderueshëm speciesh fluturash, si dhe një vëllim të dedikuar posaçërisht për fluturat e gjinisë *Ornithoptera*. Veçanërisht *Ornithoptera alexandrae*, flutura më e madhe në botë, u identifikua si një specie me rrezik të lartë zhdukjeje në Papua, Guinea e Re (Pyle, 1995). Shoqata Britanike për *Konservimin e Fluturave* (*Butterfly Conservation)*, krijoi një sërë programesh kërkimore dhe edukative.

Konservimi i Lepidopterëve përfshin çdo vit një numër gjithnjë e më të madh lepidopteristësh dhe studiuesish në mbarë botën (New *et al*., 1991). Numri i qytetarëve shkencëtarë, vullnetarë për ruajtjen e fluturave është rritur ndjeshëm, ata po bëhen gjithnjë e më të pranishëm në shumë vende. Shumë prej tyre kanë ndërmarrë hapa konkretë për ruajtjen e specieve të rralla dhe të kërcënuara, duke dhënë një kontribut të rëndësishëm në rritjen e ndërgjegjësimit publik mbi nevojat ekologjike të këtyre specieve (Xerces Society, 1990).

Në krahasim me Britaninë e Madhe dhe Holandën, ku rrjetet janë vullnetare dhe ofrojnë të dhëna të qëndrueshme dhe afatgjata, në Ballkan studimet janë të bazuara kryesisht në ekspedita të izoluara (Van Swaay *et al*., 2008).

Çështjet që lidhen me ruajtjen e habitateve dhe konservimin e Lepidopterëve zënë një vend të rëndësishëm në botime shkencore. Lepidopteristët po i përgjigjen kësaj sfide me njohuri, angazhim dhe energji (Pyle, 1995).

1.5 Statusi i konservimit të fluturave të ditës në Shqipëri

Fluturat e ditës në Shqipëri konsiderohen tregues të ndjeshëm ekologjikë, të cilët sinjalizojnë efektet e ndryshimeve klimatike dhe degradimit të habitateve (Verovnik & Popovic 2013).

Gjatë pjesës më të madhe të shekullit 20-të, studimet ishin kryesisht të orientuara drejt rregjistrimit dhe dokumentimit të specieve, si dhe të shpërndarjes së tyre gjeografike, pa u përqëndruar në masat aktive për mbrojtjen e habitateve (Rebel & Zerny, 1931; Misja, 1973).

Rebel dhe Zerny në vitin 1931 shënuan fillimin e dokumentimit dhe përmbledhjen e parë gjithëpërfshirëse të faunës së fluturave për Shqipërinë (Verovnik & Popović, 2013). Pas Luftës së Dytë Botërore, eksplorimi i faunës së fluturave në Shqipëri u intenstifikua përmes ekspeditave të ndryshme shkencore. Ekspedita gjermane e viteve 1960 dokumentoi vetëm flutura nga familja Hesperiidae dhe gjinia *Erebia*, duke mos shtuar asnjë lloj të ri në listën e mëparshme të Rebel dhe Zerny (Verovnik & Popović, 2013).

Entomologu vendas Xh. Murraj, publikoi listën e faunës së fluturave dhe përpiloi një çelës identifikimi që do të lehtësonte monitorimin e Lepidopterëve në terren (Verovnik & Popović, 2013). Puna e Murraj përfshiu regjistrimin e parë të llojeve *Carterocephalus palaemon* dhe *Melanargia lachesis*, por informacioni i mbledhur nuk gjeti pasqyrim në raportet e mëtejshme në asnjë nga listat ose raportet faunistike pasuese (Verovnik & Popović, 2013). Gjatë viteve '90 Beshkov dhe Abadijev pasuruan këtë listë, dhe studimet e vitit 2012 në Shqipërinë juglindore u zbuluan dhe 3 lloje të reja: *Colias aurorina, Pieris balcana dhe Apatura iris* duke treguar rëndësinë e këtij rajoni për biodiversitetin e Lepidopterëve.

Pas viteve 1990, me rritjen e ndikimit të aktiviteteve njerëzore mbi ekosistemet natyrore, u shfaq nevoja për krijimin e një baze ligjore dhe shkencore për mbrojtjen e këtij rendi. Në përputhje me kuadrin ligjor kombëtar, Lista e Kuqe e parë e Shqipërisë u hartua dhe u publikua në vitin 2006, e ndarë në Librin e Kuq të Florës dhe Librin e Kuq të Faunës së Shqipërisë. (Paparisto & Cuvelier, 2025).

Në botimin e vitit 2006 të Librit të Kuq të Faunës dhe Florës së Shqipërisë (Misja, 2006; Paparisto & Cuvelier, 2025 c), si insekte të kërcënuara në Shqipëri, u vlerësuan gjithsej 125 specie, prej të cilave 7 specie u kategorizuan si Kritikisht të Rrezikuara (CR), 5 si të Rrezikuara (EN), 89 si Vulnerabël (VU), 18 me Rrezik të Ulët (LC) dhe 6 me të dhëna të Pamjaftueshme (DD). Veçanërisht, 70 prej këtyre specieve i përkasin rendit Lepidoptera, duke përfshirë 55 të klasifikuara si I cënueshëm-Vulnerable (VU), 3 lloje të klasifikuara si I rrezikuar në mënyrë kritike-Critically Endangered (CR) dhe 2 lloje të klasifikuara si I rrezikuar-Endangered (EN). Pesë vjet më vonë, në vitin 2012, filloi rishikimi dhe

përditësimi i Listës të parë të Kuqe të Shqipërisë, e cila përfundoi në vitin 2013. Klasifikimi i specieve në Listën e Kuqe shqiptare ndoqi Kategoritë dhe Kriteret e Listës së Kuqe sipas IUCN. Lista e Kuqe kombëtare e përditësuar u miratua zyrtarisht në dhjetor 2013 me Urdhrin Ministror Nr. 1280, datë 20.11.2013. Sipas përditësimit të vitit 2013, Lista e Kuqe përfshin gjithsej 107 specie të klasës Insecta, ndër të cilat 63 speciet i përkasin rendit Lepidoptera. Midis tyre, 2 specie janë klasifikuar si I rrezikuar-Endangered (EN) dhe 3 si I rrezikuar në mënyrë kritike-Critically Endangered (CR) (Paparisto & Cuvelier, 2025c).

Duke u bazuar në punën e gjerë në terren të kryer gjatë dekadës së fundit dhe në Atlasin e përditësuar çdo vit "Fluturat e Shqipërisë" (09.02.2025), në vitin 2022 u lançua një version i ri online i Listës së Kuqe të Fluturave të Shqipërisë. Ky botim, jep edhe statusin e rrezikimit sipas Listës së Kuqe Evropiane (2010) dhe Listës së Kuqe Mediterane (2016), Direktives së Habitateve Aneksi II, IV dhe Konventës së Bernës 2 Cites II si dhe ofron informacion të vlefshëm mbi llojet me popullata në rënie, me përhapje të shkëputur (disjunkte), ose në kufirin verior apo jugor të arealit të përhapje (Paparisto & Cuvelier, 2025c).

Në 2025 është bërë një rivlerësimi i specieve të fluturave të ditës bazuar në kriteret e IUCN-së dhe është përcaktuar statusi i rrezikimit për 162 nga 208 llojet e njohura për Shqipërinë (Paparisto & Cuvelier, 2025 c), mes së cilave 1 lloj *Phengaris arion* (Linnaeus, 1758) ka statusin "I rrezikuar në mënyrë kritike-Critically Endangered" (CR); 1 lloj *Colias caucasica* Staudinger 1871, klasifikuara me statusin "I rrezikuar-Endangered" (EN); 14 lloje klasifikuar në statusin "Gati i kërcënuar-Near Threatened" (NT); 54 lloje klasifikuar në statusin "I cënueshëm-Vulnerable" (VU); 78 lloje klasifikuar në statusin "Me shqetësim të ulët- Least Concern" (LC); 14 lloje "Me të dhëna të pamjaftueshme-Data Deficient" (DD) dhe 49 lloje janë "I pavlerësuar - Not Evaluated" (NE).

1.6 Faktorët që ndikojnë në rënien e popullatave të fluturave të ditës

Degradimi i habitateve, zhdukja e livadheve tradicionale dhe praktikat intensive bujqësore konsiderohen si ndër faktorët kryesorë të rënies së numrit të specieve të fluturave të ditës. Që nga gjysma e dytë shekullit të 20-të, zhvillimi i bujqësisë ka sjellë ndryshime të rëndësishme në ekosistemet rurale (Warren *et al*., 2021). Ndërtimet dhe procesi i instrualizimit në zonat rurale kanë shkaktuar ndryshime të konsiderueshme në mardhënien ndërmjet aktivitetit njerëzor dhe diversitetit të insekteve (New, 2014).

Në shumicën e vendeve evropiane, praktikat tradicionale të krasitjes nuk përdoren më duke shkaktuar dendësimin e pyjeve dhe krijimin e hijeve të vazhdueshme, duke reduktuar ndjeshëm habitatet e hapura të domosdoshme për speciet e fluturave të ditës që varen nga drita (Warren *et al*., 2021). Si pasojë, popullatat e fluturave të ditës të lidhura me këto mikrohabitate janë përballur me një rënie të konsiderueshme, duke nxjerrë në pah nevojën për rikthimin e praktikave tradicionale të menaxhimit të peizazhit për ruajtjen e biodiversitetit (Warren *et al*., 2021). Mbjellja me bimësi joautoktone ka dëmtuar hapësirat e hapura, duke penguar zhvillimin e bimësisë barishtore që është e rëndësishm për fluturat

(Warren *et al*., 2021). Mungesa e menaxhimit ka sjellë zhdukjen e këtyre specieve që varen nga habitatet dhe hapësirat kalimtare brenda pyjeve (New, 2014). Uniformiteti i strukturës pyjore kufizon larmishmërinë e mikroklimave të nevojshme për zhvillimin e ciklit jetësor të fluturave të ditës (Samways, 2019).
Në të njëjtën kohë, fragmentimi i habitateve sjell një kërcënim, pasi zonat e mbetura të përshtatshme janë jo vetëm të vogla, por edhe gjeografikisht të izoluara, duke rritur rrezikun për popullatat të cilat janë lokale (Warren *et al*., 2021). Zhdukja e popullatave të izoluara lidhet ngushtë edhe me reduktimin e variacionet gjenetik i cili shkaktohet nga riprodhimi ndërmjet individëve të afërt (inbriding) (Warren *et al*., 2021). Pengesat që kufizojnë lëvizjen e individëve midis habitateve të fragmentuara kanë një ndikim negative mbi popullatat e fluturave të ditës, duke rritur izolimin dhe rrezikun e zhdukjes lokale (Warren *et al*., 2021). Për specie sedentare habitatet e fragmentuara veprojnë si barriera të pakalueshme që ndalojnë rikolonizimin e vendeve ku specie janë zhdukur lokalisht (Hanski, 1999). Sa më i fragmentuar të jetë habitati, aq më e kufizuar bëhet rrjedha gjenetike dhe aq më e ulët është aftësia e popullatave për t'u përshtatur dhe për t'u përballuar me ndryshimet mjedisore (Samways, 2019). Menaxhimi i kujdesshëm i kullotjes në zona malore kontribuon në ruajtjen e habitateve të hapura, të cilat janë të favorshme për fluturat e ditës, duke parandaluar shndërrimin e tyre në ekosisteme pyjore (Warren *et al*., 2021).

Ndikim kanë dhe kimikatet, që depërtojnë në tokë dhe në bimësinë ku shumë flutura ushqehen dhe kryejnë ciklin e riprodhimit (Warren *et al*., 2021). Studimet kanë treguar një lidhje të qartë midis përdorimit të pesticideve dhe rënies së popullatave të fluturave të ditës. Përveç vdekshmërisë, ndotja kimike ndikon negativisht në sjelljen, jetëgjatësinë dhe suksesin riprodhues të Lepidopterëve, duke rrezikuar stabililtetin e kominiteteve të tyre ekologjike (Warren *et al*., 2021). Studimet shkencore kanë treguar se në zonat rurale, niveli i ulët i përdorimit të pesticideve dhe plehrave kimike ka favorizuar ruajtjen e komuniteteve të pasura dhe të larmishme të polinezuesve mes tyre edhe fluturave (Warren *et al*., 2021).

Studimet shkencore mbi efektin e depozitimit atmosferik të azotit kanë treguar se ky proces, i shkaktuar nga aktivitetet e blegtorisë intensive dhe automjetet, transformon habitatet e fluturave të ditës (Warren *et al*., 2021). Rritja e ngarkesës së azotit ndryshon përbërjen dhe larmishmërinë e vegjetacionit, duke prishur kështu ekuilibrin ekologjik të nevojshëm për mbijetesën, zhvillimin dhe ruajtjen e popullatave të fluturave të ditës (Wallis DeVries & Van Swaay, 2006).

Ndikim të rëndësishën kanë edhe ndryshimet klimatike të vërejtura gjatë dekadave të fundit. Fluturat po u përshtaten të gjitha ndryshimeve duke e zhvendosur shpërndarjen e tyre drejt zonave me temperature më të ulta (Warren *et al*., 2021). Veçanërisht, speciet e lidhura me habitatet e ftohta po migrojnë drejt lartësive më të mëdha, ku sipërfaqia e habitateve të përshtatshme zvogëlohet duke rritur rrezikun e zhdukjes locale (Warren *et al*., 2021). Ky fenomen përbën një kërcënim të veçantë për speciet malore endemike, të

cilat nuk kanë mundësi të zhvendosen në lartësitë edhe më të mëdha për të ndjekur kushtet e favorshme klimatike (Wilson *et al*., 2005).

Këto ndryshime përbëjnë një nga faktorët kryesorë që ndikojnë në dinamikën e popullatave të fluturave të ditës, duke ndërvepruar në mënyrë komplekse me proceset ekologjike dhe karakteristikat e habitatit. Si pasojë, popullatat e fluturave të ditës mund të humbasin sinkronizimin fenologjik me burimet e tyre ushqimore (Van Dyck *et al.,* 2015). Gjithashtu, reshjet e tepërta gjatë sezonit të riprodhimit kufizojnë mundësitë për fluturim dhe depozitim të vezëve, duke çuar në uljen e madhësisë së popullatave në vitet pasuese (Warren *et al*., 2021). Në habitate e fragmentuara, ngjarjet klimatike ekstreme ndikojnë edhe në mbijetesë dhe qëndrueshmërinë afatgjatë të popullatave (Samways, 2019).

1.7 Standardet dhe metodologjitë për konservimin e fluturave të ditës

Harrtimi i planeve dhe strategjive të konservimit për specie e faunës bazhohet në një proces Të strukturuar, i cili përcakton hapat metodologjikë për planifikimin, zbatimin dhe vlerësimin e masave të ruajtjes. Qasjet bashkëkore të konservimit mbështeten në parimin e menaxhimit adaptiv, duke e trajtur konservimin si një proces dinamik që përditësohet vazhdimisht në bazë të rezultateve të monitorimit, dhe njohurive të reja shkencore (TNC, 2007). Në përgjithësi, procesi përfshin pesë etapa kryesore: (1) identifimin e specieve, habitateve ose proceseve ekologjike që përbëjnë objektivat e konservimit dhe përcaktimin e kontekstit të studimit. (2) përshkrimin e sistemit ekologjik dhe ndërveprimeve ndërmjet faktorëve biotikë dhe abiotikë që ndikojnë në objektivat e ruajtjes, (3) identifikimin dhe vlerësimin e kërcënimeve, kufizimeve dhe mundësive për konservim, (4) hartimin e strategjive dhe planit të veprimit, si dhe (5) zbatimin e masave të propozuara, të shoqëruara me monitorimin dhe vlerësimin e efektivitetit të tyre (TNC, 2007).

Në rastin e fluturave të ditës, hartimi i planeve të konservimit fillon me identifikimin e specieve prioritare, habitatet e tyre dhe proceseve ekologjike që sigurojnë ruajtjen e popullatave. Përcaktimi i planeve të konservimit përfshin kufijtë gjeografikë të zonës së studimit, njësitë biologjike që do të menaxhohen (p.sh. popullatat ose metapopullata), periudhën kohore të zbatimit dhe aktorët e përfshirë në procesin e konservimit. Element tjetër thelbësor i konservimit është dhe vlerësimi i statusit të rrezkut të specieve, i cili shërben si bazë për përcaktimin e prioriteteve të konservimit dhe përcaktimin e masave të përshtatshme të menaxhimit. Sistemi i kategorive dhe kritereve të Listës së Kuqe të IUCN përfaqëson standardin ndërkombëtar për vlerësimin e rrezikut të zhdukjes së specieve. Ai siguron një kuadër objektiv të standardizuar për klasifikimin e specieve sipas nivelit të rrezikut (IUCN 2012). Kategoritë përfshijnë: *Extinct* (EX), *Extinct in the Wild* (EW), *Critically Endangered* (CR), *Endangered* (EN), *Vulnerable* (VU), *Near Threatened* (NT), *Least Concern* (LC), *Data Deficient* (DD) dhe *Not Evaluated* (NE). Klasifikimi në kategoritë e kërcënuara nuk bazohet vetëm në praninë ose mungesën e një lloji, por në pesë kritere matëse, të cilat mund të përdoren në mënyrë të pavarur, dhe plotësimi i vetëm i një kriteri prej tyre është i mjaftueshëm për të klasifikuar një specie në

një kategori të caktuar të rrezikut, në varësi të pragjeve të përcaktuara për secilin kriter, pasi secili prej tyre vlerëson një aspekt të ndryshëm të rrezikut të zhdukjes (IUCN, 2012). *Kriteri A* (zvogëlimi i madhësisë së popullatës/ reduktimin e popullatës) përdoret kur vërehet, vlerësohet, supozohet ose dyshohet se kemi një ulje të popullatës prej ≥ 50% gjatë 10 viteve ose tre gjeneratave të fundit. Tek fluturat, ky vlerësim bazohet kur kemi të dhëna nga monitorim afatgjatë, si ato të grumbulluara përmes transekteve të Pollard (Pollard & Yates, 1993). Ky kriter përcakton edhe nënkategorin bazuar në shkallën e uljes: Në rrezik kritik për zhdukje (CR) kur ulja është ≥ 90%, i rrezikuar (EN) për ≥ 70%, dhe i cënueshëm (VU) për ≥ 50% (Mace *et al*., 2008).

Kriteri B (shtrirje gjeografike e kufizuar/shpërndarjen gjeografike) ky kriter aplikohet kur një specie ka një zonë të vogël shpërndarjeje ose kur zë një sipërfaqe të kufizuar. Për shembull, një specie klasifikohet si në rrezik kritik për zhdukje (CR) nën këtë kriter ose nëse shtrirja e saj gjeografike (*Extent of Occurrence - EOO*) është më pak se 100 km², ose është sipërfaqja e zënë (*Area of Occupancy - AOO*) më pak se 10 km², e kombinuar me copa të fragmentimit të vazhdueshëm, uljes së qëndrueshmërisë ose luhatjeve ekstreme. Tek fluturat, këto matje bazohen shpesh në hartimin e shpërndarjes të llojeve duke përdorur si njësi matëse rrjetëzimin standard të sipërfaqes (zakonisht 2×2 km për AOO) (Cardoso *et al.,* 2011).

Kriteri C (popullatë e vogël në rënie/madhësinë e popullatës) fokusohet në madhësinë absolute të popullatës. Një specie konsiderohet i Cënueshëm (VU) nëse popullata e individëve të rritur është më pak se 10,000 dhe po ulet me më shumë se 10% gjatë 10 viteve ose tre gjeneratave të fundit. Vlerësimi i madhësisë së popullatës për fluturat kërkon metodologji specifike, të tilla si markim-lëshim-rikapje (Mark-Release-Recapture, MRR) ose transekte të standardizuara të numërimit (Pollard), të cilat mundësojnë ekstrapolimin e densitetit të popullatës.

Kriteri D (popullata shumë e vogël ose ka shpërndarje shumë të kufizuar të popullatës), kjo aplikohet për specie me popullatë shumë të vogël (<1,000 individë të pjekur për VU, <250 për EN, <50 për CR), pavarësisht nga tendencat.

Kriteri E (analiza sasiore e rrezikut të zhdukjes/probabilitetin e zhdukjes) përdor modele matematikore për të vlerësuar probabilitetin e zhdukjes brenda një periudhe kohore të caktuar, zakonisht nëpërmjet *Population Viability Analysis* (PVA). Population Viability Analysis është një metodologji matëse që integron të dhënat demografike, gjenetike dhe mjedisore për të llogaritur dinamikën e popullatës dhe për të parashikuar shkaqet e zhdukjes (Boyce, 1992). Për fluturat e ditës, PVA kërkon të dhëna të detajuara mbi: stadet e ndryshme jetësore si (vezë, larvë, pupë, të rritur), pjellorinë dhe prodhimin e vezëve, ndryshueshmërinë demografike rastësore, si dhe ndikimet e ngjarjeve rastësore mjedisore, të tilla si thatësira apo temperatura ekstreme. Modelet PVA për fluturat shpesh përdorin matricën për matjen e popullatës (modelet matricore të popullatës), ku popullata ndahet në klasa madhësie ose klasa moshe. Tek fluturat që kanë një ose dy gjenerata në vit, modelet

përdorin struktura të thjeshta të ciklit jetësor, kurse tek speciet me disa gjenerata në vit këto modele bëhen më komplekse. Një aspect kritik i PVA tek fluturat është përfshirja e ndryshimeve të kushteve mjedisore nga njëri vit në vitin tjetër. Studime të ndryshme kanë treguar që ndryshimet klimatike, si temperatura dhe reshjet, mund të ndikojnë në mënyrë të ndjeshme në ciklin riprodhues dhe mbijetesën e këtyre specieve (Wallisdevries & Van Swaay, 2006). Modelet duhet të integrojnë këto variabla dhe të vlerësojnë ndikimin e ndryshimeve klimatike në qëndrueshmërinë dhe mbijetesën afatgjatë të popullatës. Strategjitë e konservimit duhet të mbështeten në një kuptim sa më të qartë dhe të argumentuara tek marrëdhënia shkak-pasojë që ekzistojnë ndërmjet kërcënimeve, presioneve që i shkaktojnë ato dhe ndikimeve që këta faktorë ushtrojnë mbi objektivin e konservimit. Modeli konceptual (*conceptual model ose situation analysis*) shërben për të paraqitur në mënyrë vizuale këto marrëdhënie komplekse, duke lehtësuar analizën e tyre dhe duke ndihmuar në identifikimin e pikave kyçe ku ndërhyrjet e konservimit mund të jenë më efektive (Margoluis *et al.,* 2009).

Udhëzimet aktuale të IUCN përcaktojnë mënyrën e interpretimit dhe aplikimit të këtyre kritereve, duke mundësuar krahasueshmëri ndërmjet vlerësimeve të kryera në periudha dhe rajone të ndryshme (IUCN, 2024).

Për fluturat e ditës, strategjitë kryesore të konservimit mund të grupohen në disa kategori (Pullin, 1996).

1. *Krijimi ose zgjerimi i zonave të mbrojtura* me qëllim përfshirjen e popullatave kryesore dhe habitateve kritike. Kjo strategji përfshin përcaktimin e kufijve të zonave të mbrojtura duke marrë në konsideratë jo vetëm shpërndarjen aktuale të specieve, por edhe lëvizjet sezonale, kërkesat ekologjike dhe nevojat që lidhen me dinamikën e metapopullatës.
2. *Zbatimi i praktikave specifike të menaxhimit* me qëllim ruajtjen ose restaurimin e cilësisë ekologjike të habitatit. Për shumë specie të fluturave të ditës të lidhura me livadhet, këto praktika përfshijnë kositjen në kohën e përshtatshme, kullotjen e kontrolluar me intensitet të ulët, si dhe djegien e kontrolluar. Planifikimi kohor i ndërhyrjeve menaxhuese duhet të bëhet me kujdes të veçantë, në mënyrë që të shmangen përplasjet me fazat kritike të ciklit jetësor të specieve, si periudhat e ushqyerjes së larvave ose faza e pupës
3. *Përmirësimi i konektivitetit*, përmes krijimit ose restaurimit të korridoreve ekologjike me qëllim lehtësimin e lëvizjes së individëve ndërmjet njollave të habitatit. Kjo qasje mund të përfshijë krijimin e "hapësirave ndërmjetëse" ose njollave lidhëse të habitatit (stepping stones), të cilat shërbejnë si pika tranzitore, si dhe menaxhimin e matricës së peizazhit për të ulur rezistencën ekologjike ndaj lëvizjes dhe për të rritur funksionalitetin e peizazhit për speciet e fluturave të ditës.
4. Reduktimi i presioneve direkte, përmes kontrollit dhe kufizimi i përdorimit të pesticideve në dhe përreth habitateve kritike, rregullimi ose ndalimi i mbledhjes së

specieve të rralla, si dhe menaxhimi i specieve invazive që konkurrojnë me bimët ushqyese vendase ose që degradojnë strukturën e habitatit.

5. Ex-situ conservation në këtë rast për specie në rrezik kritik zhdukjeje, mund të nevojitet riprodhimi në kushte të kontrolluara (captive breeding) me qëllim të krijimit të një popullate. Kjo kërkon njohuri të detajuara për biologjinë riprodhuese, kërkesat e larvave për bimë ushqyese dhe kushte mikroklimatike, dhe menaxhimin e diversitetit gjenetik për të shmangur kryqëzimet e afërta (inbreeding) (Pullin, 1996).
6. Ndërgjegjësimi dhe angazhimi i publikut, përmes zhvillimit të programeve edukative për rritjen e ndërgjegjësimit mbi rëndësinë ekologjike të fluturave të ditës dhe kërcënimet me të cilat ato përballen përbën një komponent thelbësor të konservimit. Suksesi afatgjatë i masave të konservimit varet në masë të madhe nga angazhimi i komuniteteve lokale, veçanërisht i pronarëve të tokës, pasi një pjesë e konsiderueshme e këtyre masave zbatohet jashtë zonave të mbrojtura.

1.8 Roli i hapësirave të gjelbra në konservimin e fluturave të ditës

Kur planifikohen dhe menaxhohen në mënyrë të përshtatshme, hapësirat urbane të gjelbra mund të luajnë një rol të rëndësishëm në konservimin e insekteve veçanërisht të fluturave të ditës (Papilionidae), duke ofruar burime ushqimore, strehim dhe vende të përshtatshme për riprodhim (Warren *et al*., 2021). Masa të thjeshta menaxheriale, si reduktimi i frekuencës së kositjes dhe mbjellja e bimëve vendase, mund të kontribuojë në përmirësimin e shpejtë të cilësisë së habitatit dhe në rritjen e popullatave të fluturave. Gjithashtu krijimi i koridoreve të gjelbra urbane mundëson lidhjen midis habitateve të fragmentuara, duke lehtësuar lëvizjen dhe shpërndarjen e specieve midis zonave urbane dhe atyre rurale (Warren *et al*., 2021). Zhvillimi i ardhshëm urban duhet të integrojë masa të orientuara drejt ruajtjes së biodiversitetit, duke shmangur ndërhyrjet në zona me vlera të larta ekologjike dhe duke minimizuar presionin mbi specie e rrezikuara. Në këtë kuadër, mjediset urbane mund të funksionojnë si habitate plotësuese për fluturat e ditës të kërcënuara, duke reduktuar efektin izolues të urbanizimit dhe duke zbutur rolin e qyteteve si barriera ekologjike (Warren *et al*., 2021).

1.9 Roli i ndëgjegjësimit të komunitetit dhe monitorimit për konservimin e e fluturave të ditës

Informimi i publikut dhe i vendimmarrësve mbi rolin ekologjik të fluturave të ditëa përbën një komponent themelor për zbatimin e strategjive të suksesshme të konservimt. Për sigurimin e të dhënave afatgjata dhe të qëndrueshme mbi dinamikën e popullatve të fluturave, programet e monitorimit duhet të forcohet dhe të integrohen në strukturat institucionale të menaxhimit të biodiversitetit (Warren *et al*., 2021). Të dhënat e përfituara nga këto programe mundësojnë vlerësimin e ndikimit të politikave mjedisore dhe kontribuojnë në përmirësimin e masave të menaxhimit dhe ruajtjes së natyrës.

Ndryshimet në madhësinë dhe shpërndarjen e popullatave të fluturave mund të përdoren si tregues i gjendjes së ekosistemeve dhe të tendencave të biodiversitetit, duke ofruar informacion edhe për grupet e tjera të insekteve (Warren *et al*., 2021).
Vlerësimi i rënies të popullatave të fluturave kërkon programe monitorimi të standardizuara dhe të vazhduara në kohë (Van Swaay *et al*., 2015), ndërsa përfshirja e vullnetarëve në këto inciativa rrit ndërgjegjësimin public dhe forcon angazhimin e komunitetit në ruajtjen e natyrë (Warren *et al*., 2021). Për më tepër, promovimi i njohurive shkencore dhe edukimi mbi rëndësinë ekologjike të fluturave kontribuojnë në rritjen e mbështetjes shoqërore për programet e konservimit (Samways, 2019).
Shembuj konkret i kësaj qasjeje janë edhe inciativat si: "Fluturat e Shqipërisë" të Universitetit të Tiranës dhe projekti iNaturalist, të cilët përmbledhin vëzhgimet e realizuara nga student, amatorë të apasionuar dhe studiues në të gjithë vendin. Mes këtyre nismave dokumenton regjistrime të shoqëruara me fotografi dhe koordinata gjeografike, duke krijuar një bazë të vlefshme të të dhënave për analizimin e shpërndarjes së specieve, monitorimin afatgjatë dhe vlerësimin e biodiversitetit. Monitorimi afatgjatë përbën një nga komponentët kryesorë të konservimit të fluturave, sepse mundëson dokumentimin e ndryshimeve në praninë dhe shpërndarjen e llojeve. Metoda bazë e përdorur në skemat evropiane të monitorimit është numurimi përgjatë transekteve të përcaktuara, të cilat vizitohen në mënyrë të përsëritur duke zbatura, rregulla të standardizuara. Përdorimi i të njëjtave itinerare dhe i një procedure të përsëritshme të rregjistrimit mundëson që të dhënat e mbledhura në periudha të ndryshme të jenë të krahasueshme dhe të përdoren për vlerësimin e ndryshimeve të popullatave në kohë (Cuvelier & Paparisto, 2025 c; Sevilleja, *et al*., 2019).

Vlerësimi i fluturave duhet të shoqërohet gjithashtu me vlerësimin e habitateve ku ato zhvillojnë ciklin jetësor. Për këtë arsyem interpretimi i të dhënave të monitorimit duke marrë në konsideratë shpërndarjen dhe karakteristikat e habitateve si dhe elementët ekologjike tv lidhura me praninë e llojeve. Integrimi i informacionit mbi popullatat dhe habitatet mundëson identifikimin e zonave dhe llojeve që kërkojnë vemendje të posaçme dhe krijojnë bazën për orjentimin e masave të menaxhimit dhe konservimit.

1.10 Kuadri Evropian dhe ndërkombëtar i mbrojtjes

Përveç vlerësimit të statusit sipas Listës së Kuqe, konservimi i fluturave në Europë mbështetet në instrumente ligjore dhe ndërkombëtare. Direktiva e Habitateve (92/43/EEC, 1992) për ruajtjen e habitateve natyrore dhe të faunës dhe florës së egër (Council of the European Communities, 1992) përbën një nga instrumentet kryesore të Bashkimit Evropian për ruajtjen e biodiveristetit. Speciet e përshira në anekset e Direktivës u nënshtrohen kërkesave të ndryshme të konservimit, duke përfshirë përcaktimin e zonave të mbrojtjes dhe, për speciet e përfshira në Aneksin IV, një sistem të mbrojtjes strikte. Në këtë mënyrë, vlerësimi i rëndësisë konservuese të një specieje nuk kufizohet vetëm në kategorinë e saj të Listës së Kuqe, por përfshin edhe statusin e saj në instrumentet ligjore të mbrojtjes. Një rol të rëndësishëm plotësues ka Konventa e Bernës për Ruajtjen e Jetës

së Egër dhe Habitateve Natyrore Evropiane (Council of Europe, 1979), anekset e së cilës përshijnë specie të faunës që i nënshtrohen niveleve të përcaktuara të mbrojtjes. Për speciet e listuara në Aneksin II zbatohet një regjim strikt i mbrojtjes, që përfshin kufizime ndaj kapjes ose vrasjes së qëllimshme dhe dëmtimit ose shkatërrimit të vendeve të shumimit dhe pushimit. Për specie të caktuara mund të jenë relevante edhe instrumente të tjera ndërkombëtare, në varësi të statusit të tyre të mbrojtjes (Council of Europe, 1979)**.**

Në këtë kuadër, një metodologji e integruar për konservimin e fluturave duhet të lidhë invertarizimin e biodiversitetit, monitorimin e standardizuara të popullatave, vlerësimin e statusit të ruajtjes, analizën e habitateve dhe identifikimin e specieve me prioritet konservimi. Të dhënat e gjeneruara nga monitorimi periodic mund të përdoren për të evidentuar ndryshimet në shpërndarjen dhe popullata, për të identifikuar nevojat për kërkime të mëtejshme dhe për të orientuar masat e menaxhimit. Për këtë arsye, konservimi efekti i fluturave duhet të konceptohet si një proces i vazhdueshëm, ku rezultatet e monitorimit përdoren për vlerësimin dhe përshtatjen periodike të prioriteteve dhe masave të ruajtjes.

1.11 Karakteristikat e përgjithshme të zonës së studimit

Peizazhi i Mbrojtur "Bredhi i Drenovës-Sinicë", i përcaktuar sipas VKM nr. 594, (2024), shtrihet në pjesën juglindore të Shqipërisë, brenda territorit e Qarkut të Korçës, dhe karakterizohet nga vlera të rëndësishme ekologjike dhe biologjike. Zona pozicionohet në shpatet malore të masivit të Moravës, në lindje dhe juglindje të qytetit të Korçës. Tiparet fizike të territorit përcaktohen nga një reliev i thyer, i ndërthurur me lugina të thella dhe lartësi që shkojnë nga 1000 deri në 2000 m mbi nivelin e detit. Kushtet klimatike malore, me dimra të ftohtë dhe me vera të freskëta, kanë favorizuar zhvillimin e ekosistemeve pyjore që paraqesin vlera të konsiderueshme natyrore dhe shkencore (VKM nr.594, 2024). Kjo zonë fillimisht me Vendim të Këshillit të Ministrave nr. 96. më 21 nëntor 1966: "Për shpalljen Park Kombëtar, Bredhi i Drenovës" kategoria II e zonave të mbrojtura, sipas sistemit të Unionit Ndërkombëtar për Ruajtjen e Natyrës-IUCN, është shpallur, "Park Kombëtar". Parku mbulonte një sipërfaqe prej 1380 ha dhe renditej ndër 7 parqet kombëtare pyjore të krijuara në Shqipëri në vitin 1966 me qëllim ruajtjen e pyjeve natyrore dhe biodiversitetit të tyre (FAO, 2001; AdZM Korçë, 2020). Në vijim të ndryshimeve në kuadrin ligjor dhe të menaxhimit të zonave të mbrojtura, me Vendimin e Këshillit të Ministrave nr. 594 datë 25.09.2024, "Për miratimin e ndryshimit të statusit dhe të sipërfaqes së ekosistemit natyror "Bredhi i Drenovës - Snicë" Park Kombëtar në Peizazh i Mbrojtur u miratuar ndryshimi i statusit të kësaj zone nga "Park Kombëtar" kategoria II në "Peizazh i Mbrojtur" kategoria V e zonave të mbrojtura. Në të njëjtën kohë sipërfaqja e zonës është zgjeruar nga 1380 ha në 2065.8 ha. Ky ndryshim përfshin zgjerimin e territorit të mbrojtur me habitate pyjore e shkurrore dhe sipërfaqe me vegjetacion të pakët, duke synuar ruajtjen e vlerave natyrore, biodiversitetit dhe funksioneve ekologjike të ekosistemit (VKM nr.594, 2024).

Sipas statusit aktual, Peizazhi i Mbrojtur "Bredhi i Drenovës-Sinicë" ndahet në 3 nënzona administrimi dhe ruajtje: nënzona qëndrore me sipërfaqe 1093 ha, nën zona e përdorimit tradicional dhe zhvillimit të qëndrueshëm me sipërfaqe 968.1 ha dhe nënzona e rekreacionit me sipërfaqe 4.6 ha. Administrimi i "Peizazh i Mbrojtur Bredhi i Drenovës - Sinicë" kryhet nga Administrata Rajonale e Zonave të Mbrojtura të Qarkut Korçë, ndërsa territori shtrihet brenda kufijve administrativë të Bashkisë Korçë, duke përfshirë kryesisht Njësinë Administrative Drenovë. (VKM nr.96, 1966; AdZM Korçë, 2020, VKM nr. 594, 2024). Disa nga elementëve kryesore të relievit dhe pikave karakteristike gjeografike të rëndësishme të Peisazh i Mbrojtur Bredhi i Drenovës - Sinicë janë: në zonën veriore: Përroi i Bozdovecit (4484986.32L/4494692.29V), përfshirë kullotën 1285.0 m (Çezma e Gjergos) dhe kurrizi malor deri te Shkëmbi Guri i Cjapit (1532.0 m) (4487470.55L/4494793.62V); në zonën lindore Guri i Cjapit, përfshirë kuotat 1683.0 m dhe 1745.0 m, Majën e Elbit (1736.0 m), kuotën 1691.0 m, Majën e Rrumbullakët (1798.6 m) dhe Majën Biglla e Drenovës (1762.0 m), deri në Majën Guri i Mprehtë (1405.0 m) (4486329.05L/4490462.73V); në zonën jugore Maja e Gurit të Mprehtë, përfshirë kuotën 1553.0 m, Majën Biglla e Mesme (1599.0 m), kuotën 1452.0 m dhe Majën e Kocinit (1509.0 m) (4484214.72L/4491233.81V); dhe në zonën perëndimore Maja e Kocinit, Maja e Kapkës (1461.6 m), Maja e Kosherës (AdZM Korçë).

1.11.1 Gjeologjia dhe gjeomorfologjia

Me karakterin e tij subalpin Peizazhi i Mbrojtur "Bredhi i Drenovës-Sinicë" shtrihet mbi formacione gjeologjike të shumëllojshme, që dallohen nga mbizotërimi i substrateve serpentinore, të cilat shtrihen në pjesën më të madhe të territorit, ndërsa pjesa tjetër e mozaikut mjedisor plotësohet nga formacione me shkëmbinj ranorë dhe konglomeratë. Brezi i shkëmbinjve në pjesën lindore të parkut (mbi vilat deri në gurin e Cjapit) me një trashësi prej 100 m, përbëhet kryesisht nga ranore kokrizë vogël e kokrizë mesëm, të cilët përmbajnë guralecë dhe herë herë kalojnë në konglomerate me zaje të vogla ultrabazikësh. Këto depozitime quhen Depozitimet e Neogenit N_1a (Akuitanian) (VKM nr.594, 2024; AdZM Korçë). Në pjesën e sipërme takohen shtresa gëlqeroresh, rranoresh dhe alevrolitesh e argjila gri të gjelbra. Mikrofauna përbëhet nga një kompleks foraminiferësh të gjinive: *Numalite, Ostracoda, Nonion* etj. Në pjesën perëndimore të parkut hasim shkëmbinjtë ultrabazike (σJ_2), të cilët përfaqësohen kryesisht nga peridotite të tipit harcburgit dhe më pak nga linza dunitesh. Tek ta mbizoteron olivine e pirokseni rombik, rrallë takohet pirokseni monoklin dhe pikëzime kromiti. Këto janë shkëmbinj me teksture masive dhe strukturë porfire me madhësi mesatare të kokrizave. E gjithë pjesa qëndrore e Parkut ndodhet mbi depozitimet e Paleogenit (Pg_3^2dhe Pg_3^3). Depozitimet Pg_3^2 përfaqësohen nga konglomeratë bregciore të hirtë në të zezë të shkëmbinjve ultrabazike, ndërsa depozitimet Pg_3^3, të cilat kanë një përhapje të madhe, përfaqësohen nga mergele copëzore alevrolite karbonatike (AZM Korçë).

1.11.2 Relievi

Larmia e relievit të zonës lidhet ngushtë me ndërtimin dhe zhvillimin e saj tektonik, duke u shprehur si në thyerje të theksuara vertikale, ashtu edhe në kalime më të buta e graduale nga lëndinat drejt kodrave dhe më tej në shpatet malore. Ultësira ndërmalore paraqet një strukturë grabenore, ndërsa ultramasivi i Moravës karakterizohet në veçanti nga një strukturë monoklinale. Në pjesën perëndimore, kjo strukturë kufizohet nga një thyerje e fuqishme, e cila e vendos në kontrast me depozitimet më të reja të ultësirës së fushës, ndërsa në lindje dalin në sipërfaqe shkëmbinj ofiolitikë ultrabazikë të serpentinizuar. Këta shkëmbij i përkasin masivit ultrabazik të Moravës, në brezin Perendimor. Masivi ultrabazik i Moravës përshkruhet nga tektonika tërthore me drejtim VP-JL. Ndër to, tektonika e Boboshticës nxjerr në sipërfaqe shkëmbinj amfibolitikë, si dhe relikte të një pakoje argjilore me copa. Ajo përfshihet ndër prishjet e vjetra tektonike, të formuara para Kretakut, dhe përfaqëson një çarje të madhe me gjatësi rreth 500 m. Ndërthurja e këtyre strukturave tektonike me çarjet e shpeshta të evidentuara në përbërjen gjeologjike dhe me rrjetin hidrologjik të zonës përcakton karakterin e larmishëm të relievit, ku format e thyera dhe të pjerrëta alternohen me kalime graduale nga lëndinat në kodrat dhe nga kodrat drejt pjerrësive malore (AdZM Korçë).

1.11.3 Klima

Kushtet klimatike të zonës së studimit janë karakteristike për mjedisat malore të rajonit të Korçës dhe përshkrimi i tyre mbështetet në të dhënat meterologjike shumëvjeçare të disponueshme.

Matjet për këtë rajon kryhen në stacionin meteorologjik të vendosur në fushën e Korçës. Sipas të dhënave të regjistruara rreshjet arrijnë një mesatare vjetore prej rreth 1430 mm dhe paraqesin një shpërndarje të pabarabartë gjatë vitit. Periudha e vjeshtës dhe e dimrit karakterizohen nga sasitë më të larta të reshjeve, ndërsa vlerat minimale regjistrohen gjatë verës. Në një vit evidentohen mesatarisht rreth 115 ditë me reshje, ndërsa gjatë periudhës qershor-shtator regjistrohen mesatarisht 45 ditë me rreshje ditore mbi 20 mm. Regjimi termik karakterizohet nga një temperaturat mesatare vjetore e ajrit është rreth 11.5 °C, me vlerat më të ulta gjatë muajve të dimrit dhe më të lartat gjatë muajve të verës. Megjithatë, pozicioni malor i zonës ndikon drejtpërdrejt në kushtet klimatike lokale, duke bërë që sasia mesatare e rreshjeve të jetë rreth 10% më e lartë, ndërsa temperaturat mesatare rreth 1.5 °C më të ulëta krahasuar me ato të regjistruara në stacion meteorologjik të Korçës (AdZM Korçë).

1.11.4 Hidrologjia

Karakteristikat hidrologjike të Peizazhit të Mbrojtur “Bredhi i Drenovës–Sinicë” përcaktohen nga ndërveprimi ndërmjet kushteve klimatike malore, konfiguracionit të pjerrët të terrenit dhe përkueshmërisë së substratit gjeologjik të masivit të Moravës (VKM

nr. 954, 2024). Furnizimi i sistemit hidrik lidhet kryesisht me rreshjet dhe shkrirjen e borës, ujërat e të cilave depërtojnë në substratin shkëmbor dhe aluvial, duke ushqyer rezervat lokale nëntokësore dhe burimet malore. Një pjesë e ujërave qarkullon në sipërfaqe përgjatë lugjeve dhe kanaleve natyrore, ndërsa infiltrimi përmes tokës dhe mbulesës bimore kontribuon në ruajtjen e rezervave ujore që furnizojnë ekosistemin pyjor gjatë periudhave më të thata. Në këtë mënyrë, ujërat sipërfaqësore dhe nëntokësore formojnë një sistem të ndërlidhur, dinamika e të cilit kushtëzohet nga rreshjet, shkrirja e borës, karakteristikat e terrenit dhe mbulesa pyjore (VKM nr. 594, 2024). Rrjeti i ujërave sipërfaqësore përfaqësohet nga një numër i konsiderueshëm përrenjsh të përhershëm dhe sezonalë, me një gjatësi të përgjithshme prej rreth 24 km. Ndër rrjedhat e përhershme evidentohen Përroi i Izvorit dhe Përoi i Shkallës (AdZM Korçë). Rrjedhjet e vogla që formohen në pjesët më të larta lëvizin përgjatë lugjeve pyjore dhe, në kuota më të ulëta, bashkohen duke krijuar përrenj me prurje të ulët. Shtrati pyjor dhe mbulesa bimore ndikojnë në rregullimin e rrjedhjes dhe filtrimin natyror të ujit, ndërsa prania e këtyre rrjedhave kontribuon në ruajtjen e lagështisë dhe të mikroklimës së mjediseve pyjore. Në të njëjtën kohë, ato sigurojnë burime ujore dhe mikrohabitate të lagështa për komponentë të ndryshëm të faunës, përfshirë amfibët, shpendët dhe gjitarët e vegjël (VKM nr. 594, 2024). Një komponent tjetër karakteristik i sistemit hidrologjik është prania e burimeve të përhershme malore, të cilat formohen si rezultat i infiltrimit të ujërave në strukturat shkëmbore dhe daljes së tyre përsëri në sipërfaqe. Në territor evidentohen Burimi i Qershive, Burimi Koka e Ariut, Burimi i Shën Ilias, Burimi i Izvorit, Burimi i Plakës, Burimi i Hajdutit, Burimi Shkallës, Burimi i Malishtes dhe Burimi i Batakut (AdZM Korçë). Këto burime karakterizohen nga ujëra të ftohta dhe prurje që qëndrojnë të vazhdueshme gjatë pjesës më të madhe të vitit, ndërsa në disa raste përbëjnë pikënisjen e përrenjve sezonalë ose të përhershëm. Rëndësia e tyre ekologjike bëhet veçanërisht e dukshme gjatë periudhave të thata, kur vazhdimësia e furnizimit me ujë mbështet ruajtjen e lagështisë së ekosistemit dhe mikrohabitateve të lidhura me të (VKM nr. 594, 2024).

Ujërat nëntokësore plotësojnë këtë sistem përmes rezervave që krijohen nga infiltrimi i rreshjeve dhe ujërave të shkrirjes së borës në substratin e përshkueshëm. Akuiferët lokalë të formuar në këtë mënyrë furnizojnë burimet malore dhe kontribuojnë në vazhdimësinë e rrjedhjeve sipërfaqësore. Ndërveprimi ndërmjet infiltrimit, qarkullimit nëntokësor dhe daljes së ujit në sipërfaqe ndihmon në ruajtjen e lagështisë së mjedisit pyjor dhe në sigurimin e furnizimit me ujë për bimësinë dhe faunën, veçanërisht gjatë periudhave me më pak rreshje (VKM nr. 594, 2024). Sipas VKM nr. 594 (2024), cilësia e ujërave në Peizazhin e Mbrojtur "Bredhi i Drenovës–Sinicë" vlerësohet përgjithësisht shumë e mirë, në kushtet e mbulimit pyjor dhe mungesës së ndotjes së konsiderueshme urbane dhe industriale. Burimet, përrenjtë dhe rrjedhjet sezonale përshkruhen me transparencë të lartë, mineralizim të ulët dhe ngarkesë të kufizuar organike dhe mikrobiologjike. Megjithatë, në hapësira të kufizuara pranë kullotave, pikave turistike dhe shtigjeve të frekuentuara evidentohen mundësi për presione locale, të lidhura me rritjen e turbullirës, praninë mikroplastikave ose kolonizimin mikrobiologjik, pa u raportuar një ndikim i gjerë në systemin ujor (VKM nr. 594, 2024).

1.11.5 Tokat

Mbulesa tokësore në Peizazhin e Mbrojtur "Bredhi i Drenovës-Sinicë" karakterizohet kryesisht nga toka të murme pyjore, të evidentuara në nivele lartësie të territorit të kësaj zone. Analiza e profileve të tokës në lartësitë 1206 m dhe 1475 m mbi nivelin e detit tregon një përbërje mekanike sub-argjilore të mesme dhe kalim gradual në disa raste pothuajse të padallueshëm, ndërmjet horizonteve.

Në sipërfaqe zhvillohet një shtresë legushore prej rreth 2 cm, e shoqëruar nga shtresa e humusit dhe një horizont aktiv me trashësi rreth 35 cm. Nga pikëpamja e karakteristikave agrokimike, tokat paraqesin reaksion që varion nga acid në neutral, deri lehtësisht acid, ndërsa përmbajtja e azotit dhe fosforit vlerësohet në nivele mesatare dhe ajo e potasit në nivele mesatare deri në të larta. Këto karakteristika, të ndërthurura me natyrën pyjore të tokave dhe praninë e shtresës organike sipërfaqësore, krijojnë kushte të favorshme për zhvillimin e florës së pasur pyjore që karkterizon zonën (AdZM Korçë).

1.12 Fauna dhe flora e zonës së Drenovës

Peizazhi i Mbrojtur "Bredhi i Drenovës–Sinicë" përfaqëson një bioqëndër të rëndësishme të Shqipërisë juglindore, e integruar në masivet pyjore të vargmalit të Moravës dhe Malit të Kuq dhe me rol në shkëmbimin e elementeve floristike dhe faunistike me territorin e Greqisë. Pozicioni i tij dhe vazhdimësia e habitateve natyrore i japin zonës rëndësi edhe si pjesë e një biokorridori për vertebrorët e mëdhenj, ndër të cilët ariu i murmë (*Ursus arctos*), ujku (*Canis lupus*) dhe kaprolli (*Capreolus capreolus*), duke i dhënë këtij peizazhi vlera që shtrihen përtej kontekstit lokal dhe kombëtar (AdZM Korçë). Mozaiku ekologjik përfshin pyje, kullota subalpine dhe alpine. Livadhe, mjedise shkëmbore dhe habitate të lidhura me rrjedhje ujore. Bazuar në rivlerësimet e bëra gjatë vitit 2019, në territory janë evidentuar pesë tipe habitatesh natyrore sipas Listës së Habitateve të NATURA 2000, si dhe elemente floristike me rëndësi të veçantë konservuesem (Komunikim me Prof. Dr. Lulëzim Shuka, AdZM Korçë).

Në tërësi, ndërthurja e pyjeve të ahut, bredhit të Maqedonisë dhe pishës së zezë me kullotat subalpine, habitatet serpentinore, zona shkëmbore dhe mjediset ujore krijon një mozaik ekologjik që mbështet një florë dhe faunë të larmishme. Prania e specieve endemike dhe subendemike të florës, e vertebrorëve të mëdhenj, e grupeve të pasura të shpendëve dhe herpetofaunës, si dhe e jovertebrorëve me rëndësi konservuese, e bën Peizazhin e Mbrojtur " Bredhi i Drenovës – Sinicë", një territor me vlera të spikatura për ruajtjen dhe studimin e biodiversitetit në Shqipërinë juglindore (AdZM Korçë; VKM nr. 594, 2024).

1.12.1 Flora dhe bimësia

Bimësia përbën një nga komponentët themelorë të biodiversitetit të zonës dhe përcakton në një masë të konsiderueshme strukturën e habitateve të disponueshme për faunën. Duke qenë se pjesa më e madhe e territorit është e mbuluar nga ekosisteme pyjore, vegjetacioni drunor dhe shkurret formojnë strukturën dominante të peizazhit, ndërsa kullotat subalpine, lëndinat dhe livadhet e shpërndara krijojnë hapësira për zhvillimin e një flore të pasur barishtore. Pyjet karakterizohen kryesisht nga ahu (*Fagus sylvatica*), pyjet e përziera të ahut me bredhin e Maqedonisë (*Abies x borisi-regis*) dhe formacionet me pishë të zezë *(Pinus nigra*), ndërsa lajthia (*Corylus avellana*) përfaqëson gjithashtu një element të rëndësishëm të vegjetacionit të zonës (AdZM Korçë; VKM nr.594, 2024). Janë raportuar mbi 50 specie drurësh dhe shkurresh, pret të cilave 20 janë specie të Listës së Kuqe kombëtare ose konsiderohen të rralla, ndërsa nga bimësia barishtore janë identifikuar rreth 120 specie (AdZM Korçë). Një veçori e rëndësishme floristike e Peizazhit të Mbrojtur lidhet me mjediset serpertinore, veçanërisht kullotat e thata, të cilat strehojnë një florë specifike të përshtatur ndaj kushteve të substratit. Ndër speciet karakteristike përmendet *Odontarrhena chalcidica*, e përshtatur ndaj përmbajtjes së metaleve të rënda dhe e karakterizuar si specie nikel–akumuluese. Mjediset serpentinore dallohen gjithashtu për praninë e elementeve endemike dhe subendemike. *Acantholimon albanicum, Centaurea drenovensis* dhe *Odonatarrhena moravensis* janë raportuar vetëm në territorin e Peizazhit të Mbrojtur " Bredhi i Drenovës – Sinicë", ndërsa *Festucopsis serpentini* ka një përhapje më të gjerë në Shqipëri. Flora subendemike përfaqësohet nga specie si *Campanula hawkinsiana, Cistus albanicus, Onosma pygmaeum, Silene schwarzenbergeri* dhe *Minuartia baldacci* subp. *Baldacii*, ndërsa *Lilium albanicum* paraqet një shpëndarje më të gjerë në Ballkanin Perëndimor (VKM nr. 594, 2024). Kjo përbërje floristike i jep zonës një profil të veçantë botanik dhe rrit rëndësinë e habitateve serpentinore në kuadrin e ruajtjes së biodiversitetit.

1.12.2 Fauna

Fauna e zonës pasqyron heterogjenitetin e habitateve pyjore, subalpine, shkëmbore dhe ujore. Ndër gjitarët më karakteristikë përmendim *Ursus arctos, Canis lupus, Capreolus capreolus, Sus scrofa, Vulpes vulpes* dhe *Martes foina*. Përveç tyre, në zonë raportohen *Martes martes, Meles meles, Lepus europaeus, Erinaceus roumanicus* dhe *Apodemus flavicollis*, si dhe lakuriqët e natës *Rhinolophus ferrumequinum, Rhinolophus blasii, Myotis myotis* dhe *Myotis nattereri* (VKM nr. 594, 2024). Në aspektin e mbrojtjes, 15 lloje gjitarësh raportohen në Aneksin II dhe 41 në Aneksin IV të Direktivës së Habitateve, ndërsa 39 janë të përfshira në listat e kuqe globale dhe evropiane dhe 28 në Listën e Kuqe Kombëtare (VKM nr.594, 2024).

Avifauna përfiton nga ndërthurja e pyjeve të dendura me hapësirat subalpine dhe formacionet shkëmbore. Në zonë raportohen specie të habitateve pyjore, të hapura dhe shkëmbore, ndër të cilat *Tetrao urogallus, Alectoris graeca, Dryocopus martius,*

Dendrocopos major, Aquila chrysaetos, Buteo buteo, Accipiter gentilis, Falco peregrinus, Bubo bubo dhe *Strix aluco*. Komuniteti i shpendëve përfshin gjithashtu specie më të vogla, si *Turdus philomelos, Luscinia megarhynchos* dhe *Parus major*, ndërsa AdZm Korçë evidenton edhe praninë e *Pica pica* dhe *Turdus merula*. Sipas të dhënave të paraqitura në VKM nr. 594 (2024), 25 lloje shpendësh janë të përfshira në Aneksin I të Direktivës së Shpendëve, 18 në listat e kuqe globale dhe evropianve dhe 17 në Listën e Kuqe Kombëtare. Herpetofauna e zonës është më pak e dokumentuar, por të dhënat e disponueshme tregojnë një për përfaqësim të konsiderueshëm të amfibëve dhe reptilëve. Bazuar në studimet mbi herpetofaunën e Shqipërisë (Bruno, 1989; Haxhiu, 1994, 1998; Jablonski, 2011; Szabolcs *et al*., 2017; Mizsei *et al*; 2017), në Peizazhin e Mbrojtur raportohen rreth 11 lloje amfibësh, nga 16 të njohura për Shqipërinë dhe 19 lloje reptilësh nga 45 të njohura në vend. Amfibët e raportuar përfshijnë: *Salamandra salamandra. Lissotriton graecus, Triturus macedonicus, Rana dalmatina, Rana graeca, Rana temporaria, Bombina variegata, Hyla arborea, Bufo bufo, Bufotes virdis* dhe *Pelophylax kurtmuelleri*. Ndër reptilët përmenden *Testudo hermanni, Lacerta trilineata, Lacerta virdis, Podarcis muralis, Podarcis erhardi, Podarcis tauricus, Anguis fragilis, Pseudopus apodus, Natrix natrix, Natrix tessellata, Coronella austriaca, Elaphe quatuorlineata, Zamenis longissimus, Malpolon insignitus, Telescopus fallax* dhe *Vipera ammodytes*. Një pjesë e konsiderueshme e këtyre taksoneve përfshihet në Anekset II, IV dhe V të Direktivës së Habitateve. Në vlerësimin global, amfibët raportohen kryesisht në kategorinë LC, me përjashtim të *Triturus macedonicus*, të raportuara si VU, ndërsa ndër reptilët *Testudo hermanni* dhe *Elaphe quatuorlineata* paraqiten si NT. Në nivel kombëtar raportohen gjithashtu specie të kategorizuara NT, VU, EN, dhe CR (VKM nr. 594, 2024)

Jovertebrorët përbëjnë një komponent tjetër të rëndësishëm të biodiversitetit të "Bredhit të Drenovës – Sinicë", me interes të veçantë për përfaqësuesit e rendeve Lepidoptera dhe Odonata. Për fluturat e ditës janë raportuar 43 lloje, pret të cilave 19 janë të përfshira në Listën e Kuqe të Shqipërisë të vitit 2018 dhe 42 në Listën e Kuqe Evropiane të vitit 2010. Midis taksoneve me rëndësi konservuese përmenden *Parnassius apollo*, i raportuar si NT në Shqipëri dhe NT A2c në Evropë dhe i përfshirë në instrumente ndërkombëtare të mbrojtjes (HD IV; B 2: C II), si dhe *Glaucopsyche alexis*, me status VU në Shqipëri dhe LC në Evropë, dhe *Pseudochazra amymone*, e raportuar si VU në Shqipëri dhe VU D2 në Evropë (VKM nr. 592, 2024). Krahas tyre, një grup speciesh, përfshirë *Parnassius apollo, Thymelicua sylvestris, Aporia crataegi, Lycaena alcipron, Glaucopsyche alexis, Aglais urticae, Malitea athalia, Melitaea ornata, Chazara briseis, Coenonympha arcania, Coenonympha orientalis, Hipparchia statilinus, Hipparchia volgensis, Lasiommata megera, Pseudochazara amymone* dhe *Pseudochazara tisiphone*, raportohen me tendenca rënëse, çka e bën monitorimin e vazhdueshëm të këtij grupi veçanërisht të rëndësishëm. Edhe Odonata përfaqësohen nga një grup speciesh të lidhura me habitatet ujore të zonës. Sipas të dhënave të paraqitura shumica e llojeve të raportuara kanë status LC në nivel Evropian, ndër to *Calopteryx splendens, Platycnemis pennipes, Ischnura pumilio, Ischnura elegans, Enallagma cyathigerum, Erythromma viridulum, Erythromma lindenii, Orthetrum coerulescens, Orthetrum brunneum* dhe *Sympetrum fonscolombii*.

Cordulegaster bidentata përbën përjashtim, duke u raportuar si NT në nivel Evropian dhe LC në Shqipëri. Për speciet Odonata të listuara nuk raportohet në përfshirje në Anekset II ose IV të Direktivës së Habitateve apo në Konventën e Bernës, ndaj rëndësia e tyre në këtë zonë lidhet kryesisht me funksionin ekologjik të habitateve ujore dhe me vlerën e tyre në monitorimin e këtyre mjediseve (Fluturat e Shqipërisë Web., 2026; Shkëmbi, 2019; VKM nr. 594, 2024).

Në tërësi ndërthurja e pyjeve të ahut, bredhit të Maqedonisë dhe pishës së zezë me kullotat subalpine, habitatet serpentinore, zona shkëmbore dhe mjediset ujore krijon një mozaik ekologjik që mbështet një florë dhe faunë të larmishme. Prania e specieve endemike dhe subendemike të florës, e vertebrorëve të mëdhenj, e grupeve të pasura të shpendëve dhe herpetofaunës, si dhe e jovertebrorëve me rëndësi konservuese, e bën Peizazhin e Mbrojtur "Bredhi i Drenovës–Sinicë" një territor me vlera të spikatura për ruajtjen dhe studimin e biodiversitetit në Shqipërinë juglindore (AdZM Korçë; VKM nr. 594, 2024).

1.13 Ekologjia dhe habitatet e zonës së studimit

Zona e studimit karakterizohet nga mbizotërimi i ekosistemeve pyjore, ndërsa kullotat zënë një sipërfaqe më të kufizuar brenda territorit. Brenda këtij mozaiku ekologjik janë identifikuar tetë makrohabitate kryesore, të cilat pasqyrojnë ndryshimet në strukturën e vegjetacionit, kushtet ekologjike dhe shkallën e ndërhyrjes natyrore ose antropogjene. Identifikimi dhe kategorizimi i tyre është kryer duke iu referuar kodeve dhe përshkrimeve të habitateve të përcaktuara në Regulation (EU) 2024/1991 të Parlamentit Evropian dhe Këshillit, të publikuar në Official Journal of the European Union, L Series, 2024/1991, në lidhje me habitatet natyrore të Aneksit I të Direktivës 92/43/EEC (Council of the European Communities, 1992). Përdorimi i këtyre kodeve mundëson paraqitjen e habitateve të zonës sipas një kuadri të standardizuar evropian dhe krijon një bazë të unifikuar për vlerësimin ekologjik dhe ruajtjen e biodiversitetit.

Të dhënat e përdorura në këtë seksion bazohen në një burim parësor të shkruar, të vënë në dispozicion nga Prof. Dr. Lulëzim Shuka.

Habitati i zonave të lagështa (3240) zhvillohet përgjatë Përroit të Bozdovecit, në hyrje të parkut, dhe karakterizohet nga prania dominante e shelgut të bardhë (*Salix alba*), shelgut të butë (*Salix elaeagnos*) dhe lajthisë (*Corylus avellana*). Flora shoqëruese përfshin mëllëzën, kullumbrinë, trëndafilin e egër, ahun dhe murrizin me një bërthamë, së bashku me një grup të larmishëm bimësh barishtore ku përfshihen gjuhënusja, fieri mashkull, kulpra, Bromus, Festuca, luleshtrydhja, telishi, çikoria, tërfili, lulebasani dhe grashina. Nga pikëpamja ekologjike, ky habitat kontribuon në frenimin e erozionit, ruajtjen e lagështisë, kufizimin e avullimit të ujit dhe mbështetjen e një biodiversiteti të lartë. Një pjesë tjetër e rëndësishme e peizazhit përfaqësohet nga pylli halor i pishës së zezë (9530), i dominuar nga *Pinus nigra*, me prani më të kufizuar të ahut dhe bredhit.

Në nënpyll hasen dëllinja e kuqe, panja fletëgjerë, fshikëkartha dhe thana, ndërsa bimësia e ulët përfaqësohet kryesisht nga fieri mashkull dhe luleshtrydhja. Ky habitat zhvillohet në kushte stacionale relativisht modeste dhe paraqet diversitet më të kufizuara krahasuar me habitate e tjera pyjore, por ka rëndësi për formimin e pyjeve të larta në zona ku specie të tjera drunore zhvillohen më me vështirësi.

Në zonën qëndrore shtrihet pylli halor i dominuar nga bredhi (91BA), ku elementi kryesor është bredhi i Maqedonisë. Në nënpyll evidentohen ajdesi i Alpeve, fshikakuqi gjethegjerë, mjedra, ashja, bungëbuteni dhe shtogu i zi. Ky formacion pyjor dallohet për vlerat estetike dhe për rezistencën ndaj erërave, duke krijuar një brez kompakt me funksion mbrojtës në strukturën e peizazhit.

Një strukture më komplekse paraqet pylli i përzier fletor–halor (9270), ku bashkëjetojnë ahu, pisha e zezë dhe bredhi, të shoqëruara nga qershia e egër, panja, molla e egër, gorrica, murizi i butë, vadheviçja, fshikakuqi fletëgjerë, kulumbria, trëndafili i qenit dhe ashja. Shtresa barishtore përfshin lulebasanin, tërfilin e kuq, fierin mashkull, Festuca, Bromus, grashinën dhe çikoren. Ky habitat karakterizohet nga biodiversiteti i late dhe structure e përshtatshme për faunën. Pylli përshkruhet si relativisht i ri, rreth 30-vjeçar, dhe përmban specie me karakter pionier.

Pylli i ahut (9130) përfaqëson një tjetër habitat të rëndësishëm të zonës dhe dominohet nga *Fagus sylvatica*, me prani më të rrallë të pishës së zezë, bredhit dhe lajthisë. Bimësia barishtore është relativisht e varfër dhe përbëhet kryesisht nga graminore dhe loliumi shumëvjeçar. Ky habitat karakterizohet nga një shtresë legushe me strukturë sfungjerore dhe krijon kushte të freskëta në brendësi të pyllit, duke paraqitur njëkohësisht vlera të rëndësishme mjedisore dhe të peizazhit.

Në kontrast me habitatet e pyllëzuara, habitati shkëmbor me bimësi të rrallë (8140) paraqitet i fragmentuar dhe me pasuri më të ulët llojore. Ndër specie e evidentuara përfshihen pisha e zezë, dallinja e zezë, xhufka dhe bari i gjarprit. Zona karakterizohet dhe nga degradimi i erozionit të avancuar. Megjithatë, ky habitat paraqet rëndësi ekologjike për reptilët dhe për proceset tokëformuese, pasi bimësia e rrallë shoqërohet me procese të alterimit fizik dhe kimik të shkëmbit amnor.

Kullotat subalpine (6510) përfaqësojnë habitatin kryesor të hapur barishtor të zonës dhe zhvillohen kryesisht në ekspozime jugore dhe juglindore. Bimësia dominohet nga tërfili i bardhë, telishi, bishtpeleza, gjuhënusja, flemuri, meli, loliumi shumëvjeçar, cikoria dhe lulebasani. Në mënyrë më të rrallë hasen pisha e zezë, dëllinja e zezë dhe e kuqe, si dhe murizi pesëbërthamësh. Ky habitat karakterizohet nga diversitet i lartë bimor dhe vlera të spikatura të peizazhit natyror.

Një tip habitatit me origjinë të ndryshme nga formacionet e mësipërme është zona e përshkuar nga zjarri (9010), e lokalizuar në pjesën jugperëndimore. Në këtë territor janë

djegur rreth 700 ha pyje 5–6 vjet më parë. Pas zjarrit janë zhvilluar specie pioniere, të organizuara shpesh në formë kolonish, ndër të cilat shelgu i egër, plepi i egër, lajthia, manaferra, mjedra, epilobi fletëngushtë dhe fieri. Ky habitat përfaqëson një fazë të veçantë të dinamikës së vegjetacionit pas zjarrit, ku speciet pioniere shfrytëzojnë kushtet me konkurrencë të reduktuar dhe kontribuojnë në riformimin gradual të mbulesës bimore dhe në diversitetin e zonës.

Në tërësi, tetë makrohabitatet e identifikuara dëshmojnë një heterogjenitet të konsiderueshëm ekologjik, që shtrihet nga formacionet pyjore halore, gjethegjëra dhe të përziera, te habitatet e lagështa, kullotat subalpine, mjediset shkëmbore dhe zonat në rigjenerim pas zjarrit. Ky mozaik habitatesh krijon kushte të ndryshme ekologjike brenda një territori relativisht të integruar dhe përbën bazën strukturore mbi të cilën zhvillohet diversiteti floristik dhe faunistik i zonës së studimit.

1.14 Sistematika, ekologjia, morfologjia dhe statusi i ruajtjes së llojit *Pseudochazara amymone*

Pseudochazara amymone Brown, 1976 (Grayling-u i Brown-it) përfaqëson një nga taksonet më enigmatike të fluturave evropiane, si për historinë e zbulimit, ashtu edhe për paqartësitë që kanë shoqëruar për një kohë të gjatë shpërndarjen dhe pozicionin e saj taksonomik. Lloji u zbulua nga John Brown në fillim të korrikut 1975 në veriperëndim të Greqisë, me lokalitet tip të përcaktuar si "malet në veri të Janinës". Përshkrimi fillestar u bazua në katër ekzemplarë meshkuj (Brown, 1976), ndërsa vite më vonë u raportua edhe një femër e vetme. Megjithatë, kërkimet e mëvonshme në Greqi kanë qenë kryesisht të pasuksesshme dhe nuk njihen ekzemplarë të tjerë të ruajtur (Cuvelier & Molgaard 2015). Kjo mungesë e vazhdueshme e materialit të ri, e kombinuar me pamundësinë për të lokalizuar me siguri vendin fillestar të zbulimit, e shndërroi *P. amymone* në objekt të një debati të gjatë shkencor. Madje, në literaturë është ngritur edhe hipoteza se taksoni mund të përfaqësonte një hibrid të rrallë (Kudrna *et al*., 2011). Megjithëse Pamperis (2009) raportoi rizbulimin e species në dhjetë lokalitete në Epir dhe Maqedoninë Greke, sipas Cuvelier & Molgaard (2015) dhe Eckweiler (2012) mungonin ende prova të qarta që konfirmonin praninë e saj në Greqinë veriore.

Edhe pozicioni sistematik i *P. amymone* ka qenë objekt diskutimi. Ngjashmëria e theksuar e strukturave gjenitale ndërmjet ekzemplarëve të amymone nga Shqipëria dhe *Pseudochazara mamurra* (Herrich-Schäffer, [1846]) nga Turqia bëri që Eckweiler (2012) ta trajtonte amymone si nënspecie të *P. mamurra*. Në të njëjtën periudhë, analiza të ADN-së që synonin të ofronin informacion shtesë mbi pozicionin taksonomik të këtij taksoni ishin në zhvillim nga një grup i pavarur. Në trajtimin e cituar ndiqet klasifikimi i Fauna Europaea (de Jong, 2013), sipas të cilit *P. amymone* konsiderohet specie më vete. Këto interpretime të ndryshme tregojnë se historia sistematike e llojit duhet parë në lidhje të ngushtë me kufizimet e materialit biologjik dhe të informacionit që ka qenë në dispozicion të studiuesve.

