UNIVERSITETI I TIRANËS

FAKULTETI I SHKENCAVE TË NATYRËS

DEPARTAMENTI I BIOTEKNOLOGJISË

PROGRAMI: BIOTEKNOLOGJI BIMORE

DOKTORATURË

Tema

KARAKTERISTIKAT SPEKTRALE TË FITOPLANKTONIT DHE VARËSIA RECIPROKE NGA FAKTORËT MJEDISORË DHE EUTROFIKIMI

Kandidati:
MSc. ANNI KOCI KALLFA

Udhëheqës shkencorë:
Prof. Dr. FATBARDHA BABANI

Prof. As. Dr. ARIANA YLLI KRAJA

Tiranë, 2014

UNIVERSITETI I TIRANËS

FAKULTETI I SHKENCAVE TË NATYRËS

DEPARTAMENTI I BIOTEKNOLOGJISË

PROGRAMI: BIOTEKNOLOGJI BIMORE

DISERTACION

Paraqitur nga:

MSc. Anni KOCI KALLFA

Për gradën shkencore

DOKTOR

Tema: KARAKTERISTIKAT SPEKTRALE TË FITOPLANKTONIT DHE VARËSIA RECIPROKE NGA FAKTORËT MJEDISORË DHE EUTROFIKIMI

Udhëheqës shkencorë: Prof. Dr. Fatbardha Babani

Prof. As. Ariana Ylli Kraja

Mbrohet më dt. _____ / _____ / _____para Jurisë

1. _____Kryetar
2. _____Anëtar (Oponent)
3. _____Anëtar (Oponent)
4. _____Anëtar
5. _____Anëtar

PARATHËNIE

Shqipëria shquhet për biodiversitetin e pasur dhe shumëllojshmërine e habitateve. Ajo është e favorizuar edhe në lidhje me vijën bregdetare në raport me sipërfaqen totale të vendit, duke ofruar një numër të madh ekosistemesh bregdetare. Këto ekosisteme ofrojnë vlera natyrore për vendin dhe më gjerë.

E lagur nga dy dete, vija bregdetare shqiptare nuk është aspak monotone dhe ekosistemet janë të shumëllojshme, duke u nisur që nga dunat ranore, pyjet halore bregdetare, deltat e lumenjve, formacionet shkëmbore, si dhe, më të rëndësishmet për këtë studim, lagunat, ose ligatinat bregdetare.

Lagunat janë vende të cekëta me ujë, që shtrihen paralelisht me bregdetin. Si ekosisteme natyrore, lagunat janë ndër më delikatet dhe më të ndikueshmet nga faktorët e jashtëm. Ato ndikohen nga precipitimi dhe avullimi, prandaj kanë luhatje të temperaturës dhe kripshmërisë. Lagunat gjithashtu janë të ndjeshme ndaj ndotjeve urbane, industriale dhe agrare, të cilat lënë shpesh pasoja të parikuperueshme.

Nga ana tjetër, lagunat shërbejnë si zona të ndërmjetme midis ujit dhe tokës, duke "zbutur" ndryshimin e menjëhershëm të kushteve e tipareve fizike, biologjike e klimatike nga toka në ujë.

Shqipëria ka larmi lagunash që shtrihen përgjatë të gjithë bregdetit, nga veriu në jug. Shumica e tyre ndodhen në zona të mbrojtura mjedisore dhe disa janë nominuar nga rrjete dhe organizma ndërkombëtare të mbrojtjes së mjedisit si zona të mbrojtura në nivel global.

Ky studim fokusohet në lagunat bregdetare të veriut të Shqipërisë: Kune-Vain dhe Vilun/Velipojë. Të dyja ekosistemet janë zona të mbrojtura mjedisore në Shqipëri, ndërsa ekosistemi Vilun-Velipojë është nominuar edhe zonë Ramsar.

Studimi është rezultat i një pune disa-vjecare teorike dhe praktike, shumë-dimensionale, me një hark kohor të konsiderueshëm dhe të shtrirë gjeografikisht.

*Shfrytëzoj mundësinë për të falënderuar në mënyrë të veçantë udhëheqëset e mia të doktoraturës, **Prof. Dr. Fatbardha Babani** dhe **Prof. As. Ariana Ylli-Kraja**, për mbështetjen dhe ndihmën e vazhdueshme, për disponibilitetin e plotë dhe në çdo kohë me dhënie të sugjerimeve, vërejtjeve dhe udhëzimeve për të arritur një nivel sa më të lartë të kësaj teze, por edhe në prodhimin e artikujve dhe prezantimeve sa më cilësore në konferenca brenda dhe jashtë vendit në kuadër të këtij studimi. Nuk mund të lë pa përmendur Departamentin e Bioteknologjisë pranë FSHN, personelin e veçanërisht **Prof. As. Ariola Bacun**, për krijimin e të gjitha mundësive për kryerjen e studimit, si dhe për udhëzimet e sakta dhe të vlefshme për mbarëvajtjen e tij.*

PASQYRA E LËNDËS

PARATHËNIE iii

HYRJE vii

1. KAPITULLI I: KONSIDERATA TË PËRGJITHSHME TEORIKE 1

1.1. KARAKTERISTIKAT E LIGATINAVE SI SISTEME UJORE 2

1.1.1. Disa parametra fizikë dhe kimikë të sistemeve ujore 3

1.1.2. BIOINDIKATORËT 7

1.1.3. EUTROFIKIMI DHE GJENDJA TROFIKE E SISTEMEVE UJORE, VLERËSIMI I PIGMENTEVE FOTOSINTETIKE 21

1.1.4. Klasifikimi i gjendjes trofike, kriteret e përcaktimit të gjendjes trofike sipas Håkanson, Karlson, OECD 23

1.1.5. Vlerësimi i pigmenteve fotosintetike, Spektrofotometria e absorbimit 26

1.2. Zonat e studimit, konsiderata të përgjithshme 27

1.2.1. EKOSISTEMI LIGATINOR KUNE-VAIN 28

1.2.2. EKOSISTEMI LIGATINOR I VILUNIT 33

1.3. IDENTIFIKIMI I FAKTORËVE QË NDIKOJNË NË GJENDJEN MJEDISORE NE EKOSISTEMET KUNE-VAIN DHE VILUN 36

1.3.1. Problemet MJEDISORE Te identifikuara në ekosistemet e Kune-Vainit dhe Vilunit 37

1.3.2. Përmbledhje e problemeve të identifikuara 48

KAPITULLI II: MATERIALI DHE METODAT 51

2.1. Stacionet e marrjes së kampioneve dhe vlerësimi i karakteristikave mjedisore gjatë marrjes së kampioneve 51

2.1.1. Përzgjedhja e stacioneve në secilën lagunë 51

2.1.2. Përshkrimi i karakteristikave fizike e mjedisore të stacioneve të kampionimit 53

2.3. Marrja e kampioneve të ujërave sipas metodologjisë përkatëse për përcaktimin e pigmenteve fotosintetike dhe oksigjenit të tretur 56

2.3.1. Kampionimi i ujit 56

2.3.2. Metodika për përcaktimin e pigmenteve fotosintetike 56

2.3.3. Raportet e pigmenteve si indikator i mundshëm taksonomik.....62

2.4. Metoda e përcaktimit të oksigjenit të tretur 62

2.4.1. Metodika për përcaktimin e përmbajtjes së oksigjenit të tretur (DO) në ujëra 62

2.4.2. Përpunimi statistikor.....66

KAPITULLI 3: REZULTATE DHE DISKUTIME 67

3.1. Të dhëna mbi parametrat fiziko-kimikë.....67

3.1.1. Të dhënat mbi vlerat e pH 68

3.1.2. Të dhënat mbi vlerat e temperaturës.....70

3.2. Të dhëna mbi Oksigjenin e tretur, Nevojën Biologjike për Oksigjen dhe Oksigjenin e Tretur pas 5 ditësh.....72

3.2.1. Oksigjeni i tretur (DO) 72

3.2.2. Oksigjeni i tretur pas 5 ditësh (DO_5) 83

3.2.3. Nevoja Biologjike për Oksigjen 92

3.3. Pigmentet fotosintetike.....99

3.3.1. Klorofili *a* 99

3.3.2. Klorofili *b* 107

3.3.3. Klorofili *c* 112

3.3.4. Karotenoidet 116

3.4. Krahasimi i dinamikës së pigmenteve fotosintetike.....121

3.5. Raportet e pigmenteve (klorofil *a/b, a/c, b/c,* klorofil *a*/karotenoide) 125

3.6. Përcaktimi i gjendjes trofike të ekosistemeve.....131

3.7. Përpunimi statistikor 138

3.7.1. Analiza e variancës ANOVA 138

3.7.2. Analiza me shumë parametra 148

3.7.3. Varësia ndërmjet parametrave të vlerësuar në lagunat Kune-Vain 150

3.8. Të dhëna mbi ndryshimin në kohë të gjendjes trofike në ekosistemet e Kune-Vainit dhe Vilunit.....158

3.8.1. Gjendja trofike në lagunën e Kunes 158

3.8.2. Gjendja trofike në lagunën e Vainit.....159

3.8.3. Gjendja trofike në lagunën e Vilunit 160

3.9. Përfundime.....160

4. REKOMANDIME 165

4.1. REKOMANDIMET PËR MENAXHIMIN 165

4.1.1. Analiza e gjendjes ekzistuese, masat e marra për përmirësimin e situatës165

4.1.2. Masat e marra në nivel rajonal (Konventa ndërkombëtare e rajonale).....166

4.1.3. Masat e marra në nivel kombëtar (Programe, strategji, akte ligjore dhe nënligjore).....166

4.1.4. Masat e marra në nivel lokal (pushteti vendor) 166

4.2. Rekomandimi i masave menaxhuese per permiresimin e gjendjes se sistemeve ujore.....167

4.2.1. REKOMANDIME për menaxhimin e mbetjeve urbane 167

4.2.2. Rekomandime për menaxhimin e ujërave të zeza 167

4.2.3. REKOMANDIME për menaxhimin e ndotjes nga bujqësia 168

4.2.4. REKOMANDIM për menaxhimin e mbingarkesës së infrastrukturës.....168

4.2.5. REKOMANDIME për menaxhimin e reduktimit të habitateve dhe biodiversitetit.....169

4.2.6. REKOMANDIME për menaxhimin e ndryshimit të vijës bregdetare 169

4.2.7. REKOMANDIME për menaxhimin e formave të komunikimit det-lagunë-lumë 169

FALËNDERIME 172

REFERENCAT.....173

LISTE E PUBLIKIMEVE 180

ABSTRAKTI.....183

HYRJE

Ky studim ka për qëllim të vlerësojë gjendjen e ekosistemeve ujore nga ana biologjike e mjedisore, duke u fokusuar në gjendjen trofike dhe cilësinë e ujërave, si dhe në lidhjen e këtyre treguesve me faktorë fizikë, kimikë, mjedisorë dhe me faktorë të tjerë që identifikohen si të rëndësishëm. Bazuar në gjetjet konkrete, studimi rekomandon dhe masat menaxheriale që duhet të merren për përmirësimin e gjendjes.

Ndikimi ekologjik vihet re në rritjen e sasisë së prodhimit primar, që dominohet nga fitoplanktoni, duke shkaktuar eutrofikimin. Për të përcaktuar grupet funksionale të fitoplanktonit, si *Chlorophyte*, *Cryptophyte*, *Cyanobacteria*, *Diatome* dhe *Dinoflagellatë*), përdoren fotopigmentet. Vlerësimi i përmbajtjes së klorofilit *a* është përdorur prej disa dekadash (Jeffrey, 1969, 1972). Klorofili ndodhet në të gjitha algat fotosintetike, cianobakteret dhe bimët e larta. Megjithatë, teknikat e bazuara vetëm tek klorofili *a* nuk mund të dallojnë grupet e fitoplanktonit nga njëri-tjetri. Për këtë qëllim përdoret metoda spektrofotometrike, me anë të së cilës realizohet vlerësimi i karakteristikave spektrale të klorofileve (*a, b* dhe *c*), si dhe të karotenoideve, të cilat kanë karakteristika të veçanta të absorbancës (Paerl et.al., 2003).

Studimi është përqëndruar në dy ekosisteme ligatinore shumë të rëndësishme për Shqipërinë nga ana mjedisore: Kune-Vain dhe Velipojë-Vilun, të cilët janë përzgjedhur për disa arsye:

- Të dyja ekosistemet shquhen për një biodiversitet të pasur te faunës dhe florës, me rëndësi kombëtare dhe nderkombëtare.
- Ekosistemet janë shpallur zona të mbrojtura në nivel kombëtar, por gjithashtu janë vlerësuar në nivel global e rajonal, duke u përfshirë në disa konventa dhe instrumenta ndërkombëtare të mbrojtjes së mjedisit. Për këtë arsye, lind nevoja e ruajtjes dhe përmirësimit të gjendjes së tyre mjedisore.
- Për të dyja ekosistemet janë kryer monitorime të herëpashershëm që prej vitit 2002, megjithëse jo të rregullta, të cilat shërbyen për të kryer një vlerësim krahasues në kohë të gjendjes trofike dhe cilësisë së ujërave.
- Paralelisht me rritjen e vëmendjes për mbrojtjen e mjedisit, këto dy ekosisteme po përballen me problematika të ndryshme mjedisore të shkaktuara nga rritja e shpejtë e popullsisë, turizmit dhe aktiviteteve bujqësore e ekonomike.

Në funksion të qëllimit kryesor, studimi synon të vlerësojë gjendjen trofike dhe cilësinë e ujërave bazuar në parametra të caktuar. Në të njëjtën kohë, janë marrë të dhëna mbi treguesit fizikë (temperatura, qarkullimi i ujërave, ndryshimet historike të vijës bregdetare), kimike (pH) dhe mjedisore (flora dhe fauna, nominimi i zonës përsa i përket mbrojtjes, faktorët me ndikim në mjedis si mbetjet urbane dhe industriale, zhvillimi i bujqësisë dhe turizmit), si dhe tregues të tjerë që janë konsideruar me rëndësi për këtë studim.

Studimi nuk kufizohet vetëm në vlerësimin e gjendjes trofike dhe cilësisë së ujërave, por vijon me vlerësimin e varësisë në kohë dhe në hapësirë midis treguesve mjedisorë, fizikë, kimikë e biologjikë. Kjo varësi vlerësohet me disa mënyra, ku përfshihet dhe përpunimi grafik dhe ai statistikor.

Në mënyrë specifike, objektivat e studimit janë:

- Vlerësimi i gjendjes trofike të sistemeve ujore Kune-Vain dhe Vilun me anë të sistemit të indikatorëve të fitoplanktonit: klorofilat, pigmentet e tjere dhe raportet mes tyre.
- Vlerësimi i cilësisë së ujërave në të dy sistemet sipas treguesve oksigjeni i tretur, nevoja biologjike per oksigjen dhe oksigjeni i tretur pas pesë ditësh.
- Vlerësimi i variabilitetit të treguesve në kohë dhe hapësirë në secilën lagunë dhe krahasimi ndërmjet tyre permes perpunimit grafik dhe atij statistikor.

- Vlerësimi i tendencës në rritje ose jo të trofisë dhe cilësisë së ujërave, vërejtur në krahasim me vitet e vlerësuar më parë.

- Vlerësimi i ndikimit të faktorëve të ndryshëm në këto laguna, si për shembull rritja e aktivitetit urban, rritja e ndotjes nga mbetjet apo bujqësia, gjendja e kanaleve të komunikimit det-lagunë, sedimentimi e erozioni, etj.
- Vlerësimi sasior përmes një sistemi me pikë dhe rekomandimi i masave specifike për menaxhimin e sistemeve ujore me qëllim përmirësimin e gjendjes trofike dhe cilësisë së ujërave, si dhe gjendjen ekologjike të ekosistemeve në përgjithësi.

1. KAPITULLI I: KONSIDERATA TË PËRGJITHSHME TEORIKE

Ekosistemet ujore lagunore, ose të quajtura ndryshe ligatinat, janë sisteme ujore që gjenden ndërmjet tokës dhe ujit, të lagura ose të mbuluara nga uji në pjesën më të madhe të vitit (Maderik, 2006). Sipas Mitsch dhe Gosselink (1986) ligatinat zakonisht gjenden në zonen e kalimit nga ekosistemet e mirëfillta tokësore si pyjet dhe kullotat, në sisteme të mirëfillta ujore, si liqenet e thella, detet dhe oqeanet.

Figura 1.1: Pamje nga laguna e Vainit

Figura 1.2: Pamje nga laguna e Vilunit

Nisur nga pozicionimi i tyre i ndërmjetëm midis tokës dhe detit, ligatinat kryejnë disa funksione specifike, ku më kryesoret janë:

- rregullimi i natyrshëm i proçeseve hidrologjike, duke reduktuar përmbytjet, efektet nga stuhitë bregdetare, furnizimin e ujërave nëntokësore, depozitimin e ujërave sipërfaqësore, riciklimin e ushqyesve;
- kontrolli i erozionit duke kapur sedimentet apo duke stabilizuar tokat;
- ndikimi në cilësinë e ujit;
- krijimi i habitateteve të veçanta për botën e egër.

Ligatinat shfaqin vlera të panumërta, që nga vlerat ekonomike e deri tek ato mjedisore. Vlerat e ligatinave variojnë sipas pozites gjeografike, veçorive të faunës dhe florës, cilësive estetike, tipareve historike e arkeologjike, produktivitetit, potencialit për furnizim me ujë dhe ushqim për komunitetin rrethues, potencialit për kontrollin e përmbytjeve në një zonë me risk të lartë për këtë fenomen, si dhe potencialit për zhvillimin e turizmit apo ekoturizmit.
Përsa i përket mjedisit, ligatinat përfaqësojnë habitatet më të larmishme nga pikëpamja e biodiversitetit, duke krijuar terren të përshtatshëm për një rang të gjerë llojesh.
Për këtë arsye, studimi i gjendjes së ligatinave paraqet një prioritet si në nivel vendor, ashtu dhe rajonal.

1.1. KARAKTERISTIKAT E LIGATINAVE SI SISTEME UJORE

Kushtet klimatike, topografia, përbërja e tokës dhe gjeologjia, prurja dhe sasia e ujërave përcaktojnë tipin e ligatinës dhe si rrjedhojë dhe botën e gjallë që do të jetojë në të (U.S. EPA, 2002). Ligatinat janë tranformuar natyrshëm përgjatë mijëra vjetësh si pasojë e ndërveprimit të parametrave fizike e kimike dhe botës së gjallë që jeton në to. Nga ana tjetër, aktivitetet antropogjene mund të transformojnë ndërveprimet e natyrshme midis parametrave në këto sisteme ujore, deri në kalimin e pragut dhe dëmtimin përfundimtar të ekuilibrave natyrorë.

Sistemet ujore karakterizohen nga një sërë parametrash të vlerësueshëm mjedisorë, të cilët mund të jenë kimikë, fizikë e biologjikë. Monitorimi i sistemeve ujore ka të bëjë me vlerësimin periodik të parametrave (Miho, 2011). Këto parametra mund të vlerësohen në terren ose në laborator.

Ndër treguesit mjedisorë të ujërave të ligatinave që maten më shpesh janë temperatura, prania e lëndëve të ngurta të tretura (total dissolved solids), prania e lëndëve të ngurta pezull (total suspended solids), tejpamja (disku Secchi), ngjyra, tregues kimikë inorganikë si pH, kripshmëria, nevoja kimike për oksigjen, nevoja biologjike për oksigjen, oksigjeni i tretur, nitratet, azoti, fosfori i përgjithshëm, ndërsa ndër parametrat biologjikë që maten janë fitoplanktoni, zooplanktoni, biomasa, pigmentet fotosintetike, algat (Miho, 2011). Ndër karakteristikat e tjera fizike dhe kimike të sistemeve ujore përmendim kripësinë, tejpamjen, përshkueshmërinë specifike, e të tjera parametra që nuk do të jenë subjekt i këtij studimi. Si objekte te këtij studimi janë treguesit kimikë inorganikë si pH dhe temperatura, oksigjeni i tretur, nevoja kimike për oksigjen dhe parametrat biologjikë si fitoplanktoni e pigmentet fotosintetike. Këta tregues janë zgjedhur për t'i shërbyer vetë qëllimit të studimit, si dhe për të mundësuar një krahasim historik me të dhënat e mbledhura në

kuadër të aktiviteteve të ndryshme monitoruese, jashtë periudhës kohore të këtij studimi.

1.1.1. DISA PARAMETRA FIZIKË DHE KIMIKË TË SISTEMEVE UJORE

1.1.1.1.Temperatura

Temperatura e një sistemi ujor luan një rol të rëndësishëm në reaksionet kimike dhe biologjike që ndodhin në të (Palmer, 2001). Ajo luhatet brenda ditës, por ndryshon edhe në mënyrë sezonale. Gjithashtu temperatura varion edhe sipas gradientit të thellësisë. Aktivitetet njerëzore gjithashtu mund të ndikojnë në temperaturën e sistemeve ujore, duke e ndryshuar atë artificialisht.

Temperaturat e larta vërehen në shtresën sipërfaqësore- epilimnion, ndërsa ato më të ulëtat në shtresat e poshtme – hipolimnion. Temperaturat e ulëta shoqërohen me dendësi më të lartë të ujit, prandaj gjenden në shtresat e poshtme.

Temperatura ndikon në gjallesat ujore, përfshirë bakteret, algat, invertebrorët dhe peshqit (UNEP, 2008). Ajo ndikon në shpejtësinë e reaksioneve kimike, si psh të fotosintezës në ujë (UNEP, 2008) ose të metabolizimit të organizmave ujore.

Sipas studimeve të kryera në këtë fushë, temperatura ndikon në tretshmërinë e Oksigjenit të Tretur (UNEP, 2008).

pH

pH i një sistemi ujor është i rëndësishëm sepse është i lidhur direkt me produktivitetin biologjik. Vlerat e pH më të përshtatshme për jetesën ujore variojnë nga 6.5 në 8.5. Nga studimet e kryera (UNEP, 2008), rezulton se pH ndryshon si pasojë e faktorëve natyrorë, si aciditeti i ujërave të shiut, përbërja e tokës dhe përshkueshmëria e saj.

Ushqyesit

Ushqyesit janë përbërje kimike ose elemente që mund të përdoren direkt nga qelizat e bimës. Rritja e bimëve kushtëzohet nga ushqyesi që ndodhet në sasi më të vogël (Walmsley, 2000).

Ushqyesit importohen nga lagunat bregdetare përmes atmosferës, lumenjve, derdhjes së ujërave tokësore, ujërat nëntokësore, deti, baticat e zbaticat, akumulimi i sedimenteve dhe denitrifikimi (Knoppers, 1994). Ushqyesit mund të vijnë nga shumë burime, si psh pesticidet, dekompozimi i azotit në atmosferë, erozioni i tokës që përmban ushqyesit dhe shkarkimi i ujërave të zeza. Ushqyesit kryesorë në sistemet ujore janë azoti dhe fosfori. Ushqyesi që gjendet në sasi më të vogël në një sistem ujor quhet dhe "ushqyesi limitues". Prodhimtaria e biomasës rritet në qoftë se rritet sasia e ushqyesit limitues.

Azoti është një nga përbërësit kryesorë të ajrit (Nevers dhe Whitman, 2002). Ai duhet të konvertohet me anë të fiksimit biologjik që të jetë i përdorshëm nga fitoplanktoni në ujë. Azoti asimilohet kryesisht nga algat blu të gjelbra dhe nga disa bimë ujore.

Fosfori gjithashtu është i nevojshëm për kryerjen e proçeseve biologjike në sistemet ujore. Origjinën e tij e ka nga toka dhe shkëmbinjtë. Si fillim thithet nga bimët e

fitoplanktonit në formën e ortofosfatit (PO_4^-) e më tej kalon nëpër zinxhirin ushqimor, duke marrë disa forma. Për këtë arsye, kur nevojiten të dhëna mbi përmbajtjen e fosforit, rekomandohet që të matet fosfori total në një sistem ujor.

Azoti dhe fosfori janë të domosdoshëm për popullata të shëndetshme të bimëve dhe kafshëve; megjithatë, përqendrime të larta të tyre në sipërfaqen e ujit mund të shkaktojnë eutrofikim dhe si rrjedhojë rritje të tepërt të algave dhe bimëve të tjera ujore. Përqëndrime të larta të ushqyesve mund të shkaktojnë dhe gjendje hipoksike, në të cilën dëmtohen peshqit dhe gjallesat e tjera ujore të rëndësishme.

Rritja e madhe e bimësisë ujore shpesh arrin të shkaktojë fenomenin e quajtur "lulëzimi i algave", i cili karakterizohet nga një rritje e shpejtë e popullatës së algave në një sistem ujor të ëmbël, të kripur apo të ndërmjetëm, siç janë lagunat. Algat e shumuara me shpejtësi janë pak si specie, por me dendësi të madhe. Fenomeni i lulëzimit të algave redukton oksigjenin e tretur në ujë kur bimët e thara dekompozohen, duke bërë që dhe organizmat e tjerë të mos mbijetojne. Kjo ndodh për shkak të uljes së penetrimit të dritës së diellit në ujë. Mungesa e dritës bën që të ulet oksigjeni i prodhuar nga bimët në thellësi.

1.1.1.2. Oksigjeni si tregues i cilësisë së ujërave

Oksigjeni i tretur

Oksigjeni i tretur është sasia e oksigjenit e tretur në ujë (Canadian Council of Ministers of the Environment, 1999). Përmbajtja e oksigjenit të tretur, e cila ndryshon në varësi të proçeseve biologjike dhe proçeseve të tjera që lidhen me habitatet ujore, është një nga indikatorët më të mirë të cilësisë së ujit, duke qenë një parametër i matshëm dhe një indikator i drejtpërdrejtë (Fletorja zyrtare e Republikës së Shqipërisë, 2011). Oksigjeni hyn në sistemet ujore si pasojë e difuzionit përmes sipërfaqes ujore, si pasojë e prurjeve me shpejtësi të përrenjve e lumenjve (ajrimi) ose si nën-produkt i fotosintezës së fitoplanktonit dhe bimëve ujore (UNEP, 2008). Oksigjeni i tretur në ujë merr pjesë në proçeset biologjike të organizmave bimore dhe shtazore. Në mënyrë që një sistem ujor të quhet i shëndetshëm, duhet që të ketë sasi të mjaftueshme oksigjeni të tretur edhe për organizmat aerobe që jetojnë në thellësi, aty ku kryhet dhe dekompozimi. Në qoftë se nuk ka oksigjen sa duhet, shtresat e poshtme të ujit bëhen anoksike gjatë dekompozimit.

Përqendrimi i oksigjenit të tretur reflekton një ekuilibër midis proçeseve që prodhojnë oksigjen (fotosinteza) dhe proçeseve që e shpenzojnë atë (psh frymëmarrja aerobike, nitrifikimi, oksidimi kimik e dekompozimi). Me pakësimin e oksigjenit në ujë, një sasi e madhe e algave dhe peshqve në ujë thahen e ngordhin, por proçesi i dekompozimit të tyre kërkon edhe më tepër oksigjen, duke e ulur më tej sasinë e oksigjenit në ujë (Fletorja zyrtare e Republikës së Shqipërisë, 2011).

Nevoja Biologjike për Oksigjen (NBO)

Nevoja biologjike për Oksigjen (NBO) përcakton oksigjenin e shpenzuar nga disa proçese biologjike, siç janë frymëmarrja dhe dekompozimi, në një ekosistem nga mikroorganizmat ujore. Përcaktimi i Nevojës Biologjike për Oksigjen është një test që përdoret për të përcaktuar kërkesën relative të ujërave për oksigjen (Fletorja zyrtare e

Republikës së Shqipërisë, 2011). Kur në një sistem ujor Nevoja Biologjike për Oksigjen është e lartë, do të thotë që sasia e ushqyesve në këtë sistem është e lartë, prandaj dhe nevojitet sasi e madhe oksigjeni për t'i shpërbërë. Gjithashtu dhe gjallesat heterotrofe që jetojnë në ujë përdorin oksigjenin për të shpërbërë lëndet organike. Si rrjedhojë, në një sistem me NBO të lartë, oksigjeni i tretur është i ulët.
Prodhimi i lëndës organike dhe dekompozimi i saj mund të rritet artificialisht kur ka sasi të madhe ushqyesish në ujëra. Ujërat urbane përmbajnë mbetje shtëpiake, plehëra organike, gjethe, letra, të cilat kanë nevojë për oksigjen që të dekompozohen. Oksigjeni që konsumohet gjatë proçesit të dekompozimit të këtyre mbetjeve duhej të ishte përdorur në ekosistem për jetesën e organizmave ujore.
Si pasojë, favorizohen ata organizma që janë më tolerante ndaj kushteve me oksigjen të ulët, gjë që ndikon në prishjen e ekuilibrave natyrorë. Ulja e nivelit të oksigjenit rezulton në ndryshimin e popullatave në një ekosistem, duke favorizuar ato që kanë tolerancë më të madhe. Për shembull, llojet e troftës kërkojnë normalisht një përqendrim oksigjeni më të lartë se 10 mg/l (Fletorja zyrtare e Republikës së Shqipërisë, 2011), kurse krapi mund të jetojë në ujëra që çojnë në strese biologjike organizmat e tjerë ujorë, përfshirë edhe peshqit.
Ndryshimet në popullatat e gjallesave ujore ndikojnë në ekosistemin në tërësi.

Oksigjeni i tretur pas 5 ditësh

Një nga parametrat e vlerësimit të cilësisë së ujërave është Oksigjeni i tretur pas 5 ditesh, e i cili përcakton përmbajtjen e lëndëve organike në ujërat sipërfaqësore. Ky tregues karakterizon shkallën e ndotjes së ujit nga lëndët organike të biodegradueshme të afta të zbërthehen nga mikroorganizmat. Vlerat e ulëta të saj tregojnë për ujëra me mungesë oksigjeni (të asfiksuara) dhe për një cilësi të ulët kimike dhe biologjike të ujit të lumit dhe mund të shkaktojë zvogëlimin e biodiversitetit ujor dhe cilësisë mikrobiologjike. Ulja e përmbajtjes së këtij treguesi është rezultat i ndotjes organike të shkaktuar nga efluentët urbanë e industrialë dhe nga derdhjet bujqësore (Fletorja zyrtare e Republikës së Shqipërisë, 2011).

Lidhja e treguesve të oksigjenit me faktorë të tjerë

Sasia e oksigjenit të tretur ndryshon në varësi të temperaturës, kripësisë dhe presionit atmosferik (UNEP, 2008). Tretshmëria e oksigjenit në ujë është në përpjesëtim të zhdrejte me temperaturën dhe kripësinë (Canadian Council of Ministers of the Environment, 1999). Me rritjen e temperaturës së ujit, si dhe të kripësisë, ulet sasia e oksigjenit të tretur (Figura 1.3).

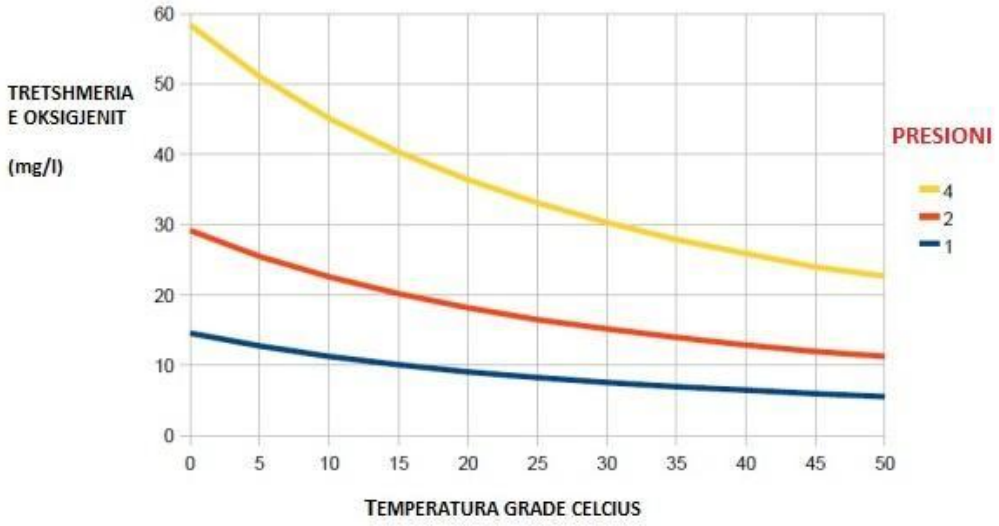


Figura 1.3: Kurba e tretshmërisë së oksigjenit në ujëra të ëmbla (Engineering Toolbox, 2014).

Zonat me përmbajtjen më të ulët të oksigjenit të tretur janë ato me qarkullim të kufizuar dhe furnizim me lëndë organike të grumbulluar nga burime natyrore, mbetje, industri ushqimore, praktikat bujqësore, fabrika përpunimi apo aktivitete të tjera njerëzore (Canadian Council of Ministers of the Environment, 1999).

Figura 1.4: Pamje nga një stacion kampionimi me nivel të ulët oksigjeni të tretur (Laguna e Kunes)

Faktorë të tjerë që ndikojnë në sasinë e oksigjenit të tretur në ujë janë shkëmbimet atmosferike, presioni barometrik, rrymat, batica e zbaticat, si dhe proçeset e prodhimit dhe konsumit të oksigjenit në ujë. Oksigjeni i tretur është gjithashtu një produkt i shtuar në ujëra nga fotosinteza e fitoplanktonit (Fletorja zyrtare e Republikës së

Shqipërisë, 2010). Oksigjeni që gjendet në thellësi të ujit vjen nga përzierja me oksigjenin e sipërfaqes.

1.1.1.3. Klasifikimi i ekosistemeve ujore në varësi të përmbajtjes së oksigjenit

Cilësia e ujërave në një sistem ujor varion në mënyrë sezonale. Gjatë periudhës së ngrohtë, kur gradienti i temperaturës në sipërfaqe dhe në shtresat e mëposhtme ujore është stabilizuar (UNEP, 2008), prodhimi i lartë në zonën eufotike shkakton ulje të oksigjenit të tretur në thellësi. Zona eufotike fillon në thellësinë ku arrin minimumi i intensitetit të dritës që nevojitet për kryerjen e proçesit të fotosintezës, e deri në sipërfaqen e ujit (United States Environmental Protection Agency, 1983).
Përqendrimi minimal i rekomanduar i oksigjenit të tretur në ujërat detare dhe lagunore është 5 mg/l.

Nëse vlera e oksigjenit të tretur është më e ulët se 3 mg/l, ujë është quajtur **hipoksik**.

Në qoftë se vlera e oksigjenit të tretur është nën 0.5 mg/l, uji është quajtur **anoksik** (Fletorja zyrtare e Republikës së Shqipërisë, 2010).

1.1.2. BIOINDIKATORËT

Organizmat e gjallë (bimë, kafshë ose mikroorganizma) të një sistemi ujor, mund të shërbejnë si bioindikatorë të këtij sistemi. Bioindikatorët mund të jenë bimë, kafshë ose mikroorganizma. Në këtë studim, bioindikatori i vlerësuar është fitoplanktoni.

1.1.2.1.Fitoplanktoni

Fitoplanktoni përfshin një shumëllojshmëri të madhe grupesh taksonomike, si algat, diatometë dhe dinoflagjelatët, por dhe grupe të tjera si kokolitoforidet e silikoflagjelatët. Fitoplanktoni dhe makrofitet përbëjnë prodhuesit primarë në një sistem ujor. Prodhimi primar përcakton sasinë e karbonit të fiksuar me anë të fotosintezës dhe është burimi kryesor i lëndës organike në ekosistemet ujore (Knoppers, 1994). Në prani të dritës, fitoplanktoni konverton ujin dhe dioksidin e karbonit në oksigjen dhe karbohidrate, me ndihmën e pigmenteve (Nevers dhe Whitman, 2002). Ushqyesit kryesorë që përdoren nga fitoplanktoni janë azoti dhe fosfori.
Në ekosistemet ujore, prodhuesit primarë fotosintetikë dominohen nga algat mikroskopike që qëndrojnë pezull në pjesën e sipërme eufotike të ujit.

Fitoplanktoni përbën bazën e zinxhirit ushqimor në ekosistemet ujore, si prodhim primar. Prodhimi primar varion në funksion të kushteve fizike dhe biologjike (Kremp et.al.,2012), siç janë temperatura e ujit dhe furnizimi i ujit me ushqyes. Fitoplanktoni mund të ndahet në grupe funksionale taksonomike (klorofite, kriptofite, cianobaktere, diatome dhe dinoflagjelatë) që luajnë rol thelbësor në prodhimin primar, qarkullimin e ushqyesve dhe zinxhirin ushqimor (Pinckney et.al., 2001). Grupe të ndryshme janë indikatorë të funksioneve dhe ndryshimeve specifike të një ekosistemi. Diatometë, për shembull, janë indikatorë të një niveli të pranueshëm të cilësisë së ujit, me përjashtim të llojit *Pseudonizschia*, që prodhon një acid me veprim neurointoksikues.

Nga ana tjetër, cianobakteret përfshijne disa lloje toksike të pakonsumueshme, të cilat shtohen në kushte të shtimit të ujit me ushqyes dhe gjendjes eutrofike. Dinoflagjelatët konsiderohen si burim ushqimi, por disa lloje prodhojnë toksina, si dhe lulëzimet të quajtura "baticat toksike të kuqe".

1.1.2.2. Algat si përfaqësues të biomasës

Nënmbretëria e algave përfshin të gjitha organizmat eukariote fotosintetike të mbretërisë Protista. Algat mund të jenë njëqelizore, koloniale ose fijëzore dhe gjenden kudo ku ka ambjent të lagësht, temperaturë të favorshme dhe dritë të mjaftueshme, megjithëse shumica jetojnë të zhytura në ujë. Algat kanë bërthama dhe kloroplaste të dukshme. Në kloroplaste ndodhet klorofili *a* dhe pigmente të tjera që mundësojnë kryerjen e fotosintezës. Forma, përmasat dhe numri i kloroplasteve variojnë nga një lloj në tjetrin (Leeuwe & Stefels 1998).

Grupi Chlorophyta (algat e gjelbra)

Ky grup karakterizohet nga përmbajtja e kloforilave *a* dhe *b*. Ato kanë mitokondri me kreshta të sheshta. Kamzhikët, kur janë të pranishëm, nuk kanë qime tubulare. Grupi ndahet në këto klasa:

Klasa Chlorophyceae

Janë alga që jetojnë kryesisht në ujëra të ëmbla; përfshijnë *Chlamydomonas*, *Chlorella*, dhe *Oedogonium*.

Klasa Charophyceae

Përfshin algat makroskopike të pellgjeve *Chara*, Spirogiren dhe desmidet (Figura 1.5).

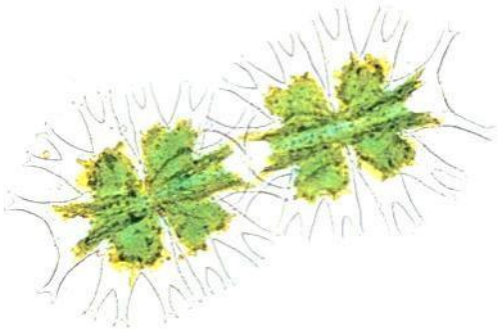


Figura 1.5: Pamje e një përfaqësuesi të klasës Charophyceae (desmid)
(Encyclopeaedia Britannica Online, 2014)

Klasa Micromonadophyceae

Këtu bëjnë pjesë alga kryesisht detare, përfshirë dhe algat më të vogla nga përmasat.

Klasa Pleurastrophyceae

Alga të ujërave të ëmbla dhe detare; përfshin kamzhikorët detarë, si *Tetraselmis*.

Klasa Ulvophyceae
Në këtë grup bëjnë pjesë kryesisht alga detare; përfshin dhe sallatën e detit *Ulva*.

Grupi Chromophyta
Shumica e këtyre algave kanë klorofil *a*. Pak lloje kanë klorofil *c*; kanë karotenoide; mitokondritë kane kreshta tubulare, qelizat kamzhikore dhe zoosporet kanë zakonisht qime tubulare mbi një kamzhik; të zakonshme janë organelet mukoze (Encyclopeaedia Britannica Online, 2014).

Klasa Bacillariophyceae (Diatomete)
Këto alga kanë mure qelizore silicore, centriket karakterizohen nga simetria radiale, ndërsa penatet janë të lidhura me substratin dhe me simetri bilaterale (Figura 1.6); gjenden në ujëra të ëmbla, detare dhe në tokë *Cyclotella* dhe *Thalassiosira* (centrike); *Navicula* dhe *Nitzschia* (penate).

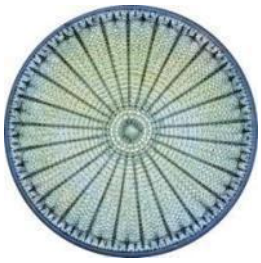


Figura 1.6: Diatom centrik (Encyclopeaedia Britannica Online, 2014)

Klasa Bicosoecophyceae
Algat e kësaj klase kanë qeliza kamzhikore në formë vazoje. Ato ngjiten tek bimët, algat, kafshët ose sipërfaqet ujore. Janë alga detare dhe të ujërave të ëmbla.

Klasa Chrysophyceae (Algat e arta)

Figura 1.7: Përfaqesues i algave kafe të arta

Këto përfshijnë një numër të madh algash dhe ndryshojnë nga euglenoidet dhe algat e gjelbra sepse ushqimin e depozitojnë në formë vajore dhe polisakaridesh dhe përmbajnë pigmentet klorofil *a* dhe *c*, si dhe fukoksantinën. Ky i fundit u jep nuancën e artë.

Në këtë grup përfshihen dhe diatomet ose nëndarja *Bacillariophyta*. Këto organizma janë të veçanta sepse kanë mure të forta dhe janë të ndërtuara në dy gjysma që puthiten me njëra-tjetrën.
Në përgjithësi janë forma kamxhikore njëqelizore ose koloniale; kapsoide, ameboide, kokoide, filamentoze, parenkimatoze ose plazmodiale; shumica prodhojnë ciste silicore; jetojnë kryesisht në ujëra të ëmbla; përfaqësues janë *Chrysamoeba*, *Chrysocapsa*, dhe *Ochromonas* (Figura 1.7).

Klasa Dictyochophyceae
Kryesisht përbëhet nga kamxhikorë detarë, përfshirë silikoflagjelatët, që formojnë fosilet skeletore.

Rendi Pedinellales
Kur janë të pigmentuar, kane 6 kloroplaste të vendosur në formë radiale; bazat e kamzhikëve lidhen direkt me bërthamën.

Rendi Dictyochales (silikoflagjelatët)
Tipike me skelete silikore si shporta me gjemba; skeletet e silikoflagjelatëve janë të zakonshme në depozitimet e diatomeve. Si përfaqësues përmenden *Dictyocha*, *Pedinella*, and *Pseudopedinella*.

Rendi Eustigmatophyceae
Është një rend i zbuluar së fundmi (Encyclopeaedia Britannica Online, 2014). Përbëhet nga individë të vegjël, në ngjyrë të gjelbër të zbehtë, formë sferike. Përfaqësues janë *Eustigmatos* dhe *Nannochloropsis*. Në këtë rend përshihen rreth gjashtë gjini që janë ndarë nga grupi Xanthophyceae. Janë alga të vogla planktonike. Në përgjithësi u mungojnë pigmentet fotosintetike me përjashtim të klorofilit *a* (Fisher et al. 1998). Në përgjithësi përfaqësues nuk janë toksike.

Klasa Phaeophyceae (Algat e murrme)
Variojnë nga format mikroskopike deri tek koloni të mëdha prej mëse 20 m të gjata. Te gjitha janë specie detare, të gjinive *Ectocarpus*, *Macrocystis*, and *Sargassum (*Figura 1.8).

Figura 1.8: Perfaqësues i klasës Phaeophyceae – *Sargassum*

Klasa Prymnesiophyceae (Haptophyceae)
Shumë prej tyre përmbajnë haptonema në formë fijesh që lidhin dy kamzhikët; disa individë krijojnë depozitime të karbonatit të kalciumit në formën e kokoliteve. Si përfaqësues përmenden *Chrysochromulina*, *Emiliania*, and *Prymnesium*.

Klasa Raphidophyceae (Chloromonadophyceae)
Kamxhikore me mykociste që gjenden në ujëra të ëmbla ose detare; më pak se 50 lloje; *Heterosigma, Vacuolaria,* and *Olisthodiscus.*

Raphidophyceae-t përmbajnë klorofilat *a, c1* dhe *c2,* si dhe pigmentet aksersore si β-karoten dhe ksantine. Raphydophyte-t shkaktojnë lulëzim të algave dhe dëmtojnë speciet peshqve që jetojnë në të njëjtin ambjent ujor (Pezolezzi, et.al., 2008).

Klasa Xanthophyceae (algat e verdha-të gjelbra)
Kryesisht në formë kokoidesh, kapsoidesh ose filamentoze; gjenden kryesisht në mjedise të ujërave të ëmbla; rreth 600 lloje me përfaqësues *Bumilleriopsis, Tribonema, Vaucheria*.

Grupi Cryptophyta
Këto janë kryesisht forma kamzhikore njëqelizore.

Klasa Cryptophyceae
Përmbajnë klorofil *a,* klorofil *c* dhe fikobiliproteina; mitokondritë kanë kreshta të sheshta, përfaqësues janë *Chilomonas, Cryptomonas, Falcomonas* dhe *Rhinomonas*.

Grupi Pyrrophyta (Dinoflagjelatët)
Këtu bëjnë pjesë kamzhikorë njëqelizorë; pothuajse gjysma e përfaqësuesve janë heterotrofë dhe jo fotosintetizues; format fotosintetike kanë kryesisht klorofil *a*, disa permbajnë klorofil *c,* si dhe peridininë dhe fukoksantinë; mitokondritë kanë kreshta tubulare dhe kamzhikët nuk kanë qime; disa forma janë bioluminishente, disa jetojnë në simbiozë, si dhe shumë prej tyre prodhojnë toksina që shkaktojnë sëmundje apo dhe vdekje. Përfaqësues të këtij grupi janë Dinophyceae (Figura 1.9); *Alexandrium, Dinophysis, Gonyaulax, Peridinium* dhe *Polykrikos*.

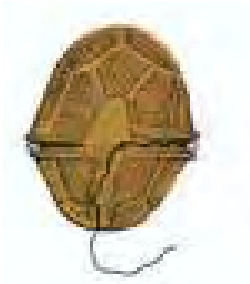


Figura 1.9: Përfaqësues i grupit *Pyrrophyta*

Ndarja Euglenophyta
Kjo ndarje përbëhet kryesisht nga kamzhikore njëqelizorë, si fotosintetikë, ashtu dhe heterotrofë.

Klasa Euglenophyceae
Përmbajnë klorofil *a* dhe *b*. Mitokondritë kanë kreshta në formë pedalesh; kamzhikët nuk kanë qime tubulare; qelizat ndërrojnë lehtësisht formë falë një mbulese të rrëshqitshme. Si përfaqësues përmendim *Colacium, Euglena* dhe *Eutreptiella*.

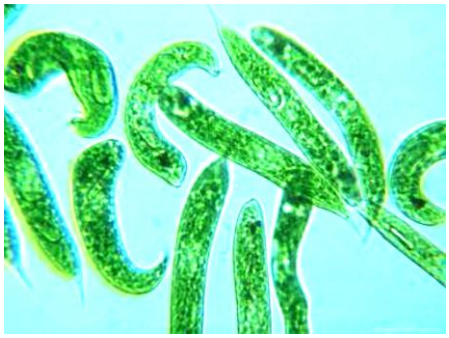


Figura 1.10: Përfaqësues i Euglenoideve (luteina)

Ndarja Rhodophyta (Algat e kuqe)

Në këtë ndarje bëjnë pjesë kryesisht individë fijëzorë, kryesisht fotosintetizues, shumë pak forma parasite; llojet fotosintetike përmbajnë klorofil *a*; klorofili *d* është i pranishem në disa lloje. Këto alga përmbajnë fikobiliproteina (fikocianina dhe fikoeritrina); kamzhikët mungojnë. Ato kontribuojnë në formacionet koralore dhe janë kryesisht detare. Si përfaqësues përmenden *Bangia*, *Palmaria*, Polysiphonia, Porphyra dhe *Rhodymenia*.

Cyanobacteria, algat blu të gjelbra

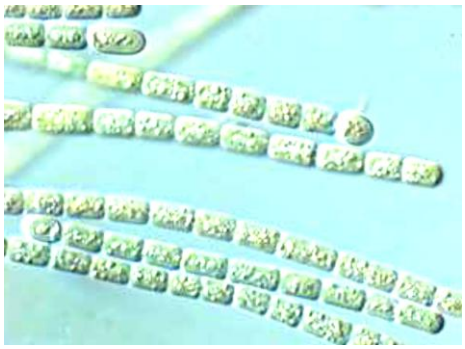


Figura 1.11: Përfaqësues i algave blu të gjelbra

Këto alga i përkasin një grupi tjetër; prokariotëve. Këto alga përdorin klorofilin *a* për fotosintezën. Pavarësisht nga emërtimi, këto alga shfaqen me ngjyra të ndryshme, si të zeza, vjollcë, të kuqe dhe nuanca të ndryshme të të gjelbrës, për shkak të raporteve të ndryshme të pigmenteve klorofili *a*, klorofili *b*, karoteni, ksantofilat, c-fikocianina blu, dhe c-fikoeritrina e kuqe. Dy pigmentet e fundit janë karakteristike të cianobakterieve dhe algave të kuqe. Pigmentet në këtë grup taksonomik janë të lokalizuara në granula të ngjitura tek tilakoidet.

Përmbajtja e klorofilit varion dukshëm në klasa të ndryshme algash. Tek gjinia *Chlorella*, përmbajtja e klorofilit mund të jetë deri në 3 herë më e lartë krahasuar me gjethet dhe raporti midis klorofilit *a* dhe *b* mund të arrijë deri në 3:1. Klorofili *b* mungon tek algat kafe, të kuqe, diatometë dhe algat blu të gjelbra. Kështu klorofili *a*,

me përjashtim të bakterieve, është më e zakonshmja tek të gjitha tipet e bimëve autotrofe. Në algat kafe, diatometë dhe flagjelatët, ku mungon klorofili *b*, gjendet një pigment tjetër: klorofili *c*, në një sasi mesatare rreth një të dhjetën e të gjithë përmbajtjes se klorofilave (Hill dhe Whittingham, 1955). Shpërndarja e pigmenteve tek grupet e algave është karakteristike për secilin grup.

1.1.2.3. Popullatat e algave

Algat janë të rëndësishme për jetesën e organizmave në ekosistemet ujore dhe shumica prej tyre nuk janë të dëmshme. Në shumë raste ndeshemi me lulëzim algash, që ndodh kur tipe të caktuara algash mikroskopike rriten me shpejtësi në ujë. Popullatat e algave lulëzojnë jo vetëm natyrshëm në ujë, por edhe si pasojë e ndryshimit të nivelit të ushqyesve e kushteve fizike e kimike. Lulëzimet e algave mund të reduktojnë oksigjenin e tretur në ujë dhe të bllokojnë dritën që u duhet organizmave ujore për të jetuar. Algat rriten shumë shpejt në prani të ushqyesve, por secila prej tyre ka jetëgjatësi të shkurtër, prandaj rezultati është rritje e përqëndrimit të lëndës organike në dekompozim. Në mungesë të oksigjenit të mjaftueshëm në ujë, dëmtohen dhe kafshët dhe bimët e larta që jetojnë në ujë. Disa lloje mund të prodhojnë dhe toksina të rrezikshme për shëndetin e bimëve, kafshëve, por edhe të njerëzve, siç janë algat blu të gjelbra (Backer, 2002).

Shtimi i madh i algave dëmton cilësinë e ujit, sepse algat e kalbura ose në dekompozim përdorin oksigjenin e sistemit ujor, gjë që kontribuon në ngordhjen e peshqve dhe organizmave të tjerë ujore (Donald et.al., 2002).

1.1.2.4. Fotosinteza tek algat

Fotosinteza është proçesi me anë të të cilit energjia e dritës konvertohet në energji kimike.

$$CO_2 + H_2O + \text{dritë} \longrightarrow (CH_2O) + O_2$$

Ky proçes ndodh pothuajse në të gjitha algat. Fotosinteza përfshin si reaksione në dritë, ashtu dhe në errësirë. Reaksionet në prani të dritës për algat dallojnë nga ato të bimëve mbi tokë, pasi algat përdorin disa pigmente të ndryshme nga bimët e tokës (Encyclopaedia Britannica Online, 2014, Karaja et.al, 2012).

Klorofilat absorbojnë kryesisht dritën blu dhe të kuqe, karotenoidet absorbojnë dritën blu dhe të gjelbër, ndërsa fikobiliproteinat dritën blu ose të kuqe. të gjitha algat përdorin klorofilin *a* për të kapur dritën, kurse euglenofitet përdorin edhe klorofilin *b*. Algat e tjera përdorin, përveç klorofilit *a*, kombinime të ndryshme pigmentesh fotosintetike për të mbledhur valë të tjera drite nga spektri që nuk absorbohet nga klorofili *a* ose *b*. Disa alga të gjelbra përdorin karotenoidet, por këto përdoren kryesisht nga Dinofitet dhe Kromofitet. Fikobiliproteinat gjenden tek algat e kuqe.

1.1.2.5. Pigmentet fotosintetike të fitoplanktonit

Algat karakterizohen nga prania e pigmenteve fotosintetike (Wetzel, 2001). Pigmentet e pranishme tek to përbëhen nga disa lloje, secili me veti të ndryshme fizike dhe kimike (Stoń dhe Kosakowska, 2000). Këto pigmente ndahen në 3 grupe kryesore: klorofilat (*a, b, c1, c2, c3*), karotenoidet (karotenet dhe derivatet e oksigjenuar të tyre, ksantofilet), si dhe biliproteinat (alofikocianinat, fikocianinat, fikoeritrinat).
Pigmentet në mjedise të ndryshme ujore shfaqen në raporte të ndryshme, por më i zakonshmi është klorofili *a*, i cili është e i pranishëm në të gjitha algat dhe cianobakteret.

Absorbimi i dritës nga fitoplanktoni realizohet me anë të pigmenteve fotosintetike që ndodhen në të, si klorofili *a* dhe pigmentet e tjerë. Absorbimi, si një fenomen fizik, është funksion i ndryshimeve të momentit këndor dhe spinit të elektroneve, kalimeve ndërmjet orbitaleve të elektroneve në atome dhe nënniveleve lëkundës e rrotullues në molekulat shumëatomike (Karaja et.al., 2012).

Në nivel molekular, absorbimi i dritës nga klorofila është shumë i lartë. Në solucion, të dyja klorofilat (*a* dhe *b*) kanë spektra absorbimi të ngjashëm të karakterizuar nga një bandë e fortë e kuqe dhe një vjollcë (Figura 1.17). Në përqëndrime të larta, solucionet e të dyja klorofilave transmetojnë vetëm dritë të kuqe. Klorofilat *a* dhe *b* e absorbojnë dritën në rajonet e kuqe dhe blu-të gjelbër të spektrit. Meqenëse ngjyrat blu dhe e kuqe absorbohen fort dhe valët e gjelbra transmetohen dhe reflektohen, indet me klorofil të bimëve shfaqin ngjyrë të gjelbër (Berghold et.al., 2002). Në përgjithësi, absorbanca rritet me rritjen e përqëndrimit.

Radikalet e ndryshme i dallojnë llojet e klorofilave nga njëra-tjetra. Klorofilat *a* dhe *b* kanë një zinxhir anësor fitoli të cilin klorofili *c* nuk e ka. Kur molekula e klorofilit (*a, b* ose *c*) humbet jonin e magneziumit, produkti që rezulton është një feofitinë (Aminot dhe Rey, 2000).

1.1.2.6. Klorofilat

Klorofilat a dhe b

Tek klorofili *a*, grupi metil është i lidhur me pirrolin, kurse tek klorofili *b*, tek pirroli lidhet një grup aldehid (Figura 1.12).

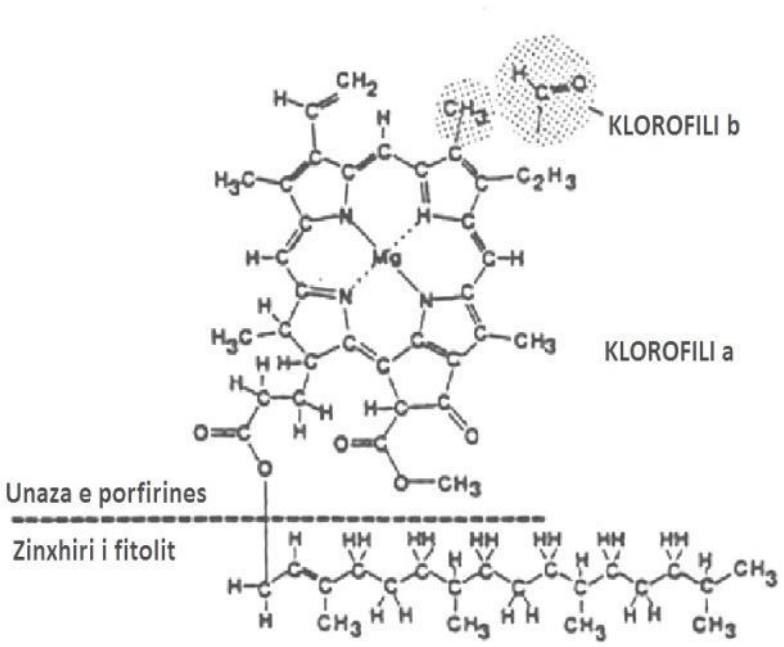


Figura 1.12: Klorofili *a* dhe b, ndryshimi strukturor midis tyre (Carlson and Simpson, 1996)

Klorofilat *c*

Klorofilat *c* ndryshojnë nga klorofilat e tjera sepse kanë një makrocikël tetrapirroli të pasaturuar (Jeffrey, 1989) (Figurat 1.13 dhe 1.14). Si fillim janë karakterizuar vetëm klorofilat *c*1 dhe *c*2 (Jeffrey, 1969, 1972), por më tej me avancimin e teknikave të ndarjes spektroskopike janë identifikuar dhe klorofili *c*3, një pigment jopolar i ngjashëm me klorofilen *c*2, etj. (Zapata et.al., 2006).

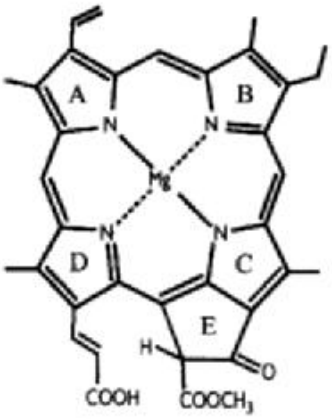


Figura 1.13: Struktura e klorofilit *c*1

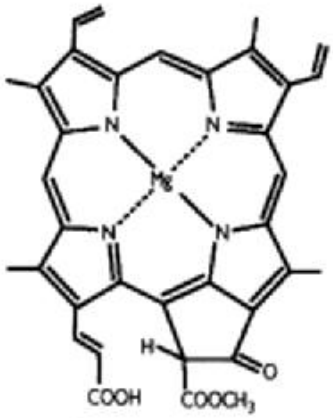


Figura 1.14: Struktura e klorofili c2

Pigmentet që i përkasin grupit të klorofilave *c* ndodhen tek algat kafe të murrme eukariote, tek kromofitet, ku së bashku me klorofilin *a* dhe karotenoidet funksionojnë për kapjen e dritës.

Acidifikimi i klorofilit

Atomi i magnezit ndodhet në qendër te molekulës dhe rrethohet nga katër bërthama pirroli.

Feofitina dhe feoforbidet që rezultojnë nga largimi i magnezit nga një klorofilid, janë të ngjashme me porfirinat si strukturë por ndryshojnë sepse përmbajnë dy atome më shumë hidrogjeni tek sistemi i pirrolit tek karbonet 7 dhe 8. Kjo ndryshon dhe sekuencën e lidhjeve dyfishe, të cilat tek porfirinat janë pjesë e sistemit unazor, duke rezultuar në ndryshimin e tipit të spektrit të absorbimit, meqenëse derivatet e klorofilit absorbojnë më tepër në valë të gjata krahasuar me derivatet e tyre porfirike.

Figura 1.15: Ciklet e degradimit të klorofilit (Carlson dhe Simpson, 1996)

Fikobilinat

Fikobilinat janë pigmente të tretshme në ujë dhe gjenden vetëm tek Cyanobakteriet dhe Rhodofitet (Rowan 1989).

Struktura kimike e fikobilinave është e ngjashme me atë të klorofilave, të përbërë nga 4 unaza pirroli (Figura 1.16).

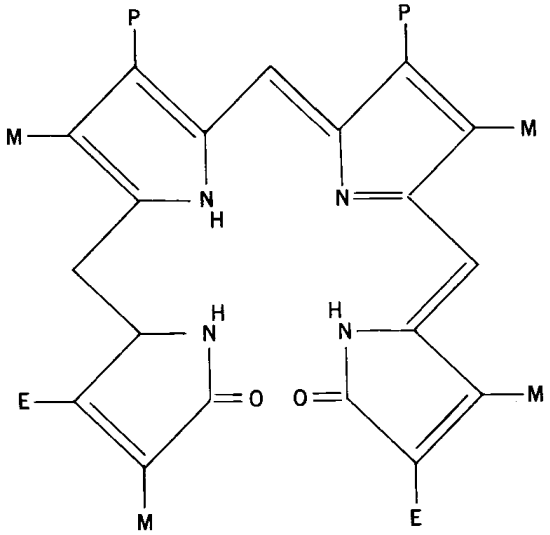


Figura 1.16: Struktura bazë e fikobilinave (Rabinowitch, 1969)

Karotenoidet

Karotenoidet zakonisht janë pigmente të kuqe, portokalli ose të verdha dhe kanë përbërësin karoten. Ato nuk treten në ujë. Këto përbërje përmbajnë dy unaza karboni të lidhura me një zinxhir atomesh karboni.

Karotenoidet nuk janë komponenti dominues i fotosistemeve. Ato nuk mund ta transferojnë energjinë diellore direkt në ciklet e fotosintezës, por energjinë e absorbuar e kalojnë tek klorofili. Për këtë arsye, ato quhen pigmente aksesorë. Fukoksantina është një nga pigmentet aksesorë që gjendet tek algat e murrme si dhe tek diatometë.

Karotenoidet fotosintetike ndihmojnë në proçesin e fotosintezës duke transferuar pjesën e energjisë së absorbuar tek molekulat e klorofilit. Ky grup konsiston në fukoksantinat, peridinina, prasinoksantina dhe α – *karoteni.* Një grup tjetër karotenoidesh fotoprotektive jofotosintetike, të cilat mbrojnë qendrën fotosintetike nga oksidimi dhe rrezatimet, përbëhet nga anteraksantina, aloksantina, luteina, violaksantina, zeaksantina dhe β-karoteni (Koyama& Mukai 1993).

Në tabelën 1.1 paraqiten të përmbledhura pigmentet fotosintetike dhe karakteristikat e tyre kimike, fizike dhe të absorbancës.

Tabela 1.1: Pigmentet fotosintetike dhe karakteristikat e tyre

	Pigmentet	**Karakteristika kimike**	**Maksimumi i absorbimit**	**Karakteristika fizike**
	Klorofili ***a***	Tetrapirrol plus fitol. Unaza e pestë me 5 atome karboni. Unaza e katërt e pirrolit me 2H. Ka atom Mg	E kuqe dhe blu-violet	Pjesërisht hidrofob, pjesërisht hidrofil
	Klorofili ***b***			
	Klorofili ***c***			
	Klorofili ***d***			
Fikobilinat	**Fikocianina**	Zinxhir i hapur tetrapirroli, pa atom metali	Portokalli e kuqe	Pigment proteinik, i tretshëm në ujë
	Fikoeritrina	Zinxhir i hapur tetrapirroli, pa atom metali	E gjelbër	Pigment proteinik, i tretshëm në ujë
Karotenoidet		Hidrokarbure me zinxhir të gjatë, të pasaturuar		Të tretshme në yndyrë
	Ksantofilat	Përmbajne 1 ose me shumë atome Oksigjeni		
	Karotenet	Nuk përmbajnë atome Oksigjeni		

Në tabelën 1.2 paraqiten grupet kryesore të algave, përfaqësuese të fitoplanktonit dhe pigmentet kryesore që ato përmbajnë.

Tabela 1.2: Prania e pigmenteve kryesore në grupet e algave (Aneshkumar, 2009)

Pigmentet	**Cianobakteret (lulëzime të dëmshme)**		**Algat e gjelbra**			**Algat e kuqe (Lulëzime të dëmshme- red tide, Dinophyta, Raphidophyta)**								
	Cyanophyta	*Prochlorophyta*	*Chlorophyta*	*Prasinophyta*	*Euglenophyta*	*Rhodophyta*	*Cryptophyta*	*Bacillariophyta*	*Chrysophyta*	*Raphidophyta*	*Eustigmatophyta*	*Haptophyta*	*Dinophyta*	*Prymnesiophyceae*
Klorofili *a*	+					+	+	+	+	+	+		+	
Klorofili *b*			+	+	+									
Klorofili *c*							+	+	+	+			+	+
Karotenoidet (tipe te ndryshme)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

1.1.2.7. Karakteristikat spektrale të pigmenteve

Absorbimi i dritës nga fitoplanktoni realizohet me anë të pigmenteve fotosintetike që ndodhen në të, si klorofili *a* dhe pigmentet e tjerë. Absorbimi, si një fenomen fizik, është funksion i ndryshimeve të momentit këndor dhe spinit të elektroneve, kalimeve ndërmjet orbitaleve të elektroneve në atome dhe nënniveleve lëkundës e rrotullues në molekulat shumëatomike (Spiro et.al., 2004).

Spektrat e absorbimit të klorofilave

Në nivel molekular, absorbimi i dritës nga klorofili është shumë i lartë. Në solucion, të dyja klorofilat (*a* dhe *b*) kanë spektra absorbimi të ngjashëm të karakterizuar nga një bandë e fortë e kuqe dhe një vjollcë. Në përqëndrime të larta, solucionet e të dyja klorofilave transmetojnë vetëm dritë të kuqe. Klorofilat *a* dhe *b* e absorbojnë dritën në rajonet e kuqe dhe blu-të gjelbër të spektrit. Klorofili *a* në gjatësi vale 430 dhe 675 nm, kurse klorofili *b* në gjatësi vale 435 dhe 643 nm. Meqenëse ngjyrat blu dhe e kuqe absorbohen fort dhe valët e gjelbra transmetohen dhe reflektohen, indet me klorofil të bimëve shfaqin ngjyrë të gjelbër (Berghold et.al., 2002). Klorofilat *c* janë pigmente aksesorë në fotosistemin II. Gjatësitë më të mëdha të absorbimit të tyre janë 630 nm dhe 585 nm, si dhe në 450 nm (Wetzel, 2001).

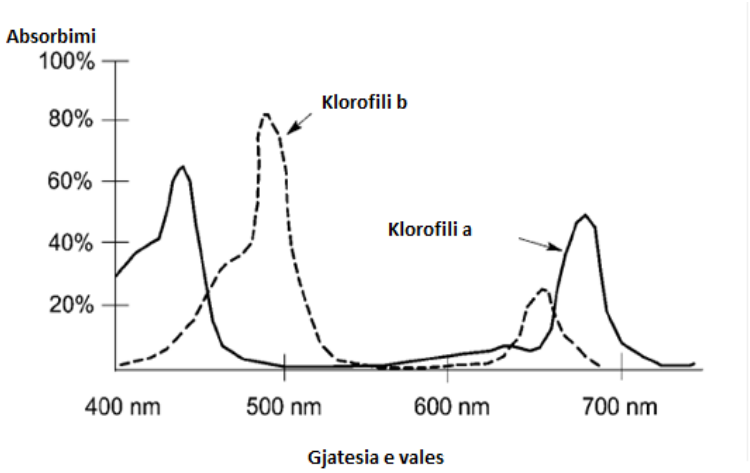


Figura 1.17: Spektri i absorbimit për klorofilin *a* dhe *b*

Spektrat e absorbimit të fikobilinave

Në algat që jetojnë në thellësi, meqenëse drita duhet të përshkojë shtresa me dendësi të ndryshme të ujit dhe pengesa të tjera, prania e pigmenteve absorbues të dritës është kritike. Për këtë arsye janë krijuar dhe pigmentet aksesorë që ndihmojnë në kapjen e dritës, siç është fikoeritrina, për shembull (Rabinowitch, 1969). Fikoeritrina absorbon në gjatësi valësh 500, 545 dhe 570 nm. Kjo i lejon algat të kryejnë fotosintezën edhe në dritë të zbehtë blu-të gjelbër. Së bashku, klorofila dhe fikoeritrina absorbojnë në zonën e kuqe të errët, prandaj algat me fikoeritrinë paraqiten në ngjyrë të kuqe.

Fikocianina ndodhet në algat që jetojnë në sipërfaqe. Ajo absorbon në gjatësinë e valës 630 nm, prandaj paraqitet në ngjyrë blu dhe gjendet tek algat blu-te gjelbra.

Spektrat e absorbimit të karotenoideve

Karotenoidet janë në ngjyrë të verdhë ose portokalli dhe absorbojnë në zonën blu-vjollcë. Për shembull, β-karoteni absorbon në gjatësi valësh 430, 450 dhe 480 nm.

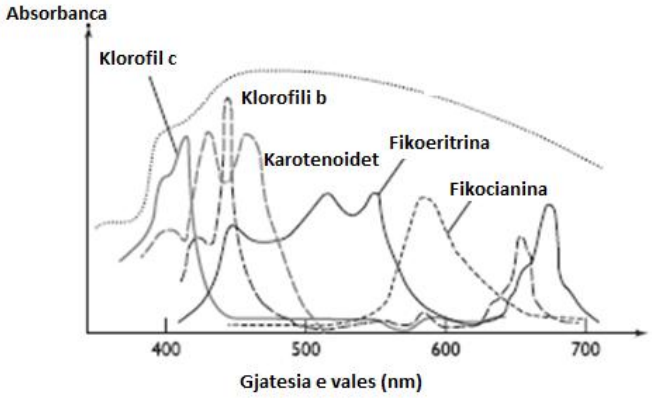


Figura 1.18: Spektri i absorbimit për pigmentet e ndryshme fotosintetike (Haynie, 2008)

1.1.3. EUTROFIKIMI DHE GJENDJA TROFIKE E SISTEMEVE UJORE, VLERËSIMI I PIGMENTEVE FOTOSINTETIKE

1.1.3.1. Eutrofikimi

Fenomeni i eutrofikimit trajtohet posaçërisht në Direktivën e Këshillit të Europës 91/271/EEC, për trajtimin e ujrave të ndotura urbane. Sipas kësaj direktive, eutrofikimi është pasurimi i ujit me ushqyes, veçanërisht me përbërës të azotit dhe/ose fosforit, që shkaktojnë rritje të algave dhe bimëve të larta, gjë që shqetëson ekuilibrin e organizmave të pranishëm në ujë dhe dëmton cilësinë e ujit (Official journal of European Communities, 1991).