Historia e njohjes së *P. amymone* në Shqipëri është po aq domethënëse. Regjistrimi i parë i atribuohet Misja & Kurrizi (1984), të cilët e raportuan si *Pseudochazara mamurra* (Herrich-Schäffer, [1846]); megjithatë, ky raport mbeti pothuajse i panjohur për shumë vite dhe nuk është konfirmuar. Kërkimet e drejtpërdrejta për *P. amymone* në Shqipëri u iniciuan nga Eckweiler në vitin 2010. Në korrik të atij viti u gjet një ekzemplar mashkull, ndërsa në korrik 2011 u evidentuan pesë meshkuj të tjerë dhe një femër në Shqipërinë jugore. Këto të dhëna e shtynë Eckweiler (2012) të sugjeronte se shpërndarja e species në Shqipëri mund të ishte më e gjerë sesa lokaliteti i vetëm i njohur në atë kohë dhe se kërkimet e mëtejshme ishin të nevojshme. Habitati shqiptar u përshkrua si një mjedis me shpate gurishtore dhe shkurre të shpërndara, në një lartësi rreth 1100 m (Eckweiler, 2012). Lokaliteti i saktë nuk u publikua, me synimin për ta mbrojtur popullatën nga koleksionimi; megjithatë, fotografitë e habitatit të përfshira në publikim mundësuan identifikimin e zonës dhe, në vitin pasardhës, lokaliteti u gjet nga koleksionistë komercialë (Verovnik *et al*., 2014). Në mënyrë të pavarur nga zbulimi i Eckweiler, gjatë një kërkimi të parë faunistik në Shqipërinë juglindore në vitin 2012, *P. amymone* u evidentua në tre lokalitete. Këto rezultate u pasuan nga kërkime më intensive gjatë vitit 2013, të cilat përfshinë edhe kapjen e disa femrave për qëllime shumimi. Si rezultat i këtyre kërkimeve, prania e *P. amymone* u dokumentua në tri zona të ndryshme të Shqipërisë dhe në gjithsej 18 lokalitete (Verovnik *et al*., 2014). Ky zgjerim i njohurive mbi shpërndarjen e llojit sugjeron mundësinë që areali i tij në Shqipëri të jetë më i gjerë nga sa ishte menduar fillimisht dhe potencialisht të shtrihet edhe në Greqinë veriore.

Nga pikëpamja ekologjike, të dhënat e disponueshme tregojnë një lidhje të *P. amymone* me një mozaik habitatesh të hapura dhe gjysmë të hapura. Pamperis (2009) e raporton llojin në lartësi 550–1400 m, në mjedise me shkurre të shpërndara, hapësira të hapura pranë skajeve të pyjeve, përgjatë rrugëve pyjore, në pyje të rralla dhe në zona të kultivuara. Van Swaay *et al*. (2010), nga ana tjetër, e lidhin specien vetëm me habitate me shkurre sklerofile, ndërsa për Shqipërinë Eckweiler (2012) përshkruan si habitat karakteristik shpatet gurishtore me shkurre të shpërndara, rreth 1100 m lartësi. Sipas Pamperis (2009) dhe Eckweiler (2012), *P. amymone* bashkëjeton me *Pseudochazara mniszechii* subsp. *tisiphone* Brown, [1980], një tjetër takson endemik i Gadishullit Ballkanik jugor. Lloji zhvillon një brezni në vit, me periudhë fluturimi nga fundi i qershorit deri në gusht (Pamperis, 2009). Larvat ushqehen kryesisht me barëra të familjes Poaceae, ndërsa në kushte të kontrolluara laboratorike janë ushqyer me *Festuca ovina* dhe *Dactylis glomerata*. Morfologjikisht, *P. amymone* karakterizohet nga dimorfizëm i dallueshëm ndërmjet gjinive dhe nga një shkallë variabiliteti në ngjyrimin dhe elementet e krahëve. Meshkujt janë me përmasa mesatare, me gjatësi të krahut të përparmë 22–25 mm, dhe kanë ngjyrim kryesisht kafe të errët. Bandat postdiskale te ekzemplarët e freskët paraqiten gri-kafe të errëta, ndërsa me kalimin e kohës gjatë fluturimit marrin tonalitete më të çelëta gri-kafe. Në segmentet S2 dhe S5 ndodhen dy oceli të zinj, të cilët mund të jenë më pak të dallueshëm, ndërsa ndërmjet tyre, në S3 dhe S4, mund të shfaqen dy oceli më të vegjël, në disa raste të reduktuar në pika të bardha. Njolla seksuale e qelizës së krahut të përparmë shtrihet deri

në margjinën e brendshme. Në krahun e pasëm gjendet një ocel në S2, i rrethuar nga një bandë portokalli, ndërsa ngjyra e fushës varion nga gri e çelët në kafe-portokalli. Femrat janë pak më të mëdha, me gjatësi të krahut të përparmë 24–27 mm; bandat postdiskale janë zakonisht portokalli dhe rrethojnë dy oceli të zinj me pupilë të bardhë. Shpesh evidentohen edhe dy oceli shtesë më të vegjël në S3 dhe S4, ndërsa ngjyra e fushës varion nga portokalli e çelët në kafe-portokalli.

Rëndësia konservuese e *P. amymone* lidhet ngushtë me shpërndarjen e kufizuar dhe cenueshmërinë e habitateve ku ajo është evidentuar. Lloji ishte konsideruar më parë VU (Vulnerable) sipas Listës së Kuqe të IUCN (Van Swaay *et al.,* 2010), ndërsa të dhënat e mëvonshme çuan në vlerësimin e tij si EN (Endangered), duke marrë në konsideratë sipërfaqen e kufizuar të shpërndarjes, numrin e vogël të lokaliteteve dhe rënien e pritshme si pasojë e shkatërrimit të habitatit (Verovnik *et al*., 2014). Sipas të dhënave të Listës së Kuqe Evropiane (2010), statusi i ruajtjes së këtij lloji ka qenë vlerësuar në kategorinë EN dhe kriterin B2ab (ii, iii, iv), ndërsa në vlerësimin e Fluturave të Evropës 2025 statusi është rishikuar dhe sot *P.amymone* ka statusin e ruajtjes EN kriteri B1ab (ii, iii, iv, v)+ B2 ab (ii, iii, iv, v). Nga vlerësimi në nivel kombëtar (Lista e Kuqe e Fluturave të Shqipërisë 2025), lloji *P. amymone* ka statusin e ruajtjes VU (Van Swaay *et al.*, 2010; 2025; Paparisto & Cuvelier, 2025 c). Ky status e bën këtë lloj shumë interesant për t'u analizuar dhe për të kuptuar më mirë demografinë e popullatave, që jetojnë në vendin tonë dhe mënyrën se si planet e konservimit mund të ndihmojnë në mbrojtjen e tij. Cënueshmëria e species dhe e popullatave të saj bëhet veçanërisht e rëndësishme kur shpërndarja e kufizuar analizohet së bashku me transformimin e habitateve të saj. Disa prej biotopeve ku gjendet *P. amymone* janë relativisht të vështira për t'u aksesuar, një pjesë e këtyre habitateve është prekur ose shkatërruar nga ndërhyrje, përfshirë ndërtimin e impianteve hidroelektrike tek Gropat e Devollit, aktivitetet minerare në zonat ofiolitike dhe disa prej projekteve turistike, si ura e varur pranë Korçës, ku ushtrojnë ndikim në periudhën afatshkurtër. Por në të njëjtën kohë, shumë masive ofiolitike mbeten ende të paeksploruara nga pikëpamja e faunës së fluturave, duke lënë të hapur mundësinë e ekzistencës së popullatave të tjera të *P. amymone* që ende nuk janë identifikuar. Për këtë arsye, kërkimet në hapësirat ndërmjet lokaliteteve të njohura të Shqipërisë juglindore dhe Bulqizës mund të kontribuojnë në identifikimin e popullatave të tjera dhe në plotësimin e njohurive mbi shpërndarjen reale të species. Në këtë kontekst, historia e *P. amymone* tregon se kufizimi i të dhënave mbi një specie të rrallë nuk duhet interpretuar automatikisht si mungesë e saj, por si një argument për vijimin e kërkimit sistematik dhe për vlerësimin e kujdesshëm të habitateve potenciale.

1.15 Sistematika, ekologjia, morfologjia dhe statusi i ruajtjes së llojit *Pseudochazara tisiphone*

Historia taksonomike e *Pseudochazara tisiphone* Brown, 1981 pasqyron kompleksitetin që ka karakterizuar klasifikimin e taksoneve brenda gjinisë *Pseudochazara*. Në përshkrimin e tij origjinal, Brown (1981) identifikoi një popullatë nga mali Smolikas në Greqi si një nënspecie të papërshkruar më parë të *Pseudochazara cingovskii* (Gross, 1973), të cilën e

emërtoi *tisiphone*. Ky emërtim fillestar evidentoi vështirësitë në përcaktimin e kufijve taksonomikë brenda gjinisë dhe nevojën për analiza më të hollësishme të variacionit morfologjik dhe gjeografik të popullatave të kësaj gjinie. Në vijimësi pozicioni sistematik i këtij taksoni ka ndryshuar me zhvillimin e metodave të përdorura për diferencimin e llojeve. Studimet e luspave androkoniale brenda gjinisë *Pseudochazara* e trajtuan *P. tisiphone* si nënspecie të *P. mniszechii* (Wakeham-Dawson, 1997). Për një peiudhë më të vonshme analizat nëpërmjet barkodimit të ADN-së kontribuuan dhe në sqarimin e marrëdhënieve taksonomike dhe filogjenetike brenda gjinisë të këtyre, duke mbështetur njohjen e *P. tisiphone* si specie më vete (Takats & Molgaard, 2016; Verovnik & Wiemers, 2016). Një tjetër aspekt i rëndësishëm i nomenklaturës taksonomike lidhet edhe me vitin e përshkrimit të këtij taksoni. Në literaturë megjithëse data e botimit citohet shpesh në 1980, publikimi i referuar në Entomologist's Record and Journal of Variation 92(11/12): 280–281 nuk u bë asnjëherë i disponueshëm për publikun deri në vitin 1981. Sipas interpretimit të Kodit të ICZN, ky i fundit përbën vitin e vlefshëm të botimit, duke evidentuar një rast të përsëritur në literaturë (Taymans & Cuvelier, 2024). Hartat e fundit të shpërndarjes të paraqitur nga Pamperis evidentoi një shpërndarje të kufizuar të *P. tisiphone* në zonën e Greqisë dhe tregoi një rënie të popullatave në këtë pjesë të teritorit (Takats & Molgaard, 2016; Verovnik & Wiemers, 2016).

Për një periudhë të gjatë pas zbulimit, kjo specie *P. tisiphone* u konsiderua specie endemike e Greqisë, kjo për shkak edhe të aksesit të kufizuar tek materialet dhe tek të dhënat shqiptare. Referencat që dokumentonin praninë e taksonit në Shqipëri, përfshirë entomologët Misja & Kurrizi (1984), Misja (1993) dhe Misja (2005), mbetën të panjohura dhe të vështira për t'u verifikuar. Kjo situatë kufizoi për një kohë të gjatë njohuritë mbi shpërndarjen reale të species dhe biologjinë e saj, duke treguar njëkohësisht rëndësinë që ka integrimi i të dhënave historike me kërkimet bashkëkohore për rindërtimin e arealit të një taksoni. Një zhvillim i rëndësishëm në njohjen e shpërndarjes së *P. tisiphone* në Shqipëri erdhi nga evidentimi i një popullate të re dhe të izoluar në Qarkun e Dibrës (Cuvelier *et al.,* 2018). Më 13 korrik 2017 Cuvelier S., realizoi vëzhgimet e para pranë Bulqizës, ku *P. tisiphone* u identifikua në katër lokalitete të vizituara. Më 18 korrik 2017, Parmentier konfirmoi praninë e species pranë Bulqizës dhe evidentoi gjithashtu disa individë disa kilometra pranë Krastës. Të dhënat mbi shpërndarjen e saj në Shqipëri u zgjeruan më tej në vitin 2022, kur Qirinxhi, në kuadër të këtij punimi doktoral, raportoi praninë e *P. tisiphone* në Parkun Kombëtar Lurë–Dejë, mbi 30 km në veri të Bulqizës. Tërësia e vëzhgimeve të njohura deri në fund të vitit 2024, e paraqitur në hartën e shpërndarjes, evidenton karakterin fragmentar të popullatave të species në zonat ofiolitike të Shqipërisë.

Krahas shpërndarjes gjeografike, krahasimi ndërmjet popullatave shqiptare evidenton një shkallë të caktuar variabiliteti morfologjik. Mesatarisht, meshkujt dhe femrat e *P. tisiphone* nga Qarku i Dibrës paraqiten pak më të vogla dhe me ngjyrim më të zbehtë se individët e Qarkut të Korçës, megjithëse dallimet ndërmjet tyre nuk janë të theksuara. Variabilitet vërehet gjithashtu në përmasat e brezave submargjinalë portokalli në faqen e sipërme të

krahëve të pasëm. Ky variacion morfologjik, i evidentuar edhe nga Cuvelier & Molgaard (2015), është lidhur me faktorë mjedisorë, përfshirë temperaturën mesatare vjetore dhe tipologjinë e substratit, duke u interpretuar në kontekstin e plasticitetit fenotipik dhe rolit të tij në përmirësimin e kamuflimit dhe shmangien e grabitqarëve. Popullatat e Bulqizës dhe popullatat e Boboshticës paraqesin një krahasim me interes ekologjik. Të dy popullatat jetojnë në habitate ofiolitike të ngjashme, por kushtet klimatike ndërmjet dy zonave ndryshojnë në mënyrë të konsiderueshme. Sipas të dhënave të disponueshme, Bulqiza karakterizohet nga temperatura maksimale dhe minimale më të larta dhe nga rreshje vjetore pothuajse dy herë më të larta krahasuar me Boboshticën. Ky kontrast mjedisor, i analizuar njëkohësisht me ndryshimet morfologjike të këtyre popullatave, na ofron një kontekst të rëndësishëm për interpretimin e variabilitetit të evidentuar brenda species. Një element tjetër morfologjik i analizuar në *P. tisiphone* janë androkonitë, struktura të përbëra nga luspa të specializuara te meshkujt dhe të lidhura me komunikimin kimik gjatë riprodhimit. Studimet e mëparshme kanë treguar se përmasat dhe forma e tyre paraqesin variabilitet dhe, për këtë arsye, nuk përbëjnë gjithmonë karaktere të besueshme për identifikimin taksonomik (Wakeham-Dawson, 1997; Cuvelier *et al.,* 2018). Krahasimi ndërmjet individëve nga Dibra dhe Korça tregon se androkonitë janë përgjithësisht të ngjashme nga pikëpamja morfologjike, megjithëse te individët e popullatës së Dibrës paraqiten disi më të shkurtra. Ky ndryshim mund të lidhet me përmasat më të vogla trupore të individëve të kësaj popullate. Kështu, variabiliteti i androkonive duhet interpretuar me kujdes dhe në ndërthurje me karakteristika të tjera morfologjike dhe të dhëna molekulare, veçanërisht duke pasur parasysh historinë komplekse taksonomike të species.

Nga pikëpamja ekologjike dhe e ruajtjes, rëndësia e populates së *P. tisiphone* lidhet ngushtë me fragmentimin e shpërndarjes së saj dhe me habitatet ku janë lokalizuar popullatat shqiptare. Në këtë kontekst, specia mund të konsiderohet si një tregues i ndjeshëm i gjendjes së ekosistemeve ku jeton, ndërsa ruajtja e popullatave të saj lidhet drejtpërdrejt me efektivitetin e masave të ndërmarra për mbrojtjen e këtyre mjediseve. Sipas të dhënave të përdorura në këtë punim, statusi i ruajtjes së *P. tisiphone* në analizën e vitit 2025 në nivel Evropian ka kaluar nga statusi LC (Least Concern në Listën e Kuqe Evropiane, 2010) në statusin NT-Gati i kërcënuar, ndërsa në Listën e Kuqe të Shqipërisë (2025), ky lloj klasifikohet si VU (Vulnerable) (Paparisto & Cuvelier, 2025 c; Van Swaay *et al*, 2025). Diferenca ndërmjet vlerësimit në shkallë më të gjerë gjeografike dhe atij kombëtar evidenton rëndësinë e analizimit të statusit të species në raport me kushtet dhe shpërndarjen e popullatave në Shqipëri, duke i dhënë Shqipërisë njëkohësisht një pozicion të rëndësishëm në nivel Evropian për ruajtjen e llojit.

Në veçanti, popullata e Dibrës përballet me presione të lidhura me aktivitetet minerare dhe zhvillimet turistike, çka e bën të rëndësishëm vijimin e monitorimit dhe zbatimin e masave mbrojtëse, sidomos në zonat ofiolitike që mbeten të paeksploruara. Në të njëjtën kohë, evidentimi i species në Parkun Kombëtar Lurë–Dejë i shton një dimension të rëndësishëm ruajtjes së saj në Shqipëri. Në këtë kuadër, zbatimi i mekanizmave kombëtarë dhe ndërkombëtarë të konservimit, së bashku me mbrojtjen që ofron aktualisht Parku Kombëtar

Lurë–Dejë, konsiderohen elemente thelbësore për sigurimin e qëndrueshmërisë afatgjatë të popullatave të *P. tisiphone* (Cuvelier & Marafi, 2025). Fragmentimi i popullatave të njohura, variabiliteti i evidentuar ndërmjet tyre dhe ekzistenca e zonave ofiolitike ende të paeksploruara e bëjnë vijimin e kërkimeve veçanërisht të rëndësishëm për plotësimin e njohurive mbi shpërndarjen, variabilitetin dhe gjendjen e ruajtjes së kësaj specieje në Shqipëri.

1.16 Modeli Cormack-Jolly-Seber dhe vlerësimi i parametrave demografikë

Metodat e markimit-lëshimit-rikapjes (MRR) përbëjnë një qasje të rëndësishme për studimin e dinamikës së popullatave të fanunës, pasi lejojnë që informacioni i mbledhur nga individë të identifikueshëm të përdoret për vlerërimin e parametrave demografikë. Brenda kësaj qasjeje, Cormack-Jolly-Seber (CJS) përfaqëson një nga modelet bazë për analizën e të dhënave të rikapjes në popullata të hapura, ku individët mund të hyjnë ose të largohen nga popullata gjatë periudhës së studimit. Zhvillimi i MRR-së lidhet ngushtësisht me punimet themelore të Cormack (1964), Jolly (1965) dhe Seber (1965), të cilat krijuan bazën statistikore për analizën e historive individuale të kapjes dhe rikapjes. Më vonë (1992), kjo strukturë u zhvillua edhe më tej nga Leberton, në një kuadër më të gjerë për formulimin dhe testimin e hipotezave biologjike mbi mbijetesën e popullatave të monitoruara (Cormack, 1964; Jolly, 1965; Seber, 1965; Leberton *et al*., 1992).

Në modelin CJS, dy nga parametrat themelorë janë mbijetesa e dukshme (φ) dhe probabiliteti i rikapjes ose detektimit (p). Parametri (φ) përshkruan probabilitetin që një individ i gjallë dhe i pranishëm në popullatë në një moment të caktuar të mbijetojë dhe të mbetet i disponueshëm për rikapje në një moment të më vonshëm. Për këtë arsye, (φ) nuk duhet interpretuar si mbijetesë reale në kuptimin strikt biologjik, por si mbijetesë e dukshme, sepse modeli nuk mund të dallojë vdekjen e individit nga emigrimi i tij i përhershëm jashtë zonës së monitoruar. Një individ që largohet përfundimisht nga zona nuk është më i disponueshëm për rikapje dhe, nga pikëpamja e të dhënave nuk mund të dallohet nga një individ që ka ngordhur (White & Burnhan, 1999). Parametri p, nga ana tjetër, përfaqëson probabilitetin që një individ, i cili është i gjallë dhe i disponueshëm për kapje të regjistrohet gjatë një rasti të caktuar kampionimi. Ndarja konceptuale ndërmjet ndërmjet φ dhe p është veçanërisht e rëndësishme, sepse mungesa e një individi në një kampionim nuk nënkupton domosdoshmërisht humbjen e tij nga popullata; individi mund të jetë ende i pranishëm, por të mos jetë detektuar. Modelet CJS e trajtojnë pikërisht këtë pasiguri duke vlerësuar mbijetesën e dukshme dhe probabilitetin e dedektimit brenda të njëjtit kuadër statistikor (Lebreton *et al*., 1992; White & Burnham, 1999). Një element me rëndësi në analizën CJS është mundësia për të shqyrtuar nëse parametrat demografikë mbeten konstantë apo ndryshojnë në kohë. Modelet mund të ndërtohen me parametra konstantë ose me parametra që ndryshojnë ndërmjet rasteve të monitorimit, duke krijuar mundësi për testimin e hipotezave alternative mbi dinamikën e popullatës.

Programi MARK ofron një kuadër të posaçëm për analizimin e historive individuale të takimeve dhe lejon, ndër të tjera, modelimin e mbijetesës së dukshme dhe probabilitetit të rikapjes, përfshirë situatat kur intervalet kohore ndërmjet rasteve të monitorimit nuk janë të barabarta (White & Burnham, 1999; Lebreton *et al*., 1992). Megjithatë, fuqia e këtyre modeleve varet nga informacioni që përmbajnë të dhënat e rikapjes. Një numër i kufizuar rikapjesh zvogëlon informacionin e disponueshëm, për vlerësimin e parametrave dhe mund të kufizojë kompleksitetin e modeleve që mund të mbështeten nga të dhënat. Për këtë arsye, interpretimi biologjik i rezultateve duhet të bëhet në raport me strukturën dhe informacionin real të kampionimit, duke shmangur përfundime më të gjera sesa ato që të dhënat mund të mbështesin. Ky parim është veçanërisht i rëndësishëm në studimet ekologjike të popullatave natyrore, ku probabiliteti i dedektimit nuk është domosdoshmërisht i plotë dhe mosdedektimi nuk mund të barazohet automatikisht me mungesën e individit.

1.17 Vlerësimi i madhësisë së popullatës nëpërmjet modeleve Jolly-Seber dhe POPAN

Vlerësimi i madhësisë së popullatës përbën një komponent themelor në studimet ekologjike të popullatave, pasi ofron informacion sasior mbi numrin e individëve që përbëjnë një popullatë dhe krijon bazën për interpretimin e dinamikës së saj në kohë.

Në popullatat natyrore, numërimi i drejtpërdrejtë i të gjithë individëve është shpesh i vështirë ose i pamundur, veçanërisht kur probabiliteti i dedektimit është më i vogël se një. Për këtë arsye, metodat e markimit–lëshim–rikapjes (MRR) përdorin historitë individuale të takimeve për të nxjerrë informacion mbi parametrat e popullatës, duke marrë parasysh faktin se jo të gjithë individët e pranishëm detektohen gjatë çdo rasti kampionimi (Williams *et al*., 2002; Amstrup *et al*., 2005, 2010).

Një dallim themelor në analizat MRR është ai ndërmjet popullatave të mbyllura dhe popullatave të hapura. Modele për popullata të mbyllura bazohen në supozimin se, gjatë periudhës së konsideruar të kampionimit, popullatat mbeten demografikisht dhe gjeografikisht të mbyllura; pra, numri i individëve nuk ndryshon si pasojë e lindjeve, vdekjeve, imigrimit ose emigrimit. Kjo nuk do të thotë se biologjikisht këto procese janë absolutisht të pamundura, por që modeli supozon se ato nuk ndodhin në një masë që cënon kushtin e mbylljes gjatë periudhës së analizuar. Në të kundërt, në një popullatë të hapur individët mund të hyjnë ose të largohen gjatë periudhës së monitorimit. Kjo është edhe arsyeja pse për studime që shtrihen që shtrihen përgjatë sezonit të fluturimit, modelet e popullatave të hapura, si Jolly-Seber-Popan, janë konceptualisht më të përshtatshme pasi individët hyrjet dhe daljet janë pjesë integrale e dinamikës që analizohet. Modelet Jolly–Seber u zhvilluan pikërisht për këtë situatë duke përbërë një nga qasjet themelore për analizimin e të dhënave të kapjes–rikapjes kur popullata ndryshon në kohë (Jolly, 1965; Seber, 1965). Në këtë kuptim, modeli nuk trajton popullatën si një njësi numerikisht

konstante, por si një sistem dinamik, në të cilin prania e individëve mund të ndryshojë ndërmjet rasteve të njëpasnjëshme të kampionimit.

Në formulimin Jolly-Seber, informacioni i marrë nga individët e markuar dhe rikapjet e tyre përdoren për vlerësimin e parametrave të popullatës. Zhvillimet e mëvonshme të këtyre modeleve kanë mundësuar parametrizime të ndryshme, ndër të cilat edhe atë POPAN.

Në parametrizimin POPAN, popullata e vëzhguar konceptohet në raport me një "superpopullatë", e cila përfshin individët që mund të bëhen pjesë e popullatës së studiuar gjatë periudhës së studimit. Kjo qasje lejon modelimin e hyrjes së individëve në popullatën e disponueshme për kampionimin, së bashku me mbijetesën e dukshme dhe probabilitetin e dedektimit (Jolly, 1965; Seber, 1965; Schwarz & Arnason, 1996).

Koncepti i superpopullatës është veçanërisht i rëndësishëm për interpretimin biologjik të POPAN. Parametri $\hat{N}$ (formula në seksionin 2.7.6 Vlerësimi i madhësisë së popullatës) nuk duhet kuptuar automatikisht si numri i individëve fizikisht të pranishëm në një moment të vetëm (rast i kampionimit "*i*"), por në raport me strukturën e modelit dhe periudhën e studimit. Në POPAN, superpopullata përfaqëson tërësinë e individëve që i përkasin popullatës së konsideruar dhe që kanë potencial të jenë të disponueshme për kampionimin gjatë periudhës së studimit. Për këtë arsye, përcaktimi i qartë i kufijve hapësinorë dhe kohorë të popullatës së studiuar është thelbësore për interpretimin ekologjik të vlerësimeve të prodhuara nga modeli (Schwarz & Arnason, 1996). Në parametrizimin POPAN, informacioni mbi madhësinë e popullatës lidhet me parametra që përshkruajnë mbijetesën e dukshme (φ), probabilitetin e kapjes/detektimit (p), hyrjen e individëve në popullatë dhe madhësinë e superpopullatës ($\hat{N}$). Kështu, vlerësimi i madhësisë së popullatës nuk realizohet si një llogaritje e izoluar nga proceset e tjera demografike, por brenda një strukture të integruar që përdor historinë individuale të kapjes dhe rikapjes.

Program MARK përfshin POPAN ndër modelet e tij për analizën e të dhënave të individëve të markuar dhe mundëson formulimin e strukturave alternative të parametrave në varësi të hipotezave biologjike dhe informacionit që përmbajnë të dhënat (White & Burnham, 1999). Megjithatë, përdorimi i modeleve Jolly–Seber/POPAN kërkon kujdes në interpretim. Numri i individëve të markuar nuk është i barabartë me madhësinë e popullatës, ndërsa numri i rikapjeve përmban informacion kritik për vlerësimin e probabilitetit të detektimit dhe parametrave të tjerë. Kur rikapjet janë të pakta në raport me numrin e parametrave që kërkohet të vlerësohen, informacioni që të dhënat ofrojnë për modelin mund të jetë i kufizuar. Në këto raste, rritja e kompleksitetit të modelit nuk përkthehet domosdoshmërisht në një përshkrim më të mirë biologjik të popullatës dhe mund të çojë në vlerësime me pasiguri të lartë. Për këtë arsye, struktura e modelit duhet të përshtatet me informacionin real që përmbajnë të dhënat dhe rezultatet duhet të interpretohen së bashku me pasigurinë e vlerësimeve (Williams *et al*., 2002).

Nga prespektiva e konservimit, rëndësia e këtyre modeleve qëndron jo vetëm në prodhimin e një vlerësimi numerik të popullatës, por në mundësinë për ta vendosur këtë vlerësim brenda një kuadri demografik. Për speciet me shpërndarje të kufizuar ose në rastin e popullatave lokale, njohja e madhësisë së popullatës, e kombinuar me informacionin mbi mbijetesën, dedektimin dhe dinamikën hapësinore, mund të kontribuojë në krijimin e një baze sasiore për monitorimin dhe vlerësimin e ndryshimeve të popullatës. Megjithatë, vlera konservuese e vlerësimeve të madhësisë së popullatës të përfituara nga zbatimi i Jolly-Seber-POPAN varet nga cilësia dhe struktura e të dhënave të kampionimit, përmbushja e supozimeve të modelit dhe interperetimi i kujdesshëm i pasigurisë dhe kufijve të informacionit që mund të nxirret nga historitë individuale të kapjes dhe rikapjes (Jolly, 1965; Seber, 1965; Schwarz & Arnason, 1996; White & Burnham, 1999).

1.18 Jetëgjatësia dhe lidhja e saj me mbijetesën e individëve

Jetëgjatësia e individëve përbën një komponent të rëndësishëm të dinamikës së popullatave, pasi kohëzgjatja e fazës adulte përcakton periudhën gjatë së cilës individët janë të pranishëm në popullatë dhe mund të kontribuojnë në proceset biologjike të saj. Në studimet e bazuara në metodën e markimit-lëshim-rikapjes (MRR), jetëgjatësia e individëve nuk përcaktohet domosdoshmërisht nëpërmjet ndjekjes së tyre nga momenti i shfaqjes si adult deri në ngordhjen e individit. Në vend të kësaj, informacioni i përftuar nga historitë individuale të kapjes dhe rikapjes mund të përdoret për të vlerësuar probabilitetin e mbijetesës ndërmjet njësive të njëpasnjëshme kohore dhe, prej tij, kohëzgjatjen e pritshme të qëndrimit të individëve në popullatën e monitoruar (Devin, 2003). Për popullatat e hapura, një nga qasjet kryesore për analizimin e këtyre të dhënave është modeli Cormack-Jolly-Seber (CJS), i zhvilluar mbi kontributet e Cormack (1964), Jolly (1965) dhe Seber (1965) dhe i formalizuar më tej në kuadrin e analizës së popullatave të markuara nga Lebreton *et al.* (1992). Modeli CJS mundëson vlerësimin e dy parametrave kryesorë: mbijetesës së dukshme (φ) dhe probabilitetit të detektimit/rikapjes (p). Përfshirja e (p) është e rëndësishme, pasi mungesa e rikapjes së një individi në një rast të caktuar kampionimi nuk nënkupton domosdoshmërisht se ai nuk është më i pranishëm në popullatën e monitoruar. Në këtë mënyrë, vlerësimi i φ merr në konsideratë faktin se individët e pranishëm nuk kanë domosdoshmërisht të njëjtën mundësi për t'u detektuar në çdo rast kampionimi (Lebreton *et al*., 1992).

Në studimet demografike të fluturave, vlerësimet e mbijetesës së dukshme mund të përdoren më tej për të llogaritur kohëzgjatjen mesatare të pritshme të qëndrimit të individëve të rritur. Nowicki & Settle (2005), në studimin e ekologjisë së popullatave të *Maculinea teleius* dhe *M. nausithous*, përdorën lidhjen ndërmjet mbijetesës dhe kohëzgjatjes së jetës së individëve. Kjo qasje është përdorur edhe në studime të tjera mbi Lepidopterët për përllogaritjen e kohëzgjatjes mesatare të qëndrimit nga vlerësimet e mbijeteses së dukshme. Kur φ vlerësohet në shkallë ditore dhe konsiderohet konstante gjatë periudhës së analizuar, kohëzgjatja mesatare e pritshme mund të përllogaritet sipas marrëdhënies: $e= (1- \varphi)^{-1}-0.5$, ku (*e*) përfaqëson kohëzgjatjen mesatare të pritshme të

qëndrimit, të shprehur në ditë, ndërsa (φ) përfaqëson probabilitetin ditor të mbijetesës së dukshme (Nowicki & Settle, 2005). Kjo mënyrë e lidhjes së mbijetesës së dukshme me kohëzgjatjen mesatare të qëndrimit është përdorur edhe në studime më të fundit të bazuara në kapje–markim–rikapje të fluturave (Hinneberg *et al*., 2023).

Marrëdhënia ndërmjet φ dhe kohëzgjatjes së qëndrimit mund të kuptohet duke konsideruar se, kur mbijetesa e dukshme supozohet konstante ndërmjet intervaleve kohore, probabiliteti që një individ të mos jetë më pjesë e popullatës së monitoruar në intervalin pasues lidhet me (*1*- φ). Nëse, për shembull, φ = 0.90 në ditë, modeli supozon se probabiliteti që individi të mbijetoj dhe të mbetet në zonën e monitoruar nga një ditë në një ditë tjetër është 0.90, probabiliteti që ai të mos jetë më i disponueshëm për t'u detektuar në popullatën e monitoruar është 0.10. Ky i fundit mund të jetë rezultat si i mortalitetit, ashtu edhe i emigrimit të përhershëm jashtë zonës së monitorimit. Kur ky probabilitet konsiderohet konstant, vlerësimi i φ mund të përdoret për të llogaritur kohën e pritshme të qëndrimit të individit në popullatën në studim. Për këtë arsye, njësia në të cilën është përcaktuar (e) varet drejtpërdrejt nga shkalla kohore në të cilën është përcaktuar φ, duke e bërë përcaktimin e saktë të intervaleve kohore një element të rëndësishëm për interpretimin biologjik të këtij treguesi.

Megjithatë, në interpretimin e këtyre vlerësimeve është thelbësore të bëhet dallimi ndërmjet mbijetesës biologjike dhe mbijetesës së dukshme. Në modelet klasike CJS, një individ i markuar që nuk regjistrohet më gjatë monitorimit mund të ketë ngordhur, por gjithashtu mund të jetë larguar në mënyrë të përhershme jashtë zonës së studimit. Vetëm duke u bazuar në të dhënat e përfituara nga analiza e historisë së kapjes-rikapjes, këto dy procese nuk mund të dallohen nga njëri-tjetri. Për këtë arsye, φ përfaqëson probabilitetin që individi të mbijetojë dhe të mbetet brenda zonës ku është i disponueshëm për t'u detektuar. Në prani të emigrimit të përhershëm, mbijetesa e dukshme mund të jetë më e ulët se mbijetesa reale biologjike (Lebreton *et al*., 1992; Schaub & Royle, 2014).

Ky kufizim ka rëndësi të drejtpërdrejtë edhe për interpretimin e kohëzgjatjes së derivuar nga φ. Vlera e përftuar nuk duhet të konsiderohet si jetëgjatësia maksimale fiziologjike apo biologjike e llojit, por më saktë si një vlerësim i kohëzgjatjes mesatare të pritshme të qëndrimit (mean residence time) të individeve në popullatën e monitoruar, nën supozimet e modelit të përdorur. Ky dallim është veçanërisht i rëndësishëm në studimet e fluturave, ku individët mund të lëvizin përtej kufijve të zonës së kampionimit dhe ku largimi i përhershëm dhe mortaliteti prodhojnë të njëjtin rezultat në historinë e rikapjes: individi nuk detektohet më. Për këtë arsye, kohëzgjatja e qëndrimit e përftuar nga mbijetesa e dukshme mund të jetë më e ulët se jetëgjatësia reale e individëve. Rëndësia e këtij dallimi është trajtuar edhe në analizat e jetëgjatësisë së fluturave evropiane (Lebreton *et al*., 1992; Schaub & Royle, 2014).

Për rrjedhojë, përllogaritja e kohëzgjatjes mesatare të pritshme nga një vlerë konstante e φ duhet të interpretohet brenda supozimeve dhe kufijve të modelit dhe jo si dëshmi se

mortaliteti biologjik mbetet domosdoshmërisht konstant gjatë gjithë fazës adulte. Vlerësimi i përftuar përfaqëson një pritshmëri të kushtëzuar nga mbijetesa e dukshme, shkalla kohore e analizës dhe kufijtë hapësinore të zonës së monitorimit, dhe duhet të shqyrtohet së bashku me pasigurinë që shoqëron vlerësimin e φ.

Në kontekstin e studimeve të konservimit, kombinimi i këtij informacioni me parametrat e tjerë demografikë dhe hapësinorë mund të kontribuojë në një përshkrim më të plotë të mënyrës se si individët përdorin habitatin gjatë periudhës së aktivitetit. Në këtë kuptim, kohëzgjatja mesatare e pritshme e qëndrimit nuk përfaqëson një karakteristikë biologjike absolute të llojit, por një tregues demografik që duhet interpretuar në lidhje me strukturën e modelit dhe karakteristıkat e sistemit të monitoruar.

1.19 Lëvizshmëria dhe shpërndarja hapësinore në ekologjinë e fluturave

Lëvizja e individëve përbën një nga proceset themelore që përcaktojnë organizimin hapësinor dhe dinamikën e popullatave të fluturave. Ajo realizon lidhjen funksionale ndërmjet individit dhe habitatit, duke ndikuar në mënyrën se si burimet dhe mikrohabitatet shfrytëzohen Brenda territorit, si dhe në mundësinë e shkëmbimit të individëve ndërmjet pjesëve të ndryshme të habitatit. Në një shkallë më të gjerë, lëvizja dhe dispersimi ndikojnë nëlidhshmërinë ndërmjet popullatave lokale dhe, si rrjedhojë, në kolonizimin, qëndrueshmërinë dhe dinamikën e tyre. Studimet mbi metapopullatat e fluturave kanë treguar se migrimi ndërmjet popullatave locale mund të luajë një rol të rëndësishëm në dinamikën e tyre dhe se ky process lidhet ngushtë me sipërfaqen, izolimin dhe konfiguracionin hapësinor të habitateve (Hanski *et al.,* 1994; Hanski, 1998). Në këtë kontekst, është e rëndësishm të bëhet dallimi konceptual ndërmjet lëvizjes dhe dispersimit. Lëvizja përfshin ndryshimet e pozicionit të individit në hapësirë dhe mund të lidhet me aktivitetet e zakonshme gjatë jetë adulte, ndërsa dispersimi merr një kuptim më specific kur zhvendosja kontribuon në lidhje ndërmjet njësive të ndryshme të habitatit ose popullatave lokale. Për këtë arsye, jo çdo distancë e regjistruar ndërmjet markimit dhe rikapjes duhet interpretuar automatikisht si dispersim. Në studimet MRR, distanca markim–rikapje përfaqëson para së gjithash zhvendosjen e vëzhguar ndërmjet dy pikave të detektimit, ndërsa trajektorja reale që individi ka përshkuar ndërmjet këtyre dy ngjarjeve mbetet e panjohur (Hanski *et al.,* 1994; Hanski, 1998).

Megjithatë, distanca e drejpërdrejtë ndërmjet pikës së markimit dhe asaj të rikapjes nuk është e barabartë me distancën totale të përshkruar nga individi. Një flutur mund të ketë realizuar një trajektore shumë më komplekse ndërmjet dy detektimeve, ndërsa analiza regjistron vetëm pozicionet në të cilat ajo është kapur. Për këtë arsye, distancat markim-rikapje duhet të interpretohen si tregues të zhvendosjes së vëzhguar dhe jo si rindërtim i plotë i trajektores së individit. Po kështu, individët që largohen nga sipërfaqja e monitoruar dhe nuk rikapen më krijojnë një kufizim të rëndësishëm për interpretimin e distancave reale të lëvizjes së individëve. Struktura e habitatit mund të ndikojë në mënyrë të rëndësishme mbi këto modele të lëvizjes. Kufijtë ndërmjet habitateve, fragmentimi dhe karakteristikat

e zonës përreth mund të modifikojë probabilitetin që individët të largohrn nga një fragment ose të kalojnë nga një habitat në habitatin tjetër. Studimet eksperimentale me fluturat kanë treguar, për shembull, se reagimi i individëve ndaj kufijve të fragmenteve mund të ndryshojnë në varësi të structures së peizazhit dhe se kjo sjellje mund të ndikojë drejtpërdrejt në emigrim dhe dispersim (Schtickzelle & Baguette, 2003). Në një shkallë më të gjërë, sipërfaqia, cilësia dhe afërsia e fragmenteve të përshtatshme mund të ndikojnë në kolonizimin dhe zgjerimin e shpërndarjes, së popullatave të fluturave (Wilson *et al*., 2009).

Një aspekt tjetër i rëndësishëm është heterogjeniteti i mikrohabitatit. Shpërndarja e individëve brenda një zone nuk duhet konsideruar domosdoshmërisht homogjene, pasi përdorimi i hapësirës mund të lidhet me kushtet lokale të habitatit dhe me ndryshueshmërinë mjedisore. Duke pare në këtë këndvështrim, lidhja e koordinatave të individëve me karakteristikat e mikrohabitatit krijon mundësinë për të kaluar nga një përshkrim thjesht gjeometrik i zhvendosjes drejt një interpretimi ekologjik të përdorimit të hapësirës (Wilson *et al*., 2009).

Temperatura, lagështira dhe kushtet e erës mund të konsiderohen në këtë kuadër si variabla mjedisorë që shoqërojnë regjistrimet hapësinore, por marrëdhëniet e evidentuara duhet të interpretohen në përputhje me dizanjin e kampionimit dhe pa i konsideruar automatikisht si marëdhënie shkak-pasojë. Një aspekt metodologjik që kërkon kujdes të veçantë është kufizimi hapësinor i kampionimit. Kur individët regjistrohen përgjatë një transekti ose brenda një sipërfaqeje të përcaktuar, harta e pikave të kapjes nuk përfaqëson domosdoshmërisht të gjithë shpërndarjen hapësinore të popullatës. Ajo përfaqëson ndërthurjen ndërmjet përdorimit real të hapësirës nga individët dhe hapësirës në të cilën kërkimi dhe dedektimi janë realizuar. Për këtë arsye, mungesa e regjistrimeve jashtë zonës së kampionuar nuk përbën në vetvete provë për mungesën e individëve në ato hapësira. Ky kufizim është veçanërisht i rëndësishëm kur të dhënat hapësinore përdoren për të përcaktuar zonat e përdorura më intesivisht ose për të diskutuar kufijtë e shpërndarjes lokale. Nga këndvështrimi i konservimit, analiza e lëvizjes fiton rëndësi kur integrohet me informacionin mbi shpërndarjen e habitatit. Qëndrueshmëria e popullatave nuk varet vetëm nga ekzistenca e sipërfaqeve të përshtatshme, por edhe nga mundësia që individët të lëvizin ndërmjet tyre.

Teoria e metapopullatave e vendos pikërisht këtë marrëdhënie ndërmjet sipërfaqes së habitatit, izolimit dhe lidhshmërisë funksionale në qëndër të interpertimit të qëndrueshëmrisë së popullatave (Hanski, 1998; Hanski & Ovaskainen, 2000; Hanski *et al*., 2006). Në peizazhe të fragmentuara, ndryshimi i konfigurimit të habitatit mund të kufizojë dispersimin dhe, në këtë mënyrë, të ndikojë në mundësinë e kolonizimit dhe të qëndrueshmërisë afatgjatë të popullatave (Wilson *et al*., 2009).

Në këtë mënyrë, analiza hapësinore e të dhënave MRR nuk duhet parë vetëm si matje e distancës që ndan dy pika të regjistruara. E integruar me informacionin demografik, struktura e habitatit dhe kushtet mjedisore, ajo mund të shërbejë si hallkë lidhëse ndërmjet

sjelljes individuale, përdorimit të habitatit dhe dinamikës së popullatës. Pikërisht kjo qasje e integruar është me rëndësi për studimet e orientuara drejt konservimit, sepse lejon që mbrojtja e një lloji të mos trajtohet vetëm në funksion të vendodhjes së individëve, por edhe në raport me hapësirën funksionale që nevojitet për lëvizjen dhe lidhjen ndërmjet habitateve (Hanski *et al*., 2006).

1.20 Shoqërimi ndërmjet llojeve dhe interpretimi ekologjik i bashkëpranisë

Shpëndarja e llojeve brenda një habitati nuk është domosdomshmërisht e pavarur, pasi prania e tyre mund të lidhet me karakteristikat e përbashkëta të mjedisit, kërkesat ekologjike, disponueshmërinë e burimeve dhe mënyrën e përdorimit të hapësirës. Për këtë arsye, analiza e bashkëpranisë (co-occurrence) përbën një qasje të dobishme për përshkrimin e modeleve sipas të cilave dy ose me shumë lloje regjistrohen së bashku ose veçmas në një grup njësish kampionimi. Në formën e saj më të thjeshtë, kjo analizë mbështetet në të dhëna binare të pranisë-mungesës dhe synon të përcaktojë nëse dy lloje shfaqin një model pozitiv, negativ apo të pavarur të shoqërimit në njësitë e analizuara (Cole, 1949). Për dy lloje, informacioni mbi praninë dhe mungesën mund të organizohet në një tabelë kontigjence 2x2, ku njësitë e kampionimit klasifikohen sipas katër kombinimeve të mundshme: prania e të dy llojeve, prania vetëm e llojit të parë, prania vetëm e llojit të dytë dhe mungesa e të dy llojeve. Kjo strukturë krijon bazën për llogaritjen e treguesve sasiorë të shoqërimit.

Një prej tyre është koeficienti i shoqërimit i Cole, i propozuar për matjen e shkallës së lidhjes ndërmjet dy karakteristikave dikotomike dhe i zbatueshëm në analizën e të dhënave të pranisë-mungesës (Cole, 1949).

Në interpretimin ekologjik, një shoqërim pozitiv tregon se dy llojet kanë prirje të regjistrohen së bashku në njësitë e analizuara më shumë sesa do të sugjeronte një model i pavarur i pranisë së tyre, ndërsa një shoqërim negativ tregon prirje drejt ndarjes hapësinore ose kohore. Në mungesë të shoqërimit, prania e njërit lloj nuk paraqet një lidhje të dallueshme me praninë tjetër. Drejtimi i kësaj marrëdhënieje mund të përmblidhen nëpërmjet një koeficienti të standardizuar, duke mundësuar krahasimin e modelit të bashkëpranisë brenda sistemit ekologjik të studiuar.

Megjithatë, bashkëprania nuk është sinonim i ndërveprimit biologjik. Ky është dallimi më i rëndësishëm konceptual për interpretimin e një analize të tillë. Një shoqërim pozitiv ndërmjet dy llojeve mund të rezultojë nga preferenca e përbashkët për të njëjtin habitat ose nga përgjigje të ngjashme ndaj kushteve mjedisore, pa qenë e nevojshme që ndërmjet tyre të ekzistojë një marrëdhënie e dretpërdrejtë biologjike. Në mënyrë të ngjashme, një shoqërim negativ nuk përbën në vetvete provë për konkurencë apo antagonizëm, sepse ndarja e vrojtuar mund të lidhet me kërkesa të ndryshme ekologjike, heterogjenitetin e habitatit ose faktorë të tjerë që ndikojnë në shpërndarjen e secilit lloj.

Literatura mbi analizat e bashkëpranisë ka theksuar pikërisht nevojën për të shmangur interpretimin e modeleve statistikore të co-occurrence si dëshmi të drejtpërdrejta të ndërveprimeve ndërmjet llojeve (Blanchet *et al*., 2020).

Një tjetër aspekt i rëndësishëm lidhet me shkallën e analizës. Rezultati i një koeficienti të shoqërimit varet nga mënyra se si përcaktohet njësia në të cilën regjistrohet prania ose mungesa. Një model i evidentuar në nivel të një rasti kampionimi nuk është domosdoshmërisht i barasvlefshëm me një model të evidentuar në nivel mikrohabitati ose në një shkallë më të gjerë hapësinore. Për rrjedhojë, interpretimi biologjik duhet të lidhet dretpërdrejt me njësinë e analizës dhe me dizajnin e kampionimit mbi të cilin është llogaritur koeficienti. Gjithashtu, të dhënat e pranisë-mungesës ndikohen nga dedektueshmëria. Mosregjistrimi i një lloji gjatë një rasti kampionimi nuk garanton domosdoshmërisht mungesën e tij reale nga njësia e analizaur; individët mund të jenë të pranishëm por të mos dedektohen. Ky problem është i njohur në studimet ekologjike të shpërndarjes dhe përbën një arsye shtesë për ta interpretuar shoqërimin e vrojtuar si një karakteristikë të të dhënave të regjistruara dhe jo si një përfaqësim absolut të marrëdhënies ekologjike ndërmjet llojeve (MacKenzie *et al*., 2002).

Në studimet e orientuara drejt konservimit, analiza e shoqërimit fiton vlerë më të madhe kur nuk përdoret në mënyrë të izoluar, por integrohet me informacionin mbi shpërndarjen hapësinore, lëvishmërinë, strukturën e habitatit dhe kushtet mjedisore. Në këtë mënyrë, një model pozitiv ose negativ i bashkëpranisë mund të shërbejë si pikënisje për të shqyrtuar nëse dy lloje përdorin pjesë të ngjashme të habitatit apo shfaqin modele të ndryshme të përdorimit të tij. Kjo qasje është veçanërisht e rëndësishme kur llojet studiohen në të njëjtin sistem ekologjik, sepse mundëson që shpërndarja e tyre të interpretohet jo vetëm individualisht, por edhe në raport me organizimin e përbashkët të hapësirës së monitoruar (Gotelli & Mc Cabe, 2002). Në këtë kuptim, koeficienti i shoqërimit duhet konsideruar kryesisht si një tregues përshkues i strukturës së bashkëpranisë, jo si një test i drejtpërdrejtë i mekanizmave ekologjikë që e prodhojnë atë. Fuqia e tij qëndron në identifikimin dhe përmbledhjen sasiore të një modeli; shpejgimi i këtij modeli kërkon integrimin e rezultateve me informacionin ekologjik të llojeve dhe me karakteristikat e habitatit në të cilin ato janë regjistruar.

KREU 2: MATERIALE DHE METODA

2.1 Zona e studimit

Studimi u zhvillua në territorin e Peizazhit të Mbrojtur "Bredhi i Drenovës-Sinicë", në rajonin e Korçës, në juglindje të Shqipërisë (Figura 2.1). Monitorimi kryesor në terren, i bazuar në metodën markim-lëshim-rikapje (Mark-Release-Recapture, MRR), u realizua gjatë sezoneve të fluturimit të viteve 2024 dhe 2025, ndërsa gjatë vitit 2026 u krye përpunimi dhe analiza e integruar e të dhënave të grumbulluara, të shoqëruara me ekspedita të mëtejshme në terren për verifikimin e gjendjes së habitateve dhe pranisë së llojeve në zonën e studimit. Zona e studimit gëzon statusin e zonës së mbrojtur sipas VKM nr. 594, datë 25.09.2024, dhe shtrihet në një sipërfaqe prej 2065.8 ha. Në kuadër të këtij studimi, monitorimi nuk përfshiu të gjithë territorin e Peisazhit të brojtur, por u përqëndruan përgjatë një transekti të përzgjedhur mbi bazën e pranisë së *Pseudochazara tisiphone* dhe *Pseudochazara amymone*, dy llojet objekt të këtij kërkimi. Prania e tyre në zonë u evidentua gjatë vitit të parë të studimit (2023-2024) dhe u konfirmua gjithashtu nga të dhënat e platformës së Universitetit të Tiranës "*Fluturat e Shqipërisë*". Sipas informacionit të kësaj platforme, popullatat e *P. amymone* mund të gjenden në zona të kufizuara brenda shtrirjes më të gjerë të *P. tisiphone*.

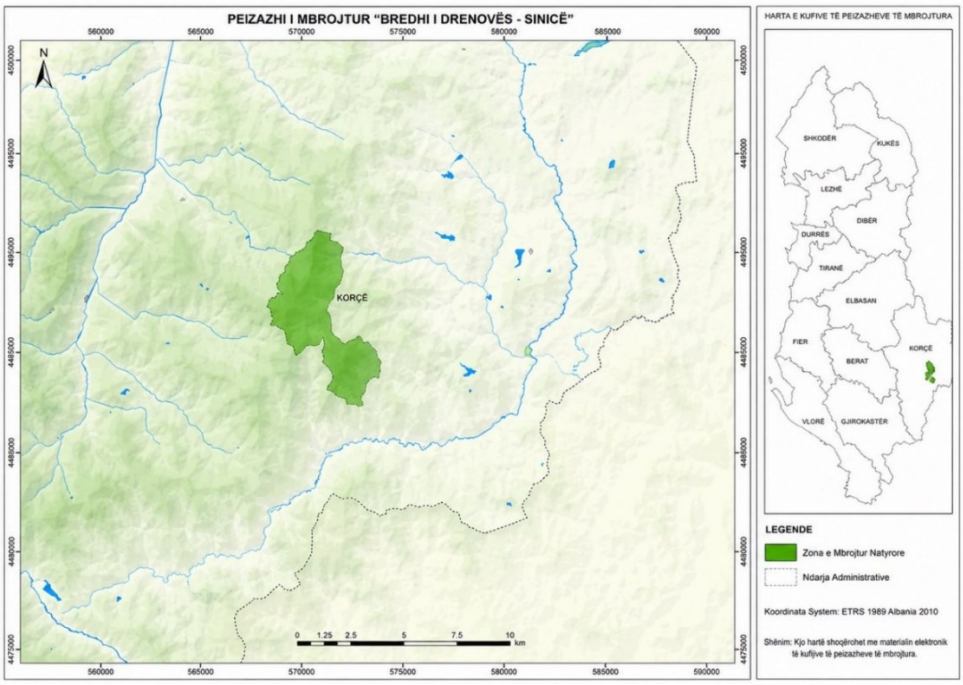


Figura 2.1 Pozicioni gjeografik i Peizazhit të Mbrojtur "Bredhi i Drenovës–Sinicë", në rajonin e Korçës, në juglindje të Shqipërisë, @ burimi VKM nr. 594, datë 25.09.2024

Në këtë kontekst, zona e përzgjedhur për studim përmbush një kusht të rëndësishëm për monitorimin e përbashkët të dy llojeve, pasi përfaqëson një lokalitet ku ato bashkëjetojnë dhe fluturojnë brenda të njëjtit rajon, situatë që nuk haset në mënyrë të njëtrajshme përgjatë gjithë shtrirjes së tyre. Prania e dokumentuar paraprakisht e të dy llojeve, së bashku me mundësinë e aksesimit të pandërprerë të zonës për periudha të gjata studimore, përbëri bazën për përcaktimin e hapësirës konkrete të monitorimit dhe organizimin e punës sistematike në terren.

2.1.1 Pozicioni gjeografik dhe shtrirja e zonës së monitorimit

Zona e monitoruar shtrihet brenda territorit të Peizazhit të Mbrojtur "Bredhi i Drenovës-Sinicë", në rajonin e Korçës, në lartësinë që varion nga rreth 1000 m deri në rreth 1200 m mbi nivelin e detit.

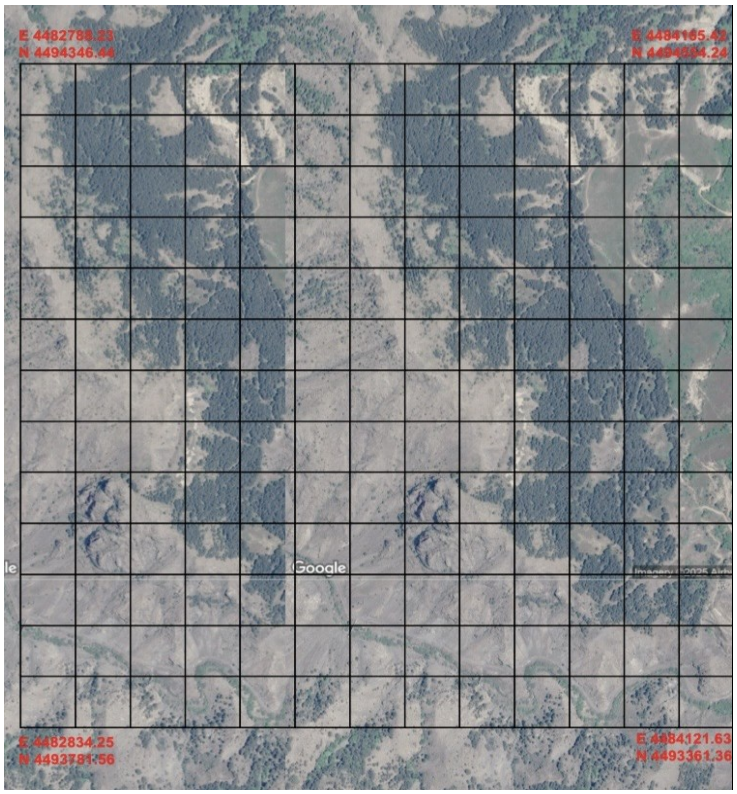


Figura 2.2. Kufijtë e hapësirës së monitoruar dhe katër pikat skajore në jugperëndim, E°482834.25 dhe N°4493781.56; në veriperëndim, E°482788.23 dhe N°4498346.44; në juglindje, E° 484121.63 dhe N°4493361.36; dhe në verilindje, E°484121.63 dhe N°4494554.24 (harta përgatitur në Albinfo Google Maps, të dhënat hapësinore u referuan në sistemin koordinativ WGS 84 / UTM Zone 34 N (EPSG: 32634) (@Fotjon Qirinxhi & @Altin Arapi).

Kufijtë e hapësirës së monitoruar përcakton përafërsisht nga katër pika skajore: në jugperëndim, E°482834.25 dhe N°4493781.56; në veriperëndim, E°482788.23 dhe N°4498346.44; në juglindje, E°484121.63 dhe N°4493361.36; dhe në verilindje, E°484121.63 dhe N°4494554.24 (Figura 2.2). Koordinatat u përcaktuan duke përdorur të dhënat hartografike të Albinfo dhe Google Maps dhe shërbyen për përcaktimin e përafërt të shtrirjes së hapësirës së monitoruar. Të dhënat hapësinore u referuan në sistemin koordinativ WGS 84 / UTM Zone 34N (EPSG:32634).

Monitorimi u realizua përgjatë një transekti (Figura 2.3) me gjatësi totale tokësore prej rreth 6 km dhe shtrirje në vijë ajrore prej rreth 1.3 km, i pozicionuar brenda zonës së përzgjedhur ku ishte evidentuar paraprakisht prania e të dy llojeve objekt të studimit dhe ku u vlerësua mundësia e realizimit të monitorimit të përsëritur në të njëjtën hapësirë gjatë dy sezoneve të njëpasnjëshme të fluturimit. Kjo krijoi një kuadër të përbashkët hapësinor për mbledhjen dhe krahasimin e të dhënave të *P. tisiphone* dhe *P. amymone*.

Përgjatë shtrirjes së tij, transekti përfshinte tre tipe kryesore habitatesh të klasifikuara sipas rrjetit ekologjik NATURA 2000: *habitatin* 3240 – Lumenj alpine dhe vegjetacioni i tyre drunor me *Salix eaeagnos*, të shtrirë përgjatë shtratit të përroit të Drenovës; *habitatin* 8140 – Çakëllishte të Mesdheut Lindor, të karakterizuar nga sipërfaqe çakëllore dhe vegjetacion i përshtatur ndaj substratit serpentinor; dhe *habitatin prioritar* 9530 – Pyje halorësh (Sub-Mesdhetarë) të dominuar nga pisha e zezë endemike (*Pinus nigra*), të shtrirë në shpatet e pjerrëta në të dy anët e përroit të Drenovës.

Përfshirja e këtyre habitateve brenda zonës përgjatë transektit pasqyron heterogjenitetin e kushteve të habitatit brenda zonës së monitoruar. Pikat kryesore të kampionimit dhe gjurma e transektit u regjistruan në terren dhe u integruan më pas në Sistemin koordinativ WGS 84 / UTM Zone 34 N (EPSG:32634) (Figura 2.3).

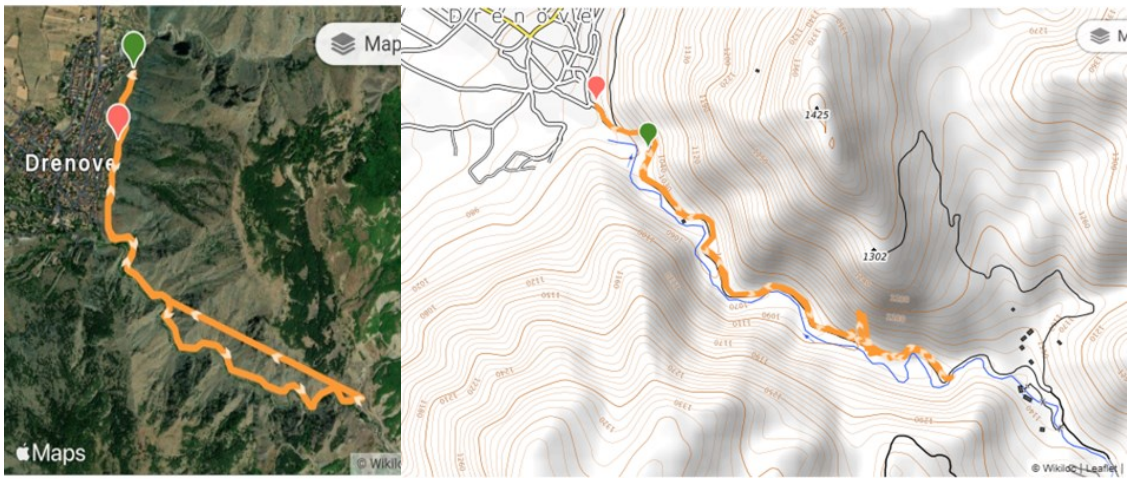


Figura 2.3 Shtrirja dhe gjurma e transektit të përdorur për monitorimin e *Pseudochazara tisiphone* dhe *Pseudochazara amymone* në zonën e studimit

2.1.2 Karakteristikat e habitatit të monitoruar

Transekti i përzgjedhur për monitorimin e *P. tisiphone* dhe *P. amymone* karakterizohen kryesisht nga habitate të thata kserofile të zhvilluara mbi substratin ofiolitik. Terreni paraqitet me shpate të pjerrëta shkëmbore, sipërfaqe me zhavorr të shkrifët dhe mbulesë bimore relativisht të rrallë, ku mbizotërojnë grupime të shpërndara të bimësisë barishtore (Figura 2.4). Kjo strukturë krijon një peizazh të hapur, me ndërprerje të dukshme të mbulesës bimore dhe ekspozim të konsiderueshëm të substratit, duke reflektuar karakteristikat edafike të mjediseve ofiolitike të zonës.

2.1.3 Tipet kryesore të habitateve përgjatë transektit

Shënim: Identifikimi dhe përshkrimi floristik dhe bimët e habitateve përgjatë transektit u realizuan në konsultim me *Prof. Dr. Lulëzim Shuka* (Universiteti i Tiranës, komunikim personal), ndërsa klasifikimi dhe emërtimi i tyre u mbështet në seksionin "Habitat characteristics" të platformës "Fluturat e Shqipërisë", hartuar *Prof. Dr. Lulëzim Shuka*.

Habitati 3240 – Lumenj alpine dhe vegjetacioni i tyre drunor me *Salix elaeagnos*. Ky habitat shtrihet përgjatë shtratit të përroit të Drenovës dhe karakterizohet nga vegjetacion drunor ku mbizotërojnë shelgjet. Në pjesën e poshtme të përroit, mbi fshatin Drenovë, ndodhet gjithashtu një ngastër e kultivuar me plep kanadez (*Populus canadensis*). Shelgjet shoqërohen në disa pjesë nga kulpra e egër (*Clematis vitalba*), ndërsa në afërsi të shtratit janë regjistruar edhe *Verbascum sp., Teucrium chamaedrys* dhe lloje të tjera barishtore (Figura 2.4).

Habitati 8140 - Çakëllishte të Mesdheut Lindor (= 61.42 – Çakëllishte në serpentina greke, *Campanulion hawkinsianae*). Habitati karakterizohet nga sipërfaqe Çakëllore mbi substratin serpentinor dhe nga vegjetacion i përshtatur ndaj këtyre kushteve. Ndër llojet bimore të regjistruara përfshihen *Sedum serpentinii, Aethionema sp., Arenaria conferta subsp. serpentini, Campanula hawkinsiana* dhe *Silene* spp (Figura 2.4).

Habitati 9530 *– Pyje halorësh (sub-)mesdhetarë me pisha e zezë endemike (*Pinus nigra*) (= 42.62 – Pyje me *Pinus nigra* në Ballkanin Perëndimor). Ky habitat, i klasifikuar si habitat prioritar në Aneksin I të Direktivës së Habitateve 92/43/EEC, shtrihet në shpatet e pjerrëta në të dy anët e përroit të Drenovës. Brenda zonës së monitoruar ai karakterizohet nga prania e individëve të shpërndarë të *Pinus nigra* dhe nga një mbulesë relativisht e rrallë e bimësisë barishtore (Figura 2.4).



Figura 2.4. Tipet e mikrohabitateve përgjatë transektit në studim sipas *Rrjetit Ekologjik Natura 2000*. Terreni paraqitet me shpate të pjerrëta shkëmbore, sipërfaqe me zhavorr të shkrifët dhe mbulesa bimore relativisht të rrallë, ku mbizotërojnë grupime të shpërndara të bimësisë barishtore (@ Lulëzim Shuka).

2.2 Organizimi hapësinor i monitorimit

Për të ruajtur konsistencën hapësinore të kampionimit, monitorimi gjatë viteve 2024 dhe 2025 u zhvillua përgjatë të njëjtit transekt. Transekti u përzgjodh në mënyrë që të përfshihen të gjitha habitatet karakteristikë të 2 llojeve në studim. Pozicioni i çdo individi të kapur, të markuar dhe rikapjeve u regjistrua në terren përmes app-it SW Maps me telefon

mobile të tipit i-Phone 16 Promax. Të dhënat hapësinore të përfituara u përdorën më pas për analizën në sistemin koordinativ WGS 84 / UTM Zone 34N (EPSG:32634) për përcaktimin e shpërndarjes së individëve të markuar dhe për llogaritjen e distancave të lëvizjes ndërmjet pikave të kapjes dhe rikapjes (Figura 2.5).

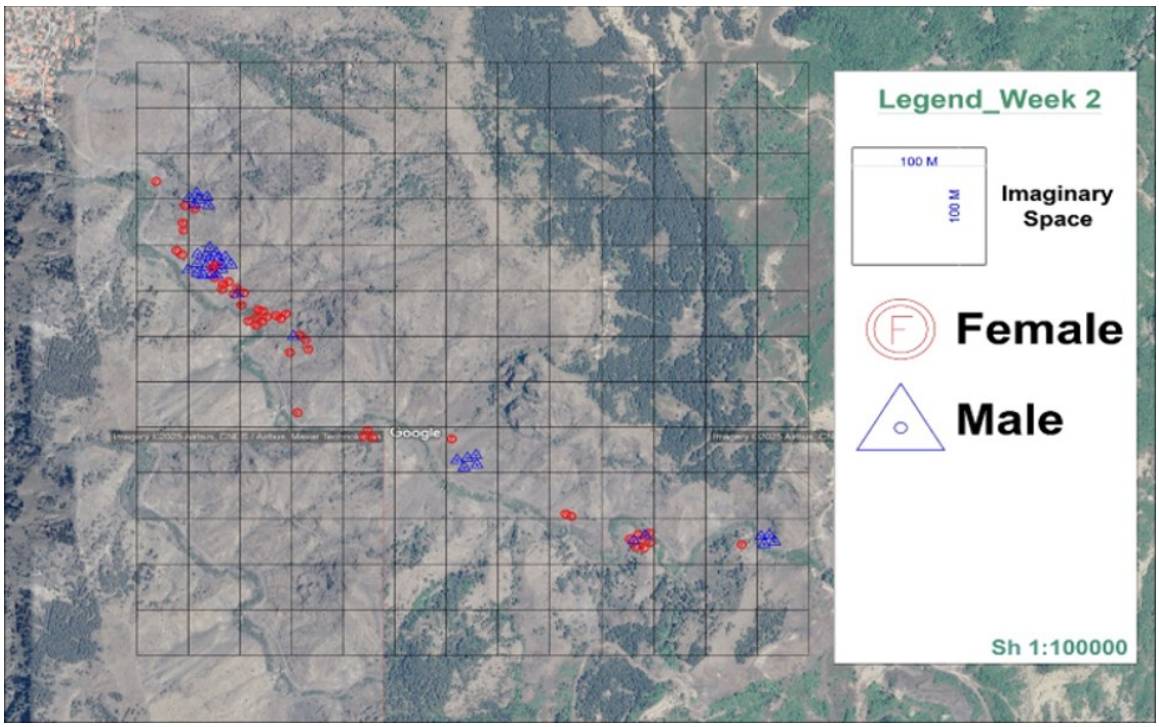


Figura 2.5 Organizimi hapësinor i transektit të monitorimit të llojit *Pseudochazara tisiphone* përgjatë javës së dytë të studimit në vitin 2024, kapjet/rikapjet, me simbolet përkatëse që evidentojnë meshkujt dhe femrat sipas legjendës (@ Fotjon Qirinxhi)

2.3 Kushtet gjatë monitorimit në terren

Gjatë çdo sesioni të monitorimit u regjistruan në mënyrë sistematike temperatura e ajrit, lagështia relative, drejtimi dhe shpejtësia e erës.

Për monitorimin e kushteve mikroklimatike gjatë periudhës së studimit u përdor drejtpërdrejt në terren një data logger me USB-Datenlogger EL-ES-6+ (https://lascarelectronics.com/data-loggers/pressure/el-sie-6-plus/), i vendosur në një pikë fikse brenda transektit të monitorimit. Paisja u programua për të regjistruar temperaturën e ajrit (°C) dhe lagështinë relative (%) në intervale prej 10 minutash gjatë periudhave të kampionimit duke siguruar monitorim të vazhdueshëm dhe të saktë të kushteve mikroklimatike. Të dhënat e regjistruara u përdorën për karakterizimin e kushteve mikroklimatike lokale gjatë ditëve të monitorimit dhe për shqyrtimin e marrëdhënies së tyre me frekuencën e regjistrimeve të individëve. Duke qënë se matjet u kryen në një pikë

të vetme fikse, ato u interpretuan si tregues të variacionit kohor të temperaturës dhe lagështisë relative në pikën e monitorimit dhe jo si matje e heterogjenitetit mikroklimatik përgjatë gjithë transektit.

Krahas regjistrimeve të vazhdueshme të temperaturës së ajrit dhe lagështisë relative të realizuara me USB-Datenlogger EL-SIE-6+, gjatë sesioneve të kampionimit u regjistruan edhe të dhëna metorologjike plotësuese nëpërmjet aplikacionit Apple Weather dhe në iPhone, duke përdorur informacionin e disponueshëm për vendodhjen e zonës së studimit. Të dhënat e regjistruara na mbanin temperaturën e ajrit, lagështinë relative, shpejtësinë dhe drejtimin e erës. Këto të dhëna u përdorën nga ne si informacion plotësues për karakterizimin e përgjithshëm të kushteve meterologjike gjatë sesioneve të kampionimit, ndërsa regjistrimet e data logger-it u përdorën si burime intrumentale kryesore për analizën e temperaturës dhe lagështisë relative. Të dhënat e përfituara nga aparati Apple Weather u trajtuan si informacion meterologjik i lidhur me vendodhjen dhe jo si matje mikroklimatike të drejtpërdrejta të realizuara në terren (Apple Inc., 2026).

Përpara procesit të fillimit të monitorimit sistematik MRR, gjatë sezonit të fluturimit të vitit 2023 u realizuan vrojtime paraprake në terren, me qëllim njohjen e zonës së studimit dhe karakteristikave të zonës, verifikimin e pranisë së *Pseudochazara tisiphone* dhe *Pseudochazara amymone*, si dhe përcaktimin e territorit dhe transektit që do të përdoreshin për monitorimin e mëtejshëm. Kjo fazë shërbeu për organizimin dhe standardizimin e punës në terren, kurse të dhënat e vitit 2023 nuk u përfshinë në analizat MRR të paraqitura në këtë studim.

Monitorimi sistematik MRR u realizua gjatë periudhës 6 prill – 27 shtator 2024 dhe 5 prill – 26 shtator 2025, me gjithsej 50 ditë (sesione) monitorimi në secilin sezon. Prania e individëve të llojeve në studim dhe, për rrjedhojë, realizimi i markimit nuk u regjistruan në çdo ditë monitorimi. Në vitin 2024, markimi i individëve u realizua 25 nga 50 ditët e monitorimit, ndërsa në vitin 2025 në 39 nga 50 ditë. Ditët pa markime u ruajtën si pjesë e përpjekjes së përgjithshme të kampionimit, pasi monitorimi ishte kryer, por gjatë këtyre sesioneve nuk u regjistruan individë për markim.

Gjatë vitit 2026, zona e studimit u vizitua përsëri midis muajve maj-gusht 2026, me qëllim verifikimin në terren të gjendjes së evidentuar gjatë monitorimit të viteve 2024-2025. Të dhënat e vitit 2026 nuk u trajtuan si një sezon i tretë i monitorimit MRR, por si pjesë e procesit të verifikimit dhe interpretimit të rezultateve të përfitura gjatë periudhës kryesore të studimit.

2.4 Projektimi i studimit dhe periudha e monitorimit

Studimi u shtri në periudhën qershor 2023-gusht 2026, ai u konceptua si një monitorim dyvjeçar i popullatave të *Pseudochazara tisiphone* dhe *Pseudochazara amymone*, i realizuar gjatë sezoneve të fluturimit të viteve 2024 dhe 2025. Për të ruajtur

krahasueshmërinë ndërmjet dy viteve të studimit, kampionimi u organizua përgjatë të njëjtit transekt në të 2 vitet e monitorimit, duke ndjekur një protokoll të standardizuar të kapjes, markimit, lëshim dhe rikapjes së individëve. Kapja e individëve u krye duke ecur përgjatë transektit të përcaktuar paraprakisht, me gjatësi ajrore 1.3 km dhe rreth 6 km sipas shtegut tokësor. Diferenca ndërmjet këtyre dy vlerave pasqyron konfiguracionin e thyer dhe pjerrësinë e konsiderueshme të terrenit. Për organizimin hapësinor të vrojtimeve, sipërfaqia e studimit u nda konceptualisht në katrorë 100 × 100 m, të përdorur si njësi referimi gjatë punës në terren.

Monitorimi u realizua në intervalin kohor 09:00-15:00, duke ndjekur kriteret metodologjike të Pollard (1977) dhe Pollard & Yates (1993). Monitorimi u krye vetëm në kushte meteorologjike të përshtatshme, në ditë me diell, pa rreshje dhe pa erë të fortë.

Procesi i monitorimit u organizua sipas një skeme të përcaktuar paraprakisht nga ekipi kërkimor, të bazuar në cikle te njëpasnjëshme kampionimi të alternuara me intervale pa kampionim. Skema fillestare parashikonte cikle prej afërsisht shtatë ditësh monitorimi, të ndara nga periudha pushimi me kohëzgjatje të përafërt. Në zbatimin praktik, kohëzgjatja e cikleve dhe intervaleve ndërmjet tyre pësoi ndryshime të kufizuara, të lidhura me kushtet e realizimit të punës në terren. Në sezonin 2024, ciklet e kampionimit përfshinë përkatësisht 7, 6, 6 dhe 6 ditë, ndërsa intervalet pa kampionim ndërmjet tyre ishin perkatësisht 6, 4 dhe 6 ditë. Në sezonin 2025, ciklet përfshinë përkatësisht 7, 6, 6, 7, 7 dhe 7 ditë, të alternuara me intervale prej 7 ditësh pa kampionim. Për rrjedhojë, dizajni i kampionimit u trajtua si një skemë me cikle afërsisht javore dhe jo si një regjim strikt prej shtatë ditësh kampionimi dhe shtatë ditësh pushimi. Datat reale të kampionimit dhe intervalet kohore ndërmjet tyre u ruajtën në dataset dhe u morën parasysh në analizat përkatëse.

2.5 Metoda Mark-Release-Recapture (MRR)

Për studimin e parametrave demografikë dhe hapësinorë të popullatave të *P. tisiphone* dhe *P. amymone* u aplikua metoda markim-lëshim-rikapje (Mark-Release-Recapture, MRR) gjatë dy sezoneve të njëpasnjëshme të monitorimit, 2024 dhe 2025. Përdorimi i së njëjtës qasje metodologjike në dy vite synoi krijimin e një baze të integruar të të dhënave individuale, duke mundësuar analizimin e kapjeve dhe rikapjeve në kontekstin e dinamikës së popullatave dhe përdorimit hapësinor të habitatit.

Një e dhënë bazë ishte dhe vrojtimit i individi të markuar, identiteti i të cilit ruhej gjatë gjithë sezonit përkatës të monitorimit nëpërmjet një kodi unik (Figura 2.6). Çdo individ u dokumentua ngjarja e parë e kapjes dhe markimit, si dhe çdo rikapje e mëvonshme, duke mundësuar ndërtimin e historisë individuale të kapjes. Individët e markuar gjatë sezoneve 2024 dhe 2025 u trajtuan si grupe të veçanta dhe historitë e kapjes u ndërtuan në mënyrë të pavarur për secilin vit. Për rrjedhojë, historitë individuale të kapjes nuk u vazhduan nga

një sezon në tjetrin dhe të dhënat e dy viteve u organizuan si dataset-e të veçanta për analizat përkatëse.



Figura 2.6 Njësia bazë e vrojtimit ishte individi i markuar, identiteti i të cilit ruhej gjatë gjithë sezonit përkatës të monitorimit nëpërmjet një kodi unik, shoqëruar me një pikë për çdo rast rikapje (@ Xhuliana Qirinxhi)

2.5.1 Përcaktimi i llojit dhe gjinisë të individëve

Përpara markimit, çdo individ i kapur iu nënshtrua përcaktimit në terren në nivel lloji dhe gjinie. Përcaktimi i *Pseudochazara tisiphone* dhe *Pseudochazara amymone* u mbështet në tiparet morfologjike diagnostikuese të individëve të rritur (Figura 2.7), duke përdorur si material referues kriteret e përcaktimit të paraqitura në website: "Fluturat e Shqipërisë" të Universitetit të Tiranës sipas analizës së realizuar bazuar në botimin e Cuvelier & Mølgaard dhe Tymans & Cuvelier, 2025 (Cuvelier & Paparisto web. Fluturat e Shqipërisë, 2026; Cuvelier & Mølgaard, 2015; Taymans & Cuvelier, 2025).

Vëmendje e veçantë iu kushtua tipareve morfologjike diagnostikuese për diferencimin ndërmjet *P. tisiphone* dhe *P. amymone*, si dhe tipareve të dimorfizmit seksual për përcaktimin e gjinisë së individëve.

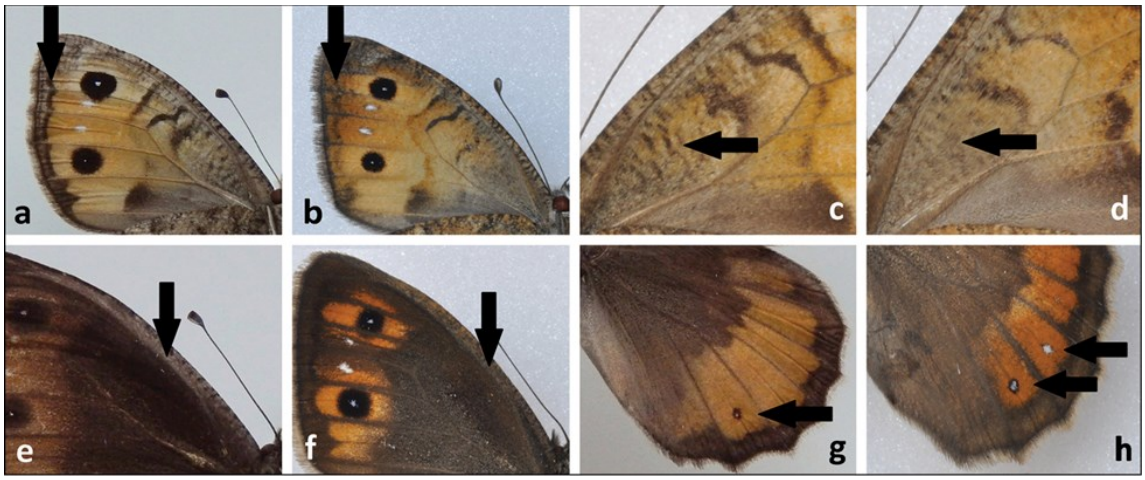


Figura 2.7 Çelsi i identifikimit në nivel lloji mes llojeve *Pseudochazara amymone* dhe *Pseudochazara tisiphone* (Cuvelier S. & Mølgaard M. 2015); a, c, e, g: *Pseudochazara amymone*; b, d, f, h: *Pseudochazara tisiphone*.

Dallimi ndërmjet *P. tisiphone* dhe *P. amymone* u bazua në kombinimin e disa karaktereve të krahëve dhe jo në një tipar të vetëm. Në faqen e poshtme të krahut të përparmë, *P. tisiphone* karakterizohet nga një vije submargjinale difuze dhe mungesa e shenjave lineare të zeza në zonën bazale, ndërsa te *P. amymone* vija submargjinale është e përcaktuar më qartë dhe janë të pranishme shenja lineare të zeza në zonën bazale. Te meshkujt, një tjetër karakter diagnostikues ishte pozicioni i njollës seksuale (sex-brand) në krahun e përparm: te *P. amymone* ajo ndodhet në qelizë dhe shtrihet drejt margjinës së brendshme të krahut, ndërsa te *P. tisiphone* pozicionohet jashtë qelizës (Figura 2.7).

Gjithashtu, në faqen e sipërme të krahut të pasëm, meshkujt e *P. amymone* paraqesin një ocel në brezin submargjinal portokalli, ndërsa te *P. tisiphone* janë të pranishëm dy ocelë të vegjël. Këto karaktere u përdorën në mënyrë të kombinuar për të minimizuar mundësinë e përcaktimit të gabuar ndërmjet dy llojeve (Figura 2.7) (Cuvelier & Paparisto website, Fluturat e Shqipërisë, 2026). Përcaktimi i gjinisë u realizua gjithashtu mbi bazën e karaktereve morfologjike të dukshme. Te *P. tisiphone*, meshkujt paraqesin gjatësi të krahut të përparmë 25-28 mm, ndërsa femrat janë përgjithësisht më të mëdha dhe karakterizohen nga ngjyrim kafe disi më i çelët, ocelë më të theksuar në krahët e përparme dhe brez postdiskal portokalli disi më të gjerë në krahët e pasëm. Te *P. amymone*, meshkujt kanë gjatësi të krahut të përparmë 22-25 mm, ndërsa femrat janë pak më të mëdha, 24-27 mm. Meshkujt karakterizohen nga njolla seksuale e dallueshme në qelizën e krahut të përparmë, ndërsa te femrat brezi i gjerë postdiskal është zakonisht portokalli dhe përfshin dy ocelë të zinj me pupilë të bardhë. Për shkak të variabilitetit morfologjik të të dy llojeve, përcaktimi u mbështet në vlerësimin e njëkohshëm të disa karaktereve diagnostikuese.

Përcaktimi i realizuar në terren iu nënshtrua edhe një procedure verifikimi të mëvonshëm. Përpara lëshimit, çdo individ i kapur dhe i markuar u fotografua (Figura 2.6), duke krijuar

një dokumentim fotografik individual të materialit të monitoruar. Fotografitë u përdorën më pas për rikontrollimin e tipareve diagnostikuese dhe përcaktimet e kryera në terren u konsultuan me ekspertë të grupit. Kjo procedurë mundësoi konfirmimin e përcaktimit të llojit dhe gjinisë së individëve të përfshirë në analizë. Në rastet kur përcaktimi i gjinisë nuk mund të realizohej me siguri të mjaftueshme mbi bazën e karaktereve të vrojtuara, individët përkatës nuk u përfshinë në analizë.

Në këtë mënyrë, procedura e përcaktimit u konceptua si një proces me dy nivele: përcaktim morfologjik në terren dhe verifikim të mëvonshëm nëpërmjet dokumentacionit fotografik dhe konsultimit me ekspertë, me qëllim sigurimin e qëndrueshmërisë taksonomike të bazës së të dhënave të përdorur në analizat demografike dhe hapësinore.

2.5.2 Protokolli i markim-lëshim dhe rikapjes së individëve

Individët në këtë studim u kapën me rrjeta entomologjike ajrore me kosh najloni me diametër 30 cm dhe thellësi 70-80 cm, të pajisura me dorezë metalike 100 cm (Paparisto & Misja, 2005). Pas kapjes, fluturat u nxorën me kujdes nga rrjeta dhe u mbajtën butësisht nga kraharori, me krahët e poshtëm të mbajtur në pozicion të ngritur ndërmjet gishtit të madh dhe gishtit tregues të dorës së majtë, sipas metodës së pershkruar nga Morton (1982). Kjo mënyrë mbajtjeje i krijonte mundësi dorës së djathtë të ishte e lirë për procesin e markimit dhe minimizonte rrezikun e dëmtimit të krahëve (Morton, 1982), (Figura 2.8). Çdo individi iu vendos një numër unik identifikimi ne anën e poshtme të krahëve të pasmë, duke përdorur një stilolaps jotoksik me bojë me bazë argjendi të tipit Staedtler, sipas rekomandimeve te Williams *et al*. (2018). Numrat ishin unikë dhe të papërsëritshëm brenda secilit vit të monitorimit, duke mundësuar identifikimin individual në takimet e mëvonshme (Figura 2.8). Për markim u përdorën katër ngjyra: e zezë, e kuqe, blu dhe e verdhë, të disponueshme dhe funksionale sipas literaturës (Williams *et al*., 2018).





Figura 2.8 Individët u kapën në terren me rrjeta entomologjike ajrore. Pas kapjes, fluturat u mbajtën butësisht nga kraharori, sipas metodës së përshkruar nga Morton (1982) dhe u shenjuan me numrin unik (@ Xhuliana Qirinxhi).

Pas markimit, individët u lëshuan menjëherë në të njëjtin vend ku ishin kapur. Individëve të rikapur iu shtua një shenjë në formë pike (Figura 2.9), duke mundësuar ndjekjen e frekuencës së rikapjeve për secilin individ (Gorbach *et al*., 2010).



Figura 2.9 Individët e rikapur u shënuan me nje shenje në formë pike (Gorbach *et al.,* 2010) (@ Xhulian Qirinxhi; @ Jorgji Manci).

2.6 Regjistrimi i të dhënave biologjike, hapësinore dhe mjedisore

Për çdo individ të kapur ose rikapur u regjistruan të dhënat përkatëse biologjike dhe hapësinore, duke përfshirë kodin individual, llojin, gjininë, datën e regjistrimit, koordinatat gjeografike, lartësinë mbi nivelin e detit si dhe shënime individuale për individin e kapur rast pas rasti (p.sh. dëmtime të krahëve para markimit, apo dëmtime të tjera). Të dhënat e mbledhura në terren u organizuan më pas në Microsoft Excel, duke ruajtur lidhjen ndërmjet kodit unik të secilit individ dhe ngjarjeve përkatëse të kapjes dhe rikapjes.

Çdo individ i markuar u fotografua përpara lëshimit, duke krijuar nje dokumentim vizual individual që mundësoi verifikimin e mëvonshëm. Fotografite u shqyrtuan gjithashtu në konsultim me ekspertë, për konfirmimin e përcaktimeve të realizuara në terren. Gjinia e individeve u përcaktua mbi bazën e tipareve të dimorfizmit seksual të përshkruara për secilin lloj (Figura 2.10).



Figura 2.10. Nga e majta në të djathtë foto: *P. tisiphone* ♀; *P. tisiphone* ♂; *P. amymone* ♀; *P. amymone* ♂ (@ Xhuliana Qirinxhi)

Për analizën e marrëdhënies ndërmjet kushteve mikroklimatike dhe frekuences së regjistrimeve, njësia kohore e analizës ishte dita e kampionimit. Për secilën ditë u përdor numri i individeve unikë të regjistruar për secilin lloj. I njëjti individ u numërua vetëm një herë brenda së njëjtës ditë, pavarësisht nga numri i rikapjeve të tij gjatë asaj dite. Rikapja e të njëjtit individ në ditë të ndryshme u konsiderua si një regjistrim i veçantë ditor, pasi përfaqësonte praninë e tij në një ditë tjetër kampionimi dhe në kushtet mikroklimatike përkatëse të asaj dite.

2.7 Përpunimi dhe analizimi i të dhënave

2.7.1 Organizimi, kodimi dhe kontrolli i cilësisë së të dhënave

Të dhënat e grumbulluara gjatë sezoneve 2024 dhe 2025 u organizuan dhe u përpunuan në Microsoft Excel. Për secilin sezon u ndërtuan matrica të veçanta (Figura 2.11) të historive individuale të kapjes, ku çdo rresht përfaqësonte një individ të markuar (takuar dhe ritakuar) dhe çdo kolonë nje rast kampionimi. Prania e individit në një rast të caktuar u kodua me vlerën 1, ndërsa mungesa me vlerën 0. Për analizën në Program MARK, historitë individuale të kapjes u transformuan në vargje binare të ngjeshura dhe u ruajtën në formatin *inp*, ku çdo rresht përmbante historinë individuale të kapjeve, të shoqëruar nga frekuenca përkatëse.

Rikapjet e realizuara brenda së njëjtës ditë me markimin u ruajtën si informacion biologjik, por u trajtuan veçmas nga rikapjet ndërmjet ditëve dhe nuk u përfshinë në analizat modeluese për të cilat ato nuk përfaqësonin intervale të pavarura kohore. Ato u përdoren për përshkrimin e normës së përgjithshme të ritakimit. Përpara analizave statistikore dhe

demografike, të dhënat e të dy viteve iu nënshtruan kontrollit te cilësisë. Regjistrimet e dyshimta të datave, kodeve individuale dhe koordinatave u verifikuan kundrejt regjistrimeve origjinale të terrenit.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	ID	19/06/2025	21/06/2025	23/06/2025	25/06/2025	28/06/2025	4/7/2025	5/7/2025	7/7/2025	9/7/2025
2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
3	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0
4	3	0	0	1	0	0	0	0	0	0
5	4	0	0	1	0	0	0	0	0	0
6	5	0	0	1	0	0	0	0	0	0
7	6	0	0	1	1	0	0	0	0	0
8	7	0	0	1	0	0	0	0	0	0
9	8	0	0	0	1	0	0	0	0	0
10	9	0	0	0	1	0	0	0	0	0
11	10	0	0	0	1	0	0	0	0	0
12	11	0	0	0	1	0	0	0	0	0
13	12	0	0	0	1	0	0	0	0	0
14	13	0	0	0	0	1	0	0	0	0
15	14	0	0	0	0	1	0	0	0	0
16	15	0	0	0	0	0	1	0	0	0
17	16	0	0	0	0	0	1	0	0	0
18	17	0	0	0	0	0	1	0	1	0
19	18	0	0	0	0	0	1	0	0	0

Figura 2.11. Të dhënat e historive individuale të kapjes të organizuara në matricë në Microsoft Excel. Çdo rresht përfaqson një individ të markuar dhe çdo kolonë një rast kampionimi. Prania e individit u kodua me vlerën 1 mungesa me vlerën 0 (@ Albi Ndroqi).

2.7.2 Trajtimi i regjistrimeve të papërputhshme

Në kuadër të kontrollit të cilësisë së të dhënave, regjistrimet e kapjeve dhe rikapjeve iu nënshtruan një procesi verifikimi për identifikimin e mospërputhjeve të mundshme në informacionin hapësinor. Regjistrimet që gjeneronin zhvendosje të papajtueshme me kufijtë hapësinore të zonës së monitoruar dhe me konfigurimin e transektit u verifikuan kundrejt të dhënave origjinale të terrenit dhe u trajtuan si regjistrime hapësinore të papërshtatshme për analizën e lëvizjes. Kontrolli i kujdesshëm i të dhënave hapësinore është veçanërisht i rëndësishëm në analizat e kapjes-rikapjes, pasi gabimet në identifikimin ose pozicionimin e individëve mund të ndikojnë në interpretimin e modeleve hapësinore (Kodi, 2024). Në raste të tilla, nuk u përjashtua automatikisht i gjithë regjistrimi i individit nga baza e të dhënave; përjashtimi u aplikua vetëm ndaj komponentit hapësinor të konsideruar të pasigurt.

Informacioni i vlefshëm mbi historinë individuale të kapjes dhe rikapjes u ruajt për analizat demografike, kur identiteti i individit dhe rasti i rikapjes mund të verifikoheshin në mënyrë të besueshme. Në këtë mënyrë, kontrolli i cilësisë u zbatua në mënyrë selektive, duke shmangur njëkohësisht përdorimin e koordinatave të pasigurta në analizat hapësinore dhe humbjen e informacionit të vlefshëm për modelimin demografik.

2.7.3 Analiza e përbërjes seksuale dhe e kapjeve/rikapjeve

Përbërja seksuale e individëve të markuar u përshkrua veçmas për *P. tisiphone* dhe *P. amymone* dhe për secilin vit të monitorimit, duke mundësuar evidentimin e strukturës së mostrës së kapur gjatë sezoneve 2024 dhe 2025.

Raporti ndërmjet meshkujve dhe femrave u testua kundrejt raportit teorik 1:1 nëpërmjet testit χ^2 të përshtatshmërisë, të realizuar në R nëpermjet RStudio.

Rezultatet u interpretuan si karakteristikë e mostrës së individëve të kapur, dhe jo drejtpërdrejt si vlerësim i raportit seksual të popullatës. Në mënyrë të ngjashme u përllogaritën, numri i individëve të markuar, numri dhe frekuenca e rikapjeve dhe norma e rikapjes veçmas per vitin 2024 dhe 2025 dhe më pas u krahasuan mes tyre.

2.7.4 Vlerësimi i mbijetesës së dukshme dhe probabilitetit të detektimit

Mbijetesa e dukshme (φ) dhe probabiliteti i detektimit (p) u vlerësuan nëpërmjet modelit Cormack–Jolly–Seber (CJS), të zbatuar në Program MARK (White & Burnham, 1999).

Ky model, i përshtatshëm për analizën e të dhënave kapje-rikapje në popullata të hapura, mundëson vlerësimin e njëkohshëm të probabilitetit të mbijetesës së dukshme dhe probabilitetit të detektimit të individëve të pranishëm në popullatën e monitoruar.

Parametri (φ) përfaqson mbijetesën e dukshme, pasi në kuadrin e modelit CJS humbja e një individi nga popullata e monitoruar mund të rezultojë si nga vdekshmëria, ashtu edhe nga emigrimi i përhershëm jashtë zonës së studimit. Për këtë arsye, këto dy procese nuk mund të dallohen nga njëri-tjetri vetëm mbi bazën e historive të kapjes dhe rikapjes.

Parametri p përfaqëson probabilitetin që një individ i pranishëm dhe i disponueshëm për kapje në një rast të caktuar kampionimi të detektohet/rikapet dhe u vlerësua njëkohësisht me (φ) në të njëjtën strukturë modelimi. Duke qenë se intervalet ndërmjet rasteve të kampionimit nuk ishin gjithmonë të barabarta, gjatësitë reale të intervaleve kohore u përfshinë në mënyrë eksplicite në specifikimin e modeleve. Kjo procedurë mundësoi që ndryshimet në kohëzgjatjen ndërmjet rasteve të kampionimit të merreshin parasysh gjatë vlerësimit të parametrave demografikë

Për të shqyrtuar nëse parametrat demografikë ndryshonin gjatë periudhës së monitorimit, u testuan dy struktura alternative të modelit CJS. Në modelin e varur nga koha {φ(t), p(t)}, si mbijetesa e dukshme ashtu edhe probabititeti i dedektimit lejoheshin të ndryshonin ndërmjet intervaleve kohore, ndërsa në modelin me parametra konstantë {φ(.), p(.)}, të dy parametrat konsideroheshin konstantë përgjatë periudhës së analizuar.
Krahasimi dhe përzgjedhja e modeleve u bazuan në Kriterin e Informacionit Akaike të korigjuar për madhësi të vogël të mostrës (AICc). Ky kriter mundëson krahasimin e

modeleve duke marrë në konsideratë njëkohësisht përshtatjen e tyre ndaj të dhënave dhe kompleksitetin parametrik, duke reduktuar favorizimin e modeleve tepër komplekse. Modeli me vlerë më të ulët të AICc u konsiderua si modeli me mbështetjen më të mirë relative nga të dhënat, në kuadrin e grupit të modeleve të testuara.

Analiza CJS u realizua vetëm për sezonin me numër të mjaftueshëm rikapjesh, veçmas për sezonin 2024 dhe sezonin 2025. Për *P. amymone*, numri i ulët i rikapjeve ndërmjet rasteve të kampionimit kufizoi mundësinë e vlerësimit të qëndrueshëm të parametrave demografikë. Për këtë arsye, zbatimi dhe interpretimi i modeleve CJS për këtë lloj u përshtatën me sasinë e informacionit të disponueshëm për secilin sezon, duke shmangur interpretimin e vlerësimeve që nuk mbështeteshin nga një numër i mjaftueshëm rikapjesh.

2.7.5 Vlerësimi i kohëzgjatjes mesatare të pritshme të qëndrimit

Për modelet Cormack-Jolly-Seber (CJS) në të cilat mbijetesa e dukshme (φ) u vlerësua si konstante gjatë sezonit, vlera e këtij parametri u përdor për llogaritjen e kohëzgjatjes mesatare të pritshme të qëndrimit të individëve në popullatën e monitoruar. Intervalet kohore ndërmjet rasteve të njëpasnjëshme të kampionimit u përcaktuan në model sipas numrit real të ditëve ndërmjet daljeve në terren, duke mundësuar vlerësimin e φ në shkallë ditore. Kohëzgjatja mesatare e pritshme u përllogarit nga probabiliteti ditor i mbijetesës së dukshme sipas formulës së përdorur në studimet MRR të fluturave (Nowicki *et al*., 2005; Hinneberg *et al*., 2023): $e = (1-\varphi)^{-1} - 0.5$ ku *e* përfaqëson kohëzgjatjen mesatare të pritshme, të shprehur në ditë, ndërsa *φ* përfaqëson probabilitetin ditor të mbijetesës së dukshme. Formulë e përdorur edhe në studime të mëvonshme të popullatave të fluturave për llogaritjen e kohëzgjatjes së pritshme nuk u llogarit kur vlerësimet kohore paraqisnin pasiguri të lartë dhe nuk lejonin një përmbledhje të qëndrueshme.

Meqënëse φ e vlerësuar nga modeli CJS përfaqëson mbijetesën e dukshme dhe nuk lejon ndarjen e mortalitetit nga migrimi i përhershëm, vlerat e përfituara u interpretuan si kohëzgjatje e pritshme e qëndrimit në popullatën e monitoruar, dhe jo si matje e drejptpërdrejtë e jetëgjatësisë fiziologjike të individëve (Lebreton *et al*., 1992; Schaub & Royle, 2014).

2.7.6 Vlerësimi i madhësisë së popullatës

Vlerësimi i madhësisë së popullatës u realizua nëpërmjet modeleve Jolly-Seber për popullata të hapura, duke përdorur parametrizimin POPAN, të zbatuar në Program MARK. Qasja Jolly-Seber është e përshtatshme për të dhënat e markimit-lëshim-rikapjes (MRR), pasi lejon analizimin e popullatave të hapura, në të cilat numri i individëve të pranishëm mund të ndryshojë gjatë periudhës së monitorimit.

Në formulimin klasik të modelit Jolly-Seber, vlerësimi i madhësisë së popullatës në "*rastin e kampionimit i*" mund të shprehet nëpërmjet marrëdhënieve:

$$\widehat{N_i} = \frac{M_i n_i}{m_i}; \widehat{M_i} = m_i + \frac{s_i z_i}{r_i}; \widehat{N_i} = n_i + \frac{n_i s_i z_i}{m_i r_i}$$

Në këto shprehje, *i* - rasti ose njësia kohore e kampionimit; $\widehat{N_i}$ madhësia e vlerësuar e popullatës në rastin e kampionimit *i*; $\widehat{M_i}$ - numri i vlerësuar i individëve të markuar që janë të pranishëm; n_i - përfaqëson numrin e përgjithshëm të individëve të kapur në rastin e kampionimit *i*, duke përfshirë si individët e kapur dhe markuar për herë të parë, ashtu edhe individët e markuar më parë dhe të rikapur; (Figura 2.11) s_i - numri i individëve të kapur në rastin e kampionimit *i* që, pas markimit ose verifikimit të markimit ekzistues, u liruan të gjallë dhe mbeten të disponueshëm për rikapje në rastet pasuese të kampionimit. Ky numër përfshin si individët e markuar për herë të parë, ashtu edhe individët e markuar më parë dhe të rikapur në rastin *i*, për sa kohë që këta individë u rilëshuan; m_i - tregon numrin e individëve që rikapen në vetë rastin *i* dhe që ishin markuar përpara rastit *i*; r_i - numri i individëve të liruar të gjallë pas rastit të kampionimit *i*, të cilët u rikapën të paktën një herë në një ose më shumë raste të mëvonshme kampionimi. Për rrjedhoje, r_i përfaqëson nëngrupin e individëve të përfshirë në s_i për të cilët ekziston të paktën një regjistrim i mëvonshëm rikapjeje; ndersa z_i - tregon numrin e individëve që janë markuar përpara rastit të kampionimit *i*, që nuk kapen në rastin *i*, por që rikapen në të paktën një rast kampionimi pasues.

s_i – individët e liruar në *i*
r_i – individët nga s_i që rikapen pas *i*
m_i – shikon mbrapa në historinë e markimit
z_i - shikon përpara nga rasti *i*
Për t'u përfshirë në z_i një individ duhet të plotësojë njëkohësisht tre kushte:

1. Të ketë qenë markuar përpara rastit *i*
2. Të mos jetë kapur në rastin *i*
3. Të mos jetë kapur pas rastit *i*

Figura 2.12. Parametra të vlerësimit të madhësisë së popullatave

Në analizën e këtij studimi, megjithatë, vlerësimi i madhësisë së popullatës nuk u mbështet në aplikimin e izoluar të këtyre formulave klasike, por në parametrizimin POPAN të modelit Jolly-Seber, të implementuar në Program MARK. Në këtë mënyrë, historitë individuale të kapjes dhe rikapjes u analizuan në kuadrin e një modeli të popullatës së hapur, në përputhje me strukturën kohore të të dhënave të mbledhura gjatë monitorimit.

Në rastet kur numri i rasteve të kampionimit, në raport me informacionin e disponueshëm nga rikapjet, krijonte vështirësi në vlerësimin e parametrave, rastet e kampionimit u rigrupuan në një numër më të vogël njësish kohore. Ky rigrupim reduktoi numrin e

parametrave që duhej të vlerësoheshin njëkohësisht dhe mundësoi përshtatjen e strukturës së modelit me sasinë efektive të informacionit të disponueshëm nga rikapjet.

Megjithëse përpjekja e përgjithshme e monitorimit në terren ishte e njëjtë me të dy vitet, me 50 ditë monitorimi në secilin sezon, numri i ditëve gjatë të cilave u regjistruan dhe u markuan individë ndryshoi ndërmjet viteve. Në vitin 2024 markimi u realizua në 25 ditë, ndërsa në vitin 2025 në 39 ditë, në përputhje me ndryshimet e vrojtuara në praninë e individëve gjatë ditëve të kampionimit. Dataset-et e disponueshme për modelimin e madhësisë së popullatës ndryshonin në strukturën dhe shtrirjen kohore të informacionit të kapjes-rikapjes. Ky ndryshim u morr në konsideratë gjatë interpretimit të vlerësimeve të POPAN. Për rastet e kampionimit që përmbanin informacion të përdorshëm për modelim në vitin 2025 mbulonin një shtrirje kohore më të gjerë se ato të vitit 2024. Për këtë arsye, një krahasim i drejtpërdrejtë i vlerësimeve të madhësisë së popullates ($\hat{N}$) të përftuara nga dataset-e me shtrirje kohore të ndryshme mund të pasqyrojë jo vetëm ndryshime biologjike ndërmjet sezoneve, por edhe ndryshime që lidhen me periudhën e përfaqësuar në secilin dataset. Në kuadrin POPAN, kjo është veçanërisht e rëndësishme pasi vlerësimi i superpopullatës lidhet me individët që i përkasin popullatës gjatë gjithë periudhës së përcaktuar të analizës. Për të shqyrtuar ndjeshmërinë e vlerësimit ndaj këtij ndryshimi në shtrihjen kohore të të dhënave, për *P. tisiphone* modeli POPAN {φ(t), p(t), pent(t)} u zbatua, krahas dataset-it të plotë të vitit 2025, edhe mbi një nëngrup të kufizuar të rasteve të kampionimit të këtij viti. Në këtë nëngrup u përfshinë vetëm rastet që binin brenda periudhës kohore të krahasueshme me atë të përfaqësuar në dataset-in e vitit 2024, Në këtë mënyrë u reduktua ndikimi i mundshëm i ndryshimit në shtrirjen kohore të dataset-eve gjatë krahasimit ndërmjet dy sezoneve. Analiza mbi nëngrupet e vitit 2025 u përdor si analizë ndjeshmërie, me qëllim vlerësimin e qëndrueshmërisë së rezultatit kryesor. Vlerësimi i përfituar nga nëngrupi u krahasua me atë të dataset-it të plotë të vitit 2025 për të shqyrtuar nëse madhësia e vlerësuar e popullatës ndryshonte në mënyrë të ndjeshme si pasojë e kufizimit të periudhës së analizuar. Për këtë arsye, rezultati i nëngrupit nuk u trajtua si një vlerësim i dytë dhe i pavarur i madhësisë së popullatës, por si një kontroll për të vlerësuar nëse rezultati i analizës kryesore mbetej i qëndrueshëm.

Modeli POPAN u zbatua veçmas për *P. tisiphone* në 2024 dhe 2025; dhe për *P. amymone*. Për llojin dhe/ose sezonin në të cilin numri dhe struktura e rikapjeve nuk siguruan informacion të mjaftueshëm për një vlerësim të qëndrueshëm të parametrave të modelit, madhësia e popullatës nuk u interpretua nëpërmjet POPAN. Në këtë mënyrë u shmangën krahasimet dhe përfundimet demografike që nuk mbështeteshin në mënyrë të mjaftueshme nga struktura reale e të dhënave.

2.7.7 Analiza e shpërndarjes dhe lëvizjes hapësinore

Analiza e lëvizshmërisë dhe e shpërndarjes hapësinore të individëve u bazua në koordinatat gjeografike të regjistruara gjatë kapjes së parë (markimit) dhe rikapjeve të mëvonshme gjatë të dy sezoneve të monitorimit 2024 dhe 2025. Për secilin individ të rikapur u krahasua

pozicioni gjeografik i markimit me pozicionin e rikapjes, duke mundësuar përcaktimin e distancës dhe drejtimit të zhvendosjes brenda zonës së studimit. Të dhënat hapësinore u analizuan si për secilin lloj, ashtu edhe në raport me gjininë dhe sezonin e monitorimit.

Koordinatat e regjistruara në terren në gradë dhjetore në app-in SW Maps me telefon mobile të tipit i-Phone 16 Promax dhe u organizuan në Microsoft Excel, ndërsa paraqitja dhe interpretimi hapësinor i vendodhjeve u realizuan në GIS ku u paraqitën sipas llojit dhe vitit të monitorimit. Koordinatat e individëve të markuar dhe të rikapur u hodhën në hartë për të evidentuar shpërndarjen e tyre përgjatë zonës së monitoruar dhe për të vizualizuar modelet e zhvendosjes. Për individët e rikapur u llogarit distanca ndërmjet vendodhjes së markimit dhe vendodhjes së rikapjes, bazuar në koordinatat gjeografike përkatëse. Nga distancat individuale u përftuan tregues përshkrues të lëvizshmërisë, përfshirë distancën mesatare të zhvendosjes. Për secilën ngjarje markim-rikapje u përcaktua gjithashtu drejtimi i zhvendosjes, duke mundësuar analizimin e mënyrës së përdorimit hapësinor të zonës nga individët e monitoruar.

$$\boldsymbol{d = \sqrt{(X_2 - X_1)^2 + (Y_2 - Y_1)^2}}$$

X_1, Y_1 përfaqësojnë koordinata gjeografike të vendodhjes së kapjes së parë (markimi), ndërsa X_2, Y_2 koordinatat e vendodhjes së rikapjes. Të gjitha distancat individuale përpunohen në program Microsoft Exel dhe u vendosën në sistemin koordinativ WGS 84 / UTM Zone 34N (EPSG: 32634).

Interpretimi i këtyre rezultateve mori parasysh faktin se vendodhjet e individëve rrjedhin nga kampionimi përgjatë një transekti të përcaktuar. Për rrjedhojë, shtrirja e pikave të regjistruara nuk u interpretuan automatikisht si kufiri i plotë i shpërndarjes së popullatave jashtë sipërfaqes së monitoruar. Për të analizuar marrëdhënien ndërmjet kohës dhe zhvendosjes hapësinore, u llogarit koeficienti i korrelacionit të Pearson ndërmjet distancës markim-rikapje dhe numrit te ditëve të kaluara ndërmjet dy ngjarjeve veçmas sipas viteve dhe llojeve.

Të dhënat mbi lëvizjen dhe shpërndarjen hapësinore të individëve u shqyrtuan gjithashtu në raport me karakteristikat e mikrohabitateve ku u regjistruan kapjet dhe rikapjet, si dhe me parametrat mikroklimatikë të regjistruar giatë monitorimit, përkatësisht temperaturën, lagështinë dhe shpejtësinë e erës. Kjo analizë synoi të shqyrtonte marrëdhëniet ndërmjet kushteve mikroklimatike, karakteristikave të mikrohabitatit dhe shpërndarjes hapësinore të individëve, si dhe të evidentonte modele të mundshme në përdorimin e mikrohabitateve nga dy llojet e studiuara.

2.7.8 Vlerësimi i shoqërimit ndërmjet dy llojeve

Për të vlerësuar modelin e bashkëpranisë dhe shkallën e shoqërimit ndërmjet *Pseudochazara tisiphone* dhe *Pseudochazara amymone* në zonën e studimit, analiza u

bazua në të dhënat e pranisë-mungesës së dy llojeve gjatë ditëve në të cilat u realizua kampionimi dhe të dy llojet kishin mundësi të detektoheshin.

Çdo ditë e tillë kampionimi u konsiderua si një njësi analize, ndërsa ditët gjatë të cilave nuk u krye kampionim nuk u përfshinë në analizë. Për secilën ditë kampionimi, prania e secilit lloj u kodua me 1 dhe mungesa e regjistrimit të tij me 0. Në këtë mënyrë, vlera 0 përfaqësonte mosdetektimin e llojit gjatë një dite në të cilën kampionimi dhe markimi ishte realizuar, dhe jo mungesën e kampionimit (Hurlbert, 1969). Të dhënat u organizuan në një tabelë kontingjence 2×2 (Figura 2.13), në të cilën *a* përfaqëson numrin e ditëve të kampionimit gjatë të cilave u regjistruan të dy llojet; *b* numrin e ditëve gjatë të cilave u regjistrua vetëm *P. tisiphone*, *c* numrin e ditëve gjatë të cilave u regjistrua vetëm *P. amymone*; dhe *d* numrin e ditëve gjatë të cilave kampionimi u realizua, por nuk u regjistrua asnjëri prej dy llojeve. Numri total i njësive të përfshira në analizë u përcaktua si: N=a+b+c+d

	***P. amymone* prani**	***P. amymone* mungesë**
***P. tisiphone* prani**	A	B
***P. tisiphone* mungesë**	C	D

Figura 2.13 Struktura e tabelës së kontingjencës të përdorur më shumë

Për të vlerësuar nëse modeli i bashkëpranisë së dy llojeve ndryshonte nga ai që pritej në kushtet e pavarësisë statistikore, mbi tabelën 2×2 u aplikua testi χ^2 i pavarësisë. Frekuencat e vrojtuara në katër kombinimet e pranisë-mungesës u krahasuan me frekuencat e pritshme nën hipotezen zero të pavarësisë ndërmjet pranisë se dy llojeve. Për tabelën 2×2, numri i shkallëve të lirisë ishte df=1. Në rastet kur frekuencat e pritshme rezultonin të ulëta dhe kushtet për përdorimin e testit χ^2 nuk plotësoheshin në mënyrë të përshtatshme, u përdor testi ekzakt i Fisher-it për vlerësimin e lidhjes ndërmjet pranise së dy llojeve.

Për të karakterizuar më tej drejtimin dhe shkallën e shoqërimit ndërmjet *P. tisiphone* dhe *P. amymone*, u llogarit koeficienti i shoqërimit i Cole (C_{AB}), duke përdorur të njëjtat frekuenca *a, b, c* dhe *d* të tabelës së pranisë-mungesës. Duke qenë se formulimi i koeficientit ndryshon në varësi të strukturës së tabelës se kontingjencës (Wetern & Grimsdell, 1979), shprehja përkatëse u përzgjodh në bazë të marrëdhënies ndërmjet ad, bc, a dhe d:

$$C_{AB} = ad-bc /[(a+b)(b+d)] \quad ad \geq bc,$$

$$C_{AB} = ad-bc/[(a+b)(a+c)] \quad bc>ad \text{ dhe } d \geq a,$$

$$C_{AB} = ad-bc /[(b+d)(c+d)], \quad bc>ad \text{ dhe } a>d$$

Koeficienti merr vlera në intervalin nga -1 deri në +1. Vlerat pozitive tregojnë një shoqërim pozitiv, pra prirje të dy llojeve për t'u regjistruar së bashku në të njëjtat ditë kampionimi, ndërsa vlerat negative tregojnë një shoqërim negativ, pra prirje drejt ndarjes së tyre

ndërmjet njësive të analizuara. Vlera C_{AB}=0 tregon mungesë shoqërimi sipas koeficientit. Vlerat skajore +1 dhe -1 përfaqësojnë përkatësisht shoqërim maksimal pozitiv dhe shoqërim maksimal negativ.

Rezultatet e koeficientit të Cole u interpretuan së bashku me rezultatet e testit të pavarësisë dhe me modelin e vrojtuar të shpërndarjes së *P. tisiphone* dhe *P. amymone* në zonën e studimit. Shoqërimi statistikor pozitiv ose negativ nuk u konsiderua në vetvete si dëshmi e një ndërveprimi biologjik të drejtpërdrejtë ose të një marrëdhenieje shkakësore ndërmjet dy llojeve, por si tregues i modelit të bashkëpranisë ose ndarjes së tyre në ditët e kampionimit të përfshira në analizë.

2.7.9 Analiza statistikore

Të dhënat e mbledhura gjatë monitorimit u analizuan mes metodave statistikore përshkruese dhe inferenciale, në varësi të natyrës së secilës prej pyejtjeve kërkimore. Për analizat statistikore testet plotësuese u zgjodhën në varësi të natyrës dhe strukturës së të dhënave. Analizat përfshinë testin χ^2, testin e saktë të Fisher-it, korrelacionin e rangjeve të Spearman-it, metoda të statistikës rrethore dhe modele të regresionit binomial negative, të realizuar në SPSS. Për testet inferenciale u përdor niveli i rëndësisë statistikore $\alpha = 0.05$**.** Testet dhe modelet specifike të përdorura për secilën analizë paraqiten së bashku me rezultatet përkatëse**.**

2.7.10 Integrimi i të dhënave ndërmjet viteve 2024 dhe 2025

Të dhënat e grumbulluara gjatë viteve 2024 dhe 2025 u trajtuan fillimisht në nivel sezonal, duke ruajtur identitetin e secilit vit monitorimi. Kjo qasje mundësoi që parametrat e përftuar të interpretoheshin në kontekstin e secilit sezon dhe shmangu trajtimin e dy sezoneve biologjikisht të ndara si një periudhë e vetme e vazhdueshme kampionimi. Në një nivel të dytë, rezultatet e dy sezoneve u shqyrtuan në mënyrë krahasuese për parametrat për të cilët struktura dhe sasia e të dhënave lejonin vlerësimin në të dy vitet. Krahasimi ndërmjet viteve përfshiu përbërjen dhe raportin seksual, numrin e individëve të markuar, numrin dhe përqindjen e individëve të rikapur, si dhe numrin e përgjithshëm të ngjarjeve të rikapjes. Përbërja seksuale u analizua për secilin vit nëpërmjet testit χ^2, duke marrë në konsideratë numrin e meshkujve dhe femrave dhe raportin ndërmjet tyre.

Për të dy sezonet u shqyrtuan gjithashtu rezultatet e modeleve Cormack-Jolly-Seber (CJS), duke përfshirë mbijetesën e dukshme (φ), probabilitetin e detektimit (p), modelin konstant $\{\varphi(.),p(.)\}$ dhe modelin e varur nga koha $\{\varphi(t),p(t)\}$. Modelet alternative u krahasuan nëpërmjet kriterit AICc për secilin sezon veçmas. Nga vlerësimet e mbijetesës së dukshme konstante u derivua gjithashtu koha e pritshme e qëndrimit të individëve, e cila u shqyrtua për të dy sezonet brenda kufizimeve të modelit nga i cili u përftua.

Verësimi i madhësisë së popullatës nëpërmjet modelit POPAN u realizua për të dy sezonet, 2024 dhe 2025, duke i trajtuar dataset-et e secilit vit në mënyrë të veçantë. Gjatë vitit 2025,

krahas analizës se dataset-it të plotë, modeli u zbatua edhe mbi një nëngrup të kufizuar të rasteve të kampionimit, të përzgjedhur në mënyrë që shtrirja kohore e tij të ishte e krahasueshme me atë të dataset-it të vitit 2024. Kjo analizë shtesë u përdor si analiza e ndjeshmërisë, për të vlerësuar nëse rezultati i analizës kryesore mbetej i qëndrueshëm pas kufizimit të periudhës së analizuar, dhe jo si një vlerësim i dytë dhe i pavarur i madhësisë së popullatës.

Analizat që nuk mbështeteshin në mënyrë të krahasueshme nga të dhënat e të dy sezoneve u interpretuan vetëm për vitin për të cilin informacioni i disponueshëm e lejonte analizën. Në këtë kuadër, ndarja e detajuar e rikapjeve brenda së njëjtës ditë dhe ndërmjet ditëve, analiza e lëvizshmërisë nëpërmjet distancave markim-rikapje, si dhe analiza e bashkëpranisë ndërmjet *P. tisiphone* dhe *P. amymone* nëpërmjet koeficientit të Cole u kryen për vitin 2024 dhe 2025. Në këtë mënyrë, integrimi i informacionit ndërmjet viteve nuk u realizua nëpërmjet bashkimit të dataset-eve të viteve 2024 dhe 2025 në një dataset të vetëm, por nëpërmjet krahasimit të rezultateve të analizave sezonale aty ku kjo mbështetej nga struktura dhe sasia e të dhënave.

Për parametrat që nuk mund të vlerësoheshin në mënyrë të krahasueshme në të dy sezonet, rezultatet u interpretuan vetëm në kontekstin e vitit për të cilin analiza ishte e zbatueshme. Gjatë vitit 2026, të dhënat e dy sezoneve u përpunuan dhe analizuan në mënyrë të integruar, ndërsa ekspeditat shtesë në terren në 2026 u përdorën për verifikimin e gjendjes së zonës dhe të pranisë së llojeve, pa u trajtuar si një sezon i tretë i monitorimit MRR.

KREU 3. REZULTATE DHE DISKUTIME

Rezultatet e monitorimit të *Pseudochazara tisiphone* dhe *Pseudochazara amymone* gjatë viteve 2024 dhe 2025 u analizuan fillimisht për secilin sezon veçmas dhe, aty ku struktura dhe sasia e të dhënave e lejonin, u shqyrtuan në mënyrë krahasuese ndërmjet viteve. Analizat përfshinë strukturën e të dhënave të markimit-rikapjes, përbërjen seksuale dhe dinamikën sezonale të regjistrimeve, mbijetesën e dukshme dhe probabilitetin e detektimit, vlerësimin e madhësisë së popullatës, kohën e pritshme të qëndrimit të individëve, shpërndarjen dhe lëvizshmërinë hapësinore, marrëdheniet me kushtet e habitatit dhe mikroklimës, si dhe bashkëpraninë e dy llojeve. Rezultatet interpretohen duke marrë në konsideratë strukturën reale të të dhënave dhe kufizimet metodologjike të secilës analizë.

3.1 Struktura e të dhënave dhe përmbledhja e monitorimit MRR

Monitorimi MRR gjatë dy sezoneve të studimit përfshiu gjithsej 100 ditë kamponimi, të shpërndara në mënyrë të barabartë ndërmjet viteve 2024 dhe 2025, me nga 50 ditë kampionimi për secilin sezon (Tabela 3.1). Periudha e kampionimit u shtri nga 6 prilli deri më 27 shtator në vitin 2024 dhe nga 5 prilli deri më 27 shtator në vitin 2025. Megjithëse numri i ditëve të kampionimit ishte i njëjtë, numri i ditëve gjatë të cilave u realizuan markime ndryshoi ndërmjet sezoneve: 25 ditë në vitin 2024 dhe 39 ditë në vitin 2025.

Tabela 3.1. Përmbledhja e kampionimit MRR dhe e të dhënave të markimit-rikapjes gjatë sezoneve 2024 dhe 2025

Parametri i kampionimit	2024	2025	Gjithsej
Periudha e kampionimit	6 prill – 27 shtator	5 prill – 27 shtator	
Numri i ditëve të kampionimit	50	50	100
Numri i ditëve me markime	25	39	64
Numri total i individëve të markuar	372	622	994
P. tisiphone – individë të markuar	303	568	871
P. amymone – individë të markuar	69	54	123
Numri i individëve unikë të rikapur ≥1 herë	45	57	102
Numri i individëve unikë të rikapur > 1 herë	3	0	3
Numri total i ngjarjeve të rikapjes	48	57	105

Gjatë dy sezoneve u markuan gjithsej 994 individë, prej të cilëve 372 në vitin 2024 dhe 622 në vitin 2025. *P. tisiphone* përfaqësoi pjesën më të madhe të individëve të markuar, me 303 individë në vitin 2024 dhe 568 në vitin 2025, duke arritur në 871 individë gjatë gjithë periudhës së studimit. Për *P. amymone* u markuan 69 individë në vitin 2024 dhe 54 individë në vitin 2025, për një total prej 123 individësh. Nga individët e markuar, 45 individë unikë u rikapën të paktën një herë në vitin 2024 dhe 57 individë në vitin 2025, për një total prej 102 individësh unikë të rikapur gjatë dy sezoneve. Në vitin 2024, 3 prej individëve u rikapën nga dy herë secili, ndërsa në vitin 2025 asnjë individ nuk u rikap më shumë se një herë. Për rrjedhojë, numri total i ngjarjeve të rikapjes ishte 48 në vitin 2024 dhe 57 në vitin 2025, ose 105 ngjarje rikapjeje gjatë gjithë periudhës së studimit.

Këto të dhëna të studimit tregojnë në pamje të parë një ndryshim të qartë ndërmjet dy sezoneve në numrin e ditëve me markime, numrin e individëve të markuar dhe strukturën e rikapjeve, pavarësisht se përpjekja e përgjithshme e kampionimit, e shprehur si numër ditësh monitorimi, ishte e njëjtë për të dy vitet në studim. Këto ndryshime përshkruajnë strukturën e dataset-eve mbi të cilat do të bazohen analizat pasuese dhe nuk janë interpretuar prej nesh në këtë fazë si ndryshime të drejtpërdrejta në madhësinë e popullatave, por do marrin vëmendje dhe interpretimin e duhur në pjesët që ndjekin më pas këtë analizë.

Tabela 3.2. Struktura e individëve të markuar sipas llojit, gjinisë dhe vitit

Lloji	Gjinia	2024 n	2024 %	2025 n	2025 %	Gjithsej n	Gjithsej %
P. tisiphone	♂	125	41.25	222	39.08	347	39.84
	♀	178	58.75	346	60.92	524	60.16
Nëntotal *P. tisiphone*		**303**	**100**	**568**	**100**	**871**	**100**
P. amymone	♂	35	50.72	39	72.22	74	60.16
	♀	34	49.28	15	27.78	49	39.84
Nëntotal *P. amymone*		**69**	**100**	**54**	**100**	**123**	**100**
TOTAL		**372**	—	**622**	—	**994**	—

Përbërja sipas gjinisë tregoi modele të ndryshme ndërmjet dy llojeve dhe, në rastin e *P. amymone*, edhe ndërmjet dy sezoneve (Tabela 3.2). Te *P. tisiphone*, femrat përbënin pjesën më te madhe të individëve të markuar në të dy vitet. Në vitin 2024 u regjistruan 125 meshkuj (41.25%) dhe 178 femra (58.75%), ndërsa në vitin 2025 u regjistruan 222 meshkuj (39.08%) dhe 346 femra (60.92%). Në total, nga 871 individët e markuar të këtij lloji, 347 (39.84%) ishin meshkuj dhe 524 (60.16%) femra. Për rrjedhojë, predominimi numerik i

femrave ishte i pranishëm në të dy sezonet dhe përqindjet e dy gjinive rezultuan relativisht të ngjashme ndërmjet viteve. Një model i ndryshëm u evidentua për llojin *P. amymone*. Në vitin 2024, përbërja seksuale e individëve të markuar ishte pothuajse e barabartë, me 35 meshkuj (50.72%) dhe 34 femra (49.28%). Në vitin 2025, ndërkohë, meshkujt përbënin pjesën më të madhe të individëve të markuar, me 39 individë (72.22%), kundrejt 15 femrave (27.78%). Në të dy vitet së bashku u markuan 74 meshkuj (60.16%) dhe 49 femra (39.84%) të *P. amymone*. Megjithatë, ndryshimet e vrojtuara në përbërjen seksuale të individëve të markuar nuk mund të interpretohen drejtpërdrejt si raporti seksual real i popullatave. Përfaqësimi i meshkujve dhe femrave në kampion mund të ndikohet nga ndryshime në detektueshmeri, aktivitet, fenologji dhe sjellje gjatë periudhës së fluturimit. Për këtë arsye, devijimi i raportit të vrojtuar nga një raport i barabartë 1:1 u vlerësua më tej statistikisht për secilin lloj dhe sezon.

Pas përshkrimit të strukturës së individëve të markuar sipas llojit dhe gjinisë, të dhënat u shqyrtuan në lidhje me strukturen e rikapjeve. Tabela 3.3 paraqet numrin e individëve të markuar dhe të rikapur për secilin lloj dhe sezon, si dhe numrin e ngjarjeve të rikapjes, duke mundësuar evidentimin e ndryshimeve në strukturën e të dhënave MRR ndërmjet dy llojeve dhe viteve të monitorimit.

Tabela 3.3. Përmbledhja e markimit dhe rikapjeve sipas llojit dhe sezonit të monitorimit (n = numri i individëve/ngjarjeve).

Lloji	Viti	Individë të markuar	Individë të rikapur ≥1 herë	Ngjarje totale rikapjeje	Individë pa rikapje	Përqindja e individë të markuar që u rikapën ≥1 herë (%)
P. tisiphone	2024	303	37	39	266	12.21
P. tisiphone	2025	568	54	54	514	9.51
P. amymone	2024	69	8	9	61	11.59
P. amymone	2025	54	3	3	51	5.56
Gjithsej	2024-2025	**994**	**102**	**105**	**892**	**10.26**

Struktura e rikapjeve paraqiti ndryshime ndërmjet llojeve dhe sezoneve të monitorimit (Tabela 3.3). Në vitin 2024, nga 303 individët e markuar të *P. tisiphone*, 37 u rikapën të paktën një herë, duke përfaqësuar 12.21% te individëve të markuar të këtij lloji. Për *P. amymone*, 8 nga 69 individët e markuar u rikapën të paktën një herë, që korrespondon me 11.59%. Në këtë sezon u regjistruan përkatësisht 39 dhe 9 ngjarje rikapjeje për dy llojet, duke treguar praninë e disa rikapjeve të përsëritura. Në vitin 2025, 54 nga 568 individët e markuar të *P. tisiphone* u rikapën të paktën një herë (9.51%), ndërsa për *P. amymone* u rikapën 3 nga 54 individët e markuar (5.56%). Numri i ngjarjeve totale të rikapjes ishte i

barabartë me numrin e individëve unikë të rikapur për secilin lloj në këtë sezon, duke treguar se asnjë individ i rikapur në vitin 2025 nuk u regjistrua më shumë se një herë pas markimit. Në të dy sezonet së bashku, 102 nga 994 individët e markuar u rikapën të paktën një herë, që përfaqëson një përqindje të përgjithshme rikapjeje prej 10.26%.

Në tërësi, këto rezultate përcaktojnë strukturën bazë të të dhënave të markimit-rikapjes për të dy llojet dhe sezonet, mbi të cilën mbështeten analizat e mëtejshme të dinamikes kohore dhe parametrave demografikë, por është e rëndësishme të kuptojmë se në këto llogaritje përqindjet e rikapjes përshkruajnë vetëm strukturën e vrojtuar të dataset-it MRR dhe ato nuk duhet të barazohen drejtpërdrejt me probabilitetin e detektimit p, i cili do të vlerësohet veçmas nëpërmjet modeleve CJS në vazhdimin e kësaj analize. Struktura e të dhënave të markimit-rikapjes tregon gjithashtu rëndësinë e dallimit ndërmjet numrit të individëve të vrojtuar dhe parametrave demografikë të popullatës. Në studimet MRR, numri i individëve të kapur ose të rikapur nuk varet vetem nga numri i individëve të pranishëm në popullatë, por edhe nga probabiliteti që ata të kapen ose te rikapen gjatë monitorimit.

Ky probabilitet mund të ndryshojë ndërmjet individëve dhe gjatë periudhës së monitorimit, ndaj ndryshimet në numrin e individëve të markuar ose në përqindjen e rikapjeve nuk duhet të interpretohen të izoluara si ndryshime në madhësinë, mbijetesën apo qëndrueshmërinë e popullatës. Pikërisht këtu qëndron një nga vlerat kryesore të metodave të markimit-rikapjes, pasi historitë individuale të kapjes mundësojnë vlerësimin e parametrave të popullatës duke marrë parasysh faktin se jo të gjithë individët e pranishëm detektohen gjatë çdo kampionimit (Haddad *et al*., 2008; Hinneberg *et al*., 2023).

3.2 Dinamika sezonale e pranisë dhe aktivitetit të dy llojeve

Nga analiza e shpërndarjes kohore të individëve të markuar për herë të parë, dallohen ndryshime të dukshme ndërmjet dy llojeve dhe ndërmjet dy sezoneve të monitorimit (Tabela 3.4). Përfshirja në këtë analizë e të gjitha ditëve efektive të kampionimit, përfshirë ato gjatë të cilave nuk u regjistrua asnjë individ, mundësoi përcaktimin e periudhës së vrojtuar të shfaqjes së secilit lloj dhe ndjekjen e ndryshimeve në numrin e individëve të rinj të regjistruar gjatë sezoneve të monitorimit. Vlerat zero në tabelë përfaqësojnë ditë në të cilat kampıonimi u realizua, por nuk u markua asnjë individ. Tabela 3.4 e ndërtuar sipas kësaj llogjke paraqet dinamikën e vrojtuar të markimeve të para gjatë sezoneve të markimit dhe jo numrin e përgjithshëm të individët të kapur, i cili përfshin edhe rikapjet.

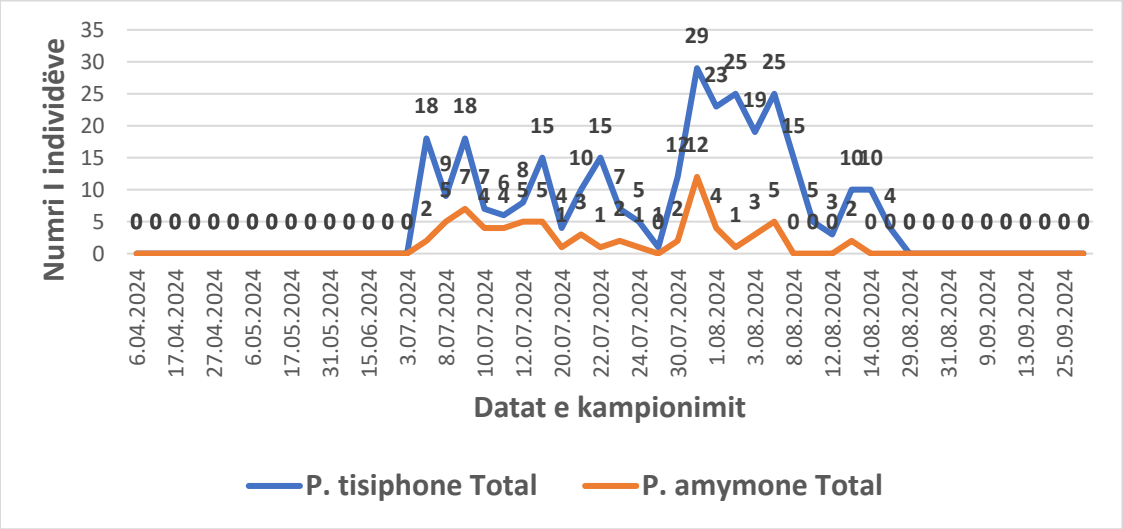
Tabela 3.4. Shpërndarja e individëve të markuar për herë të parë sipas ditës, llojit dhe gjinisë gjatë sezoneve 2024 dhe 2025.

Data e kampionimit	*P. tisiphone* ♂	*P. tisiphone* ♀	*P. tisiphone* Total	*P. amymone* ♂	*P. amymone* ♀	*P. amymone* Total
6.04.2024	0	0	0	0	0	0
13.04.2024	0	0	0	0	0	0
17.04.2024	0	0	0	0	0	0
20.04.2024	0	0	0	0	0	0
27.04.2024	0	0	0	0	0	0
3.05.2024	0	0	0	0	0	0
6.05.2024	0	0	0	0	0	0
10.05.2024	0	0	0	0	0	0
17.05.2024	0	0	0	0	0	0
24.05.2024	0	0	0	0	0	0
31.05.2024	0	0	0	0	0	0
7.06.2024	0	0	0	0	0	0
15.06.2024	0	0	0	0	0	0
28.06.2024	0	0	0	0	0	0
3.07.2024	0	0	0	0	0	0
7.07.2024	6	12	18	1	1	2
8.07.2024	5	4	9	1	4	5
9.07.2024	12	6	18	3	4	7
10.07.2024	2	5	7	0	4	4
11.07.2024	2	4	6	1	3	4
12.07.2024	3	5	8	3	2	5
13.07.2024	9	6	15	2	3	5
20.07.2024	2	2	4	1	0	1
21.07.2024	5	5	10	2	1	3
22.07.2024	8	7	15	0	1	1
23.07.2024	2	5	7	0	2	2
24.07.2024	3	2	5	0	1	1
25.07.2024	1	0	1	0	0	0
30.07.2024	6	6	12	2	0	2
31.07.2024	10	19	29	9	3	12
1.08.2024	2	21	23	3	1	4
2.08.2024	10	15	25	1	0	1
3.08.2024	7	12	19	2	1	3

Data e kampionimit	***P. tisiphone*** ♂	***P. tisiphone*** ♀	***P. tisiphone*** **Total**	***P. amymone*** ♂	***P. amymone*** ♀	***P. amymone*** **Total**
4.08.2024	13	12	25	3	2	5
8.08.2024	4	11	15	0	0	0
9.08.2024	0	5	5	0	0	0
12.08.2024	1	2	3	0	0	0
13.08.2024	3	7	10	1	1	2
14.08.2024	7	3	10	0	0	0
27.08.2024	2	2	4	0	0	0
29.08.2024	0	0	0	0	0	0
30.08.2024	0	0	0	0	0	0
31.08.2024	0	0	0	0	0	0
1.09.2024	0	0	0	0	0	0
9.09.2024	0	0	0	0	0	0
10.09.2024	0	0	0	0	0	0
13.09.2024	0	0	0	0	0	0
20.09.2024	0	0	0	0	0	0
25.09.2024	0	0	0	0	0	0
27.09.2024	0	0	0	0	0	0
Data e kampionimit	***P. tisiphone*** ♂	***P. tisiphone*** ♀	***P. tisiphone*** **Total**	***P. amymone*** ♂	***P. amymone*** ♀	***P. amymone*** **Total**
5.04.2025	0	0	0	0	0	0
28.04.2025	0	0	0	0	0	0
5.05.2025	0	0	0	0	0	0
26.05.2025	0	0	0	0	0	0
7.06.2025	0	0	0	0	0	0
19.06.2025	1	0	1	0	0	0
20.06.2025	0	0	0	0	0	0
21.06.2025	1	0	1	0	0	0
22.06.2025	0	0	0	0	0	0
23.06.2025	5	0	5	0	0	0
24.06.2025	0	0	0	0	0	0
25.06.2025	5	0	5	0	0	0
28.06.2025	1	1	2	0	0	0
4.07.2025	5	3	8	0	0	0
5.07.2025	1	1	2	0	0	0
7.07.2025	2	0	2	0	0	0

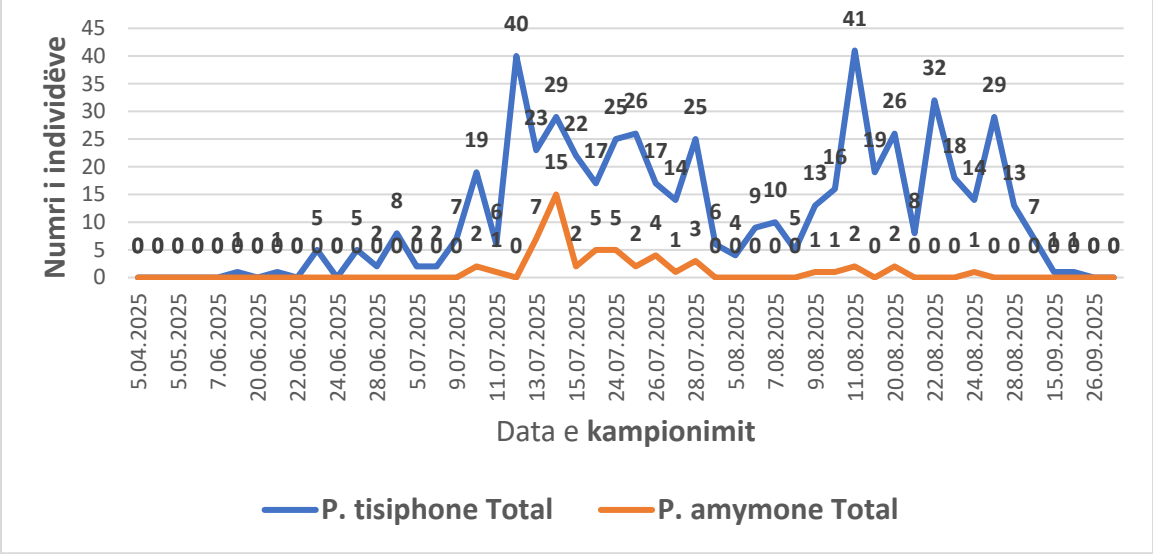
Data e kampionimit	***P. tisiphone*** ♂	***P. tisiphone*** ♀	***P. tisiphone*** **Total**	***P. amymone*** ♂	***P. amymone*** ♀	***P. amymone*** **Total**
9.07.2025	4	3	7	0	0	0
10.07.2025	14	5	19	2	0	2
11.07.2025	6	0	6	0	1	1
12.07.2025	15	25	40	0	0	0
13.07.2025	4	19	23	5	2	7
14.07.2025	8	21	29	10	5	15
15.07.2025	9	13	22	2	0	2
23.07.2025	4	13	17	4	1	5
24.07.2025	6	19	25	5	0	5
25.07.2025	4	22	26	1	1	2
26.07.2025	2	15	17	3	1	4
27.07.2025	2	12	14	0	1	1
28.07.2025	4	21	25	2	1	3
29.07.2025	1	5	6	0	0	0
5.08.2025	3	1	4	0	0	0
6.08.2025	5	4	9	0	0	0
7.08.2025	5	5	10	0	0	0
8.08.2025	2	3	5	0	0	0
9.08.2025	6	7	13	1	0	1
10.08.2025	10	6	16	1	0	1
11.08.2025	15	26	41	0	2	2
19.08.2025	9	10	19	0	0	0
20.08.2025	18	8	26	2	0	2
21.08.2025	5	3	8	0	0	0
22.08.2025	17	15	32	0	0	0
23.08.2025	2	16	18	0	0	0
24.08.2025	13	1	14	1	0	1
25.08.2025	5	24	29	0	0	0
28.08.2025	1	12	13	0	0	0
6.09.2025	0	7	7	0	0	0
15.09.2025	1	0	1	0	0	0
20.09.2025	1	0	1	0	0	0
26.09.2025	0	0	0	0	0	0
27.09.2025	0	0	0	0	0	0

Në vitin 2024, individët e të dy llojeve u regjistruan për herë të parë më 7 korrik. Para kësaj date, kampionimet e kryera nga 6 prilli deri më 3 korrik nuk rezultuan në markimin e individëve të asnjërit lloj. *P. tisiphone* vazhdoi të regjistrohej deri më 27 gusht, ndërsa regjistrimi i fundit i *P. amymone* u shënua më 13 gusht. Për llojin *P. tisiphone*, numri më i lartë i individëve të markuar brenda një dite kampionimi, për herë të parë u regjistrua më 31 korrik (n = 29), ndërsa vlera më e lartë për llojin *P. amymone* u regjistrua po në të njëjtën datë, me 12 individë. Pas datës 27 gusht gjatë kampionimeve të kryera deri në përfundimin e sezonit të kampionimit më datën 27 shtator nuk u regjistruan individë të rinj të asnjërit lloj (Grafiku 3.1).