Proçesi i eutrofikimit mund të ndodhë natyrshëm, por mund të jetë dhe rezultat i aktivitetit të njeriut (eutrofikimi nga plehërat bujqësore ose nga ujërat e zeza). Proçesi është më evident në lumenjtë me rrjedhje të ngadalshme dhe liqenet e cekëta, si lagunat (Lawrence and Jackson, 1998).

Burimi i ushqyesve në një sistem ujor mund të jetë difuz (i shpërndarë dhe i papërcaktuar) ose pikësor (burimi është i identifikuar dhe stabël).

Në rast se burimi është pikësor, është e lehtë të kontrollohet sasia e ushqyesve dhe ndotësve që shkarkohet prej tij dhe vlerat standarde janë të përcaktuara me ligj. Ndër burime pikësore përmendim: aktivitetet industriale që shkarkojnë ujërat e ndotura direkt në sistemin ujor; rrjedhjet nga gropat septike; shkarkimet e ujërave të zeza të kanalizimeve, etj.

Burimet difuze furnizojnë me më tepër ushqyes nga ato pikësore. Ato janë më të vështira për t'u kontrolluar. Burimet difuze përfshijnë ujërat si pasojë e aktiviteteve bujqësore, blegtorale, vaditjes, rreshjeve atmosferike dhe aktiviteteve të tjera që gjenerojnë ndotës dhe ushqyes.

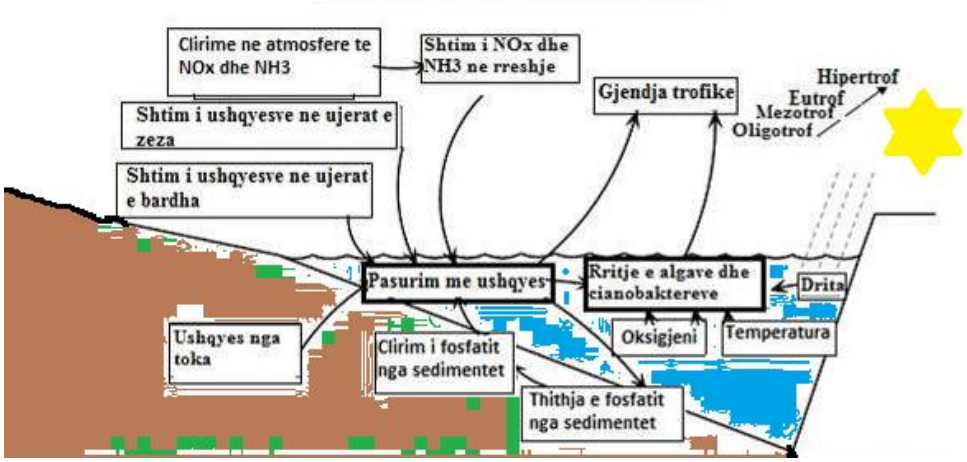


Figura 1.19: Paraqitje skematike e shkaqeve të eutrofikimit

Sipas Direktivës 91/271/EEC, ligatinat të cilat rezultojnë eutrofike ose me potencial që në të ardhmen të bëhen eutrofike, klasifikohen si zona të ndjeshme.

1.1.3.2. Pasojat negative të eutrofikimit në sistemet ujore

Drita është thelbësore për kryerjen e fotosintezës nga organizmat autotrofe në një sistem ujor. Eutrofikimi ndikon negativisht në transparencën e ujit. Me rritjen e sasisë së fitoplanktonit dhe si rrjedhojë me eutrofikimin, transparenca e ujit ulet dhe drita penetron më pak (Figura 1.20).

Figura 1.20: Ulje e transparencës së ujit, stacioni 3, Kune

Reduktimi i oksigjenit të tretur dhe zhvillimi i kushteve anoksike: Eutrofikimi dhe reduktimi i oksigjenit të tretur janë të ndërlidhura: Cilësia e ujit dhe shëndetësimi i një sistemi ujor përcaktohet me anë të oksigjenit të tretur pranë sipërfaqes së ujit. Niveli i oksigjenit të tretur ulet si pasojë e pamundësisë së furnizimit me oksigjen të proçeseve të oksidimit të lëndës organike. Në rastet e eutrofikimit, oksigjeni i tretur arrin nivele tepër të ulëta. Në kushte anoksike ekstreme zhvillohen bakteret anaerobe të cilat çlirojnë përbërje me erë të rëndë si sulfur hidrogjeni, amoniak, etj.

Lulëzimet e algave ndodhin si për shkaqe natyrore, ashtu dhe jo natyrore. Megjithëse lulëzimet e algave, përfshirë ato toksike, mund të quhen fenomene natyrore, ekziston lidhja shkak-pasojë midis tyre dhe eutrofikimit prej aktiviteteve njerëzore. Faktorët e mundshëm që stimulojnë lulëzimet e algave janë ujërat e zeza, depozitimet atmosferike të ushqyesve, ujërat nëntokësore si dhe shkarkimet e ujërave bujqësore dhe të akuakulturës (Anderson, et.al., 2001).

Dëmtimi i habitateve natyrore dhe ndryshimi i dominancës së llojeve: Eutrofikimi mund të ndikojë negativisht në habitatet natyrore të lagunave, si në mënyrë direkte, ashtu dhe indirekte. Kjo ndodh për shkak të çrregullimit të ekuilibrave natyrorë dhe ndryshimit të cilësisë së ujërave, duke favorizuar disa specie kundrejt atyre përfaqësuese për një sistem ujor të caktuar.

1.1.4. KLASIFIKIMI I GJENDJES TROFIKE, KRITERET E PËRCAKTIMIT TË GJENDJES TROFIKE SIPAS HÅKANSON, KARLSON, OECD

Gjendja trofike e një sistemi ujor është sasia e biomasës në këtë sistem në kohën e marrjes së kampionit (Carlson, 1977).

Gjendja trofike përcaktohet nga një sërë parametrash, të tilla si: përqëndrimi i ushqyesve në ujë, biomasa e fitoplanktonit, përqendrimi i klorofilit *a*, prodhimi primar (shpejtësia e prodhimit të fitoplanktonit) (Pelechata et.al., 2006). Prodhimtaria primare e një ekosistemi nënkupton shpejtësinë me të cilën ndodh transformimi i energjisë diellore nga fotosinteza me anë të klorofilit, në substanca organike.

Klorofili *a* përdoret për të përcaktuar gjendjen trofike të një sistemi ujor duke vlerësuar biomasën e fitoplanktonit. Klorofili *a* përbën 1-2% të peshës së thatë të algave (WHO, 1999).

Sipas Häkanson (Håkanson dhe Boulion, 2001), gjendja trofike e një sistemi ujor përcaktohet me vlera (mesatare, mediane, maksimale, përqindje, etj) të prodhimit primar. Klorofili *a* është bioindikatori i biomasës së fitoplanktonit. Gjithashtu, klorofili *a* është i thjeshtë për t'u matur dhe të jep një ide të qartë mbi vlerën mesatare të një sistemi ujor edhe me relativisht pak matje të kryera (Häkanson dhe Peters, 1995).
Carlson (1977) ka sugjeruar një klasifikim të sistemeve ujore bazuar në indekset trofike që llogariten me anë të tejpashmërisë së diskut Secchi, klorofilit *a* dhe fosforit total në ujë. Sipas tij, indikatorët e gjendjes trofike janë disa. Azoti dhe fosfori janë

variabël rastësorë të gjendjes, ndërsa biomasa e algave, pigmentet e klorofilit dhe oksigjeni i tretur janë variabël të reaksionit, ose simptoma.
Vlerat e klorofilit *a* nuk janë të interferueshme, veçanërisht kur korrigjohen për feofitinen (Carlson, 1977). Për këtë arsye, klorofili *a* konsiderohet si një nga indikatorët më të mirë të gjendjes trofike (UNEP, 2008).

Sistemet ujore klasifikohen në bazë të gjendjes trofike në:

- oligotrofike (produktivitet i ulët i biomasës),
- mezotrofike (produktivitet i mesëm) dhe
- eutrofike (produktivitet i lartë).

Gjendjet ultraoligotrofike dhe hipereutrofike përfaqësojnë dy ekstremet e kundërta në këtë klasifikim.

Klasifikimi i gjendjes trofike duke u nisur nga treguesi Carlson

Indeksi i gjendjes trofike Carlson (Trophic State Index-TSI) shërben për të karakterizuar gjëndjen trofike të ekosistemeve ujore në bazë të klorofilit *a*, fosforit dhe qartësisë, disku Secchi. Pra, termi "gjëndje trofike" i referohet nivelit të prodhimtarisë së matur me anë të përmbajtjes së fosforit, zhvillimit të algave dhe thellësisë së depërtimit të dritës. Në këtë mënyrë, ky indeks përshkruan lidhjen ndërmjet fosforit, klorofilit *a* dhe matjeve të diskut Secchi. Vlerat e veçanta të TSI llogariten sipas ekuacioneve përkatës.

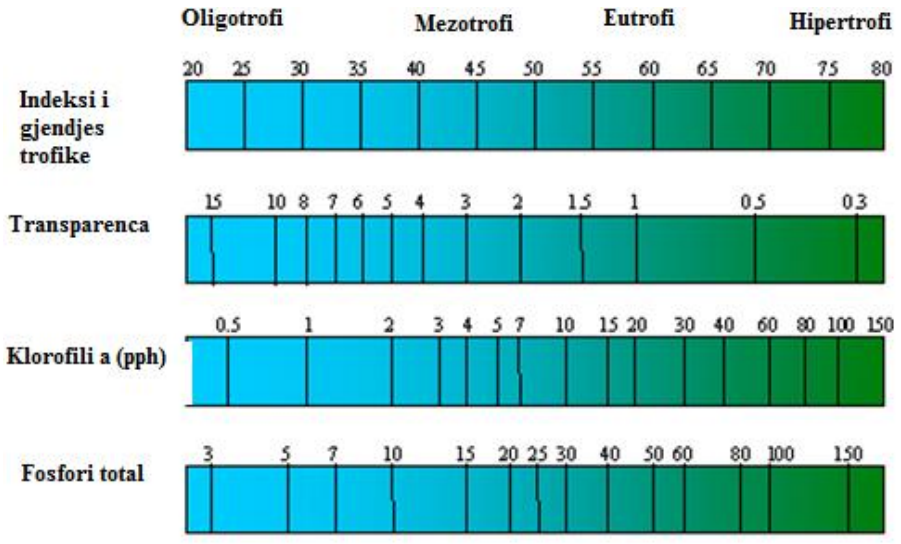


Figura 1.21: Parametrat për percaktimin e gjendjes trofike sipas kriterit Carlson

Tabela 1.3.: Karakterizimi i secilës gjendje trofike sipas treguesit Carlson

TSI <30	Oligotrofi klasike; ujera të qarta, oksigjen gjatë gjithë vitit në shtresën hipolimnion, peshq në thellësi
TSI 30-40	Liqenet e thellë paraqiten oligotrofe klasike, por ujerat e ceketa bëhen anoksike gjatë verës.
TS 40-50	Ujera akoma të qarta, por rritet probabiliteti i anoksisë në shtresen hipolimnion gjatë verës.
TS 50-60	Nivel i ulët i eutrofisë klasike: reduktim i transparencës, anoksi në hipolimnion gjatë verës, macrofite të pranishme, peshq të ujërave të ngrohta.
TSI 60-70	Predominojnë algat blu-të gjelbra, shkuma e algave e mundshme, prani e vlerësueshme e makrofiteve.
TSI 70-80	"Lulëzim" i algave gjatë verës, shtresë e dendur makrofite, por me shtrirje të kufizuar për shkak të depërtimit të dritës. Shpesh gjendja mund të klasikikohet si hipereutrofike.
TSI > 80	Shkumë algash, peshq të ngordhur gjatë verës, makrofite, dominojnë peshq rezistentë

Organizata për Bashkëpunim Ekonomik dhe Zhvillim (OECD) ka krijuar një sistem me kufij të përcaktuar për identifikimin e gjendjes trofike bazuar në klorofilin *a* dhe fosforin (Tabela 1.4).

Tabela 1.4: Kriteret e OECD për vlerësimin e gjendjes trofike të sistemeve ujore

Indikatori	Ultraoligotrofe	Oligotrofe	Mezotrofe	Eutrofe	Hipereutrofe
Fosfori total (mesatare vjetore në µg/l	<4	4-10	10-35	35-100	>100
Klorofili *a* Mesatare vjetore në µg/l	<1	<2.5	2.5-8	8-25	>25

Niveli trofik i trupit ujor lidhet ngushtë me nivelin e algave (fitoplanktoni) dhe të ushqyesve (azot dhe fosfor).
Në tabelën 1.5 jepen disa karakteristika të dukshme të secilës gjendje trofike, sipas Walmsley, 2000.

Tabela 1.5: Karakteristika të secilës gjendje trofike sipas klasifikimit të OECD

Gjendja trofike	Karakteristikat
Oligotrofike	Sistemet ujore oligotrofe karakterizohen nga prania e ulët e ushqyesve dhe cilësia e mirë e ujit.
Mezotrofike	Sistemet ujore mezotrofe kanë nivel mesatar të ushqyesve, me shfaqje të problemeve të cilësisë së ujit.
Eutrofike	Sistemet ujore eutrofike karakterizohen nga nivel i lartë i ushqyesve dhe shtim të problemeve të cilësisë së ujit.
Hipertrofike	Sistemet ujore hipertrofike kanë nivele shumë të larta ushqyesish dhe probleme të vazhdueshme me cilësinë e ujit.

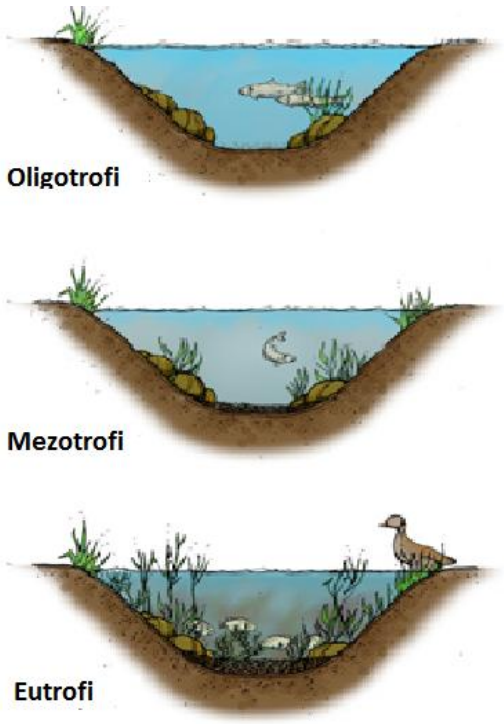


Figura 1.22: Skema mbi paraqitjen e tre gjendjeve më të zakonshme trofike (eutrofi, mezotrofi dhe oligotrofi) (Boucek, 2013)

1.1.5. VLERËSIMI I PIGMENTEVE FOTOSINTETIKE, SPEKTROFOTOMETRIA E ABSORBIMIT

Pigmentet, përveçse shërbejnë si shenjues taksonomikë, japin informacion për karakterizimin trofik të ujërave (Jeffrey *et al.* 1975) duke treguar statusin trofik të fitoplanktonit. Statusi trofik përcaktohet nga sasia ose përqëndrimi i pigmenteve në ujë. Për të përcaktuar përqëndrimet e pigmenteve të fitoplanktonit përdoren disa teknika, që nga metodat spektrofotometrike dhe fluorometrike për llogaritjen e përqëndrimeve të klorofilit *a, b, c* dhe derivateve të tyre e deri tek metodat

kromatografike (Thin Layer Chromatography, kromatografi e lëngshme) (Strickland & Parsons 1972).
Analiza spektrofotometrike e pigmenteve të klorofilit filloi të përdoret rreth viteve 1930 - 1940 (Weber et al., 1986). Richards dhe Thompson (1952) prezantuan një teknikë trikromatike për të matur klorofilat *a*, *b* dhe *c* me anë të ekuacioneve që tentonin të eliminonin interferencat me klorofilat e tjera në maksimumet e gjatësive të valëve të absorbimit për secilin klorofil. Më tej këta ekuacione janë modifikuar duke mundësuar vlerësime më të sakta të klorofilave (Parsons and Strickland, 1963; UNESCO, 1966; Jeffrey and Humphrey, 1975).
Klorofilat shfaqin dy gjatësi kryesore të absorbimit të dritës, një në skajin blu të spektrit të dukshëm (< 460 nm) dhe një në atë të kuq (630–670 nm). Meqenëse edhe karotenoidet, që ekstraktohen së bashku me klorofilat, kanë maksimum absorbimi në ngjyrën blu, matjet spektrofotometrike kufizohen tek valët e kuqe të absorbimit. Për shkak të mbivendosjes, janë hartuar disa procedura për të përcaktuar të gjithë klorofilat në një njëjtin kampion. Ato bazohen në matjen e absorbancës në tre gjatësi vale dhe llogaritjen e klorofilave duke përdorur tre ekuacione, që quhen ekuacionet trikromatike.
Metoda trikromatike përdoret për të përcaktuar tre tipet e klorofilit (*a*, *b* dhe *c*) në mungesë të produkteve të degraduara. Absorbancat maten në 3 gjatësi valësh maksimale të të tre klorofilave, plus një valë "boshe". Metoda monokromatike përdoret për të korrigjuar klorofilën *a* me feopigmentin. Absorbancat në këtë rast maten në maksimumin e valës së kuqe, përpara dhe pas acidifikimit të kampionit. Acidifikimi degradon të gjithë pigmentet klorofilide në feopigmente duke eliminuar jonin Mg^{+} nga tetrapirroli (Aminot dhe Rey, 2000).

Lorenzen (1967) dhe Moss (1967) prezantuan parimin e acidifikimit në metodën monokromatike. Kur klorofilat acidifikohen, joni i magnezit largohet nga unaza e porfirinës duke rezultuar në prodhimin e feofitinës.

Lorenzen (1967) krijoi ekuacione bazuar në faktin që raporti midis klorofilit *a* të pastër pas acidifikimit me atë para acidifikimit është 1.7. Nëse mostra përmban feofitinë të pastër, atëhere absorbanca nuk do të ndryshojë dhe raporti do të jetë 1. Raportet midis 1 dhe 1.7 pas acidifikimit tregojnë sasinë e produkteve të degradimit në mostër dhe në këtë mënyrë mund të korrigjohet sasia e klorofilit.

1.2. ZONAT E STUDIMIT, KONSIDERATA TË PËRGJITHSHME

Zona e studimit kufizohet në jug me deltën e lumit Drin të Lezhës, kurse në veri me deltën e lumit Buna. Ekosistemet ujore të cilat trajtohen në këtë studim janë ekosistemi i Kune-Vainit dhe ekosistemi i Vilunit. Të dyja këto ekosisteme janë zona të mbrojtura sipas legjislacionit shqiptar, por dhe zona të rëndësishme në nivel ndërkombëtar. Ekosistemi i Vilunit është në listën Ramsar të ligatinave më të rëndësishme në nivel ndërkombëtar, ndërsa ekosistemi i Kune-Vainit është zonë Emerald, zonë e rëndësishme për shpendët (IBA-Important Bird Areas), etj.

1.2.1. EKOSISTEMI LIGATINOR KUNE-VAIN

1.2.1.1. Përshkrimi fizik-gjeografik

Ekosistemi ligatinor Kune-Vain shtrihet në bregdetin Adriatik, në të dy anët e grykëderdhjes së lumit Drin të Lezhës. Kjo është zona e parë e mbrojtur në Shqipëri që nga viti 1940. Ekosistemi konsiston në një sërë habitatesh (habitat detar, shkurror, ranishte, pyjor, tabane nënujore, lumore, tokë bujqësore, zona të banuara, etj) (Vila, 1998).

Bazuar në gjetjet historike gjatë shfrytëzimit të literaturës, lumi Drin është ndarë në dy degë të veçanta pas ndërtimit të Vaut të Dejës. Një prej tyre vazhdoi në të njëjtin shtrat përmes qytetit të Lezhës, ndërsa tjetra derdhet në Liqenin e Shkodrës (Bahçallëk). Pas ndërhyrjeve të kryera në Drinin e Lezhës në vitin 1963 [CARDS, 2006 (1)], kjo degë u transformua në një kanal shkarkimi për ujërat e fushës së Zadrimës dhe lumin Gjadër dhe në vazhdim derdhet në det (Figura 1.23).

Zona ndodhet nën rrezikun e vazhdueshëm të përmbytjeve. Rreshjet mesatare vjetore në këtë zonë janë 1,360 mm, shumica prej të cilave janë përqëndruar në periudhën Tetor-Mars (Pano, 1998). Gjatë periudhës së verës shirat janë të rralla.

Ekosistemi është formuar nga akumulimi i sedimenteve të lumit Drin, i cili derdhet në zonën e Kune-Vainit dhe e ka origjinën në pikën ku bashkohen Drini i Bardhë me Drinin e Zi. Lumi Drin është më i gjati ndër lumenjtë e Shqipërisë, me një pellg ujëmbledhës prej 11,756 km^2 (Pano, 1998), me lartësi mesatare të pellgut prej 971 m mbi nivelin e detit.

Sipas Pano (1998), modifikimet në shtratin e lumit Drin gjatë viteve 1858-1963 kanë reduktuar prurjet e ujit në këtë lumë rreth 19 herë dhe shkarkimet e ngurta 12.8 herë, duke influencuar kështu direkt në proçeset hidrogjeomorfologjike në deltën e lumit Drin.

Figura 1.23: Hartë hidrografike e rezervave ujore të zonës së studimit

Figura 1.24: Hartë topografike e ekosistemit të Kune-Vainit

1.2.1.2. Popullsia dhe social-ekonomia

Ekosistemi ligatinor i Kune-Vainit ndodhet në territorin administrativ të Komunës Shëngjin, Qarku Lezhë. Popullsia në qarkun e Lezhës ka ardhur duke u shtuar, veçanërisht pas viteve ‘90.

Në komunën Shëngjin, popullsia në vitin 1979 ka qenë 4908 banorë (Figura 1.25), në vitin 1989 ka qene 6720 banorë, në vitin 1993 - 6914 banorë, në vitin 1994 ishte 7141 banorë (Panariti, 1998), ndërsa në vitin 2011 ishte 8091 banorë, pra është rritur me afersisht 1.5 here (INSTAT, 2013).

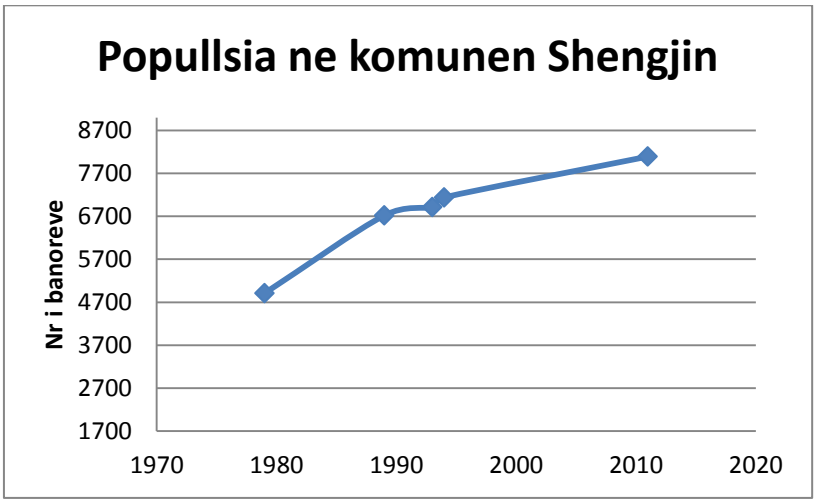


Figura 1.25. Tendenca demografike në ekosistemin Kune-Vain

Aktivitetet ekonomike të komuniteteve që jetojnë pranë të dy ekosistemeve konsistojnë kryesisht në turizëm, peshkim, gjueti dhe bujqësi. Gjendja aktuale e shërbimeve infrastrukturore, si furnizimi me energji, me ujë, telekomunikacioni, si dhe shërbimet shëndetësore, nuk janë në optimum.

Komuna Shëngjin ka sipërfaqe 53 km^2 (UNOPS, 2005) ose 5300 ha, nga të cilat 1,020 ha janë tokë bujqësore. E gjithë toka bujqësore shtrihet në fushë.

1.2.1.3. Morfologjia dhe ujëkëmbimi në lagunën e Vainit

Laguna e Vainit ka një sipërfaqe totale prej 8.95 km^2, me gjatësi maksimale prej 4.25 km dhe gjerësi 2.25 km. Thellësia mesatare e lagunës është 0.7 m dhe maksimalja 1.3 m. Brenda lagunës së Vainit ndodhen laguna e Cekës me sipërfaqe 4.91 km^2 dhe Zoja 2.4 km^2, si dhe komponente të tjerë më të vegjël. Megjithëse të ndara nga një kordon litoral, laguna e Zojës dhe Cekës komunikojnë midis tyre përmes kanaleve artificiale nëntokësore, ndërsa laguna Vain komunikon me lumin Drin përmes një kanali tjetër artificial. Kanale të vogla ose tubacione, lejojnë ujëkëmbimin midis lagunave të Zojës dhe Cekës (Qendra e Vlerësimit të Ndikimit në Mjedis, 2010).

Laguna e Vainit komunikon me detin përmes një kanali 1.5 km të gjatë dhe 20-30 më të gjerë me prurje që variojnë nga 8-20 m^3/s.

Në lagunë ndodhen dhe puset arteziane me prurje 30-35 l/s (Pano, 1998).

Për shkak të burimeve të shumta ujore, bilanci ujor në lagunën e Vainit është në përgjithësi pozitiv, me përjashtim të muajve më të thatë të verës për shkak të pakësimit të rreshjeve dhe avullimit intensiv. Në varësi të stinës ndryshon dhe kripshmëria e lagunës duke arritur deri në 2-5% gjatë periudhës së lagësht.

1.2.1.4. Morfologjia dhe ujëkëmbimi në lagunën e Kunes

Laguna e Kunes ka një sipërfaqe totale prej 3.6 km^2 dhe komunikon me detin përmes kanalit jugor (gryka e Merxhanit). Kanali verior, i cili mundësonte komunikimin midis vijës së Kularit është i mbyllur, pjesë e lagunës së Kunes, me detin, është bllokuar nga depozitimet në hyrje të tij (Qendra e Vlerësimit të Ndikimit në Mjedis, 2010).

Në lagunën e Kunes ndodhen dhe puse arteziane, me prurje 5-6 l/s.

Komponentet kryesore hidrografike të kësaj lagune janë laguna e Merxhanit, laguna e Kularit dhe e Kënallës. Laguna e Merxhanit ka një sipërfaqe prej 3.08 km^2, me gjatësi maksimale 4.8 km dhe gjerësi maksimale 2.1 km. Thellësia maksimale është 1.3 m.

Laguna e Kënallës ka një sipërfaqe prej 0.2 km^2, me gjatësi 750 m dhe gjerësi 500 m, por ka një thellësi maksimale prej 13.5 m. Ajo nuk ka komunikim direkt me detin dhe furnizohet me ujë përmes burimeve nëntokësore (Panariti, 1998).

Bilanci ujor në lagunën e Kunes është pozitiv. Gjatë periudhës së dimrit, uji i detit penetron në lagunën e Merxhanit. Kjo ndodh kur valët kapërcejnë kordonin e ngushtë litoral që ndan këtë lagunë me detin, kordon i cili është nën ndikimin e vazhdueshëm të erozionit.

Kripshmëria e kësaj lagune, ashtu si dhe e Vainit, gjatë periudhës së lagësht të vitit ulet deri në 5-7% për shkak të bilancit pozitiv të ujërave dhe baticës. Megjithatë, kripshmëria e lagunës së Kunes është relativisht më e lartë se ajo e Vainit, sepse laguna e Vainit komunikon me lumin Drin të Lezhës si dhe furnizohet me ujë me anë të pompës së ujit të Vainit.

1.2.1.5. Diversiteti biologjik në ekosistemin e Kune-Vainit

Ky ekosistem shquhet për vlera të larta biodiversiteti, gjë që duket qartë dhe nga fakti që është zona e parë e mbrojtur në Shqipëri, që në fillim të viteve ’40. Biodiversiteti i lartë është rrjedhojë e larmisë së habitateve, ku përfshihen pyjet aluvionale bregdetare, dunat ranore, lagunat, deti, lumi, etj. Përsa i përket faunës, në zonë gjenden 17 lloje molusqesh, 59 lloje krustacesh, 10 lloje amfibesh, 24 lloje reptilesh, 26 lloje peshqish, 266 lloje bimesh vaskulare (Fletorja zyrtare e Republikës së Shqipërisë, 2011), nga të cilat shumë specie janë të rrezikuara në nivel kombetar, rajonal dhe ndërkombëtar. Ky ekosistem shërben si terren për dimërimin e karabullakut (*Phalacrocorax pygmaeus*), një lloj globalisht i rrezikuar, si dhe për një numër të madh shpendësh të tjerë ujorë. Gjenden dhe specie endemike. Nga llojet e

planktonit në Kune – Vain ndeshen diatometë, dinoficet (*Dinophyceae*), kloroficet (*Clorophyceae*), cianoficet (*Cyanophyceae*) (Dedej, 1998).

Në lagunën e Kunes planktonet që hasen më shpesh janë lloje të ndryshme diatomesh si dhe dinoflagjelatë. Në lagunën e Vainit gjenden një numër më i madh planktonesh që u përkasin më pak llojeve, krahasuar me Kunen (Qendra e Vlerësimit të Ndikimit në Mjedis, 2010).

1.2.2. EKOSISTEMI LIGATINOR I VILUNIT

Ekosistemi i Vilunit strehon një numër të madh lloje habitatesh dhe peisazhesh, që nga habitatet tranzitore që janë lagunat, ujërat e kripura detare dhe ujërat e ëmbla të lumit Buna, përfshirë dhe pyjet, dunat dhe tokat bujqësore. Për shkak të larmisë së habitateve, kompleksi ligatinor strehon një porcion të madh të biodiversitetit dhe jo vetëm për Shqipërinë, por edhe për Ballkanin Jugperëndimor në tërësi, veçanërisht për lloje të veçanta bimësh ujore, shpendësh, zvarranikësh, amfibësh, gjitarësh dhe peshqish (Schneider-Jacoby et al., 2006). Për këtë arsye në vitin 2005, ky ekosistem u shpall Rezervat Natyror i Menaxhuar (kategoria IV) me Vendim nr.682, datë 2.11.2005, ku hynë dhe ishulli i Franc Jozefit, rezervati i Velipojës, laguna e Vilunit, plazhi i Baks – Rrjollit dhe këneta e Domnit. Gjithashtu në vitin 2006 Lumi Buna dhe Rezervati i Velipojës u futën në listën Ramsar (CARDS, 2006).

1.2.2.1. Morfologjia dhe ujëkëmbimi në lagunën e Vilunit

Laguna e Vilunit ndodhet në deltën e lumit Buna, e cila ka formën e një trekëndëshi të madh me bazë nga deti dhe është krijuar nga depozitimet e këtij lumi (Komuna Velipojë, 2011). Në këtë deltë ndodhen dhe dy ishuj: Ada dhe Franc Jozefi. Laguna e Vilunit komunikon me detin përmes një kanali që influencohet nga dinamikat bregdetare. Në të shkarkojnë dy kanale: kanali i kullimit të Murtemes (500 m i gjatë, 30 m i gjerë dhe 0.80 m i thellë) dhe hidrovori i Velipojës (265 m i gjatë, 8 m i gjerë dhe 5.5 m i thellë) (Kabo, 1990-91; Fletorja zyrtare e Republikës së Shqipërisë, 2011).

Figura 1.26: Pamje nga laguna e Vilunit

Kanali i Murtemes mbledh ujërat e fushës së Dajçit, ndërsa hidrovori i Velipojës shkarkohet gjithashtu në ngushticën e Vilunit.

Proçesi i shkëmbimit të ujërave në lagunën e Vilunit influencohet nga faktorë sezonalë. Gjatë stinës së thatë ky shkëmbim konsiston kryesisht në ujëkëmbimin midis detit dhe lagunës përmes kanaleve ekzistues, prandaj dhe laguna është relativisht e cekët, gjë që influencohet dhe nga niveli i lartë i avullimit. Gjatë stinës së lagësht të gjitha ujërat shkarkohen në lagunë përmes kanaleve ekzistuese duke e rritur nivelin e saj deri në nivelin e detit. Përsa u përket luhatjeve për shkak të baticës dhe zbaticës, uji në kanalin e komunikimit me detin ndërron drejtim çdo 6 orë (Komuna Velipojë, 2011).

Në të kaluarën kjo lagunë quhej laguna e lundrës, për shkak të numrit të madh të lundrave në të. Tani laguna përdoret për peshkim, ku llojet më të hasura janë qefulli gri dhe ngjala. Në afërsi të lagunës ndodhet një sipërfaqe prej 0.37 km^2 pylli me pisha detare.

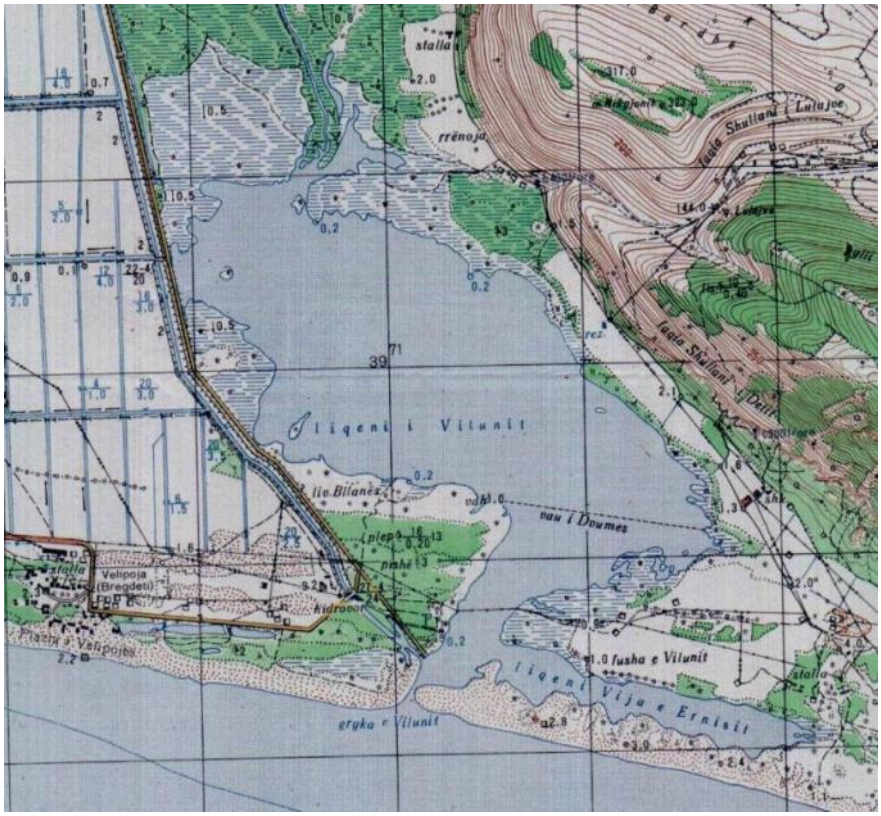


Figura 1.25: Harta topografike e ekosistemit të Vilunit

1.2.2.2. Popullsia dhe social-ekonomia në ekosistemin e Vilunit

Popullsia në komunën Velipojë është rreth 9,000 banorë. Fshatrat më pranë lagunës së Vilunit janë Velipoja, Mali i Kolajt, Baks Rjoll, Gomsiqe e Re. Megjithësë në total vërehet një rënie e popullsisë në këtë komunë (nga Plani i Zhvillimit i komunes Velipojë), e kundërta ndodh në fshatrat pranë lagunës së Vilunit, ku rritjen më të madhe në popullsi e kanë fshatrat Velipojë e Gomsiqe e Re (Figura 1.26).