Grafiku 3.1 Dinamika sezonale e individëve të *P. tisiphone* dhe *P. amymone* të markuar për herë të parë gjatë sezonit 2024.

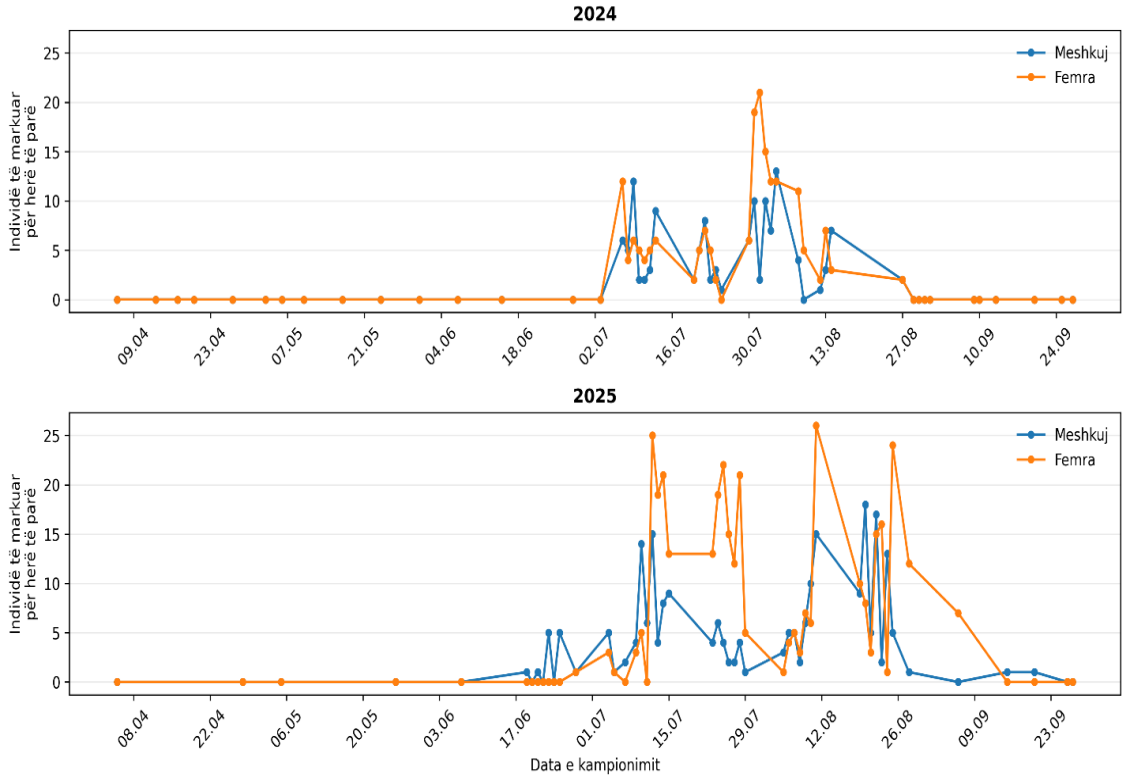
Në vitin 2025, regjistrimet e *P. tisiphone* filluan më herët. Individi i parë u markua më 19 qershor, ndërsa gjatë ditëve të fundit të qershorit regjistrimet mbeten të pakta dhe të ndërprera. Numri i individëve të rinj u rrit gjatë muajit korrik dhe vazhdoi të ishte i lartë edhe gjatë muajit gusht. Maksimumi ditor u regjistrua më 11 gusht, me 41 individë të markuar për herë të parë, ndërsa një tjetër vlerë e lartë u regjistrua më 12 korrik, me 40 individë. Regjistrimi i fundit për llojin *P. tisiphone* u realizua më 20 shtator me 1 individ; kampionimet e ditëve 26 dhe 27 shtator nuk rezultuan në individë të rinj. Për llojin *P. amymone*, regjistrimi i parë për vitin 2025 u bë më datën 10 korrik, me 2 individë. Numri më i lartë ditor i individëve u regjistrua më datën 14 korrik (n = 15). Pas kësaj periudhe gjatë fundit të muajit korrik dhe muajit gusht, markimet vazhduan me frekuencë dhe numër më të ulët, ndërsa regjistrimi i fundit për *P. amymone* u shënua më 24 gusht (Grafiku 3.2).



Grafiku 3.2 Dinamika sezonale e individëve të *P. tisiphone* dhe *P. amymone* të markuar për herë të parë gjatë sezonit 2025.

Nëse krahasojmë periudhat e vrojtuara të rregjistrimeve për vitin 2024 dhe 2025, *P. tisiphone* paraqiti një periudhë të vrojtuar të regjistrimeve më të zgjatur se *P. amymone* në të dy sezonet e monitorimit. Ndryshim është i dukshëm veçanërisht i dukshëm për vitin 2025, kur *P. tisiphone* u regjistrua nga data 19 qershor deri më datën 20 shtator, ndërsa lloji *P. amymone* u rregjistrua nga data 10 korrik deri më datën 24 gusht. Vemë re se në dukje këto intervale përfaqësojnë periudhën e detektimit brenda skemës së kampionimit të këtij studimi dhe nuk duhet të interpretohen automatikisht si kufijtë absolute biologjike të periudhës së fluturimit. Një tjetër ndryshim ndërmjet sezoneve lidhet me pozicionin kohor të kulmeve të regjistrimeve. Gjatë vitit 2024, maksimumi ditor i markimeve të reja për të dy llojet u regjistrua në të njëjtën datë, më 31 korrik. Në vitin 2025, kulmet u ndanë më qartë në kohë: *P. amymone* arriti maksimumin me 14 korrik, ndërsa *P. tisiphone* me 11 gusht. Ky rezultat tregon një ndryshim ndërvjetor në shkallën e mbivendosjes kohore të regjistrimeve të dy llojeve, por nuk përbën në vetvete dëshmi të ndarjes ekologjike apo të një ndërveprimi ndërmjet tyre.

Edhe dinamika sezonale sipas gjinisë tregon një element interesant në këtë analizë. Në vitin 2025, regjistrimet më të hershme të llojit *P. tisiphone* (Grafiku 3.3) përfshinin vetëm meshkuj: individët e datave 19 dhe 21 qershor ishin meshkuj, ndërsa femra e parë u regjistrua më datën 28 qershor. Ky model, i identifikuar nga analiza e të dhënave të këtij studimi, mund të përshkruhet si një shfaqje më e hershme e meshkujve në kampionin e vrojtuar. Megjithëse një model i tillë është në përputhje me konceptin e protandrisë (një model fenologjik në të cilin meshkujt shfaqen si individë adultë më herët se femrat gjatë sezonit të aktivitetit riprodhues), në këtë studim ai nuk interpretohet si dëshmi e protandrisë.



Grafiku 3.3 Dinamika sezonale e individëve meshkuj dhe femra të *Pseudochazara tisiphone* të markuar për herë të parë gjatë sezoneve 2024 dhe 2025.

Ky fenomen është i dokumentuar në literaturën bashkëkohore që e trajton fenomenin te fluturat. Ai lidhet me ndryshimet kohore në shfaqjen e dy gjinive (Wiklund & Fagerstrom, 1977; Fagerstrom & Wiklund, 1982; Bulmer, 1983). Konfirmimi i protandrisë në rastin e popullatës së studiuar do të kërkonte analiza më të thelluara dhe sistematike të fenologjisë së meshkujve dhe femrave.

Ajo që vërehet gjithashtu është se, ndryshimet ndërmjet dy sezoneve tregojnë se dinamika kohore e regjistrimeve nuk ishte e pandryshueshme nga një vit në tjetrin. Kjo ishte veçanërisht e dukshme në rastin e llojit *P. tisiphone*, i cili në vitin 2025 u regjistrua më herët dhe për një periudhe më të zgjatur kohore se në vitin 2024. Sikundër e theksuam edhe më sipër ndryshueshmëria ndërvjetore e fenologjisë është e dokumentuar gjerësisht te fluturat dhe mund të lidhet edhe me ndryshimet e kushteve klimatike ndërmjet viteve. Studimet mbi fenologjinë e fluturave kanë treguar se temperatura mund të shpjegojë një pjesë të rëndësishme të ndryshimeve ndërvjetore në kohën e shfaqjes dhe përgjigjja fenologjike mund të ndryshojë ndërmjet llojeve (Larsen *et al*., 2022).

Megjithatë, në rastin e këtij studimi, ndryshimi i vrojtuar ndërmjet dy viteve nuk mund t'i atribuohet drejtpërdrejt një faktori të vetëm klimatik, pasi periudha e regjistrimeve përfaqëson rezultatin e fenologjisë së llojit brenda kushteve konkrete të secilit sezon dhe të skemës së monitorimit të aplikuar prej nesh.

Dallimi ndërmjet dy llojeve, bazuar në rezultatet tona vërehet se, ishte i qëndrueshëm në drejtim të shtrirjes së periudhës së regjistrimeve, pasi raportimi i *P. amymone* u rregjistrua brenda një intervali kohor më të kufizuar se lloji *P. tisiphone* në të dy sezonet e monitorimit. Kjo përputhet me njohuritë e mëparshme mbi biologjinë e *P. amymone*, i cili është përshkruar si lloj univoltin, me një gjeneratë vjetore dhe me periudhë fluturimi të përqëndruar nga fundi qershorit deri në gusht (Culiver & Paparisto Web, 2026, Gascoigne-Pees *et al*., 2014). Edhe të dhënat e këtij studimi e vendosin aktivitetin e vrojtuar të *P. amymone* brenda këtij intervali të përgjithshëm të referuar nga literatura, megjithëse kufijtë e regjistruar ndryshuan ndërmjet dy viteve.

Edhe për llojin *P. tisiphone*, të dhënat e mëparshme për Shqipërinë e përshkruajnë llojin si univoltin, me adultë të pranishëm përgjithësisht nga fundi i muajt qershori deri në muajin gusht. Në këtë kuadër, regjistrimet e vitit 2024 përputhen plotësisht me periudhën e njohur të aktivitetit, ndërsa vazhdimi i regjistrimeve deri në muajin shtator në vitin 2025, kjo tregon një shtrirje më të vonshme të aktivitetit të vrojtuar gjatë këtij sezoni. Ky rezultat është me interes për monitorimin afatgjatë të llojit, pasi tregon se kufizimi i vrojtimeve vetëm në intervalin kohor të pritshëm nga të dhënat e mëparshme mund të mos përfshijë të gjithë periudhën e aktivitetit në çdo vit.

Ndryshimi ndërmjet viteve nuk u kufiua vetëm në kohëzgjatjen e periudhës së regjistrimeve, por përfshiu edhe shpërndarjen e tyre Brenda sezonit. Përputhja e maksimumit ditor të të dy llojeve më 31 korrik të vitit 2024 dhe ndarja e kulmeve në vitin 2025 tregojnë se shkalla e mbivendosjes fenologjike mund të ndryshojë ndërmjet sezoneve. Ndryshime të tillla nuk duhet të interpretohen automatikisht si ndarje ekologjike ndërmjet llojeve, pasi fenologjia e fluturave mund të ndryshojë ndërmjet viteve në përgjigje të kushteve sezonale dhe karakteristikave biologjike të secilit lloj (Larsen *et al*., 2022). Në këtë studim, rëndësia e mbivendosjes kohore ndërmjet *P. tisiphone* dhe *P. amymone* do të shqyrtohet edhe më tej si pjesë e kësaj analize së bashku me rezultatet e bashkëpranisë dhe shpërndarjes së tyre hapësinore.

3.3 Shpërndarja kohore e markimeve të para dhe e rikapjeve

Analiza e shpërndarjes ditore të markimeve të para dhe e ngjarjeve të rikapjes plotëson informacionin mbi dinamikën sezonale të dy llojeve që kemi marrë në studim, duke treguar jo vetëm periudhën e regjistrimit të individëve të rinj, por edhe vazhdimësinë e pranisë së individëve të markuar gjatë sezonit (Tabela 3.5). Gjatë vitit 2024 u regjistruan nga ne gjithsej 48 ngjarje rikapjeje, prej të cilave 39 për *P. tisiphone* dhe 9 për *P. amymone*, ndërsa në sezonin e fluturimit të vitit 2025 u regjistruan nga ne 57 ngjarje rikapjeje, përkatësisht

54 për *P. tisiphone* dhe 3 *për P. amymone*. Pavarësisht numrit më të madh të individëve të markuar dhe të ngjarjeve totale të rikapjes në vitin 2025, shpërndarja e rikapjeve ndërmjet dy llojeve ishte dukshëm e pabarabartë, me pjesën më të madhe të tyre të lidhura me *P. tisiphone***.**

Tabela 3.5. Shpërndarja markimeve të para dhe ngjarjeve të rikapjes sipas llojit dhe ditëve gjatë sezoneve 2024 dhe 2025.

Data e kampionimit	***P. tisiphone* të markuar për herë të pare**	***P. tisiphone* rikapje**	***P. amymone* të markuar për herë të parë**	***P. amymone* rikapje**
6.04.2024	0	0	0	0
13.04.2024	0	0	0	0
17.04.2024	0	0	0	0
20.04.2024	0	0	0	0
27.04.2024	0	0	0	0
3.05.2024	0	0	0	0
6.05.2024	0	0	0	0
10.05.2024	0	0	0	0
17.05.2024	0	0	0	0
24.05.2024	0	0	0	0
31.05.2024	0	0	0	0
7.06.2024	0	0	0	0
15.06.2024	0	0	0	0
28.06.2024	0	0	0	0
3.07.2024	0	0	0	0
7.07.2024	18	0	2	0
8.07.2024	9	1	5	0
9.07.2024	18	3	7	0
10.07.2024	7	1	4	0
11.07.2024	6	0	4	1
12.07.2024	8	4	5	1
13.07.2024	15	0	5	0
20.07.2024	4	1	1	0
21.07.2024	10	1	3	1
22.07.2024	15	0	1	0
23.07.2024	7	1	2	0
24.07.2024	5	3	1	0
25.07.2024	1	0	0	0

Data e kampionimit	***P. tisiphone* të markuar për herë të pare**	***P. tisiphone* rikapje**	***P. amymone* të markuar për herë të parë**	***P. amymone* rikapje**
30.07.2024	12	0	2	0
31.07.2024	29	2	12	1
1.08.2024	23	1	4	1
2.08.2024	25	4	1	0
3.08.2024	19	3	3	0
4.08.2024	25	6	5	1
8.08.2024	15	2	0	1
9.08.2024	5	1	0	1
12.08.2024	3	0	0	0
13.08.2024	10	2	2	0
14.08.2024	10	1	0	0
27.08.2024	4	0	0	0
29.08.2024	0	0	0	0
30.08.2024	0	0	0	0
31.08.2024	0	0	0	0
1.09.2024	0	0	0	0
9.09.2024	0	0	0	0
10.09.2024	0	0	0	0
13.09.2024	0	0	0	0
20.09.2024	0	0	0	0
25.09.2024	0	0	0	0
27.09.2024	0	0	0	0
Data e kampionimit	***P. tisiphone* të markuar për herë të pare**	***P. tisiphone* rikapje**	***P. amymone* të markuar për herë të parë**	***P. amymone* rikapje**
5.04.2025	0	0	0	0
28.04.2025	0	0	0	0
5.05.2025	0	0	0	0
26.05.2025	0	0	0	0
7.06.2025	0	0	0	0
19.06.2025	1	0	0	0
20.06.2025	0	0	0	0
21.06.2025	1	0	0	0
22.06.2025	0	0	0	0
23.06.2025	5	0	0	0

Data e kampionimit	***P. tisiphone* të markuar për herë të pare**	***P. tisiphone* rikapje**	***P. amymone* të markuar për herë të parë**	***P. amymone* rikapje**
24.06.2025	0	0	0	0
25.06.2025	5	1	0	0
28.06.2025	2	0	0	0
4.07.2025	8	0	0	0
5.07.2025	2	0	0	0
7.07.2025	2	1	0	0
9.07.2025	7	0	0	0
10.07.2025	19	2	2	0
11.07.2025	6	1	1	0
12.07.2025	40	1	0	0
13.07.2025	23	2	7	0
14.07.2025	29	1	15	0
15.07.2025	22	2	2	0
23.07.2025	17	0	5	1
24.07.2025	25	1	5	1
25.07.2025	26	0	2	0
26.07.2025	17	1	4	0
27.07.2025	14	4	1	0
28.07.2025	25	2	3	0
29.07.2025	6	0	0	0
5.08.2025	4	0	0	0
6.08.2025	9	0	0	0
7.08.2025	10	0	0	0
8.08.2025	5	2	0	0
9.08.2025	13	2	1	0
10.08.2025	16	4	1	1
11.08.2025	41	1	2	0
19.08.2025	19	3	0	0
20.08.2025	26	2	2	0
21.08.2025	8	4	0	0
22.08.2025	32	1	0	0
23.08.2025	18	0	0	0
24.08.2025	14	2	1	0
25.08.2025	29	4	0	0
28.08.2025	13	6	0	0

Data e kampionimit	*P. tisiphone* të markuar për herë të pare	*P. tisiphone* rikapje	*P. amymone* të markuar për herë të parë	*P. amymone* rikapje
6.09.2025	7	4	0	0
15.09.2025	1	0	0	0
20.09.2025	1	0	0	0
26.09.2025	0	0	0	0
27.09.2025	0	0	0	0

Në vitin 2024, markimet e para të të dy llojeve u rregjistruan më 7 korik. Rikapja e parë e *P. tisiphone* u regjistrua më 8 korrik, ndërsa ajo *e P. amymone* më 11 korrik. Për *P. tisiphone*, ngjarjet e rikapjes vazhduan në mënyrë të ndërprerë deri më 14 gusht, me vlerën më të lartë ditore më datën 4 gusht (n = 6). Për *P. amymone*, rikapjet ishin më të pakta dhe u regjistruan nga 11 korriku deri më 9 gusht, me jo më shumë se një ngjarje rikapjeje në secilën nga datat përkatëse. Ky ndryshim duhet të interpretohet duke marrë parasysh edhe numrin dukshëm më të ulët të individëve të *P. amymone* të markuar gjatë sezonit.

Në vitin 2025, struktura kohore ishte e ndryshme. *P. tisiphone* u regjistrua për herë të parë më 19 qershor, dukshëm më herët se në vitin 2024, ndërsa rikapja e parë u regjistrua më 25 qershor. Rikapjet vazhduan deri më 6 shtator, me maksimumin ditor më 28 gusht (n = 6). Në të kundërt, *P. amymone* u regjistrua per herë të parë më 10 korrik dhe, megjithëse gjatë sezonit u markuan 54 individë, u regjistruan vetëm tri ngjarje rikapjeje, më 23 korrik, 24 korrik dhe 10 gusht.

Çfarë na lejojnë këto rezultate të interpretojmë?

Duke pasur tashmë një pamje të plotë të historive të kapjeve dhe rikapjeve për te dy sezonet e monitorimit, lind natyrshëm pyetja se çfarë mund të interpretojmë nga këto rezultate. Tabela 3.5 tregon dallime të qarta ndërmjet viteve dhe dy llojeve në strukturën dhe shpërndarjen kohore të rikapjeve. Megjithatë, vetëm nga numri i rikapjeve nuk mund të arrijmë ende në përfundimin se individët e *P. tisiphone* mbijetojnë më gjatë ose se *P. amymone* karakterizohet nga një mbijetesë më e ulët. Probabiliteti që një individ i markuar të rikapet varet jo vetëm nga mbijetesa e tij, por edhe nga probabiliteti i detektimit dhe nga prania e tij në zonën e monitoruar. Një individ që nuk rikapet mund të jetë ende gjallë, por të mos detektohet gjatë kampionimit ose te jetë zhvendosur jashtë zonës së mbuluar nga transekti. Për këtë arsye, të dhënat e rikapjes duhet të interpretohen me tej nëpërmjet modeleve demografike, të cilat mundësojnë ndarjen, brenda kufijve të të dhënave të disponueshme, të efekteve të mbijetesës së dukshme dhe probabilitetit të rikapjes. Një rezultat tjerër veçanërisht i rëndësishëm është edhe shtrirja më e gjatë kohore e regjistrimeve të *P. tisiphone* në vitin 2025. Markimet e para u regjistruan nga data 19 qershori deri më datën 20 shtator dhe rikapjet nga 25 qershori deri më 6 shtator, ndërsa në

vitin 2024 markimet e para u regjistruan nga 7 korriku deri më 27 gusht dhe rikapjet deri më 14 gusht.

Këto të dhëna tregojnë një periudhë më të gjerë të aktivitetit të vrojtuar të *P. tisiphone* gjatë sezonit 2025 krahasur me vitin 2024. Duke qenë se monitorimi u realizua sipas së njëjtës qasje metodologjike në të dy sezonet, ky ndryshim përfaqëson një dallim në modelin fenologjik të vrojtuar ndërmjet viteve. Megjithatë, vetëm nga shpërndarja kohore e regjistrimeve nuk mund të përcaktohen faktorët që kanë ndikuar në këtë ndryshim; për këtë arsye, ai do të shqyrtohet më tej në lidhje me kushtet mjedisore të regjistruara gjatë dy sezoneve.

Nga analiza e *P. amymone*, vërehet se të dhënat paraqesin një dinamikë të ndryshme. Numri i markimeve ishte më i ulët gjatë sezonit të monitorimit të vitit 2025 (54 kundrejt 69 markimeve në vitin 2024) edhe numri i rikapjeve ra nga 9 individë të rikapur në 3 individë në vitin 2025. Kjo e bën informacionin e rikapjeve për këtë lloj, veçanërisht në 2025, shumë më të kufizuar. Ky fakt do të jetë i rëndësishëm në vazhdim të analizës, gjatë interpretimit të modeleve demografike, pasi numri dhe shpërndarja e rikapjeve ndikojnë drejtpërdrejt në mundësinë për të vlerësuar me besueshmëri parametrat e modelit.

Duke i parë së bashku rezultatet e dy sezoneve të monitorimit, shpërdarja kohore e markimeve dhe rikapjeve nxjer në pah ndryshime ndërmjet dy llojeve dhe viteve, si në kohëzgjatjen e aktivitetit të vrojtuar, ashtu edhe në shpërndarjen e rikapjeve gjatë sezonit. Këto rezultate krijojnë bazën për të vijuar me analizën e mbijetesës së dukshme, probabilitetit të rikapjes dhe dinamikës së popullatave.

Ky dallim është veçanërisht i rëndësishëm në studimet MRR, pai mungesa e një individi në kampionimet pasuese nuk lejon të përcaktohet drejtpërdrejt nëse ai ka vdekur apo thjesht nuk është rikapur. Modelet Markim-lëshim-rikapje përdorin historitë individuale të kapjeve pikërisht për të marrë parasysh këtë pasiguri dhe për të vlerësuar veçmas parametrat që lidhen me mbijetesën e dukshme dhe probabilitetin e rikapjes. Për këtë arsye, dallimet e vrojtuara në frekuencën e rikapjeve ndërmjet *P. tisiphone* dhe *P. amymone* përbëjnë një informacion të rëndësishëm mbi strukturën e të dhënave, por kuptimi i tyre demografik duhet të mbështetet në rezultatet e modeleve përkatëse dhe jo vetëm në numrin e rikapjeve (Hinneberg *et al*., 2023).

Numri i kufizuar i rikapjeve të *P. amymone* ka rëndësi jo vetëm biologjike, por edhe metodologjike. Në analizat MRR, sasia e informacionit që mund të nxirret për parametrat demografikë nuk varet vetëm nga numri i individëve të markuar, por varet veçanërisht edhe nga numri dhe shpërndarja e rikapjeve të tyre gjatë periudhës së monitorimit. Kur rikapjet jane të pakta, vlerësimet e parametrave mund të shoqërohen me pasiguri më të madhe dhe rezultatet duhet të interpretohen me më shumë kujdes. Kjo çështje është veçanërisht e rëndësishme në rastet kur të dhënat e rikapjes janë të kufizuara, pasi intensiteti dhe organizimi i kampionimit ndikojnë në sasinë e informacionit që mund të merret nga të

dhënat markim-lëshim-rikapje që janë në dispozicion (Haddad *et al*., 2008). Në këtë kuadër, numri i ulët i rikapjeve të *P. amymone*, sidomos në vitin 2025 është marrë parasysh prej nesh gjatë interpretimit të parametrave demografikë të vlerësuar për këtë lloj.

3.4 Struktura seksuale e individëve të markuar

Pas analizës së dinamikes sezonale të markimeve dhe rikapjeve, u shyrtua edhe përbërja seksuale e individëve të markuar, për të vlerësuar mënyren se si përfaqësoheshin meshkujt dhe femrat në mostër dhe nëse kjo përbërje ndryshonte nga raporti i pritshëm 1:1 (Tabela 3.6). Nga analiza u vërejt se për *P. tisiphone*, femrat ishin më të përfaqësuara në të dy sezonet e monitorimit. Në vitin 2024 u markuan 125 meshkuj dhe 178 femra (raporti ♂:♀ = 0.70:1), dhe ky raport devijoi në mënyrë statistikisht domethënëse nga raporti i pritshëm 1:1 ($\chi^2 = 9.271$, df = 1, p = 0.0023). E njëjta prirje u vu re edhe në vitin 2025, me 222 meshkuj dhe 346 femra (♂:♀ = 0.64:1), ku devijimi nga raporti 1:1 ishte gjithashtu statistikisht domethënës ($\chi^2 = 27.070$, df = 1, p < 0.001).

Tabela 3.6 Përbërja seksuale e individëve të markuar dhe rezultatet e testit χ^2 të përshtatshmërisë ndaj raportit të pritshëm 1:1, sipas llojit dhe sezonit të monitorimit.

Lloji	Viti	Meshkuj	Femra	Total	Raporti ♂:♀	χ^2	df	p
P. tisiphone	2024	125	178	303	0.70:1	**9.271**	1	**0.0023**
P. tisiphone	2025	222	346	568	0.64:1	**27.070**	1	**<0.001**
P. amymone	2024	35	34	69	1.03:1	**0.014**	1	**0.904**
P. amymone	2025	39	15	54	2.60:1	**10.667**	1	**0.0011**

Ndryshe nga lloji *P. tisiphone*, në rastin e llojit *P. amymone* përbërja seksuale e individëve të markuar paraqiti një model të ndryshëm ndërmjet dy sezoneve të monitorimit 2024 dhe 2025. Në vitin 2024 numri i meshkujve dhe femrave ishte pothuajse i barabartë (35 meshkuj dhe 34 femra; ♂:♀ = 1.03:1), dhe testi χ^2 nuk tregoi devijim statistikisht domethënës nga raporti 1:1 ($\chi^2 = 0.014$, df = 1, p = 0.904). Në vitin 2025, përkundrazi, në mostrën e markuar u regjistrua mbizotërim i meshkujve, me 39 meshkuj kundrejt 15 femrave (♂:♀ = 2.60:1). Ky devijim nga raporti i pritshëm 1:1 rezultoi statistikisht domethënës ($\chi^2 = 10.667$, df = 1, p = 0.0011).

Rezultatet tregojnë se devijimi nga raporti 1:1 nuk ishte i njëjtë për të dy llojet.

Nga analiza e rezultateve të këtij studimi për llojin *P. tisiphone*, vërehet se mbizotërimi i femrave në mostrën e markuar u përsërit në të dy sezonet dhe u mbështet statistikisht në të dy vitet. Përsëritja e së njëjtës prirje në dy sezone të pavarura monitorimi e bën këtë rezultat veçanërisht të rëndësishëm për t'u shqyrtuar edhe më tej. Megjithatë, ne po e interpretojmë këtë si një karakteristikë të mostrës së vrojtuar dhe jo drejtpërdrejt si raport seksual të

popullatës, pasi dallimet ndërmjet gjinive në fenologji, aktivitet, lëvizshmëri dhe probabilitetin e detektimit mund të ndikojnë në përqindjen e përfaqësimit të meshkujve dhe femrave në kampion. Nisur nga ky fakt, interpretimi i përbërjes seksuale të mostrës e kërkon këtë kujdes, pasi raporti ndërmjet meshkujve dhe femrave të kapur në studimet MRR mund të ndikohet nga dallimet ndërmjet gjinive në sjellje dhe në probabilitetin e rikapjes. Studime të tjera të kryera në lloje të ndryshme fluturash kanë treguar se meshkujt dhe femrat mund të paraqesin probabilitete të ndryshme kapjeje ose rikapjeje, të lidhura ndër të tjera me ndryshimet në aktivitet dhe lëvizshmëri (Auckland *et al*., 2004). Për këtë arsye, mbizotërimi i përsëritur i femrave të *P. tisiphone* në mostrën e markuar gjatë të dy viteve përbën një model të qëndrueshëm të të dhënave të këtıj studimi, por nuk është i mjaftueshëm, i vetëm, për të përcaktuar nëse raporti seksual i popullatës devijon në të njëjtën mënyrë nga raporti 1:1.

Analiza e të dhënave të llojit *P. amymone* mbi përbërjen seksulae të individëve të markuar na prezanton me një situate edhe më interesante. Në rastin e *P. amymone*, mungesa e një devijimi nga raporti 1:1 në vitin 2024 dhe mbizotërimi statistikisht domethënës i meshkujve në vitin 2025 tregojnë se struktura seksulae e mostrës së markuar nuk ishte e qëndrueshme ndërmjet dy sezoneve. Për këtë arsye, rezultatin e vitit 2025 duhet parë në kontekstin e dinamikës sezonale të regjistrimeve dhe të numrit më të kufizuar të individëve të këtij lloji në mostër.

Në këtë këndvështrim, ndryshimi i vërejtur ndërmjet dy viteve përbën një element të rëndësishëm të variacionit ndërvjetor të mostrës dhe do të vlerësohet së bashku me rezultatet e tjera demografike dhe fenologjike për këtë lloj edhe në vazhdim.

Në tërësi, rezultatet për të dy llojet në studim tregojnë se përbërja seksuale e mostrës nuk duhet interpretuar e shkëputur nga dinamika sezonale e regjistrimeve. Kjo bëhet veçanërisht e qartë te *P. tisiphone* në vitin 2025. Megjithëse në totalin sezonal femrat ishin dukshëm më të përfaqësuara se meshkujt (346 kundrejt 222), regjistrimet e para të llojit, nga 19 deri më 25 qershor, përbëheshin vetëm nga meshkuj (n - 12), ndërsa femra e parë u registrua më 28 qershor. Kjo tregon se mbizotërimi i femrave në mostrën e përgjithshme nuk ishte i pranishëm që në fillim të periudhës së aktivitetit, por u bë i dukshëm gjatë vazhdimit të sezonit. Për rrjedhojë, raport seksual i llogaritur për të githë sezonin merr një kuptim më të plotë kur interpretohet së bashku me shpërndarjen kohore të regjistrimeve të dy gjinive.

Ky ndryshim në përfaqësimin e gjinive gjatë sezonit është në përputhje me mundësinë që meshkujt dhe femrat të mos kenë të njëjtën dinamikë kohore të shfaqjes si adultë. Në rastin e fluturave, shfaqja më e hershme e meshkujve është një model i njohur fenologjik dhe përshkruhet si protandri (Wiklund & Fagerström, 1977; Fagerström & Wiklund, 1982; Bulmer, 1983). Në rastin e *P. tisiphone*, prania vetëm e meshkujve në regjistrimet e para të vitit 2025 është në përputhje me këtë model, por të dhënat e një sezoni nuk janë të mjaftueshme për ta konfirmuar atë për popullatën e studiuar. Megjithatë, ky rezultat tregon

se ndryshimet kohore ndërmjet gjinive mund të kontribuojnë në strukturën seksuale të mostrës së grumbulluar gjatë gjithë sezonit dhe përforcon nevojën që raporti ndërmjet meshkujve dhe femrave të mos interpretohet i shkëputur nga fenologjia e tyre.

3.5 Rikapjet dhe ritakimi i individëve

Rikapjet përbëjnë pjesën e të dhënave MRR që na lejon të ndjekim individët pas markimit dhe të shqyrtojmë nëse dhe kur ata janë regjistruar përsëri gjatë monitorimit. Për këtë arsye, analiza nuk u kufizua vetëm në numrin e përgjithshëm të individëve të rikapur, të paraqitur më sipër në Tabelën 3.7, por mori në konsideratë edhe numrin e ngjarjeve të rikapjes të regjistruara gjatë rasteve të mëvonshme të kampionimit. Në këtë analizë, si rikapje u konsideruan vetëm regjistrimet e një individi të markuar në një datë të mëvonshme kampionimi, pasi janë këto të dhëna që sigurojnë informacionin kohor të nevojshëm për ndërtimin e historive kapje–rikapje dhe analizat demografike që vijojnë.

Tabela 3.7. Struktura e rikapjeve sipas llojit dhe sezonit të monitorimit

Lloji	Viti	Individë të markuar	Individë të rikapur ≥1 herë	Individë të rikapur (%)	Ngjarje rikapjeje
P. tisiphone	2024	303	**37**	**12.21%**	**40**
P. tisiphone	2025	568	54	9.51%	54
P. amymone	2024	69	8	11.59%	9
P. amymone	2025	54	3	5.56%	3

Shënim: Ngjarje "rikapjeje" i referohet rikapjeve të individëve të markuar në një datë të mëvonshme kampionimi dhe nuk përfshin ritakimet brenda së njëjtës ditë; ritakimet brenda së njëjtës ditë u regjistruan në terren, por nuk u trajtuan si rikapje në historitë kapje–rikapje të përdorura për analizat demografike.

Të dhënat e rikapjeve (Tabela 3.7) tregojnë se vetëm një pjesë e individëve të markuar u rregjistruan përsëri në raste të mëvonshme kampionimi, me ndryshime ndërmjet llojeve dhe sezoneve të monitorimit.

Për llojin *P. tisiphone*, në vitin 2024 u rikapën 37 nga 303 individët e markuar (12.21%), ndërsa në vitin 2025 u rikapën 54 nga 568 individe (9.51%) (Tabela 3.7). Pra, megjithëse numri absolut i individëve të rikapur ishte më i lartë në vitin 2025, përqindja e tyre ndaj individëve të markuar ishte më e ulët. Ndryshim u vu re edhe në strukturën e rikapjeve: në vitin 2024, 34 individë u rikapën një herë dhe 3 individë dy herë, duke dhënë gjthsej 40 ngjarje rikapjeje, ndërsa në vitin 2025 secili prej 54 individëvë të rikapur u regjistrua vetëm 1 herë. Kështu, dy sezonet ndryshuan jo vetëm në numrin dhe përqindjen e individëve të rikapur, por edhe në strukturën e historive individuale të kapje-rikapjes. Nga analiza e të

dhënave të grumbulluara për llojin *P. amymone*, në vitin 2024 u rikapen 8 nga 69 individët e markuar (11.59%). Shtatë prej tyre u rikapën një herë dhe një individ dy herë, duke dhënë gjithsej 9 ngjarje rikapjeje. Në vitin 2025, vetëm 3 nga 54 individët e markuar (5.56%) u regjistruan përsëri dhe secili prej tyre u rikap vetëm një herë. Edhe për këtë lloj, përqindja e individëve të rikapur ishte më e ulët në vitin 2025, ndërsa numri i kufizuar i rikapjeve, veçanërisht në këtë sezon, na ofron më pak informacion për ndërtimin e historive individuale kapje-rikapje. Të analizuara së bashku, këto rezultate nxjerrin në pah një element të rëndësishëm për interpretimin e të dhënave MRR: numri i individëve të markuar nuk përcakton në vetvete sasinë dhe strukturën e informacionit që merret nga rikapjet. Kjo është veçanërisht e dukshme në rastin e *P. tisiphone* në vitin 2025, kur u markuan dukshëm më shumë individë se në vitin 2024, por përqindja e individëve të rikapur ishte më e ulët dhe asnjë individ nuk u rikap më shumë se një herë. Në të njëjtën kohë, për *P. amymone*, numri i individëve të rikapur ishte dukshëm më i kufizuar, veçanërisht në vitin 2025. Kjo bën që historitë individuale të kapje-rikapjes për këtë lloj të përmbajnë më pak informacion të përsëritur në kohë, krahasuar me *P. tisiphone*. Për këtë arsye, në vlerësimin e të dhënave të disponueshme për analizat demografike që vijojnë do marrim parasysh jo vetëm numrin e individëve të markuar, por edhe numrin dhe frekuencën e rikapjeve tē tyre gjatë sezonit.

Megjithatë në përfundim të kësaj analize mbi rikapjet duam të vemë në dukje se, përqindja dhe frekuenca e rikapjeve janë vetem tregues përshkrues të të dhënave të vrojtuara, dhe nuk mund të përdoren per t'u interpretuar drejtpërdrejt si tregues të mbijeteses së individëve ose të qëndrueshmërisë së popullatave. Mungesa e ngjarjes së një rikapjeje të mëvonshme nuk nënkupton domosdoshmërisht se individi që nuk është rikapur nuk ka mbijetuar, pasi ekziston probabiliteti që ai mund të mos jetë detektuar gjatë kampionimit pasardhës ose edhe mundësia që të mos ketë qënë më i pranishëm në zonën e monitoruar gjatë kampionimit pasardhës. Dallimi ndërmjet këtyre proceseve është pikërisht një nga arsyet pse historitë individuale të kapje–rikapjes do të analizohen më tej prej nesh përmes modeleve demografike. Interpretimi i rikapjeve kërkon këtë dallim, pasi probabiliteti që një individ i markuar të regjistrohet përsëri nuk varet vetëm nga fakti nëse ai ka mbijetuar ndërmjet dy rasteve të kampionimit. Ai varet gjithashtu nga probabiliteti i dedektimit dhe nga fakti nëse individi vazhdon të jetë i pranishëm në zonën e monitoruar. Për këtë arsye, përqindjet e rikapjes përbëjnë një përshkrim të dobishëm të structures së të dhënave, por nuk mund të përdoren të vetme për të ndarë efektet e mbijetesës, dedektimit dhe largimit nga zoan e studimit. Ky është një nga funksionet kryesore të modeleve kapje-markim-lëshim, të cilët përdorin historitë individuale të kapjeve për të vlerësuar parametrat demografikë duke marrë parasysh detektimin jo të plotë të individëve (Hinneberg *et al*., 2023).

Studimin tonë në këtë pikë vendosëm ta thellonim edhe duke analizuar strukturën e rikapjeve sipas gjinisë. Kjo analizë erdhi shumë interesante me informacionin që na ofroi. Ajo evidentoi një ndryshim të veçantë për llojin *P. tisiphone* ndërmjet dy sezoneve të monitorimit. Në vitin 2024 për *P. tisiphone*, u rikapën 12 nga 125 meshkujt e markuar (9.60%) dhe 25 nga 178 femrat e markuara (14.04%). Nga aplikimi mbi këto të dhëna i

"Fisher exact test" nuk u vërejt një ndryshim statistikisht domethenes ndërmjet gjinive (Fisher exact test, $p = 0.287$).

Në vitin 2025, përkundrazi, përqidja e rikapjes ishte dukshëm më e lartë te meshkujt, me 39 nga 222 individe të rikapur (17.57%), krahasuar me 15 nga 346 femra (4.34%), dhe ndryshimi ndërmjet gjinive rezultoi statistikisht domethënës (Fisher exact test, $p < 0.001$).

Ky rezultat tregon se struktura e rikapjeve të *P. tisiphone* në vitin 2025 ishte e lidhur fort me gjininë, pavarësisht dominimit të femrave në mostrën e përgjithshme të individëve të markuar.

Për *P. amymone*, të dhënat e analizuara shpalosin një tjetër skenar, për këtë lloj përqindjet e rikapjes ndryshuan më pak në mënyrë të qëndrueshme ndërmjet gjinive: në vitin 2024 ato ishin 14.29% për meshkujt dhe 8.82% për femrat, ndërsa në vitin 2025 përkatësisht 5.13% dhe 6.67%. Megjithatë, numri i vogël i individëve të rikapur për këtë lloj, veçanërisht në vitin 2025, kufizon mundësinë tonë për të nxjerrë përfundime të forta mbi dallimet ndërmjet gjinive. Nga këto të dhëna mund të themi vetëm se në vitin 2025 një përqindje më e lartë e meshkujve të markuar të *P. tisiphone* u rikap krahasuar me femrat, por ende është e pamundur në këtë pikë të arrijmë në shpjegime biologjike si p.sh.: "meshkujt e *P. tisiphone* mbijetojnë më shumë se femrat"; "meshkujt e *P. tisiphone* qëndrojnë më gjatë" apo "meshkujt e *P. tisiphone* janë më pak të lëvizshëm".

Shpjegimi biologjik do ketë vend të lidhet në vazhdimin e kësaj analize me rezultatet e Cormack–Jolly–Seber (CJS), sepse aty mund të vërejmë më mirë se çfarë mund të dallojmë në këtë model.

Dallimi i fortë ndërmjet gjinive të *P. tisiphone* në vitin 2025 është veçanërisht i rëndësishëm kur shqyrtohet së bashku me strukturën seksuale të mostrës. Megjithëse femrat përbënin pjesën më të madhe të individëve të markuar gjatë këtij sezoni, përqindja e individëve të rikapur ishte dukshëm më e lartë në rastin e meshkujve. Kjo tregon se përfaqësimi i një gjinie në mostrën fillestare dhe mundësia që individët e saj të regjistrohen përsëri nuk ndjekin domosdoshmërisht të njëjtin model. Dallimet ndërmjet gjinive në sjellje, lëvizshmëri dhe përdorimin e hapësirës mund të ndikojnë në probabilitetin e kapjes dhe rikapjes së fluturave, ndaj një ndryshim në përqindjen e rikapjeve nuk duhet të interpretohet drejtpërdrejt si ndryshim në mbijetesë. Për këtë arsye, rezultati i vitit 2025 përbën një hipotezë biologjikisht interesante që duhet të vlerësohet më tej në raport me vlerësimet e mbijetesës së dukshme dhe probabilitetit të detektimit nga modelet CJS, si dhe me rezultatet e analizës së lëvizjes.

3.6 Mbijetesa e dukshme dhe probabiliteti i detektimit

Historitë individuale të kapje-markim-rikapjes ofrojnë mundësinë për të analizuar më tej dinamikën demografike të popullatës, përtej informacionit që merret vetëm nga numri i

rikapjeve të vrojtuara. Në këtë këndvështrim, të dhënat u analizuan me modelin Cormack-Jolly-Seber (CJS), i cili mundëson vlerësimin e dy parametrave kryesore: mbijetesës së dukshme (φ) dhe probabilitetit të detektimit/rikapjes (p). Ky model sikundër e agumentuam edhe në kapitullin teorik u zgjodh pasi është i përshtatshëm për të dhënat kapje-markim-rikapje të popullatave të hapura, ku individët mund të hyjnë ose të largohen nga zona e monitorimit, dhe mundëson vlerësimin e mbijetesës së dukshme duke marrë njëkohësisht në konsideratë faktin që jo të gjithë individët e pranishëm detektohen gjatë çdo kampionimi. Mbijetesa e dukshme (φ) përfaqëson probabilitetin që një individ të mbijetojë dhe të mbetet në zonën e monitoruar ndërmjet rasteve të njëpasnjëshme të kampionimit, ndërsa *p* përfaqëson probabilitetin që një individ i pranishëm në popullatën e monitoruar të regjistrohet gjatë kampionimit. Për ketë arsye, φ nuk duhet interpretuar si "mbijetesë reale" në kuptimin e ngushtë, por si mbijetesë e dukshme, pasi modeli nuk mund të dallojë humbjen e një individi për shkak të mortalitetit nga largimi i tij i përhershëm nga zona e monitoruar.

Tabela 3.8. Krahasimi i modeleve Cormack-Jolly-Seber (CJS) sipas llojit dhe sezonit të monitorimit

Lloji	Viti	Modeli	AICc	ΔAICc	AICc weight
P. tisiphone	2024	{φ (.), p(.)}	367.3136	0	0.90196
		{φ (t), p(t)}	371.7570	4.4434	0.09779
		{φ (.), p(t)}	383.7601	16.4465	0.00024
P. tisiphone	2025	{φ (.), p(t)}	589.7065	0	0.990
		{φ (.), p(.)}	606.7787	17.0722	0.0002
		{φ (t), p(.)}	599.1004	9.3939	0.009
P. amymone	2024	{φ (.), p(.)}	86.0091	0	1.000
		{φ (.), p(t)}	141.7086	55.6995	0.000
P. amymone	2025	{φ (t), p(t)}	13.448	0	0.8827
		{φ (.), p(.)}	35.930	22.482	0.00001
		{φ (t), p(.)}	17.4848	4.0368	0.1173

Shënim: φ përfaqëson mbijetesën e dukshme, ndërsa p probabilitetin e detektimit/rikapjes. Simboli (.) tregon se parametri është konsideruar konstant gjatë sezonit të monitorimit, ndërsa (t) tregon variacion të parametrave ndërmjet rasteve të kampionimit. AICc është kriteri i informacionit Akaike i korrigjuar për madhësinë e vogël të mostrës; ΔAICc paraqet diferencën ndërmjet AICc të secilit model dhe modelit me AICc më të ulët, ndërsa AICc weight (Pesha AICc) shpreh mbështetjen relative të secilit model brenda grupit të modeleve të krahasuara. Modeli me ΔAICc = 0 përfaqëson modelin me mbështetjen më të lartë sipas AICc.

Krahasimi i modeleve CJS bazuar në kriterin AICc tregoi se struktura e modelit më të mbështetur ndryshonte ndërmjet llojeve dhe, në disa raste, edhe ndërmjet dy sezoneve të monitorimit (Tabela 3.8).

Analiza e modeleve CJS për *P. tisiphone* në vitin 2024, tregoi se modeli konstant {φ(.), p(.)} paraqiti mbështetjen më të lartë (AICc = 367.3136; AICc weight = 0.90196), duke përfaqësuar rreth 90% të peshës së modeleve të krahasuara. Modeli {φ(t), p(t)} kishte një mbështetje dukshëm më të ulët (ΔAICc = 4.4434; weight = 0.09779), ndërsa modeli {φ(.), p(t)} kishte mbështetje pothuajse të papërfillshme (ΔAICc = 16.4465; weight = 0.00024). Këto rezultate tregojnë se, brenda grupit të modeleve të testuara, të dhënat e vitit 2024 mbështesin më mirë një strukturë ku si mbijetesa e dukshme, ashtu edhe probabiliteti i detektimit/rikapjes konsiderohen konstante gjatë sezonit.

Nga modeli më i mbështetur u vlerësua φ = 0.9374 (SE = 0.0197; 95% CI: 0.8859–0.9666), ndërsa probabiliteti i detektimit/rikapjes ishte p = 0.0195 (SE = 0.0050; 95% CI: 0.0119–0.0320). Vlera e lartë e φ tregon në studimin tonë një probabilitet më të lartë të mbijetesës së dukshme ndërmjet intervaleve të monitorimit, kurse vlera e ulët e p tregon se probabiliteti i dedektimit të një individi të pranishëm në një rast të caktuar kampionimi ishte relativisht i ulët. Kjo e fundit është e rëndësishme për interpretimin e rikapjeve të vrojtuara, pasi mungesa e një individi në kampionimet pasuese nuk mund të barazohet drejtpërdrejt me humbjen e tij nga popullata.

Për vitin 2025 për *P. tisiphone* u vu re një strukturë e ndryshme e modelit më të mbështetur. Ndër modelet e analizuara, modeli {φ(.), p(t)} kishte mbështetjen më të lartë pikërisht me vlerën e AICc më të ulët (589.7065) dhe peshën më të lartë të modelit (0.990), modeli {φ(t), p(.)} kishte një mbështetje dukshëm më të ulët (ΔAICc = 9.3939; pesha AICc = 0.009), ndërsa modeli konstant {φ(.), p(.)} kishte mbështetje pothuajse të papërfillshme (ΔAICc = 17.0722; pesha AICc = 0.0002). Këto rezultate mbështesin për *P. tisiphone* në vitin 2025 një strukturë ku mbijetesa e dukshme (φ) konsiderohet konstante gjatë sezonit, ndërsa probabiliteti i detektimit/rikapjes (p) ndryshon ndërmjet rasteve të kampionimit. Për këtë model vlerësimi i mbijetesës së dukshme ishte φ = 0.9366, me interval besimi 95% afërsisht 0.9093–0.9592. Vlera është shumë e afërt me atë të vlerësuar për *P. tisiphone* në vitin 2024, por struktura e probabilitetit të detektimit ndryshonte ndërmjet dy sezoneve. Në vitin 2025, p nuk përfaqësohet nga një vlerë e vetme, pasi modeli më i mbështetur përfshin variacion kohor të këtij parametri. Pas transformimit të vlerësimeve në shkallën reale, vlerat pikësore të p(t) ndryshonin ndërmjet rasteve të kampionimit, nga vlera shumë pranë zeros deri në rreth 0.176. Për këtë arsye, paraqitja e një vlerë të vetme mesatare për p në këtë sezon nuk do të ishte në përputhje me strukturën e modelit.

Ky rezultat ndihmon edhe në interpretimin e rikapjeve të vrojtuara për *P.tisiphone* gjatë vitit 2025. Siç u tregua më sipër, megjithëse në këtë sezon u markuan 568 individë, krahasuar me 303 individë të markuar në vitin 2024, përqindja e individëve të rikapur ishte më e ulët, përkatësisht 9.51% kundrejt 12.21%. Modeli CJS tregon se probabiliteti i

dedektimit/rikapjes në vitin 2025 nuk ishte i njëjtë gjatë gjithë sezonit, por ndryshonte ndërmjet rasteve të kampionimit. Kjo tregon se ndryshimet në rikapjet e vrojtuara mund të lidhen edhe me ndryshimet në rikapjet e vrojtuara mund të lidhen edhe me ndryshimet në probabilitetin e dedektimit dhe nuk duhet të interpretohen vetëm si pasojë e ndryshimeve në mbijetesën e individëve.
Krahasimi ndërmjet dy sezoneve për llojin *P. tisiphone* tregon se vlerësimet e mbijetesës së dukshme ishin shumë të ngjashme në të dy vitet, ndërsa probabiliteti i detektimit paraqiti një model të ndryshëm ndërmjet viteve. Vlerësimet shumë të afërta të φ në vitet 2024 dhe 2025 tregojnë se, brenda strukturës së modeleve të përzgjedhura, mbijetesa e dukshme ndërmjet rasteve të kampionimit paraqiti një nivel të ngjashëm në të dy sezonet. Kurse vlerësimet e mbijetesës se dukshme ishin të ngjashme në të dy vitet, probabiliteti detektimit/rikapjes paraqiti ndryshime. Në vitin 2024, të dhënat mbështetën një probabilitet konstant gjatë sezonit, ndërsa në vitin 2025 ky probabilitet ndryshonte ndërmjet rasteve të kampionimit.

Ky kontrast tregon se ndryshimet ndërmjet viteve në rikapjet e vrojtuara nuk duhet t'i atribuohen automatikisht ndryshimeve në mbijetesën e individëve, pasi një pjesë e rëndësishme e variacionit mund të lidhet me ndryshimet në mundësinë e regjistrimit të tyre gjatë rasteve të ndryshme të kampionimit.

Një strukturë tjetër e modeleve CJS u vu re për *P. amymone*. Në vitin 2024 për *P. amymone*, modeli konstant {φ(.), p(.)} kishte mbështetjen më të lartë ndaj ndërmjet modeleve të krahasuara (AICc = 86.0091; pesha AICc = 1.000), ndërsa modeli {φ(.), p(t)} kishte kishte mbështetje të papërfillshme me ΔAICc = 55.6995. Për këtë sezon, të dhënat mbështesin kështu një strukturë konstante si për mbijetesën e dukshme, ashtu edhe për probabilitetin e detektimit/rikapjes. Vlerësimi i mbijetesës së dukshme për *P. amymone* në 2024 ishte φ = 0.9491 (SE = 0.0372; 95% CI: 0.8050–0.9883), ndërsa probabiliteti i detektimit/rikapjes ishte p = 0.0139 (SE = 0.0080; 95% CI: 0.0045–0.0422). Ashtu si te *P. tisiphone* në të njëjtin vit, modeli sugjeron një probabilitet relativisht të lartë të mbijetesës së dukshme ndërmjet intervaleve të monitorimit, të shoqëruar me një probabilitet të ulët të detektimit. për φ dhe p te *P. amymone* pasqyron gjithashtu informacionin më të kufizuar të disponueshëm për këtë lloj, për të cilin në vitin 2024 u markuan 69 individë dhe vetëm 8 prej tyre u rikapën në një datë të mëvonshme.

Një situate dukshëm më problematike u paraqit për *P. amymone* në vitin 2025. Sipas krahasimit me AICc, modeli {φ(t), p(t)} kishte mbështetjen më të lartë (AICc = 13.448; pesha AICc = 0.8827), ndërsa modeli {φ(t), p(.)} ruante një mbështetje më të kufizuar (ΔAICc = 4.0368; pesha AICc = 0.1173). Modeli plotësisht konstant {φ(.), p(.)} kishte mbështetje pothuajse të papërfillshme (ΔAICc = 22.482; pesha AICc = 0.00001). Në pamje të parë, kjo përzgjedhje do të sugjeronte variacion kohor si të φ, ashtu edhe të p. Megjithate, interpretimi i këtij rezultati do të kërkonte kujdes të veçantë. Shqyrtimi i vlerësimeve reale tē parametrave të modelit {φ(t), p(t)} tregoi se pjesa më e madhe e tyre ishin shumë të paqëndrueshme. Për shume intervale, gabimet standarde ishin jashtëzakonisht të larta, ndërsa intervalet e besimit përfshinin praktikisht të gjithë intervalin e mundshem të

probabilitetit nga 0 në 1. Disa vlerësime u afruan shumë me kufijtë 0 në 1, gjë që tregon se të dhënat nuk ofrojne informacion të mjaftueshëm për të vlerësuar me precizion një numër kaq të madh parametrash të varur nga koha. Edhe pse për një interval të veçantë u morr një vlerësim me i qëndrueshëm φ (0.8717; SE = 0.0890; 95% CI: 0.5883–0.9700), kjo vlerë i përket vetëm atij intervali dhe nuk mund të përdoret si vlerësim i përgjithshëm i mbijetesës së dukshme për gjithë sezonin.

Kjo pasiguri është në përputhje me strukturën shumë të kufizuar të rikapjeve të *P. amymone* në vitin 2025. Nga 54 individët e markuar, vetëm 3 individë u rikapën, dhe secili prej tyre vetëm një here. Si rrjedhojë, historitë individuale të kapje-rikapjes përmbajnë pak informacion për ndarjen e ndryshimeve në mbijetesën e dukshme nga ndryshimet në probabilitetin e dedektimit. Për këtë arsye, megjithëse {φ(t), p(t)} kishte mbështetjen më të lartë relative sipas AICc, vlerësimet individuale të φ(t) dhe p(t) nuk mund të interpretohen me të njëjtën siguri si parametrat e modeleve konstante të vitit 2024 dhe nuk u konsideruan nga ne si evidencë e fortë për ndryshime reale biologjike gjatë sezonit. Rasti i *P. amymone* në vitin 2025 tregon gjithashtu se përzgjedhja e modelit vetëm mbi bazën e AICc nuk është e mjaftueshme për të garantuar interpretueshmërinë biologjike të parametrave të tij. Një model mund të këtë mbështetjen më të lartë relative ndërmjet modeleve të krahasuara, por nëse të dhënat përmbajnë shumë pak rikapje, vlerësimet e një numri të madh parametrash mund të jenë të pasakta dhe të shoqërohen me pasiguri të lartë.

Megjithëse modeli {φ(t), p(t)}rezultoi modeli më i mbështetur sipas AICc për *P. amymone* në vitin 2025, ky rezultat duhet interpretuar në raport me sasinë e kufizuar të informacionit të disponueshëm për rikapjet. Nga 54 individët e markuar gjatë këtij sezoni, vetëm tre u rikapën dhe secili prej tyre vetëm një herë. Në këto kushte, të dhënat ofrojnë pak informacion për të vlerësuar veçmas ndryshimet kohore si në mbijetesën e dukshme, ashtu edhe në probabilitetin e detektimit/rikapjes. Kjo pasqyrohet edhe në pasigurinë e lartë të vlerësimeve, me gabime standarde të mëdha dhe intervale besimi shumë të gjera. Për rrjedhojë, përzgjedhja e modelit {φ(t), p(t)} tregon vetëm se ky model kishte mbështetjen më të lartë relative ndërmjet modeleve të krahasuara; ajo nuk përbën dëshmi të mjaftueshme se mbijetesa e dukshme dhe probabiliteti i detektimit/rikapjes ndryshuan realisht gjatë sezonit. Për *P. amymone* në vitin 2025, përfundimi kryesor që mund të nxjerrim është se numri i kufizuar i rikapjeve nuk lejon një vlerësim të qëndrueshëm të dinamikës kohore të këtyre parametrave.

Në tërësi, analiza CJS tregoi se marrëdhënia ndërmjet mbijetesës së dukshme dhe probabilitetit të detektimit ndryshonte ndërmjet grupeve të të dhënave. Për të dy llojet në vitin 2024, modelet konstante kishin mbështetjen më të lartë dhe dhanë vlerësime të φ relativisht të larta, ndërsa probabilitetet e detektimit/rikapjes ishin të ulëta. Për *P. tisiphone* në vitin 2025, mbijetesa e dukshme vazhdoi të ishte konstante, ndërsa probabiliteti i detektimit ndryshonte gjatë gjithë sezonit. Për *P. amymone* në vitin 2025, modeli me variacion kohor kishte mbështetjen më të lartë sipas informacionit AICc, por numri shumë i vogël i rikapjeve kufizojnë ndjeshëm interpretimin biologjik të parametrave kohorë.

Këto rezultate tregojnë rëndësinë e analizimit të procesit të detektimit veçmas nga mbijetesa e dukshme dhe mbështesin përdorimin e modeleve kapje–rikapje në vend të interpretimit të drejtpërdrejtë të përqindjes së individëve të rikapur.

Për aspektin e monitorimit, probabilitetet e ulëta të detektimit të vlerësuara për modelet konstante tregojnë se vetëm një pjesë e individëve të pranishëm kishte gjasa të regjistrohej në një rast të caktuar kampionimi.

Kjo ka rëndësi të drejtpërdrejtë për interpretimin e numrit të individëve të vrojtuar në terren, pasi një individ mund të jetë i pranishëm në zonën e monitoruar, por të mos regjistrohet gjatë një rasti të caktuar kampionimi. Për këtë arsye, numri i individëve të regjistruar nuk përfaqëson domosdoshmërisht numrin e të gjithë individëve të pranishëm në atë moment. Studimet MRR te fluturat kanë treguar pikërisht këtë fakt, rëndësinë e marrjes parasysh të detektimit jo të plotë gjatë vlerësimit të parametrave të popullatës dhe planifikimit të monitorimit (Haddad *et al.,* 2008; Hinneberg *et al*., 2023). Për popullatat e studiuara nga ne, rezultatet e CJS tregojnë se interpretimi i ndryshimeve ndërmjet sezoneve duhet të mbështetet në kombinimin e informacionit mbi mbijetesën e dukshme dhe detektimin, dhe jo vetëm në numrin absolut ose përqindjen e individëve të rikapur

Tabela 3.9. Vlerësimet e parametrave të modeleve CJS më të mbështetura sipas llojit dhe sezonit të monitorimit.

Lloji	Viti	Modeli më i mbështetur	φ	95% CI e φ	*p*
P. tisiphone	2024	{φ(.), p(.)}	0.9374	0.8859–0.9666	0.0195 (0.0119–0.0320)
P. tisiphone	2025	{φ(.), p(t)}	0.9366	0.9093–0.9592	Ndryshon me kohën
P. amymone	2024	{φ(.), p(.)}	0.9491	0.8050–0.9883	0.0139 (0.0045–0.0422)
P. amymone	2025	{φ(t), p(t)}	Ndryshon me kohën; vlerësime me pasiguri të lartë	—	Ndryshon me kohën; vlerësime me pasiguri të lartë

Shënim: Për modelet me parametrin konstant (.), paraqitet vlerësimi i vetëm i parametrit për sezonin. Për modelet me variacion kohor (t), parametrat ndryshojnë ndërmjet rasteve të kampionimit dhe për këtë arsye nuk përfaqësohen nga një vlerë e vetme sezonale. Për *P. amymone* 2025, vlerësimet kohore paraqitën pasiguri të lartë dhe për këtë arsye nuk u përmblodhën në një vlerë të vetme.

3.7 Kohëzgjatja e pritshme e qëndrimit bazuar në mbijetesën e dukshme

Pas vlerësimit të mbijetesës së dukshme me modelet CJS, analiza u zgjerua për të shqyrtuar se çfarë nënkuptojnë këto vlerësime për kohëzgjatjen e qëndrimit të individëve në popullatën e monitoruar. Për modelet në të cilat mbijetesa e dukshme (φ) rezultoi konstante gjatë sezonit, vlera ditore e φ u përdor për të përllogaritur kohëzgjatjen mesatare të pritshme të qëndrimit të individëve në zonën e monitoruar. Meqenëse intervalet kohore në MARK u përcaktuan sipas numrit real të ditëve ndërmjet vrojtimeve të njëpasnjëshme në terren, vlerësimet e φ mund të interpretohen në shkallë ditore. Kohëzgjatja e pritshme e qëndrimit bazuar në mbijetesën e dukshme u llogarit sipas formulës: $e = 1/(1- \varphi) - 0.5$; ku e përfaqëson kohëzgjatjen mesatare të pritshme, të shprehur në ditë, ndërsa φ është probabiliteti ditor i mbijetesës së dukshme. Kjo mënyrë llogaritje është përdorur në studimet kapje–markim–rikapje të fluturave për të nxjerrë vlerësime të kohëzgjatjes mesatare të qëndrimit nga probabiliteti i mbijetesës së dukshme.

Të dhënat e analizës sonë për *P. tisiphone* në vitin 2024, treguan se modeli më i mbështetur vlerësoi një mbijetesë të dukshme ditore prej φ = 0.9374. Bazuar në këtë vlerë, kohëzgjatja mesatare e pritshme e qëndrimit rezultoi: e=15.48 ditë. Po për llojin *P. tisiphone* nga vlerësimet e bëra në vitin 2025, modeli {φ(.),p(t)} tregoi një mbijetesë të dukshme konstante. φ = 0.9366, që korrespondon me një kohëzgjatje mesatare të pritshme prej: e=15.27 ditë (Tabela 3.10). Nga këto rezultate vërehet lehtësisht se vlerat e përftuara për *P. tisiphone* janë shumë të afërta ndërmjet dy sezoneve, përkatësisht rreth 15.5 ditë në vitin 2024 dhe 15.3 ditë në vitin 2025. Kjo ngjashmëri është në përputhje edhe me vlerësimet shumë të afërta të φ në dy vitet e monitorimit. Megjithatë, ky rezultat nuk nënkupton domosdoshmërisht se jetëgjatësia biologjike e individëve ishte identike ndërmjet viteve, pasi ashtu sikundër kemi theksuar dhe më parë në analizën e këtij studimi, φ në modelin CJS përfaqëson mbijetesën e dukshme, e cila përfshin si mbijetesën, ashtu edhe qëndrimin e individit brenda zonës së monitoruar.

Afërsia e vlerave të përftuara për *P. tisiphone* në dy sezonet është veçanërisht interesante, pasi tregon se kohëzgjatja e pritshme e qëndrimit të individëve në zonën e monitoruar ishte e ngjashme edhe pse probabiliteti i detektimit/rikapjes paraqiti një model të ndryshëm ndërmjet viteve. Në vitin 2024 modeli më i mbështetur përfshinte një probabilitet konstant të detektimit, ndërsa në vitin 2025 ky probabilitet ndryshonte gjatë sezonit. Megjithatë, vlerësimet e φ dhe, rrjedhimisht, kohëzgjatja e pritshme e qëndrimit mbetën pothuajse të pandryshuara. Ky rezultat sugjeron një qëndrueshmëri ndërvjetore të këtij parametri për *P. tisiphone* brenda zonës së studimit, por kjo qëndrueshmëri duhet kuptuar në kuadrin e mbijetesës së dukshme dhe jo si dëshmi se jetëgjatësia fiziologjike e individëve ishte e njejtë në të dy vitet.

Në rastin e llojit *P. amymone* në vitin 2024, mbijetesa e dukshme ditore e vlerësuar nga modeli konstant ishte φ = 0.9491. Kjo dha një kohëzgjatje mesatare të pritshme prej: e = 19.14 ditë (Tabela 10). Kjo vlerë është më e lartë se ajo e përftuar për *P. tisiphone* në të

njëjtin sezon. Megjithatë, ky ndryshim duhet interpretuar me kujdes, veçanërisht për shkak të numrit më të vogël të individëve dhe rikapjeve të disponueshme për *P. amymone*, gjë që reflektohet edhe në intervalin më të gjerë të besimit të φ. Për *P. amymone* në vitin 2025, nuk u llogarit një kohëzgjatje e vetme mesatare, kjo për arsye se modeli më i mbështetur ishte {φ(t),p(t)}, ku mbijetesa e dukshme ndryshonte ndërmjet intervaleve kohore, por edhe por edhe për faktin se shumica e vlerësimeve φ(t) paraqitën gabime standarde shumë të mëdha dhe intervale besimi tepër të gjera. Duke qenë se në këtë sezon u rikapën vetëm 3 individë dhe secili vetëm 1 herë, përllogaritja e një vlere të vetme të jetëgjatësisë nga këto vlerësime do të jepte një përmbledhje jo të qëndrueshme dhe potencialisht të keqinterpretueshme.

Vlera e kohëzgjatjes së pritshme të qëndrimit bazuar në mbijetesën e dukshme për *P. amymone* në vitin 2024, prej 19.14 ditësh, është numerikisht më e lartë se vlera prej 15.48 ditësh e përftuar për *P. tisiphone* në të njëjtin sezon. Megjithatë, ky dallim nuk duhet interpretuar si dëshmi se individët *P. amymone* qëndrojnë domosdoshmërisht më gjatë në popullatën e monitoruar. Vlerësimi bazohet në mbijetesën e dukshme dhe, për më tepër, të dhënat për *P. amymone* përmbanin dukshëm më pak individë të markuar dhe rikapje, duke sjellë pasiguri më të madhe në vlerësimin e φ. Për këtë arsye, diferenca ndërmjet dy llojeve është më e përshtatshme të trajtohet vetëm si një ndryshim ndërmjet vlerësimeve të përftuara nga të dhënat e vitit 2024 dhe jo si një dallim biologjik i konfirmuar në kohëzgjatjen e qëndrimit të individëve në popullatat e monitoruara.

Tabela 3.10. Kohëzgjatja mesatare e pritshme e qëndrimit e llogaritur nga mbijetesa e dukshme ditore (φ).

Lloji	Viti	φ ditore	Kohëzgjatja e pritshme (ditë)
P. tisiphone	2024	0.9374	15.48
P. tisiphone	2025	0.9366	15.27
P. amymone	2024	0.9491	19.14
P. amymone	2025	φ(t)	Nuk u përllogarit

Shënim: Kohëzgjatja e pritshme u llogarit vetëm për modelet në të cilat φ u vlerësua si konstante, sipas formulës e= 1/(1− φ)−0.5. Për *P. amymone* në vitin 2025 nuk u llogarit një vlerë e vetme, pasi modeli më i mbështetur përfshinte variacion kohor të φ dhe vlerësimet individuale paraqitën pasiguri të lartë (Nowicki *et al.,* 2005; Hinneberg *et a*l., 2023; Bubová, & *et al*., 2016).

Këto vlera duhet të interpretohen kryesisht si kohëzgjatje e pritshme e qëndrimit të individëve të markuar në popullatën e monitoruar dhe jo si jetëgjatësi fiziologjike absolute, pasi në modelet CJS emigrimi i përhershëm nuk mund të ndahet nga mortaliteti. Ky dallim është i rëndësishëm në popullatat e hapura të fluturave, ku largimi nga zona e studimit

mund të ulë mbijetesën e dukshme pa përfaqësuar domosdoshmërisht vdekjen e individit. Në këtë kuptim, kohëzgjatja e pritshme e qëndrimit plotëson informacionin e marrë nga përqindjet e rikapjes dhe modelet CJS, duke e shprehur mbijetesën e dukshme në një madhësi më lehtësisht të interpretueshme biologjikisht.

Për *P. tisiphone*, ngjashmëria e vlerave ndërmjet dy viteve përbën një nga modelet më të qëndrueshme të rezultateve demografike të këtij studimi, ndërsa për *P. amymone* informacioni mbetet më i kufizuar dhe nuk lejon të njëjtin nivel krahasimi ndërvjetor.

Zgjerimi i monitorimit në sezone të tjera dhe sigurimi i një numri më të madh rikapjesh për *P. amymone* do të mundësonte vlerësimin nëse ndryshimi i vrojtuar ndërmjet llojeve në vitin 2024 përfaqëson një model të përsëritshëm apo lidhet me strukturën e të dhënave të atij sezoni.

3.8 Madhësia e popullatës

Pas analizës së mbijetesës së dukshme dhe probabilitetit të detektimit/rikapjes, të dhënat e markimit-lëshim-rikapjes u përdoren më tej për vlerësimin e madhësisë së popullatës. Për këtë qëllim u përdor parametrizimi POPAN i modelit Jolly-Seber, i cili mundëson analizimin e popullatave të hapura, ku gjatë periudhës së monitorimit individët mund të hyjnë ose të largohen nga popullata e studiuar. Vlerësimi u mbështet në historitë individuale të kapies-rikapjes dhe në strukturën kohore të të dhënave të disponueshme për secilin lloj dhe sezon monitorimi. Zbatueshmëria e modelit dhe organizimi i të dhënave nuk ishin të njëjta për të gjitha dataset-et. Për *P. tisiphone* në vitin 2024, të dhënat u rigrupuan nga 25 raste origjinale kampionimi në gjashtë njësi kohore, ndërsa për vitin 2025 analiza u krye mbi sezonin e plotë, të përfaqësuar nga 39 raste kampionimi. Për *P. amymone* në vitin 2024 u përftua gjithashtu një vlerësim i madhësisë së popullatës, ndërsa për vitin 2025 numri i kufizuar i rikapjeve nuk siguroi informacion të mjaftueshëm për një vlerësim të qëndrueshëm nëpërmjet POPAN. Për këtë arsye, për këtë dataset nuk u raportua një vlerësim i $\hat{N}$.