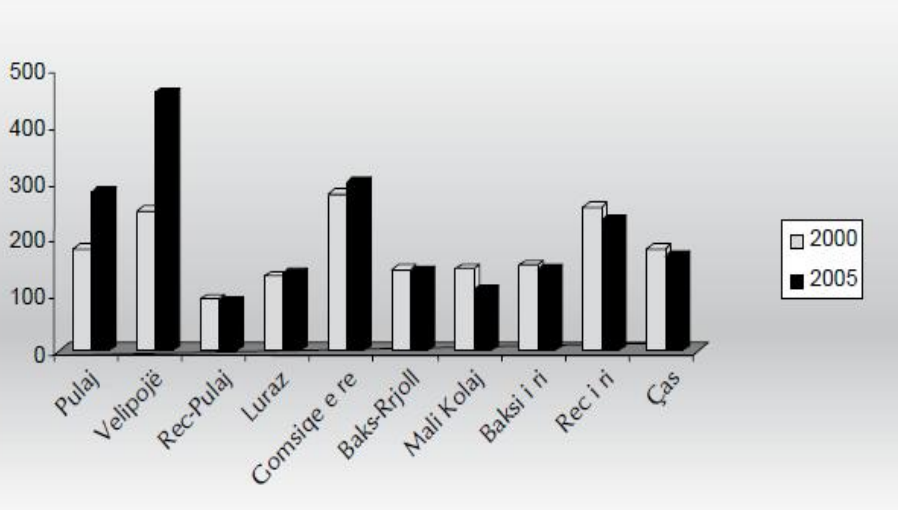


Figura 1.26: Rritja e numrit të familjeve në fshatrat e komunës Velipojë (CARDS, 2006)

Aktivitetet kryesore në zonën e Velipojës janë bujqësia (drithëra, perime dhe fruta), blegtoria (bagëti, derra dhe kuaj), peshkimi (në lagunën e Velipojës dhe Vilunit dhe në lumin Buna) si dhe turizmi (plazhi i Velipojës). Gjatë dy dekadave të fundit, zona bregdetare dhe dunat në Velipojë janë pothuajse të zëna nga aktivitetet turistike si hotele, restorante, etj. Komuna Velipojë ka sipërfaqe 80 km^2 ose 8,000 ha, nga të cilat gjysma janë tokë bujqësore dhe shumica e tokës bujqësore ndodhet në fushë.

1.2.2.3. Diversiteti biologjik në lagunën e Vilunit

Ashtu si ekosistemi i Kune-Vainit, edhe ai i Vilun-Velipojës, njihen për një biodiversitet të spikatur. Që prej nëntorit 2005, zona e lumit Buna, së bashku me deltën dhe ishullin e Franc Jozefit, rezervatin e Velipojës, lagunën e Vilunit, plazhin e Baks-Rrjollit, kënetën e Domnit, si dhe territoret përreth tyre, janë shpallur "Pejzazh ujor/tokësor i mbrojtur". Në ekosistem gjenden 216 lloje të faunës me rëndësi kombëtare dhe 36 lloje të faunës me rëndësi globale.
Vegjetacioni i makrofiteve ujore përfaqësohet nga fanerogamet *Zostera noltii, Ruppia cirhosa* dhe algat e gjelbra *Enteromorpha* dhe *Cladophora* dhe disa alga të kuqe. Në Vilun këto bimë mbulojnë rreth 40% të sipërfaqes (Fletorja zyrtare e Republikes së Shqipërisë, 2011).
Laguna e Vilunit është një ekosistem i ndjeshëm; ligatinat e Domnit dhe Murtemes mbledhin një sasi të madhe uji të ëmbel nga lumi Buna në pjesën lindore, i cili është i pasur në ushqyes prej zonave bujqësore dhe industriale. Dy stacione pompimi shkarkojnë në mënyrë të vazhdueshme ujë në sistemin lagunor. Ka patur dhe raste të lulëzimit të algave në lagunën e Vilunit (CARDS, 2006).

Tabela 2.1: Përmbledhje e karakteristikave kryesore fizike të ekosistemeve në studim

Karakteristikat fizike	Laguna e Kunes	Laguna e Vainit	Laguna e Vilunit
Gjatësia	4.8 km	4.25 km	3 km
Gjerësia	2.1 km	2.25 km	1.5 km
Sipërfaqja	3.6 km^2	8.95 km^2	16.3 m^2
Lartësia mbi nivelin e detit	0	0	0
Thellësia maksimale	5 m	4.5 m	3 m
Thellësia mesatare	1 m	0.9 m	1 m
Sasia mesatare vjetore e rreshjeve	1,400 mm	1,400 mm	1,200 mm
Popullsia rrethuese	8,090 banorë	8,090 banorë	5,000 banorë

1.3. IDENTIFIKIMI I FAKTORËVE QË NDIKOJNË NË GJENDJEN MJEDISORE NE EKOSISTEMET KUNE-VAIN DHE VILUN

Në kuadër të këtij studimi, janë identifikuar problemet prioritare në të dyja ekosistemet, të cilat kanë ndikuar dhe vazhdojnë të ndikojnë në cilësinë e ujërave dhe gjendjen trofike të tyre.

Problemet e identifikuara në ekosistemet e Kune-Vainit dhe Vilunit, janë të kategorive dhe shkallëve të ndryshme. Ata mund të grupohen në probleme që vijnë si pasojë e ndryshimeve demografike, ekonomike, bujqësore e turistike; probleme që lidhen me politikat e menaxhimit në nivel qëndror dhe lokal (siç është menaxhimi i mbetjeve urbane dhe krijimi e mirëmbajtja e infrastrukturës së nevojshme), si dhe probleme që lidhen me mungesën e masave mbrojtëse ose rehabilituese (siç është mirëmbajtja e kanaleve të komunikimit dhe mbrojtja nga erozioni).

Në këtë studim, burimet e ndotjes janë kategorizuar në dy grupe: (i) burime me origjinë difuze dhe (ii) me origjinë pikësore. Burimet difuze janë shkarkime të përhapura në ujërat sipërfaqësore, si për shembull kullimet nga tokat bujqësore e zonat urbane, shkarkimet nga ujërat nëntokësore apo rreshjet. Këto burime janë të vështira të vlerësohen. Burimet pikësore janë lehtësisht të identifikueshme. Këtu mund të përfshihen shkarkime nga një impiant industrial, gropat septike, bare e restorante që shkarkojnë ujërat e zeza direkt në sistemet ujore, hidrovoret, etj.

1.3.1. PROBLEMET MJEDISORE TE IDENTIFIKUARA NË EKOSISTEMET E KUNE-VAINIT DHE VILUNIT

1.3.1.1. Ndotja e ujërave

1.3.1.1. a. Ndotja me origjinë nga ujërat siperfaqësore ose nëntokësore

Lagunat e Kune-Vainit dhe Vilunit, furnizohen me ujë si nga ujërat nëntokësore, ashtu dhe ato sipërfaqësore. Lumi Drin, Bune, deti Adriatik dhe kanalet e komunikimit të lagunave me mjedise të tjera ujore, janë ujërat sipërfaqësore që ndikojnë në lagunat e dy ekosistemeve, Kune-Vain dhe Vilun, përsa u përket prurjes së ndotësve. Disa prej kanaleve të komunikimit janë natyrore dhe disa të hapura artificialisht nga njeriu.

Faktorë dytësorë qe ndikojnë në nivelin e ndotjeve të sjella nëpërmjet ujërave që furnizojne lagunat janë dhe rreshjet e përmbytjet, karakteristike për zonën, të cilat përsëri shpëlajnë sipërfaqen e tokës e derdhen ne laguna, duke marrë me vete dhe lëndë organike e ushqyes.

Ujërat që furnizojnë lagunat ndoten për disa arsye, ndër të cilat janë: mungesa e trajtimit të ujërave të zeza, ujërave industriale, mbetjeturbane, derdhja e pesticideve dhe plehrave kimike prej bujqësisë.

Lumi Drin kalon nëpër qytetin e Lezhës dhe derdhet në detin Adriatik, në jug të Shëngjinit, midis lagunës Kune dhe asaj Vain. Nga monitorimet periodike të kryera nga autoritetet përgjegjëse (Fletorja zyrtare e Republikës së Shqipërisë, 2011), rezulton se në njërin prej stacioneve të monitorimit në lumin Drin (Ura e Cenit, në qytetin e Lezhës), është rritur lënda organike (fosfori) në krahasim me vitet e mëparshme. Rritja e fosforit vjen si pasojë e shtimit të përdorimit të detergjentëve me fosfor, mungesa e trajtimit të ujërave urbane, si dhe shtimit të mbetjeve urbane në përgjithësi.

Në lagunën e Vainit, hidrovori i Tales, që derdhet në jug të saj, mbledh kryesisht ujëra bujqësore, por kur ka mbingarkesë, mbledh dhe ujërat e zeza dhe i derdh në lagunën e Vainit, pranë kanalit të Matkeqes, i cili aktualisht është i mbyllur (Qendra e Vleresimit të Ndikimit në Mjedis, 2010). Për këtë arsye, siç rezulton dhe nga të dhënat e këtij studimi, në stacionin 4 të lagunës së Vainit, pavarësisht se ky i fundit ndodhet pranë kanalit të komunikimit me detin, kemi cilësi të dobët të ujërave.

Lumi Buna, i cili furnizon me ujë lagunën e Vilunit, sipas monitorimit të kryer në vitin 2011, rezulton me parametra brenda normave. Duhet përmendur që laguna e Vilunit furnizohet gjithashtu nga hidrovori dhe nga puset arteziane.

1.3.1.1. b. Ndotja me origjinë nga ujërat e zeza dhe industriale

Situata në lidhje me ujërat e zeza aktualisht paraqitet problematike. Në zonat rurale, të cilat janë dhe pjesë e studimit tonë, ujërat e zeza në masën 90% derdhen direkt në kanale, ose në lagunë drejpërdrejt nga gropat septike.

Në ekosistemin e Kune-Vainit, bazuar në të dhënat zyrtare, (Qendra e Vlerësimit të Ndikimit në Mjedis, 2010), ujërat e zeza dhe industriale e kanë origjinën në qytezën e Shëngjinit, qytetin e Lezhës dhe fshatrat përreth lagunave. Sasia e ujërave të zeza të qytetit të Shëngjinit është 380 m^3/ditë, të cilat derdhen aktualisht në lagunën e Knallës. Një sasi e madhe ujërash të zeza vijnë dhe nga qyteti i Lezhës, meqenëse ato

shkarkohen direkt në lumin Drin, i cili përfundon në Shëngjin. Sipas analizave të kryera në këtë lumë, ngarkesa organike me lëndë ushqyese (COD, BOD, TDS, P, N, koliformet) është brenda normave të lejuara në Bashkimin Europian (Qendra e Vlerësimit të Ndikimit në Mjedis, 2010). Laguna e Knallës, për shkak të rrjedhjes natyrore të ujërave karstike nga maja e kodrës, gjendet dhe ajo brenda normave përsa u përket këtyre treguesve.

Në ekosistemin e Vilunit nuk ka rrjet kanalizimesh të ujërave të zeza, por ato mblidhen në kolektorë dhe derdhen në lumin Bunë. Aktualisht në Velipojë është në fazën e projektimit një impiant i trajtimit të ujërave.

Aktiviteti industrial në zonë, veçanërisht ai shtetëror, që pas trazirave të vitit '97, pësoi dëme të rënda dhe nuk u rikuperua më (Panariti, 1998), prandaj në këtë studim, ndotja prej ujërave industriale nuk është konsideruar një nga faktorët më të rëndësishëm. Megjithatë, duhet përmendur që dy fabrika të përpunimit të peshkut janë aktive dhe ndodhen pranë zonës së lagunave.

1.3.1.2. Ndotja nga mbetjet urbane

Mbetjet urbane përbëhen nga mbetje organike, letra, materiale plastike, qelqi, metali, druri, e të tjera. Si në zonën e Lezhës, ashtu dhe në atë të Shkodrës, përqindjen më të madhe, rreth 50% të mbetjeve urbane, e zenë ato organike (SELEA Project, 2013).

Mbetjet përbëjnë një nga problematikat më të mëdha mjedisore. Kjo konstatohet dukshëm gjate sezonit turistik në muajt e verës, kur numri i banorëve të qytetit të Shëngjinit trefishohet nga turistët. Mbetjet menaxhohen shumë keq. Venddepozitimet e përcaktuara nga pushteti lokal janë të papërshtatshme dhe ndodhen edhe pranë ujërave sipërfaqësore (Qendra e Vlerësimit të Ndikimit në Mjedis, 2010), ndërsa nuk ka mjaftueshëm kontenierë për depozitimin e tyre. Lumi Drin që sjell mbeturina dhe nga zona te tjera, e përkeqëson problemin.

Figura 1.27: Ndotje urbane pranë stacionit 3 në lagunën Kune

Figura 1.28: Ndotje urbane dhe inerte pranë stacionit 3 në Vilun

Dukuria më e hasur është depozitimi i mbetjeve urbane në fusha të hapura, të paizoluara dhe të pakontrolluara, duke u bërë burim ndotjeje për ajrin kur ato digjen, si dhe për ujërat nëntokësore, ku këto mbetje kullojne lirisht.
Venddepozitimi ose landfill-i i Bushatit, që ndodhet pranë rrugës kombëtare Lezhe-Shkodër, për shkak të distancës dhe tarifës së lartë, nuk preferohet nga komunat Shëngjin dhe Velipojë. Nga të dhënat e fundit (SELEA project, 2013) rezulton se norma e gjenerimit të mbetjeve për banor në komuna llogaritet 0.4 kg/banor/ditë. Megjithatë, gjendja e mbetjeve urbane është e mundur të menaxhohet më lehtë në rastin e Velipojës, pasi lendfilli i Bushatit ndodhet më afër.
Sasia e mbetjeve urbane për qytetin e Lezhës dhe të Shëngjinit së bashku llogaritet në 8,760 ton/vit [CARDS, 2006(1)], kurse vetëm për qytetin e Shëngjinit llogariten në 2 ton/ditë. Shumë mbetje urbane, përfshirë inertet, hidhen buzë lumit Drin ose në lagunën e Knallës.
Sasia e mbetjeve në komunat e Qarkut Shkodër (pranë lagunës së Vilunit) për vitin 2012 llogaritej rreth 9,600 ton/vit.
Sipas projeksioneve afatgjata, pritet që normalisht sasia e mbetjeve të rritet me 1,000 ton çdo vit në të dy këto ekosisteme [CARDS, 2006(1)].

1.3.1.3. Ndotja nga bujqësia

Në të dyja komunat, Velipojë dhe Shëngjin, toka bujqësore zë një hapësirë të madhe krahasuar me komunat e tjera [CARDS, 2006(1)]. Bujqësia e zonës është e tipit konvencional. Në Qarkun Lezhë ka vetëm një fermë organike, që kultivon bimë mjekësore, me sipërfaqe 300 ha (Fletorja zyrtare e Republikës së Shqipërisë, 2011). Si rrjedhim, pesticidet dhe plehrat kimike përdoren rëndom dhe në të gjithë territorin. Megjithatë, zona bujqësore e ekosistemit të Kune-Vainit ka qënë nën ndikimin e

ndryshimeve të mëdha. Pas privatizimit të tokës u krijuan praktika të vogla bujqësore dhe si pasojë përdorimi i pesticideve dhe plehrave kimike ka ardhur duke u ulur (Panariti, 1998).

Ujërat e tokave bujqësore derdhen nëpërmjet kanaleve direkt në ujërat sipërfaqësore, pa u trajtuar më parë. Këto ujëra kanë përmbajtje të lartë fosfori, i cili, si element ushqyes, stimulon proçesin e eutrofikimit. Rritja e përmbajtjes së fosforit në ujërat urbane vjen nga përdorimi i detergjentëve me përmbajtje fosfori nga ana e popullatës. (Fletorja zyrtare e Republikës së Shqipërisë, 2011).
Në ekosistemin e Kune-Vainit, lagunat furnizohen me ushqyes si pasoje e praktikave bujqësore jo vetëm me anë të prurjeve të kanaleve ujitëse apo të lumit Drin, por edhe direkt nga aktivitetet e fermave që ndodhen pranë lagunave (Figura 1.29). Pranë lagunës së Kunes ndodhen një numër i madh fermash të vogla private të cilat kanë lidhje direkte me këtë lagunë, por edhe me lumin Drin pranë deltës së tij. Pranë lagunës së Vainit ka më pak ferma private, krahasuar me atë të Kunes.

Figura 1.29: Pamje satelitore e fermave private që kanë komunikim direkt me lagunat e Kunes dhe Vainit, si dhe me lumin Drin

Pranë lagunës së Vilunit, popullsia është më e rallë krahasuar me atë të Kunes. Siç shihet në figurën 1.30, ka disa ferma të vogla private pranë lagunës në lindje dhe jug të saj, por përqëndrimi më i lartë është në fshatin pranë hidrovorit. Hidrovori, nga ana e tij, mbledh ujerat bujqësore dhe i derdh në lagunën e Vilunit, duke kontribuar në shtimin e ushqyesve pranë grykës së saj, që korrespondon me stacionet 3 dhe 4 të lagunës Vilun.

Figura 1.30: Pamje satelitore e fermave private që kanë komunikim direkt me lagunën e Vilunit dhe me hidrovorin.

1.3.1.4. Shtimi i popullsisë, turizmit, mungesa e infrastrukturës

Me fillimin e sezonit të verës, në muajin Maj, por veçanërisht nga mesi i Qershorit deri në fund të Gushtit, Velipoja dhe Shëngjini kthehen në qendra të mbipopulluara. Turizmi konsiston në hotele dhe rezidenca private, të cilat jepen me qera, por një pjesë të madhe të fluksit e shkaktojnë dhe turistët ditorë. Numri i vizitorëve në një ditë të pikut të sezonit turistik është vlerësuar 30,000 persona në vitin 2005 [CARDS, 2006(1)] dhe parashikohet të arrijë në 80,000 në ditë në vitin 2020.
Në njësitë administrative të të dy ekosistemeve, si atij të Vilunit, ashtu dhe të Kune-Vainit, përkatësisht komunat Velipojë dhe Shëngjin, parashikohet një rritje e shpejtë e popullsisë. Në komunën Shëngjin, deri në vitin 2020, parashikohet që popullsia të trefishohet krahasuar me vitin 2005, ndërsa në Velipojë gjate kësaj periudhe parashikohet të rritet me 1.5 herë. Ky është një parashikim i përafërt [CARDS, 2006(1)], pa marrë parasysh faktorë të jashtëm.
Investimet në turizëm kanë nevojë për ekzistencën e një infrastrukture bazë e të qëndrueshme, që përfshin rrjete funksionale të telekomunikimit, transportit, furnizimit me ujë e kanalizimeve, elektricitetit, menaxhimit të mbetjeve e të tjera sipas specifikës së rajonit. Të gjithë këta elemente mungojnë tërësisht ose pjesërisht në komunat Velipojë dhe Shëngjin.
Gjithashtu parashikohet që në mungesë të sistemeve të trajtimit të mbetjeve urbane dhe ujërave të zeza, gjendja e sistemeve ujore lagunore do të përkeqësohet.

1.3.1.5. Reduktimi e transformimi i habitateve, dëmtimi i biodiversitetit

Ekosistemet ligatinore të Kune-Vainit dhe Vilunit njihen për shumëllojshmëri habitatesh me biodiversitet të lartë. Të dyja këto ekosisteme janë pjesë e parqeve kombëtare (Kune-Vain-Tale dhe Lumi Buna-Velipojë).

Habitatet më të rrezikuara janë plazhet dhe dunat bregdetare, pyjet aluvionale dhe lagunat. Lagunat e Kune-Vainit dhe Vilunit, përveçse janë pjesë të parqeve kombëtare, janë dhe zona të rëndësishme për shpendët migratorë, të listuara në "Zonat e rëndësishme të shpendëve- Important Bird Areas" (http://www.birdlife.org/datazone/country/albania/ibas), ndërsa Laguna e Vilunit është në listën Ramsar të ligatinave me rëndësi ndërkombëtare.

Plazhet dhe dunat ranore janë në transformim të vazhdueshëm, për shkak të presionit urban dhe turistëve (CARDS, 2006 [1]), duke ndikuar tek qëndrueshmëria e bregdetit, sasia e prurjeve të sedimenteve, shtimi i erozionit, si dhe duke shkaktuar dëmtim te vegjetacionit dhe si rrjedhoje ndryshimin e qëndrueshmërisë së dunave (Figura 1.31).

Figura 1.3I: Dëmtim i vegjetacionit pranë stacionit 3 në Kune

Një fenomen tjeter i shfaqur në dekadat e fundit (Muçaj et.al., 2011) është rritja e madhe e frekuencës së përmbytjeve, baticat e zbaticat e mëdha dhe hyrja e ujërave të kripura në breg, duke ndryshuar tipet dominante të bimësisë.

1.3.1.6. Ndryshimi i vijës bregdetare për shkak të erozionit dhe sedimentimit

Sipërfaqja e pellgut ujëmbledhës të Drinit të Lezhës u reduktua në mënyrë sinjifikative kur ndryshoi shtrati i lumit pas vitit 1854 dhe u nda në dy degë të veçanta (Pano, 1998). Si rezultat i këtij ndryshimi, volumi total i sedimenteve që shkarkohen në detin Adriatik është rreth 13 herë më i vogël se përpara vitit 1854. Përgjatë një periudhe 50 vjeçare (1936-1989), deti ka avancuar drejt tokës deri në 400 m, ndërsa në mënyrë specifike në veri të deltës së lumit Drin ndodhet zona akumuluese e bredgetit të Drinit. Erozioni prej kohësh po dëmton litoralin e Merxhanit, përfshirë dhe pemët buzë detit (Qendra e Vlerësimit të Ndikimit në Mjedis, Shqipëri, 2011).

Figura 1.32: Erozioni në bregdetin e Litoralit të Merxhanit

Nga ana tjetër, pjesa veri-perëndimore e Kunes karakterizohet dhe nga një sedimentim intensiv. Me kalimin e viteve, ky proçes i shpejtë sedimentimi ka shkaktuar mbylljen graduale të kanalit të Merxhanit (Figura 1.33).

Në figurën 1.33 duket qartë sa shpejt ka evoluar proçesi i erozionit dhe sedimentimit në grykën e Merxhanit. Aktualisht, gryka e Merxhanit është pothuajse e bllokuar.

Figura 1.33: Gjendja në grykën e Merxhanit në vitin 2009 dhe në vitin 2014 (Burimi: Google Earth)

Proçeset e erozionit dhe sedimentimit po ndikojnë në ekosistemin e Kunes në një mënyrë të pabalancuar. Ritmi i lartë i sedimentimit është kontribuesi kryesor në ndryshimet e vijës bregdetare pranë lagunës së Kunes. Shkaqet kryesore janë sedimentimi nga kanalet dhe sasia e madhe e materialit që transportohet me anë të lumit Drin.

Ndërsa sedimentimi po shtohet në kanalin e Merxhanit duke bërë që ky i fundit gradualisht të mbyllet, erozioni po dëmton plazhet dhe vegjetacionin pak më në veri. Shpejtësia e erozionit është konstatuar të jetë 50 cm/muaj (Lami, S. 2003). Meqenëse deti në këtë zonë ka tendencën të lidhet me lagunën në veri të kanalit të Merxhanit, duhet të merren masa të menjëhershme.

Degradimi i tokës për shkak të erozionit është problem i madh në ekosistemin e Vilunit. (CARDS, 2006). Fenomeni i erozionit është më i dukshëm në bregun e

lagunës së Vilunit deri në deltën e lumit Buna. Për një periudhë 50 vjeçare është vlerësuar që vija bregdetare është transformuar me 500 m.
Proçesi i erozionit dhe i sedimentimit nuk shkaktohen vetëm prej faktorëve natyrorë, por edhe nga ndikimi i ndërhyrjeve të njeriut. Të tilla ndërhyrje në ekosistemin e Kune-Vainit janë devijimi i lumit Drin, instalimi i masave për mbrojtjen nga dallgët (dallgëthyesi), marrja e inerteve nga lumenjtë (Mati), bonifikimi, ndërtimi i pritave për prodhimin e energjisë, etj. (Qendra e Vlerësimit të Ndikimit në Mjedis, Shqipëri, 2011).

1.3.1.8. Ndryshimet historike të deltave të lumenjve Drin dhe Bunë

Ekosistemi Kune-Vain: Grykëderdhja e lumit Drin

Nga studimet e kryera (Fletorja zyrtare e Republikës së Shqipërisë, 2011), rezulton se grykëderdhja e lumit Drin ka dinamikë erroduese dhe gjatë periudhës 1944-1985 uji është tërhequr drejt tokës me shpejtësi 8.8 metra linear në vit, kurse për periudhën 1985-2011, shpejtësia e tërheqjes së ujit drejt tokës ka qenë 7.8 m linear në vit. Kjo ulje e shpejtësisë ka ndodhur për shkak të ndryshimit të ndryshimit artificial të shtratit të lumit Drin që u krye në vitin 1985, duke sjellë dhe pakësim të prurjeve. Si rrjedhim, në të dy krahët e lumit Drin si rezultat i erozionit intensiv, ka humbur një sipërfaqe e madhe toke, e llogaritur gjithsej në rreth 100 ha.
Nga ana tjetër, në afërsi të grykës së Merxhanit, që korrespondon me Stacionin 1 në Kune, ka ndodhur fenomeni i akumulimit të vazhdueshëm (Figura 1.33) dhe si rrjedhojë po formohet një sipërfaqe e re që rrezikon bllokimin e komunikimit të lagunës me detin në këtë pikë.

Ekosistemi Vilun-Velipojë

Dinamika e ujëkëmbimit në këtë ekosistem është e vazhdueshme. Laguna e Vilunit lidhet me dy kanale me detin, njëri nga të cilët komunikon me detin dhe tjetri është kanali i hidrovorit. Në këtë lagunë nuk ka fenomene të ekzagjeruara të sedimentimit e erozionit dhe as ndryshime të dukshme të komunikimit det-lagunë (Fletore Zyrtare e Republikës së Shqipërisë, 2012).

1.3.1.9. Ndryshimi i formave të komunikimit det-lagunë-lumë

Lumi Drin derdhet në det duke ndarë lagunën e Kunes (Merxhanit) me atë të Vainit (Zaje). Lumi Drin pranë deltës se tij lidhet me një kanal me lagunën e Vainit, ndërsa me lagunën e Kunes nuk ka komunikim (Figura 1.34).

Figura 1.34: Kanali Zajet, që lidh lumin Drin me lagunën e Vainit

Laguna e Zajes lidhet si me lumin Drin, ashtu dhe me lagunën e Cekës. Nga ana e saj, laguna e Cekës komunikon me detin përmes kanalit të Matkeqes. Aktualisht laguna e Zajes me atë të Cekës nuk komunikojnë sepse porta është e mbyllur (Tissier, 2013).

Në lagunën e Kunes, deri në vitet 1980, ekzistonin , përveç kanalit të Merxhanit, edhe dy kanale komunikimi që mundësonin shkëmbimin e ujërave të lagunës me detin, të cilat për momentin janë të bllokuara (Figura 1.35).

Figura 1.35: Kanale të bllokuara në lagunën e Kunes, të cilat dikur shërbenin për komunikimin e lagunës me detin

Që në vitin 2012 filloi rikonstruksioni i rrugës që lidh komunën Shëngjin me urën e Merxhanit. Në këtë projekt parashikohet dhe rihapja e një kanali të komunikimit, si dhe mbrojtje detare.

Figura 1.36: Gjendja aktuale e kanalit të komunikimit pas ndërtimit të rrugës, Kune

Figura 1.37: Rip-rap ose gurë të vendosur si masa kundër erozionit në Merxhan

Në lagunën e Vilunit, kanali ekzistues funksionon (Fletore zyrtare e Republikës së Shqipërisë, 2012). Kanali i Vilunit është 500 m i gjatë dhe 40 m i gjerë dhe uji për shkak të baticës dhe zbaticës ndërron drejtim çdo 6 orë (Figura 1.38).

Figura 1.38: Gjendja aktuale e kanalit të Vilunit, (Google Earth, 2014)

1.3.2. PËRMBLEDHJE E PROBLEMEVE TË IDENTIFIKUARA

Në tabelën 2.2 paraqiten të gjitha problemet e identifikuara më sipër, të cilat mendohet se ndikojnë në gjendjen e ekosistemeve nga pikëpamja e cilësisë së u jërave dhe gjendjes trofike. Shkalla e ndikimit shprehet me shifra të rangut nga -5 deri ne +5, ku -5 është shkalla më e lartë e ndikimit negativ, kurse +5 është shkalla më e lartë e ndikimit pozitiv, në cilësinë e ujërave.

Tabela 2.2: Përmbledhje e problemeve të identifikuara, ndikimi dhe shkalla e ndikimit në cilësinë e ujërave në lagunat e Kune-Vainit dhe Vilunit

Eko sistemi	Problemi	Shkaqet	Ndikimi	Pasojat	Shkalla e ndikimit në cilësinë e ujërave
Kune-Vain; Vilun	**Mbetjet urbane:** Mbetjet urbane depozitohen në fusha të hapura, të pakontrolluara.	Në zonat rurale nuk funksionon riciklimi i mbetjeve dhe gjatë sezonit turistik ato shumëfishohen Nuk përdoret lendfill i Bushatit për shkak të kostos financiare dhe të transportit.	Mbingarkesë me mbetje urbane të pasistemuara	Ndotje e ujërave siperfaqesore e nëntokësore, si rrjedhojë dhe ndotje e lagunave	-3
Kune Vain; Vilun	**Ujërat e zeza:** Ujërat e zeza nuk paratrajtohen dhe funksionojnë vetëm pak gropa septik				

Kune-Vain	Ujërat urbane të qytetit të Lezhës nëpërmjet stacionit të pompimit që ndodhet pranë lumit Drin derdhen në det në zonën e lagunës së Kune–Vainit pa u trajtuar [CARDS 2006(1)]	Mungon sistemi për trajtimin e ujërave të zeza, por aktualisht është duke u ndërtuar impianti i pastrimit të ujërave, që lidh të gjitha banesat dhe restorantet ekzistuese.	Pas vënies në funksionim te impiantit të trajtimit të ujërave, ndikimi në laguna do të reduktohet	Ushqyesit dhe ndotës të ndryshëm përfundojnë direkt në laguna.	-2
Vilun	Gjendja është e pranueshme por jo nën kontroll	Rrjeti i kanalizimeve të ujërave të zeza nuk ekziston dhe ato derdhen direkt në ujërat sipërfaqësore, në këtë rast në lumin Buna.	Ndikimi është i drejtpërdrejtë si në cilësinë e ujërave, ashtu dhe në gjendjen trofike sepse Laguna e Vilunit ndodhet në grykëderdhjen e lumit Buna.	Reduktimi i cilësisë së ujit në lagunën e Vilunit; ujërat e zeza urbane me përmbajtje organike shërbejnë si ushqyes dhe përkeqësojnë gjendjen trofike	-3
Kune-Vain dhe Vilun	**Bujqësia:** Pasurimi me ushqyes dhe ndotja nga aktivitetet bujqësore	Bujqësia është konvencionale, pra përdor pesticide dhe plehra kimike në masë.	Ujërat e përdorura nga bujqësia derdhen direkt në lumenj e laguna, pa u trajtuar më parë.	Ushqyesit, veçanërisht azot e fosfor, pasurojnë ujërat sipërfaqësorë ose dhe drejtpërdrejt lagunat, pasi buzë lagunave ka zona bujqësore	-3
Kune-Vain dhe Vilun	**Reduktimi dhe transformimi i habitateve dhe dëmtimi i biodiversitetit**	Rritja e shpejtë e turizmit dhe popullsisë, ndërtimet e paligjshme	Zhvillimi i turizmit në mënyrë të paorganizuar shqetëson habitatatet natyrore brenda dhe	Një pjesë e mirë habitatesh janë shkatërruar, ndër të cilat më tipike janë dunat bregdetare e pyjet aluvionale, por edhe lagunat	=2

			jashtë zonave të mbrojtura.		
Kune-Vain dhe Vilun	**Ndryshim i vijës bregdetare për shkak të erozionit dhe sedimentimit**	Faktorë natyrorë por edhe antropologjikë, si ndërhyrje në rrjedhën e lumit, vendosja e dallgëthyesit, bonifikimi, marrja e inerteve, etj.	Shtim i erozionit, ndryshimi i ekuilibrave midis sedimentimit dhe erozionit	Për një periudhë 50 vjeçare është vlerësuar që vija bregdetare është transformuar me 500 m në Vilun dhe 100 ha sipërfaqe e humbur toke në deltën e Drinit.	=1
Kune-Vain dhe Vilun	**Ndryshimi i formave të komunikimit det-lagunë-lumë**	Faktorë natyrorë dhe antropologjikë. Kanalet e komunikimit bllokohen shpesh për shkak të terrenit të paqëndrueshëm, sedimenteve e rërës.	Ndryshimi i komunikimit ndikon në furnizimin e ujit të lagunave me ujë të pastër nga lumi, me ujë të kripur nga deti, si dhe me oksigjen, por ndryshon dhe sasia e ushqyesve.	Bllokimi i kanaleve të komunikimit me detin, siç rezultoi nga ky studim, lidhet direkt me reduktimin e cilësisë së ujit dhe eutrofikimin e lagunave. Si rezultat i akumulimit të vazhdueshëm të sedimenteve, në afërsi të grykës së Merxhanit, në Kune, ka ndodhur fenomeni i akumulimit të vazhdueshëm dhe si rrjedhojë po formohet një sipërfaqe e re që rrezikon bllokimin e komunikimit të lagunës me detin në këtë pikë.	-2

KAPITULLI II: MATERIALI DHE METODAT

2.1. STACIONET E MARRJES SË KAMPIONEVE DHE VLERËSIMI I KARAKTERISTIKAVE MJEDISORE GJATË MARRJES SË KAMPIONEVE

2.1.1. PËRZGJEDHJA E STACIONEVE NË SECILËN LAGUNË

Në secilën lagunë (Kune, Vain dhe Vilun) janë përzgjedhur nga 4 stacione kampionimi (Figura 2.1., 2.2. dhe 2.3). Stacionet e kampionimit janë përzgjedhur në mënyrë të tillë që të përfaqësojnë profile të ndryshme të shkëmbimit të ujërave, por edhe parametra të ndryshëm fizike e kimike, për shkak të faktorëve antropogjene ose jo, të cilët supozohet që mund të ndikojnë në gjendjen trofike ose në cilësinë e ujërave, si për shembull aktiviteti urban apo afërsia me kanalet e komunikimit.

Figura 2.1: Stacionet e kampionimit në lagunën e Kunes, ekosistemi Kune-Vain

Figura 2.1: Stacionet e kampionimit në lagunën Vain

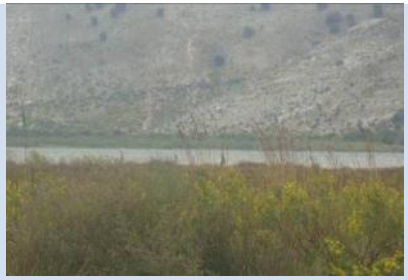
Figura 2.3: Stacionet e kampionimit në lagunën Vilun

Në secilën prej lagunave janë kryer vizita ne terren, gjatë të cilave janë marrë kampionet e ujërave për vlerësimin e oksigjenit të tretur, oksigjenit të tretur pas 5 ditësh, Nevojës Biologjike për Oksigjen, klorofilit dhe pigmenteve të tjera. Gjithashtu në terren është përcaktuar temperatura dhe pH në momentin e marrjes së secilit kampion. Këto vlerësime janë kryer në secilin nga 4 stacionet e përcaktuara më parë për secilën lagunë.