Tabela 3.11. Vlerësimet e madhësisë së superpopullatës të përftuara me parametrizimin POPAN sipas llojit dhe sezonit të monitorimit

Lloji	Viti	Organizimi i të dhënave	$\hat{N}$	SE	95% CI
P. tisiphone	2024	Rigrupuar në 6 njësi kohore (nga 25 raste origjinale)	1680	575	931–3322
P. tisiphone	2025	Sezoni i plotë, 39 raste kampionimi	5772	1407	3660–9325
P. amymone	2024	Sezoni i plotë, 25 raste kampionimi	482	177	253–994
P. amymone	2025	Nuk u modelua – të dhëna të pamjaftueshme (3 rikapje)	-	-	-

*Shënim***:** N̂ përfaqëson madhësinë e vlerësuar të superpopullatës sipas parametrizimit POPAN për periudhën e analizuar dhe jo numrin e individëve të pranishëm njëkohësisht në një rast të vetëm kampionimi. SE përfaqëson gabimin standard të vlerësimit, ndërsa 95% CI intervalin e besimit 95% .

Vlerësimet e përftuara nga parametrizimi POPAN i modelit Jolly–Seber, treguan një N̂ prej 1680 individësh për *P. tisiphone* në vitin 2024 (SE = 575; 95% CI: 931–3322) dhe 5772 individësh në vitin 2025 (SE = 1407; 95% CI: 3660–9325) (Tabela 3.11).

Vlerësimet e përftuara tregojnë një diferencë të konsiderueshme në madhësinë e vlerësuar të superpopullatës së *P. tisiphone* ndërmjet dy sezoneve, me një vlerë numerikisht më të lartë në vitin 2025. Megjithatë, ky ndryshim duhet interpretuar duke marrë parasysh si pasigurinë e vlerësimeve, të shprehur nga intervalet relativisht të gjera të besimit, ashtu edhe organizimin e ndryshëm kohor të të dhënave në dy analizat. Në vitin 2024, raste origjinale të kampionimit u rihrupuan në gjashtë njësi kohore, ndërsa në vitin 2025 modeli u zbatua mbi 39 raste kampionimi të sezonit të plotë. Për këtë arsye, diferenca ndërmjet N̂ të dy viteve tregon një ndryshim të fortë në madhësinë e vlerësuar të superpopullatës brenda strukturës së modeleve të aplikuara, por nuk duhet interpretuar automatikisht si një rritje proporcionale e numrit real të individëve të popullatës nga një vit në tjetrin.

Në rastin e llojit *P. amymone* parametrizimi POPAN i modelit Jolly–Seber në vitin 2024, tregoi se madhësia e vlerësuar e superpopullatës ishte 482 individë (SE = 177; 95% CI: 253–994). Për *P. amymone* në vitin 2025 nuk u përftua një vlerësim i krahasueshëm, pasi gjatë monitorimit në terren u rikapën në një datë të mëvonshme kampionimi vetëm 3 individë të markuar, duke kufizuar kështu për ne informacionin e disponueshëm që na nevojitej për modelimin e madhësisë së popullatës.

Për *P. amymone*, vlerësimi prej 482 individësh në vitin 2024 duhet gjithashtu të interpretohet së bashku me pasigurinë e tij, pasi intervali i besimit 95% (253- 994) përfshin një diapazon relativisht të gjerë të madhësive të mundshme të superpopullatës. Kjo pasiguri është në përputhje me strukturën më të kufizuar të të dhënave MRR për këtë lloj. Pamundësia për të përftuar një vlerësim të qëndrueshëm në vitin 2025 e bën të pamundur një krahasim të drejtpërdrejtë ndërvjetor të madhësisë së superpopullatës së *P. amymone*. Në këtë rast, mungesa e N̂ për vitin 2025 duhet të kuptohet si kufizim i informacionit të disponueshëm për modelim dhe jo si tregues i mungesës ose i një madhësie shumë të vogël të popullatës në atë sezon.

Pa vazhduar më tej arsyetimin tonë mbi rezultatet, duam të vemë në dukje se në interpretimin e këtyre rezultateve është e rëndësishme të sqarojmë se N̂ nuk është e barabartë me numrin e individëve të kapur dhe markuar gjatë monitorimit. Si kundër sqaruam edhe në kapitullin teorik të këtij studimi, në parametrizimin POPAN, $\hat{N}_i$ referohet madhësisë së vlerësuar të superpopullatës së lidhur me të gjithë periudhën e modeluar; për rrjedhojë, ai nuk përfaqëson numrin e individëve të pranishëm njëkohësisht në habitat në

një rast të caktuar kampionimi. Këtë dallim e kemi patur parasysh gjatë analizës veçanërisht gjatë krahasimit të vlerësimeve të POPAN me numrin e individeve unikë të markuar dhe me treguesit e kapjes dhe rikapjes të paraqitur më sipër.

Në këtë kuptim, vlerësimet POPAN plotësojnë informacionin e marrë nga numri individëve të markuar, duke marrë parasysh faktin se jo të gjithë individët e superpopullatës kanë të njëjtën mundësi për t'u regjistruar gjatë monitorimit. Diferenca ndërmjet numrit të individëve të markuar dhe $\hat{N}$ është veçanërisht e dukshme në rastin e llojit *P. tisiphone*, por madhësia e kësaj diference nuk duhet interpretuar thjesht si numri i individëve që "nuk u kapën", pasi vlerësimi i superpopullatës buron nga e gjithë struktura e historive individuale të kapje rikapjes dhe nga parametrat e modelit. Për këtë arsye, $\hat{N}$ përfaqëson një vlerësim modelor të popullatës që përdori zonën e studimit gjatë periudhës së analizuar dhe duhet të interpretohet së bashku me pasigurinë e vlerësimit dhe strukturën e të dhënave mbi të cilat u ndërtua modeli ynë.

3.9 Efekti i organizimit të rasteve të kampionimit në vlerësimet POPAN

Struktura kohore e të dhënave të kapjes-rikapjes përbën një element të rëndësishëm në zbatimin e modeleve POPAN, pasi numri dhe organizimi i rasteve të kampionimit përcaktojnë mënyrën se si historitë individuale të kapjes përfshihen në analizë. Për ketë arsye, në këtë analizë prej nesh, krahas vlerësimeve kryesore të madhësisë së superpopullatës, u shqyrtua edhe ndikimi që organizimi kohor i të dhënave mund të kishte në rezultatet e modelit. Kjo ishte veçanërisht e rëndësishme për llojin *P. tisiphone*, për të cilin struktura e të dhënave dhe numri i rasteve të përfshira në analizë ndryshonin ndërmjet dy sezoneve të monitorimit. Gjatë vitit 2024, për llojin *P. tisiphone*, të dhënat fillestare përbëheshin nga 25 raste kampionimi, me intervale kohore të pabarabarta ndërmjet tyre dhe me një numër të ulët rikapjesh në disa prej tyre. Kjo strukturë kufizonte informacionin e disponueshëm për vlerësimin e parametrave në secilin rast kampionimi dhe ndikonte në stabilitetin e vlerësimeve. Për këtë arsye, 25 rastet fillestare të kampionimit u rigrupuan në 6 njësi kohore më të mëdha, të përcaktuara në mënyrë që të përfaqësonin periudha me kohëzgjatje afersisht të barabartë, me qëllim rritjen e informacionit të disponueshëm nga rikapjet brenda secilës njësi dhe përftimin e vlerësimeve më të qëndrueshme, duke ruajtur strukturën kryesore kohore të të dhënave. Ky rigrupim mundësoi analizimin e të dhënave sipas një strukture kohore më të njëtrajtshme.

Analiza POPAN mbi strukturën origjinale me 25 raste kampionimi prodhoi një vlerësim të madhësisë së superpopullatës prej N- 305 me SE = 0 dhe interval besimi 95% prej 305-305 (Tabela 3.12, Grafiku 3.4). Fakti që ky vlerësim shoqërohej me gabim standard zero dhe me një interval besimi me gjerësi zero tregoi se analiza mbi strukturën origjinale nuk siguronte një vlerësim informativ të pasigurisë së parametrit (Tabela 3.12). Për këtë arsye vendosëm që të testonim duke përdorur një strukturë alternative të të dhënave, të organizuar në gjashtë njësi kohore. Nga kjo analizë, pas rigrupimit, u përftua një vlerësim $\hat{N}$=1680, me SE = 575 dhe interval besimi 95% prej 931-3322. Ndryshe nga analiza

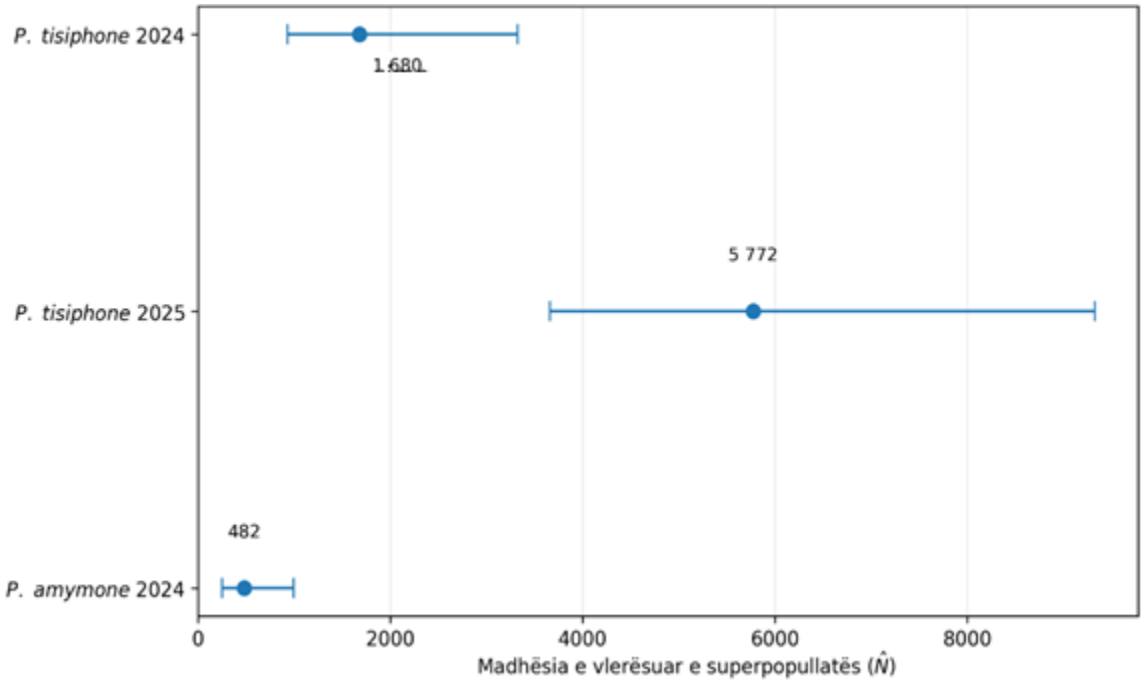
fillestare me 25 raste kampionimi, e cila dha SE = 0 dhe një interval besimi me gjerësi 0, analiza e të dhënave të organizuara në gjashtë njësi kohore dha një vlerësim të shoqëruar me gabim standard (SE = 575) dhe interval besimi 95% (931-3322) (Tabela 3.12). Në këtë pikë të analizës sonë duam të vlerësojmë se prania e një gabimi standard dhe e një intervali besimi lejon të vleresohet sa i saktë është vlerësimi i përftuar dhe brenda çfarë kufijsh mund të variojë madhësia e vlerësuar e superpopullatës. Në këtë mënyrë, krahas vlerësimit prej 1680 individësh, modeli me 6 njësi kohore pas rigrupimit të të dhënave jep edhe informacion mbi saktësinë e këtij vlerësimi, përmes gabimit standard dhe vlerësim të madhësisë së superpopullatës prej $\hat{N}$ = 305 me SE = 0 dhe interval besimi 95% prej 305-305 (Tabela 3.12, Grafiku 3.4). Fakti që ky vlerësim shoqërohej me gabim standard zero dhe me një interval besimi me gjerësi zero tregoi se analiza mbi strukturën origjinale nuk siguronte një vlerësim informativ të pasigurisë së parametrit (Tabela 3.12). Për këtë arsye vendosëm që të testonim duke përdorur një strukturë alternative të të dhënave, të organizuar në gjashtë njësi kohore. Nga kjo analizë, pas rigrupimit, u përftua një vlerësim $\hat{N}$ =1680, me SE = 575 dhe interval besimi 95% prej 931–3322. Ndryshe nga analiza fillestare me 25 raste kampionimi, e cila dha SE = 0 dhe një interval besimi me gjerësi 0, analiza e të dhënave të organizuara në gjashtë njësi kohore dha një vlerësim të shoqëruar me gabim standard (SE = 575) dhe interval besimi 95% (931–3322) (Tabela 3.12). Në këtë pikë të analizës sonë duam të vlerësojmë se prania e një gabimi standard dhe e një intervali besimi lejon të vlerësohet sa i saktë është vlerësimi i përftuar dhe brenda çfarë kufijsh mund të variojë madhësia e vlerësuar e superpopullatës. Në këtë mënyrë, krahas vlerësimit prej 1680 individësh, modeli me 6 njësi kohore pas rigrupimit të të dhënave jep edhe informacion mbi saktësinë e këtij vlerësimi, përmes gabimit standard dhe intervalit të besimit 95%, i cili tregon kufijtë brenda të cilëve vlerësimi i madhësisë së superpopullatës mund të variojë. Për këtë arsye, rezultati i përftuar pas rigrupimit u përdor si vlerësimi kryesor i madhësisë së superpopullatës për llojin *P. tisiphone* në vitin 2024.

Ndryshimi i madh ndërmjet rezultateve të dy strukturave kohore tregon se vlerësimi POPAN për këtë dataset ishte i ndjeshëm ndaj mënyrës së organizimit të rasteve të kampionimit. Vlera $\hat{N}$ = 305 e përftuar nga 25 rastet origjinale, e shoqëruar me SE = 0 dhe interval besimi me gjerësi zero, nuk duhet interpretuar si një vlerësim jashtëzakonisht i saktë i madhësisë së superpopullatës. Në kontekstin e strukturës së këtyre të dhënave, mungesa e pasigurisë së vlerësuar tregon se modeli nuk po siguronte informacion të besueshëm mbi precizionin e parametrit. Rigrupimi në gjashtë njësi kohore reduktoi numrin e parametrave që duhej të mbështeteshin nga historitë relativisht të kufizuara të rikapjes dhe mundësoi përftimin e një vlerësimi të shoqëruar me një masë të interpretuar të pasigurisë. Për ketë arsye, zgjedhja e $\hat{N}$ = 1680 si vlerësimi kryesor nuk mbështetet thjesht në faktin se kjo vlerë është më e lartë, por në faktin se struktura e rigrupuar prodhoi një rezultat më informativ per interpretimin e madhësisë së superpopullatës dhe pasigurisë së saj.

Tabela 3.12. Efekti i rigrupimit të rasteve të kampionimit në vlerësimin POPAN të madhësisë së superpopullatës së *P. tisiphone* në vitin 2024

Struktura kohore	Nr. njësive kohore	N̂	SE	95% CI
Rastet origjinale të kampionimit	25	305	0	305–305
Pas rigrupimit	6	1680	575	931–3322

Shënim: N̂ përfaqëson madhësinë e vlerësuar të superpopullatës, SE gabimin standard dhe 95% CI intervalin e besimit 95%. Në analizën me 25 raste origjinale, SE = 0 dhe intervali i besimit me gjerësi zero (305–305) nuk ofronin informacion mbi pasigurinë e vlerësimit. Pas rigrupimit në 6 njësi kohore, modeli prodhoi një vlerësim të shoqëruar me gabim standard dhe interval besimi.



Grafiku 3.4 Vlerësimet e madhësisë së superpopullatës (N̂) sipas modelit POPAN për *Pseudochazara tisiphone* dhe *Pseudochazara amymone* gjatë viteve 2024–2025.

Shënim: Pikat paraqesin vlerësimet e N̂, ndërsa vijat horizontale tregojnë intervalet 95% të besimit. Për *P. amymone* në vitin 2025 nuk u përftua një vlerësim i madhësisë së superpopullatës për shkak të të dhënave të pamjaftueshme për një vlerësim të qëndrueshëm.

Në sezonin e monitorimit 2025, analiza POPAN për *P. tisiphone* përfishiu të gjithë periudhën e studiuar, me gjithsej 39 raste kampionimi. Nga kjo analizë, madhësia e superpopullatës u vlerësua në $\hat{N}$ =5772 individë, me SE = 1407 dhe interval besimi 95% prej 3660–9325 individësh. Megjithatë, intervali relativisht i gjerë i besimit tregon se vlerësimi duhet interpretuar me kujdes, duke marrë parasysh pasigurinë që e shoqëron atë. Për të parë nëse ky rezultat mund të ishte ndikuar nga periudha më e gjatë e monitorimit në vitin 2025, analiza u përsërit duke përdorur një nëngrup prej 30 rastesh kampionimi. Ky nëngrup përfaqësonte një periudhe më të shkurtër dhe më të tē ngjashme me atë të vitit 2024. Analiza e këtij nëngrupi dha një vlerësim të madhësisë së superpopullatës prej $\hat{N}$ =5400 individësh, me SE = 819 dhe interval besimi 95% prej 4041–7287. Rezultati ishte i afërt me vlerësimin e sezonit të plotë ($\hat{N}$ =5772), por me një gabim standard më të ulët dhe një interval besimi më të ngushtë. Ngjashmëria ndërmjet vlerësimit të përftuar nga sezoni i plotë ($\hat{N}$ = 5772) dhe atij të përftuar nga nëngrupi prej 30 rastesh kampionimi ($\hat{N}$ = 5400) është e rëndësishme për interpretimin e diferencës ndërmjet dy viteve. Reduktmi i periudhës së analizuar në vitin 2025 ndryshoi relativisht pak vlerësimin e $\hat{N}$, i cili mbeti dukshëm më i lartë se vlerësimi i përftuar për vitin 2024. Kjo analizë nuk eliminon efektet e mundshme të ndryshimeve të tjera në strukturën e të dhënave ndërmjet viteve, por tregon se vlera më e lartë e $\hat{N}$ në vitin 2025 nuk duket të jetë vetëm pasojë e përfshirjes së një periudhe më të gjatë monitorimi. Në këtë mënyrë, analiza e nëngrupit shërben si një kontroll i dobishëm i ndjeshmërisë së rezultatit ndaj shtrirjes kohore të të dhënave.

Duke i parë së bashku të dy sezonet (2024 dhe 2025), madhësia e vlerësuar e superpopullatës së *P. tisiphone* ishte më e lartë në vitin 2025 ($\hat{N}$ = 5772) krahasuar me vitin 2024 ($\hat{N}$ = 1680). Megjithate, ky ndryshim duhet interpretuar me kujdes, pasi organizimi kohor i të dhënave nuk ishte i njejtë në të dy vitet. Në vitin 2024, 25 rastet origjinale të kampionimit u rigrupuan në gjashtë njësi kohore, ndërsa në vitin 2025 u përdorën 39 rastet e sezonit të plotë. Edhe kur analiza e vitit 2025 u kufizua në një periudhë më të ngjashme me atë të vitit 2024, vlerësimi i superpopullatës mbeti i lartë ($\hat{N}$ = 5400; 95% CI: 4041–7287). Ky rezultat sugjeron se diferenca e vërejtur ndërmjet dy viteve nuk mund të shpjegohet vetëm nga periudha më e gjatë e monitorimit në vitin 2025.

Në rastin e *P. amymone*, të dhënat e vitit 2024 mundësuan vlerësimin e madhësisë së superpopullatës me modelin POPAN. Analiza përfshiu sezonin e plotë me 25 raste kampionimi dhe dha një vlerësim të madhësisë së superpopullatës prej $\hat{N}$ =482 individësh, me SE = 177 dhe interval besimi 95% prej 253–994 individësh. Rezultati i përfituar nga POPAN për intervalin e besimit është relativisht i gjerë, kjo na tregon se madhësia e superpopullatës në këtë rast nuk mund të përcaktohet me shumë saktësi nga këto të dhëna. Kjo pasiguri lidhet edhe me informacionin relativisht të kufizuar të përftuar nga rikapjet gjatë këtij sezoni. Nga 69 individët e markuar në vitin 2024, vetëm 8 u rikapën të paktën një herë në një datë të mëvonshme kampionimi. Megjithëse këto të dhëna ishin të mjaftueshme për të përftuar një vlerësim të $\hat{N}$, numri i kufizuar i rikapjeve, së bashku me intervalin e gjerë të besimit, kërkon që vlera prej 482 individësh të interpretohet me kujdes nga ana jonë.

Situata ndryshoi në sezonin e monitorimit 2025. Gjatë këtij viti u markuan 54 individë të *P. amymone*, por vetëm 3 prej tyre u rikapën në një datë të mëvonshme kampionimi. Një numër kaq i kufizuar rikapjesh nuk siguroi informacion të mjaftueshëm për një vlerësim të qëndrueshëm të madhësisë së superpopullatës me POPAN. Për këtë arsye, për vitin 2025 nuk u raportua një vlerësim i N̂.

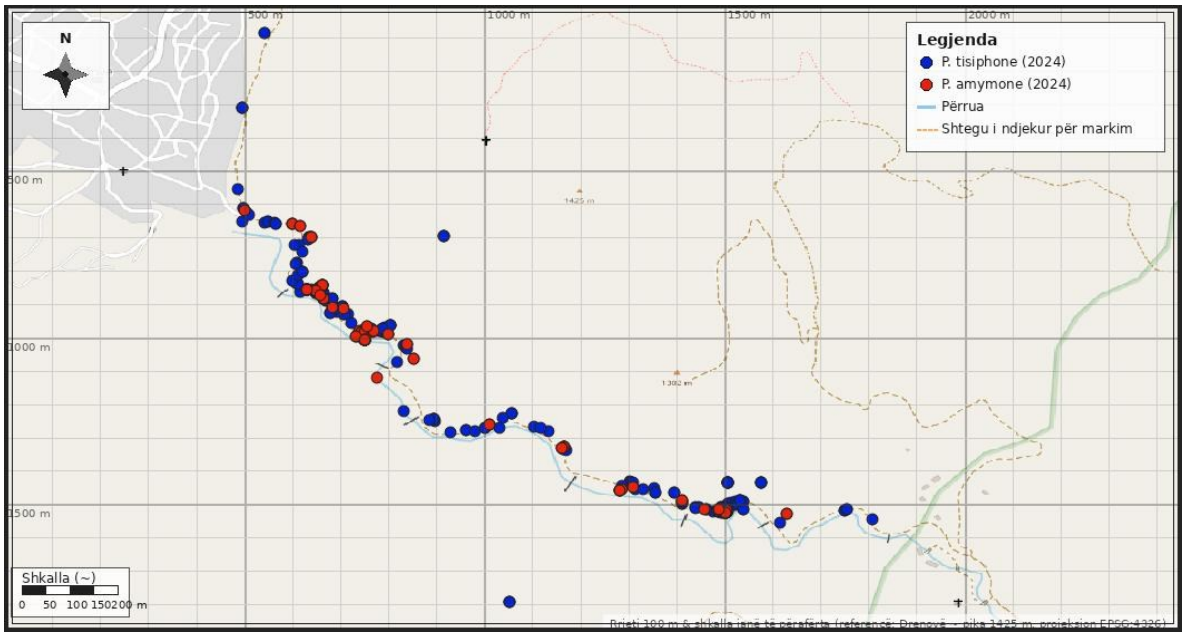
Pavarësisht kësaj, mungesa e një vlerësimi për vitin 2025 duhet parë si një kufizim që lidhet me të dhënat e disponueshme dhe jo si tregues i një popullate më të vogël apo i zvogëlimit të saj. Pa një vlerësim të krahasueshëm të N̂ për këtë sezon, nuk mund të bëjmë një krahasim sasior të madhësisë së superpopullatës së *P. amymone* ndërmjet viteve 2024 dhe 2025.

Në tërësi, këto rezultate tregojnë se interpretimi i vlëresimeve POPAN duhet të bëhet në lidhje të drejtpërdrejtë me strukturën e të dhënave mbi të cilat mbështetet modeli. Numri i rasteve të kampionimit, shpërndarja e rikapjeve ndërmjet tyre dhe sasia e informacionit të përsëritur në historitë individuale mund të përcaktojnë nëse parametrat e modelit mund të vlerësohen me një nivel të interpretueshëm pasigurie. Në rastin e *P. tisiphone*, analizat alternative treguan se organizimi kohor i të dhënave kishte rëndësi per rezultatin, veçanërisht në vitin 2024, ndërsa analiza e nëngrupit të vitit 2025 mbështeti qëndrueshmërinë relative të vlerësimit të lartë të N̂ ndaj shkurtimit të periudhës së analizuar. Për *P. amymone*, kufizimi kryesor ishte sasia e vogël e informacionit të rikapjes, e cila në vitin 2025 nuk lejoi përftimin e një vlerësimi të qëndrueshëm. Këto rezultate theksojnë se në monitorimin afatgjatë të këtyre popullatave nuk është i rëndësishëm vetëm numri i individëve të markuar, por edhe sigurimi i një strukture kampionimi që gjeneron rikapje të mjaftueshme dhe të shpërndara në kohë për vlerësimin e parametrave të popullatës.

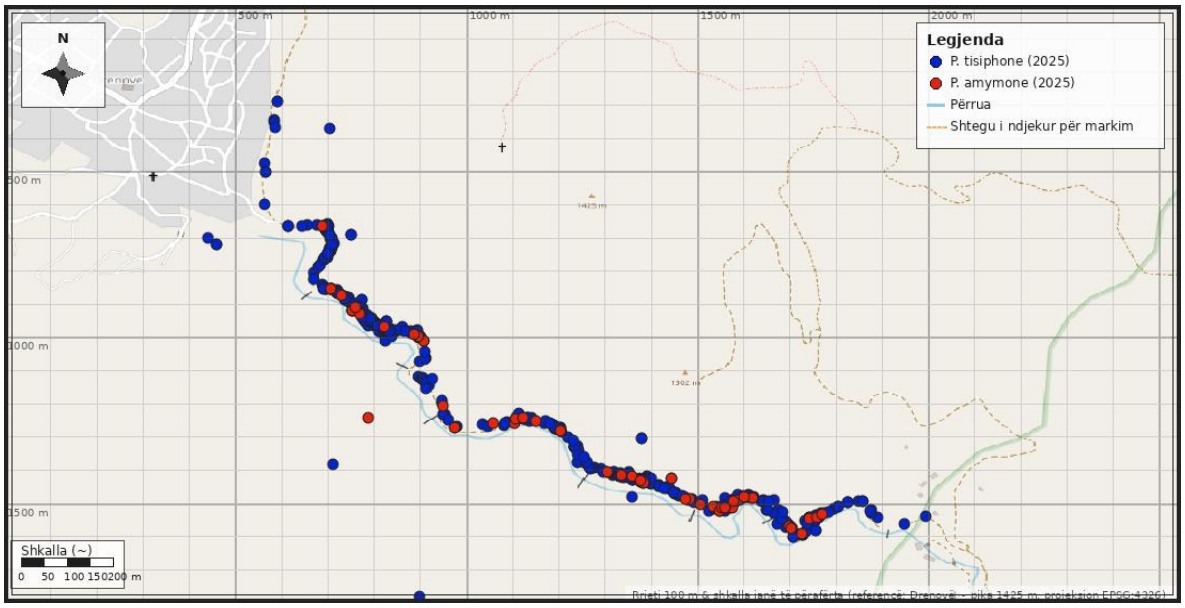
3.10 Shpërndarja hapësinore e *Pseudochazara tisiphone* dhe *Pseudochazara amymone*

Pas analizës së parametrave demografike, të dhënat e monitorimit u analizuan edhe nga pikëpamja hapësinore, me qëllim vlerësimin e shpërndarjes së regjstrimeve të *P. tisiphone* dhe *P. amymone* brenda zonës së kampionuar.

Analiza u bazua në koordinatat e individëve të kapur dhe markuar gjatë dy sezoneve të monitorimit, 2024 dhe 2025. Paraqitja hartografike e këtyre të dhënave mundësoi shqyrtimin e shtrirjes së regjistrimeve përgjatë transektit, zonave ku ato përqëndroheshin dhe shkallës së mbivendosjes hapësinore ndërmjet dy llojeve.



(A)



(B)

Figura 3.1. Shpërndarja hapësinore e regjistrimeve të *Pseudochazara tisiphone* dhe *Pseudochazara amymone* përgjatë transektit të monitoruar: (A) viti 2024 dhe (B) viti 2025.

Nga paraqitja grafike vërehet se gjatë vitit 2024, regjistrimet e të dy llojeve janë të shpërndara përgjatë disa sektoreve të transektit të monitoruar, me një mbivendosje të dukshme në pjesë të caktuara të pikave të markimit të *P. tisiphone* dhe *P. amymone*.

Regjistrimet tregojnë se *P. tisiphone* u markua përgjatë një pjesë më të madhe të transektit, ndërsa regjistrimet e *P. amymone* janë dallueshëm më të përqëndruara në disa segmente. Por, prania e të dy llojeve në të njëjtat pjesë tregon se përgjatë një pjese të hapësirës së monitoruar mjedisi përreth është përdorur nga të dy llojet gjatë të njëjtit sezon.

Në vitin 2025, regjistrimet për *P. tisiphone* ishin më të shumta u shtrinë në më shumë pjesë të transektit krahasuar me vitin 2024. Edhe për *P. amymone* u vu re një rritje e numrit të njësive hapësinore me prani, megjithëse numri i individëve të markuar ishte më i ulët se një vit më parë. Në teresi, të dy llojet u regjistruan pjesërisht në të njëjtat zona të transektit (Figura 3.1), por shtrirja e regjistrimeve të tyre ndryshonte si ndërmjet llojeve, ashtu edhe ndërmjet dy viteve të monitorimit.

Për të plotësuar informacionin e paraqitur në harta (Figura 3.1), shpërndarja hapësinore për të dy llojet në studim, u përshkrua edhe në mënyrë sasiore, duke duke marrë në konsideratë intervalin lartësor të regjistrimeve dhe numrin e njësive 100 × 100 m në të cilat u regjistrua prania e secilit lloj.

Tabela 3.13. Përmbledhje e shpërndarjes hapësinore të regjistrimeve të *P. tisiphone* dhe P. amymone gjatë viteve 2024–2025.

Lloji	Viti	Nr. i individëve të markuar me të dhëna hapësinore	Lartësia min. (m)	Lartësia max. (m)	Amplituda lartësore (m)	Nr. i njësive 100 × 100 m me prani
P. tisiphone	2024	303	981	1289	308	26
P. tisiphone	2025	568	1012	1194	182	39
P. amymone	2024	69	995	1157	162	14
P. amymone	2025	54	1037	1158	121	18

Të dhënat sasiore tregojnë se *P. tisiphone* kishte një shtrirje më të gjerë të regjistrimeve brenda zonës së monitoruar krahasuar me *P. amymone* në të dy vitet. Në vitin 2024, *P. tisiphone* u regjistrua në 26 njësi 100 × 100 m, ndërsa *P. amymone* në 14 njësi.

Në vitin 2025, numri i njësive me prani u rrit për të dy llojet, duke arritur në 39 për *P. tisiphone* dhe 18 për *P. amymone*. Rritja ishte më e theksuar për *P. tisiphone*, në përputhje edhe me numrin më të lartë të individëve të markuar gjatë këtij sezoni. Për *P. amymone*, megjithëse numri i individëve të markuar u ul nga 69 në 54, numri i njësive me prani u rrit

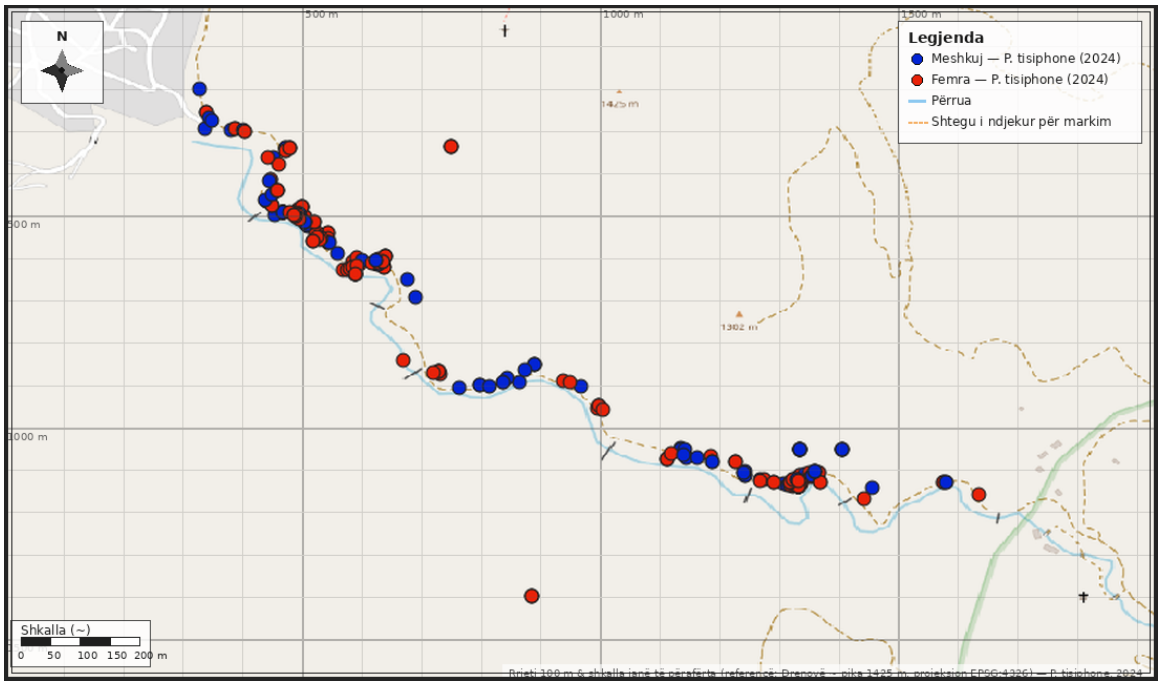
nga 14 në 18. Kjo tregon se numri i individëve të regjistruar dhe numri i njësive hapësinore ku ata u gjetën nuk ndryshuan domosdoshmërisht në të njëjtën mënyrë ndërmjet dy viteve.

Një ndryshim ndërmjet sezoneve u vu re edhe në shtrirjen e regjistrimeve në lartësi. Për *P. tisiphone*, individët e vitit 2024 u regjistruan nga 981 deri në 1289 m lartësi, duke përfshirë një amplitudë prej 308 m. Në vitin 2025, regjistrimet u shtrinë ndërmjet lartësive 1012 m dhe 1194 m, me një amplitudë më të ngushtë prej 182 m. Prirje e ngjashme u vu re edhe për *P. amymone*: amplituda e rregjistruar u zvogëlua nga 162 m në vitin 2024 në 121 m në vitin 2025. Për individët e *P. amymone* u regjistruan ndërmjet lartësive 995 dhe 1157 m për vitin 2024 dhe ndërmjet lartësive 1037 dhe 1158 m. Pavarësisht rritjes së numrit të njësive 100 × 100 m me prani në vitin 2025, regjistrimet e të dy llojeve u përqëndruan brenda një diference më të ngushtë në lartësi se në vitin 2024.

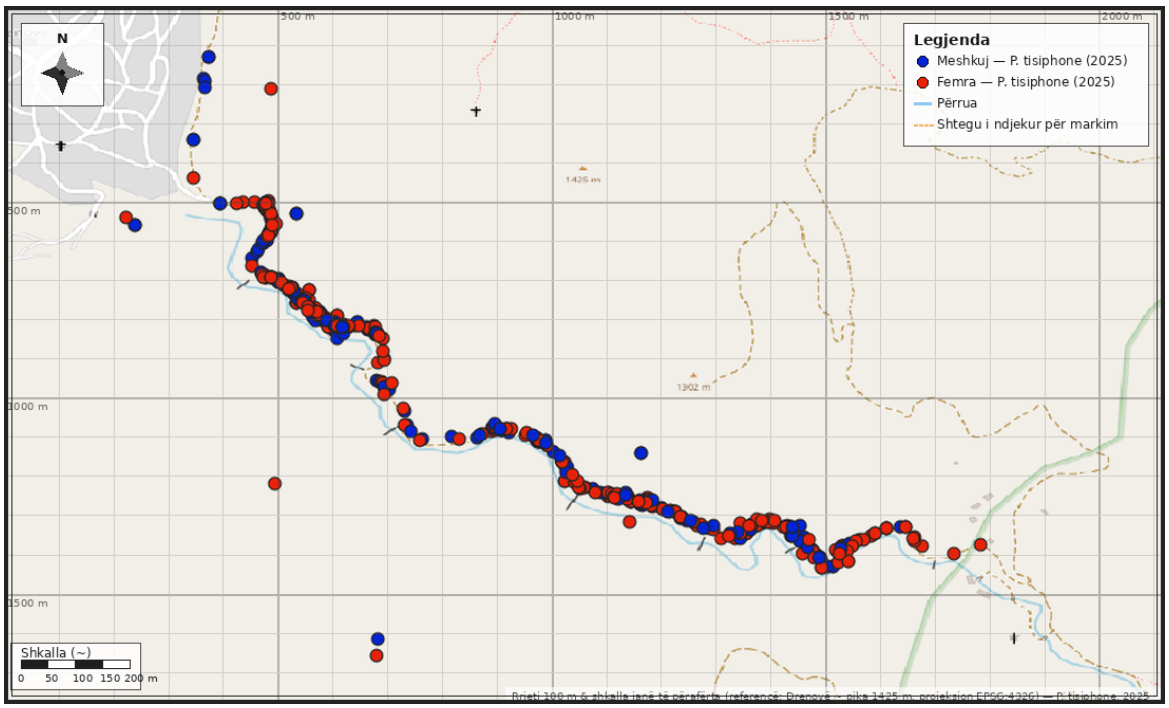
Kjo tregon se përshkrimi i shpërndarjes vetëm në bazë të intervalit të lartësisë ose vetëm në bazë të numrit të njësive me prani nuk do të jepte një pamje të plotë të mënyrës se si regjistrimet ishin të shpërndara brenda zonës së monitoruar. Për këtë arsye, vlerësimi i të dy treguesve së bashku jep një përshkrim më të plotë të shpërndarjes hapësinore, duke treguar se një shtrirje më e madhe në hapësirë nuk shoqërohet domosdoshmërisht me një shtrirje më të gjerë në lartësi. Në rastin tonë, kjo u pa qartë në vitin 2025, kur regjistrimet e të dy llojeve përfshinë më shumë njësi 100 × 100 m, por u kufizuan brenda një intervali më të ngushtë në lartësi krahasuar me vitin 2024.

Kombinimi i këtyre dy treguesve tregon se ndryshimet ndërvjetore në shpërndarjen e regjistrimeve nuk përfaqësonin thjesht një zgjerim ose ngushtim të njëtrajtshëm të hapësirës së përdorur. Gjatë vitit 2025, rritja e numrit të njësive 100 x 100 m me prani, e shoqëruar me një amplitudë më të ngushtë në lartësi, tregon se regjistrimet u shpërndanë në më shumë jësi hapësinore brenda një intervali më të kufizuar të lartësisë. Kjo ishte e dukshme për të dy llojet dhe tregon se shtrirja horizontale e regjistrimeve përgjatë zonës së monitoruar dhe amplituda e tyre në lartësi përfaqësojnë dimensione të ndryshme të shpërndarjes. Për këtë arsye, ndryshimet ndërmjet viteve duhet të interpretohen duke marrë parasysh njëkohësisht të dy komponentët dhe jo vetëm numrin e njësive me prani ose kufijtë minimale dhe maksimalë të lartësisë.

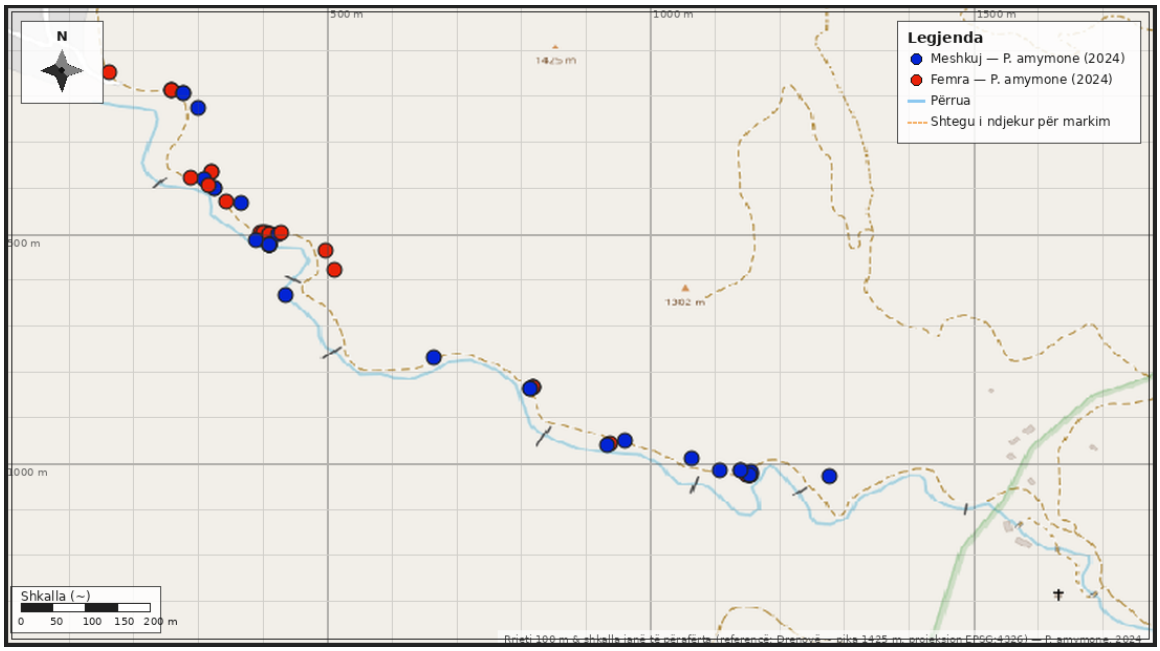
Shpërndarja hapësinore u shqyrtua edhe sipas gjinisë, për të parë nëse meshkujt dhe femrat e secilit lloj paraqisnin ndryshime në vendndodhjet e regjistruara përgjatë transektit (Figura 3.2).


N
Legjenda
Meshkuj — P. tisiphone (2024)
Femra — P. tisiphone (2024)
Përrua
Shtegu i ndjekur për markim
Shkalla (~)
0 50 100 150 200 m

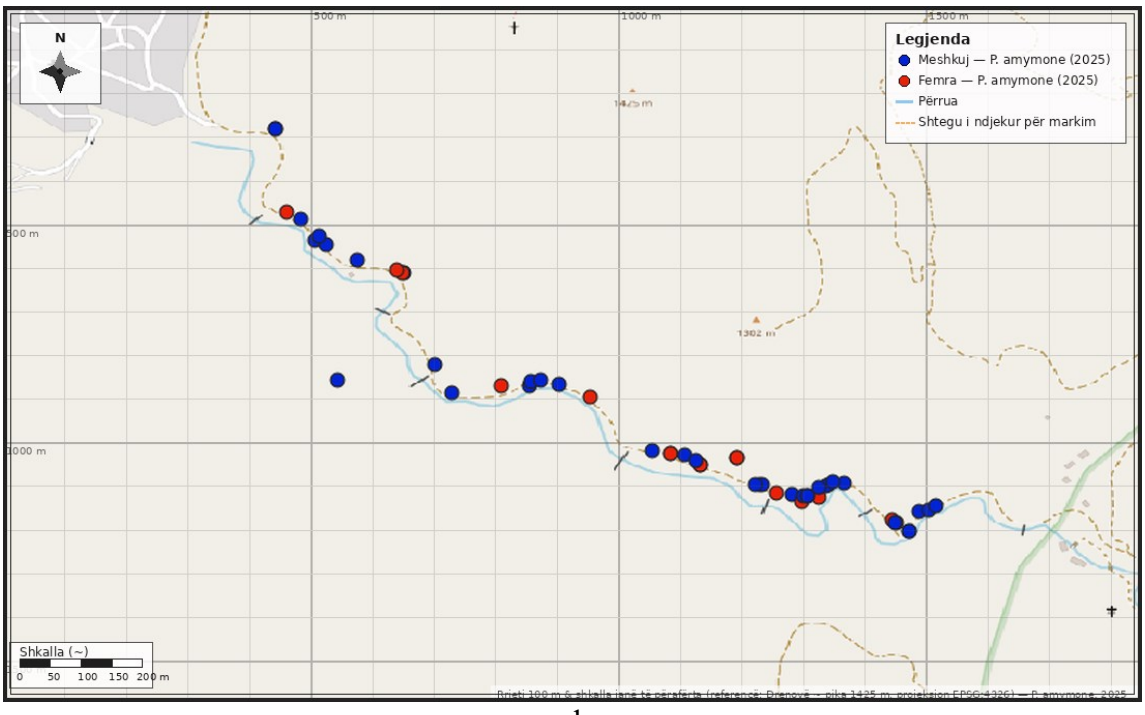
a


N
Legjenda
Meshkuj — P. tisiphone (2025)
Femra — P. tisiphone (2025)
Përrua
Shtegu i ndjekur për markim
Shkalla (~)
0 50 100 150 200 m

b



c



d

Figura 3.2. Shpërndarja hapësinore e individëve të markuar sipas gjinisë për *Pseudochazara tisiphone* (a; b) dhe *P. amymone* (c; d) gjatë viteve 2024 dhe 2025. Pikat blu përfaqësojnë meshkujt dhe pikat e kuqe femrat.

Nga paraqitja e regjistrimeve në hartat e Figurës 3.2 vërehet se meshkujt dhe femrat e të dy llojeve janë regjistruan në pjesë të përbashkëta të transektit, pa u dalluar një ndarje e qartë hapësinore ndërmjet zonave të rregjistrimit të tyre.

Për *P. tisiphone*, mbivendosja e regjistrimeve të dy gjinive ishte e dukshme në të dy sezonet e monitorimit. Një model i ngjashëm u vu re edhe për *P. amymone*, megjithëse në vitin 2025 regjistrimet e meshkujve ishin më të shumta se ato të femrave, në përputhje me përbërjen seksuale të mostrës së markuar gjatë këtij sezoni. Në tërësi, hartat tregojnë se ndryshimet në numrin e individëve të regjistruar sipas gjinisë nuk u shoqëruan me një ndarje të dukshme hapësinore të meshkujve dhe femrave, të cilët u regjistruan kryesisht në të njëjtat pjesë të zonës së monitoruar prej nesh në të dy vitet e studimit në terren. Mbivendosja e vendndodhjeve të regjistruara për meshkujt dhe femrat tregon se, në shkallën hapësinore të përdorur në këtë analizë, të dhënat nuk ofrojnë evidencë për një ndarje të qartë të shpërndarjes së dy gjinive. Ky rezultat është i rendësishëm edhe për interpretimin e dallimeve të mëparshme në strukturën seksuale dhe në rikapje, veçanërisht te *P. tisiphone*. Fakti që meshkujt dhe femrat u regjistruan në pjesë të përbashkëta të transektit tregon se këto dallime nuk shoqëroheshin me një ndarje të dukshme të vendndodhjeve të regjistrimit në shkallën e analizuar këtu. Megjithatë, mbivendosja e pikave të regjistrimit nuk përjashton ndryshime më të imta ndërmjet gjinive në lëvizshmëri, distancat e përshkuara ose mënyrën e përdorimit të hapësirës, të cilat shqyrtohen më tej nga ne në analizën e lëvizjes.

Megjithatë, këto rezultate duhet të interpretohen duke pasur parasysh kufijtë e zonës së kampionuar. Hartat dhe të dhënat e analizuara tregojnë vendndodhjet ku individët e *P. tisiphone* dhe *P. amymone* u regjistruan gjatë monitorimit, por nuk përcaktojnë shtrirjen e plotë të këtyre llojeve në zonën e studimit. Sjellim në vëmendje se si rezultat i qasjes metodologjike të këtij studimi kampionimi u krye përgjatë një transekti të përcaktuar dhe, për këtë arsye, mungesa e regjistrimeve jashtë tij nuk nënkupton domosdoshmërisht mungesën e llojeve në habitatet përreth. Rezultatet e kësaj analize duhet të shihen, pra, si një përshkrim i shpërndarjes së individëve të regjistruar brenda zonës së monitoruar. Në të njëjtën kohë, ato tregojnë se të dy llojet nuk u regjistruan në mënyrë të njëtrajtshme përgjatë transektit dhe se shtrirja e regjistrimeve ndryshoi ndërmjet llojeve dhe viteve. Këto të dhëna krijojnë bazën për të shqyrtuar më tej se si individët lëviznin brenda kësaj hapësire dhe në çfarë mase zonat e përdorura nga të dy llojet mbivendoseshin.

Në aspektin e monitorimit dhe konservimit, këto rezultate tregojnë gjithashtu rëndësinë e ruajtjes së një mbulimi hapësinor të qëndrueshëm ndërmjet sezoneve. Ndryshimet në numrin e njësive me prani ose në kufijtë e lartësisë të regjistrimeve mund të pasqyrojnë ndryshime reale në shpërndarjen e individëve brenda zonës së monitoruar, por interpretimi i tyre varet edhe nga hapësira e përfshirë në kampionim dhe nga probabiliteti që individët të regjistrohen në pjesë të ndryshme të saj. Për këte arsye, përsëritja e monitorimit përgjatë të njëjtit transekt dhe me një mbulim hapësinor të krahasueshëm është veçanërisht e rëndësishme për të vlerësuar nëse modelet e vërejtura këtu përsëriten edhe në vite të tjera.

Në këtë mënyrë, informacioni hapësinor mund të plotësojë parametrat demografikë dhe të lëvizjes në identifikimin e pjesëve të zonës që përdoren në mënyrë të përsëritur nga popullatat e monitoruara.

3.11 Lëvizjet e individëve të *Pseudochazara tisiphone* dhe *Pseudochazara amymone*

Analiza e shpërndarjes hapësinore të regjistrimeve, u thellua duke shfrytëzuar të dhënat e rikapjeve, për të shqyrtuar lëvizjet e individëve brenda zonës së monitoruar. Arsyetimi shkencor mbi të dhënat u bazua mbi individët e rikapur në një datë të mëvonshme kampionimi, për të cilët ishin të disponueshme koordinatat si për vendin e markimit fillestar, ashtu edhe për vendin e rikapjes. Distanca ndërmjet këtyre vendndodhjeve u përdor nga ne si tregues i zhvendosjes së regjistruar të individit gjatë periudhës ndërmjet dy rasteve të kapjes. Për individët e rikapur vetëm një herë, distanca në metra u llogarit ndërmjet vendit të markimit dhe vendit të rikapjes. Për individët me më shumë se një rikapje, u përdorëm për llogaritjen e zhvendosjes pika e ritakimit me distancën më të madhe të regjistruar ndërmjet pikës fillestare të markimit dhe pikës të mëvonshme të ritakimit. Në këtë mënyrë, çdo individ u përfaqësua nga një vlerë e vetme dhe individët e ritakuar disa herë nuk morën peshë më të madhe në analizë. Në këtë pikë të analizës sonë duam të theksojmë edhe një herë se distancat e llogaritura përfaqësojnë zhvendosjen maksimale të regjistruar ndërmjet pikave të vrojtuara dhe jo distancën totale të përshkuar nga individi.

Tabela 3.14. Përmbledhje e distancave të lëvizjes së regjistruar për individët e ritakuar të *P. tisiphone* dhe *P. amymone* gjatë viteve 2024–2025.

Lloji	Viti	Nr. i individëve	Distanca mesatare (m)	SD	Min. (m)	Maks. (m)	Mediana (m)
P. tisiphone	2024	37	455.14	407.09	8.00	1300.00	312.00
P. tisiphone	2025	54	166.08	205.80	11.81	1120.00	91.68
P. amymone	2024	8	421.13	391.22	52.00	1000.00	188.50
P. amymone	2025	3	124.59	104.82	22.92	232.29	118.55

Shënim: SD- deviacioni standard; Min-distanca minimale e përshkruar nga lloji; Maks-distanca maksimale e përshkruar nga lloji

Nga të dhënat e prezantuara në Tabelën 3.14, vëmë re disa rezultate interesante, sidomos në ndryshimin ndërmjet viteve të monitorimit dhe në diferencën mes mesatares dhe medianës. Le t'i analizojmë me rradhë këto rezultate.

Nga analiza e distancave të regjistruara të lëvizjes vërejmë se ato ndryshuan ndërmjet dy viteve të monitorimit dhe ndërmjet individëve të secilit lloj (Tabela 3.14). Për *P. tisiphone*, në vitin 2024 distanca mesatare e regjistruar ishte 455.14 m, me medianë 312 m, ndërsa vlerat individuale varionin nga 8 deri në 1300 m. Në vitin 2025, distanca mesatare ishte

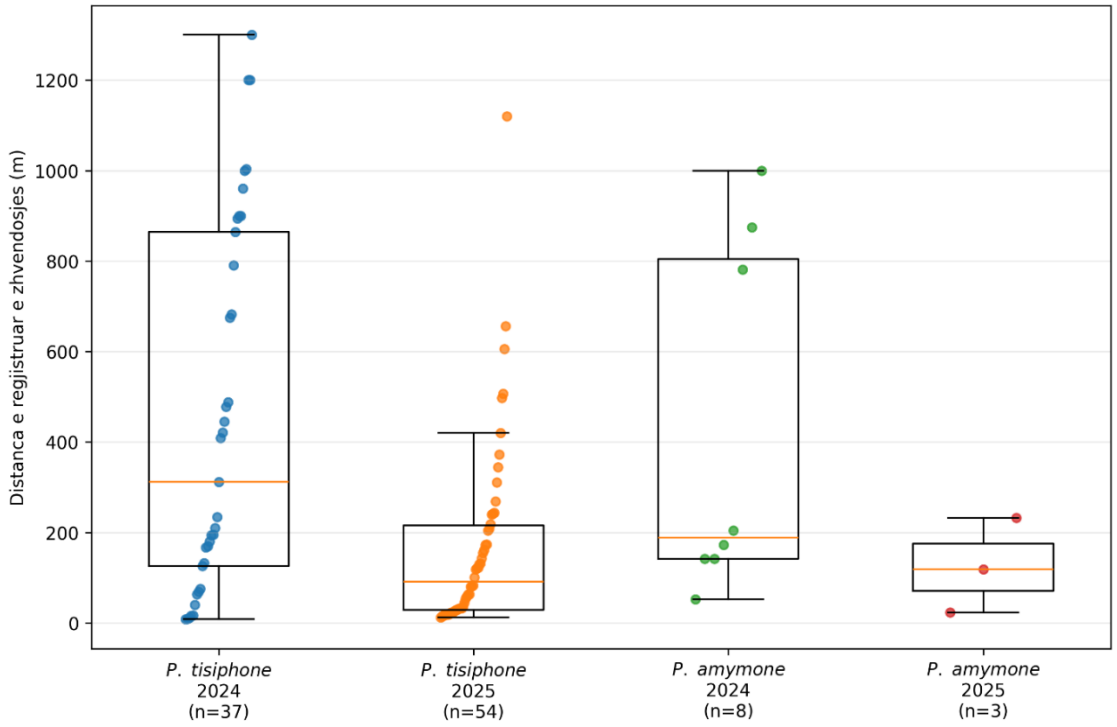
dukshëm më e ulët, 166.08 m, dhe mediana 91.68 m, megjithëse zhvendosja maksimale e rregjistruar për 2025 ishte 1120 m. Për këtë vit monitorimi, të dy treguesit e analizuar, mesatarja dhe mediana, tregojnë se individët e rikapur të *P. tisiphone* në vitin 2025 u gjetën përgjithësisht më pranë vendeve të markimit fillestar sesa individët e rikapur në vitin 2024.

Një ndryshim i ngjashëm ndërmjet viteve u vu re edhe për *P. amymone*. Në vitin 2024, distanca mesatare e regjistruar ishte 421.13 m, me medianë 188.50 m dhe vlera të distancave të rregjistruara që varionin nga minimum 52 m deri në distancën maksimale të rregjistrur prej 1000 m. Në vitin 2025, për 3 individët e ritakuar, distanca mesatare ishte 124.59 m dhe mediana 118.55 m, ndërsa distancat minimale dhe maksimale të rregjistrimit varionin nga 22.92 deri në 232.29 m. Pavarësisht se këto vlera janë më të ulëta se ato të vitit 2024, numri shumë i vogël i individëve të rikapur në vitin 2025 për *P. amymone* nuk na lejon që ta interpretojmë këtë ndryshim si një ndryshim të përgjithshëm të lëvizshmërisë ndërmjet dy sezoneve.

Në të katër grupet e analizuara vëmë re se, distanca mesatare ishte më e lartë se mediana, kjo na tregon se vlerat më të mëdha të zhvendosjes kanë ndikuar drejtpërdrejt në rritjen e mesatares. Ky ndikim ishte veçanërisht i dukshëm për *P. tisiphone* në vitin 2025, ku mediana për këtë vit ishte 91.68 m, ndërsa distanca maksimale arriti në 1120 m. Për rrjedhojë mund të arrijmë në përfundimin se, vetëm distanca mesatare nuk e përshkruan plotësisht modelin e lëvizjeve të regjistruara: shumica e individëve mund të jenë rikapur në distanca relativisht më të shkurtra, ndërkohë që një numër më i kufizuar individësh është regjistruar në distanca dukshëm më të mëdha nga vendi i markimit. Kjo tregon se lëvizja brenda popullatave nuk ishte e njëtrajtshme ndërmjet individëve, por përfshinte si zhvendosje të kufizuara, ashtu edhe raste të lëvizjeve më të gjera brenda parkut (zonës) së monitoruar. Ky kombinim i shumë zhvendosjeve relativisht të kufizuara me një numër më të vogël individësh të regjistruar në distanca të mëdha është një model i njohur në studimet e lëvizjes që realizojnë fluturat. Të dhënat MRR për lloje të ndryshme tregojnë se shpërndarja e distancave të lëvizjes shpesh karakterizohet nga një përqëndrim i madh i individëve në distanca të shkurtra dhe nga një numër më i kufizuar zhvendosjesh në distanca të mëdha (Hinneberg *et al*., 2023).

Kjo është e rëndësishme për interpretimin e rezultateve tona, pasi distancat maksimale prej 1300 m dhe 1120 m të regjistruara për *P. tisiphone* tregojnë se disa individë mund të zhvendosen në një shkallë hapësinore dukshëm më të madhe se ajo që përfaqësohet nga individi tipik i përshkruar nga mediana.
Megjithatë, këto vlera përfaqësojnë distancat maksimale të regjistruara ndërmjet pikave të kapjes dhe jo kufirin maksimal të kapacitetit të lëvizjes së llojit.

Shpërndarja e vlerave individuale paraqitet edhe grafikisht (Grafiku 3.5), duke bërë më të dukshëm variacionin e distancave të regjistruara brenda secilit lloj dhe sezonit të monitorimit.



Grafiku 3.5. Shpërndarja e distancave individuale të zhvendosjes së regjistruar për *Pseudochazara tisiphone* dhe *P. amymone* gjatë viteve 2024–2025.
Shënim: Pikat paraqesin vlerat individuale, ndërsa boxplot-et tregojnë medianën dhe shpërndarjen e distancave brenda secilit grup.

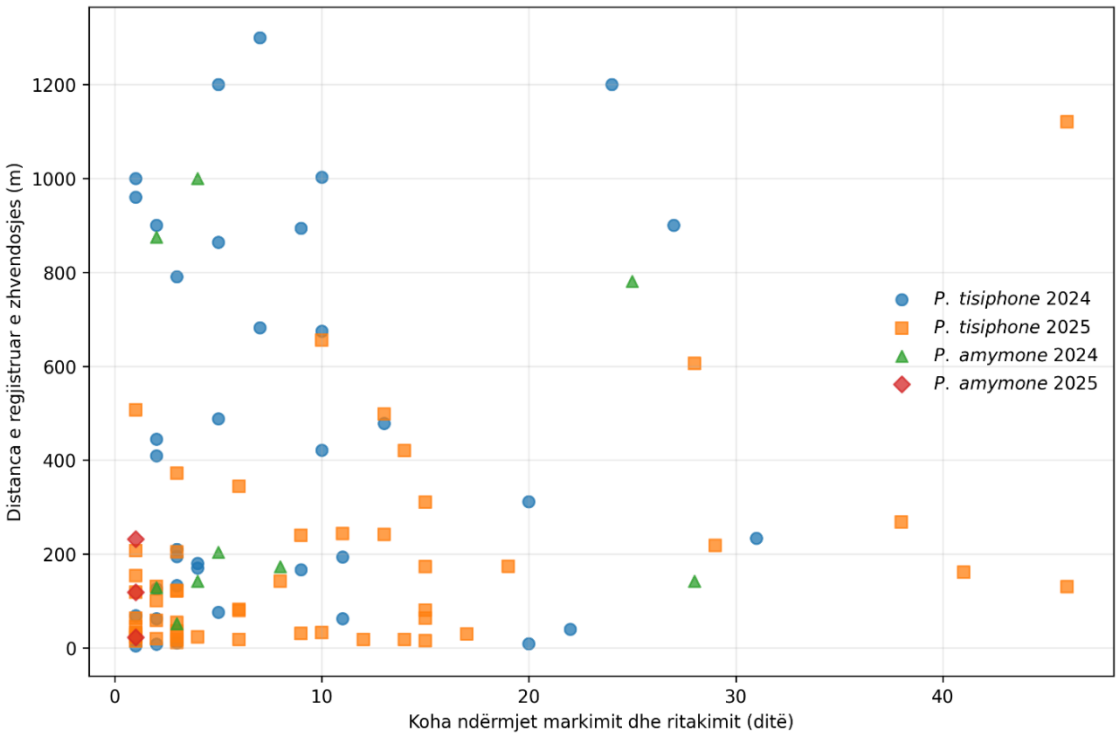
Një aspekt tjetër që shqyrtuam nga të dhënat e rikapjeve lidhet me distancat e rregjistruara në raport me gjininë. Pyejtja jonë që kërkonte përgjigie ishte nëse distancat e regjistruara të lëvizjes ndryshonin ndërmjet meshkujve dhe femrave. Nga analiza vërejme se të dhënat për *llojin P. tisiphone* na ofrojnë një bazë më të mirë për këtë krahasim, falë numrit më të madh të individëve të rikapur, ndërsa për llojin *P. amymone* numri i kufizuar i rikapjeve lejon kryesisht një vlerësim përshkrues të ndryshimeve ndërmjet gjinive dhe jo një analizë të thelluar. Në rastin e *P. tisiphone*, distancat e regjistruara të lëvizjes paraqitën disa ndryshime ndërmjet meshkujve dhe femrave, por këto ndryshime nuk rezultuan statistikisht të rëndësishme. Në vitin 2024, mediana e distancës ishte 421 m per femrat dhe 261 m per meshkujt (Mann–Whitney U, p = 0.581), ndërsa në vitin 2025 vlerat përkatëse ishin 82.65 dhe 100.71 m (p = 0.802). Kështu, të dhënat e dy sezoneve nuk tregojnë një ndryshim të qëndrueshëm të distancave të lëvizjes ndërmjet gjinive në rastin e llojit në studim të *P. tisiphone*. Në rastin e llojit *P. amymone*, numri i kufizuar i individëve të rikapur, veçanërisht në vitin 2025, nuk ofron një bazë të mjaftueshme për të nxjerrë përfundime të qëndrueshme mbi ndryshimet e lëvizjes ndërmjet gjinive.

Mungesa e një ndryshimi statistikisht të rëndësishëm ndërmjet gjinive në rastin e llojit *P. tisiphone* tregon se, brenda individëve të rikapur dhe shkallës hapësinore të monitoruar, të dhënat nuk mbështesin një model të qëndrueshëm të lëvizshmërisë më të lartë të njërës gjini. Ky rezultat është i rëndësishëm pasi studimet MRR te fluturat kanë treguar se dallimet ndërmjet gjinive në lëvizje mund të jenë të pranishme te disa lloje, por drejtimi dhe madhësia e tyre nuk janë të njëjta ndërmjet llojeve dhe kushteve hapësinore. Për këtë arsye, ndryshimet numerike të medianave të vrojtuara në këtë studim nuk duhet të interpretohen si dallime biologjike ndërmjet meshkujve dhe femrave kur ato nuk mbështeten nga analiza statistikore.

Pas shyrtimit të ndryshimeve ndërmjet gjinive, analiza e lëvizjeve u orientua drejt një aspekti tjetër të të dhënave tē rikapjes: kohës së kaluar ndërmjet markımit dhe ritakimit.

Meqënëse individët u ritakuan pas intervaleve të ndryshme kohore, nga një ditë deri në disa javë pas markimit, ishte me interes të shqyrtohej nëse distanca e regjistruar nga vendi fillestar i markimit lidhej me kohën e kaluar deri në ritakim. Në këtë mënyrë, analiza jonë nuk do kufizohej vetëm në madhësinë e zhvendosjeve të regjistruara, por do të merrte në konsideratë edhe dimensionin kohor të tyre. Marrëdhënia ndërmjet këtyre dy treguesve kemi zgjedhur ta prezantojmë fillimisht grafikisht, duke vendosur për secilin ritakim kohën e kaluar nga markimi përkundrejt distancës së regjistruar nga vendi fillestar (Grafiku 3.6). Kjo paraqitje grafike na mundëson të shohim nëse distancat më të mëdha shfaqeshin kryesisht pas intervaleve më të gjata kohore, apo nëse zhvendosje të mëdha dhe të vogla regjistroheshin në intervale të ndryshme pas markimit. Paraqitja grafike (Grafiku 3.6) nuk tregon një rritje të njëtrajtshme të distancës së regjistruar me rritjen e numrit të ditëve deri në ritakim. Zhvendosje relativisht të mëdha janë regjistruan edhe pas intervaleve të shkurtra kohore, ndërsa disa individë janë ritakuar edhe pas një numri më të madh ditësh në distanca relativisht të vogla nga vendi fillestar i markimit.

Ky model është veçanërisht i dukshëm te *P. tisiphone*, për të cilin numri më i madh i ritakimeve lejon një vlerësim më të qartë të shpërndarjes së pikave në kohë dhe hapësirë. Nga analiza e dy variablave distancë dhe kohë për të cilat donim të vlerësonim marrëdhënien, vërejtëm se asnjëri prej tyre nuk paraqet një shpërndarje të rregullt dhe distancat kanë vlera ekstreme. Në këto kushte vlerësuam se këtu për të analizuar marrëdhënien midis dy parametrave është më i përshtatshëm korrelacioni Spearman (ρ) sesa Pearson. Edhe për këtë analizë përdorëm të njëjtin parim si në analizën individuale të lëvizjes: një vlerë për individ, duke mbajtur zhvendosjen maksimale kur individi është ritakuar më shumë se një herë (Tabela 3.15).



Grafiku 3.6. Marrëdhënia ndërmjet distancës së regjistruar të zhvendosjes dhe kohës ndërmjet markimit dhe ritakimit për *Pseudochazara tisiphone* dhe *Pseudochazara. amymone* gjatë viteve 2024–2025. *Shënim*: Çdo pikë përfaqëson një ngjarje ritakimi të regjistruar.

Tabela 3.15. Rezultatet e analizës statistikore për marrëdhënien distancë–kohë.
Shënim: Për llojin *P. amymone* 2025 korrelacioni nuk mund të llogaritet, sepse të tre individët janë ritakuar pas 1 dite; pra variabli kohë nuk ndryshon.

Lloji	Viti	N	Spearman ρ	P	Interpretimi
P. tisiphone	2024	37	0.231	0.170	Lidhje e dobët, jo statistikisht e rëndësishme
P. tisiphone	2025	54	0.354	0.009	Lidhje pozitive e dobët–mesatare, statistikisht e rëndësishme
P. amymone	2024	8	-0.127	0.765	Nuk evidentohet lidhje
P. amymone	2025	3	—	—	Nuk mund të vlerësohet

Marrëdhënia e vërejtur grafikisht ndërmjet distancës dhe kohës deri në ritakim e vlerësua nëpërmjet korrelacionit Spearman (Grafiku 3.6; Tabela 3.15), i cili tregoi se në rastin e *P. tisiphone*, rezultatet ndryshuan ndërmjet dy sezoneve. Në vitin 2024 u gjet një korrelacion pozitiv i dobët, i cili nuk ishte statistikisht i rëndësishëm ($\rho = 0.231$; $p = 0.170$), ndërsa në

vitin 2025 marrëdhënia ishte pozitive dhe statistikisht e rëndësishme ($\rho = 0.354$; $p = 0.009$). Rezultati i vitit 2025 tregon se intervalet më të gjata ndërmjet markimit dhe ritakimit kishin prirje të shoqëroheshin me distanca më të mëdha të regjistruara. Madhësia e korrelacionit tregon se kjo marrëdhënie nuk ishte e fortë dhe se koha e kaluar deri në ritakim shpjegon vetëm pjesërisht ndryshimet e vërejtura në distancat e individëve. Për llojin *P. amymone*, në vitin 2024 nuk u gjet një marrëdhënie statistikisht e rëndësishme ndërmjet dy treguesve ($\rho = 0.127$; $p = 0.765$). Në këtë rast numri i vogël i individëve të përfshirë në analizë ($n = 8$) kufizoi, mundësinë për të nxjerrë përfundime të bazuara nga ky rezultat. Në vitin 2025, një analizë e tillë nuk ishte e mundur, pasi të 3 individët e rikapur u ritakuan pas të njëjtit interval prej një ditë.

Marrëdhënia pozitive e gjetur për llojin *P. tisiphone* në vitin 2025 është në përputhje me mundësinë që, me rritjen e kohës gjatë së cilës një individ mbetet aktiv në popullatën e monitoruar, të rritet edhe mundësia që ai të regjistrohet më larg nga vendi fillestar i markimit. Megjithatë, vlera e koeficientit ($p = 0.354$) tregon se koha përbën vetëm një komponent të variacionit të distancave të regjistruara. Por në të njëjtën kohë, mungesa e një marrëdhenieje statistikisht të rëndësishme në vitin 2024 tregon se ky model nuk ishte i qëndrueshëm ndërmjet dy sezoneve. Për këtë arsye, rezultati i vitit 2025 duhet interpretuar si një marrëdhënie sezonale e mbështetur nga të dhënat e atij viti dhe jo si një karakteristikë e përgjithshme e lëvizjes së *P. tisiphone*.

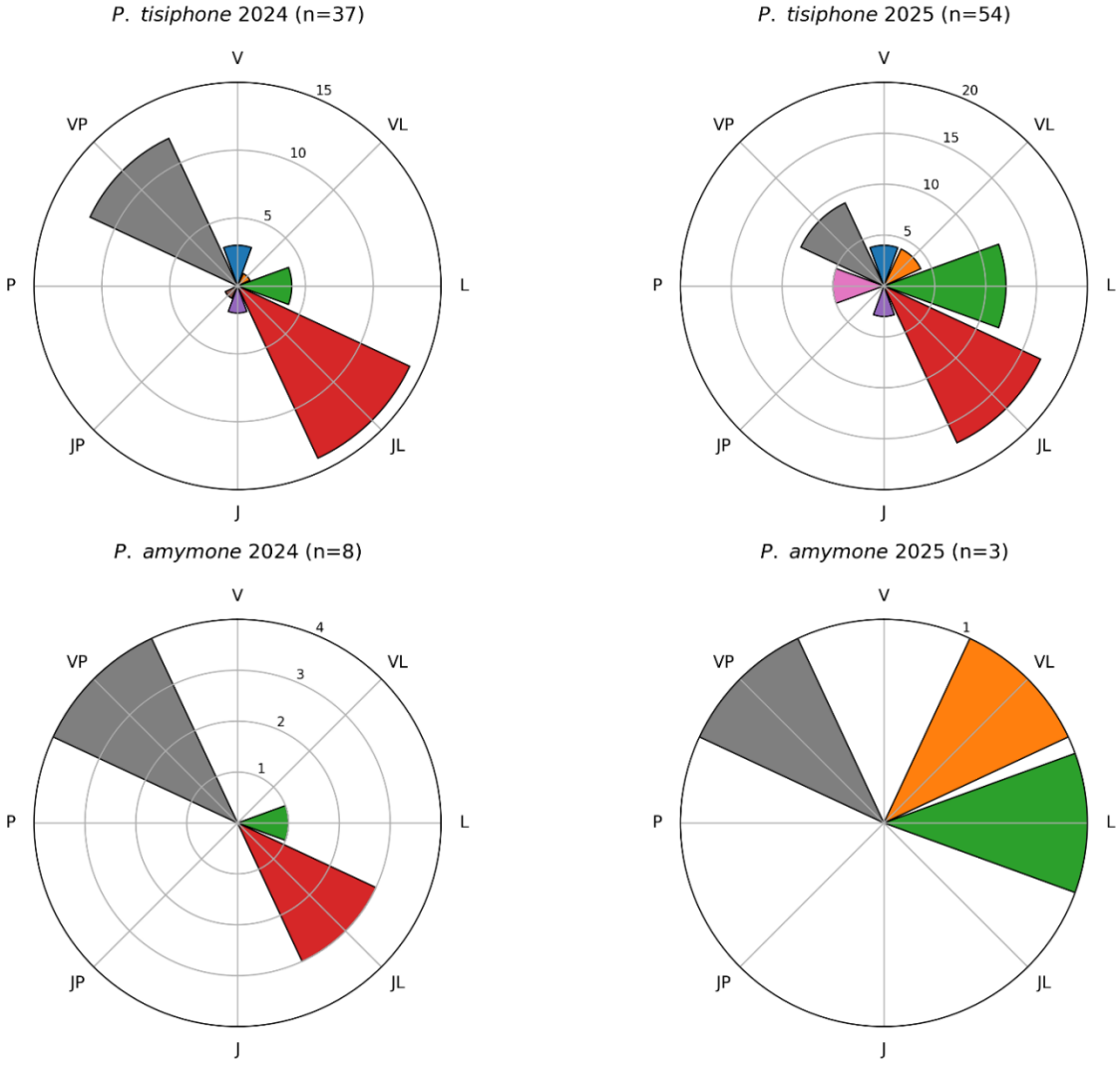
Krahas distancës së zhvendosjes dhe marrëdhënies së saj me kohën deri në ritakim, të dhënat hapësinore na mundësuan të shqyrtonim edhe drejtimin e zhvendosjes së individëve nga vendi fillestar i markimit drejt pikës së ritakimit.

Analiza e këtyre të dhënave plotëson analizën e lëvizjeve, pasi na lejon të vlerësojmë nëse zhvendosjet e regjistruara janë shpërndarë në mënyrë të ngjashme ndërmjet drejtimeve gjeografike apo nëse disa drejtime gjeografike përfaqësoheshin më shpesh gjatë monitorimit.

Tabela 3.16. Shpërndarja e individëve të rikapur sipas drejtimit të zhvendosjes nga vendi fillestar i markimit gjatë viteve 2024–2025.

Lloji	Viti	Veri	Verilindje	Lindje	Juglindje	Jug	Jugperëndim	Perëndim	Veriperëndim
P. tisiphone	2024	3	1	4	14	2	1	0	12
P. tisiphone	2025	4	4	12	17	3	0	5	9
P. amymone	2024	0	0	1	3	0	0	0	4
P. amymone	2025	0	1	1	0	0	1	0	1

Të dhënat e paraqitura në Tabelën 3.16 zgjodhëm ti paraqesim edhe nëpërmjet një diagrami rrethor të drejtimit të zhvendosjeve (rose diagram), i cili paraqet frekuencën e individëve të regjistruar në secilin nga tetë drejtimet gjeografike (Grafiku 3.7). Grafiku 3.7 e bën më të qartë shpërndarjen drejtimore të zhvendosjeve dhe lehtëson na ndihmoi për krahasimin e modeleve të regjistruara ndërmjet dy llojeve dhe dy viteve të monitorimit.



Grafiku 3.7. Shpërndarja drejtimore e zhvendosjeve të individëve të rikapur të *Pseudochazara tisiphone* dhe *P. amymone* gjatë viteve 2024–2025.

Shënim: Gjatësia e sektorëve paraqet numrin e individëve të regjistruar në secilin drejtim gjeografik. V – Veri; VL – Verilindje; L – Lindje; JL – Juglindje; J – Jug; JP – Jugperëndim; P – Perëndim; VP – Veriperëndim.

Analiza e shpërndarjes së drejtimeve të zhvendosjes tregon se individët nuk u regjistruan me të njëjtën frekuencë në të gjitha drejtimet gjeografike (Tabela 3.16; Grafiku 3.7). Në rastin e llojit *P. tisiphone*, për vitin 2024 numri më i lartë i individëve u regjistrua në drejtimin juglindor (14 individë), i ndjekur nga drejtimi veriperëndimor (12 individë). Drejtimet e tjera përfaqësoheshin nga një numër dukshëm më i vogël individësh, ndërsa në drejtimin perëndimor nuk u regjistrua asnjë zhvendosje. Gjatë vitit 2025, drejtimi juglindor vazhdoi të ishte më i përfaqësuari, me 17 individë, ndërsa një numër i konsiderueshëm zhvendosjesh u regjistruan edhe drejt lindjes (12 individë) dhe veriperëndimit (9 individë). Duke krahasuar të dhënat me vitin 2024, zhvendosjet e *P. tisiphone* në vitin 2025 u regjistruan në një numër me të madh drejtimesh, megjithese juglindja mbeti drejtimi me frekuencen më të lartë në të dy sezonet në monitorim. Gjatë analizës së të dhënave për llojin *P. amymone*, ishte evidente se numri më i vogël i individëve të rikapur e kufizon mundësinë për të dalluar një model drejtimi po aq të qartë sa në rastin e *P. tisiphone*. Në vitin 2024, katër nga tetë individët e *P. amymone* u regjistruan në drejtimin veriperëndimor, 3 në drejtimin juglindor dhe 1 në drejtimin lindor.

Në vitin 2025, tre individët e përfshirë në analizë u regjistruan në tre drejtime të ndryshme: verilindje, lindje dhe veriperëndim. Për këtë arsye, shpërndarja e vërejtur për *P. amymone*, veçanërisht në vitin 2025, duhet të konsiderohet kryesisht përshkruese, pasi numri i paktë i të dhënave nuk na lejon përcaktimin e një modeli të qëndrueshëm të drejtimit të zhvendosjes hapsinore për llojin.

Në përmbledhje të kësaj analize mund të themi se duke i parë së bashku të dy sezonet, modeli më i qëndrueshëm u vu re në rastin e llojit *P. tisiphone*, ku drejtimi juglindor ishte më i përfaqësuari në të dy vitet, ndërsa drejtimi veriperëndimor gjithashtu përbënte një pjesë të rëndësishme të zhvendosjeve. Këto dy drejtime përkojnë me orientimin e përgjithshëm të transektit të monitorimit, i cili shtrihet afërsisht përgjatë boshtit juglindje–veriperëndim, me azimut rreth 130° në drejtimin juglindor dhe 310° në drejtimin e kundërt. Për këtë arsye, përqendrimi më i madh i zhvendosjeve përgjatë këtij boshti nuk mund të interpretohet drejtpërdrejt si një orientim i preferuar i lëvizjes së individëve, pasi modeli i regjistruar mund të jetë ndikuar edhe nga vetë konfigurimi hapësinor dhe orientimi i transektit. Megjithatë, rezultatet tregojnë se një pjesë e konsiderueshme e zhvendosjeve të regjistruara të *P. tisiphone* u zhvillua përgjatë boshtit kryesor të zonës së monitoruar.

Për të vlerësuar nëse shpërndarja e individëve të *P. tisiphone* ndërmjet tetë drejtimeve gjeografike ndryshonte nga një shpërndarje uniforme, u përdor një test i përshtatjes me procedurë *Monte Carlo*. Analiza tregoi një shpërndarje statistikisht jo uniforme të drejtimeve të zhvendosjes në të dy sezonet e monitorimit (2024: $\chi^2 = 43.216$, $p < 0.001$; 2025: $\chi^2 = 31.926$, $p < 0.001$). Këto rezultate tregojnë se zhvendosjet e regjistruara nuk ishin të shpërndara në mënyrë të barabartë ndërmjet tetë drejtimeve gjeografike. Siç u vu në dukje edhe nga analiza jonë përshkruese, frekuencat më të larta u regjistruan kryesisht në drejtimin juglindor dhe veriperëndimor, veçanërisht në vitin 2024. Megjithatë, shpërndarja statistikisht jo uniforme nuk duhet interpretuar si dëshmi e një preference

biologjike të individëve për këto drejtime. Boshti juglindje–veriperëndim përkon me orientimin e përgjithshëm të transektit të monitorimit, me azimut të përafërt 130° në drejtimin juglindor dhe 310° në drejtimin veriperëndimor. Për këtë arsye, modeli drejtimor i regjistruar mund të pasqyrojë, të paktën pjesërisht, konfigurimin hapësinor të monitorimit. Për *P. amymone*, numri i vogël i individëve të rikapur nuk u konsiderua i mjaftueshëm për një testim të qëndrueshëm statistikor të shpërndarjes drejtimore dhe rezultatet u interpretuan vetëm në mënyrë përshkruese.

Ky rezultat nxjerr në pah rëndësinë e dallimit ndërmjet një modeli hapësinor statistikisht të dallueshëm dhe interpretimit të tij biologjik. Testi tregon qartë se drejtimet e zhvendosjeve të regjistruara të *P. tisiphone* nuk kishin frekuenca të barabarta, por ai nuk përcakton shkakun e kësaj shpërndarjeje. Boshti me frekuencën më të lartë të zhvendosjeve përkon me orientimin kryesor të transektit, konfigurimi i zonës së monitorimit përbën një shpjegim alternativ që nuk mund të ndahet nga një orientim i mundshëm biologjik me të dhënat aktuale. Për këtë arsye, jo-uniformiteti statistikor i drejtimit duhet të ruhet si rezultat i analizës, ndërsa interpretimi si preference drejtimore do të kërkonte një dizanj hapësinor që mundëson regjistrimin e lëvizjes në mënyrë të krahasueshme në të gjitha drejtimet (Hinneberg *et al*., 2023).

Duke parë të dyja së bashku rezultatet e analizës së lëvizjeve, të dhënat tregojnë një variacion të konsiderueshëm ndërmjet distancave në të cilat individët e ritakuar janë regjistruar në raport me pikën e tyre fillestare të markimit. Krahas individëve që u ritakuan në afërsi të vendit ku ishin markuar, u regjistruan edhe individë me zhvendosje që kalonin 1 km, duke treguar se brenda së njëjtës popullatë individët mund të paraqesin modele të ndryshme të lëvizjes. Distancat e regjistruara ndryshuan gjithashtu edhe ndërmjet dy sezoneve, veçanërisht në rastin e llojit *P. tisiphone*, ndërsa krahasimi sipas gjinisë nuk tregoi ndryshime statistikisht të rëndësishme ndërmjet meshkujve dhe femrave. Përfshirja në analizën tonë e dimensionit kohor e plotësoi më tej vlerësimin e lëvizjeve, duke na lejuar të shqyrtonim nëse distanca e regjistruar lidhej me kohën e kaluar ndërmjet markimit dhe ritakimit. Nga kjo analizë, vetëm në vitin 2025 për llojin *P. tisiphone* u gjet një lidhje pozitive dhe statistikisht e rëndësishme ndërmjet këtyre dy treguesve. Analiza e drejtimit të zhvendosjeve tregoi gjithashtu se te *P. tisiphone* individët nuk u shpërndanë në mënyrë të njëtrajtshme ndërmjet tetë drejtimeve gjeografike, me një përfaqësim më të lartë të zhvendosjeve në drejtimin juglindor në të dy sezonet dhe një prani të konsiderueshme edhe në drejtimin veriperëndimor. Megjithatë, duke qenë se këto drejtime përkojnë me orientimin e përgjithshëm juglindje–veriperëndim të monitorimit, ky model nuk mund të interpretohet prej nesh si një preferencë drejtimore e individëve.

Në rastin e llojit *P. amymone*, analiza tregoi se për shkak të numrit të kufizuar të rikapjeve nuk mund të arrinim në nxjerrjen e përfundimeve të qëndrueshme mbi drejtimin e lëvizjes. Në tërësi, këto rezultate tregojnë se lëvizjet e regjistruara nuk mund të përshkruhen nga një tregues i vetëm, por karakterizohen nga variacioni ndërmjet individëve, viteve, intervaleve kohore të ritakimit dhe shpërndarjes së zhvendosjeve në hapësirë.

Në përfundim të kësaj analize duam të theksojmë se distancat e analizuara përfaqësojnë vetëm zhvendosjet ndërmjet vendit të markimit dhe vendit të ritakimit dhe jo trajektoren apo distancën totale të përshkuar nga individët ndërmjet këtyre dy momenteve. Në të njëjtën mënyrë, drejtimet e regjistruara përfaqësojnë orientimin ndërmjet këtyre dy pikave dhe jo domosdoshmërisht drejtimin e trajektores së plotë të lëvizjes së individëve.

3.12 Bashkëprania dhe shoqërimi ndërmjet *P. tisiphone* dhe *P. amymone*

Bashkëprania e *P. tisiphone* dhe *P. amymone* u shqyrtua nga në përgjatë periudhës së mbivendosjes së aktivitetit sezonal të dy llojeve, duke përdorur si njësi analize ditët në të cilat ishte realizuar kampionimi. Për vitin 2024, periudha e analizuar shtrihej nga 7 korriku deri me 13 gusht dhe përfshinte 23 ditë kampionimi, ndërsa në vitin 2025 periudha nga 10 korriku deri mē 24 gusht përfshinte 26 ditë kampionimi. Në vitin 2024, të dy llojet u regjistruan së bashku në 19 nga 23 ditët e përfshira në analizë, ndërsa në katër ditë u regjistrua vetëm *P. tisiphone*. Nuk pati asnjë ditë gjatë kësaj periudhe në të cilën të regjistrohej vetëm *P. amymone* ose të mungonin të dy llojet.

Një model i ngjashëm u vu re edhe në vitin 2025. Nga 26 ditët e kampionimit të përfshira në analizë, në 16 ditë u regjistruan të dy llojet, ndërsa në 10 ditë u regjistrua vetëm *P tisiphone*. Edhe në këtë sezon nuk pati asnje ditë me prani vetëm të *P. amymone* ose me mungesë të të dy llojeve.

Tabela 3.17. Bashkëprania e *Pseudochazara tisiphone* dhe *P. amymone* gjatë periudhes së mbivendosjes së aktivitetit sezonal në vitet 2024 dhe 2025.

Viti	a – të dy llojet	b – vetëm *P. tisiphone*	c – vetëm *P. amymone*	d – asnjëri	N
2024	19	4	0	0	23
2025	16	10	0	0	26

Struktura e të dhënave (Tabela 3.17) tregon kështu një bashkëprani tē theksuar, por asimetrike, pasi *P. amymone* nuk u regjistrua në asnjë ditë pa praninë e *P. tisiphone*. Në të kundërt, *P. tisiphone* u regjistrua edhe në ditë kur *P. amymone* nuk u detektua. Në vitin 2024, *P. amymone* u regjistrua në 19 nga 23 ditët e periudhës së analizuar (82.6%), ndërsa në vitin 2025 në 16 nga 26 ditët (61.5%). *P. tisiphone*, nga ana jetër, u regjistrua në të gjitha ditët e përfshira në analizë në të dy sezonet.

Megjithatë kjo strukturë e tabelës së kontingjencës krijon, një kufizim të rëndësishëm për analizën e shoqërimit. Meqënëse *P. tisiphone* ishte e pranishme në të gjitha njësitë e analizuara, për këtë arsye kategorite (c) dhe (d) morrën vlerën zero në të dy sezonet. Si pasojë, njerı prej llojeve nuk paraqet variacion prani-mungesë brenda njësive të analizës dhe tabela 2x2 bëhet e pavlefshme për testimin e pavarësisë. Në këto kushte, testi χ^2 nuk mund të zbatohet në mënyrë të vlefshme, ndërsa testi ekzakt i Fisher-it nuk na ofron dot

një test informativ të shoqërimit. Për të njëjten arsye, megjithese zëvendësimi mekanik i frekuencave në formulën e *Cole* jep jep CAB=0, kjo vlerë nuk përfaqëson mungesë shoqërimi biologjik ose ekologjik, por eshtë pasojë e mungesës së variacionit në praninë e *P. tisiphone* gjatë periudhës së analizuar. Për ketë arsye, koeficienti nuk u interpretua nga ne bazuar në këte rezultat si një masë e vlefshme e forcës së shoqërimit për këtë rast.

Gjithësesi, rezultati që mund të nxirret drejtpërdrejt nga të dhënat në nivel përshkrues është i qartë. Gjatë periudhës kur aktiviteti sezonal i dy llojeve mbivendosej, çdo ditë në të cilën u regjistrua *P. amymone* përkoi me praninë e *P. tisiphone*, ndërsa e kundërta nuk ndodhi gjithmonë. Megjithëse bashkëprania ditore ishte më e shpeshtë në vitin 2024 sesa në vitin 2025, ky model ishte i pranishëm në të dy sezonet e monitorimit. Kjo tregon se prania e *P. amymone* gjatë monitorimit u përfshi brenda një periudhe më të gjerë aktiviteti të *P. tisiphone*, por ky fakt nuk është i mjaftueshëm për të dëshmuar një ndërveprim biologjik të drejtpërdrejtë ndërmjet këtyre llojeve. Analiza e bashkëpranisë kohore në këtë kontekst merr një kuptim më të plotë kur shqyrtohet së bashku me shpërndarjen hapësinore dhe karakteristikat e mikrohabitateve ku u regjistruan individët. Për këtë, analiza pasuese e mikrohabitatit do na japi mundësi të kuptojmë nëse mbivendosja kohore e dy llojeve shoqërohet edhe me përdorimin e të njëjtave tipare të mjedisit apo nëse *P. amymone* lidhet me një grup më të kufizuar kushtesh brenda zonës së përdorur nga *P. tisiphone.*

3.13 Mikrohabitatet dhe shpërndarja e *Pseudochazara tisiphone* dhe *P. amymone*

Zona e monitorimit përgjatë përroit të Drenovës paraqet një mozaik kushtesh mjedisore dhe tipesh habitatesh, të cilat ndryshojnë në varësi të substratit, relievit dhe mbulesës bimore. Gjatë punës në terren dhe hartëzimit të zonës u identifikuan tre tipe habitatesh me rëndësi të veçantë për karakterizimin e mjedisit ku u regjistruan *Pseudochazara tisiphone* dhe *P. amymone*. Krahas tyre, përgjatë transektit janë të pranishme edhe sipërfaqe shkëmbore të zhveshura, të cilat kontribuojnë në heterogjenitetin e përgjithshëm të zonës së monitoruar.

Gjatë analizës së shpërndarjes së këtyre 3 habitateve në transektin në monitorim për këtë studim, *Prof. Dr. Lulëzim Shuka* identifikoi praninë e habitati 3240 - Lumenj alpine dhe vegjetacioni i tyre drunor me *Salix elaeagnos* përgjatë shtratit të përroit të Drenovës. Zona në këtë segment të transektit karakterizohet nga vegjetacion drunor ku mbizotërojnë shelgjet. Në pjesën e poshtme të përroit, mbi fshatin Drenovë, ndodhet gjithashtu një ngastër e kultivuar me plep kanadez (*Populus canadensis*). Shelgjet shoqërohen në disa pjesë nga kulpra e egër (*Clematis vitalba*), ndërsa në afërsi të shtratit janë regjistruar edhe *Verbascum. sp., Teucrium chamaedrys* dhe lloje te tjera barishtore (Figura 2.4). Po përgjatë transektit u identifikua dhe u hartëzua edhe shpërndarja e habitatit 8140-*Çakëllishte të Mesdheut Lindor* (= 61.42 - *Çakëllishte në serpentina greke, Campanulion hawkinsianae*). Ky habitat përgjatë transektit karakterizohet nga sipërfaqe çakëllore mbi substratin serpentinor dhe nga vegjetacion i përshtatur ndaj këtyre kushteve. Ndër llojet bimore të regjistruara përfshihen *Sedum serpentinii*, *Aethionema* sp., *Arenaria conferta* subsp.

serpentini, *Campanula haëkinsiana* dhe *Silene* spp. (Figura 2.4). Habitati i tretë i identifikuar dhe hartëzuar si pjesë e transektit në studim ishte habitati 9530* – Pyje halorësh (sub-) mesdhetarë të dominuar nga pisha e zezë endemike (*Pinus nigra*) (= 42.62 – Pyje me *Pinus nigra* në Ballkanin Perëndimor). Theksojmë se ky habitat është i klasifikuar si habitat prioritar në kuadër të Aneksit I të Direktivës së Habitateve. Ai shtrihej përgjatë transektit në shpatet e pjerrëta në të dy anët e përroit të Drenovës. Brenda zonës së monitoruar dhe karakterizohet nga prania e individëve të shpërndarë të *Pinus nigra* dhe nga një mbulesë relativisht e rrallë e bimësisë barishtore (Figura 2.4; 3.2).



(A)




(B)

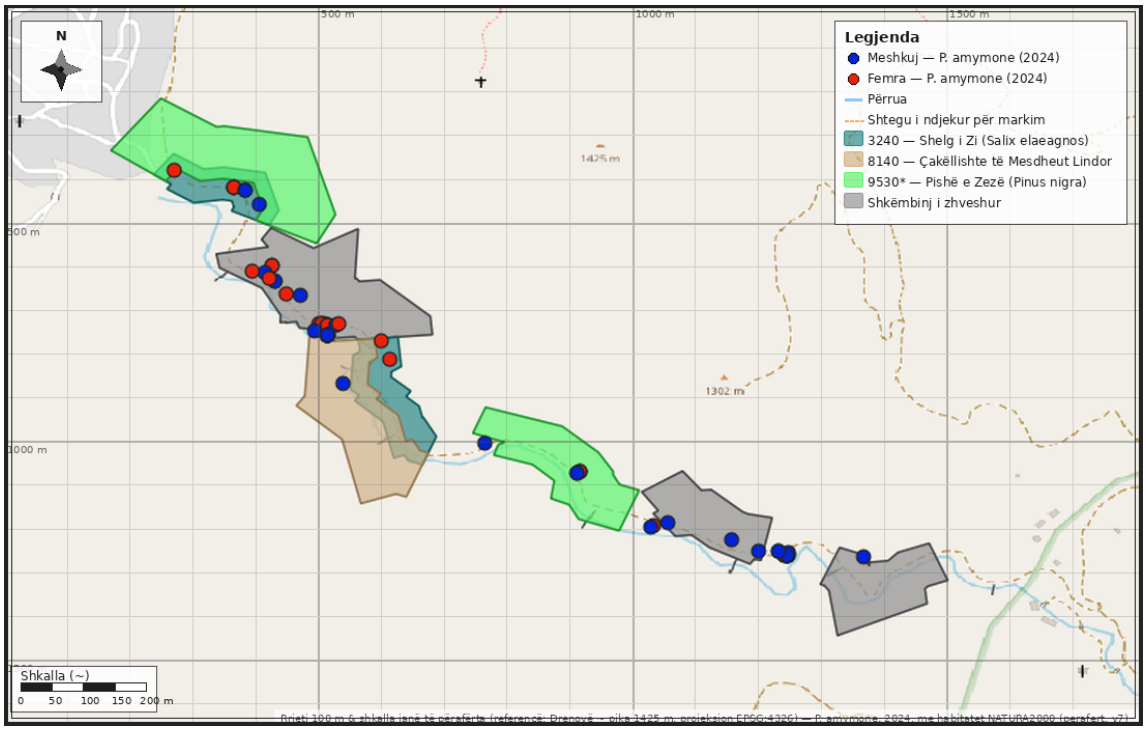



(C)

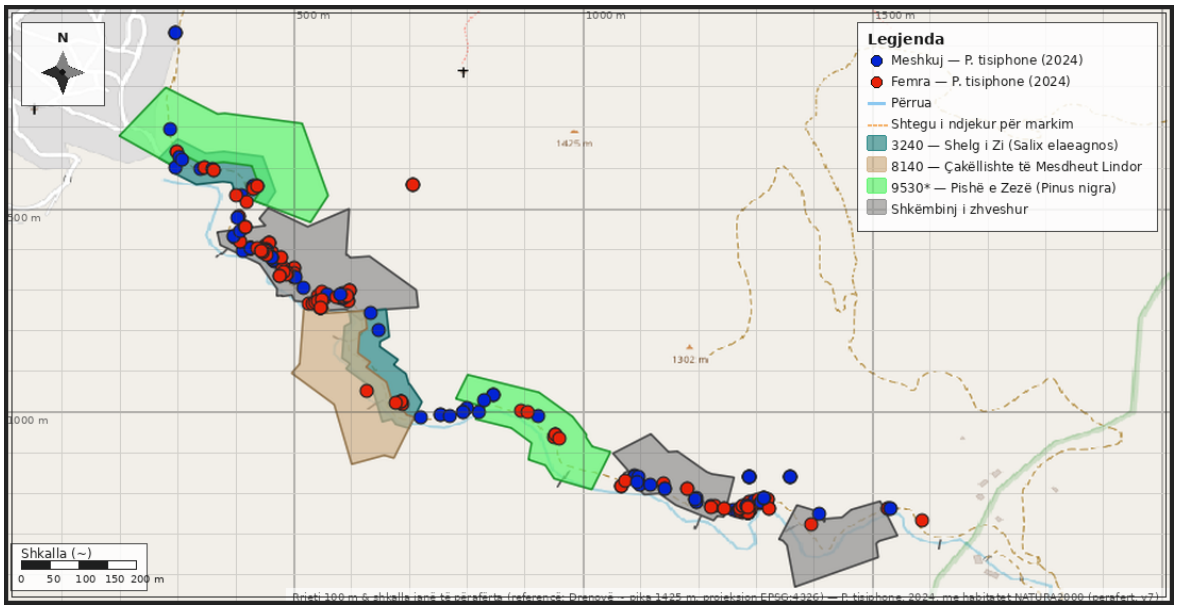

(D)

Figura 3.3. Karakteristikat e mikrohabitatit shkëmbor të llojeve të gjinisë *Pseudochazara* në zonën e monitorimit Peisazhi i Mbrojtur Drenovë- Sinicë, Korçë: (A), (B) shpat i pjerrët shkëmbor me substrat ofiolitik dhe vegjetacion të rrallë; (C) individ i i llojit *Pseudochazara tisiphone* (nga e majta në të djathtë) ♀ dhe ♂, mbi substrat guror, ku vihet re ngjashmëria e ngjyrimit të pjesës së poshtme të krahëve me sfondin (© Xhuliana Qirinxhi); (D) nga e majta në të djathtë: individë të llojit *Pseudochazara amymone* ♀ dhe ♂ mbi substratn guror, (© Xhuliana Qirinxhi).

Mbivendosja e vendndodhjeve të individëve të markuar me shpërndarjen e këtyre habitateve tregon se të dy llojet janë regjistruar brenda një peizazhi heterogjen dhe jo në një tip të vetëm habitati (Figura 3.4 & 3.4). Pikat e regjistrimit shfaqen në ose pranë sektorëve të përfaqësuar nga habitatet 3240, 8140 dhe 9530*, si edhe përgjatë sipërfaqeve shkëmbore të hapura. Ky konfigurim krijon përgjatë transektit një vazhdimësi të zonave me karakteristika të ndryshme të mbulesës bimore dhe substratit.

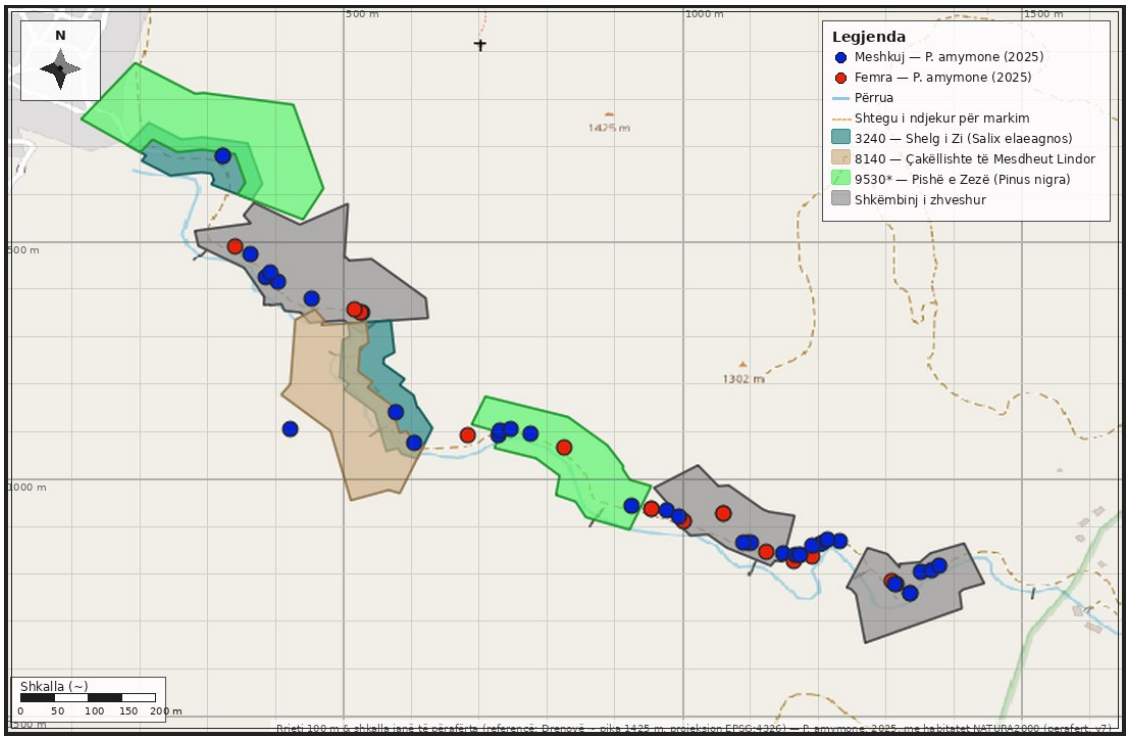


(A)

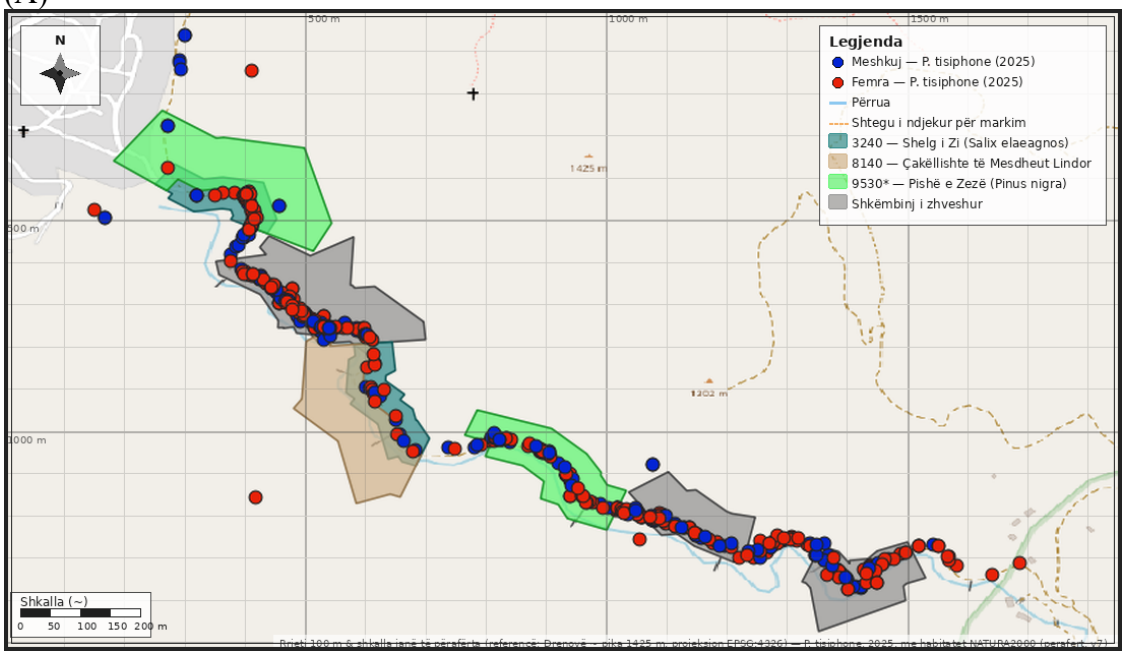


(B)

Figura 3.1. Shpërndarja e individëve meshkuj dhe femra të *Pseudochazara tisiphone* në raport me mikrohabitatet e identifikuara përgjatë zonës së monitorimit: (A) sezoni 2024 dhe (B) sezoni 2025.



(A)



(B)

Figura 3.2. Shpërndarja e individëve meshkuj dhe femra të *Pseudochazara tisiphone* në raport me mikrohabitatet e identifikuara përgjatë zonës së monitorimit: (A) sezoni 2024 dhe (B) sezoni 2025.

Një element veçanërisht karakteristik i zonës së studimit janë shpatet e pjerrëta shkëmbore mbi substrat ofiolitik, me sipërfaqe të ekspozuara, pjesë me material të lirshëm guror dhe mbulesë të rrallë bimore (Figura 3.3; A & B). Këto kushte përputhen me karakteristikat e habitatit të njohur për *Pseudochazara tisiphone*, e cila lidhet me pllaja gurishtore dhe shpate shkëmbore mbi substrate ofiolitike, me zhavorr të lirshëm dhe bimësi barishtore të shperndarë. Në mënyrë të ngiashme, edhe *P.amymone* njihet si një lloj i lidhur ngushët me shpate të pjerrëta shkëmbore dhe zona me zhavorr të lirshëm mbi substrate ofiolitike, zakonisht me vegjetacion të pakët (Gascogne-Pees *et al*., 2014; Verovnik *et al*., 2014; Cuvelier & Mølgaard, 2015). Për këtë arsye, sipërfaqet shkëmbore të zonës së studimit nuk përfaqësojnë thjesht hapësira të zhveshura ndërmjet habitateve të identifikuara, por janë pjesë e rëndësishme e kontekstit ekologjik në të cilin zhvillohet aktiviteti i këtyre llojeve. Si e theksua, edhe më sipër karakteri ofiolitik i substratit është veçanërisht i rëndësishëm për *P amymone*. Habitati i këtij lloji përshkruhet nga sipërfaqe shkëmbore me tonalitete karakteristike të kuqe dhe gri, me bimësi përgjithësisht të rralle dhe barëra të shpërndara (Gascoigne-Pees *et al*., 2014). Edhe fotografitë e realizuara prej nesh në zonën e monitorimit tregojnë ngiyrimin karakteristik të substratit ofiolitik, me tonalitete të kuqe, kafe dhe gri, si dhe sipërfaqe të mbuluara nga gurë dhe fragmente shkëmbore të përmasave të ndryshme (Figura 3.3; C & D). Ngyrimi dhe modeli i pjesës së poshtme të krahëve të llojeve të gjinisë *Pseudochazara* krijojnë një ngjashmëri të dukshme me këtë sfond shkembor, duke i bëre individividët në habitatin e tyre me pak të dallueshëm kur qëndrojnë mbi substrat me krahët e mbyllur (Figura 3.3; C & D). Kjo ngjashmëri vizuale është veçanërisht e qartë në fotografitë e individëve të vrojtuar në terren. Megjithatë, në mungesë të një analize eksperimentale të kamuflimit, që nuk ka qenë objekt i këtij studimi, këtë tipar e kemi identifikuar vetëm si një përputhje e dukshme ndërmjet ngjyrimit të llojeve dhe substratit dhe jo si provë e drejtpërdrejtë e një përshtatjeje të shkaktuar nga kushtet e mjedisit ku ato jetojnë.

Hartëzimi i individëve të markuar gjatë viteve 2024 dhe 2025 tregon se *P. tisiphone* është regjistruar përgjatë një pjese të gjerë të zonës së monitorimit dhe në sektorë me karakteristika të ndryshme të mikrohabitatit (Figura 3.4. 3.5). Regjistrimet shtrihen nga pjesët e sipërme drejt pjesëve më të poshtme të transektit dhe përfshijnë si sektorë që ndërthuren me habitatet e identifikuara, ashtu edhe shpate dhe sipërfaqe shkëmbore të hapura. Ky model është i dukshëm në të dy sezonet, ndërsa në vitin 2025 numri më i madh i individëve të markuar e bën më të qartë vazhdimësinë e regjistrimeve përgjatë transektit. Kjo pamje është në përputhje edhe me informacionin ekologjik të disponueshëm për llojin, sipas të cilit *P. tisiphone* mund të zërë sipërfaqe relativisht më të gjera të habitatit të përshtatshëm dhe të arrijë dendësi të lartë lokale.

Situata paraqitet disi ndryshe për *P. amymone*. Në hartat e të dy viteve, regjistrimet e këtij lloji janë më të kufizuara përgjatë transektit krahasuar me ato të *P. tisiphone*, megjithëse individët shfaqen në disa sektorë të ndryshëm të zonës së monitorimit (Figura 3.6). Ky konfigurim është në përputhje me ekologjinë e njohur të *P. amymone*, e cila përshkruhet si një flutur shumë lokale, me kërkesa hapësinore relativisht të kufizuara dhe me popullata

që mund të arrijnë dendësi të lartë në sipërfaqe të vogla të habitatit të përshtatshëm (Gascoigne-Pees *et al.*, 2014; Verovnik *et al*., 2014). Literatura raporton gjithashtu se popullatat e *P. amymone* mund të gjenden në zona të kufizuara brenda një shpërndarjeje më të gjerë të *P. tisiphone*. Modeli i vrojtuar në Drenovë është në përputhje me këtë përshkrim, pasi regjistrimet e *P. amymone* shfaqen brenda hapësirës më të gjerë ku është regjistruar *P. tisiphone*. Kjo nuk nënkupton domosdoshmërisht një marrëdhënie biologjike të drejtpërdrejtë ndërmjet dy llojeve, por tregon se ato mund të përdorin pjesërisht të njëjtin mozaik mjedisor.

Prania e bimësisë barishtore të shpërndarë ndërmjet sipërfaqeve shkëmbore është një tjetër element që duhet marrë në konsideratë. Për *P. tisiphone*, *Festuca ovina* raportohet si bimë ushqyese e larvave, ndërsa për *P. amymone* bimët ushqyese në natyrë mendohet se i përkasin familjes Poaceae; në kushte kultivimi larvat janë ushqyer me *Festuca ovina* dhe *Dactylis glomerata* (Gascoigne-Pees *et al*., 2014). Prandaj, kombinimi i substratit shkëmbor të ekspozuar me praninë e barërave të shpërndara përbën një karakteristikë ekologjikisht të rëndësishme të mikrohabitatit. Megjithatë, në këtë studim nuk është analizuar shpërndarja e bimëve ushqyese në raport me vendndodhjet individuale, ndaj nuk mund të përcaktoimë nëse regjistrimet që ne kemi kryer në terren lidhen drejtpërdrejt me praninë lokale të tyre, kjo mbetet një detyrë gjatë thellimit të këtij studimi në vitet që pasojnë.

Një aspekt tjetër me interes është struktura e relievit. Shpatet e pjerrëta nuk janë vetëm një element i dukshëm i peizazhit të Drenovës, por përputhen me përshkrimet ekologjike të *P. amymone*. Për këtë lloj janë raportuar meshkuj që fluturojnë përgjatë shpateve shumë të pjerrëta dhe që shfaqin aktivitet territorial në pjesët e sipërme të tyre gjatë kushteve të nxehta (Gascoigne-Pees *et al*., 2014). Në zonën e studimit, kombinimi i pjerrësisë, ekspozimit të substratit ofiolitik, materialit të lirshëm shkëmbor dhe vegjetacionit të rrallë krijon pikërisht atë strukturë fizike të mikrohabitatit që karakterizon lokalitetet e njohura të këtij lloji. Duke i parë së bashku të dy sezonet, mund të dallojmë lehtësisht se hartat tregojnë një mbivendosje të pjesshme hapësinore të *P. tisiphone* dhe *P. amymone*, por edhe një ndryshim të dukshëm në shtrirjen e regjistrimeve të tyre.

P. tisiphone paraqitet më gjerësisht përgjatë transektit, ndërsa *P. amymone* mbetet më e lokalizuar brenda këtij sistemi. Ky rezultat plotëson analizën e mëparshme të bashkëpranisë gjatë periudhës së mbivendosjes së aktivitetit sezonal: të dy llojet mund të regjistrohen në të njëjtën periudhë dhe brenda të njëjtit sistem hapësinor, por *P. amymone* shfaq një shpërndarje më të kufizuar brenda zonës më të gjerë ku gjendet *P. tisiphone*. Për *P. amymone*, kjo lokalizim i ngushtë është veçanërisht i rëndësishëm nga pikëpamja e konservimit, pasi ndryshimet fizike të sipërfaqeve të përshtatshme ofiolitike mund të ndikojnë një pjesë të konsiderueshme të habitatit lokal të llojit.

Megjithatë duam të vënë në dukje se, interpretimi i hartave që ne kemi prezantuar, të ndërtuara në bazë të të dhënave që kemi grumbulluar në terren gjatë monitorimit të kryer

në kuadër të këtij studimim, mbetet përshkrues. Në këtë studim nuk është matur sipërfaqja relative e secilit mikrohabitat dhe as disponueshmëria e tyre në raport me vendndodhjet e individëve. Për këtë arsye, rezultatet nuk mund të përdoren për të përcaktuar përzgjedhjen apo preferencën e një mikrohabitati të caktuar. Ato tregojnë, megjithatë, se të dy llojeve janë rregjistruar brenda një sistemi heterogjen ku shpatet e pjerrëta mbi substrate ofiolitike, sipërfaqet me gurë, zhavor dhe fragmente shkëmbore të përmasave të ndryshme, vegjetacioni i rrallë barishtor dhe habitatet e tjera të pranishme përgjatë përroit formojnë së bashku mozaikun ekologjik të zonës së monitorimit. Për *P. amymone* në veçanti, ruajtja e integritetit të këtyre sipërfaqeve shkëmbore ofiolitike merr rëndësi të veçantë, duke marrë parasysh lokalizimin e kufizuar të llojit dhe ndjeshmërinë e habitatit të tij ndaj transformimeve.

3.14 Kushtet abiotike gjatë monitorimit

Një aspekt tjetër i analizës së rezultateve të monitorimit ishte vlerësimi i kushteve abiotike gjatë periudhës së aktivitetit të *Pseudochazara tisiphone* dhe *P. amymone*. Temperatura, lagështia relative dhe shpejtësia e erës ndryshojnë gjatë sezonit dhe mund të lidhen me aktivitetin e individëve në terren dhe, rrjedhimisht, me numrin e tyre të regjistruar gjatë monitorimit. Nisur nga kjo, u analizuan temperatura mesatare, lagështia relative dhe shpejtësia mesatare e erës për të shqyrtuar marrëdhënien e tyre me numrin e individëve të regjistruar në ditët e kampionimit.

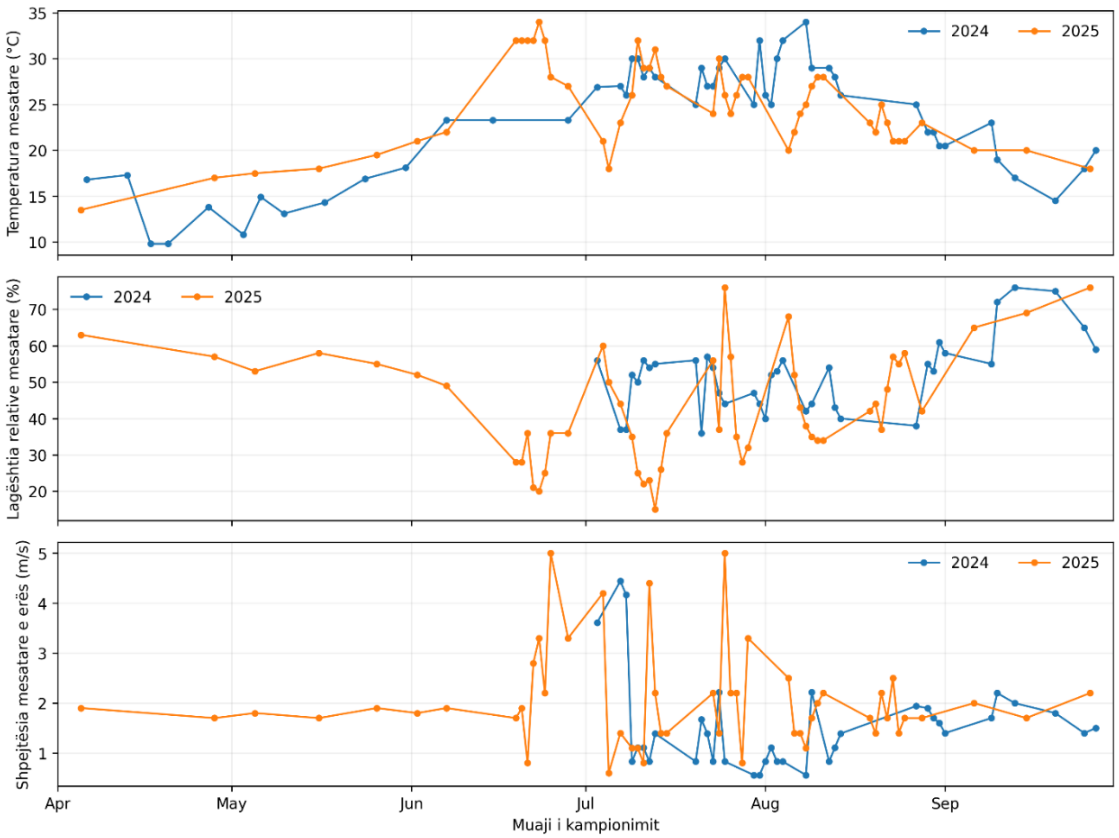
Për ta bërë të krahasueshëm numrin e individeve të regjistruar ndërmjet ditëve, monitorimi në terren nga ne u krye në të njëjtin interval kohor, nga ora 09:00 deri në 15:00, gjatë të gjitha ditëve të kampionimit. Kështu, kohëzgjatja e monitorimit mbeti e njejtë gjatë gjithë studimit duke mos përbërë një burim ndryshimi në krahasimin e regjistrimeve ndërmjet ditëve.

Të dhënat meteorologjike të mbledhura në terren sipas metodikës së përshkruar në Kapitullın II ishin të plota gjatë sezonit 2025. Në sezonin 2024, të dhënat për lagështinë relative dhe shpejtësinë e erës nuk ishin të disponueshme për 14 ditë kampionimi, të cilat i përkisnin periudhës më të hershme të monitorimit, nga 6 prilli deri me 28 qershor. Këto vlera u trajtuan si të dhëna që munogojnë (NA) dhe nuk u zëvendësuan apo interpretuan. Megjithatë, kjo periudhë ishte përpara fillimit të aktivitetit të vrojtuar të të dy llojeve, pasi individët e parë në vitin 2024 u regjistruan më 7 korrik. Për këtë arsye, mungesa e këtyre të dhënave nuk ndikoi në analizat e marrëdhënies ndërmjet faktorëve abiotikë dhe numrit të individëve të regjistruar gjatë periudhave të aktivitetit të tyre.

Variacioni i temperaturës, lagështisë relative dhe shpejtësise së erës gjatë dy sezoneve të monitorimit paraqitet në Grafikun 3.8. Kushtet abiotike të regjistruara ndryshuan si brenda secilit sezon, ashtu edhe ndërmjet dy viteve. Gjatë periudhës së aktivitetit të të dy llojeve, viti 2024 u karakterizua nga temperatura mesatare përgjithësisht më të larta dhe nga një variacion në një interval më të ngushtë të lagështisë relative, ndërsa në vitin 2025 u

regjistrua një ndryshueshmëri më e madhe e lagështisë dhe vlera mesatare më të larta të shpejtësisë së erës. Ky dallim bëhet veçanërisht i dukshëm në rastin e llojit *P. tisiphone*, aktiviteti i të cilit në vitin 2025 u shtri në një periudhë më të gjatë dhe përfshiu kushte që varionin nga ditët e nxehta dhe të thata të verës deri te temperaturat më të ulëta dhe lagështia më e lartë në fund të sezonit. Në të kundërt, *P. amymone* u regjistrua gjatë një periudhe më të kufizuar të sezonit veror në të dy vitet.

Një përmbledhje më e detajuar e kushteve të regjistruara brenda periudhës së aktivitetit të secilit lloj paraqitet në Tabelen 3.18. Në vitin 2024, *P. tisiphone* u regjistrua për herë të parë më 7 korrik dhe markimi i individëve vazhdoi deri më 27 gusht, duke përfshirë 25 ditë kampionimi. Gjatë kësaj periudhe, temperatura mesatare ishte 28.24°C dhe vlerat e regjistruara në ditët e kampionimit varionin nga 25 në 34°C. Lagështia relative ishte mesatarisht 47.52%, me vlera nga 36 në 57%, ndërsa shpejtësia mesatare e erës ishte 1.38 m/s dhe varionte nga 0.56 në 4.44 m/s.



Grafiku 3.8. Ndryshimi sezonal i temperaturës mesatare, lagështisë relative mesatare dhe shpejtësisë mesatare të eres gjatë monitorimit në vitet 2024 dhe 2025.

Shënim: Vlerat paraqesin kushtet e regjistruara në ditët e kampionimit. Për disa ditë të sezonit 2024, të dhënat për lagështinë relative dhe shpejtësinë e erës nuk ishin të disponueshme dhe janë trajtuar si vlera që mungojnë NA.

Në të njëjtin sezon, *P. amymone* u regjistrua gjatë një periudhe më të kufizuar, nga 7 korriku deri më 13 gusht, që perfshiu 23 ditë kampionimi. Kushtet abiotike të regjistruara gjatë këtij intervali ishin të ngjashme me ato të periudhës së aktivitetit të *P. tisiphone*: temperatura mesatare ishte 28.48°C, lagështia relative 48.26% dhe shpejtësia mesatare e erës 1.35 m/s. Kjo ngjashmëri lidhet edhe me mbivendosjen e periudhave të aktivitetit të dy llojeve, pasi periudha më e shkurtër e *P. amymone* përfshihet pothuajse tërësisht brenda periudhës së aktivitetit të *P. tisiphone*, siç është përshkruar edhe nga Cuvelier & Paparisto 2026).

Situata ndryshoi në sezonin 2025, veçanërisht për *P. tisiphone*, i cili u regjistrua gjatë një periudhe dukshëm më të gjatë, nga 19 qershori deri me 26 shtator, me 43 ditë kampionimi brenda këtij intervali. Temperatura mesatare gjatë kësaj periudhe ishte 25.81°C, me vlera nga 18 ne 34°C. Lagështia relative ishte mesatarisht 41.49% dhe varionte nga 15 ne 76%, ndërsa shpejtësia mesatare e erës ishte 2.07 m/s, me vlera nga 0.60 ne 5.00 m/s. *P. amymone* u regjistrua nga 10 korriku deri me 24 gusht, duke përfshirë 26 ditë kampionimi. Gjatë këtij intervali, temperatura mesatare ishte 25.81°C, lagështia relative 40.58% dhe shpejtësia mesatare e erës 1.98 m/s.

Tabela 3.18. Kushtet abiotike gjatë periudhave të aktivitetit të vrojtuar të *Pseudochazara tisiphone* dhe *P. amymone* në vitet 2024 dhe 2025.

Lloji	Viti	Periudha e aktivitetit	n	T mes. (°C)	Diapazoni i T mes. ditore (°C)	RH mes. (%)	Diapazoni i RH mes. ditore (%)	Era mes. (m/s)	Diapazoni i erës mes. ditore (m/s)
P. tisiphone	2024	07.07–27.08	25	28.24	25–34	47.52	36–57	1.38	0.56–4.44
P. amymone	2024	07.07–13.08	23	28.48	25–34	48.26	36–57	1.35	0.56–4.44
P. tisiphone	2025	19.06–26.09	43	25.81	18–34	41.49	15–76	2.07	0.60–5.00
P. amymone	2025	10.07–24.08	26	25.81	20–32	40.58	15–76	1.98	0.80–5.00

Temperatura mesatare gjatë periudhës së aktivitetit të *P. tisiphone* ishte më e lartë në vitin 2024 (28.24°C) sesa në vitin 2025 (25.81°C). Megjithatë, këto mesatare janë llogaritur për periudha me shtrirje të ndryshme gjatë sezonit. Në vitin 2024 lloji u regjistrua nga 7 korriku deri më 27 gusht, ndërsa në vitin 2025 periudha e regjistrimit u shtri nga 19 qershori deri më 26 shtator. Përfshirja e një periudhe më të gjatë dhe e ditëve më të vona të sezonit në vitin 2025 ndikoi edhe në temperaturën mesatare të llogaritur për këtë vit. Për këtë arsye,

ndryshimi ndërmjet dy mesatareve përshkruan kushtet në të cilat lloji u regjistrua gjatë secilit sezon dhe nuk është interpretuar nga ne, si tregues se një vit ishte përgjithësisht më i ngrohtë ose më i fresket se tjetri.

Në tërësi, të dhënat përshkruese treguan se *P. tisiphone* dhe *P. amymone* u regjistruan në një interval të ndryshueshëm të temperaturës, lagështisë relative dhe shpejtësisë së erës gjatë dy sezoneve të monitorimit. Megjithatë, krahasimi i vlerave mesatare dhe intervaleve të regjistruara nuk eshtë i mjaftueshëm për të përcaktuar nëse ndryshimet e këtyre faktorëve lidhen me ndryshimet në numrin e individëve të regjistruar gjatë kampionimit. Për të shqyrtuar këtë marrëdhënie, duke marrë njëkohësisht parasysh edhe ndryshimin e aktivitetit të llojeve gjatë sezonit, të dhënat u analizuan më tej statistikisht.

3.15 Marrëdhënia ndërmjet kushteve abiotike dhe numrit të individëve të regjistruar

Si një vlerësim fillestar, marrëdhënia ndërmjet numrit të individëve të regjistruar në secilën ditë kampionimi dhe temperaturës, lagështisë relative dhe shpejtësisë së erës u shqyrtua nëpëmjet korrelacionit Spearman. Analiza u krye veçmas për secilin lloj dhe për secilin vit, duke marrë në konsideratë vetëm periudhën ndërmjet regjistrimit të parë dhe të fundit të llojit përkatës. Brenda këtij intervali u përfshinë të gjitha ditët kur ishte kryer kampionimi, përfshirë edhe ato në të cilat nuk u regjistrua asnjë individ. Në këtë mënyrë, analiza u përqendrua në periudhën kur lloji ishte aktiv, pa përfshirë ditët me mungesë regjistrimesh që i përkisnin periudhës para fillimit ose pas përfundimit të aktivitetit sezonal. Rezultatet për *P. tisiphone* nuk treguan një marrëdhënie statistikisht domethenëse me asnjërin prej tre faktorëve të analizuar në vitin 2024. Korrelacioni me temperaturën ishte pozitiv, por i dobët (ρ=0.140; p=0.505), ndërsa për lagështinë relative vlera ishte shumë pranë zeros (ρ=0.030; p=0.886). Edhe marrëdhënia me shpejtësinë e erës ishte e dobët dhe jo statistikisht domethënëse (ρ=0.230; p=0.268). E njëjta prirje u ruajt edhe në vitin 2025, ku vlerat e korrelacionit ishin ρ=0.060 për temperaturën (p=0.704), ρ=0.028 për lagështinë relative (p=0.861) dhe ρ=0.041 për shpejtësinë e erës (p=0.794). Kështu, në analizën fillestare, ndryshimet e asnjërit prej tre faktorëve abiotikë nuk treguan një lidhje të qëndrueshme me ndryshimet në numrin e *P. tisiphone* të regjistruar gjatë ditëve të kampionimit.

Edhe për *P. amymone* në vitin 2024 nuk u gjetën marrëdhënie statistikisht domethënëse. Korrelacioni ishte ρ=0.142 me temperaturën (p=0.518), ρ=0.052 me lagështinë relative (p=0.812) dhe ρ=0.065 me shpejtësinë e erës (p=0.768). Ndërsa në vitin 2025, temperatura paraqiti një korrelacion pozitiv me numrin e individëve të regjistruar (ρ=0.453; p=0.020), ndërsa lagështia relative (ρ=0.224; p=0.270) dhe shpejtësia e erës (ρ=0.186; p=0.363) nuk treguan marrëdhënie statistikisht domethënëse (Tabela 3.19).

Nga analiza e tabelës 3.19 vërejmë se rezultati i korelacionit, temperaturës për numrin e individëve të *P. amymone* në vitin 2025 dallonte nga marrëdhëniet e tjera dhe kërkonte një shqyrtim më të kujdesshëm përpara se të interpretohej nga ne biologjikisht. Numri i

individëve të regjistruar ndryshon natyrshëm gjatë sezonit të aktivitetit, duke u lidhur me shfaqjen, kulmin dhe më pas zvogëlimin e pranisë së llojit. Në të njëjtën kohë, edhe temperatura ndryshon përgjatë sezonit. Për këtë arsye, një korrelacion ndërmjet temperaturës dhe numrit të individëve mund të pasqyrojë pjesërisht faktin se të dy variablat ndryshojnë me kalimin e kohës, pa nënkuptuar domosdoshmërisht një marrëdhënie të pavarur ndërmjet tyre. Në këtë fazë, vlera ρ=0.453 dhe p=0.020 na tregoi një marrëdhënie statistikore që duhej verifikuar më tej duke marrë parasysh ecurinë sezonale të aktivitetit të llojit.

Tabela 3.19. Korrelacionet Spearman ndërmjet faktorëve abiotikë dhe numrit të individëve të *Pseudochazara tisiphone* dhe *P. amymone* të regjistruar gjatë ditëve të kampionimit brenda periudhës së aktivitetit të secilit lloj.

Lloji	Viti	n	T: ρ	T: p	RH: ρ	RH: p	Era: ρ	Era: p
P. tisiphone	2024	25	0.140	0.505	-0.030	0.886	-0.230	0.268
P. tisiphone	2025	43	-0.060	0.704	0.028	0.861	-0.041	0.794
P. amymone	2024	23	0.142	0.518	0.052	0.812	-0.065	0.768
P. amymone	2025	26	0.453	0.020	-0.224	0.270	-0.186	0.363

Për të vlerësuar nëse marrëdhënia e vërejtur me temperaturën ruhej edhe pasi merrej parasysh ecuria kohore e sezonit, fillimisht u kontrollua efekti linear i datës së kampionimit. Për llojin *P. amymone* në vitin 2025, pas këtij kontrolli, korrelacioni parcial ndërmjet temperaturës dhe numrit të individëve u reduktua nga ρ=0.453 në ρ parcial=0.108 dhe nuk rezultoi më statistikisht domethënës (p=0.598). Edhe marrëdheniet me lagështinë (ρ parcial=0.044; p=0.831) dhe shpejtësinë e erës (ρ parcial=0.117; p=0.571) mbeten jo domethënëse.

Dobësimi i marrëdhënies e numrit të individëve me temperaturën pas përfshirjes së datës tregoi se rezultati i analizës fillestare lidhej, të paktën pjesërisht, me ndryshimet që ndodhnin gjatë ecurisë së sezonit. Megjithatë, përfshirja e datës vetëm si komponent linear nuk përshkruan në mënyrë të plotë ecurinë sezonale të aktivitetit të fluturave. Numri i individëve mund të rritet pas fillimit të periudhës së fluturimit, të arrijë një maksimum dhe më pas të zvogëlohet drejt fundit të saj, duke krijuar një ecuri që nuk është domosdoshmërisht lineare. Për këtë arsye, e zgjeruan në analizën tonë mbi kontrollin e fenologjisë duke përfshirë, krahas ditës se sezonit, edhe termin e saj kuadratik (dita²). Përfshirja e këtij termi mundëson që analiza të përshkruajë më mirë ecurinë e numrit të individëve gjatë sezonit, duke marrë parasysh si rritjen e tyre drejt një maksimumi, ashtu edhe zvogëlimin që mund të pasoje drejt fundit të periudhës se aktivitetit. Në këtë mënyrë, ndryshimi sezonal i numrit të individëve mund të merret më mirë parasysh përpara se të vlerësohen marrëdhëniet e numrit të individëve me temperaturën, lagështinë relative dhe shpejtësinë e erës.

Pas përfshirjes në analizën statistikore të ecurisë sezonale si më sipër, rezultatet tregojnë se marrëdheniet ndërmjet faktorëve abiotikë dhe numrit të individëve mbetën përgjithësisht të dobëta. Për llojin *P. amymone* në vitin 2025, korelacioni me temperaturën, i cili në analizën fillestare Spearman kishte rezultuar statistikisht domethënës (ρ=0.453; p=0.020), u reduktua në ρ parcial=0.132 dhe nuk ishte më domethënës (p=0.540). Ky ndryshim mbështet interpretimin se marrëdhënia e vërejtur fillimisht me temperaturën lidhej kryesisht me ecurinë sezonale të të dhënave dhe jo drejtpërdrejt me ndryshimet e temperaturës. Edhe marrëdhëniet me lagështinë relative (ρ parcial=0.079; p=0.714) dhe shpejtësinë e erës (ρ parcial=−0.175; p=0.413) mbetën jo domethënëse edhe pas kësaj analize.

Në sezonin 2024, rezultatet ishin të ngjashme për të dy llojet. Në rastin e llojit *P. tisiphone*, pas kontrollit të ecurisë sezonale, nuk u gjetën marrëdhënie statistikisht domethënëse me temperaturën (ρ parcial=0.079; p=0.721), lagështinë relative (ρ parcial=−0.140; p=0.524) ose shpejtësinë e erës (ρ parcial=−0.136; p=0.535). Edhe për llojin *P. amymone* marrëdhëniet mbetën jo domethënëse për temperaturën (ρ parcial=0.264; p=0.247), lagështinë relative (ρ parcial=0.027; p=0.908) dhe shpejtësinë e erës (ρ parcial=−0.341; p=0.131). Kështu, për sezonin 2024, kontrolli i fenologjisë nuk dha tregues për një marrëdhënie të qartë ndërmjet numrit të individëve të regjistruar dhe ndonjërit prej tre faktorëve abiotikë të analizuar.

Një rezultat që morri vëmendjen tonë u vu re në rastin e llojit *P. tisiphone* për vitin 2025. Pas kontrollit të fenologjisë, marrëdhënia me temperaturën ishte pozitive (ρ parcial=0.309) dhe arriti një vlerë p=0.049, ndërsa marrëdhëniet me lagështinë relative (ρ parcial=0.209; p=0.189) dhe shpejtësinë e erës (ρ parcial=0.098; p=0.540) nuk ishin statistikisht domethënëse. Megjithëse vlera p për temperaturën ishte lehtësisht nën kufirin konvencional prej 0.05 (p=0.049), ky rezultat u interpretua me kujdes. Ai ishte pranë këtij kufiri dhe u shfaq në kuadër të disa marrëdhënieve të shqyrtuara ndërmjet llojeve, viteve dhe faktoreve abiotikë. Për këtë arsye, rezultati u konsiderua një tregues që kërkonte verifikim në analizën e mëtejshme, dhe jo si dëshmi e mjaftueshme për një marrëdhënie të pavarur ndërmjet temperaturës dhe numrit të individëve të *P. tisiphone*.

Analizat e korrelacionit na shërbyen për të identifikuar marrëdhëniet fillestare dhe për të treguar rëndësinë e ndarjes së tyre nga ecuria fenologjike e llojeve. Megjithatë, ato shqyrtojnë veçmas marrëdhënien me secilin faktor dhe nuk marrin njëkohësisht parasysh temperaturën, lagështinë relative, shpejtesinë e erës dhe fenologjinë. Për më teper, variabli i analizuar përfaqëson një numër individësh të regjistruar në secilën ditë kampionimi dhe, si i tillë, kërkon një qasje modelimi të përshtatshme për të dhëna numerike të këtij tipi. Për këto arsye, marrëdhëniet u vlerësuan më tej në një analizë të përbashkët, ku faktorët abiotike dhe dhe ndryshimi sezonal u përfshinë njëkohësisht.

3.15.1 Zgjedhja e modelit për analizën e numrit të individëve

Meqënëse variabli i analizuar ishte numri i individëve të regjistruar në secilën ditë kampionimi, në një fazë të parë u shqyrtua përshtatshmëria e modelit Poisson, i përdorur për analizën e të dhënave të numërimit. Një nga kushtet kryesore të këtij modeli është që varianca e të dhënave të mos jetë dukshëm me e madhe se mesatarja. Kur varianca e tejkalon ndjeshem mesataren, të dhënat paraqesin mbidispersion dhe modeli Poisson mund të mos e përshkruajë në mënyrë të përshtatshme ndryshueshmërine e tyre. Për këtë arsye, përpara zgjedhjes së modelit përfundimtar, u kontrollua nga në niveli i mbidispersionit veçmas për secilin kombinim lloj-vit. Kontrolli i të dhënave tregoi se varianca e numrit të individëve ishte më e lartë se mesatarja në të katër kombinimet lloj-vit. Te *P. tisiphone*, në vitin 2024 mesatana ishte 12.12 individë dhe varianca 60.28, ndërsa në vitin 2025 këto vlera ishin përkatësisht 13.21 dhe 126.07. Mbidispersion u vu re edhe te *P. amymone*, me një mesatare prej 3.00 individësh dhe variancë 7.82 në vitin 2024, dhe 2.08 individë dhe variancë 10.47 në vitin 2025. Ky ndryshim ndërmjet mesatares dhe variancës u pasqyrua edhe në vlerat e dispersionit të modelit Poisson, të cilat varionin nga 2. 12 deri ne 5.34 (Tabela 3.20).

Tabela 3.20 Vlerësimi i mbidispersionit të numrit të individëve të regjistruar gjatë ditëve të kampionimit për *Pseudochazara tisiphone* dhe *P. amymone* në vitet 2024 dhe 2025.

Lloji	Viti	N	Mesatarja ditore	Varianca	Dispersioni Poisson
P. Tisiphone	2024	25	12.12	60.28	5.18
P. amymone	2024	23	3.00	7.82	2.12
P. Tisiphone	2025	43	13.21	126.07	5.34
P. amymone	2025	26	2.08	10.47	3.04

Vlerat e dispersionit mbi 1 treguan se ndryshueshmëria e numrit të individëve ishte më e madhe nga ajo që parashikohet nga modeli Poisson. Mbidispersioni ishte veçanërisht i theksuar te lloji *P. tisiphone*, ku vlerat e dispersionit kaluan 5 në të dy vitet, por ishte i pranishëm edhe te *P. amymone*. Për këtë arsye, modeli *Poisson* nuk u konsiderua i përshtatshëm për analizën përfundimtare të këtyre të dhënave. Në vend të tij u përdor modeli Negative Binomial, i cili lejon një ndryshueshmëri më të madhe të numrit të individëve dhe është më i përshtatshëm për të dhëna numërimi që paraqesin mbidispersion.

Modelet u ndërtuan veçmas për secilin lloj dhe për secilin vit. Në secilin model u përfshinë njëkohësisht temperatura mesatare, lagështia relative dhe shpejtësia mesatare e erës, ndërsa ecuria fenologjike u morr parasysh nëpërmjet ditës së sezonit dhe termit të saj kuadratik (dita^2). Në këtë mënyrë, marrëdhënia e secilit faktor abiotik me numrin e individëve u vlerësua duke marrë parasysh njëkohësisht faktorët e tjerë meteorologjikë dhe ndryshimin e numrit të individëve gjatë sezonit.

Tabela 3.21. Rezultatet e modeleve negative binomial për marrëdhënien ndërmjet faktorëve abiotikë dhe numrit të individëve në ditë, pas kontrollit të ndryshimit fenologjik gjatë sezonit.

Lloji	Viti	Faktori	β	p
P. Tisiphone	2024	Temperatura	0.098	0.443
		Lagështia relative	−0.034	0.735
		Era	0.015	0.872
P. amymone	2024	Temperatura	0.267	0.152
		Lagështia relative	−0.226	0.281
		Era	−0.318	0.227
P. Tisiphone	2025	Temperatura	0.157	0.483
		Lagështia relative	−0.215	0.269
		Era	**0.252**	**0.024**
P. amymone	2025	Temperatura	0.475	0.400
		Lagështia relative	0.493	0.332
		Era	−0.476	0.149

Rezultatet e modeleve Negative Binomial treguan se marrëdheniet ndërmjet faktorëve abiotike dhe numrit të individēve ndryshonin ndërmjet llojeve dhe viteve, por shumica e tyre nuk ishin statistikisht domethënëse pasi faktorët meteorologjike dhe ecuria fenologjike u morën parasysh njëkohësisht (Tabela 3.21). Temperatura nuk tregoi një marrëdhënie statistikisht domethënëse me numrin e individëve në asnjërin prej katër modeleve. Kjo përfshinte edhe *P. amymone* në vitin 2025, për të cilin korrelacioni fillestar Spearman kishte treguar një marrëdhënie pozitive me temperaturën. Në modelin Negative Binomial kjo marrëdhënie nuk u ruajt (β=0.475; p=0.400), duke përforcuar rezultatin e marrë pas kontrollit të fenologjisë se lidhja e vërejtur fillimisht lidhej kryesisht me ecurinë sezonale të të dhënave dhe jo drejtpërdrejt me ndryshimet e temperaturës. Një rezultat i ngjashëm u morr edhe për *P. tisiphone* në vitin 2025. Marrëdhënia me temperaturën, e cila pas kontrollit jolinear të fenologjisë kishte dhënë një vlerë pranë kufirit të domethënies ρ parcial=0.309; p=0.049), nuk u konfirmua në modelin Negative Binomial (β=0.157; p=0.483). Në vitin 2024, temperatura giithashtu nuk tregoi marrëdhënie statistikisht domethënëse as me *P tisiphone* (β=0.093; p=0.443), as me *P. amymone* (β=0.266; p=0.152). Në tërësi, rezultatet e modelit përfundimtar nuk treguan një marrëdhënie të qëndrueshme ndërmjet temperaturës dhe numrit të individëve të regjistruar në të dy llojet dhe sezonet e monitorimit.