2.1.2. PËRSHKRIMI I KARAKTERISTIKAVE FIZIKE E MJEDISORE TË STACIONEVE TË KAMPIONIMIT

Stacioni 1, Kune	Stacioni 2, Kune	Stacioni 3, Kune	Stacioni 4, Kune
Stacioni 1 në Kune ndodhet pranë urës së Merxhanit dhe është më afër me kanalin e komunikimit me detin. Uji është i pastër dhe komunikimi me detin është i vazhdueshëm.	Stacioni 2 ndodhet pranë një qendre peshkimi.	Stacioni 3 ndodhet në lagunën e Merxhanit, pranë zonës së plazhit. Vihen re mbetje urbane dhe uji duket i ngarkuar me alga.	Stacioni 4 është më i largëti përsa i përket komunikimit me detin.

Stacioni 1, Vain	Stacioni 2, Vain	Stacioni 3, Vain	Stacioni 4, Vain
Stacioni 1 në Vain ndodhet në hyrje të zonës së mbrojtur. Komunikimi është i ulët për arsye se kanali më i afert i komunikimit me detin është bllokuar. Uji gjatë kampionimeve duket i papastër dhe ka mbetje.	Zona pranë është e populluar me kallamishte. Ka më pak mbetje se në stacionin 1.	Në afërsi të këtij stacioni ndodhet një restorant shumë i frekuentueshëm në Vain.	Ky stacion është pranë kanalit të komunikimit me detin. Uji duket ngjyrë kafe.

Stacioni 1, Vilun	Stacioni 2, Vilun	Stacioni 3, Vilun	Stacioni 4, Vilun
Ky stacion është më larg se të tjerët në lidhje me komunikimin me detin. **Ka mbetje organike (peshku), sepse ka pika peshkimi ku vendosen dhe varkat dhe shpërndahet peshku. Rrjetat e peshkut pengojnë komunikimin e lirshëm të ujërave**	Ky stacion është relativisht larg komunikimit me detin. Për më tepër, këtu ndodhet një restorant i njohur për zonën, i cili gjatë sezonit të verës ka shumë aktivitet.	Ky stacion është më pranë komunikimit me detin.	Ky stacion ndodhet pranë kanalit të komunikimit me detin.
			

2.3. MARRJA E KAMPIONEVE TË UJËRAVE SIPAS METODOLOGJISË PËRKATËSE PËR PËRCAKTIMIN E PIGMENTEVE FOTOSINTETIKE DHE OKSIGJENIT TË TRETUR

2.3.1. KAMPIONIMI I UJIT

Kampionet e ujit për testim janë marrë me anë të shisheve ujëmbledhëse të zhytura në thellësi. Për të siguruar saktësinë e kampionit, shishet jane lare dy herë me ujë të marrë nga e njëjta thellësi. Kampionet vendosen në temperaturën 4^0 C, larg dritës së diellit.Kampionet merren në të njëjtët stacione dhe në të njëjtën kohë si për përcaktimin e klorofilave, ashtu dhe për vlerësimin e oksigjenit. Meqenëse procedurat për vlerësimin e këtyre dy parametrave ndryshojnë, kampionet merren më vete për secilën analizë.

2.3.2. METODIKA PËR PËRCAKTIMIN E PIGMENTEVE FOTOSINTETIKE

2.3.2.1. Përcaktimi i pigmenteve fotosintetike të fitoplanktonit

Përcaktimi i klorofilave kërkon ekstraktimin e pigmentit nga qelizat planktonike, gjë që përfshin filtrimin e ujit si hap të parë, më pas ekstraktimin e filtrit me një tretës të përshtatshëm. Pasi merren ekstraktet, klorofilat përcaktohen me anë të procedurave spektrofotometrike. Disa pigmente janë molekula të ndjeshme ndaj dritës, prandaj mbrojtja nga drita duhet kryer gjatë gjithë procedurës së përcaktimit.
Përmbajtja e klorofilit *a* llogaritet sipas metodës trikromatike, që merr parasysh absorbimet e tre tipeve të klorofilave në maksimumet e tyre dhe lejon që të llogaritet edhe përmbajtja e klorofilave *b* e *c*.

2.3.2.1.1. Filtrimi

Filtrimi është kryer rreth 1 orë nga marrja e kampionit, në dritë të dobët. Nëse kampionet nuk mund të filtrohen menjëherë pas mbledhjes, ato mbahen për disa ore në frigorifer, por pa kaluar më shumë se 24 orë (Aminot dhe Rey, 2000).
Për të filtruar kampionin janë përdorur filtra qelqi të tipit GF/F (0.7 μm), të cilat vendosen në aparatin filtrues me pompë me presion rreth 25 kPa.

Figura 2.4: Pamje nga puna në laborator për filtrimin

Pasi është filtruar i gjithë volumi i mbledhur i ujit, filtri, së bashku me materialin, paloset, etiketohet dhe analizohet menjëherë ose ruhet i mbështjellë në frigorifer ose ngrirës, për një periudhë prej 1-14 ditësh.

Figura 2.5: Materiali i filtruar

Figura 2.6: Largimi dhe ruajtja e filtrit me fitoplankton

2.3.2.1.2. Ekstraktimi

Për të kryer ekstraktimin, transferohet filtri që përmban fitoplanktonin në një epruvetë të vogël me anë të pincetës. Hidhet acetoni 90%, me një volum derisa të mbulohet filtri.

Filtri lihet gjatë natës në errësirë e në temperaturën 4^0 C që lejon ekstraktimin e pigmenteve. Copëzohet dhe homogjenizohet filtri në aceton 90% për 2 minuta e më tej kalohet ekstrakti në epruvetat e centrifugimit. Përzihet përmbajtja e epruvetave në përzierës Vortex dhe mbushet secila epruvetë me aceton deri në një volum të njohur, të barabartë për të gjitha epruvetat që centrifugohen. Ekstrakti centrifugohet (15 minuta me 4000 rrot/min).

2.3.2.1.3. Përcaktimi i klorofilit a

Pas centrifugimit pjesa e sipërme dhe transparente e solucionit (supernatanti) kalohet në cilindër të shkallëzuar dhe matet vëllimi. Supernatanti përdoret për të mbushur kyveten e spektrofotometrit, pas shplarjes me te njëjtin solucion. Bëhet leximi i treguesit optik në spektrofotometër në gjatësinë e valës 664 dhe 750 nm duke përdorur si provë krahasuese kyvetat të mbushura me aceton 90%. Bëhet leximi i

dendësisë optike në gjatësinë e valës 664 dhe 750 nm për mostrën. Llogarisim përqendrimin e klorofilit *a* sipas formulës së mëposhtme

Klorofili ***a*** (μg/dm^3) ={[A(s,664,i)- A(b,664,i)]-[A(s,750,i)-A(b,750,i)] .v.106/ (є.CO. V)

A(b,664,i)= absorbimi i provës së bardhë në matjen e i-të në 664 nm

A(b,750,i) = absorbimi i provës së bardhë në matjen e i -të në 750 nm

A(s,664,i) = absorbimi i provës së bardhë në matjen e i -të në 664 nm

A(s,750,i) = absorbimi i provës së bardhë në matjen e i -të në 750 nm

Є= koeficienti i absorbimit të klorofilit në aceton 90% (87,67 dm^3/cm)

CO = gjatësia optike e kyvetes (cm)

V = volumi i ekstraktit (cm^3)

V = volumi i mostrës së filtruar (cm^3)

2.3.2.1.4. Përcaktimi i pigmenteve të tjerë fotosintetike të fitoplanktonit

Në ekstraktin e pigmenteve në 90% aceton përcaktohen dhe pigmentet e tjerë fotosintetike si klorofili *b*, klorofili *c* dhe karotenoidet. Përcaktimi i pigmenteve kryhet në anë të metodës trikromatike duke përdorur ekuacionet të bazuar në maksimumet e absorbimit për secilin komponent (me koeficientët e Jeffrey & Humphrey, 1975).

Bëhet leximi i Dendësisë optike në tre gjatësi valës 664, 647, 630 nm në ekstraktin e marrë pas centrifugimit në aceton 90% për përcaktimin e klorofilit *a*, klorofilit *b* dhe klorifilit *c*. Të gjitha vlerat e matura korigjohen me anë të matjes së dendësisë optike në 750 nm. Gjithashtu në çdo matje bëhet dhe korigjimi i provës së bardhë. Përqëndrimi i klorofilit *a*, *b* e *c* bëhet sipas ekuacioneve të Jeffrey dhe Humphrey:

Klorofili ***a*** (μg/dm^3) = [11.85A(664)-1.54A(647)-0.08A(630)] *v/V CO

Klorofili ***b*** (μg/dm^3) = [21.03A(647)-5.43A(664)- 2.66A(630)] *v/V CO

Klorofili ***c*** (μg/dm^3) = [24.52A(630)-1.67A(664)-7.6A(647)] *v/ V CO, ku

CO = gjatësia optike e kyvetes (cm)

v = volumi i ekstraktit (cm^3)

V= volumi i mostrës së filtruar (cm^3)

Për përcaktimin e karotenoideve bëhet leximi i Dendësisë optike në dy gjatësi vale 480 e 510 nm në ekstraktin në aceton 90% gjithmonë duke i korrigjuar vlerat e matura me anë të matjes së dendësisë optike në 750 nm. Gjithashtu në çdo matje bëhet dhe korigjimi i provës së bardhë.

Përqëndrimi i karotenoideve llogaritet sipas ekuacionit

Karotenoide ($\mu g/dm^3$) = [7.8A(480)-1.49A(510)] *v/ V CO

Në bazë të përmbajtjes së pigmenteve fotosintetike llogariten raportet klorofil *a*/klorofil *b*, klorofil *a*/klorofil *c*, klorofil *b*/klorofil *c* dhe klorofil/karotenoide që përdoren për të gjykuar mbi praninë e tipeve të mikroalgave të pranishme në ujrat e lagunave si dhe mbi gjendjen e aparatit të tyre fotosintetik.

Përcaktimi i përmbajtjes së klorofilit *a* jo vetëm me anë të metodës monokromatike po dhe asaj trikromatike, lejon që të merret informacion më i saktë mbi përmbajtjen e klorofilit *a* në ujërat e lagunave, sepse ky parametër vlerësohet me anë të dy metodave. Përveç kësaj, përcaktimi i tipeve të tjera të klorofilave, klorofili *b* e *c*, lejon që përmbajtja e tyre të mund të përdoret si një kriter i mundshëm taksonomik për të vlerësuar praninë e tipeve të ndryshëm të algave të fitoplanktonit në ujrat e lagunave si dhe dinamikën e zhvillimit të tyre. Përmbajtja e karotenoideve lejon të vlerësohet gjendja e aparatit fotosintetik të fitoplanktonit duke marrë në konsideratë përmbajtjen relative të tyre në krahasim me klorofilin.

2.3.2.1.5. Spektrofotometria

Spektroskopia është shkenca që studion absorbimin dhe clirimin e dritës nga lëndët në tretësirë. Instrumenti i perdorur për këtë qëllim eshte spektrometri (Kenkel, 2003). Kur molekulat maten në zonën ultraviolet dhe në atë të dukshme, teknika quhet spektroskopia UV-VIS (ultraviolet, visible). Shkalla e absorbimit të dritës është në proporcion me sasinë e analitit në kampion. Sasia e dritës së absorbuar quhet absorbancë. Absorbanca në të gjitha gjatësitë e valëve rritet me rritjen e përqëndrimit në kampion.

Në një spektrofotometër, kampioni vendoset në mënyrë të tillë që rrezja e dritës t'i kalojë përmes dhe absorbimi i gjatësive të valëve në rrezen e dritës matet me anë të detektorit të dritës dhe proçesorit.

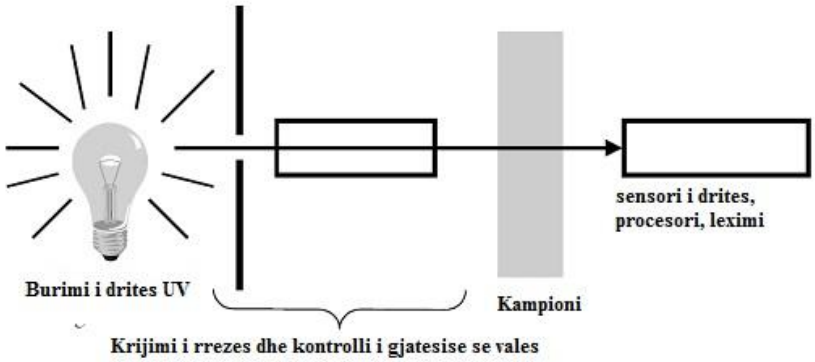


Figura 2.7: Skemë e thjeshtë e spektrofotometrit

Spektri i absorbimit është paraqitja grafike e dritës së absorbuar nga kampioni në varësi të gjatësisë së valës së dritës. Spektri i absorbimit është karakteristik për një lëndë të caktuar. Burimi i dritës në rastin e spektrofotometrit UV-VIS janë dy llampa, një llampë deuterium për absorbimin ultraviolet, dhe një llampë tungsten, për rrezatimin e dukshëm.

Spektrofotometri me dy rreze (SQ 4802H UV-VIS)

Në spektrofotometrat me dy rreze, drita që del nga monokromatori shpërbëhet në dy rreze që shkojnë në drejtime të veçanta dhe paralele. Në kompartamentin e vendosjes së kampioneve vihen njëkohesisht dy kyveta:njëra me kampionin dhe tjetra provë. Rrezja që kalon përmes kyvetes provë është rrezja e referencës; rrezja që kalon përmes kyvetës tjetër është rrezja e kampionimit. Rrezet kalojnë më tej tek detektori, i cili bën dallimin mes dy rrezeve. Ai përbëhet nga një fotokatodë (katodë që emeton elektrone kur goditet nga fotonet e rrezatimit), një seri diodash (që emetojnë disa elektrone për çdo elektron që e godet) dhe një anodë të vendosur në vakum. Sinjali elektrik i marrë prej detektorit pas përpunimit afishohet në pamjen dixhitale në fushën e aparatit në mënyrën e operimit "manuale" ose në faqen përkatëse të programit në mënyrën e operimit me anë të kompjuterit "on line".

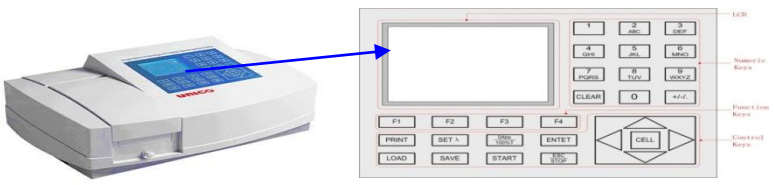


Figura 2.8: Spektrofotometri me dy rreze *SQ 4802H* dhe paneli i kontrollit (mënyra manuale)

Në spektrofotometrin "me dy rreze" gjatë skanimit të një gjatësie vale ose të një diapazoni të gjerë të gjatësive të valës, realizohet matja e njëkohëshme e absorbancës

së mostrës së tretur dhe e tretësit të pastër të vendosur në dy kyveta të veçanta. Si rezultat i zbritjes elektronike të dy vlerave për çdo gjatësi vale përftohet vlera e absorbancës së matur në çdo gjatësi vale. Pas "hapjes" së celësit kryesor të aparatit, ai realizon disa etapa pune si kontrolli i kujtesës, pozicionimi i filtrit, kontrolli i llampave dhe proçesi i kalibrimit (Figura 2.9).

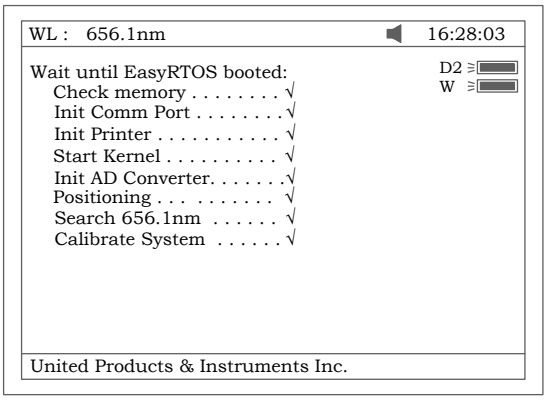


Figura 2.9: Fillimi i punës së spektrofotometrit

Pas përfundimit të kalibrimit, në mënyrën "manuale" të operimit aparati kalon në menynë kryesore të punës ku mund të përzgjidhet programi përkatës i mënyrës së matjeve si matja e vlerave të densitetit optik në një ose disa gjatësi vale ose regjistrimi i spektrave të absorbimit në një diapazon të gjatësive të valës (Figura 2.10).

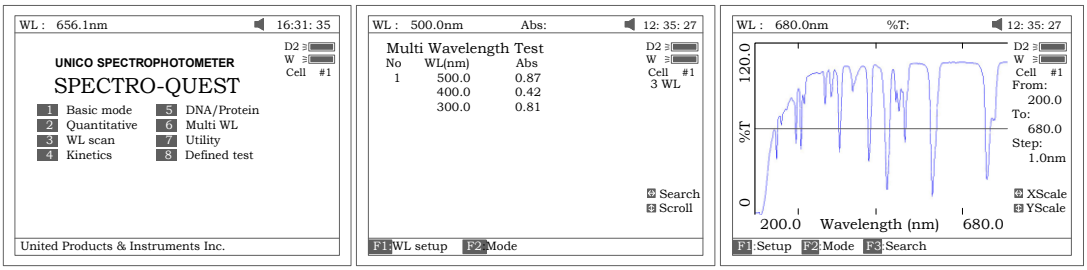


Figura 2.10: Perzgjedhja e programit të matjeve të densistetit optik

Në mënyrën e operimit ku spektrofotometri kontrollohet nga kompjuteri pas përfundimit të proçesit të kalibrimit, aparati lidhet me kompjuterin dhe vazhdohet të procedohet duke përzgjedhur programin përkatës të matjeve (Figura 2.17).

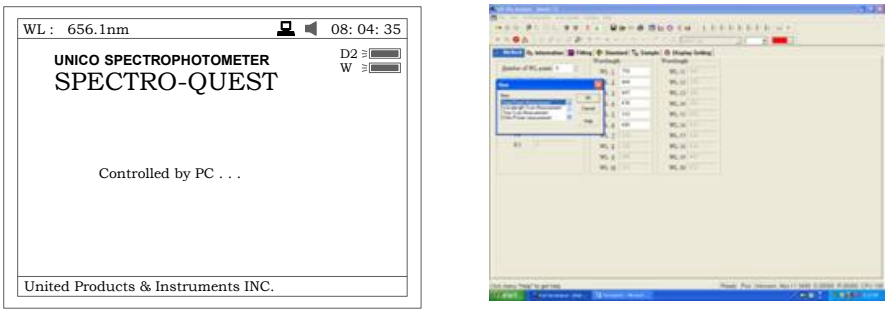


Figura 2.11: Rezultatet e paraqitura në aparat

2.3.3. RAPORTET E PIGMENTEVE SI INDIKATOR I MUNDSHËM TAKSONOMIK

Përmbajtja e pigmenteve në grupe të ndryshme të algave është karakteristike për secilën familje fitoplanktoni dhe mund të përdoren si bioshenjues taksonomike të organizmave të fitoplanktonit (Schlüter et. al, 2000).

Për shembull, klorofili *b* është karakteristik për algat e gjelbra dhe klorofili *c* për diatometë dhe dinoflagjelatet, ndërsa tek *Cyanophyceae* është i pranishëm vetëm klorofili *a*. Fukoksantina konsiderohet shenjues i diatomeve, zeaksantina – shenjues i cianobaktereve, aloksantina- për kriptofitet, klorofili *b* dhe luteina – për klorofitet (Stoń dhe Kosakowska, 2000).

Në varësi të raporteve të pigmenteve të përcaktuara me metodën e përshkruar më sipër (Lorenzen, 1967), është kryer dhe një vlerësim i përafërt mbi grupet taksonomike mbizotëruese të fitoplanktonit të pranishëm në secilin stacion kampionimi.

2.4. METODA E PËRCAKTIMIT TË OKSIGJENIT TË TRETUR

Përqendrimi i oksigjenit të tretur zakonisht matet me anë të metodës Winkler (ose iodometrike), që është një procedurë titrimetrike (APHA 1992). Një metodë tjetër është ajo që përdor elektrodat e membranës. Në këtë studim përcaktimi i oksigjenit të tretur është kryer me anë të testit Winkler.

2.4.1. METODIKA PËR PËRCAKTIMIN E PËRMBAJTJES SË OKSIGJENIT TË TRETUR (DO) NË UJËRA

Krahas përcaktimit të gjendjes trofike përmes vlerësimit të klorofilit *a* dhe pigmenteve të tjera fotosintetike, në të gjitha kampionet e marra është përcaktuar njëkohësisht dhe përmbajtja e oksigjenit të tretur në ujëra. Metoda e zbatuar për përcaktimin e oksigjenit të tretur është testi Winkler.

2.4.1.1. Testi Winkler, metoda e përcaktimit të oksigjenit të tretur në ujë

Në rastin kur kampionet nevojiten për përcaktimin e oksigjenit të tretur, shishet e kampionimit mbushen deri në grykë për të mos lejuar të hyjnë bulëza ajri (Washington State Department of Ecology, 2014).

Reagentët për fiksimin e oksigjenit të tretur në ujë janë:

1- Tretësirë sulfat mangani: treten 500g $MnSO_4$ në ujë të distiluar. Filtrohet nëse ka ndonjë kripë të patretshme dhe hollohet deri në vëllimin 1 litër.
2- Tretësirë alkaline-jodi-azidi: treten 500g NaOH (ose 700g KOH) dhe 135g jodur natriumi (ose 150g KI) në ujë të distiluar dhe hollohet deri në 1 litër. Kripërat e natriumit dhe të kaliumit mund të përdoren në vënd të njëra tjetrës. Treten 10g azid natriumi NaN_3 në 40ml ujë i distiluar dhe shtohet përzierja NaOH/NaI. Ky reagent nuk duhet të japë ngjyrë me amidonin kur hollohet në raportin 1:25 dhe acidifikohet.
3- Acid sulfurik i përqëndruar.

Parimi i metodikës
Metoda për përcaktimin e përqëndrimit ndahet në dy faza. Në fazën e parë oksigjeni fiksohet kimikisht më një precipitat mangani, pra shtohet Mn(II) ku solucioni është fortësisht alakalin ku do të precipitohet si $Mn(OH)_2$:

$Mn_2+ + 2(OH) = Mn(OH)_2$
$2Mn(OH)_2 + H_2O + ½(O_2) = 2Mn(OH)_3$
$Mn(OH)_2 + ½ O_2 = MnO(OH)_2$

Në fazën e dytë kryhet acidifikimi deri në një pH 2.2. Në ambiente acide solucioni oksidohet me jodur manganic, ku kemi reaksionin:

$2Mn(OH)_3 + 6H+ + 3I = 2Mn^{2+} + I_3 + 6H_2O$

Jodi i humbur titullohet me tiosulfat:

$I_3 + 2S_2O_3^{2-} = 3I + S_4O_6^{2-}$

Pika finale e titullimit gjendet duke përdorur solucionin koloidal të amidonit. Duke konsideruar reaksionet e implikuara kemi:

$2S_2O_3^{2-} = I_2 = ½ O_2$

Përcaktimi i Oksigjenit të Tretur

Hapat e procedurës së përcaktimit të oksigjenit të tretur ndahen në dy faza. Në fazën e parë oksigjeni në kampion është "rregulluar" nga reagentet që ne shtojmë në shishen provë, për të formuar një kompleks kimik midis oksigjenit të lirë dhe disa reagentëve. Në fazën e dytë sasisë së kompleksit (që i referohet përqëndrimit origjinal të oksigjenit të tretur në provëz) i shtohen "agjentë neutralizues" deri sa kompleksi molekular të zhduket. Ky proç es është quajtur "titrim"; agjenti neutralizues është quajtur "titrant".

Sasia e titrantit përdoret për të reflektuar koncentrimin origjinal të oksigjenit në provëz.

Faza 1: Fiksimi i kampionit

Pasi merren kampionet, ekzaminohen për t'u siguruar që asnjë flluskë ajri nuk është mbyllur brënda. Fiksohet kampioni si më poshtë:

Shtohen tetë pika solucion sulfat mangani dhe tetë pika jodur kaliumi azide. Disa nga provezat do të tejmbushen kur kimikatet shtohen, por sasi të nevojshme të kimikateve që reagojne ndaj oksigjenit do të bien në fund të shishes. Mbulojmë shishen e oksigjenit menjëherë pasi shtojmë reagentin e dytë. Tejmbushja siguron që kur një shishe provëz është e mbyllur, koni brenda kapakut do të shtyje tepricën e lëngut jashtë dhe ajri nuk do të mbetet brenda në shishe. Përziejmë përbërësit e shishes së oksigjenit të tretur duke invertuar e kthyer disa herë. Lëngu do të kthehet në të turbullt dhe më pas do të precipitojë. Precipitati mblidhet në fundin e shishes përpara veprimit.

Figura 2.12: Pamje nga puna për marrjen dhe fiksimin e kampioneve në terren

Shtohen tetë pika acid sulfurik 1:1. Mbyllet shishja dhe tundet lehtë deri sa precipitati të tretet. Në fillim do të shohim një precipitat të veshur në "flakë" ngjyrë kafe dhe duhet të presim derisa këto flakë të treten. Në qoftë se "flakët" ngjyrë kafe janë akoma edhe pas disa minutash, shtojmë edhe disa pika acidi. Një ngjyrë e qartë e verdhë në kafe e protokalli do të shfaqet. Kjo ngjyrë do të varet nga oksigjeni i gjendur në mostër. Mostra tashmë është e fiksuar. Duke ndjekur këto hapa, kontakti midis mostrës së ujit dhe atmosferës nuk do të ndikojë në rezultatin e testit, dhe mund ta ruajmë këtë mostër edhe për disa orë.

Figura 2.13: Fiksimi i kampioneve

Faza 2: Titrimi i kompleksit

Mbushet kolona e tritimit me lexim direkt me solucion titrimi, tiosulfat natriumi 0.025N. Transferohen 20 ml të mostrës së ujit nga shishja në shishen e titrimit derisa mostra e ujit të bëhet e verdhë dhe te mos e kalojë këtë ngjyrë. Shtohen tetë pika të solucionit në shishen e titrimit. Kjo tretesirë duhet të kthehet në ngjyrë blu. Duke e tundur me ngadalë shishen, shtypet me ngadalë shiringa e titrimit që të lëshojë me pika titrantin deri sa mostra e ujit të zbardhet dhe ngjyra blu të zhduket. Ndryshimi i ngjyrës do të vërehet sapo pika e parë të prekë kampionin por pika duhet të shpërhapet në të gjithë përbërjen.

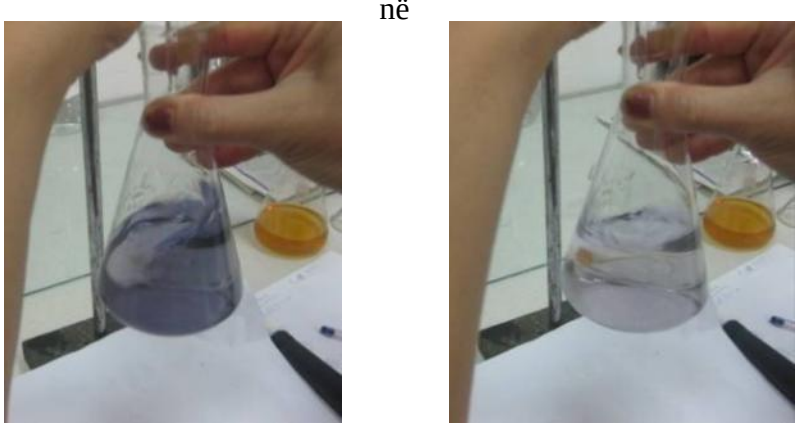


Figura 2.14: Titrimi i kampionit pas shtimit të tretësirës së amidonit

Përmbajtja e oksigjenit të tretur në kampion është ekuivalent me numrin e mililitrave të titruesit të përdorur: 1ml $Na_2S_2O_3$ tretësirë = 1mg/l oksigjen i tretur.

2.4.1.2. Përcaktimi i Nevojës Biologjike për Oksigjen (NBO)

Oksigjeni i shpenzuar nga disa proçese biologjike përbën parametrin Nevoja Biologjike për Oksigjen (NBO), i cili gjithashtu shërben si tregues për vlerësimin e cilësisë së ujërave. Proçeset biologjike në ujë që shpenzojnë oksigjen janë frymëmarrja e organizmave dhe dekompozimi i lëndës organike nga mikroorganizmat.

Oksigjeni është thelbësor jo vetëm për jetën ujore, por edhe për dekompozimin e lëndës organike, një proçes që shpenzon oksigjen. Aftësia e ujit për të mbajtur oksigjenin varet nga temperatura, koha e ditës, stina, turbullsia dhe kripësia.

Nevoja Biologjike për Oksigjen (NBO) kryhet në një nga kampionet e ujrave të çdo stacioni dhe të çdo lagune. Kampioni i ujit lihet për pesë ditë në temperaturë ambjenti dhe në errësirë. Pas 5 ditëve bëhet përcaktimi i sasisë së oksigjenit të tretur në 2 paralele me të njëjtën procedurë si të metodikës së përcaktimit (testi Winkler).

NBO llogaritet si diferencë e vlerave të oksigjenit të tretur të matura në kohën zero (marrja e kampionit) dhe pas 5 ditëve.

Vendosim mostrën e zezë në errësirë dhe e inkubojme për 5 dite në 68 °F ose 20 °C. Kjo është shumë e afërt me temeraturën e dhomës në shumë ndërtesa. Në qoftë se nuk

kemi inkubim, vendosim mostrën e zezë në vend të padepërtueshëm nga drita si në dollap ose kabinet.

Pas pesë ditësh gjejmë nivelin e oksigjenit të tretur në mg/L të kesaj mostre, që konsiston në parametrin e quajtur Oksigjeni i Tretur pas 5 Ditësh.

Nivelet e NBO gjenden duke zbritur këtë nivel oksigjeni nga nivelet e oksigjenit të tretur të gjendura në mostrën origjinale të marra para 5 ditësh.

- NBO = mg/L DO (mostra origjinale)-mg/L DO (pas inkubimit)
- Matja e NBO është: sasia e oksigjenit të konsumuar nga lëndët organike dhe organizmat e bashkangjitur në ujë në një periudhe 5-ditore.

Ky tregues vlerësohet për të analizuar pakësimin e oksigjenit nën praninë e baktereve që marrin pjesë në dekompozimin e lëndëve organike në kushte aerobike ose për shtimin e tij nga frymëmarrja e mikroorganizmave. Në ujëra dyshohet në përmbajtjen e sasive të mëdha të mbetjeve organike/ujerave të zeza, kërkesa për oksigjen mund të jetë aq e madhe sa që oksigjeni do të konsumohet përpara periudhës 5-ditore.

2.4.2. PËRPUNIMI STATISTIKOR

Për të kryer përpunimin statistikor të të dhënave të këtij studimi, janë përdorur dy metoda statistikore: analiza e korrelacionit dhe analiza ANOVA.
Analiza e korrelacionit është përdorur për parametrat individualë dhe për të vlerësuar ndërvarësine ndërmjet tyre. Analiza ANOVA është përdorur për të përcaktuar ndryshimet midis stacioneve të kampionimit, si dhe variacionet stinore brenda të njëjtit stacion.
Analiza e variancës (ANOVA), është një metodë që përcakton variacionin e të mesmeve (mean) e një grupi të dhënash , për të vlerësuar sinjifikancën statistike. Analizat ANOVA u kryen me anë të programit Excel data anlysis tool pack. Testi ANOVA presupozon një hipoteze nul, sipas së cilës nuk ka ndryshim midis të dhënave në një set të dhënash. Nëse analiza tregon sinjifikance statistikore, atëhere hipoteza nul bie poshtë dhe fiton hipoteza alternative. Hipoteza alternative sugjeron që të mesmet (mean) e grupeve të të dhënave janë të ndryshme.
Intervali 95% konfidence konsiderohet të jetë sinjifikant nga ana statistikore. Një vlerë P = 0.05 e klasifikon statistikisht sinjifikant.
Analiza ANOVA u krye me të dhënat e ndara sipas stacioneve për të përcaktuar ndryshimet në cilësinë e ujërave midis stacioneve të ndryshme. Më tej analiza u përsërit me të dhëna të organizuara sipas periudhës së marrjes së kampioneve, për të vlerësuar ndryshimet sezonale të parametrave. Gjithashtu u realizua analiza shumëparametrike e të gjithë treguesve të vlerësuar si dhe u paraqitën dendrogramat përkatëse (Programet Anova, JMP 7, SPSS 14).

KAPITULLI 3: REZULTATE DHE DISKUTIME

Në lagunat e Kunes dhe Vainit, vlerësimi i gjendjes trofike është kryer çdo muaj për periudhën Korrik-Tetor të vitit 2010 dhe periudhën Qershor-Tetor, 2011; kurse në lagunën e Vilunit për muajin Tetor, 2010.
Vlerësimi i cilësisë së ujërave në lagunat e Kunes dhe Vainit është kryer çdo muaj në vitin 2010 për periudhën Korrik-Tetor, ndërsa në vitin 2011 çdo muaj gjate periudhës Prill-Tetor.
Kampionet janë mbledhur larg bregut dhe nën sipërfaqen e ujit.

Figura 3.1: Pamje nga kampionimi në stacionin 2 në lagunën e Vilunit

Në momentin e kampionimit është vlerësuar pH dhe Temperatura në ujë, si dhe janë shënuar të dhëna të veçanta për stacionin e kampionimit.

Figura 3.2: Matja e pH në momentin e marrjes së kampionit

3.1. TË DHËNA MBI PARAMETRAT FIZIKO-KIMIKË

Në muajt e verës lagunat e Kunes dhe Vainit nuk kanë ujëra deti, kanë shumë pak baticë dhe nuk është futur ujë prej thatësirës. Lagunat paraqiten me ujëra jo të kthjellta, dhe me nivel të ujit deri diku të ulur dhe kjo për shkak të avullimeve nga temperaturat e larta. Në sipërfaqe ka peshq të hedhur të ngordhur dhe aroma është shumë e rëndë në tërë ambjentin përreth.

Nëmuajt e vjeshtës në këto zona fryn shumë erë dhe uji është shumë i turbullt. Niveli i ujit është mjaft i rritur dhe në disa zona ai mbulon dhe platformën e rrugës dhe të lokaleve pranë. Mjedisi ujor është jo shumë i përshtatshëm për zhvillimin e planktonit.Kjo reflektohet dhe në rezultatet e marra nga matjet e kryera.

3.1.1. TË DHËNAT MBI VLERAT E PH

Në ekosistemin ujor të Kune-Vainit në përgjithësi vërehet se pH luhatet rreth një vlere mesatare nga 7.2-7.6, gjë që tregon se pH në përgjithësi është neutral. Intervali më i përshtatshëm për gjallesat ujore është 7-8.5.
Nga ana tjetër, vërehen luhatje stinore. Në muajt e pranverës pH ka një tendencë lehtësisht acide, ku vlera më e ulët e pH është 6.3, në stacionin 2 të lagunës së Kunes, ndërsa gjatë muajve të verës, që korrespondojnë me kulmin e sezonit turistik, pH bëhet bazik dhe në disa raste arrin dhe vlerën 9 (stacionet 3 dhe 4, Vain, muaji Gusht, 2010), sic shihet dhe në grafikun e paraqitur në figurën 3.3.