Edhe në rastin e analizës së marrëdhënies me lagështinë relative nuk u tregua marrëdhënie statistikisht domethënëse në asnjërin prej modeleve. Koeficientët e vlerësuar ishin β=−0.054 (p=0.734) për *P. tisiphone* dhe β=−0.226 (p=0.281) për *P. amymone* në vitin 2024, ndërsa në vitin 2025 ishin përkatësisht β=−0.215 (p=0.269) dhe β=0.493 (p=0.332).

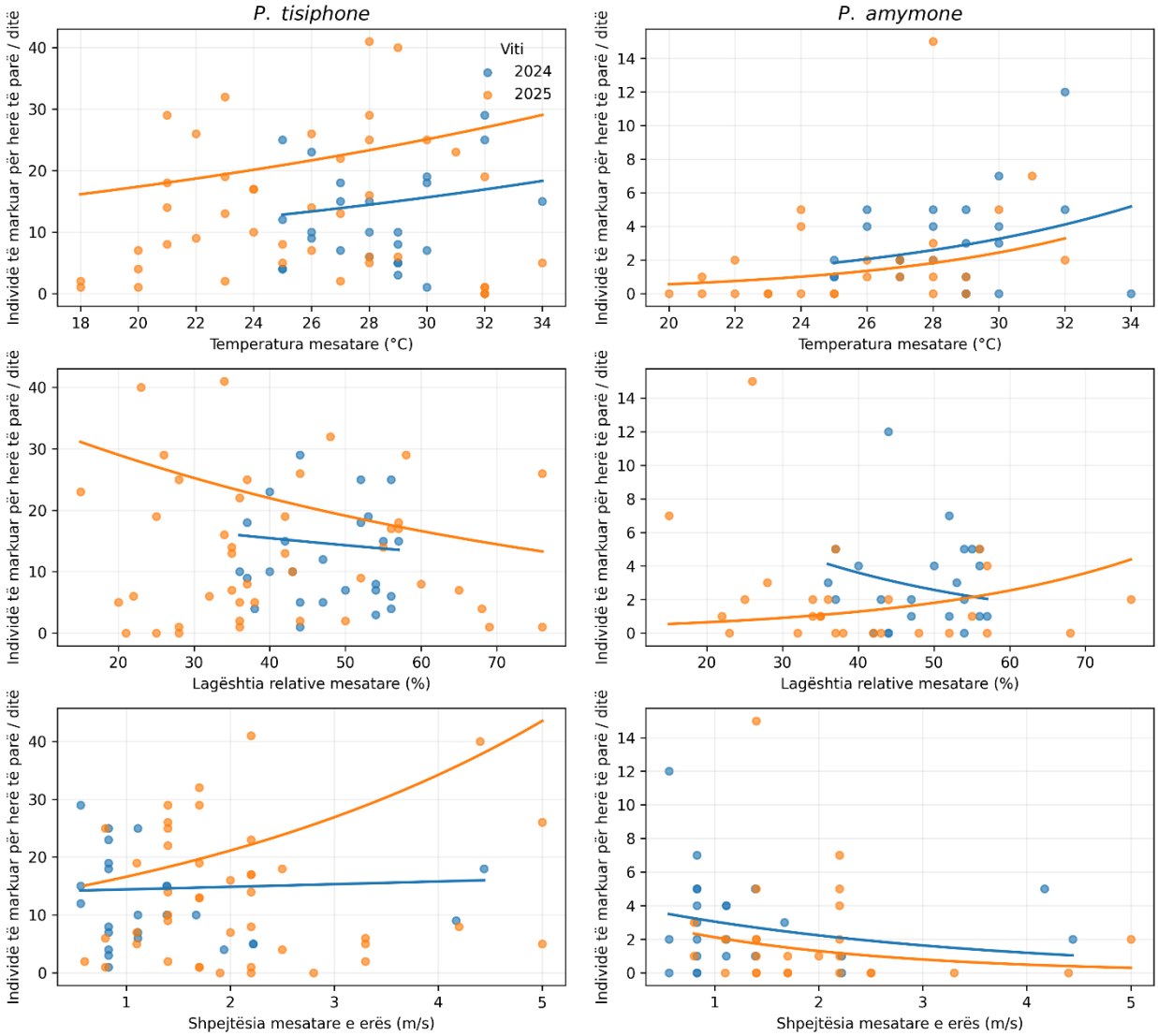
Drejtimi i koeficientëve ndryshonte ndërmjet llojeve dhe viteve dhe asnjë prej tyre nuk mbështeti një marrëdhënie të qëndrueshme ndërmjet lagështisë relative dhe numrit të individëve të regjistruar. Analiza e marrëdhënies me shpejtësinë e erës paraqiti një rezultat të ndryshëm vetëm te lloji *P. tisiphone* në vitin 2025. Në këtë model u gjet një marrëdhënie pozitive dhe statistikisht domethënëse (β=0.252; p=0.024), pasi ishin marrë parasysh temperatura, lagështia relative dhe ecuria fenologjike e sezonit. Në vitin 2024, marrëdhënia me erën te *P. tisiphone* nuk ishte domethënëse (β=0.030; p=0.872). Gjithashtu, nuk u gjetën marrëdhënie domethënëse te *P. amymone*, as në vitin 2024 (β=0.318; p=0.227) dhe as në vitin 2025 (β=0.476; p=0.149). Për këtë arsye, rezultati i vitit 2025 për *P. tisiphone* duhet të shihet si një marrëdhënie e veçantë e këtij sezoni dhe jo si një prirje e përbashkët për të dy vitet ose për të dy llojet.

Tabela 3.22. Rezultatet e modeleve Negative Binomial për marrëdhënien ndërmjet faktorëve abiotike dhe numrit të individëve të *Pseudochazara tisiphone* dhe *P. amymone* të regjistruar gjatë ditëve të kampionimit.

Lloji	Viti	Temperatura β	p	Lagështia relative β	P	Era β	p
P. tisiphone	2024	0.093	0.443	-0.054	0.734	0.030	0.872
P. tisiphone	2025	0.157	0.483	-0.215	0.269	**0.252**	**0.024**
P. amymone	2024	0.266	0.152	-0.226	0.281	−0.318	0.227
P. amymone	2025	0.475	0.400	0.493	0.332	−0.476	0.149

Shënim: Modelet përfshinë njëkohësisht temperaturën mesatare, lagështinë relative dhe shpejtësinë mesatare të erës. Ecuria fenologjike u kontrollua nëpërmjet ditës së sezonit dhe termit të saj kuadratik (dita²). Faktorët abiotikë u standardizuan përpara përfshirjes në model; për këtë arsye, koeficientet B paraqesin ndryshimin e vlerësuar për një rritje prej një devijimi standard të faktorit përkatës.

Marrëdhëniet e vlerësuara nga modelet Negative Binomial ndërmjet secilit faktor abiotik dhe numrit të individëve, pas marrjes parasysh të ecurisë fenologjike, paraqiten në Grafikun 3.9. Kjo paraqitje grafike mendojmë se ploteson rezultatet e Tabelës 3.22 dhe tregon se, me përjashtim të marrëdhënies pozitive me shpejtësinë e erës te *P. tisiphone* në vitin 2025, nuk u vu re një marrëdhënie statistikisht e qëndrueshme e faktorëve abiotike në të dy llojet dhe sezonet e monitorimit.



Grafiku 3.9. Marrëdhënia ndërmjet temperaturës mesatare, lageshtisë relative dhe shpejtësisë mesatare të erës me numrin e individëve të *Pseudochazara tisiphone* dhe *P. amymone* të markuar për herë të parë në secilën ditë kampionimi gjatë viteve 2024 dhe 2025.

Shënim: Pikat paraqesin numrin e individëve të markuar për herë të parë dhe kushtet abiotike të regjistruara në secilën ditë kampionimi brenda periudhës së aktivitetit të llojit përkatës. Vijat paraqesin marrëdheniet e vlerësuara nga modelet Negative Binomial, pasi në analizë është marrë parasysh edhe ecuria fenologjike e aktivitetit gjatë sezonit.

3.15.2 Kontrollin e përshtatshmërisë së modeleve Negative Binomial

Pas përshtatjes së modeleve Negative Binomial u kontrollua nëse ato përshkruanin në mënyrë të përshtatshme strukturën e të dhënave. Vlerat e dispersionit të mbetjeve të modeleve varionin nga 0.95 ne 1.19 dhe ishin pranë vlerës 1 në të katër kombinimet lloj-vit (Tabela 3.23). Krahasuar me vlerat 2.12 - 5.34 të marra fillimisht me modelin Poisson, kjo tregon se përdorimi i modelit Negative Binomial përballoi në mënyrë të kënaqshme mbidispersionin e pranishëm në të dhëna.

Kontrollet e mëtejshme nuk treguan probleme të rëndësishme në shpërndarjen e mbetjeve të modeleve dhe as një numër më të madh zerosh nga ai që pritej prej tyre. Gjithashtu, nuk u gjet një varësi kohore statistikisht domethënëse e mbetjeve ndërmjet ditëve të njëpasnjëshme të kampionimit. Për *P. tisiphone* në vitin 2024 ky tregues ishte pranë kufirit të domethënies statistikore (p=0.053), por nuk dha mbështetje të mjaftueshme për përfshirjen e një strukture kohore më komplekse në model. Në tërësi, kontrollet diagnostike nuk identifikuan probleme që të kërkonin ndryshimin e modeleve Negative Binomial të përdorura në analizën përfundimtare.

Tabela 3.23. Treguesit kryesore të kontrollit të përshtatshmërisë së modeleve Negative Binomial për *Pseudochazara tisiphone* dhe *P. amymone*.

Lloji	Viti	n	Dispersioni rezidual	p residuale	p zero-inflation	p autokorrelacion
P. tisiphone	2024	25	1.09	0.912	1.000	0.053
P. amymone	2024	23	1.19	0.870	0.977	0.430
P. tisiphone	2025	43	0.95	0.484	1.000	0.569
P. amymone	2025	26	1.09	0.752	1.000	0.513

Shënim: Vlerat e dispersionit pranë 1 tregojnë se mbidispersioni fillestar është marrë në konsideratë në mënyrë të përshtatshme nga modeli. Vlerat p të kontrolleve diagnostike nuk treguan devijime statistikisht domethënëse në shpërndarjen e mbetjeve, tepricë zerosh ose varësi kohore të mbetjeve.

Në tërësi, kontrollet diagnostike mbështetën përshtatshmërinë e modeleve Negative Binomial për analizën e këtyre të dhënave, pa treguar probleme që të kërkonin ndryshimin e qasjes së përdorur.

3.16 Interpretimi ekologjik i marrëdhënieve me faktorët abiotikë

Interpretimi i marrëdhënieve ndërmjet kushteve abiotike dhe numrit të fluturave të regjistruara në terren kërkon të merret parasysh mënyra se si këta faktorë lidhen me aktivitetin e individëve. Si organizma ektotermë, fluturat varen nga kushtet e mjedisit për

rregullimin e temperaturës trupore dhe zhvillimin e aktivitetit të tyre, përfshirë fluturimin. Për këte arsye, ndryshimet e temperaturës dhe të kushteve të tjera meteorologjike mund të ndikojnë jo vetëm në aktivitetin e individëve, por edhe në mundësinë e regjistrimit të tyre gjatë monitorimit.

Studimet mbi fluturat kanë treguar se temperature, era, vranësirat dhe koha e vrojtimit mund të ndikojnë në aktivitetin dhe detektueshmërinë e individëve, megjithëse drejtimi dhe madhësia e këtyre mardhënieve mund të ndryshojnë ndërmjet llojeve dhe kushteve të studimit (Riva *et al*., 2020).

Në këtë drejtim, mungesa e një marrëdhënieje të qëndrueshme me temperaturën në rezultatet e këtij studimi nuk nënkupton se temperatura nuk ka rëndësi për biologjinë ose aktivitetin e *P. tisiphone* dhe *P. amymone*. Studime të kryera tek fluturat kanë treguar se temperatura mund të lidhet me ndryshime në sjelljen e individëve, veçanërisht me aktivitetin e fluturimit, por se këto marrëdhënie mund të ndryshojnë edhe ndërmjet viteve në varësi të kushteve meteorologjike të sezonit (Kral-O Brien *et al*., 2021). Tek studimi jonë, pasi u morën parasysh ecura fenologjike dhe faktorët e tjerë të përfshirë në model, temperatura nuk tregoi një marrëdhënie të qëndrueshme me ndryshimet në numrin e individëve të regjistruar. Për këtë arsye, rezultatet tona nuk tregojnë mungesë të rolit biologjik të temperaturës, por se brenda kushteve të monitorimit të këtij studimi ajo nuk shpjegoi në mënyrë të pavarur dhe të përsëritur ndryshimet në numrin e individëve të regjistruar. Rezultatet e këtij studimi tregojnë gjithashtu rëndësinë e marrjes parasysh të fenologjisë kur shqyrtohet marrëdhënia ndërmjet temperaturës dhe numrit të individëve. Kjo u vu re veçanërisht te *P. amymone* në vitin 2025. Marrëdhënia pozitive me temperaturën, e dalluar në analizën fillestare, nuk u ruajt pasi u morr parasysh ecuria sezonale dhe as në modelin përfundimtar, ku faktorët abiotikë u analizuan njëkohësisht. Kjo tregon se ndryshimi i numrit të individëve gjatë sezonit mund të krijojë një marrëdhënie të dukshme me temperaturën, nëse nuk merret parasysh fakti se të dyja ndryshojnë paralelisht me avancimin e sezonit.

Një situatë disi e ndryshme u vu re në rastin e *P. tisiphone* në vitin 2025, ku pas kontrollit jolinear të fenologjisë u shfaq një marrëdhënie pozitive me temperaturën, por kjo marrëdhënie nuk u konfirmua në modelin Negative Binomial. Në të dy vitet, modeli përfundimtar nuk tregoi një marrëdhënie statistikisht domethënëse ndërmjet temperaturës dhe numrit të individëve të *P. tisiphone.* Këto rezultate sugjerojnë se temperatura, e marrë veçmas, nuk shpjegon në mënyrë të qëndrueshme ndryshimet e numrit të individëve të regjistruar gjatë monitorimit. Përgjigjia e fluturave ndaj temperaturës mund të ndryshojë sipas kushteve të sezonit dhe të ndërveprojë me faktorë të tjerë që përcaktojnë aktivitetin e individëve. Kjo është në përputhje me vëzhgimet e Kral-O'Brien *et al*. (2021), të cilët gjetën se marrëdhënia ndërmjet temperaturës dhe sjelljes së fluturave ndryshonte ndërmjet viteve me kushte meteorologjike të ndryshme.

Lagështia relative paraqiti nje tablo më të njëtrajtshme gjatë analizave. Në asnjërin prej dy viteve dhe për asnjërin nga dy llojet nuk u gjet një marrëdhënie statistikisht domethënëse ndërmjet saj dhe numrit të individëve të regjistruar. Ky rezultat u ruajt si në analizat fillestare, ashtu edhe pas marrjes parasysh të fenologjisë dhe në modelet përfundimtare Negative Binomial. Në këtë mënyrë, të dhënat e këtij studimi nuk treguan se ndryshimet e lagështisë relative, brenda intervalit të kushteve të regjistruara gjatë monitorimit, shoqëroheshin në mënyrë qëndrueshme me ndryshimet në numrin e individëve të *P. tisiphone* ose *P. amymone*. Megjithatë, ashtu si në rastin e temperaturës, mungesa e një marrëdhënieje statistikisht domethënëse nuk nënkupton se lagështia nuk mund të ketë rëndësi për aktivitetin e fluturave. Kushtet meteorologjike veprojnë së bashku dhe ndikimi i një faktori mund të varet nga kombinimi me faktorë të tjerë dhe nga kushtet në të cilat zhvillohet monitorimi. Studimet mbi aktivitetin dhe detektueshmërinë e fluturave kanë treguar se përgjigija ndaj kushteve meteorologjike nuk është domosdoshmërisht e njëjtë ndërmjet llojeve dhe se numri i individëve të regjistruar mund të pasqyrojë njëkohësisht aktivitetin e tyre dhe mundësinë e detektimit gjatë vrojtimit (Riva *et al*., 2020).

Për shpejtësinë e erës, rezultatet ndryshuan ndërmjet dy viteve dhe dy llojeve. Në rastin e llojit *P. tisiphone* në vitin 2025, modeli Negative Binomial tregoi një marrëdhënie pozitive dhe statistikisht domethënëse ndërmjet shpejtësisë së erës dhe numrit të individēve të regjistruar ($\beta=0.252$; $p=0.024$), pasi u morën parasysh njëkohësisht faktorët e tjerë abiotike dhe ecuria fenologjike e sezonit.

Megjithatë, kjo marrëdhënie nuk u vu re te i njëjti lloj në vitin 2024 dhe as të lloji *P. amymone* në asnjërin prej dy viteve. Për këtë arsye, rezultati i *P. tisiphone* në vitin 2025 duhet të interpretohet si një marrëdhënie e vërejtur në kushtet e atij sezoni dhe jo si një përgjigje e përgjithshme e llojit ndaj rritjes së shpejtësisë së erës. Ajo mund të ndikojë në aktivitetin e fluturave dhe në mundësinë e regjistrimit të tyre gjatë vrojtimit, por drejtimi dhe forca e kësaj marrdhënieje nuk janë domosdoshmërisht të njëjta ndërmjet llojeve dhe habitateve (Riva *et al*. 2020) duke analizuar ndikimin e kushteve të kampionimit në detektueshmërinë e fluturave, gjetën një rol relativisht të kufizuar të erës në sistemin e tyre te studimit dhe theksuan se rëndësia e saj mund të varet edhe nga karakteristikat e habitatit. Autorët sugjerojnë se habitatet me bimësi drunore mund të zbusin efektin e erës pranë lartësisë ku fluturojnë individët, ndërsa në habitate më të hapura përgjigjia mund të jetë e ndryshme. Në zonën e studimit tonë, *P. tisiphone* dhe *P. amymone* u regjistruan kryesisht në mjedise të hapura, të karakterizuara nga shpate të pjerrëta shkëmbore mbi substrat ofiolitik dhe vegjetacion relativisht të kufizuar. Në kushte të tilla, ekspozimi ndaj erës mund të ndryshojë nga ai i habitateve më të mbrojtura nga bimësia. Megjithatë, të dhënat e këtij studimi nuk lejojnë të përcaktohet nëse kjo karakteristikë e habitatit shpjegon marrëdhënien pozitive të gjetur te *P. tisiphone* në vitin 2025. Për më tepër, fakti që e njëjta marrëdhënie nuk u përsërit në vitin 2024 tregon se ajo nuk mund të konsiderohet një përgjigje e qëndrueshme e llojit ndaj erës.

Në këtë kuptim, marrëdhënia pozitive e gjetur në vitin 2025 nuk duhet interpretuar sikur rritja e shpejtësisë së erës favorizon drejtpërdrejt aktivitetin e *P. tisiphone*. Ajo tregon vetëm se, gjatë këtij sezoni, ditët me vlera më të larta të erës u shoqëruan me një numër më të lartë individësh të regjistruar pasi në model u morën parasysh faktorët e tjerë të analizuar. Mungesa e përsëritjes së këtij rezultati ndërmjet viteve e bën të nevojshme që kjo marrëdhënie të verifikohet në sezone të tjera monitorimi përpara se t'i atribuohet një kuptim më i përgjithshëm ekologjik.

Në tërësi, analizat e kryera nuk treguan një marrëdhënie të qëndrueshme ndërmjet temperaturës, lagështisë relative ose shpejtësisë së erës dhe numrit të individëve të *P. tisiphone* dhe *P. amymone* të regjistruar gjatë dy sezoneve të monitorimit. Marrëdhëniet e vërejtura ndryshuan sipas llojit, vitit dhe mënyrës së analizimit të të dhënave, duke treguar se interpretimi i tyre vetëm mbi bazën e korrelacioneve të thjeshta do të ishte i pamjaftueshëm. Veçanërisht i qartë ishte rasti i *P. amymone* në vitin 2025, ku marrëdhënia fillestare pozitive me temperaturën u dobësua pasi u morr parasysh ecuria fenologjike dhe nuk u konfirmua në modelin përfundimtar. Edhe marrëdhënia me temperaturën e vërejtur të *P. tisiphone* pas kontrollit jolinear të fenologjisë në vitin 2025 nuk u ruajt në modelin Negative Binomial. Rezultatet tregojnë kështu rëndësinë e analizimit të këtyre marrëdhënieve në disa hapa. Korelacioni Spearman mundësoi identifikimin e marrëdhënieve të veçuara ndërmjet secilit faktor abiotik dhe numrit të individëve, ndërsa kontrolli i fenologjisë tregoi se disa prej këtyre marrëdhënieve ndryshonin pasi merrej parasysh ecuria e aktivitetit gjatë sezonit. Modelet Negative Binomial mundësuan më pas vlerësimin e temperaturës, lagështisë relative dhe shpejtësisë së erës njëkohësisht, duke kontrolluar edhe ndryshimin fenologjik dhe duke marrë parasysh mbidispersionin e të dhënave të numërimit. Ky proces analitik tregoi se marrëdhëniet e dukshme në analizat fillestare nuk përfaqësonin domosdoshmërisht marrëdhënie që ruheshin kur struktura sezonale dhe faktorët e tjerë merreshin parasysh së bashku.

Nga tre faktorët e analizuar, vetëm shpejtësia e erës te *P. tisiphone* në vitin 2025 tregoi një marrëdhënie statistikisht domethënëse në modelin përfundimtar. Duke qënë se kjo marrëdhënie nuk u përsërit në vitin 2024 dhe nuk u vu re te *P. amymone*, ajo nuk mund të konsiderohet një përgjigje e përgjithshme ndaj erës dhe kërkon verifikim në sezone të tjera monitorimi. Në tërësi, rezultatet mbështesin një interpretim ku numri i individëve të regjistruar në terren lidhet me një kombinim të ecurisë fenologjike, kushteve meteorologjike dhe mundësisë së detektimit të individëve, dhe jo me veprimin e izoluar të një faktori të vetëm abiotik. Ky interpretim është në përputhje me studimet që tregojnë se kushtet e vrojtimit mund të ndryshojnë detektueshmërinë e fluturave dhe, për rrjedhoje, numrin e individëve të regjistruar giatë monitorimit (Riva *et al*., 2020), si dhe se marrëdhëniet ndërmjet kushteve meteorologjike dhe sjelljes së fluturave mund të ndryshojnë edhe ndërmjet viteve (Kral-O'Brien *et al*., 2021).

Për monitorimin afatgjatë të *P. tisiphone* dhe *P. amymone*, këto rezultate theksojnë rëndësinë e regjistrimit të vazhdueshëm të kushteve abiotike dhe të standardizimit të

vrojtimeve, në mënyrë që ndryshimet e numrit të individëve ndërmjet ditëve dhe viteve të interpretohen duke marrë parasysh njëkohësisht fenologjinë dhe kushtet në të cilat është zhvilluar monitorimi.

3.17 Krahasimi i integruar ndërmjet dy llojeve dhe dy sezoneve të monitorimit

Monitorimi i realizuar gjatë dy sezoneve të njëpasnjëshme na dha mundësinë që praninë e *P. tisiphone* dhe *P. amymone* në zonën e studimit ta shqyrtojmë përtej regjistrimit të thjeshtë të individëve. Ndjekja e individëve përmes markimit dhe rikapjes, së bashku me informacionin mbi kohën dhe vendin e regjistrimit të tyre, bëri të mundur që të ndërtohej një tablo më e plotë e mënyrës se si dy llojet shfaqen dhe përdorin zonën e monitoruar gjatë sezonit. Numri i individëve të regjistruar, shtrirja e periudhës së aktivitetit, ritakimi i individëve, parametrat demografike, lëvizjet dhe shpërndarja e tyre në hapësirë nuk përfaqësuan për ne dhe këtë studim më rezultate të veçuara, por u bënë pjesë e të njëjtit informacion duke na ndihmuar që të eksploronim thellësisht dinamikën e popullatave të monitoruara. Krahasimi i integruar i këtyre rezultateve na lejoi kështu të vlerësonim jo vetëm se si ndryshuan dy llojet ndërmjet viteve 2024 dhe 2025, por edhe cilat karakteristika u përsëriten ndërmjet sezoneve dhe cilat ndryshime rezultuan specifike për një lloj ose për një sezon te caktuar.

Një nga dallimet e para që bëhet i dukshëm nga ky krahasim lidhet me dinamikën sezonale të dy llojeve. Në vitin 2024, aktiviteti i *P. tisiphone* dhe *P. amymone* u përqëndrua kryesisht gjatë korrikut dhe gushtit, me fillim të njëkohshëm të regjistrimeve dhe me maksimumin e markimeve të para në të njëjtën ditë kampionimi. Në vitin 2025, ky model ishte më pak i sinkronizuar: *P tisiphone* u regjistrua më herët dhe aktiviteti i saj u shtri për një periudhë më të gjatë të sezonit, ndërsa *P. amymone* ruajti një periudhë më të kufizuar të regjistrimeve. Në të njëjten kohë, numri i individëve të markuar te *P. tisiphone* u rrit nga 303 në vitin 2024 në 568 ne vitin 2025, ndërsa te *P. amymone* u vu re një ndryshim më i vogël dhe në drejtim të kundërt, nga 69 ne 54 individë.
Të marra së bashku, këto rezultate tregojnë se ndryshimet ndërmjet viteve 2024 dhe 2025 nuk ndoqën të njëjtin model te të dy llojet. Për më tepër, ndryshimet në numrin e individëve të regjistruar nuk mund të vlerësohen të shkëputura nga dinamika sezonale, pasi ndërmjet dy viteve ndryshuan edhe fillimi, kohëzgjatja dhe shpërndarja e regjistrimeve gjatë periudhës së aktivitetit.

Ndryshimet ndërmjet dy sezoneve ishin veçanërisht të dukshme në shtrirjen e periudhës së aktivitetit të dy llojeve. Për *P. tisiphone*, regjistrimet e vitit 2024 u përqëndruan gjatë korrikut dhe gushtit, ndërsa në vitin 2025 individët e parë u regjistruan që në qershor dhe prana e llojit vazhdoi der në shtator, duke treguar një shtrirje më të gjerë të periudhës së aktivitetit në këtë sezon. Për *P. amymone*, përkundrazi, regjistrimet mbeten të kufizuara në korrik dhe gusht në të dy vitet, në përputhje me periudhën e fluturimit të përshkruar për llojin në literaturë (Gascogne-Pees *et al*., 2014). Ky krahasim ka rëndësi të drejtpërdrejtë për projektimin e monitorimit, pasi mbështet idenë se periudha e kampionimit nuk duhet

të përcaktohet në mënyrë të ngurtë vetëm mbi bazën e muajve të fluturimit të raportuar më parë. Nëse vrojtimet kufizohen vetëm brenda një intervali të paracaktuar, ekziston mundësia që në vite të caktuara të mos regjistrohen pjesë të aktivitetit që shtrihen më herët ose më vonë gjatë sezonit. Kjo çështje merr rëndësi edhe në kontekstin e ndryshimeve klimatike, pasi studimet afatgjata mbi fluturat kanë treguar se fenologjia e adultëve mund të ndryshojë në lidhje me temperaturën dhe kushtet klimatike (Roy & Sparks, 2000). Në këtë kuadër, shtrirja e regjstrimeve të *P. tisiphone* deri në shtator në vitin 2025 përbën një rezultat me interes për monitorimin e ardhshëm, por nuk është e mjaftueshme për t'ia atribuar këtë ndryshim rritjes së temperaturave ose ndryshimeve klimatike. Monitorimi në një seri më të gjatë vitesh, i shoqëruar me të dhëna klimatike, do të mundësonte të vlerësohej nëse ndryshime të tilla në shtrirjen e periudhës së aktivitetit përsëriten ndërmjet viteve dhe nëse lidhen në mënyrë të qëndrueshme me ndryshimet e kushteve klimatike.

Dinamika sezonale lidhet më tej edhe me mënyrën se si meshkujt dhe femrat u përfaqësuan në të dhënat e monitorimit. Te lloji *P. tisiphone*, femrat përbënin pjesën më të madhe të individëve të markuar në të dy sezonet, duke treguar një model që u përsërit ndërmjet të dy viteve. Megjithatë, të dhënat e vitit 2025 treguan se ky mbizotërim i femrave në mostrën e përgjithshme nuk ishte i njëjtë gjatë giithë sezonit. Regjistrimet e para të llojit përfshinin vetëm meshkuj, ndërsa femrat u shfaqën më vonë, një model që është në përputhje me protandrinë e njohur te fluturat, por që nuk mund të konsiderohet i konfirmuar për popullatën e studiuar vetëm mbi bazën e një sezoni (Wiklund & Fagerström, 1977; Fagerström & Wiklund, 1982; Bulmer, 1983). Një element tjetër i rëndësishëm u shfaq në rikapjet e vitit 2025: megjithëse femrat ishin më të shumta ndër individët e markuar, një përqindje dukshëm më e lartë e meshkujve të markuar u rikap krahasuar me femrat. Të marra së bashku, këto rezultate tregojnë se përbërja seksuale e mostrës nuk mund të interpretohet vetëm nga numri total i meshkujve dhe femrave të markuar, pasi koha e shfaqjes së tyre gjatë sezonit dhe mundësia që individët të regjistrohen përsëri (rikapja) mund të ndryshojnë ndërmjet gjinive. Për këtë arsye, përfaqësimi më i lartë i femrave në mostren e *P. tisiphone* nuk tregon domosdoshmërisht se ato ishin më të shumta edhe në popullatën e monitoruar. Në të njejtën mënyre, fakti që në vitin 2025 u rikap një përqindje më e lartë e meshkujve nuk do të thotë se ata kishin një mbijetesë më të lartë se femrat, pasi rikapja varet edhe nga mundësia që individët e pranishëm të detektohen gjatë monitorimit. Rëndësia e këtij dallimi është treguar edhe në studimet MRR te fluturat, ku probabiliteti i detektimit/rikapjes trajtohet veçmas nga mbijetesa dhe mund të ndryshojë gjatë monitorimit (Haddad *et al*., 2008; Hinneberg *et al.,* 2023).

Ky dallim ndërmjet rikapjes së vrojtuar dhe mbijetesës bëhet më i qartë kur rezultatet shyrtohen së bashku me modelet CJS. Për llojin *P. tisiphone*, vlerësimet e mbijetesës së dukshme ishin pothuajse të njëjta në të dy sezonet ($\varphi = 0.9374$ në vitin 2024 dhe $\varphi = 0.9366$ në vitin 2025), ndërsa probabiliteti dedektimit/rikapjes rezultoi më i mbështeturi ndërmjet modeleve të krahasuara ndërsa në vitin 2025 mbështetjen më të lartë e kishte modeli në të cilin ky probabilitet ndryshonte ndërmjet rasteve të kampionimit. Ky ndryshim në strukturën e modeleve të përzgjedhura tregon se, ndërsa vlerësimet e mbijetesës së

dukshme mbeten pothuajse të njëjta ndërmjet dy viteve, të dhënat e vitit 2025 treguan një variacion më të madh në mundësinë e rikapjes së individëve gjatë sezonit. Ky rezultat tregon pse rikapja dhe mbijetesa e dukshme duhet të trajtohen si dy procese të dallueshme gjatë interpretimit të të dhënave MRR. Një individ që nuk rikapet në një rast të caktuar kampionimi mund të vazhdojë të jetë i pranishëm në zonën e monitoruar, por të mos detektohet, ndaj ndryshimet në rikapjet e vrojtuara nuk mund t'i atribuohen drejtpërdrejt ndryshimeve në mbijetesë.

Modelet CJS e marrin parasysh pikërisht këtë dallim duke vlerësuar veçmas mbijetesën e dukshme dhe probabilitetin e detektimit/rikapjes (Hinneberg *et al*., 2023).

Qëndrueshmëria e vlerësimeve të mbijetesës së dukshme në rastin e llojit *P. tisiphone* reflektohet edhe në kohëzgjatjen e pritshme të qëndrimit të individëve në zonën e monitoruar. Vlerat e përftuara ishin shumë të afërta ndërmjet dy sezoneve, përkatësisht 15.48 dite ne vitin 2024 dhe 15.27 dite ne vitin 2025. Ky rezultat eshtë veçanërisht interesant kur shihet së bashku me ndryshimet e tjera të vrojtuara ndërmjet viteve: në vitin 2025 u regjistruan më shumë individë, periudha e aktivitetit ishte më e zgjatur dhe probabiliteti i detektimit/ rikapjes paraqiti një strukturë me të ndryshueshme gjate sezonit, ndërsa kohëzgjatja e pritshme e qëndrimit mbeti pothuajse e njëjtë. Kjo tregon se ndryshimet ndërvjetore të vrojtuara te *P. tisiphone* nuk u shfaqën në të njëjtën mënyrë në të gjithë parametrat e analizuar dhe se rritja e numrit të regjistrimeve në vitin 2025 nuk u shoqërua me një rritje të kohëzgjatjes së pritshme të qëndrimit të individëve në zonën e monitoruar. Në këtë kuptim, rezultatet tregojne se ndryshimet ndërmjet dy sezoneve për lloji *P. tisiphone* u shfaqën kryesisht në shtrirjen sezonale dhe në numrin e individëve të regjistruar, ndërsa kohëzgjatja e pritshme e qëndrimit në zonën e monitoruar mbeti pothuajse e pandryshuar.

Për llojin *P. amymone*, mundësia për të bërë të njëjtin krahasim ndërmjet dy sezoneve ishte më e kufizuar. Në vitin 2024, vlerësimi i mbijetesës së dukshme ($\varphi = 0.9491$) dha një kohëzgjatje të pritshme të qëndrimit prej 19.14 ditësh, numerikisht më të lartë se vlera e përftuar për *P. tisiphone* në të njëjtin sezon. Megjithatë, numri më i vogël i individëve të markuar dhe i rikapjeve në rastin e *P. amymone* soli një pasiguri më të madhe në vlerësimin e φ, ndaj ky ndryshim nuk është i mjaftueshëm për të arritur në përfundimin se individët e këtij lloji qëndrojnë më gjatë në zonën e monitoruar. Kufizimi u bë edhe më i dukshëm në vitin 2025, kur vetëm 3 nga 54 individët e markuar u rikapën. Për këtë arsye, megjithëse modeli me ndryshime kohore në φ dhe p kishte mbështetjen më të lartë ndërmjet modeleve të krahasuara, të dhënat nuk siguruan informacion të mjaftueshëm për një vlerësim të qëndrueshëm të këtyre parametrave dhe, rrjedhimisht, as për llogaritjen e një vlere të vetme të kohëzgjatjes së pritshme të qëndrimit në zonën e monitoruar.

Verësimet POPAN plotësojnë më tej tablonë e dinamikës së popullatave, duke ofruar informacion mbi madhësinë e vlerësuar tē superpopullatës gjatë periudhës së monitorimit. Për llojin *P. tisiphone*, vlerësimi i madhësisë së superpopullatës ishte $\hat{N} = 1680$ individë në

vitin 2024 dhe N̂ = 5772 individë në vitin 2025. Ky ndryshim duhet parë së bashku me faktin se në vitin 2025 u markuan më shumë individë dhe regjistrimet e llojit u shtrinë në një periudhë më të gjatë të sezonit. Në të njëjtën kohë, mbijetesa e dukshme dhe kohëzgjatja e pritshme e qëndrimit mbetën pothuajse të njëjta ndërmjet dy viteve. Kjo tregon se, megjithëse POPAN dha një vlerësim më të lartë të madhësisë së superpopullatës në vitin 2025, kohëzgjatja e pritshme e qëndrimit, e përllogaritur nga mbijetesa e dukshme, mbeti pothuajse e njejtë me atë të vitit 2024.

Dallimi i madh ndërmjet vlerësimeve POPAN të përftuara për *P. tisiphone* në dy sezonet kërkon të merret parasysh edhe në raport me organizimin kohor të rasteve të kampionimit. Kjo është veçanërisht e rëndësishme për vitin 2025, pasi periudha e regjistrimeve ishte më e gjatë dhe analiza e sezonit të plotë përfshinte më shume raste kampionimi. Për të vlerësuar nëse madhësia më e lartë e vlerësuar e superpopullatës në ketë vit mund të lidhej kryesisht me këtë ndryshim, analiza POPAN u përsërit duke e kufizuar dataset-in e vitit 2025 në 30 raste kampionimi. Edhe në këtë analizë u përftua një vlerësim prej N̂ = 5400 individësh (SE = 819; 95% CI: 4041–7287), i afërt me N̂ = 5772 të përftuar nga sezoni i plotë. Fakti që zvogëlimi i periudhës së përfshirë në analizë solli vetëm një ndryshim relativisht të vogël në N̂ tregon se vlerësimi i lartë i vitit 2025 nuk shpjegohet vetëm nga përfshirja e një periudhe më të gjatë monitorimi në analizën POPAN. Në ketë menyrë, analiza e ndjeshmërisë ofron një argument të rëndësishëm se vlera më e lartë e përftuar për vitin 2025 nuk duhet të jetë thjesht rezultat i faktit që analiza e sezonit të plotë përfshiu një periudhë më të gjatë monitorimi. Fakti që vleresimi i POPAN mbeti i lartë edhe pas kufizimit të analizës në 30 raste kampionimi e përforcon këtë rezultat. Të analizuar së bashku me numrin më të madh të individëve të markuar në vitin 2025, ky nuk duket të jetë thjesht rezultat i faktit që analiza e sezonit të plotë përfshiu një periudhë më të gjatë monitorimi, ai mbështet përfundimin se superpopullata e *P. tisiphone* ka të ngjarë të ketë qenë më e madhe në vitin 2025 krahasuar me vitin 2024. Megjithatë, madhësia e saktë e këtij ndryshimi duhet interpretuar me kujdes, pasi vlerësimet POPAN shoqërohen me pasiguri dhe organizimi i rasteve të kampionimit nuk ishte plotësisht i njëjtë ndërmjet dy viteve.

Për *P. amymone*, vlerësimi i madhësisë së superpopullatës ishte i mundur vetëm për vitin 2024, kur POPAN dha N̂ = 482 individë (SE = 177; 95% CI: 253–994). Në vitin 2025, numri shumë i kufizuar i rikapjeve nuk siguroi informacion të mjaftueshëm për të përftuar një vlerësim të qëndrueshëm të madhësisë së superpopullatës. Ky rezultat nuk duhet interpretuar si tregues i një popullate më të vogël ose i një rënieje të saj në vitin 2025, por si një kufizim i informacionit që të dhënat MRR të atij sezoni mund të siguronin për këtë parametër. Në fakt, megjithëse në vitin 2025 u markuan 54 individe te *P. amymone*, krahasuar me 69 ne vitin 2024, vetëm 3 individë u rikapën, duke mos krijuar histori kapje-rikapjeje të mjaftueshme për një vlerësim të besueshëm të N̂.

Krahasimi me *P. tisiphone* tregon kështu se i njëjti protokoll monitorimi nuk siguroi të njëjtën fuqi informative për të dy llojet, pasi numri më i vogël i individëve dhe sidomos

rikapjet e kufizuara të *P. amymone* reduktuan mundësinë për të vlerësuar me të njëjtën qëndrueshmëri parametrat demogratike të popullatës.

Pavarësisht kufizimeve në vlerësimin e parametrave demografike të *P. amymone*, rezultatet e monitorimit tregojnë në mënyrë të qëndrueshme së popullata e këtij lloji në zonën e studimit ishte më e vogël se ajo e *P. tisiphone*. Kjo mbështetet jo vetëm nga numri dukshëm më i ulët i individëve të markuar gjatë të dy sezoneve, por edhe nga vlerësimet POPAN të vitit 2024, kur madhësia e superpopullatës u vlerësua në 482 individë për *P. amymone*, krahasuar me 1680 individë për *P. tisiphone*. Ky rezultat merr rëndësi të veçantë në kontekstin e konservimit të *P. amymone*, një lloj me shpërndarje shumë të lokalizuar në Shqipërinë jugore dhe për të cilin Shqipëria përfaqëson një nga zonat kryesore të shpërndarjes, ndërsa popullatat e njohura kërcënohen nga ndryshimet dhe humbja e habitateve, përfshirë ndërhyrjet në zonat ofiolitike ku lloji është i pranishëm (Verovnik *et al*., 2014).

Rëndësia konservuese e llojit pasqyrohet edhe në statusin e tij, pasi *P. amymone* është vlerësuar si Vulnerable (VU) në Listën e Kuqe të Shqipërisë dhe si Endangered (EN) në vlerësimin e IUCN. Në këtë kontekst, ruajtia e popullatës së pranishme në zonën e studimit dhe e habitateve me të cilat ajo lidhet merr një rëndësi të veçantë, veçanërisht duke pasur parasysh ndryshimin e statusit të mbrojtjes se territorit gjatë periudhës së studimit, nga Park Kombëtar në Peizazh të Mbrojtur. Kategoria e Peizazhit të Mbrojtur parashikon një zonim të brendshëm me nivele të ndryshme mbrojtjeje, ku në pjesë të caktuara të territorit mund të zhvillohen aktivitete tradicionale, rekreative, turistike dhe forma të kontrolluara të zhvillimit. Për këtë arsye, ruajtja e zonave ku është regjistruar *P. amymone* dhe marrja në konsideratë e kërkesave të tij ekologjike në zonimin dhe menaxhimin e territorit janë veçanërisht të rëndësishme, pasi ndërhyrjet në habitatet ku përqëndrohet kjo popullatë lokale mund të kenë pasoja dispropocionale për një lloj me shpërndarje të kufizuar dhe me rëndësi të lartë konservuese.

Edhe *P. tisiphone* paraqet rëndësi të veçantë nga pikëpamja e konservimit. Në vlerësimin evropian të vitit 2025, lloji është klasifikuar si Near Threatened (NT), sipas kriterit B2a, ndërsa në Listën e Kuqe të Shqipërisë të vitit 2025 është vlerësuar si Vulnerable (VU). Këto klasifikime tregojnë se, pavarësisht pranisë më të gjerë dhe bazës më të plotë demografike të evidentuar për *P. tisiphone* në këtë studim krahasuar me *P. amymone*, popullata e tij në zonën e studimit mbetet me rëndësi për monitorimin dhe konservimin. Për këtë arsye, rezultatet e këtij studimi krijojnë një bazë të rëndësishme për ndjekjen në vazhdimësi të dinamikës së kësaj popullate dhe të ndryshimeve të mundshme të saj në kohë.

Dallimet ndërmiet dy llojeve u shfaqen edhe në mënyren se si individët u shpërndanë në zonën e monitoruar. *P tisiphone* u regjistrua në një numër më të madh njëkohësisht hapësinore dhe në një shtrirje më të gjerë sipas lartësisë mbi nivelin e detit krahasuar me *P. amymone* në të dy sezonet. Në vitin 2025, numri i njësive hapësinore me regjistrime u

rrit për të dy llojet, megjithëse shtrirja e regjistrimeve sipas lartësisë mbi nivelin e detit u zvogëlua krahasuar me vitin 2024. Ky kombinim tregon se ndryshimet ndërmjet viteve nuk përfaqësuan thjesht një zgjerim ose ngushtim të njëtrajtshëm të hapësirës së përdorur. Për *P. tisiphone*, prania në një pjesë më të madhe të zonës së monitoruar në të dy sezonet përputhet edhe me numrin më të madh të individëve të regjistruar dhe me madhësinë më të lartë të superpopullatës të vlerësuar nga POPAN. Për *P. amymone*, përkundrazi, regjistrimet mbetën më të lokalizuara, duke treguar se popullata e studiuar përdorte një pjesë më të kufizuar të zonës së monitoruar.

Rezultatet e lëvizjes plotësojnë këtë tablo duke treguar se shpërndarja e individëve në zonën e monitoruar nuk u shoqërua me të njëjtin model të lëvizjes ndërmjet dy sezoneve. Për llojin *P. tisiphone*, distanca mesatare ndërmjet kapjes së parë dhe rikapjes ishte dukshëm më e madhe në vitin 2024 (455.14 m) se në vitin 2025 (166.08 m), ndërsa edhe mediana u zvogëlua nga 312 m në 91.68 m. Megjithatë, në të dy sezonet u regjistruan edhe individë që përshkuan distanca shumë më të mëdha se shumica e individëve të rikapur, me distanca maksimale prej 1300 m ne vitin 2024 dhe 1120 m në vitin 2025. Kjo tregon se lëvizja e *P. tisiphone* karakterizohej kryesisht nga zhvendosje në distanca relativisht të kufizuara, të shoqëruara nga raste më të rralla të lëvizjeve në distanca të mëdha. Fakti që në vitin 2025 *P. tisipone* u regjistrua në më shumë njësi hapësinore, ndërkohë që distancat ndërmjet kapjes dhe rikapjes ishin përgjithësisht më të vogla, tregon se një shpërndarje më e gjerë e regjistrimeve në zonën e monitoruar nuk nënkupton domosdoshmërisht se individët përshkuan distanca më të gjata. Përkundrazi, të dhënat tregojnë se individët e rikapur në vitin 2025 u zhvendosën përgjithësisht në distanca më të shkurtra ndërmjet kapjes së parë dhe rikapjes, edhe pse lloji u regjistrua në një numër më të madh njësish hapësinore gjatë sezonit.

Një element tjetër që ndihmon në interpretimin e këtyre rezultateve është koha ndërmjet kapjes së parë dhe rikapjes së individëve. Për llojin *P. tisiphone*, në vitin 2025 u gjet një lidhje pozitive ndërmjet numrit të ditëve deri në rikapje dhe distancës së përshkuar (ρ = 0.354, p = 0.009), ndërsa në vitin 2024 kjo marrëdhënie nuk ishte statistikisht e rëndësishme (ρ = 0.231, p = 0.170). Rezultati i vitit 2025 tregon se individët që u rikapën pas një periudhe më të gjatë kohore kishin tendence të gjendeshin më larg nga vendi i kapjes së parë (sa më shumë kohe kalonte deri në rikapje, aq me larg prirej të gjendej individi nga pika e kapjes së parë). Ky model sugjeron se zhvendosja e individëve në hapësirë mund të akumulohet me kalimin e kohës, pasi një interval më i gjatë ndërmjet dy regjistrimeve krijon mundësinë që individi të largohet më shumë nga pika ku është kapur fillimisht. Megjithatë, krahasimi i distancave ndërmjet kapjes së parë dhe rikapjes nuk tregoi dallime statistikisht të rëndësishme ndërmjet meshkujve dhe femrave, as në vitin 2024 (p = 0.581) dhe as në vitin 2025 (p = 0.802). Për rrjedhojë, të dhënat e lëvizjes nuk mbështesin idenë se përqindja më e lartë e rikapjeve të meshkujve në vitin 2025 mund të shpjegohet thjesht nga një ndryshim ndërmjet gjinive në distancat e përshkuara.
Kjo nuk përjashton dallime të tjera në sjelljen hapësinore ose në aktivitetin e meshkujve dhe femrave, të cilat nuk mund të përshkruhen vetëm nga distanca ndërmjet dy pikave të

kapjes. Megjithat, brenda informacionit të siguruar nga rikapjet në këtë studim, distanca e zhvendosjes nuk ofron një shpjegim për dallimin e madh ndërmjet gjinive në përqindjen e rikapjeve të *P. tisiphone* gjatë vitit 2025.

Për *P. amymone*, numri i kufizuar i individëve të rikapur, veçanërisht në vitin 2025, nuk lejon një vlerësim të krahasueshëm të dallimeve në lëvizje ndërmjet gjinive. Për këtë arsye, të dhënat e këtij studimi nuk janë të mjaftueshme për të përcaktuar nëse meshkujt dhe femrat e këtij lloji ndryshojnë në distancat e përshkuara brenda zonës së monitoruar.
Analiza e drejtimit të zhvendosjeve tregoi se te *P. tisiphone* lëvizjet e regjistruara nuk u shpërndanë në mënyrë të njëtrajtshme në hapësirë dhe se ky model u përsërit në të dy sezonet. Drejtimi juglindor ishte më i përfaqësuari në të dy vitet, ndërsa drejtimi veriperëndimor gjithashtu përbënte një pjesë të rëndësishme të zhvendosjeve, veçanërisht në vitin 2024. Megjithatë, ndërmjet dy sezoneve u vu re edhe një ndryshim në menyrën e shpërndarjes së lëvizjeve: në vitin 2024 ato ishin më të përqëndruara përgjatë boshtit juglindje-veriperendim, ndërsa në vitin 2025 u regjistruan në një numër më të madh drejtimesh. Kjo tregon se, megjithëse orientimi kryesor i zhvendosjeve u ruajt ndërmjet viteve, mënyra se si individët e rikapur u shpërndanë rreth këtij boshti nuk ishte plotësisht e njëjtë në të dy sezonet. Megjithatë, përsëritja e drejtimit juglindor dhe përfaqësimi i rëndësishëm i drejtimit veriperëndimor nuk janë të mjaftueshme për të arritur në përfundimin se *P. tisiphone* ka një preferencë biologjike për lëvizjen përgjatë këtij boshti. Transekti i monitorimit shtrihej vetë afërsisht në drejtimin juglindje–veriperëndim, me azimut rreth 130° drejt juglindjes dhe 310° në drejtimin e kundërt. Kjo do të thotë se probabiliteti për të regjistruar përsëri një individ ishte i lidhur edhe me hapësirën e mbuluar nga monitorimi. Përfundimi që mund të nxirret me siguri është se zhvendosjet e regjistruara të *P. tisiphone* paraqitën një strukturë drejtimore të qartë dhe të përsëritur ndërmjet viteve, veçanërisht përgjatë boshtit juglindje–veriperëndim, por të dhënat e këtij studimi nuk lejojnë të ndahet efekti i sjelljes së individëve nga efekti i orientimit të vetë transektit.

Për *P. amymone*, numri i kufizuar i individëve të rikapur nuk lejon të përcaktohet nëse ekziston një model i qëndrueshëm i drejtimit të zhvendosjeve, dhe as të vlerësohen ndryshimet ndërmjet dy sezoneve me të njëjtën siguri si te *P. tisiphone*. Për këtë arsye, dallimet e vrojtuara në drejtimet dhe distancat e zhvendosjeve të këtij lloji mbeten kryesisht përshkruese dhe nuk ofrojnë bazë të mjaftueshme për të nxjerrë përfundime mbi mënyrën e lëvizjes së popullatës së studiuar.

Krahasimi i pranisë së dy llojeve gjatë periudhës së mbivendosjes së aktivitetit sezonal tregoi një model të qëndrueshëm, por asimetrik, në të dy sezonet. *P amymone* u regjistrua vetëm në ditë kur ishte i pranishëm edhe *P. tisiphone*, ndërsa *P. tisiphone* u regjistrua edhe në mungesë të *P. amymone*. Ky model përputhet me tablonë e përgjithshme të krijuar nga analizat e tjera, ku *P tisiphone* paraqiti nje prani sezonale më të gjerë, një numër më të madh individësh dhe një shpërndarje më të gjërë në zonën e monitoruar, ndërsa regjistrimet e *P. amymone* ishin më të kufizuara në kohë dhe hapësirë. Në këtë kuptim, bashkëprania e lartë e dy llojeve gjatë periudhës së aktivitetit të *P. amymone* nuk nënkupton se ato kishin

të njëjtën mënyrë të përdorimit të zonës së monitoruar, por tregon se periudha e pranise së *P. amymone* përfshihej kryesisht brenda një periudhe më të gjerë gjatë së cilës ishte i pranishëm *P. tisiphone*.

Tabloja hapësinore e dy llojeve plotësohet nga karakteristikat e mikrohabitateve në të cilat u regjistruan individët gjatë monitorimit. Të dy llojet u regjistruan brenda të njëjtit mozaik heterogjen të zonës së studimit, ku habitatet e identifikuara ndërthuren me shpate shkëmbore, sipërfaqe me gurë dhe material të lirshëm, substrate ofiolitike dhe vegjetacion të rrallë barishtor. Megjithatë, shpërndarja e individëve brenda këtij sistemi nuk ishte e njëjtë për të dy llojet. *P. tisiphone* u regjistrua përgjatë një pjese më të gjerë të transektit dhe në sektorë me karakteristika të ndryshme të mikrohabitatit, ndërsa *P. amymone* mbeti më e lokalizuar brenda së njëjtës zonë. Ky model u përsërit në të dy sezonet dhe tregon se dallimi ndërmjet dy llojeve nuk qëndron në ndarjen e tyre në mikrohabitate plotësisht të ndryshme, por në shtrirjen e ndryshme të regjistrimeve të tyre brenda të njëjtit mozaik mjedisor. Brenda këtij mozaiku, sipërfaqet shkëmbore mbi substrat ofiolitik përbëjnë një element veçanërisht të rëndësishëm për interpretimin e pranisë së *P. amymone*. Regjistrimet e llojit në zonën e studimit përkojnë me një mjedis të karakterizuar nga shpate të pjerrëta, material i lirshëm shkëmbor dhe vegjetacion i rrallë, karakteristika që përputhen me përshkrimet e habitatit të njohur të llojit (Gascoigne-Pees *et al*., 2014; Verovnik *et al*., 2014; Cuvelier & Mølgaard, 2015). Kur ky rezultat shqyrtohet së bashku me shpërndarjen më të lokalizuar të *P. amymone* të vrojtuar në të dy sezonet, ai tregon rëndësinë që ka ruajtja e vazhdimësisë dhe integritetit të këtyre sipërfaqeve brenda zonës së monitoruar. Megjithatë, këto rezultate nuk dëshmojnë përzgjedhje ose preferencë të një mikrohabitati të caktuar, pasi në këtë studim nuk është matur disponueshmëria relative e mikrohabitateve në zonën e monitoruar. Për këtë arsye, hartëzimi tregon mikrohabitatet brenda të cilave janë regjistruar individët dhe modelin e shpërndarjes së tyre, por jo nëse këto mikrohabitate janë përdorur në një përpjestim më të madh se disponueshmeria e tyre në territor.

Pas dallimeve të vrojtuara ndërmjet dy llojeve dhe ndërmjet sezoneve, një pyetje e rendësishme është nëse këto ndryshime mund të shpjegohen nga kushtet abiotike të regjistruara gjatë ditëve të monitorimit, apo nëse ato lidhen kryesisht me ecurine sezonale dhe fenologjinë e llojeve. Temperatura, lagështia relative dhe shpejtësia e erës ndryshuan gjatë periudhës së monitorimit dhe, duke qënë se edhe aktiviteti i fluturave ndryshon gjatë sezonit, marrëdhëniet e vrojtuara ndërmjet këtyre faktorëve dhe numrit të individëve duhet të interpretohen duke marre parasysh njëkohësisht edhe kohën brenda sezonit. Për këtë arsye, rezultatet e analizave të veçuara të faktorëve abiotike marrin kuptim më të plotë kur shyrtohen së bashku me modelet që kontrollojnë ecurine fenologjike të aktivitetit. Në analizat e thjeshta të korrelacionit u shfaqën disa marrëdhënie ndërmjet numrit të individëve të regjistruar dhe kushteve abiotike, por këto marrëdhënie nuk mbeten të njëjta kur u morr parasysh edhe ecuria e sezonit. Shembulli më i qartë ishte temperatura: lidhja pozitive e gjetur për *P. amymone* në vitin 2025 në analizën Spearman nuk u ruajt në modelin përfundimtar Negative Binomial, ndërsa as për *P. tisiphone* temperatura nuk rezultoi një parashikues i qëndrueshëm i numrit të individëve pasi faktorët u vlerësuan së

bashku me komponentin kohor. Në mënyrë të ngjashme, lagështia relative nuk tregoi një marrëdhënie të qëndrueshme me numrin e individëve në modelet përfundimtare. Kjo tregon se disa nga lidhjet që shfaqen kur faktorët shqyrtohen veçmas mund të pasqyrojnë pjesërisht faktin se si kushtet meteorologjike dhe aktiviteti i fluturave ndryshojnë njëkohësisht gjatë sezonit, dhe jo domosdoshmërisht një marrëdhënie të drejtpërdrejtë ndërmjet tyre. Në të kundërt, komponenti kohor i modeleve tregoi se ecuria e aktivitetit gjatë sezonit kishte një rol më të qëndrueshëm në strukturimin e numrit të individëve të regjistruar, veçanërisht në vitin 2025. Rritja e numrit të individëve drejt periudhës së aktivitetit maksimal dhe zvogëlimi i mëpasshëm i tyre përputhen me modelin sezonal të vrojtuar drejtpërdrejt në të dhënat e markimeve. Të marra së bashku, këto rezultate tregojnë se ndryshimet në numrin e individëve të regjistruar gjatë monitorimit shpjegohen më mirë nga dinamika sezonale dhe fenologjia e popullatave sesa nga ndryshimet e drejtpërdrejta të temperaturës ose lagështisë relative gjatë ditëve të kampionimit.
Ndryshe nga temperatura dhe lagështia relative, shpejtësia e erës paraqiti një rezultat specifik për *P. tisiphone* në vitin 2025, kur në modelin përfundimtar u gjet një lidhje pozitive me numrin e individëve të regjistruar. Ky rezultat tregon se, brenda këtij sezoni, ditët me vlera më të larta të shpejtësisë së erës u shoqëruan me një numër më të madh individësh të regjistruar, edhe pasi në model u morr parasysh ecuria sezonale. Megjithatë, i njëjti model nuk u përsërit për *P. tisiphone* në vitin 2024 dhe as për *P. amymone*, ndaj nuk mund të interpretohet si një marrëdhënie e përgjithshme ndërmjet erës dhe aktivitetit të këtyre llojeve. Për më tepër, natyra vrojtuese e të dhënave nuk lejon të arrijmë në përfundimin se rritja e shpejtësisë së erës shkaktoi rritjen e numrit të individëve të regjistruar. Për këtë arsye, lidhja e gjetur për *P. tisiphone* në vitin 2025 duhet të konsiderohet si një rezultat specifik i këtij sezoni, i cili do të kërkonte përsëritje në vite të tjera për të vlerësuar nëse përfaqëson një model ekologjik të qëndrueshëm.

Në tërësi, analizat e faktorëve abiotikë nuk treguan se dallimet e vrojtuara ndërmjet dy llojeve dhe ndërmjet dy sezoneve mund të shpjegohen kryesisht nga temperatura, lagështia relative ose shpejtësia e erës gjatë ditëve të monitorimit. Përkundrazi, rezultatet treguan se ecuria sezonale e aktivitetit përbënte komponentin më të qëndrueshëm të modelit, ndërsa marrëdhëniet me faktorët meteorologjikë ishin më të kufizuara dhe ndryshonin sipas llojit, vitit dhe mënyrës së analizës. Kjo përputhet edhe me tablonë e krijuar nga analizat e mëparshme të realizuara në kuadër të këtij studimi, ku ndryshimet ndërmjet viteve u shfaqën qartë në fillimin, kohëzgjatjen dhe shpërndarjen e aktivitetit gjatë sezonit. Për këtë arsye, faktorët abiotikë përbëjnë një pjesë të kushteve në të cilat zhvillohet aktiviteti i adultëve, por rezultatet e këtij studimi tregojnë se ndryshimet në numrin e individëve të regjistruar lidhen më qartë me fenologjinë e llojeve dhe me fazën e sezonit në të cilën është kryer kampionimi.

Studimi ynë dhe tabloja e *P. tisiphone*

Duke i parë së bashku të gjitha rezultatet e studimit tonë, për llojin *P. tisiphone* (Figura 3.6) krijohet nje tablo relativisht e qëndrueshme e pranisë së llojit në zonën e monitoruar,

por me ndryshime të dukshme ndërmjet dy sezoneve. Lloji u regjistrua në numër të lartë individësh, në një pjesë të gjerë të zonës së monitoruar dhe gjatë një periudhe sezonale më të gjatë se *P. amymone*. Në vitin 2025 kjo tablo u bë edhe më e theksuar, me një periudhë më të gjatë aktiviteti, më shumë individë të markuar dhe një madhësi më të lartë të superpopullatës së vlerësuar. Në të njëjtën kohë, mbijetesa e dukshme dhe kohëzgjatja e pritshme e qëndrimit mbetën pothuajse të pandryshuara ndërmjet viteve. Kjo tregon se ndryshimi ndërmjet dy sezoneve nuk preku në të njëjtën mënyrë të gjithë parametrat e popullatës: në vitin 2025 numri i individëve që përdorën zonën ishte më i lartë gjatë sezonit dhe shtrirja kohore e pranisë së tyre ishte më e gjatë se në sezonin 2024, ndërsa qëndrimi i individëve në zonën e monitoruar ruajti një model shumë të ngjashëm me atë të vitit 2024.



Figura 3.6 *P. tisiphone* dhe *P. amymone* (@ Xhuliana Qirinxhi)

Studimi ynë dhe tabloja e *P. amymone*

Për *P. amymone*, (Figura 3.6) rezultatet krijojnë një tablo të ndryshme. Në të dy sezonet lloji u regjistrua me më pak individë, gjatë një periudhe më të kufizuar të aktivitetit dhe në një pjesë më të lokalizuar të zonës së monitoruar. Prania e këtij lloji u vëzhgua kryesisht brenda periudhës dhe hapësirës më të gjerë në të cilën u regjistrua *P. tisiphone*, ndërsa mikrohabitatet ku u regjistrua *P. amymone*, të karakterizuara nga shpate të pjerrëta, sipërfaqe shkëmbore mbi substrat ofiolitik dhe vegjetacion i rrallë, përputhen me përshkrimet e habitatit të llojit në literaturë. Në të njëjtën kohë, numri i kufizuar i rikapjeve, veçanërisht në vitin 2025, reduktoi mundësinë për të vlerësuar me të njëjtën qëndrueshmëri parametrat demografikë që u vlerësuan për *P. tisiphone*. Për këtë arsye, mungesa e disa vlerësimeve demografike për *P. amymone* nuk duhet të interpretohet si mungesë e dinamikës së popullatës, por si kufizim i informacionit që mund të përftohej nga historitë e kapjes dhe rikapjes së këtij lloji.

Në tërësi, krahasimi i integruar tregon se dallimet ndërmjet *P. tisiphone* dhe *P. amymone* nuk mbështeten në një tregues të vetëm, por shfaqen në disa përbërës të monitorimit që

plotësojnë njeri-tietrin. Fenologjia, numri dhe ritakimi i individëve, parametrat demografikë, shpërndarja hapësinore, lëvizja dhe karakteristikat e mikrohabitateve tregojnë së bashku një prani më të gjerë të *P. tisiphone* në zonën e monitoruar dhe një bazë më të plotë informacioni mbi dinamikën e tij, ndërsa *P. amymone* paraqitet si një popullatë më e vogël dhe më e lokalizuar, për të cilën informacioni demografik mbetet më i kufizuar.

Krahasimi ndërmjet viteve tregoi gjithashtu se popullatat nuk duhet të vlerësohen vetëm nga numri i individëve të regjistruar në një sezon, pasi ndryshimet ndërvjetore mund të shfaqen në disa karakteristika të popullatës, ndërsa të tjera mund të mbeten relativisht të qëndrueshme. Pikërisht kombinimi i këtyre niveleve të informacionit krijon bazën për të përcaktuar se cilat elemente duhet të ndiqen në monitorimet e ardhshme dhe cilat karakteristika të popullatave dhe të zonës së studimit kërkojnë vëmendje të veçantë nga pikëpamja e konservimit.

Gjatë vrojtimeve plotësuese të vitit 2026 u vu re një prani më e kufizuar e individëve të *P tisiphone* dhe *P. amymone*. Gjatë vizitave në transekt u vunë re gjithashtu gjatë verës periudha me temperatura shumë të larta, si dhe ditë me reshje shiu në fillimin e verës. Megjithatë, gjatë këtij sezoni nuk u realizua monitorim i standardizuar me metodën MRR dhe informacioni i mbledhur u ruajt në formën e shënimeve nga vrojtimet në terren. Për këtë arsye, këto vrojtime nuk u përfshinë në analizat statistikore dhe nuk mund të përdoren për një krahasim sasior të drejtpërdrejtë me rezultatet e viteve 2024–2025. Ato përbëjnë informacion plotësues mbi vazhdimësinë e pranisë së llojeve në zonën e studimit dhe mund të shërbejnë si pikë referimi për monitorimet e ardhshme.

3.18 Implikimet për monitorimin dhe konservimin

Rezultatet e këtij studimi tregojnë se vlerësimi i gjëndjes së popullatave të P. *tisiphone* dhe *P. amymone* nuk duhet të mështetet vetëm nē numrin e individëve të regjistruar gjatë monitorimit, por së bashku me këtë të dhënë monitoruesit dhe studiesit duhet të marrin në konsideratë periudhën e aktivitetit, rikapjet, parametrat demografike, shpërndarjen hapësinore dhe karakteristikat e mikrohabitateve ku regjistrohen individët.

Integrimi i këtyre elementëve krijon një bazë më të plotë për të dalluar ndryshimet ndërmjet viteve dhe për të përcaktuar se cilët tregues duhet të ndiqen në mënyrë të vazhdueshme në monitorimet e ardhshme.

Çfarë duhet monitoruar?

Monitorimet e ardhshme duhet të ruajnë njëkohësisht informacionin mbi numrin e individëve dhe historitë individuale të markimit dhe rikapjes. Numri i individëve të regjistruar mbetet një tregues i rëndësishëm për krahasimin ndërmjet sezoneve, por rezultatet e këtij studimi treguan se ai nuk është i mjaftueshëm për të kuptuar se çfarë ndryshon në popullatë.

Për P. tisiphone, ritja e numrit të individëve dhe e madhësisë së vlerësuar të superpopullatës në vitin 2025 u shoqërua me një shtrije më të gjatë të periudhës së aktivtetit, ndërsa mbijetesa e dukshme dhe kohëzgjatja e pritshme e qëndrimit mbetën pothuajse të pandryshuara.

Për këtë arsye, monitorimi afatgjatë duhet të ndjekë jo vetëm ndryshimet në numrin e individëve, por edhe fillimin dhe përfundimin e periudhës së aktivitetit, strukturën e rikapjeve, mbijetesën e dukshme dhe probabilitetin e detektimit/rikapjes. Ndjekja e këtyre treguesve në mënyrë të përsëritur ndërmjet viteve do të ndihmonte të dallohej nëse një ndryshim në numrin e individëve shoqërohet me ndryshime të tjera të popullatës apo përfaqëson kryesisht një ndryshim në dinamikën sezonale ose në mundësinë e detektimit të individëve.

Organizimi kohor i monitorimit është një element i rëndësishme për të siguruar që ndryshimet ndërmjet viteve të pasqyrojnë sa më mirë dinamikën e popullatave dhe jo ndryshime në periudhën e kampionimit.

Rezultatet e këtij studimi treguan se periudha e aktivitetit mund të ndryshojë ndërmjet sezoneve, siç u vu re veçanërisht te P. tisiphone, për të cilin regjistrimet në vitin 2025 filluan më herët dhe vazhduan më gjatë se në vitin 2024. Për këtë arsye, monitorimi nuk duhet të kufizohet vetëm në periudhën kur pritet maksimumi i aktivitetit, por duhet të fillojë përpara shfaqjes së individëve të parë dhe të vazhdojë deri pas përfundimit të regjistrimeve të fundit. Një shtrirje e tillë e kampionimit do të mundësonte përcaktimin më të plotë të fillimit, maksimumit dhe përfundimit të aktivitetit sezonal dhe do të reduktonte rrezikun që ndryshimet fenologjike ndërmjet viteve të mos regjistrohen.

Krahas shtrirjes së periudhës së monitorimit, është e rëndësishme të ruhet një organizim sa më i njëtrajtshëm i kampionimeve ndërmjet viteve.

Raste të regullta kampionimi, me intervale kohore të krahasueshme dhe me të njëjtën kohëzgjatje të vrojtimit, do të krijonin një bazë më të qëndrueshme për krahasimin e fenologjisë, rikapjeve dhe parametrave demografike ndërmjet sezoneve. Në të njëjtën kohë, regjistrimi sistematik i temperaturës, lagështisë relative dhe shpejtësisë së erës duhet të vazhdojë në çdo ditë kampionimi. Edhe pse në këtë studim këta faktorë nuk shpejguan në mënyrë të qëndrueshme ndryshimet në numrin e individëve ndërmjet llojeve dhe viteve, dokumentimi i tyre është i nevojshëm për të dalluar ndryshimet fenologjike nga ndryshimet që mund të lidhen me kushtet meteorologjike dhe për te siguruar krahasueshmëri më të mirë ndërmjet monitorimeve të njëpasnjëshme.

Ruajtia e këtij protokolli për një seri më të gjatë vitesh do të krijonte gjithashtu mundësinë për të vlerësuar nëse ndryshimet në fillimin dhe përfundimin e periudhës së aktivitetit, si shtrirja e regjistrimeve të *P. tisiphone* deri në shtator në vitin 2025, përfaqësojnë luhatje

ndërvjetore apo pjesë të një ndryshimi fenologjik me afatgjatë që mund të lidhet me kushtet klimatike.

Organizimi hapësinor i monitorimit duhet të marrë parasysh dallimet e vrojtuara në shpërndarjen e dy llojeve brenda zonës së studimit. Prania e *P. tisiphone* në një pjesë më të gjërë të zonës së monitoruar dhe shpërndarja më e lokalizuar e *P. amymone* tregojnë sa i njëjti intensitet monitorimi nuk siguron domosdoshmërisht të njëjtën sasi informacioni për të dy llojet. Për këtë arsye, ruajtja e një transekti të qëndrueshem ndërmjet viteve është e rëndësishme për krahasimin afatgjatë, por monitorimit i duhet të sigurojë një mbulim të mjaftueshëm të sektorëve ku lloji është regjistruar në mënyrë të përsëritur. Në këtë mënyrë mund të ndiqet jo vetëm prania e llojit, por edhe nëse shpërndarja e tij brenda zonës së monitoruar mbetet e njëjtë, zgjerohet apo kufizohet ndërmjet viteve.

Të dhënat e lëvizjes tregojnë gjithashtu nevojen që interpretimi i zhvendosjeve të individëve të bëhet në lidhje me konfigurimin hapësinor të monitorimit.