Tabela 3.1.: Vlerat e pH në lagunat e Kunes dhe Vainit, viti 2010

pH							
Viti 2010		**Muaji**	**Korrik**	**Gusht**	**Shtator**	**Tetor**	**Mesatare**	**Dev.St.**
Ekosistemi	**Kune**	**St. 1**	7	7.5	7.5	7	7.3	0.29
		St. 2	7.3	7	7.5	7	7.2	0.24
		St. 3	8	7	7.5	7	7.4	0.48
		St. 4	8	8.5	7.5	7.2	7.8	0.57
	Vain	**St. 1**	7	7.5	7.5	7	7.3	0.29
		St. 2	7.2	7	6.5	7	6.9	0.30
		St. 3	7.2	8	7.5	7.5	7.6	0.33
		St. 4	8	7.5	6.5	7	7.3	0.65

Tabela 3.2.: Vlerat e pH në lagunat e Kunes dhe Vainit, viti 2011

pH											
Viti 2011		**Muaj**	**Mar**	**Prill**	**Maj**	**Qer**	**Korr**	**Gusht**	**Shtat**	**Tet**	**Mes**	**St. Dev**
Ekosistemi	**Kune**	**St. 1**	8	8	7	9	8.5	6.5	6.8	6.8	7.6	0.92
		St. 2	8.5	7.5	8	9	8.5	7.5	6.8	6.7	7.8	0.83
		St. 3	8.2	8	8.5	8.5	8	7.5	6.5	6.8	7.8	0.75
		St. 4				9	8.5	7.5	6.5	6.8	7.7	1.07
	Vain	**St. 1**	7.2	7.5	7	7.5	8.5	7.7	6.5	7	7.4	0.60
		St. 2	7.5	7.5	7	6.5	8	7.5	6.8	7.5	7.3	0.48
		St. 3	7	7.5	7	7.5	8.5	7.5	6.7	7	7.3	0.56
		St. 4	7	8.5	8	8	8	7.5	6.5	7.3	7.6	0.65

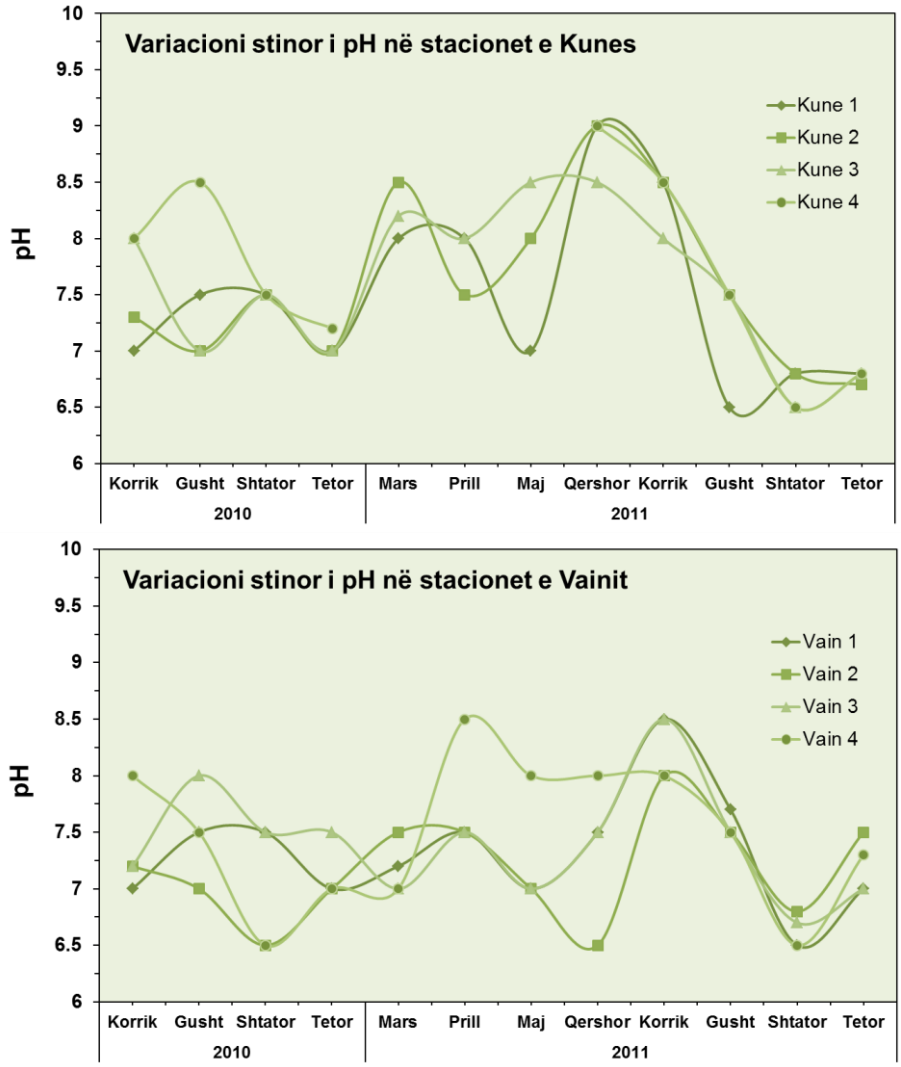


Figura 3.3: Variacioni stinor i pH në stacionet e Kunes dhe Vainit për vitet 2010 – 2011

Tabela 3.3:Vlerat e pH në lagunën e Vilunit

Ekosistemi i Vilunit	Tetor 2010	pH
	Vilun 1	7
	Vilun 2	7
	Vilun 3	6.8
	Vilun 4	6.8

Sic shihet në tabelën 3.3, pH në lagunën e Vilunit anon lehtësisht nga acid, por është brenda vlerave optimale për shumicën e gjallesave ujore.

3.1.2. TË DHËNAT MBI VLERAT E TEMPERATURËS

Temperaturat në lagunat e Kunes dhe Vainit paraqesin të njëjtën tendencë stinore, me vlerat më të larta në muajt Korrik-Gusht dhe më të ulëtat në Mars dhe Tetor.
Në ato raste kur nga të dhënat mund të bëhen krahasime midis viteve, rezulton që në vitin 2011, temperaturat u paraqitën disi më të larta krahasuar me të njëjtët muaj të vitit 2010.
Temperaturat rezulton që variojnë edhe nga një stacion tek tjetri, brenda të njëjtës lagunë, për të njëjtin muaj. Për shembull, në lagunën e Kunes, vihet re një tendencë në rritje e temperaturës nga stacioni 1 në stacionin 4, për të gjithë muajt, por është më e dukshme gjatë muajve më të freskët. Meqenëse kampionimi në këtë lagunë është kryer brenda rreth 1-2 orësh për të katër stacionet, mund të neglizhohet fakti që temperatura e ujit është rritur me kalimin e kohës.
Kjo reflektohet dhe në vlerat e deviacioneve standarde të llogaritura për të njëjtin muaj, për 4 stacionet. Deviacionet rezultojnë më të larta për matjet e kryera në muajt Prill, Maj, Qershor dhe Tetor për lagunën e Kunes.
Stacioni 1 në lagunën e Kunes është më pranë komunikimit me detin (Figura2.7), ndërsa stacionet 3 dhe 4 janë më larg komunikimit me detin.
Në lagunën e Vainit, marrja e kampioneve është kryer në periudha të ndryshme dhe temperaturat e matura rezultojnë më të ulëta gjatë vitit 2011 krahasuar me 2010. Krahasuar me lagunën e Kunes, në lagunën e Vainit temperaturat rezultojnë në përgjithësi më të ulëta sepse zona është në formë gjiri dhe pak e ndriçuar nga dielli.
Në lagunën e Vainit, stacioni 4 është më afër komunikimit me detin (Figura 2.8), ndërsa stacioni 2 është më larg dhe me mungesë më të madhe qarkullimi ujërash. Temperaturat më të larta në lagunën e Vainit shfaqen si në stacionin 3, ashtu dhe në stacionin 4 (Figura 3.4).
Në lidhje me deviacionin standard, në lagunën e Vainit, ashtu si dhe në lagunën e Kunes, deviacionet më të larta rezultojnë në muajt Mars, Prill, Maj dhe Tetor.
Në këtë lagunë, nuk duket e qartë lidhja midis temperaturës dhe afërsisë me kanalin e komunikimit me detin, prandaj në temperaturat relativisht të larta pranë stacionit 4 në lagunën e Vainit duhet të kontribuojnë edhe faktorë të tjerë përveç afërsisë me kanalin e komunikimit.

Tabela 3.4: Vlerat e temperaturës së matur në momentin e kampionimit në lagunat Kune dhe Vain, viti 2010.

Temperatura ^{0}C							
Viti 2010	**Muaji**	**Korrik**	**Gusht**	**Shtator**	**Tetor**	**Mesatare**	**Dev.St.**
Ekosistemi Kune	**St. 1**	29	30	22	14.5	23.9	7.19
	St. 2	30	29	22.5	15	24.1	6.93
	St. 3	30	31	24	15	25.0	7.35
	St. 4	32	30	24	15	25.3	7.63
Vain	**St. 1**	30	29	19	15	23.3	7.41
	St. 2	30	30	18.5	14	23.1	8.15
	St. 3	30	30	18	14	23.0	8.25
	St. 4	29	28	20	14	22.8	7.09

Tabela 3.5.: Vlerat e temperaturës së matur në momentin e kampionimit në lagunat Kune dhe Vain, viti 2011.

Temperatura ^{0}C											
Viti 2011	**Muaj**	**Mar**	**Prill**	**Maj**	**Qersh**	**Korr**	**Gush**	**Shta**	**Tet**	**Mes**	**St. Dev.**
Ekosistemi Kune	**St 1**	14	19	25	30	29	26	21	17	22.6	5.78
	St 2	15	19	27	30	29	27	21	17	23.1	5.82
	St 3	16	21	31	32	29	28	19	15	23.9	6.90
	St 4				30	29	27	20	16	24.4	6.11
Vain	**St 1**	14	16	24	31	29	30	22	17	22.9	6.73
	St 2	14	18	24	30	28	31	21	16	22.8	6.52
	St 3	14	19	25	30	28	30	21	17	23.0	6.14
	St 4	16	18	27	30	27	30	20	17	23.1	5.96

Në ekosistemin e Kune-Vainit spikatin temperaturat e larta deri në 32°C në stacionin Kune 4 në Korrik, 2010 dhe në stacionin Kune 3 në Qershor 2011, si dhe 31 °C në stacionin Vain 2 në Gusht, 2011. Gjatë vitit 2011 vihen re në përgjithësi temperatura më të larta krahasuar me vitin 2010.

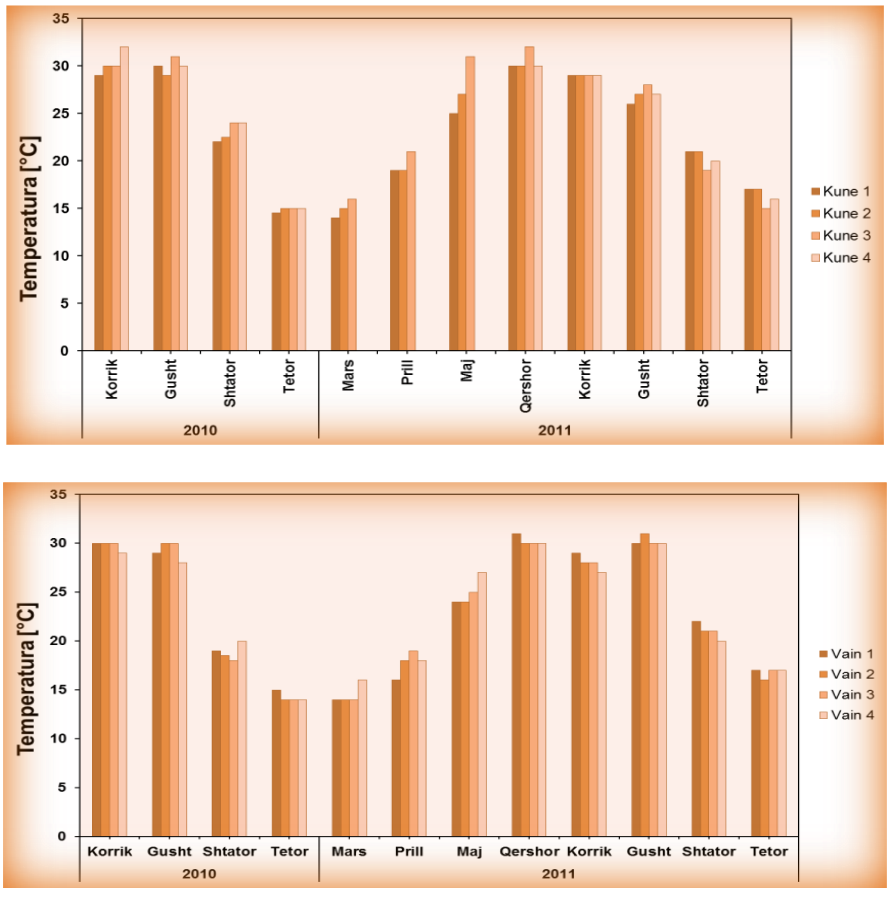


Figura 3.4: Temperaturat në stacionet e Kunes dhe Vainit, për vitet 2010 – 2011

Në lagunën e Vilunit në kohën e kampionimit nuk shfaqet ndryshim i madh temperaturash midis stacioneve.

Tabela 3.6:Vlerat e Temperaturës në lagunën e Vilunit

Vilun Tetor 2010	Temperatura ^{0}C
St.1	19
St.2	19
St.3	18
St.4	19
Mesatare	18.75
Dev. St.	**0.5**

3.2. TË DHËNA MBI OKSIGJENIN E TRETUR, NEVOJËN BIOLOGJIKE PËR OKSIGJEN DHE OKSIGJENIN E TRETUR PAS 5 DITËSH

3.2.1. OKSIGJENI I TRETUR (DO)

Në tabelat 3.7 deri në3.12 paraqiten rezultatet dhe përshkrimi statistikor për Oksigjenin e Tretur, Nevojën Biologjike për Oksigjen dhe Oksigjenin e Tretur pas 5 Ditësh. Kampionimi është kryer në lagunat e Kunes dhe të Vainit, në 4 stacionet e përzgjedhura, të njëjtat stacione ku janë vlerësuar parametrat e tjerë: pH, temperaturat dhe pigmentet.

Tabela 3.7: Vlerat e Oksigjenit të Tretur në 4 stacionet e lagunës Kune dhe Vain, 2010 (mesataret dhe deviacioni standard)

Oksigjeni i tretur						
Viti 2010			**Kune**			
Muaji	**St.1**	**St.2**	**St. 3**	**St.4**	**Mes**	**Dev. St.**
Korrik	6.76	6.16	15.30	8.54	**9.19**	**4.20**
Gusht	7.40	6.77	4.84	6.11	**6.28**	**1.09**
Shtator	7.65	8.57	10.03	6.96	**8.30**	**1.33**
Tetor	8.34	7.55	8.44	5.56	**7.47**	**1.34**
Mesat	**7.50**	**7.30**	**9.70**	**6.80**		
Dev. St.	**0.65**	**1.03**	**4.35**	**1.30**		
Viti 2010			**Vain**			
Muaji	**St.1**	**St.2**	**St. 3**	**St.4**	**Mesatare**	**Dev. St.**
Korrik	3.58	4.40	4.97	5.59	4.64	**0.85**
Gusht	7.06	7.25	4.67	2.38	5.34	**2.30**
Shtator	6.86	6.56	6.58	6.96	6.74	**0.20**
Tetor	7.80	8.84	8.74	8.35	8.43	**0.47**
Mesatare	**6.30**	**6.80**	**6.20**	**5.80**		
Dev. St.	**1.87**	**1.84**	**1.87**	**2.55**		

Kampionimi për treguesit e oksigjenit të tretur gjatë vitit 2010 është kryer çdo muaj për periudhën Korrik-Tetor, kurse për vitin 2011 kampionimi është kryer çdo muaj për periudhën Mars-Tetor.
Në tabelat 3.7 dhe 3.8 paraqiten të gjitha vlerat e oksigjenit të tretur për periudhën që mbulon studimi për secilën lagunë në vite të ndryshme. Për këto të dhëna është llogaritur deviacioni standard midis muajve të ndryshëm për të njëjtat stacione, si dhe mesatare e stacioneve për të njëjtin kampionim, me qëllim që tëvërehet se si ndikojnë kushtet mjedisore dhe ndryshimi i stinës në vlerat e oksigjenit të tretur.
Nisur nga vlerat e llogaritura të deviacionit standard, rezulton se luhatjet më të mëdha të vlerave në kohëjanë vënë re në stacionin 3 të lagunës Kune për vitin 2010, në stacionin 1 dhe 2 të lagunës Kune për vitin 2011, në stacionin 4 në lagunën Vain për vitin 2010 dhe përsëri në stacionin 4 dhe stacionin 2 në lagunën Vain për vitin 2011.
Në lagunën e Kunes, për vitin 2010, vihet re se vlerat e oksigjenit të tretur në ujë luhaten brenda vlerave optimale nga 4.83 mg/l deri në 15.29 mg/l në stacionin 3. Në po këtë lagunë, për vitin 2011, vihet re në përgjithësi një ulje e përmbajtjes së oksigjenit të tretur në ujë, gjë qëtregon përkeqësim të gjendjes së cilësisë së ujërave krahasuar me një vit më parë. Për vitin 2011, vlerat e oksigjenit të tretur në lagunën e Kunes variojnë nga 2.91 mg/l në stacionin 1 (muaji Gusht) në 8.44 mg/l në stacionin 3, muaji tetor. Luhatjet më të mëdha të vlerave midis stacioneve të lagunës Kune për të njëjtin muaj kampionimi konstatohen, bazuar në deviacionin standard, në muajt Korrik 2010, Maj 2011 dhe Tetor 2011.

Figura 3.5: Pamje nga kampionimi në lagunën Kune, stacioni 3. Gusht 2010 (majtas) dhe Mars 2011 (djathtas)

Në lagunën e Vainit në vitin 2010 rezultojnë vlera të oksigjenit të tretur që variojnë nga 2.3 mg/l në stacionin 4 në 8.8 mg/l në stacionin 2. Për vitin 2011 vlerat e oksigjenit të tretur variojnë nga 1.5 mg/l në stacionin 2 në Vain, deri në 9.19 mg/l në stacionin 4. Luhatjet më të mëdha të vlerave midis stacioneve vihen re në muajt Gusht 2010, Qershor dhe Tetor 2011.

Figura 3.6: Pamje nga kampionimi në lagunën e Vainit, Stacioni 4. Gusht 2010 (majtas) ; Prill 2011 (djathtas).

Pra, në lagunat e Kunes dhe Vainit, për disa stacione konstatohen variacione të mëdha të vlerave të oksigjenit të tretur në kohë, nga një muaj në tjetrin.

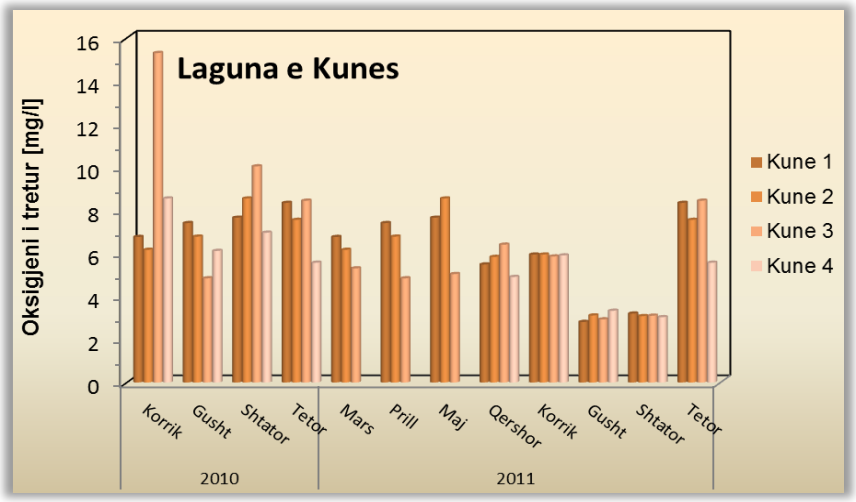


Figura 3.7: Përmbajtja e oksigjenit të tretur në stacionet e lagunës Kune për vitet 2010 dhe 2011

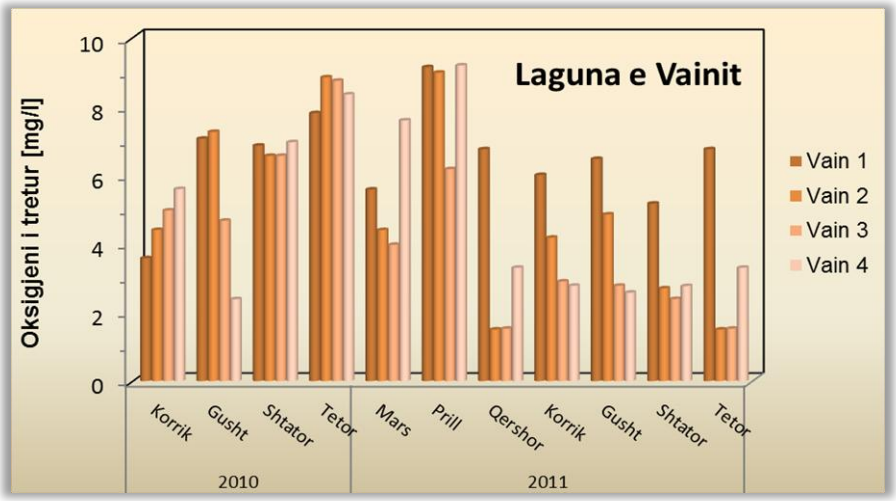


Figura 3.8: Përmbajtja e oksigjenit të tretur në stacionet e lagunës Vain për vitet 2010 dhe 2011

Në tabelat 3.7 dhe 3.8, si dhe nëgrafikët 3.7 dhe 3.8 pasqyrohen edhe variacioni i mesatareve të stacioneve për oksigjenin e tretur në secilën lagunë. Siç mund të shihet, si në lagunën Kune, ashtu dhe në atë Vain, vlerat e oksigjenit të tretur janë ulur në vitin 2011 krahasuar me vitin 2010.

Tabela 3.8: Përmbajtja e oksigjenit të tretur në ekosistemin e Kune - Vainit për vitin 2011, mesatare e kater stacioneve dhe deviacioni standard

Oksigjeni i tretur						
Viti 2011			**Kune**			
Muaji	**St.1**	**St.2**	**St. 3**	**St.4**	**Mes**	**Dev. St.**
Mars	6.76	6.16	5.30			**2.93**
Prill	7.40	6.77	4.84			**2.67**
Maj	7.65	8.54	5.03			**3.65**
Qersh	5.48	5.83	6.40	4.90	**5.65**	**1.26**
Korr	5.94	5.91	5.85	5.90	**5.90**	**0.07**
Gusht	2.81	3.11	2.93	3.33	**3.05**	**0.45**
Shtat	3.20	3.08	3.10	3.03	**3.10**	**0.14**
Tetor	8.34	7.55	8.44	5.56	**7.47**	**2.67**
Mesat.	**5.95**	**5.87**	**5.24**	**4.54**		
Dev. St.	**2.04**	**1.94**	**1.78**	**1.30**		
Viti 2011			**Vain**			
Muaji	**St.1**	**St.2**	**St. 3**	**St.4**	**Mesatare**	**Dev. St.**
Mars	5.58	4.40	3.97	7.59	**5.38**	**1.62**
Prill	9.14	8.98	6.17	9.19	**8.37**	**1.47**
Maj						
Qersh	6.75	1.50	1.53	3.30	**3.27**	**2.47**

Korr	6.00	4.18	2.90	2.78	**3.96**	**1.50**
Gusht	6.47	4.85	2.78	2.58	**4.17**	**1.85**
Shtat	5.17	2.70	2.39	2.77	**3.26**	**1.28**
Tetor	6.77	1.55	1.56	3.41	**3.32**	**2.46**
Mesatare	**6.55**	**4.00**	**3.00**	**4.50**		
Dev. St.	**2.58**	**5.14**	**3.23**	**5.41**		

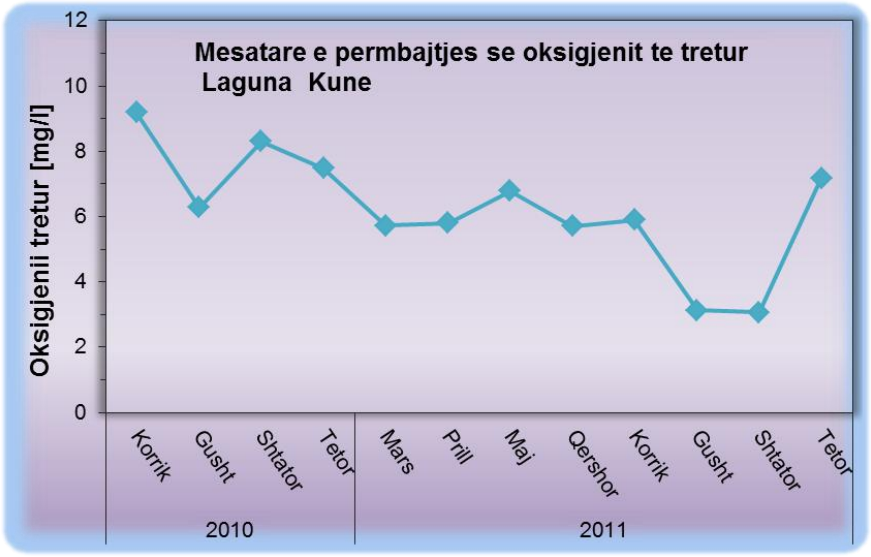


Figura 3.9: Mesatare mujore e vlerave të përmbajtjes së oksigjenit të tretur në stacionet e lagunës Kune

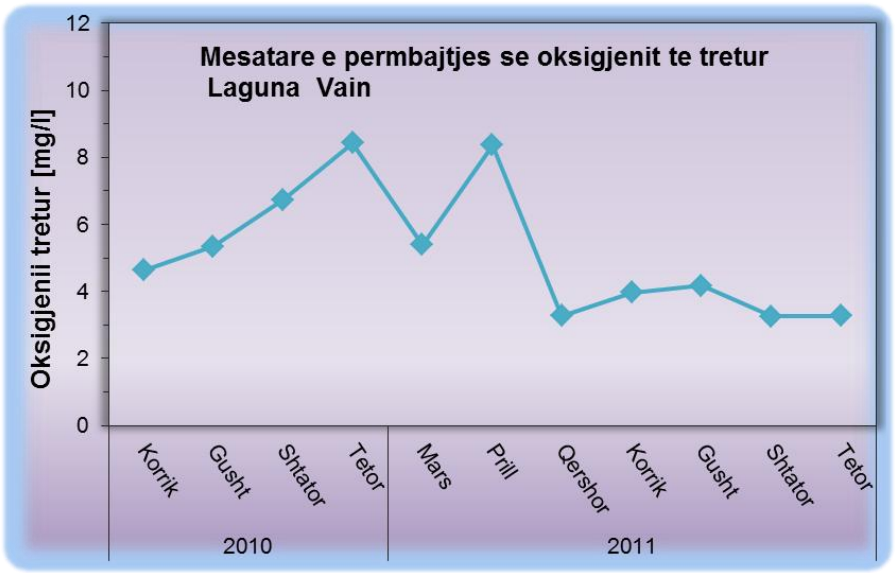


Figura 3.10: Mesatare mujore e vlerave të përmbajtjes së oksigjenit të tretur në stacionet e lagunës së Vainit

Në rezultatet e përmbajtjes së oksigjenit të tretur supozohet se ndikojnë disa faktorë. Një nga faktorët është afërsia me kanalin e komunikimit me detin dhe gjendja e këtij kanali. Në stacionet ku kemi qarkullim të mirë të ujit, duhet teorikisht të kemi dhe vlera më të larta të oksigjenit të tretur. Ky supozim vërtetohet për pjesën më të madhe të stacioneve.

Për shembull, në lagunën e Kunes, stacioni 1 është më afër kanalit të komunikimit dhe këtu kemi vlera më të larta të oksigjenit të tretur, me disa përjashtime.

Në lagunën e Vainit, stacioni 4 është pranë kanalit të komunikimit me detin, kurse stacioni 2 është më pranë kanalit të komunikimit me lumin Drin. Megjithëse në disa raste afërsia me kanalet e komunikimit duket qartë që ndikon për të patur vlera më të larta të oksigjenit të tretur, si për shembull me stacionin 2 të Vainit, në përgjithësi në këte lagunë, afërsia me kanalin e komunikimit nuk është i vetmi faktor që ndikon në sasinë e oksigjenit të tretur. Faktori tjetër që ndikon në sasinë e oksigjenit të tretur, i vërtetuar dhe nga literatura (Nagy et.al., 2008), është temperatura. Me rritjen e temperaturës, ulet sasia e oksigjenit të tretur.

Në grafikët në figurat 3.11 deri në figurën 3.14, paraqitet varësia e oksigjenit të tretur nga temperatura për të gjithë stacionet dhe të gjithë muajt e kampionimit.

Sic paraqitet dhe në grafikët përkatës, ndërvarësia e zhdrejtë midis temperaturës dhe oksigjenit të tretur është shumë e dukshme në muajt korrik dhe gusht, 2010 në lagunat e Kunes dhe Vainit, si dhe në stacionet 2 dhe 3 të secilës lagunë, po për këtë vit.

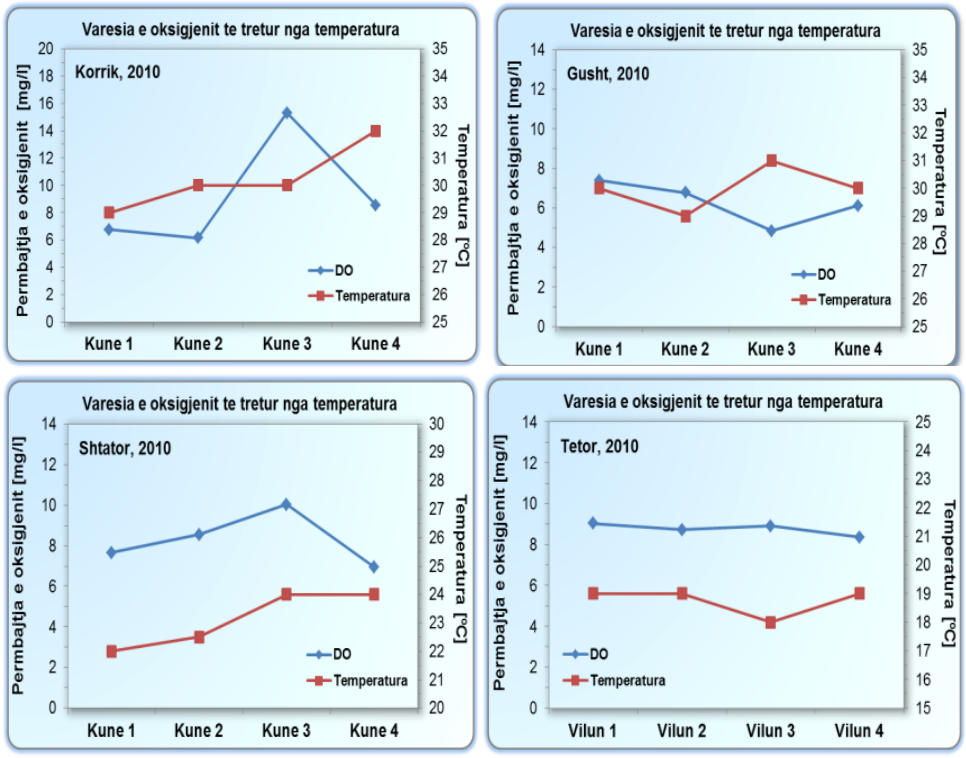


Figura 3.11: Varësia e oksigjenit të tretur nga temperatura në lagunën e Kunes, 2010

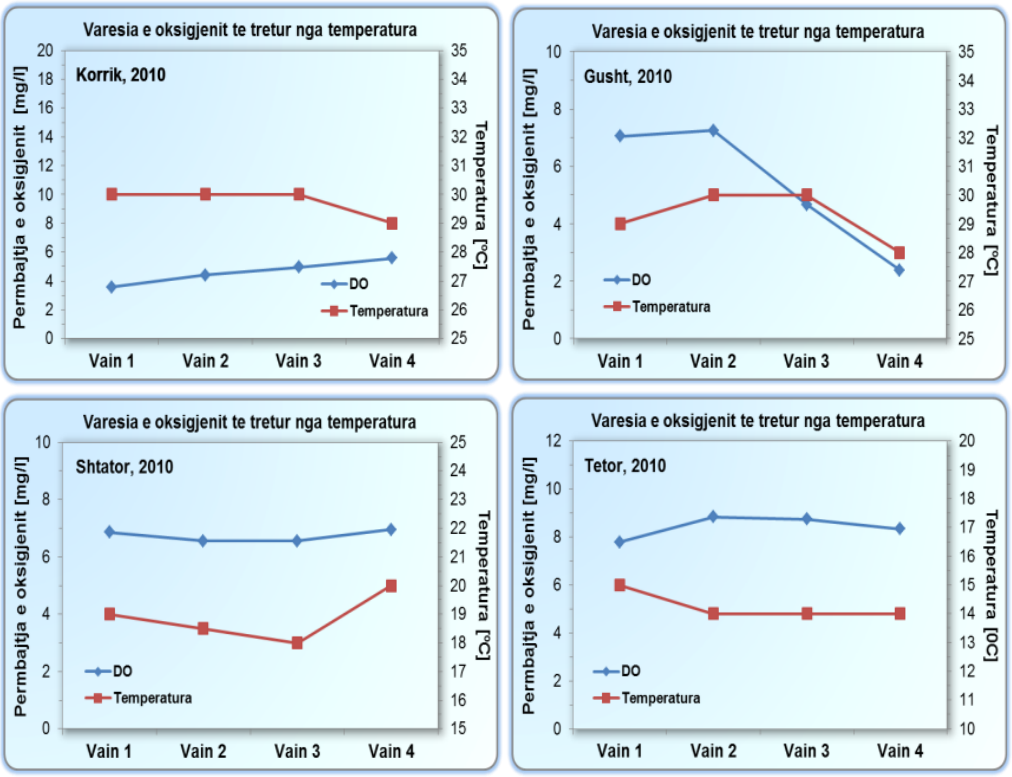
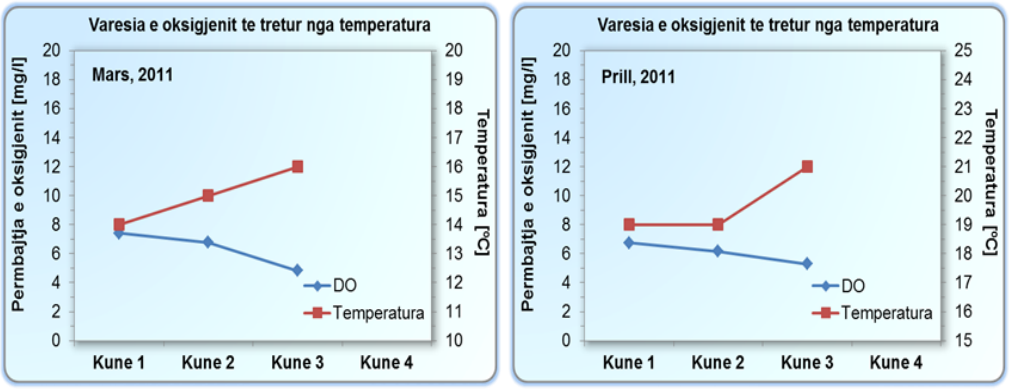


Figura 3.12: Varësia e oksigjenit të tretur nga temperatura në lagunën e Vainit, 2010.

Në lagunën e Kunes për vitin 2011, ndërvarësia e zhdrejtë midis temperaturës dhe oksigjenit të tretur vërehet në shumicën e kampionimeve, por është më e dukshme në stacionet 2 dhe 3 dhe veçanërisht në muajt mars, prill, maj, shtator dhe tetor 2011.



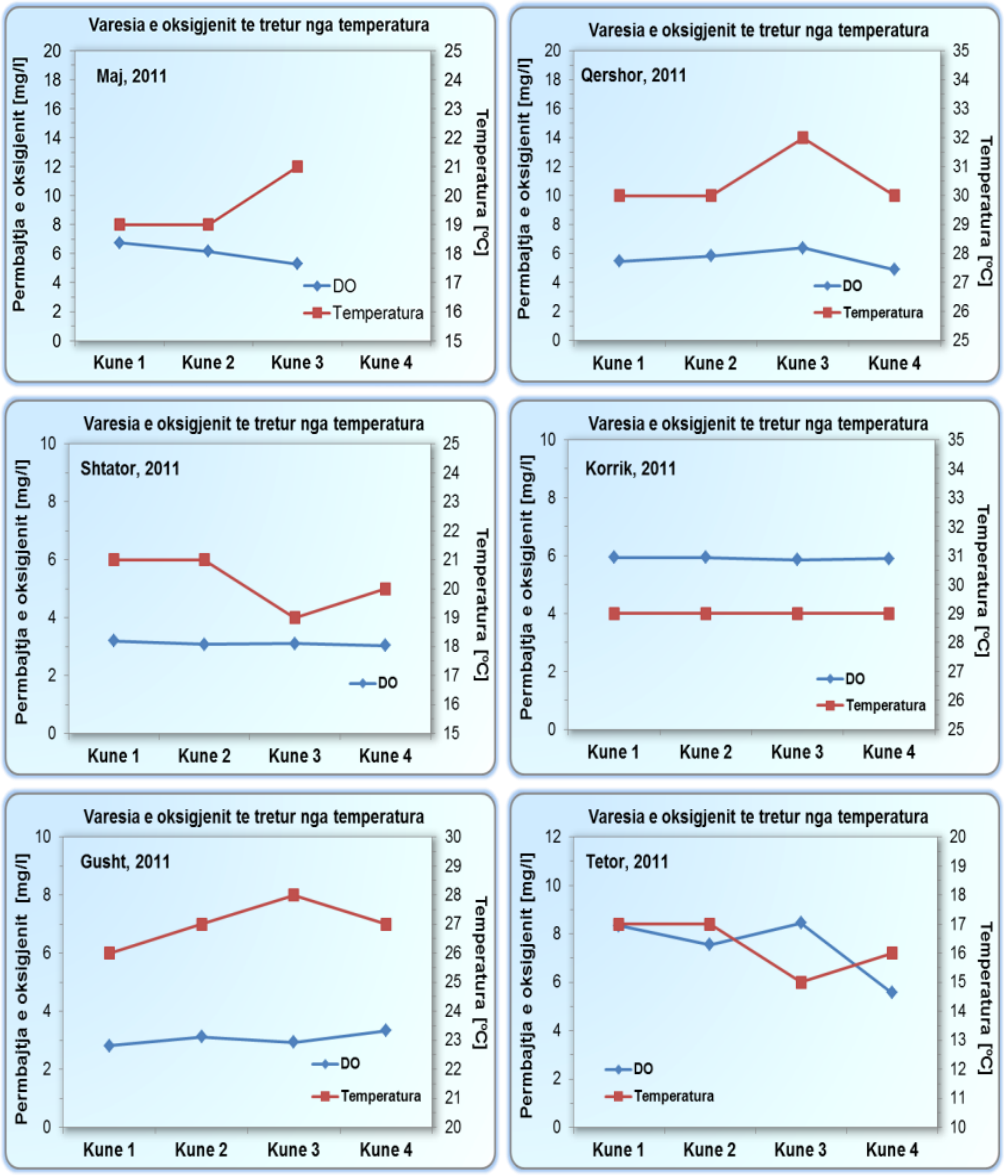


Figura 3.13: Varësia e oksigjenit të tretur nga temperatura në lagunën e Kunes, 2011

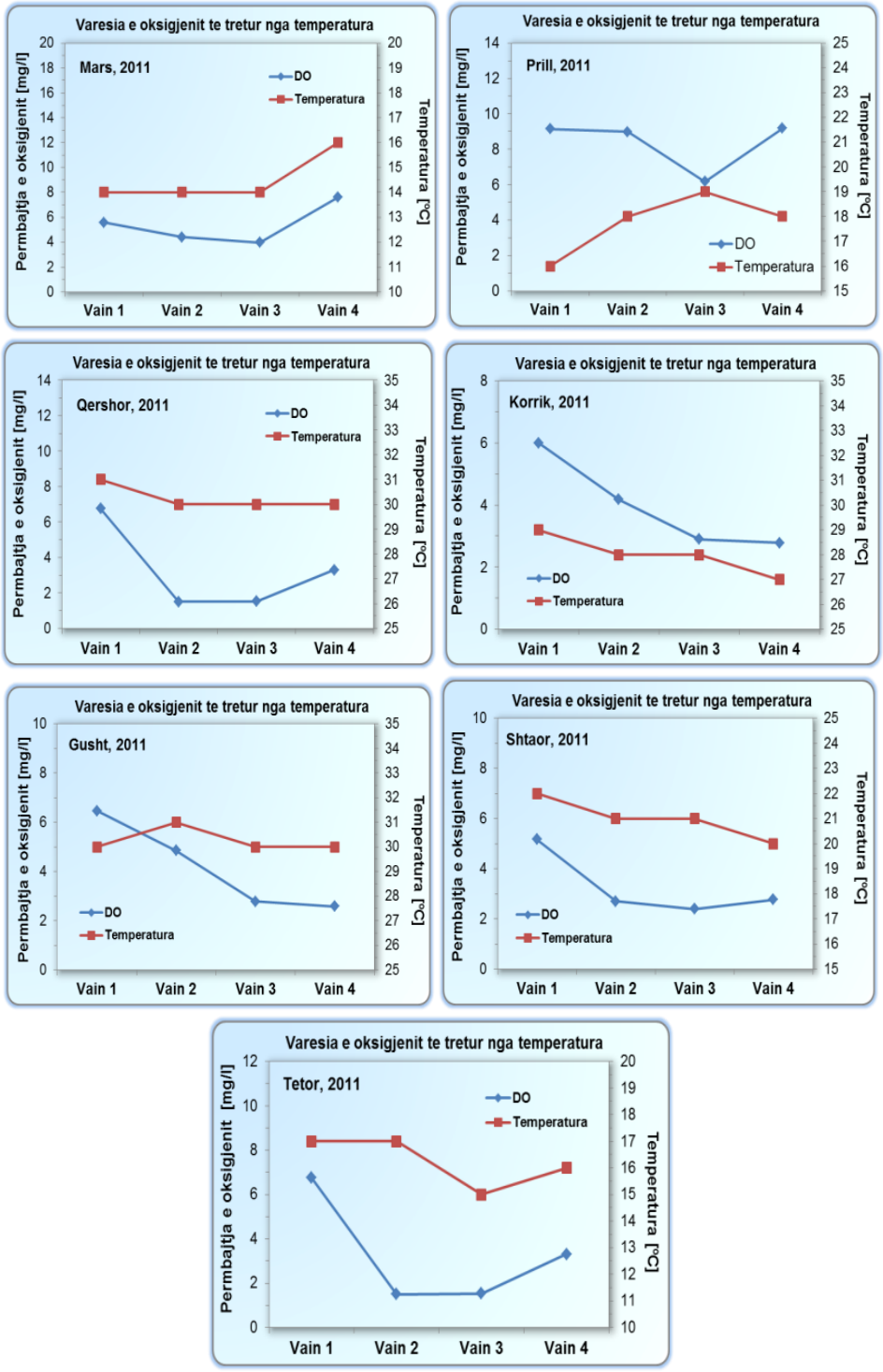


Figura 3.14: Varësia e oksigjenit të tretur nga temperatura në lagunën e Vainit, 2011

Po kështu dhe për vitin 2011, në lagunën e Vainit vihet re më qartë ndërvarësia e zhdrejtë midis temperaturës dhe oksigjenit të tretur në stacionet 2 dhe 3, por në këte rast në të gjithë muajt e kampionimit.

Nga sa më sipër, rezulton që në stacionet 1 dhe 4 të lagunës Vain dhe në stacionet 1 dhe 4 të lagunës së Kunes, përveç temperaturës, në sasinë e oksigjenit të tretur ndikojnë dhe faktorë të tjerë.
Në stacionin 1 në lagunën Kune ndikon afërsia me kanalin e komunikimit, pasi ky stacion ndodhet pranë urës në grykën e Merxhanit (Figura 3.15), për të përmirësuar cilësinë e ujërave, përmes qarkullimit të mirë.

Figura 3.15: Stacioni 1 dhe stacioni 3 në lagunën Kune, pranë grykës së komunikimit me detin

Stacioni 3 në lagunën e Kunes ndodhet pranë një zone me aktivitet të lartë turistik, megjithatë duke qenë pranë stacionit 1, përmirësohet qarkullimi i ujërave dhë në këtë pikë rezulton cilësi relativisht e mirë e ujërave.
Në lagunën e Vainit, stacioni 4 ndodhet më pranë kanalit të Matkeqes, i cili mundëson qarkullimin me detin. Aktualisht, ky kanal në momentin e kampionimit, ka qenë i mbyllur. Gjithashtu pranë këtij stacioni derdhet dhe hidrovori i Tales, i cili mbledh ujërat bujqësore dhe ujërat e zeza (Qendra e Vlerësimit të Ndikimit në Mjedis, 2010).

Figura 3.16: Stacioni 3 dhe 4 në lagunën e Vainit, si dhe kanali i Matkeqes

Kanali i Matkeqes gjithashtu ka formë të përdredhur (Figura 3.16), duke vështirësuar "frymëmarrjen" e ujërave në këtë pikë. Për këto arsye, përmbajtja e oksigjenit të tretur në këtë pikë rezulton në nivele të ulëta.
Stacioni 3 në lagunën e Vainit rezulton me vlera të ulëta të oksigjenit të tretur. Ky stacion ndodhet larg kanalit të komunikimit. Gjithashtu vihet re që temperatura ndikon në vlerat e oksigjenit të tretur në këtë stacion më tepër se në pikat e tjera. Kjo shpjegohet me faktin që ky stacion ndodhet larg komunikimit me detin, por dhe me faktin që shumë pranë ndodhet një restorant shumë i frekuentuar, i cili i derdh ujërat direkt të patrajtuara në lagunë (Figura 3.17).

Figura 3.17: Ujërat pranë restorantit tek stacioni 3, laguna e Vainit

Në stacionin 2 të lagunës së Vainit rezultojnë nivele të mira të cilësisë së ujërave. Ky stacion ndodhet pranë kanalit të komunikimit me lumin Drin (kanali Zajet, Figura 3.18).

Figura 3.18: Stacioni 2 në lagunen e Vainit, pranë kanalit Zajet-Drin

Cilësia e ujërave ndikohet dhe nga ndërhyrja e banorëve dhe peshkatarëve, të cilët mbyllin dhe hapin portat për të rregulluar volumin e ujërave në lagunë si dhe lëvizjet e peshkut në drejtim të detit apo të lagunës, sic ka ndodhur gjatë kampionimit të pranverës së vitit 2011.

3.2.2. OKSIGJENI I TRETUR PAS 5 DITËSH (DO_5)

Në lagunat e Kunes dhe të Vainit për vitin 2010 vlerat e oksigjenit të tretur pas 5 ditësh nuk paraqesin luhatje të tilla si vlerat e Oksigjenit të Tretur (Tabela 3.9). Megjithatë, vihen re diferenca stinore brenda të njëjtit stacion kampionimi, si psh në stacionin 3 në Vain, ku vlerat luhaten sipas stinës nga 0.298 mg/l deri në 7.55 mg/l. Në këtë stacion vihet re dhe vlera më e lartë e deviacionit standard. Më të qëndrueshme paraqiten vlerat në stacionet 2 dhe 4 të lagunës Kune.

Në lagunën e Kunes për vitin 2010 , luhatjet më të mëdha midis stacioneve shfaqen në muajin Korrik, me vlerat më të larta të gjetura tek stacioni 2 dhe 4 dhe më të ultën tek stacioni 1. Gjatë vitit 2011, luhatjet më të mëdha midis vlerave të Oksigjenit të Tretur pas 5 ditësh janë gjetur gjatë kampionimit të muajit prill, ku vlera më e lartë është vërejtur në Stacionin 2 Kune, kurse vlera më e ulët në stacionin 3. Në muajin gusht në stacionin 1 gjendet niveli më i ulët i DO_5.

Gjatë kampionimit të kryer në vitin 2011 (Tabela 3.10), luhatja më e madhe stinore e vlerave të Oksigjenit të Tretur pas 5 Ditësh vërehet tek stacioni 4 në Vain, megjithatë ky tregues nuk paraqet luhatje të mëdha stinore për lagunën Vain (Figura 3.12). Ndërkaq, vlerat më të larta të DO_5 u gjetën në stacionin 1, 2 dhe 3 të lagunës Kune, gjatë muajve Shtator-Tetor.

Tabela 3.9: Vlerat e Oksigjenit të Tretur DO_5 në 4 stacionet e lagunës Kune dhe Vain, 2010 (mesataret mujore dhe deviacioni standard)

Oksigjeni i tretur pas 5 diteve DO_5						
Viti 2010			**Kune**			
Muaji	**St.1**	**St.2**	**St. 3**	**St.4**	**Mes**	**Dev. St.**
Korr	1.99	5.32	2.58	5.17	**3.77**	**1.73**
Gusht	5.82	6.16	3.18	5.56	**5.18**	**1.36**
Shtat	5.96	6.06	5.36	5.27	**5.66**	**0.41**
Tetor	8.12	7.98	7.13	5.15	**7.10**	**1.37**
Mesat.	**5.47**	**6.38**	**4.56**	**5.29**		
Dev. St.	**2.55**	**1.13**	**2.09**	**0.19**		
Viti 2010			**Vain**			
Muaji	**St.1**	**St.2**	**St. 3**	**St.4**	**Mesatare**	**Dev. St.**
Korr	2.98	3.18	4.47	4.67	3.83	**0.87**
Gusht	0.80	1.69	0.30	0.50	0.82	**0.61**
Shtat	3.10	3.32	4.58	4.86	3.97	**0.88**
Tetor	5.66	7.95	7.55	6.26	6.86	**1.07**
Mesatare	**3.13**	**4.03**	**4.22**	**4.07**		
Dev. St.	**1.99**	**2.71**	**2.98**	**2.48**		

Tabela 3.10: Vlerat e Oksigjenit të Tretur DO_5 në 4 stacionet e lagunës Kune dhe Vain, 2011 (mesataret mujore dhe deviacioni standard)

Oksigjeni i tretur pas 5 diteve DO_5						
Viti 2011			**Kune**			
Muaji	**St.1**	**St.2**	**St. 3**	**St.4**	**Mes**	**Dev. St.**
Mars	3.98	5.32	2.58		**3.96**	**1.37**
Prill	5.96	6.16	3.18		**5.10**	**1.67**
Maj	5.82	6.06	5.36		**5.75**	**0.36**
Qersh	6.18	8.18	5.70	7.25	**6.83**	**1.11**
Korr	1.85	2.55	1.75	2.60	**2.19**	**0.45**
Gusht	1.40	1.65	2.85	2.95	**2.21**	**0.80**
Shtat	6.91	6.50	6.56	6.96	**6.73**	**0.24**
Tetor	8.24	7.65	7.94	4.77	**7.15**	**1.60**
Mesat.	**5.04**	**5.51**	**4.49**	**4.91**		
Dev. St.	**2.42**	**2.30**	**2.20**	**2.17**		
Viti 2011			**Vain**			
Muaji	**St.1**	**St.2**	**St. 3**	**St.4**	**Mesatare**	**Dev. St.**
Mars	4.51	2.95	2.05	4.67	**3.55**	**1.26**
Prill	5.82	5.51	3.40	7.35	**5.52**	**1.63**
Maj						
Qersh	5.30	7.00	6.98	4.43	**5.93**	**1.28**
Korr	0.00	0.70	1.50	0.20	**0.60**	**0.67**

Gusht	0.00	1.15	1.15	0.00	**0.58**	**0.66**
Shtat	0.00	0.50	1.10	1.80	**0.85**	**0.78**
Tetor	6.75	1.50	1.53	3.30	**3.27**	**3.37**
Mesatare	**2.34**	**3.48**	**2.38**	**3.54**		
Dev. St.	**3.06**	**2.55**	**2.11**	**2.65**		

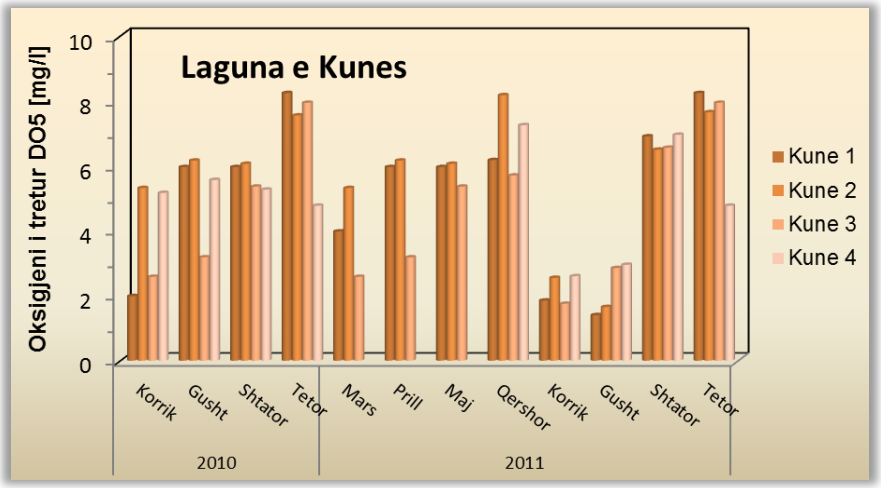


Figura 3.19: Përmbajtja e oksigjenit të tretur DO_5 në stacionet e lagunës Kune për vitet 2010 dhe 2011

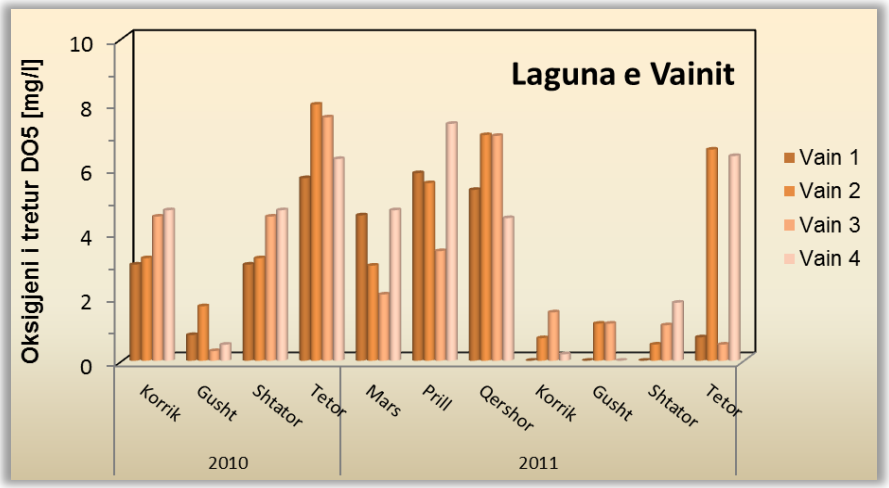


Figura 3.20: Përmbajtja e oksigjenit të tretur DO_5 në stacionet e lagunës Vain për vitet 2010 dhe 2011

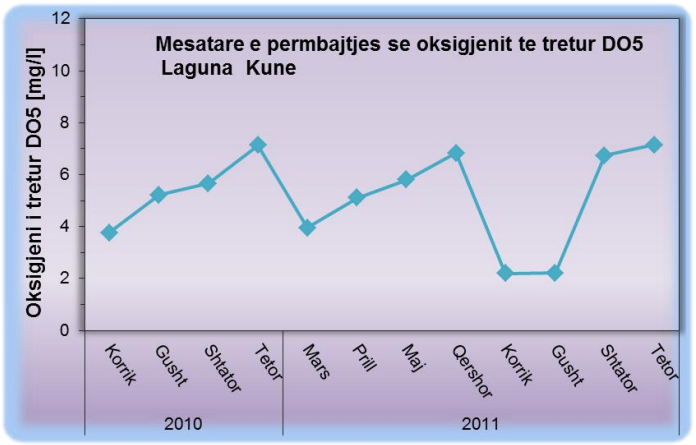


Figura 3.21: Mesatare mujore e vlerave të përmbajtjes së oksigjenit të tretur DO_5 në stacionet e lagunës Kune

Në lagunën Kune, mesataret e oksigjenit të tretur pas 5 ditësh shfaqin tendencë për variabilitet stinor, si në vitin 2010, ashtu dhe në vitin 2011, me përmbajtjen mesatare më të lartë në muajt tetor dhe qershor, kurse më të ulëtat në korrik dhe gusht (Tabelat 3.9 dhe 3.10).

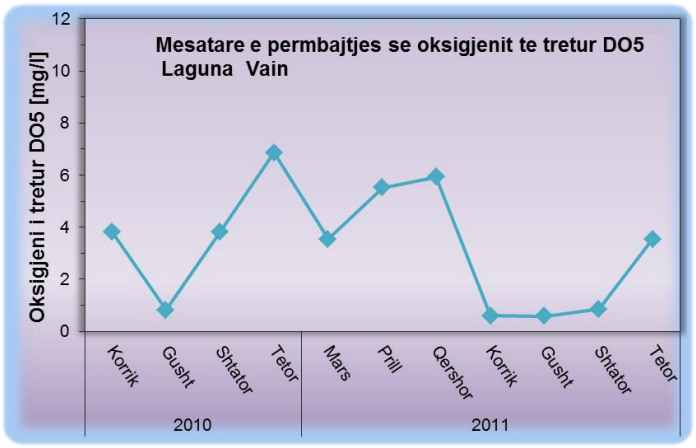


Figura 3.22: Mesatare mujore e vlerave të përmbajtjes së oksigjenit të tretur DO_5 në stacionet e lagunës së Vainit

Në lagunën Vain përsëri vihet re luhatje stinore e përmbajtjes mesatare të oksigjenit të tretur pas 5 ditësh. Edhe në këtë lagunë shohim vlera më të larta në muajt Qershor dhe Tetor, si dhe vlera më të ulëta në muajt Korrik dhe Gusht, për të dy vitet, 2010 dhe 2011 (Figura 3.22).

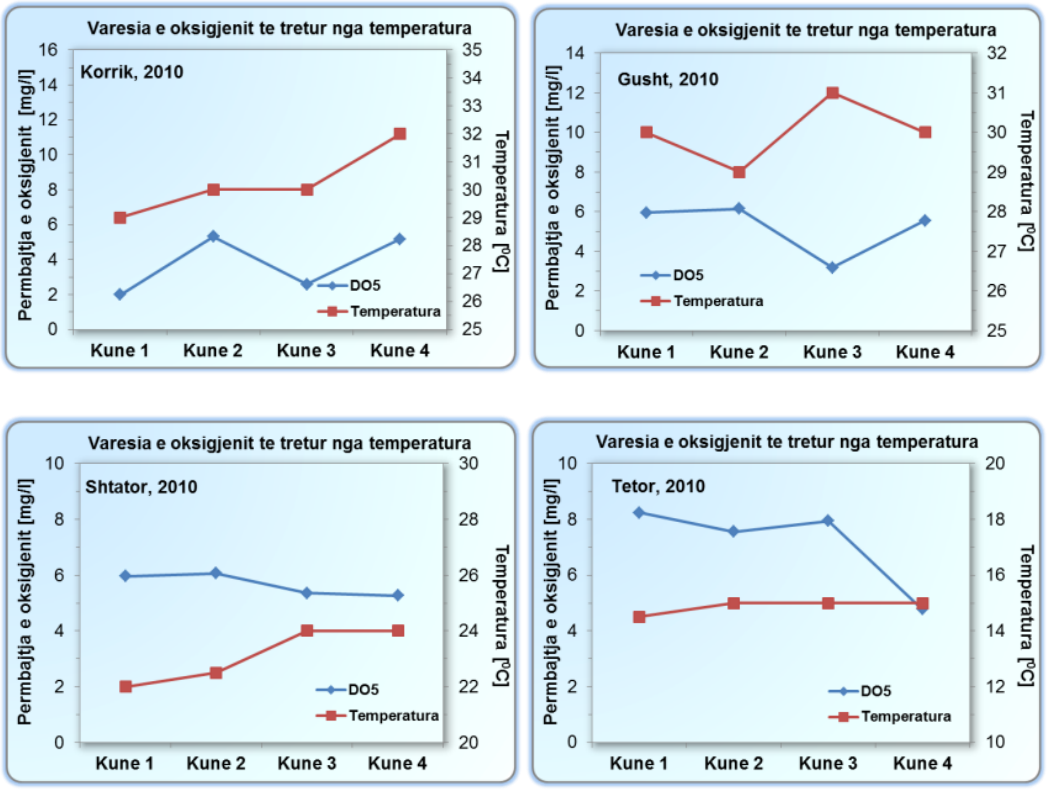


Figura 3.23: Varësia e oksigjenit të tretur DO_5 nga temperatura në lagunën e Kunes, 2010

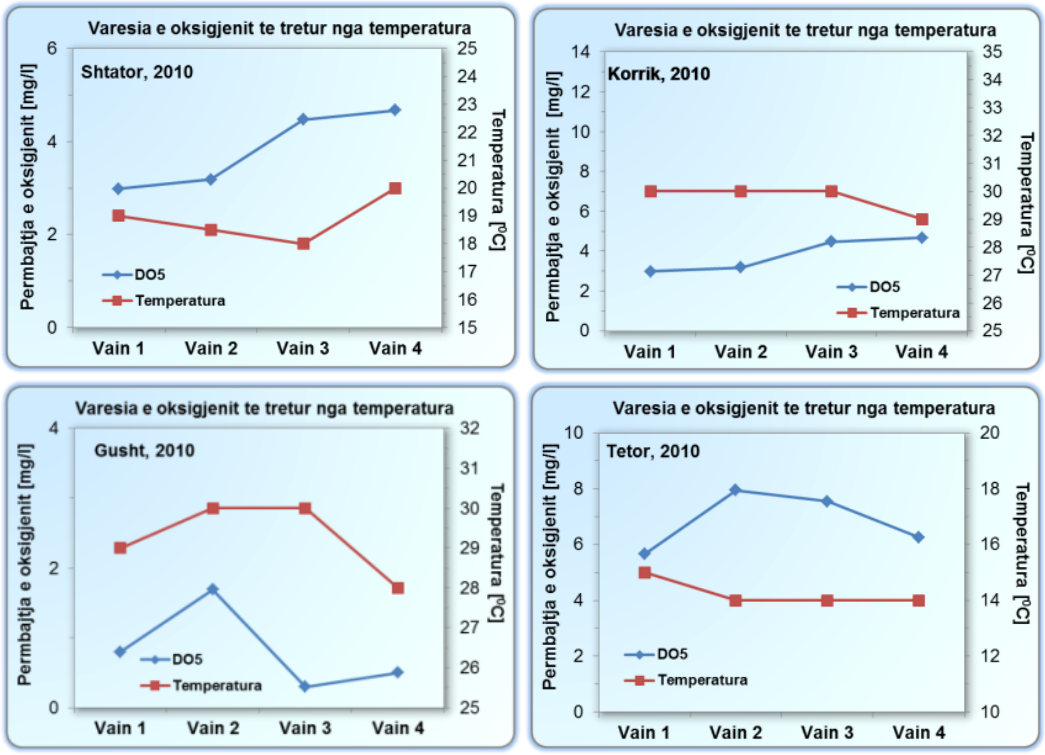
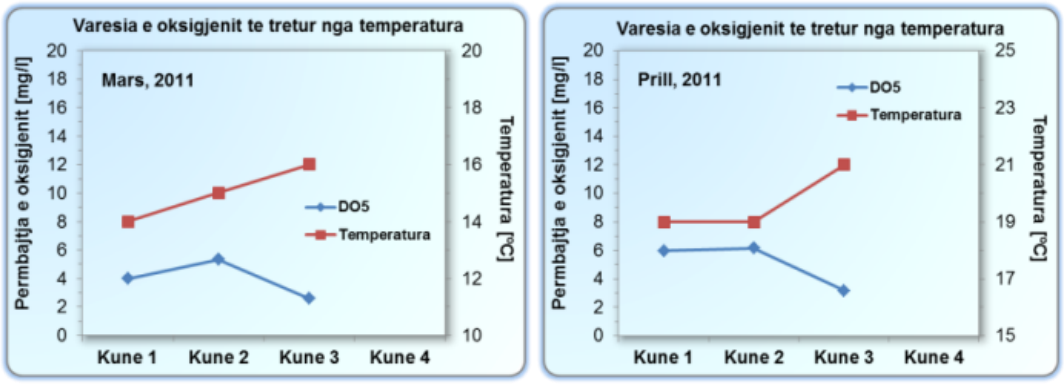


Figura 3.24: Varësia e oksigjenit të tretur DO_5 nga temperatura në lagunën e Vainit, 2010



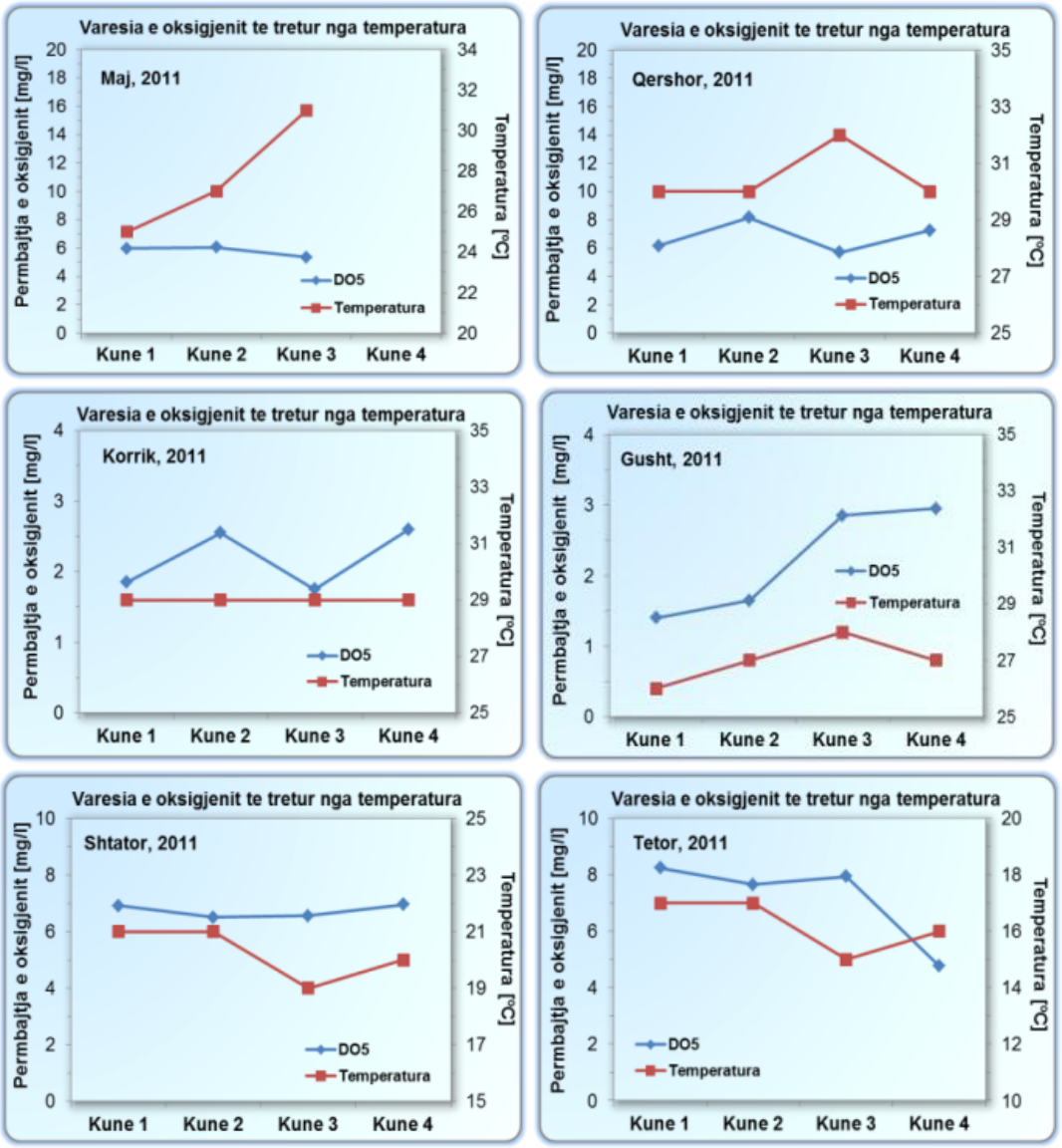


Figura 3.25: Varësia e oksigjenit të tretur DO_5 nga temperatura në lagunën e Kunes, 2011

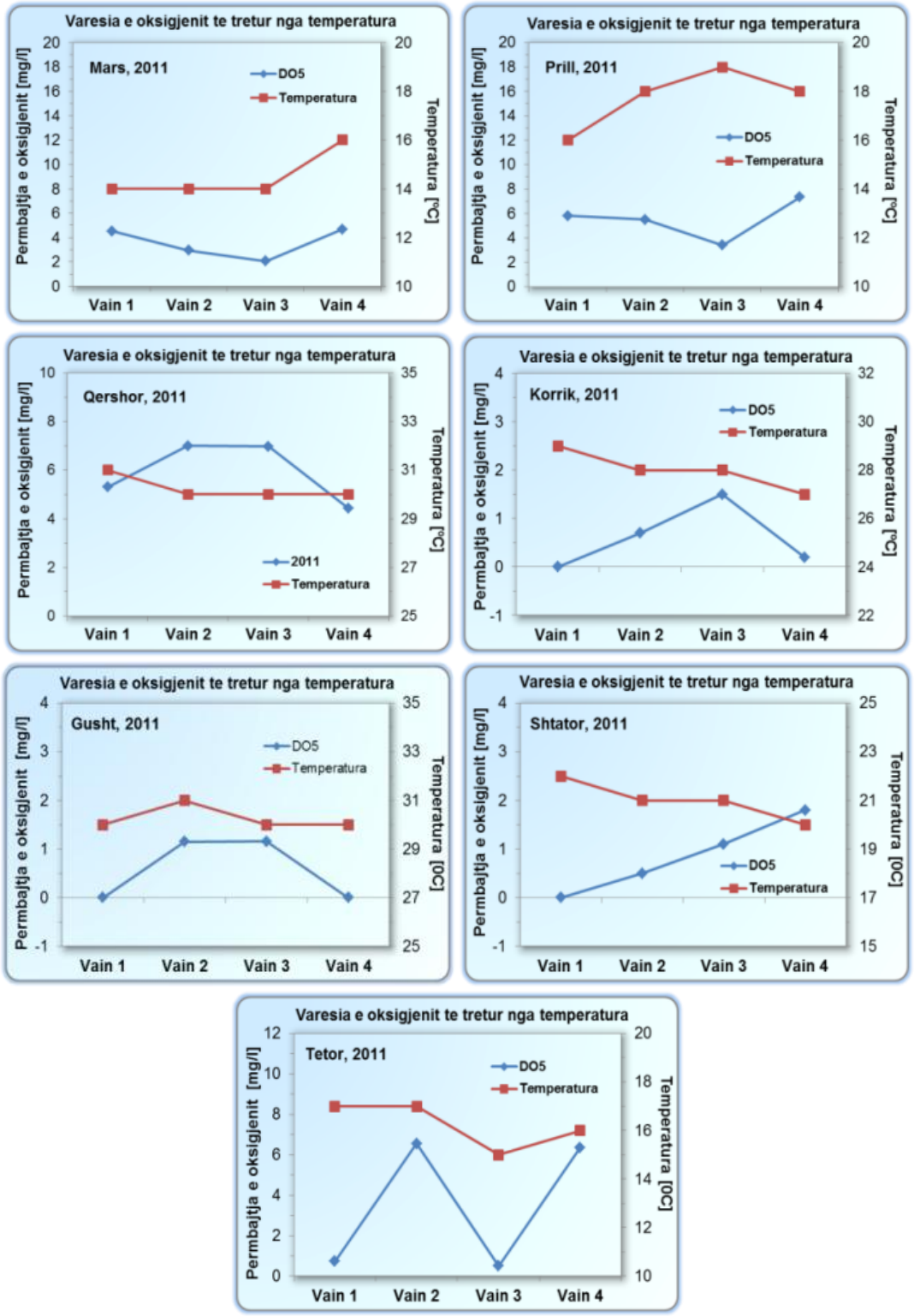


Figura 3.26: Varësia e oksigjenit të tretur DO_5 nga temperatura në lagunën e Vainit, 2011

Në lagunën Kune gjatë vitit 2010 në të gjitha stacionet e kampionimit vihet re një ndërvarësi e zhdrejtë midis temperaturës dhe oksigjenit të tretur pas 5 ditësh (DO_5).