Në rastin e llojit *P. tisiphone*, drejtimet e regjistruara të lëvizjes u përqëndruan kryesisht përgjatë të njëjtit bosht me shtrirjen e transektit, ndaj nuk mund të përcaktohet nëse ky model pasqyron një orientim të individëve gjatë fluturimit apo mundësinë më të madhe për t'i rikapur ata përgjate vetë transektit.

Monitorimet e ardhshme që synojnë të studiojnë në mënyrë më të plotë lëvizjen mund të plotësojnë transektin ekzistues me pika ose segmente monitorimi jashtë boshtit të tij kryesor. Kjo do të krijonte një mbulim më të gjëre të hapësirës përreth dhe do të ndihmonte në dallimin ndërmjet modelit real të zhvendosjes së individëve dhe modelit që mund të krijohet nga vetë konfigurimi i kampionimit.

Në analizën e lëvizjes duhet të merret parasysh edhe koha ndërmjet kapjes së parë dhe rikapjes. Rezultatet e *P. tisiphone* në vitin 2025 treguan se individët e rikapur pas intervaleve më të gjata kohore prireshin të regjistroheshin më larg nga pika e kapjes së parë. Për ketë arsye, krahasimi i distancave të lëvizjes ndërmjet viteve ose popullatave duhet të marrë parasysh edhe strukturën kohore të rikapjeve, pasi ndryshimet në intervalin ndërmjet dy regjistrimeve mund të kontribuojnë në ndryshimet e distancave të matura. Ruajtja e intervaleve sa më të krahasueshme të kampionimit ndërmjet sezoneve do ta përmirësonte këtë krahasueshmëri.

Nga pikëpamja e konservimit, rezultatet e këtij studimi tregojnë se masat e ruajtjes së habitatit nuk duhet të përqëndrohen vetëm në pikat ku janë regjistruar individët, por duhet të marrin parasysh një hapësirë më të gjërë, që përfshin mikrohabitatet ku regjistrohen individët dhe zonat ndërmjet tyre ku mund të zhvillohet lëvizja e tyre. *Shpërdarja hapësinore dhe të dhënat e lëvizjes treguan se individët përdorin një hapësirë më të gjerë gjatë sezonit, ndërsa analiza e mikrohabitateve tregoi se regjistrimet nuk lidhen me një mikrohabitat të vetëm, por me një mozaik mjedisor ku ndërthuren shpate shkëmbore,*

sipërfaqe me gurë dhe material të lirshëm, substrate ofiolitike, vegjetacion i rallë barishtor dhe habitatet e tjera të identifikuara në zonën e studimit.

Për këtë arsye, ruajtja e integritetit dhe vazhdimësisë së këtij mozaiku është me e rëndësishme sesa mbrojtja e izoluar e pikave individuale të regjistrimit.
Rëndësia e vazhdimësisë së habitatit mbështetet edhe nga *rikapja e individëve në distanca të ndryshme nga vendi i markimit të parë, përfshirë raste të zhvendosjeve në distanca të konsiderueshme.* Kjo tregon se ruajta e popullatave duhet të marrë parasysh jo vetëm vendet ku individët regjistrohen më shpesh, por edhe hapësirën ndërmjet tyre, e cila mundëson zhvendosjen e individëve brenda zonës. Fragmentimi ose transformimi i pjesëve të këtij sistemi mund të ndikojë në vazhdimësinë hapësinore të habitatit, edhe kur disa nga pikat ku janë regjistruar individët mbeten të pandryshuara.

Për këtë arsye, menaxhimi i zonës duhet të marrë parasysh vazhdimësinë hapësinore ndërmjet sektorëve ku janë regjistruar individët dhe të shmangë, sa është e mundur, transformime që mund ta ndërpresin këtë vazhdimësi.

Vëmendje e veçantë duhet t'u kushtohet sektorëve ku u regjistrua *P. amymone*!

Në të dy sezonet, *P. amymone* paraqiti një shpërndarje më të lokalizuar se *P. tisiphone*. Kur ky model hapësinor shqyrtohet së bashku me numrin më të vogël të individëve të regjistruar dhe me madhësinë më të ulët të superpopullatës të vlerësuar në sezonin ku krahasimi ishte i mundur, ruajtja e sektorëve ku kjo popullatë është regjistruar në mënyrë të përsëritur merr një rëndësi të veçantë. Ndërhyrjet që ndryshojnë strukturën e këtyre mikrohabitateve ose zvogëlojnë vazhdimësinë e tyre mund të kenë rëndësi më të madhe për *P. amymone*, pikërisht sepse regjistrimet e llojit janë të përqëndruara në një pjesë më të kufizuar të zonës së studimit.

Prioriteti konservues i *P. amymone*

Rezultatet e këtij studimi tregojnë se *P. amymone* kërkon vëmendje të veçantë në monitorimin dhe menaxhimin e zonës së studimit. Ky përfundim nuk mbështetet vetëm në statusin e konservimit të llojit, por edhe në karakteristikat e popullatës së monitoruar.
Në të dy sezonet, *P. amymone* u regjistrua me më pak individë dhe me një shpërndarje më të lokalizuar, në vitin 2025 numri shumë i kufizuar i rikapjeve nuk lejoi vlerësimin me qëndrueshmëri të disa parametrave demografikë. Të marra së bashku, këto rezultate tregojnë se ndryshimet në sektorët ku përqëndrohen regjistrimet e *P. amymone* mund të kenë rëndësi të veçantë për popullatën lokale dhe se gjendja e këtyre sektorëve duhet të ndiqet paralelisht me vetë popullatën.

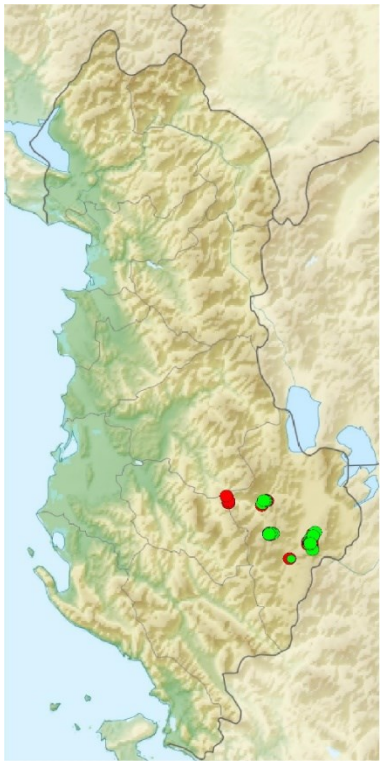


Figura 3.7 *Pseudochazara amymone*, harta e shpërndarjes (09.i.2025). të dhëna historike; të dhëna shtesë nga rishikimi në 2018; observime të reja pas rishikimit të vitit 2018. (@ Fluturat e Shqipërisë, 2026).

Nevoja për këtë vëmendje përforcohet nga rëndësia konservuese e *P. amymone* në nivel kombëtar dhe ndërkombëtar. Lloji ka një shpërndarje shumë të lokalizuar në Shqipërinë jugore (Figura 3.7), ndërsa Shqipëria përfaqëson një nga zonat kryesore të shpërndarjes së tij. Statusi Vulnerable (VU) në Listën e Kuqe të Shqipërisë dhe statusi i kërcënuar (EN) në vleresimet për Evropën sipas kritereve të IUCN (Paparisto, 2025; Van Swaay, 2025), e bejnë ruajtien e popullatave të njohura veçanërisht të rëndësishme.

Në këtë kontekst, popullata e monitoruar në këtë studim nuk duhet parë vetëm si një element lokal i biodiversitetit të zonës, por si pjesë e ruajtjes së llojit në një territor ku prania e tij është e kufizuar.

Rëndësia e këtyre rezultateve rritet edhe në kontekstin e ndryshimit të statusit të mbrojtjes së territorit gjatë periudhës së studimit, nga Park Kombëtar në Peizazh të Mbrojtur. Kategoria e Peizazhit të Mbrojtur parashikon një zonim të brendshëm të territorit, brenda të cilit nivelet e mbrojtjes dhe aktivitetet e lejuara ndryshojnë ndërmjet zonave. Për këtë arsye, prania e *P. amymone* duhet të merret parasysh në vendimmarrjen për zonimin dhe menaxhimin e territorit, veçanërisht në sektorët ku lloji është regjistruar në mënyrë të përsëritur. Hartat e shpërndarjes dhe të mikrohabitateve të përftuara në këtë studim mund të përdoren për të identifikuar këta sektorë dhe për t'i krahasuar me zonimin dhe me aktivitetet e parashikuara në territor. Në praktikë, kjo nënkupton që ndërhyrjet e planifikuara në sektorët ku është regjistruar *P. amymone* duhet të vlerësohen edhe në raport me mundësinë e ndryshimit të mikrohabitateve ku lloji është gjetur dhe të vazhdimësisë së

tyre brenda zonës. Monitorimi i përsëritur i këtyre sektorëve do të lejonte të vlerësohej nëse ndryshimet në përdorimin ose menaxhimin e territorit shoqërohen me ndryshime në praninë, shpërndarjen ose numrin e individëve të llojit. Në këtë mënyrë, të dhënat e monitorimit mund të përdoren jo vetëm për të përshkruar gjendjen e popullatës, por edhe për të mbështetur vendimarrjen dhe për të vlerësuar efektet e masave të menaxhimit me kalimin e kohës.

3.19 Modeli i integruar i monitorimit dhe konservimit

Rezultatet e këtij studimi treguan se ndryshimet në gjëndjen dhe dinamikën e një popullate nuk mund të përshkruhen në mënyrë të plotë nga tregues të vetëm.

Numri i individëve të regjistruar mund të ndryshojë ndërmjet viteve, ndërkohë që parametrat e tjerë mund të mbeten relativisht të qëndrueshëm ose të paraqesin modele të ndryshme. Në të njëjtën mënyrë, një ndryshim në shpërndarjen hapësinore nuk mund të interpretohet i shkëputur nga fenologjia, rikapjet, lëvizja e individëve dhe karakteristikat e mjedisit ku ata regjistrohen.

Për këtë arsye, mbi bazën e rezultateve të përftuara në këtë studim propozohet një model i integruar monitorimi dhe konservimi, i cili kombinon informacionin sezonal, demografik, hapësinor dhe mjedisor në një proces të përbashkët vlerësimi të popullatës.

Modeli mbështetet në katër grupe informacioni që plotësojnë njëri-tjetrin:

- Komponenti sezonal: përfshin numrin e individëve dhe fenologjinë e aktivitetit të llojit;
- Komponenti demografik: mbështetet në historitë individuale të markimit dhe rikapjes dhe në parametrat që mund të vlerësohen prej tyre;
- Komponenti hapësinor: përfshin shpërndarjen dhe lëvizjen e individëve;
- Komponenti mjedisor: përfshin karakteristikat e mikrohabitateve dhe kushtet abiotike të regjistruara gjatë monitorimit.

Integrimi i këtyre katër komponentëve mundëson që ndryshimet ndërmjet viteve të mos vlerësohen vetëm nga rritja ose zvogëlimi i një treguesi, por nga mënyra se si disa tregues ndryshojnë ose mbeten të qëndrueshëm në të njëjtën kohë.

Një element qëndror i modelit është interpretimi i ndryshimeve nëpermjet kombinimit të treguesve. Një ndryshim në numrin e individëve të regjistruar, për shembull, duhet të shqyrtohet së bashku me ndryshimet në fenologji dhe probabilitetin e detektimit/rikapjes përpara se të interpretohet si tregues i një ndryshimi të popullatës. Kur ndryshimi mbështetet edhe nga parametrat demografike ose nga shpërndarja hapësinore, evidenca per një ndryshim më të gjerë të popullatës bëhet më e fortë. Në të njëjtën mënyrë, ndryshimet

hapësinore mund të shqyrtohen në lidhje me mikrohabitatet dhe me ndryshimet e mundshme të tyre.

Modeli mbështetet kështu në konvergjencën e informacionit nga disa tregues, duke reduktuar rrezikun që vendimmarrja të bazohet ne një rezultat të vetëm.

Vlerësimi i integruar krijon bazën për përcaktimin e prioriteteve të monitorimit dhe konservimit. Kur disa tregues tregojnë një ndryshim në të njëjtin drejtim, monitorimi mund të intensifikohet për të përcaktuar nëse modeli vazhdon në kohë dhe për të identifikuar sektorët ose elementët e habitatit që kerkojnë vëmendje. Në popullata të vogla dhe të lokalizuara, si ajo e *P. amymone* në zonën e studimit, ndryshimet në shpërndarjen e regjistrimeve dhe në gjendjen e mikrohabitateve duhet të marrin vëmendje të veçantë edhe kur të dhënat e rikapjes nuk jane të mjaftueshme për vlerësimin e të gjithë parametrave demografikë. Në këtë mënyrë, modeli mund të përdoret edhe kur fuqia informative e të dhënave nuk është e njëjtë për të gjitha popullatat ose për të gjithë treguesit.

Modeli propozohet si një proces *ciklik dhe adaptiv*. Monitorimi siguron të dhënat bazë, integrimi i treguesve mundëson vlerësimin e gjëndjes dhe identifikimin e ndryshimeve, ndërsa rezultatet përdoren për të përcaktuar prioritetet e monitorimit dhe, kur është e nevojshme, masat e menaxhimit dhe konservimit.

Monitorimet pasuese shërbejnë më pas për të vlerësuar nëse ndryshimet vazhdojnë dhe nëse masat e zbatuara shoqërohen me ndryshime në gjendjen e popullatës ose të habitateve të saj. Në këtë mënyrë, monitorimi dhe konservimi nuk trajtohen si dy procese të ndara, por si pjesë të një cikli të vazhdueshëm të vlerësimit, vendimmarrjes dhe rivlerësimit (Figura 3.8).

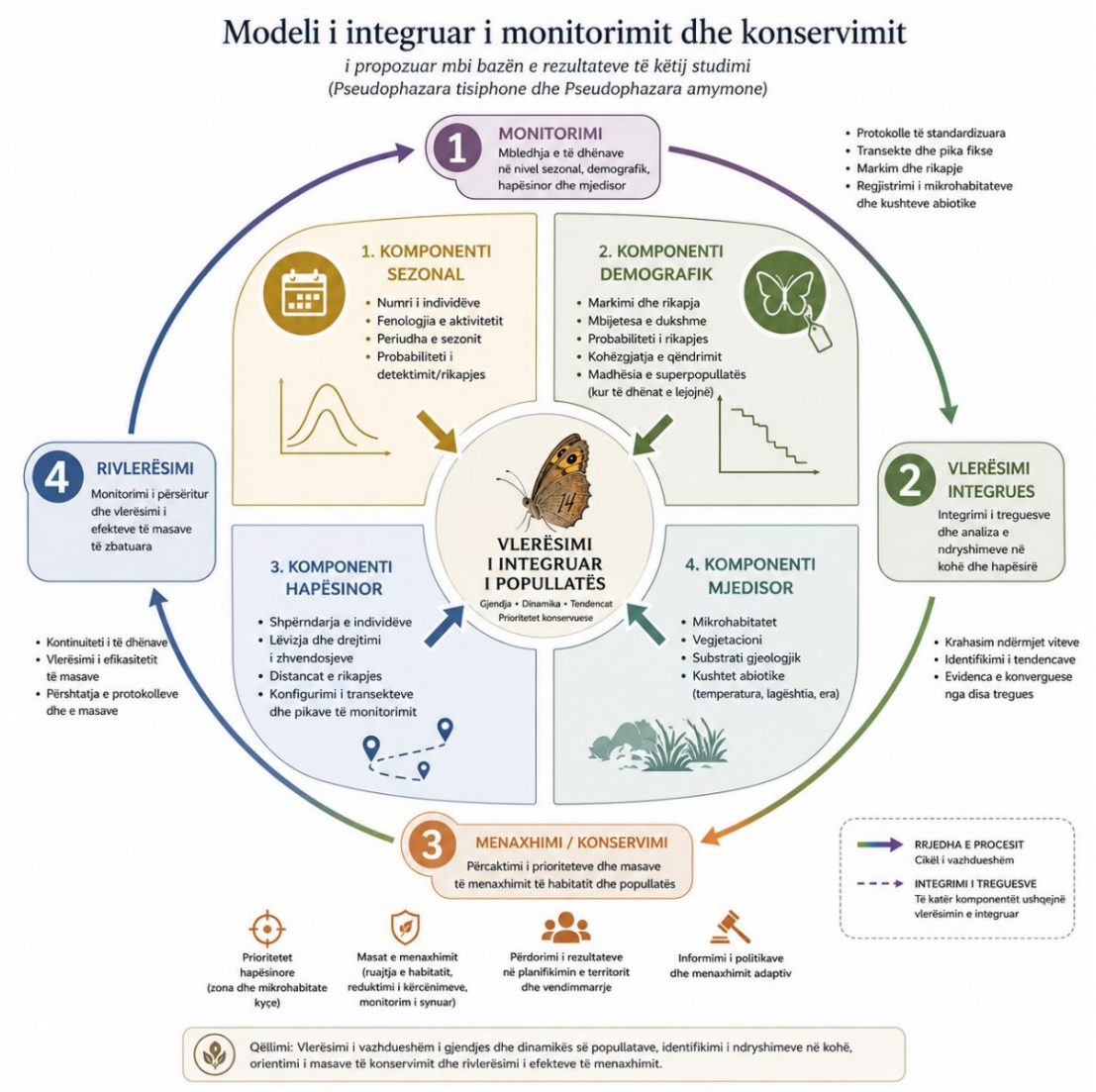


Figura 3.8. Modeli i integruar i monitorimit dhe konservimit të popullatave të Lepidoptera, i propozuar mbi bazën e rezultateve të këtij studimi.
Shënim: Përmbajtja e kësaj skeme u ideua nga autori, përpunimi grafik u realizua me AI.

Modeli i propozuar nga ne si produkt llogjik i këtij studimi përmbledh në një strukturë të vetme informacionin që mund të merret nga monitorimi i popullatave dhe e lidh atë drejtpërdrejt me nevojat e konservimit.

Vlera e tij qëndron në faktin se ndryshimet e vrojtuara nuk interpretohen nga një tregues i vetëm, por nga mënyra se si informacioni sezonal, demografik, hapësinor dhe mjedisor plotëson njëri-tjetrin. Kjo qasje krijon mundësinë për të dalluar më mirë ndryshimet që shfaqen vetëm në një pjesë të të dhënave nga ato që mbështeten njëkohësisht nga disa

tregues dhe që, për këtë arsye, kërkojnë vëmendje më të madhe në monitorimet pasuese. Në të njëjtën kohë, modeli lejon që informacioni i përftuar nga monitorimi të përdoret për përcaktimin e prioriteteve të konservimit dhe për përshtatjen e masave të menaxhimit në varësi të ndryshimeve të vrojtuara në kohë.

Ky model i propozuar prej nesh, duhet të konsiderohet si një kornizë e ndërtuar mbi bazën e eksperiencës së drejtëpërdrejtë në terren dhe nga analiza shumë e hollësishme e rezultateve që përvijoi eksperiencën praktike. Ai është një propozim i mbështetur mbi rezultatet e këtij studimi dhe jo një model i validuar për të gjitha popullatat ose llojet e rendit Lepidoptera. Zbatimi i tij në monitorime afatgjata dhe në popullata me karakteristika të ndryshme do të mundësonte testimin dhe përshtatjen e treguesve që ne kemi propozuar që të përfshihen në të, si edhe vlerësimin e dobisë së tyre për nevoja të ndryshme konservimi. Megjithatë, rezultatet e përftuara për *P. tisiphone* dhe *P. amymone* tregojnë se integrimi i informacionit sezonal, demografik, hapësinor dhe mjedisor krijojnë një bazë shumë herë më të plotë për monitorimin e popullatave sesa përdorimi i secilit prej këtyre treguesve në mënyrë të veçuar. Në këtë mënyrë, modeli që ne po propozojmw si pjesw e këtij studimi më shumë se 3 vjeçar, përbën një pikënisje për zhvillimin e një sistemi monitorimi që mund të përmirësohet vazhdimisht me shtimin e viteve të monitorimit dhe të informacionit të ri mbi popullatat dhe habitatet e tyre.

3.20 Kufizimet e studimit dhe fuqia interpretuese e rezultateve

Rezultatet e këtij studimi ofrojnë një bazë të gjerë informacioni mbi dinamikën sezonale, parametrat demografikë, shpërndarjen hapësinore dhe karakteristikat mjedisore të popullatave të monitoruara. Megjithatë, interpretimi i tyre duhet të bëhet duke marrë parasysh disa kufizime që lidhen me kohëzgjatjen e studimit, sasinë e informacionit të siguruar nga rikapjet dhe karakteristikat e dizajnit të monitorimit.

Këto kufizime nuk e zvogëlojnë vlerën e rezultateve të përftuara, por përcaktojnë se cilat përfundime mbështeten drejtpërdrejt nga të dhënat dhe cilat kërkojnë monitorim më afatgjatë ose informacion shtesë për t'u vlerësuar me siguri më të madhe.

Një kufizim i parë lidhet me kohëzgjatjen e studimit, i cili përfshiu dy sezone të njëpasnjëshme monitorimi. Kjo periudhë ishte e mjaftueshme për të identifikuar dallime të qarta ndërmjet viteve 2024 dhe 2025 dhe për të vlerësuar cilat karakteristika u përsëritën në të dy sezonet, por nuk lejon të përcaktohet nëse ndryshimet e vrojtuara përfaqësojnë luhatje të zakonshme ndërvjetore apo pjesë të tendencave më afatgjata të popullatave. Kjo është veçanërisht e rëndësishme për ndryshimet në fenologji dhe në madhësinë e vlerësuar të superpopullatës së *P. tisiphone*. Për këtë arsye, vazhdimi i monitorimit në një seri më të gjatë vitesh është i nevojshëm për të dalluar variacionin ndërvjetor nga ndryshimet që përsëriten ose zhvillohen në një drejtim të qëndrueshëm në kohë.
Një kufizim tjetër lidhet me numrin e rikapjeve, i cili nuk ishte i njëjtë për të dy llojet dhe sezonet. Ky kufizim ishte veçanërisht i rëndësishëm për *P. amymone* në vitin 2025, kur

vetëm 3 individë u rikapën. Edhe pse të dhënat lejuan krahasimin e modeleve CJS, numri i vogël i rikapjeve nuk siguroi informacion të mjaftueshëm për vlerësime të qëndrueshme të mbijetesës së dukshme dhe probabilitetit të detektimit/rikapjes, si edhe nuk lejoi përftimin e një vlerësimi të besueshëm të madhësisë së superpopullatës me POPAN. Për këtë arsye, mungesa e këtyre vlerësimeve për *P. amymone* në vitin 2025 duhet të interpretohet si kufizim i fuqisë informative të të dhënave MRR dhe jo si tregues i mungesës së ndryshimeve demografike në popullatë. Megjithatë, ky kufizim nuk prek rezultatet përshkruese mbi praninë sezonale, numrin e individëve të markuar dhe shpërndarjen e regjistrimeve, të cilat mbështeten drejtpërdrejt në të dhënat e vrojtuara.
Interpretimi i vlerësimeve të mbijetesës kërkon gjithashtu të merret parasysh se modeli CJS vlerëson mbijetesën e dukshme dhe jo mbijetesën reale të individëve. Një individ që nuk regjistrohet më gjatë monitorimit mund të ketë vdekur, por mund edhe të jetë larguar në mënyrë të përhershme nga zona e monitoruar. Këto dy procese nuk mund të dallohen nga historitë e kapjes dhe rikapjes të përdorura në këtë studim. Për këtë arsye, vlerësimet e φ duhet të interpretohen si probabiliteti që një individ të mbijetojë dhe të mbetet brenda zonës ku mund të rikapet, dhe jo si një matje e drejtpërdrejtë e mbijetesës biologjike. I njëjti kufizim duhet të merret parasysh edhe për kohëzgjatjen e pritshme të qëndrimit të përllogaritur nga φ, e cila përshkruan qëndrimin e pritshëm në zonën e monitoruar dhe jo jetëgjatësinë fiziologjike të individëve.

Edhe vlerësimet e madhësisë së superpopullatës duhet të interpretohen në lidhje me strukturën e të dhënave dhe organizimin e rasteve të kampionimit. Analiza e *P. tisiphone* në vitin 2024 tregoi se përdorimi i rasteve origjinale të kampionimit mund të prodhonte një vlerësim kufitar dhe jo informativ, ndërsa riorganizimi i tyre në një numër më të vogël njësish kohore dha një vlerësim me pasiguri të matshme dhe biologjikisht të interpretueshme.

Në vitin 2025, analiza e ndjeshmërisë tregoi se vlerësimi më i lartë i superpopullatës mbeti i ngjashëm edhe kur u kufizua numri i rasteve të përfshira në analizë, duke mbështetur dallimin e vrojtuar ndërmjet viteve. Megjithatë, organizimi jo plotësisht i njëjtë i të dhënave ndërmjet sezoneve dhe intervalet e besimit të vlerësimeve tregojnë se madhësia e saktë e ndryshimit duhet të interpretohet me kujdes.

Interpretimi i lëvizjes së individëve duhet të marrë parasysh edhe konfigurimin hapësinor të monitorimit. Transekti shtrihej kryesisht përgjatë boshtit juglindje–veriperëndim dhe një pjesë e madhe e zhvendosjeve të regjistruara të *P. tisiphone* ndoqi të njëjtin orientim. Për këtë arsye, megjithëse shpërndarja jo e njëtrajtshme e drejtimeve përfaqëson një model të qartë të lëvizjeve të regjistruara, nuk mund të përcaktohet nëse ajo pasqyron një orientim të individëve apo, të paktën pjesërisht, mundësinë më të madhe për t'i rikapur përgjatë shtrirjes së transektit. Gjithashtu, distanca ndërmjet kapjes së parë dhe rikapjes përfaqëson largësinë ndërmjet dy pikave të regjistrimit dhe jo trajektoren ose distancën totale të përshkuar nga individi.

Analiza e mikrohabitateve ka gjithashtu një kufi të qartë interpretues. Në këtë studim u identifikuan dhe u hartëzuan karakteristikat e mikrohabitateve ku u regjistruan individët, por nuk u mat disponueshmëria relative e secilit mikrohabitat në të gjithë zonën e monitoruar. Për këtë arsye, rezultatet lejojnë të përshkruhen kushtet dhe mikrohabitatet ku u regjistruan *P. tisiphone* dhe *P. amymone*, si edhe dallimet në shtrirjen e regjistrimeve të tyre, por nuk lejojnë të përcaktohet nëse një mikrohabitat i caktuar përzgjidhet ose preferohet nga njëri prej llojeve. Një vlerësim i tillë do të kërkonte krahasimin ndërmjet përdorimit dhe disponueshmërisë së mikrohabitateve në territor.

Edhe analiza e bashkëpranisë duhet të interpretohet si përshkrim i mbivendosjes kohore dhe jo si test i një marrëdhënieje ekologjike ndërmjet dy llojeve. Gjatë periudhave të analizuara, *P. tisiphone* ishte i pranishëm në të gjitha ditët e përfshira, çka nuk krijoi variacionin prani–mungesë të nevojshëm për të testuar statistikisht nëse prania e *P. amymone* lidhej me praninë e *P. tisiphone*. Për këtë arsye, pavarësisht se të dhënat tregojnë se bashkëprani të dy llojeve gjatë një pjese të konsiderueshme të aktivitetit të *P. amymone*, ato nuk lejojnë të përcaktohet nëse ndërmjet tyre ekziston një shoqërim ekologjik pozitiv, negativ apo i pavarur.

Interpretimi i marrëdhënieve me faktorët abiotikë kufizohet nga fakti se temperatura, lagështia relative dhe shpejtësia e erës u regjistruan në nivelin e ditëve dhe sesioneve të kampionimit dhe përfaqësojnë kushtet gjatë monitorimit, jo të gjithë variacionin mikroklimatik që individët mund të përjetojnë në habitat. Analizat e përdorura lejuan të vlerësohej nëse numri i individëve të regjistruar lidhej me këto kushte duke marrë parasysh edhe ecurinë sezonale, por nuk lejojnë të nxirren përfundime shkakësore mbi efektin e faktorëve meteorologjikë në aktivitetin e llojeve. Gjithashtu, dy sezonet e monitorimit nuk janë të mjaftueshme për të lidhur ndryshimet fenologjike të vrojtuara me ndryshime klimatike afatgjata; një vlerësim i tillë do të kërkonte seri shumëvjeçare të të dhënave biologjike dhe klimatike.

Pavarësisht këtyre kufizimeve, kombinimi i monitorimit MRR me analizat demografike, hapësinore, të mikrohabitateve dhe të kushteve abiotike mundësoi që rezultatet të vlerësoheshin nga disa këndvështrime plotësuese. Kjo është veçanërisht e rëndësishme sepse përfundimet kryesore të studimit nuk mbështeten në një analizë të vetme, por në modele që shfaqen në disa pjesë të të dhënave. Në të njëjtën kohë, kufizimet e identifikuara përcaktojnë qartë se cilat rezultate mund të interpretohen me siguri mbi bazën e dy sezoneve të monitorimit dhe cilat çështje kërkojnë seri më të gjata të të dhënave ose një zgjerim të skemës të monitorimit.
Në këtë kuptim, pavarësisht kufizimeve të mësipërme, rezultate e arritura prej nesh përbëjnë një bazë shkencore për përmirësimin e monitorimeve të ardhshme dhe për testimin e mëtejshëm të modelit të integruar të propozuar prej nesh në këtë studim.

Përfundime

- **Monitorimi i integruar mundësoi dallimin e qartë të dinamikes së dy popullatave.**

Studimi ynë trego se *Pseudochazara tisiphone* dhe *P. amymone*, megjithëse janë lloje që janë të bashkëpranishëm brenda të njëjtit sistem mjedisor, paraqesin karakteristika të dallueshme në dinamikën e popullatave të tyre. *P. tisiphone* u karakterizua nga një prani më e gjerë në zonën e monitoruar dhe një periudhë aktiviteti më e shtrirë, veçanërisht në vitin 2025, ndërsa *P. amymone* u regjistrua me më pak individë, gjatë një periudhe më të kufizuar dhe me shpërndarje më të lokalizuar. Këto dallime, të përsëritura në disa komponentë të monitorimit, tregojnë se dy llojet nuk duhet t trajtohen me të njëjtat pritshmëri për sa i përket informacionit që mund të sigurohet nga terreni dhe nevojave të monitorimit të tyre.

- **Ndryshimet në numrin e individëve nuk përfaqësojnë të vetme ndryshimin e gjendjes së një popullate.**

Në studimin tonë ky përfundim u bë veçanërisht i qartë në rastin e llojit në studim *P. tisiphone*. Për këtë lloj në vitin 2025 u regjistruan më shumë individë, një periudhë më e gjatë aktiviteti dhe një superpopullatë e vlerësuar më e madhe, ndërsa mbijetesa e dukshme dhe kohëzgjatja e pritshme e qëndrimit mbetën pothuajse të njëjta ndërmjet dy sezoneve. Në të njëjtën kohë, ndryshimi i probabilitetit të detektimit/rikapjes ndërmjet viteve tregoi se edhe mundësia për të regjistruar përsëri individët nuk ishte konstante. Për rrjedhojë, numri i individëve të vrojtuar merr kuptim të plotë vetem kur interpretohet së bashku me fenologjinë, detektimin dhe parametrat demografikë.

- **Organizimi kohor dhe hapësinor i popullatave përbën një pjesë thelbësore të vlerësimit të tyre**

Rezultatet e studimit tonë treguan se fenologjia shpjegon një pjesë të rëndësishme të ndryshimeve sezonale në numrin e individëve, ndërsa temperatura dhe lagështia relative nuk paraqiten marrëdhenie të qëndrueshme ndërmjet llojeve dhe viteve. Në dimensionin hapësinor, *P. tisiphone* paraqiti një shtrirje më të gjerë të registrimeve, ndërsa *P. amymone* mbeti i lokalizuar brenda të njëjtit mozaik mjedisor. Rikapjet treguan gjithashtu se individet mund të zhvendosen ndërmjet pikave të ndryshme gjatë sezonit. Në këtë mënyrë, vlerësimi i popullatave duhet të marrë parasysh jo vetem vendin ku individet regjistrohen, por edhe kohën e aktivitetit, shpërndarjen e regjistrimeve dhe lëvizjen e tyre brenda zonës së monitoruar.

- ***P. amymone*** **kërkon vëmendje të veçantë në monitorimin dhe konservimin e popullatës së studiuar.**

Ky përfundim nuk mbështetet vetëm në statusin konservues të llojit, por edhe në konvergjencën e rezultateve të këtij studimi. Numër më i vogël i individëve, shpërndarja më e lokalizuar dhe numri i kufizuar i rikapjeve, veçanërisht në vitin 2025, tregojnë një popullatë për të cilën informacioni demografik është më i vështirë për t'u siguruar dhe për të cilën ndryshimet në sektorët ku përqëndrohen regjistrimet marrin rëndësi të veçantë. Pamundësia për të vlerësuar me qëndrueshmëri disa parametra në vitin 2025 nuk duhet të interpretohet si deshmi e një ndryshimi demografik, por si tregues i nevojës për vazhdimësi dhe intensifikim të monitorimit. Në të njejtën kohë, lokalizimi i regjistrimeve e lidh monitorimin e kësaj popullate drejtpërdrejt me ruajtjen dhe ndjekjen e mikrohabitateve ku ajo eshtë gjetur.

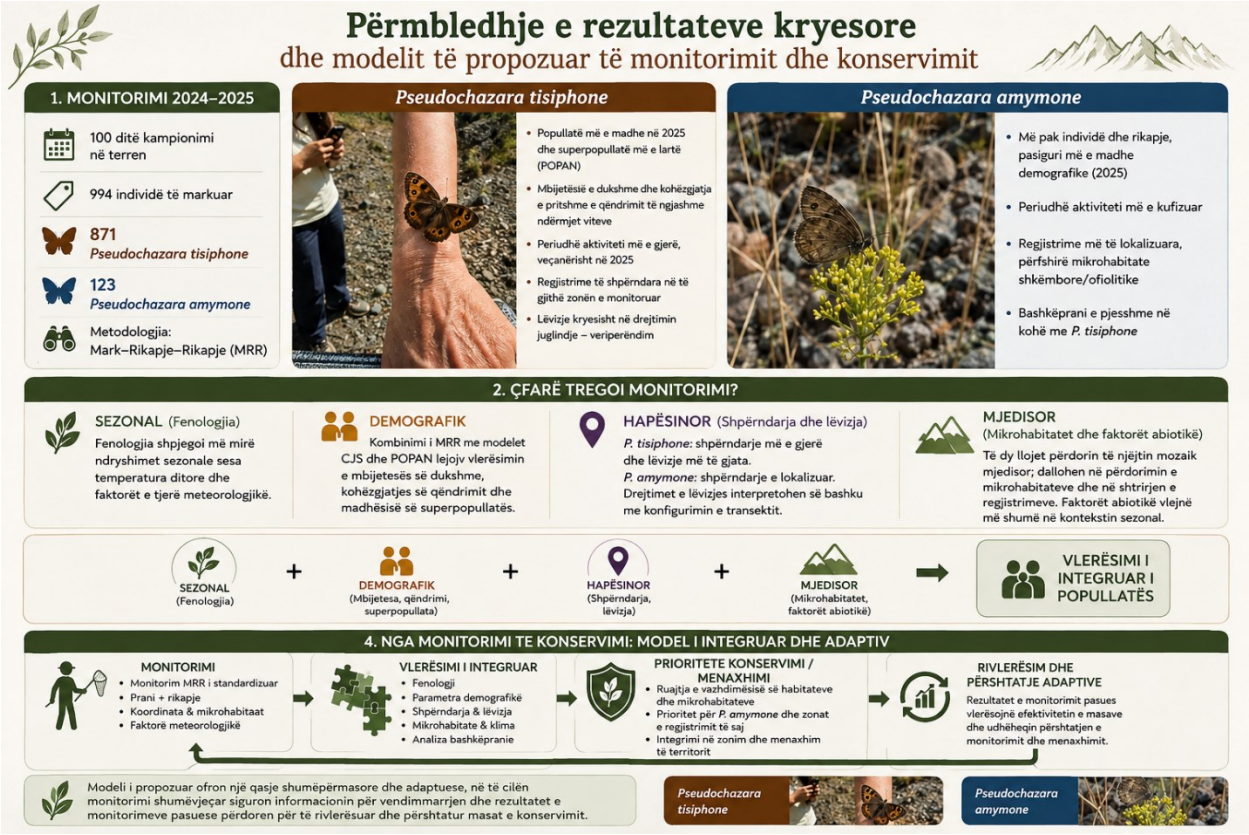
- **Integrimi i informacionit sezonal, demografik, hapësinor dhe mjedisor krijoi bazën për kalimin nga monitorimi drejt konsevimit**

Rezultatet e studimit tregojnë se secili komponent jep vetëm një pjesë të informacionit mbi popullatën, ndërsa interpretimi i tyre së bashku mundëson dallimin ndërmjet ndryshimeve të kufizuara në një tregues dhe atyre që mbështeten nga disa burime të pavarura informacioni. Mbi këtë bazë u ndërtua modeli i integruar i propozuar në këtë tezë, në të cilin monitorimi, vlerësimi i popullatës, përcaktimi i prioriteteve të konservimit dhe rivlerësimi trajtohen si pjesë të një procesi të vazhdueshëm. Modeli përbën një kornizë të ndërtuar mbi rezultatet e *P. tisiphone* dhe *P. amymone*, e cila mund të testohet dhe të përmirësohet përmes monitorimit shumevjeçar dhe zbatimit në popullata të tjera te Lepidoptera.

Në tërësi, rezultatet e studimit i dhanë përgjigje pyetjes kërkimore dhe mbështetën hipotezën e ngritur, duke treguar se *P. tisiphone* dhe *P. amymone* paraqesin dallime në karakteristikat demografike, rikapjen dhe modelet e shpërndarjes dhe lëvizjes hapësinore dhe se, kur keto karakteristika analizohen në mënyrë të integruar, ato krijojnë një bazë të përdorshme për vlerësimin e gjendjes së popullatave dhe për orientimin e monitorimit dhe konservimit të tyre në zonën e studimit.

Rekomandime

1. Të vazhdohet monitorimi afatgjatë dhe i standardizuar i të dy llojeve, duke ruajtur krahasueshmërinë e periudhës, frekuencës dhe kohëzgjatjes se vrojtimeve ndërmjet viteve. Monitorimi duhet të mbulojë të gjithë periudhën potenciale të aktivitetit, në menyrë që të kapë edhe ndryshimet ndërvjetore të fenologjisë.
2. Monitorimi të ruajë qasjen MRR dhe të mos mbështetet vetëm në numërimin e individëve. Kombinimi i të dhënave të pranisë me historitë individuale të kapjes-rikapjes mundëson dallimin ndërmjet ndryshimeve në numrin e individëve të regjistruar, detektimit dhe parametrave demografike të popullatës.
3. Për *P. amymone* të rritet përpjekja për sigurimin e rikapjeve dhe të ruhet monitorimi i vazhdueshëm i sektorëve ku lloji është regjistruar. Shpërndarja e lokalizuar dhe numri i kufizuar i rikapjeve e bëjnë veçanërisht të rëndësishme krijimin e serive shumëvjecare të të dhënave për këtë popullatë.
4. Monitorimi të integrojë në mënyrë të vazhdueshme komponentin hapësinor dhe mjedisor, duke ruajtur koordinatat e registrimeve dhe rikapjeve, informacionin mbi mikrohabitatet dhe kushtet meteorologjike të çdo kampionimi. Kjo do të lejoje që ndryshimet e popullatave të shqyrtohen se bashku me ndryshimet në shpërndarjen dhe kushtet e mjedisit ku ato regjistrohen.
5. Masat e konservimit të orientohen drejt ruajtjes së vazhdimësisë së habitateve dhe mikrohabitateve dhe jo vetëm të pikave individuale të regjistrimit. Vëmendje e veçantë duhet t'u kushtohet sektorëve ku është regjistruar *P. amymone* dhe përfshirjes së këtij informacioni në zonimin, menaxhimin dhe vlerësimin e ndërhyrjeve të planifikuara në territor.
6. Modeli i integruar i propozuar në këtë studim të testohet përmes monitorimit shumëvjeçar dhe, më tej, në popullata dhe lloje të tjera të Lepidoptera. Zbatimi i tij duhet të mbetet adaptiv, në mënyrë që treguesit dhe masat e monitorimit ose menaxhimit të përshtaten në bazë të informacionit të ri të përftuar.



Shënim: Përmbajtja e këtij poster u ideua nga autori, përpunimi grafik u realizua me AI.

Literatura

1. Amstrup, S. C., McDonald, T. L., & Manly, B. F. J. (Eds.). (2005). *Handbook of capture-recapture analysis*. Princeton University Press.
2. Beshkov, S., & Misja, K. (1995). Contribution to the knowledge of the Lepidoptera fauna of Albania. 1. Some materials from the collection of K. Misja in the Natural History Museum Tirana and some results of the collecting trip of Beshkov during 1992 (Lepidoptera, Macrolepidoptera). *Atalanta, 26*(1/2), 345–363.
3. Bino, T. (1998). *L'avifaune aquatique du système lagunaire méditerranéen de Karavasta (Albanie) et sa conservation* [Doctoral dissertation, University of Montpellier].
4. Bino, T., Tourenq, C., Kayser, Y., et al. (1996). *Recensement des oiseaux d'eau hivernants en Albanie (14–31 janvier 1996)*. Station Biologique de la Tour du Valat; Natural History Museum, Tirana.
5. Blanchet, F. G., Cazelles, K., & Gravel, D. (2020). Co-occurrence is not evidence of ecological interactions. *Ecology Letters, 23*(7), 1050–1063.
6. Boyce, M. S. (1992). Population viability analysis. *Annual Review of Ecology and Systematics, 23*, 481–506.
7. Brett, G. A. (1936). Marking *Vanessa atalanta*. *Entomologist, 69*, 263.
8. Brown, J. (1976). A review of the genus Pseudochazara de Lesse, 1951 (Lepidoptera, Satyridae) in Greece. Entomologist's Gazette, 27, 85.
9. Bruno, S. (1989). Introduction to a study of the herpetofauna of Albania. *British Herpetological Society Bulletin, 29*, 16–41.
10. Bulmer, M. G. (1983). Models for the evolution of protandry in insects. *Theoretical Population Biology*, *23*(3), 314–322. https://doi.org/10.1016/0040-5809(83)90021-7
11. Cardoso, P., Borges, P. A., Triantis, K. A., Ferrández, M. A., & Martín, J. L. (2011). Adapting the IUCN Red List criteria for invertebrates. *Biological Conservation, 144*(10), 2432–2440.
12. Chen, C.-C., Liao, C.-C., & Walther, B. A. (2022). Interspecific competition and facilitation coexist in mixed-species bird flocks of montane coniferous forests in Taiwan. *Journal of Avian Biology, 2022*, e02947. https://doi.org/10.1111/jav.02947
13. Cole, L. C. (1949). The measurement of interspecific association. *Ecology, 30*(4), 411–424.
14. Cormack, R. M. (1964). Estimates of survival from the sighting of marked animals. *Biometrika, 51*(3/4), 429–438. https://doi.org/10.1093/biomet/51.3-4.429
15. Council of Europe. (1979). Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats (ETS No. 104). Bern, 19 September 1979
16. Council of the European Communities. (1992). Council Directive 92/43/EEC of 21 May 1992 on the conservation of natural habitats and of wild fauna and flora. Official Journal of the European Communities, L 206, 7–50.

17. Cuvelier, S., De Mol, R., & Mølgaard, M. (2016). Two extreme forms of *Pseudochazara amymone* (Lepidoptera: Nymphalidae, Satyrinae) from Albania. *Phegea, 44*(1), 14–16.
18. Cuvelier, S., & Marafi, A. J. M. (2025). Status and conservation of genetic diversity in the disjunct populations of *Pseudochazara tisiphone* Brown, [1981], in Albania. *Archives of Western Palearctic Lepidoptera, 2025*(1), 71–78.
19. Cuvelier, S., & Paparisto, A. (2025a). Fluturat e Shqipërisë Atlas. *Chronicles Fluturat e Shqipërisë, 1*, 2–19.
20. Cuvelier, S., & Paparisto, A. (2025b). *Fluturat e Shqipërisë – Butterflies of Albania* [Interactive checklist and dataset]. University of Tirana. https://biodiversity.unitir.edu.al/Albania_Checklist.htm
21. Cuvelier, S., Parmentier, L., Paparisto, A., & Couckuyt, J. (2018). Butterflies of Albania—Fluturat e Shqipërisë: New surveys, new species and a new checklist (Lepidoptera: Papilionoidea). *Phegea, 32*, 31–52.
22. Cuvelier, S., Parmentier, L., Qirinxhi, Xh. & Paparisto, A. (2023). Butterflies of Albania: New data and going online. Fluturat e Shqipërisë: Të dhëna të reja dhe faqja online (Lepidoptera: Papilionoidea). *Buletini i Shkencave të Natyrës, Tirana University, 32*, 5–31.
23. de Jong, Y. S. D. M. (2013). *Fauna Europaea* version 2.6. Fauna Europaea Consortium.
24. Dover, J. W., & Rowlingson, B. (2005). The western jewel butterfly (*Hypochrysops halyaetus*): Factors affecting adult butterfly distribution within native Banksia bushland in an urban setting. *Biological Conservation, 122*(4), 599–609.
25. Dowdeswell, W. H., Fisher, R. A., & Ford, E. B. (1940). The quantitative study of populations in the Lepidoptera. I. *Polyommatus icarus* Rott. *Annals of Eugenics, 10*, 123–136.
26. Duffey, E. (1968). Ecological studies on the large copper butterfly, *Lycaena dispar* Haw. Batavus Obth. At Woodwalton Fen National Nature Reserve, Huntingdonshire. *Journal of Applied Ecology, 5*, 69–96.
27. Eckweiler, W. (2012). New discoveries of *Pseudochazara mamurra amymone* Brown, 1976 (Lepidoptera: Nymphalidae, Satyrinae). *Nachrichten des Entomologischen Vereins Apollo, N.F. 33*(1), 1–4.
28. Ehrlich, P. R., & Davidson, S. E. (1960). Techniques for capture-recapture studies of Lepidoptera populations. *Journal of the Lepidopterists' Society, 14*, 227–229.
29. Eichler, F., & Friese, G. (1965). Ergebnisse der Albanien-Expedition 1961 des Deutschen Entomologischen Institutes, 32. Beitrag, Lepidoptera: Sphingidae. *Beiträge zur Entomologie, 15*(1–2), 633–640.
30. Fagerström, T., & Wiklund, C. (1982). Why do males emerge before females? Protandry as a mating strategy in male and female butterflies. *Oecologia*, *52*(2), 164–166. https://doi.org/10.1007/BF00363830
31. Ford, E. B. (1945). *Butterflies*. Collins.
32. Gall, L. F. (1984). The effects of capturing and marking on subsequent activity in *Boloria acronema* (Lepidoptera: Nymphalidae), with a comparison of different

numerical models that estimate population size. *Biological Conservation, 28*, 139–154.
33. Gascoigne-Pees, M., Verovnik, R., Franeta, F., & Popović, M. (2014). The lifecycle and ecology of *Pseudochazara amymone* (Brown, 1976) (Lepidoptera: Nymphalidae, Satyrinae). *Nachrichten des Entomologischen Vereins Apollo*, *35*(3), 129–138.
34. Gorbach, V. V., Saarinen, K., & Reznichenko, E. S. (2010). On the ecology of the poplar admiral (*Limenitis populi*, Lepidoptera, Nymphalidae) in Eastern Fennoscandia. *Entomological Review, 90*(8), 989–998.
35. Gotelli, N. J., & McCabe, D. J. (2002). Species co-occurrence: A meta-analysis of J. M. Diamond's assembly rules model. *Ecology, 83*(8), 2091–2096.
36. Haddad, N. M., Hudgens, B., Damiani, C., Gross, K., Kuefler, D., & Pollock, K. (2008). Determining optimal population monitoring for rare butterflies. *Conservation Biology*, *22*(4), 929–940. https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2008.00932.x
37. Hagler, J. R., & Jackson, C. G. (2001). Methods for marking insects: Current techniques and future prospects. *Annual Review of Entomology, 46*, 511–543. https://doi.org/10.1146/annurev.ento.46.1.511
38. Hanski, I. (1998). Metapopulation dynamics. *Nature, 396*(6706), 41–49.
39. Hanski, I. (1999). *Metapopulation ecology*. Oxford University Press.
40. Hanski, I., Kuussaari, M., & Nieminen, M. (1994). Metapopulation structure and migration in the butterfly *Melitaea cinxia*. *Ecology, 75*, 747–762.
41. Hanski, I., & Ovaskainen, O. (2000). The metapopulation capacity of a fragmented landscape. *Nature, 404*, 755–758.
42. Haxhiu, I. (1994). The herpetofauna of Albania. Amphibia: Species composition, distribution, habitats. *Zoologische Jahrbücher, Abteilung für Systematik, Ökologie und Geographie der Tiere, 121*, 321–334.
43. Haxhiu, I. (1998). The Reptilia of Albania: Species composition, distribution, habitats. *Bonner Zoologische Beiträge, 48*(1), 35–57.
44. Haxhiu, I. (2002). The herpetofauna of Albania: Conservation status and threats. *Buletini i Shkencave të Natyrës*, UT.
45. Heath, J. (1959). The autecology of *Eustroma reticulata* Schiff. (Lep.: Geometridae) in the Lake District with notes on its protection. *Journal of the Society for British Entomology, 6*, 45–51.
46. Hinneberg, H., Kőrösi, Á. & Gottschalk, T. K. (2023). Providing evidence for the conservation of a rare forest butterfly: Results from a three-year capture–mark–recapture study. *Basic and Applied Ecology, 73*, 27–39.
47. Hurlbert, S. H. (1969). A coefficient of interspecific association. *Ecology, 50*, 1–9. https://doi.org/10.2307/1934657
48. IUCN. (2012). *IUCN Red List categories and criteria: Version 3.1* (2nd ed.). IUCN.
49. IUCN. (2024). *Guidelines for using the IUCN Red List categories and criteria* (Version 16).

50. Jablonski, D. (2011). Reptiles and amphibians of Albania with new records and notes on occurrence and distribution. *Acta Societatis Zoologicae Bohemicae, 75*, 223–238.
51. Johnson, D. S., & Hoeting, J. A. (2003). Autoregressive models for capture-recapture data: A Bayesian approach. *Biometrics, 59*(2), 341–350.
52. Jolly, G. M. (1965). Explicit estimates from capture-recapture data with both death and immigration—stochastic model. *Biometrika, 52*, 225–247.
53. Kayser, Y., Bino, T., & Gautier-Clerc, M. (1995). *Recensement des oiseaux d'eau hivernants en Albanie, 17 janvier – 7 février 1995*. Station Biologique de la Tour du Valat.
54. Kodi, A. R., Howard, J., Borchers, D. L., Worthington, H., Alexander, J. S., Lkhagvajav, P., Bayandonoi, G., Ochirjav, M., Erdenebaatar, S., Byambasuren, C., Battulga, N., Johansson, Ö., & Sharma, K. (2024). Ghostbusting—Reducing bias due to identification errors in spatial capture-recapture histories. *Methods in Ecology and Evolution, 15*, 1060–1070.
55. Kral-O'Brien, K. C., Harmon, J. P., & Antonsen, A. K. (2021). Snapshot observations demonstrate within- and across-year weather related changes in butterfly behavior. *Climate Change Ecology*, *1*, Article 100004. https://doi.org/10.1016/j.ecochg.2021.100004
56. Kudrna, O., et al. (2011). *Distribution atlas of European butterflies after the SEL project*. Gesellschaft für Schmetterlingsschutz / Pensoft Publishers.
57. Larsen, E. A., Belitz, M. W., Guralnick, R. P., & Ries, L. (2022). Consistent trait-temperature interactions drive butterfly phenology in both incidental and survey data. *Scientific Reports*, *12*, Article 13370. https://doi.org/10.1038/s41598-022-16104-7
58. Lebreton, J., Burnham, K. P., Clobert, J., & Anderson, D. R. (1992). Modeling survival and testing biological hypotheses using marked animals: A unified approach with case studies. *Ecological Monographs, 62*, 67–118.
59. Linnaeus, C. (1758). Systema Naturae per Regna Tria Naturae, Editio Decima, Reformata. Laurentius Salvius.
60. Mace, G. M., Collar, N. J., Gaston, K. J., Hilton-Taylor, C., Akçakaya, H. R., Leader-Williams, N., Milner-Gulland, E. J., & Stuart, S. N. (2008). Quantification of extinction risk: IUCN's system for classifying threatened species. *Conservation Biology, 22*(6), 1424–1442.
61. MacKenzie, D. I., Nichols, J. D., Lachman, G. B., Droege, S., Royle, J. A., & Langtimm, C. A. (2002). Estimating site occupancy rates when detection probabilities are less than one. *Ecology, 83*(8), 2248–2255.
62. Maeckle, M. (2024). *The Monarch butterfly migration: Its rise and fall* (Unabridged ed.). Blackstone Publishing.
63. Manly, B. F. (1971). Estimates of a marking effect with capture–recapture sampling. *Journal of Applied Ecology, 8*, 181–188.

64. Margoluis, R., Stem, C., Swaminathan, V., Brown, M., Johnson, A., Placci, G., & Tilders, I. (2009). Design alternatives for evaluating the impact of conservation projects. *New Directions for Evaluation, 2009*(122), 85–96.
65. Misja, K. (1973). Të dhëna mbi familjen e fluturave Papilionidae në Shqipëri. *Përmbledhje Studimesh*, Fakulteti i Shkencave të Natyrës, UT.
66. Misja, K. (1977). Données préliminaires sur l'étude des papillons nocturnes de la famille Geometridae. *Buletini i Shkencave të Natyrës, 2*, 81–91.
67. Misja, K. (1978). Données sur l'étude des papillons du groupe Heteroneura de Albanie. *Buletini i Shkencave të Natyrës, 3*, 65–73.
68. Misja, K. (1980). Quelques nouvelles données sur les papillons nocturnes de la famille Noctuidae d'Albanie. *Buletini i Shkencave të Natyrës, 1*, 73–81.
69. Misja, K. (1990). Further data on the group of Macrolepidoptera of our country. *Buletini i Shkencave të Natyrës, 2*, 43–50.
70. Misja, K. (1993). L'analyse faunistique des Lépidoptères diurnes de l'Albanie. *Biologia Gallo-hellenica, 20*(1), 157–168.
71. Misja, K. (2005a). *Insektet e Shqipërisë*. Akademia e Shkencave e Shqipërisë.
72. Misja, K. (2005b). *Fluturat e Shqipërisë. Macrolepidoptera (Rhopalocera, Bombyces & Sphinges, Noctuidae, Geometridae)*. Akademia e Shkencave e Shqipërisë, Instituti i Kërkimeve Biologjike, 247 pp.
73. Misja, K. (2006). *Libri i Kuq i Faunës Shqiptare*. Ministria e Mjedisit, Pyjeve dhe Administrimit të Ujërave.
74. Misja, K., & Kurrizi, A. (1984). Résultats des recherches des papillons diurnes (Rhopalocera, Grypocera) de notre pays. *Buletini i Shkencave të Natyrës, 12*, 105–111.
75. Mizsei, E., Jablonski, D., Végvári, Z., Lengyel, S., & Szabolcs, M. (2017). Distribution and diversity of reptiles in Albania: A novel database from a Mediterranean hotspot. *Amphibia-Reptilia, 38*(2), 157–173.
76. Morton, A. C. (1982). The effects of marking and capture on recapture frequencies of butterflies. *Oecologia, 53*, 105–110.
77. Munz, T. (2009). *Numbering bees: A history of the bee language, Karl von Frisch, the honeybee dances, and twentieth-century sciences of communication*. Max Planck Institute for the History of Science.
78. New, T. R. (1991). *Butterfly conservation*. Oxford University Press (Australia).
79. New, T. R. (2014). *Butterfly conservation in a changing world*. Springer International Publishing.
80. Nowicki, P., & Settele, J. (2005a). Simplified method of estimating butterfly population size with mark-release-recapture. In J. Settele, E. Kühn, & J. A. Thomas (Eds.), *Studies on the ecology and conservation of butterflies in Europe, Vol. 2: Species ecology along a European gradient: Maculinea butterflies as a model* (pp. 134–135). Pensoft.
81. Nowicki, P., Witek, M., Skórka, P., Settele, J., & Woyciechowski, M. (2005b). Population ecology of the endangered butterflies *Maculinea teleius* and *M.*

nausithous and the implications for conservation. *Population Ecology*, *47*(3), 193–202. https://doi.org/10.1007/s10144-005-0222-3

82. Pamperis, L. N. (2009). *The Butterflies of Greece* (2nd ed., rev. and enlarged). Editions Pamperis.
83. Paparisto, A., & Misja, K. (2005). *Entomological manual for laboratory work* (p. 23).
84. Paparisto, A., & Cuvelier, S. (2025 a). Butterflies in the National Park "Alpet e Shqipërisë". Chronicles Fluturat e Shqipërisë, 2025(2), 30–34. https://doi.org/10.5281/zenodo.15758328
85. Paparisto, A., & Cuvelier, S. (2025 b). Where the sky touches the slopes: Critical insights into the butterfly biodiversity of Tomorri Mountain. Chronicles Fluturat e Shqipërisë, 2025(3), 45–49. https://doi.org/10.5281/zenodo.17847878
86. Paparisto, A., & Cuvelier, S. (2025 c). Unlocking the secrets of Albania's endangered butterfly populations: A comprehensive review of Red Lists and strategic approaches for enhancing conservation efforts to better target species and priority areas. *Chronicles Fluturat e Shqipërisë, 1*, 20–24.
87. Pollard, E. (1977). A method for assessing changes in the abundance of butterflies. *Biological Conservation, 12*(2), 115–134.
88. Pollard, E., & Yates, T. J. (1993). *Monitoring butterflies for ecology and conservation*. Chapman & Hall. 274 pp.
89. Pollock, K. H., & Alpizar-Jara, R. (2005). Classical open population capture-recapture models. In S. C. Amstrup, T. L. McDonald, & B. F. Manly (Eds.), *Handbook of capture-recapture analysis* (pp. 36–57). Princeton University Press.
90. Pollock, K. H., Nichols, J. D., Brownie, C., & Hines, J. E. (1990). Statistical inference for capture-recapture experiments. *Wildlife Monographs, 107*, 3–97.
91. Pullin, A. S. (Ed.). (1996). *Ecology and conservation of butterflies*. Springer Science & Business Media.
92. Pyle, R. M. (1967). Conservation and the lepidopterist. *Bulletin of the Association of Minnesota Entomologists, 2*, 1–5.
93. Pyle, R. M. (1976a). *The eco-geographic basis for Lepidoptera conservation* [Doctoral dissertation, Yale University].
94. Pyle, R. M. (1976b). Conservation of Lepidoptera in the United States. *Biological Conservation, 9*, 55–75.
95. Pyle, R. M. (1995). A history of Lepidoptera conservation, with special reference to its Remingtonian debt. *Journal of the Lepidopterists' Society, 49*(4), 397–411.
96. Qiriazi, P. (2001). *Gjeografia fizike e Shqipërisë*, 381, Shtëpia Botuese *Julvin,* Tiranë.
97. Qirinxhi, Xh., Cuvelier, S., & Paparisto, A. (2025b). *Pelopidas thrax* (Hübner, [1821]) (Lepidoptera: Hesperiidae): New to Albania, records and distribution update. With first recorded sightings in Montenegro and Croatia. *Chronicles Fluturat e Shqipërisë, 2*, 25–29.
98. Qirinxhi, Xh., Halimi, E., Cuvelier, S., et al. (2025). Assessment of population structure and behavior of *Pseudochazara tisiphone* Brown [1981] using the Mark–

Release–Recapture (MRR) method: A case study in southeastern Albania. *International Journal of Ecosystem and Ecology Science, 15*(5), 337–346.

99. Qirinxhi, Xh., Halimi, E., Paparisto, A., et al. (2024). A perspective in the study of biodiversity of order Lepidoptera in Albania: Case study using the MRR methodology. *International Journal of Advanced Multidisciplinary Research and Studies, 4*(2), 1533–1536.
100. Qirinxhi, Xh., Paparisto, A., Cuvelier, S., Halimi, E., Hysi, E., & Teneqexhi, N. (2025a). Biodiversity is a tool and resource for supporting the development of regional management and sustainable development plans. Case study: The superfamily Papilionoidea (Order Lepidoptera) in the Pogradec region. *Chronicles Fluturat e Shqipërisë, 2*, 25–29.
101. Rebel, H., & Zerny, H. (1931). Die Lepidopterenfauna Albaniens. *Denkschriften der Akademie der Wissenschaften Wien, mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse, 103*, 37–161.
102. Remington, C. L. (1958a). Genetics of populations of Lepidoptera. *Proceedings of the 10th International Congress of Entomology, 13*, 415–426.
103. Remington, C. L. (1958b). On the autecology of *Megathymus yuccae* in Florida, with notes on foodplant specificity (Hesperioidea). *Lepidopterists' News, 12*, 175–184.
104. Remington, C. L., & Pease, R. W., Jr. (1955). Studies in food plant specificity. I. The suitability of swamp white cedar for *Mitoura gryneus* (Lycaenidae). *Lepidopterists' News, 9*, 4–6.
105. Rindge, F. H. (1965). The importance of collecting—now. *Journal of the Lepidopterists' Society, 19*, 193–195.
106. Riva, F., Gentile, G., Bonelli, S., Acorn, J. H., Denes, F. V., Crosby, A. D., & Nielsen, S. E. (2020). Of detectability and camouflage: Evaluating Pollard Walk rules using a common, cryptic butterfly. *Ecosphere*, *11*(4), Article e03101. https://doi.org/10.1002/ecs2.3101
107. Roy, D. B., & Sparks, T. H. (2000). Phenology of British butterflies and climate change. *Global Change Biology*, *6*(4), 407–416. https://doi.org/10.1046/j.1365-2486.2000.00322.x
108. Saçdanaku, E., & Haxhiu, I. (2015). First observations on ecology and distribution of Balkan terrapin, Mauremys rivulata (Valenciennes, 1833) in Vlora Bay, Albania. Hyla: Herpetological Bulletin, 2015(2), 29–37.
109. Samways, M. J. (2019). *Insect conservation: A global synthesis*. CABI.
110. Sandercock, B. K. (2006). Estimation of demographic parameters from live-encounter data: A summary review. *Journal of Wildlife Management, 70*, 1504–1520.
111. Schaub, M., & Royle, J. A. (2014). Estimating true instead of apparent survival using spatial Cormack–Jolly–Seber models. *Methods in Ecology and Evolution, 5*(12), 1316–1326.

112. Schtickzelle, N., & Baguette, M. (2003). Behavioural responses to habitat patch boundaries restrict dispersal and generate emigration-patch area relationships in fragmented landscapes. *Journal of Animal Ecology, 72*(4), 533–545.
113. Schwarz, C. J., & Arnason, A. N. (1996). A general methodology for the analysis of capture-recapture experiments in open populations. *Biometrics, 52*(3), 860–873.
114. Seber, G. A. F. (1965). A note on the multiple-recapture census. *Biometrika, 52*, 249–259. Ky është një nga punimet themelore të qasjes dhe figuron gjithashtu në dokumentacionin bibliografik të Program MARK.
115. Seber, G. A. F., & Schofield, M. R. (2019). *Capture–recapture: Parameter estimation for open animal populations*. Springer.
116. Sevilleja, C. G., van Swaay, C. A. M., Bourn, N., Collins, S., Settele, J., Warren, M. S., Wynhoff, I., & Roy, D. B. (2019). *Butterfly transect counts: Manual to monitor butterflies* (Report VS2019.016). Butterfly Conservation Europe & De Vlinderstichting/Dutch Butterfly Conservation.
117. Sieker, W. E. (1967). The importance of preserving natural habitats—now. *Journal of the Lepidopterists' Society, 21*, 275–278.
118. Szabolcs, M., Mizsei, E., Jablonski, D., Vági, B., Mester, B., Végvári, Z., & Lengyel, S. (2017). Distribution and diversity of amphibians in Albania: New data and foundations of a comprehensive database. *Amphibia-Reptilia, 38*(4), 435–448.
119. Takáts, K., & Mølgaard, M. (2016). Partial mtCOI-sequences of Balkanic species of *Pseudochazara* (Lepidoptera: Nymphalidae, Satyrinae) reveal three well-differentiated lineages. *Entomologica Romanica, 19*, 21–40.
120. Taymans, M., & Cuvelier, S. (2024). A dynamic checklist of the Western Palearctic butterflies hyperlinked to the original descriptions at species, genus and family level (Lepidoptera, Papilionoidea). Archives of Western Palearctic Lepidoptera. Zenodo. https://doi.org/10.5281/zenodo.14733224
121. Taymans, M., & Cuvelier, S. (2025). Toward a revised checklist of the Western Palearctic butterflies, hyperlinked to the original descriptions at species, genus and family level (Lepidoptera, Papilionoidea). Part I: Rationale and framework for the Papilionidae. *Archives of Western Palearctic Lepidoptera*, 31–37. https://doi.org/10.5281/zenodo.15723397
122. TNC. (2007). *Conservation action planning handbook: Developing strategies, taking action and measuring success at any scale*. The Nature Conservancy.
123. Urbahn, E. (1966). Ergebnisse der Albanien-Expedition 1961 des Deutschen Entomologischen Institutes. 51. Beitrag. Lepidoptera: Geometridae. *Beiträge zur Entomologie, 16*(3–4), 407–446.
124. Van Dyck, H., Bonte, D., Puls, R., Gotthard, K., & Maes, D. (2015). The lost generation hypothesis: Could climate change drive ectotherms into a developmental trap? Oikos, 124(1), 54–61.
125. Van Swaay, C., Cuttelod, A., Collins, S., Maes, D., López Munguira, M., Šašić, M., Settele, J., Verovnik, R., Verstrael, T., Warren, M., Wiemers, M., & Wynhoff, I. (2010). *European Red List of Butterflies*. Publications Office of the European Union.

126. Van Swaay, C. A., Nowicki, P., Settele, J., & van Strien, A. J. (2008). Butterfly monitoring in Europe: Methods, applications and perspectives. *Biodiversity and Conservation, 17*(14), 3455–3469.
127. Van Swaay, C. A. M., Dennis, E. B., Schmucki, R., Balalaikins, M., Botham, M., Bourn, N., Brereton, T., Cancela, J. P., Carlisle, B., Chambers, P., Collins, S., Dopagne, C., Jiménez, R., Feldmann, R., Fernández-García, J. M., Fontaine, B., Gracianteparaluceta, A., Harrower, C., Harpke, A., & Roy, D. B. (2019). The EU butterfly indicator for grassland species: 1990–2017. Butterfly Conservation Europe. https://doi.org/10.13140/RG.2.2.34330.98240
128. Van Swaay, C., Warren, M., Ellis, S., Clay, J., Bellotto, V., Allen, D. J., & Trottet, A. (2025). Measuring the pulse of European biodiversity: European Red List of Butterflies. European Commission.
129. Velo, E., Balestrino, F., Kadriaj, P., Carvalho, D. O., Dicko, A., Bellini, R., Puggioli, A., Petrić, D., Michaelakis, A., Schaffner, F., Almenar, D., Pajovic, I., Beqirllari, A., et al. (2022). A mark-release-recapture study to estimate field performance of imported radio-sterilized male Aedes albopictus in Albania. Frontiers in Bioengineering and Biotechnology, 10, Article 833698. https://doi.org/10.3389/fbioe.2022.833698
130. Verovnik, R., & Popović, M. (2013). Annotated checklist of Albanian butterflies (Lepidoptera, Papilionoidea and Hesperioidea). ZooKeys, 323, 75–89.
131. Verovnik, R., Popović, M., Šašić, M., Cuvelier, S., & Maes, D. (2014). Wanted! Dead or alive: The tale of the Brown's Grayling (*Pseudochazara amymone*). *Journal of Insect Conservation, 18*(4), 675–682.
132. Verovnik, R., & Wiemers, M. (2016). Species delimitation in the Grayling genus *Pseudochazara* (Lepidoptera, Nymphalidae, Satyrinae) supported by DNA barcodes. *ZooKeys, 600*, 131–154.
133. Wakeham-Dawson, A. (1997). Discriminant analysis of androconia in the genus *Pseudochazara* de Lesse, 1951 (Lepidoptera: Satyridae). *Entomologist's Gazette, 48*, 37–46.
134. Wallisdevries, M. F., & Van Swaay, C. A. (2006). Global warming and excess nitrogen may induce butterfly decline by microclimatic cooling. *Global Change Biology, 12*(9), 1620–1626.
135. Warren, M. S., Maes, D., van Swaay, C. A. M., et al. (2021). The decline of butterflies in Europe: Problems, significance, and possible solutions. Proceedings of the National Academy of Sciences, 118(2), Article e2002551117. https://doi.org/10.1073/pnas.2002551117
136. Western, D., & Grimsdell, J. J. R. (1979). *Measuring the distribution of animals in relation to the environment* (Handbook No. 2). African Wildlife Foundation.
137. White, G. C., & Burnham, K. P. (1999). Program MARK: Survival estimation from populations of marked animals. *Bird Study, 46*(sup1), S120–S139.
138. Wiklund, C., & Fagerström, T. (1977). Why do males emerge before females? A hypothesis to explain the incidence of protandry in butterflies. *Oecologia*, *31*(2), 153–158. https://doi.org/10.1007/BF00346917

139. Williams, A. A. E., Coppen, R. A. M., & Williams, M. R. (2018). A method for conducting mark-release-recapture studies of the graceful sun-moth *Synemon gratiosa* (Lepidoptera: Castniidae). *Records of the Western Australian Museum, 33*, 181–186.
140. Williams, B. K., Nichols, J. D., & Conroy, M. J. (2002). *Analysis and management of animal populations: Modeling, estimation, and decision making*. Academic Press.
141. Wilson, R. J., Gutiérrez, D., Gutiérrez, J., Martínez, D., Agudo, R., & Monserrat, V. J. (2005). Changes to the elevational limits and extent of species ranges associated with climate change. Ecology Letters, 8(11), 1138–1146. https://doi.org/10.1111/j.1461-0248.2005.00824.x
142. Wilson, R. J., Davies, Z. G., & Thomas, C. D. (2009). Modelling the effect of habitat fragmentation on range expansion in a butterfly. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences, 276*(1661), 1421–1427.
143. Xerces Society & Smithsonian Institution. (1990). *Butterfly gardening: Creating summer magic in your garden*. Sierra Club Books; National Wildlife Federation.