Në lagunën Kune për vitin 2011 vërehet një ndërvarësi e zhdrejtë midis DO_5 dhe temperaturës. Kjo ndërvarësi është më e dukshme në stacionin Kune 3.

Në lagunën e Vainit gjatë vitit 2011 vihet re në përgjithësi ndërvarësia e zhdrejtë midis temperaturës dhe DO_5. Përjashtim përbën muaji Mars, 2011, ku vihet re një ndërvarësi e drejtë për të gjitha stacionet e kampionimit.

Varësia e DO_5 nga temperatura në përgjithësi del e qartë në grafikët e figurave 3.23deri në 3.26, me disa përjashtime.
Në lagunën e Kunes për vitin 2010 në të gjitha stacionet vihet re ndërvarësia e zhdrejtë midis parametrave Oksigjen i Tretur pas 5 ditësh dhe Temperaturës. Në të dyja ekosistemet, vlerat më të ulëta të DO_5 konstatohen gjatë muajve të verës, kur dhe temperaturat janë më të larta. Kjo dukuri është më e spikatur në stacionin 3 të lagunës Kune (Figura 3.23).
Në lagunën e Vainit për vitin 2010 vihet re e njëjta ndërvarësi e zhdrejtë, pra me rritjen e temperaturës, ulet Oksigjeni i tretur pas 5 Ditësh. Kjo dukuri është më evidente në stacionet 2 dhe 3 të kësaj lagune.
Në lagunën e Kunes për vitin 2011 (Figura 3.25), ndërvarësia midis DO_5 dhe temperaturës është më e dukshme në stacionin 3 të kësaj lagune, për të gjithë muajt.
Në lagunën Vain, për vitin 2011, kjo ndërvarësi është më e dukshme për stacionet Vain 1 dhe Vain 3 (Figura 3.26).
Grafikët e varësisë midis Temperaturës dhe Oksigjenit të tretur pas 5 Ditësh janë të krahasueshëm me grafikët e varësisë midis Temperaturës dhe Oksigjenit të Tretur të trajtuar në figurat 3.11 deri në 3.14.
Shkaqet e mundshme të devjimit nga varësia e zhdrejtë midis temperaturës dhe DO_5 janë të njëjta si për varësinë midis temperaturës dhe DO, pra niveli i komunikimit dhe ajrosjes së ujit në stacionin e kampionimit, aktivitetet bujqësore apo turistike pranë stacionit, gjendja e portave të komunikimit me detin, etj.

3.2.3. NEVOJA BIOLOGJIKE PËR OKSIGJEN

Në lagunat e Kunes dhe Vainit në përgjithësi gjatë muajve të verës kemi një rritje të Nevojës Biologjike për Oksigjen, si për shembull në muajt Gusht 2010, Korrik 2011, si dhe vihet re ulje e këtij treguesi me mbarimin e sezonit të verës.

Tabela 3.11: Nevoja Biologjike për Oksigjen NBO në 4 stacionet e lagunës Kune dhe Vain, 2010 (mesataret dhe deviacioni standard)

Nevoja Biologjike per Oksigjen NBO												
Viti 2010	**Kune**						**Vain**					
Muaji	**St.1**	**St. 2**	**St. 3**	**St.4**	**Mes**	**Dev. St.**	**St.1**	**St.2**	**St.3**	**St.4**	**Mes**	**Dev. St.**
Korr	4.77	0.84	12.72	3.37	**5.43**	**4.44**	0.60	1.22	0.50	0.92	**0.81**	**0.33**
Gusht	1.58	0.61	1.66	0.55	**1.10**	**0.60**	6.26	5.56	4.37	1.88	**4.52**	**1.92**
Shtat	1.69	2.51	4.67	1.69	**2.64**	**1.41**	3.76	3.24	2.00	2.10	**2.78**	**0.86**
Tetor	0.22	-0.43	1.31	0.41	**0.38**	**0.72**	2.14	0.89	1.19	2.09	**1.58**	**0.63**
Mesat	**2.07**	**0.88**	**5.09**	**1.51**			**3.19**	**2.73**	**2.02**	**1.75**		
Dev.St	**1.92**	**1.22**	**5.31**	**1.37**			**2.42**	**2.16**	**1.69**	**0.56**		

Tabela 3.12:Nevoja Biologjike për Oksigjen NBO në 4 stacionet e lagunës Kune dhe Vain, 2011 (mesataret dhe deviacioni standard)

Nevoja biologjike per oksigjen (NBO)										
Viti 2011	**Kune**					**Vain**				
Muaji	**St. 1**	**St. 2**	**St. 3**	**St. 4**	**Dev.St.**	**St. 1**	**St. 2**	**St. 3**	**St. 4**	**Dev.St.**
Mars	2.78	0.84	2.72		**1.10**	4.51	2.95	2.05	4.67	**1.26**
Prill	1.44	0.61	1.66		**0.55**	5.82	5.51	3.40	7.35	**1.63**
Maj	1.83	2.48	-0.33		**1.47**					
Qersh	-0.70	-2.35	0.70	-2.35	**1.47**	5.30	7.00	6.98	4.43	**1.28**
Korrik	4.09	3.36	4.10	3.30	**0.44**	0.00	0.70	1.50	0.20	**0.67**
Gusht	1.41	1.46	0.08	0.38	**0.71**	0.00	1.15	1.15	0.00	**0.66**
Shtat	-3.71	-3.42	-3.46	-3.93	**0.24**	0.00	0.50	1.10	1.80	**0.78**
Tetor	0.10	-0.10	0.50	0.79	**0.40**	0.73	6.55	0.50	6.35	**3.37**
Mesat	**0.90**	**0.36**	**0.75**	**-0.36**		**2.34**	**3.48**	**2.38**	**3.54**	
Dev.St	**4.75**	**4.59**	**4.49**	**5.65**		**5.45**	**5.67**	**4.45**	**5.84**	

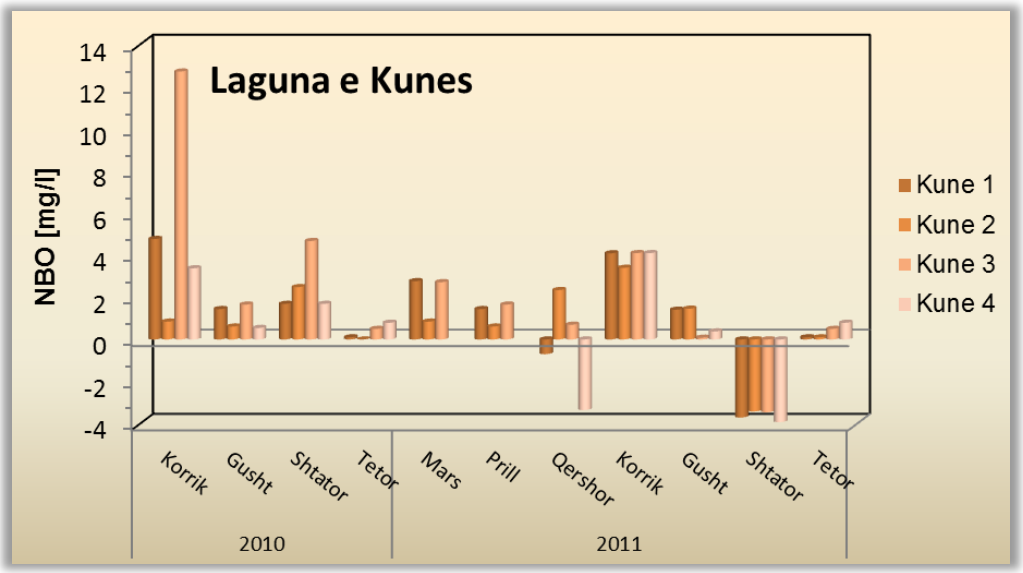


Figura 3.27: Nevoja Biologjike për Oksigjen NBO në stacionet e lagunës Kune për vitet 2010 dhe 2011.

Në lagunën Kune vihen re vlera të larta të NBO gjatë viti 2010 dhe ulje e tyre gjatë vitit 2011. Në veçanti në muajin Korrik 2010, në stacionin 3 të lagunës Kune, vihen re vlera shumë të larta të Nevojes Biologjike për Oksigjen (Tabela 3.11).

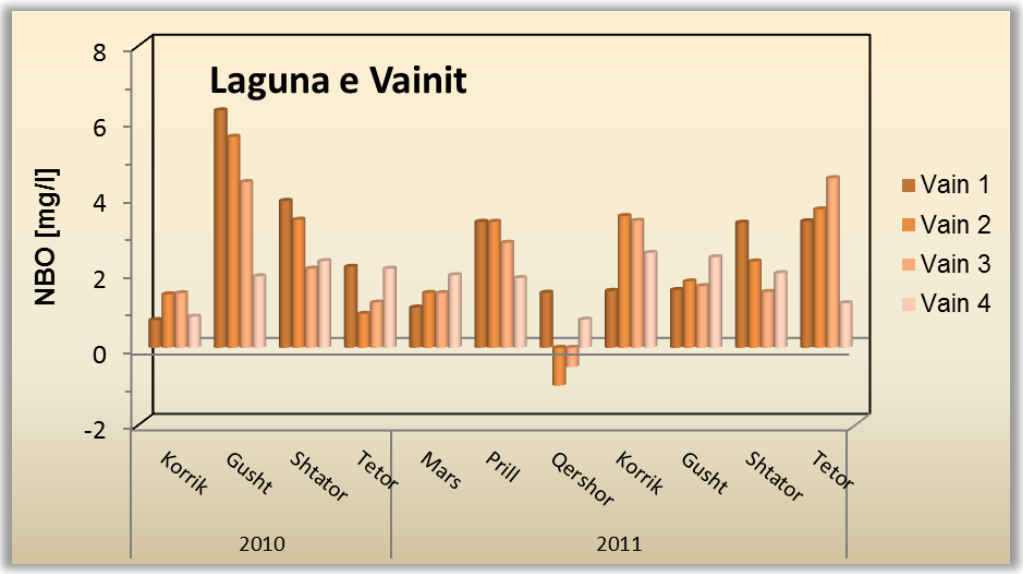


Figura 3.28: Nevoja Biologjike për Oksigjen NBO në stacionet e lagunës Vain për vitet 2010 dhe 2011

Në lagunën e Vainit vihen re në përgjithësi vlera të larta të Nevojës Biologjike për Oksigjen. Kjo dukuri është më evidente në muajt Gusht dhe Shtator 2010, si dhe Shtator, 2011 (Tabela 3.12).

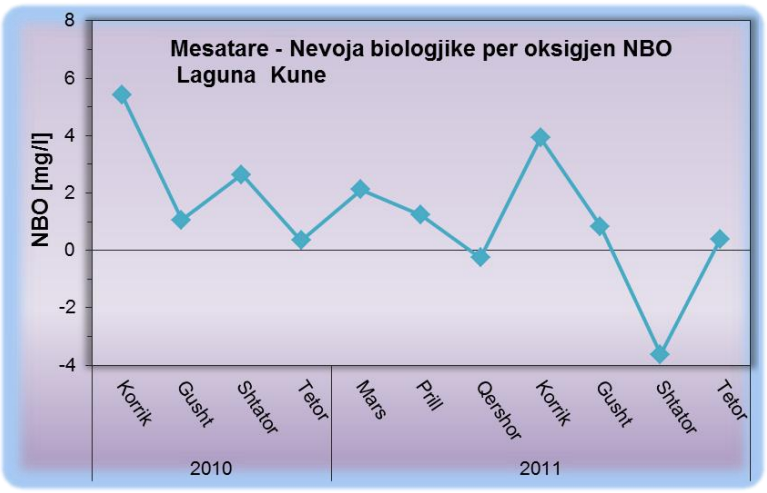


Figura 3.29: Mesatare mujore e vlerave të Nevojës Biologjike për Oksigjen NBO në stacionet e lagunës Kune

Në lagunën e Kunes mesatarisht Nevoja Biologjike për Oksigjen paraqet variacion stinor. Në muajt e nxehtë (Korrik dhe Gusht) vërehen vlera më të larta krahasuar me muajt e tjerë, për të dy vitet (Figura 3.29).

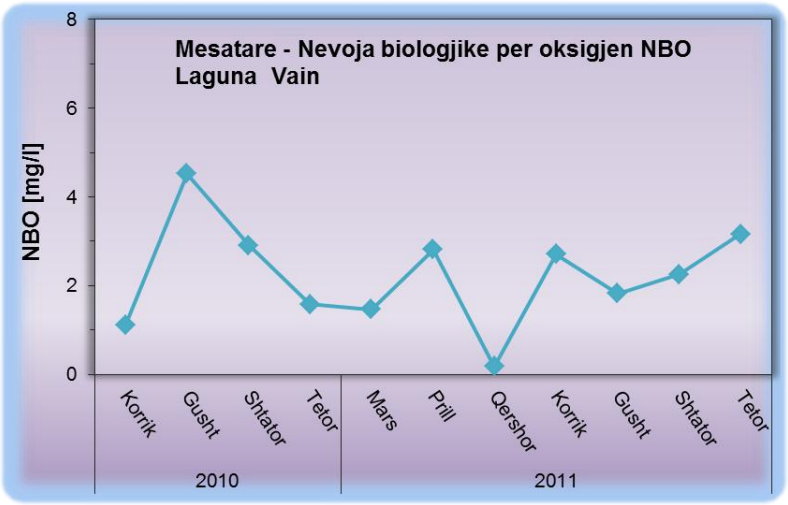


Figura 3.30: Mesatare mujore e vlerave të Nevojës Biologjike për Oksigjen NBO në stacionet e lagunës së Vainit.

Edhe në lagunën e Vainit vërehet variacion stinor i mesatareve të Nevojës Biologjike për Oksigjen, me vlerat më të larta të ndeshura në muajt Korrik dhe Gusht, por edhe në muajin Tetor, 2011 (Figura 3.30).

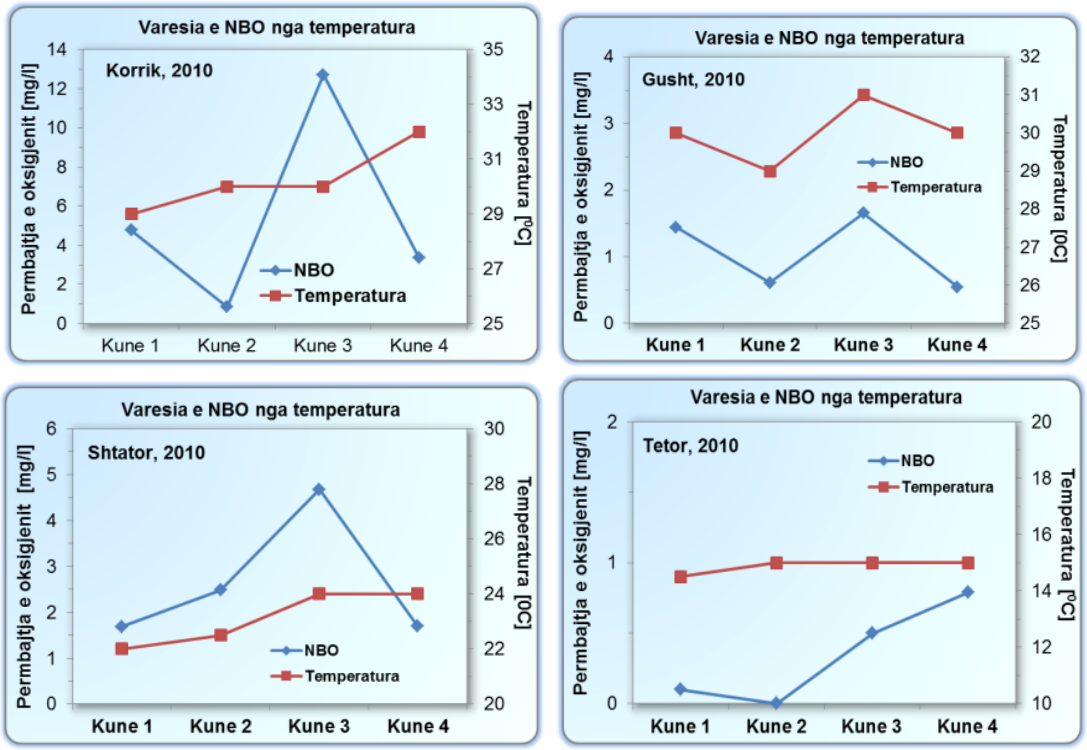
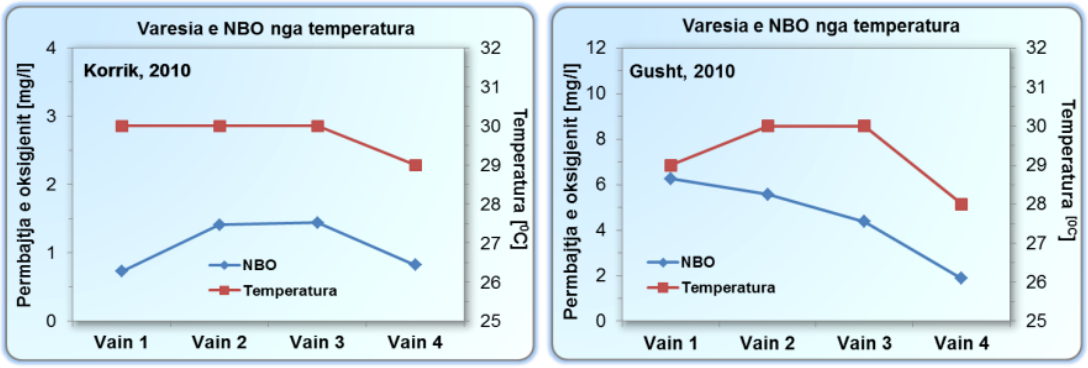


Figura 3.31: Nevoja Biologjike për Oksigjen NBO në stacionet e lagunës Kune, 2010 dhe varësia nga temperatura

Në lagunën Kune për vitin 2010 vihet re pothuajse në të gjithë muajt e kampionimit, një varësi e drejtë midis parametrave të Nevojes Biologjike për Oksigjen dhe temperaturës, pra me rritjen e temperaturës vihet re rritje e NBO dhe anasjelltas. Ky fenomen është më i dukshëm në muajt Gusht dhe Shtator. Në muajin Korrik bëjnë përjashtim stacioni 2 dhe 3 në Kune, ku vihet re një varësi e zhdrejtë (Figura 3.31).

Në lagunën e Vainit për vitin 2010 vihet re gjithashtu një varësi e drejtë midis parametrave NBO dhe temmperaturë. Varësia është më e spikatur në muajt Korrik dhe Tetor, ndërsa nuk është e dallueshme në muajin Shtator, në stacionet Vain 3 dhe Vain 4 (Figura 3.32).



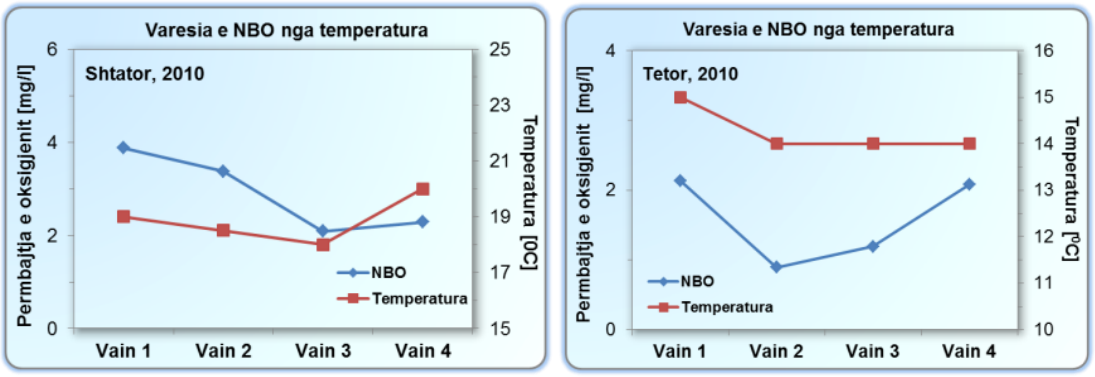
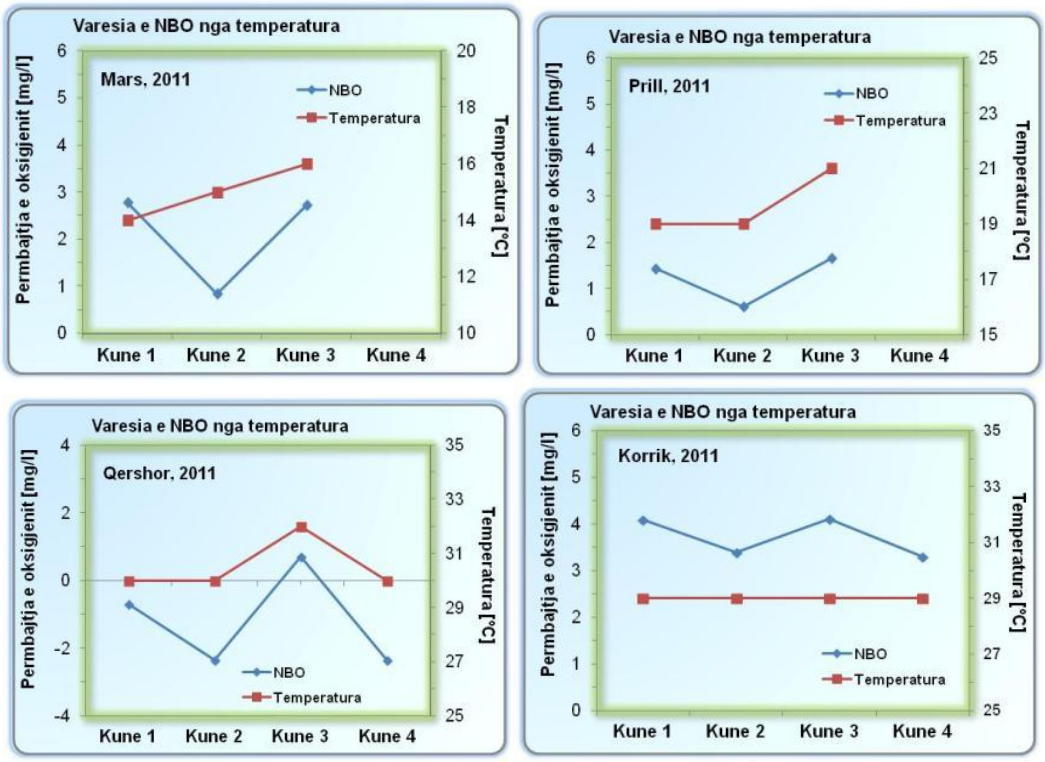


Figura 3.32: Nevoja Biologjike për Oksigjen NBO në stacionet e lagunës së Vainit, 2010 dhe varësia nga temperatura



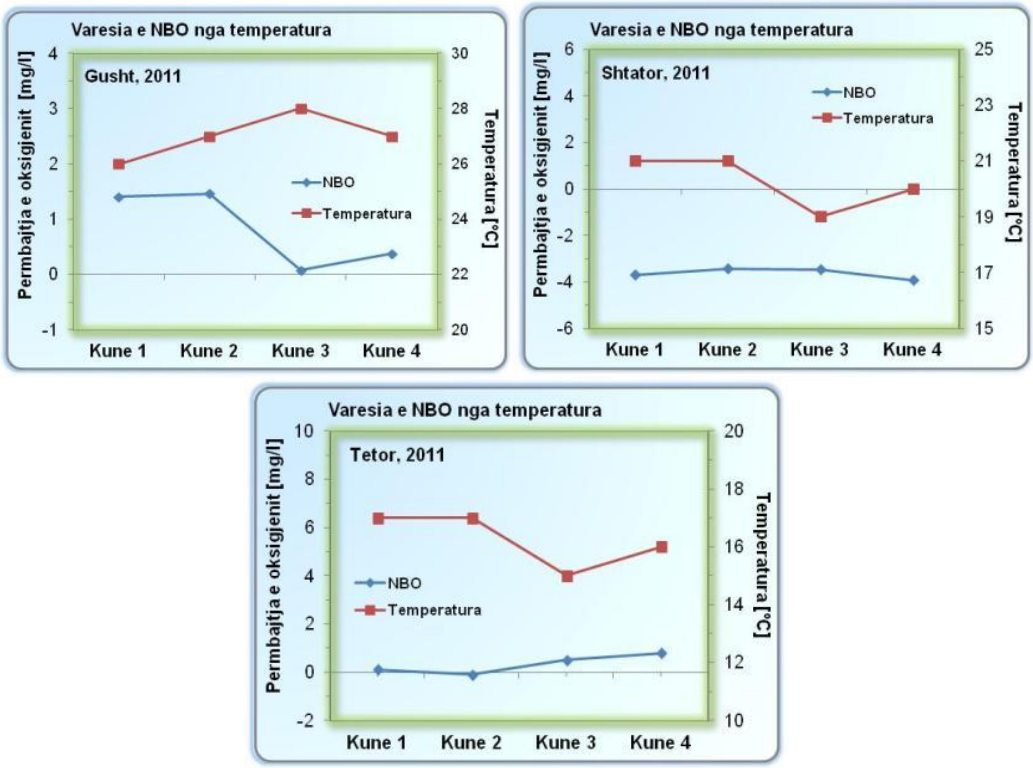


Figura 3.33: Nevoja Biologjike për Oksigjen NBO në stacionet e lagunës Kune, 2011

Në lagunën Kune gjatë vitit 2011 vihet re gjithashtu një varësi e drejtë në përgjithësi midis parametrave NBO dhe temperaturë, në të gjithë muajt e kampionimit, me përjashtim të muajve Maj dhe Gusht, ku vërehet përjashtim nga kjo dukuri kryesisht nëstacionin Kune 3 (Figura 3.33).

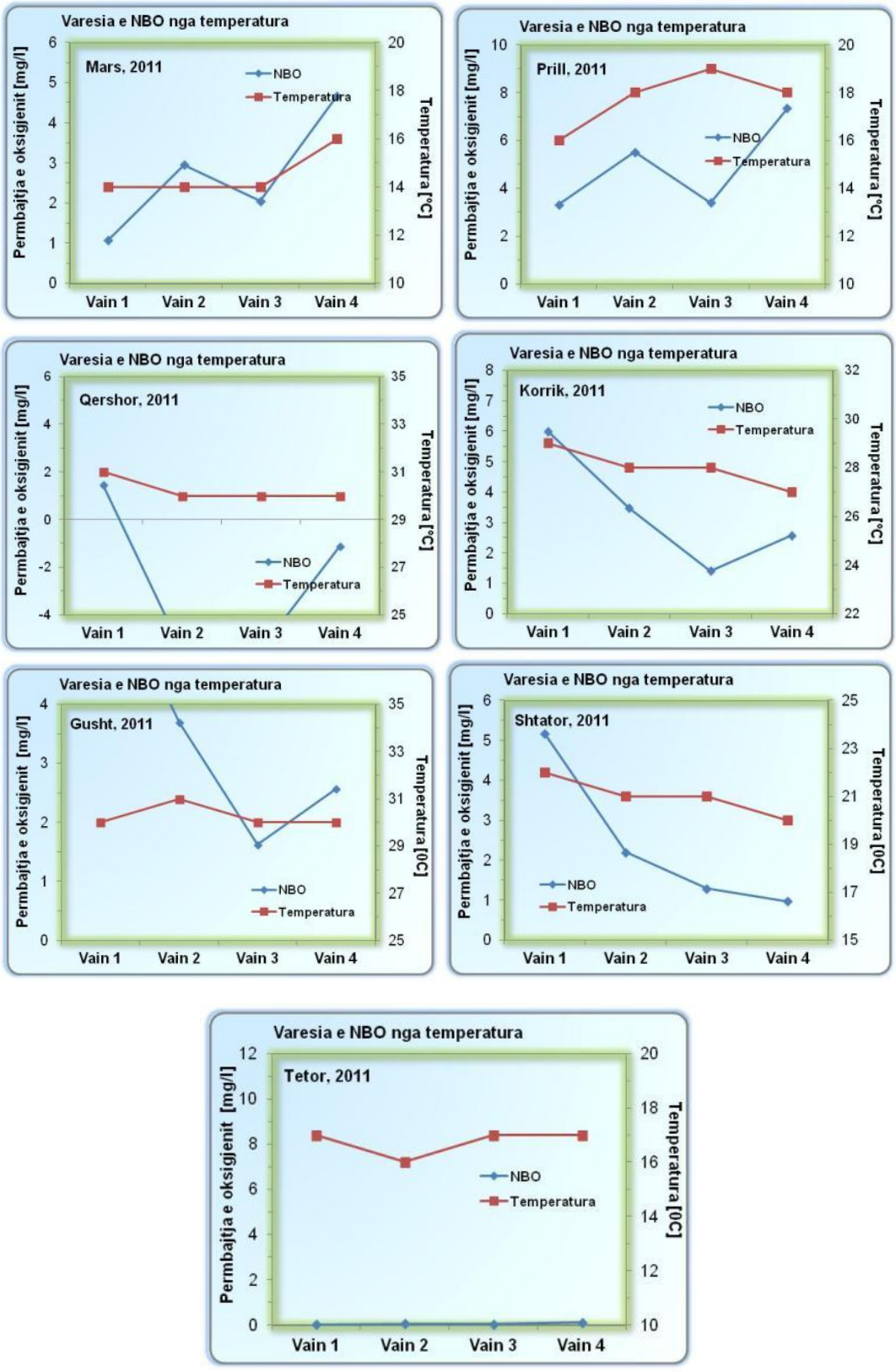


Figura 3.34: Nevoja Biologjike për Oksigjen NBO në stacionet e lagunës Vain, 2011

Në lagunën Vain për vitin 2011 vihet re një tendencë varësie të drejtë midis temperaturës dhe NBO, por jo në të gjitha rastet eshtë e aplikuar. Vërehet një varësi e zhdrejtë kryesisht në muajt e verës, Qershor-Korrik-Gusht dhe në stacionet Vain 3 dhe 4, stacione që, siç e kemi përmendur më sipër, ndodhen larg komunikimit me detin ose pranë aktiviteteve turistike (Figura 3.34).

3.3. PIGMENTET FOTOSINTETIKE

3.3.1. KLOROFILI *A*

Në tabelat 3.13 deri në 3.21 paraqiten rezultatet dhe përpunimet për klorofilin *a*. Kampionimi është kryer në lagunat e Kunes, Vainit dhe Vilunit, në 4 stacionet e përzgjedhura, të njëjtat stacione ku janë vlerësuar parametrat e tjerë: pH, temperaturat dhe oksigjeni. Për këto të dhena është llogaritur deviacioni standard midis muajve të ndryshëm për të njëjtat stacione, me qëllim që të shikohet se si ndikojnë kushtet mjedisore dhe ndryshimi i stinës në vlerat e klorofilit.
Për vitin 2010, vlerat e klorofilit *a* kanë luhatje të mëdha stinore në disa stacione, si Stacioni 3 në Kune dhe stacioni 2 në Vain, ku gjenden dhe vlerat maksimale të këtij pigmenti. Kjo gjë reflektohet dhe në deviacionin standard (Tabela 3.13). Në stacionin 3 të lagunës Kune klorofili *a* rezulton në vlerën maksimale në muajin Korrik (81.6 mg/m^3), kurse në stacionin 2 dhe 3 paraqiten vlera shumë të larta në muajin Gusht (72.2 mg/m^3).
Edhe në vitin 2011 vihen re luhatje të mëdha stinore brenda të njëjtit stacion, me stacionin 1 dhe 3 në lagunën Vain me vlerat më ekstreme: nga 13 deri në 150 mg/m^3. Diferencat më të mëdha midis stacioneve për të njëjtin muaj vihen re midis stacionit 1 dhe 2 të lagunës së Vainit, ku vlerat në stacionin 1 arrijnë deri në 150 mg/m^3 dhe ulen deri në 9.2 mg/m^3 në stacionin 2.

Tabela 3.13: Vlerat e Klorofilit *a* në 4 stacionet e lagunës Kune dhe Vain, 2010 (mesataret mujore dhe deviacioni standard)

Klorofili *a* (mg m^{-3})								
Viti 2010	**Kune**				**Vain**			
Muaji	**St.1**	**St. 2**	**St.3**	**St.4**	**St. 1**	**St. 2**	**St. 3**	**St. 4**
Korrik	2.07	2.57	81.62	13.63	3.40	5.66	6.44	5.89
Gusht	2.07	2.16	9.64	3.23	12.05	72.25	64.41	60.31
Shtator	2.16	2.06	3.08	3.15	20.37	28.36	31.50	15.50
Tetor	1.79	1.70	2.67	1.53	27.10	3.70	5.49	19.69
Mesatare	**2.02**	**2.12**	**24.25**	**5.38**	**15.73**	**27.49**	**26.96**	**25.35**
Dev. St.	**0.16**	**0.36**	**38.38**	**5.55**	**10.27**	**31.87**	**27.72**	**24.01**

Tabela 3.14: Vlerat e Klorofilit *a* në 4 stacionet e lagunës Kune dhe Vain, 2011 (mesataret mujore dhe deviacioni standard)

Klorofili *a* (mg m^{-3})								
Viti 2011	**Kune**				**Vain**			
Muaji	**St. 1**	**St.2**	**St. 3**	**St. 4**	**St. 1**	**St.2**	**St. 3**	**St. 4**
Qershor	1.78	1.25	22.89	1.55	150.90	9.88	16.15	22.43
Korrik	1.23	1.10	3.18	1.81	13.06	9.71	2.47	2.84
Gusht	3.54	2.47	5.11	2.59	21.20	29.93	33.42	14.01
Shtator	2.02	2.88	6.40	2.03	99.68	19.05	10.46	9.88
Tetor	1.48	1.59	2.84	2.28	16.46	9.27	14.77	9.31
Mesatare	**2.00**	**1.90**	**8.10**	**2.10**	**60.30**	**15.60**	**15.50**	**11.70**
Dev.St.	**0.91**	**0.78**	**8.41**	**0.40**	**62.14**	**9.01**	**11.37**	**7.21**

Nisur nga vlerat e llogaritura të deviacionit standard, rezulton se ndryshimi më i madh në kohë ka ndodhur në stacionin 3 të lagunës Kune për vitin 2010, në stacionin 1 dhe 3 të lagunës Kune për vitin 2011, në stacionin 4 në lagunën Vain për vitin 2010 dhe përsëri në stacionin 4 dhe stacionin 2 në lagunën Vain për vitin 2011.
Pra në lagunat e Kunes dhe Vainit, për disa stacione konstatohen variacione të mëdha të vlerave tëklorofilit *a* në kohë, nga një muaj në tjetrin.

Tabela 3.15: Përmbajtja e Klorofilit *a* në lagunën e Kunes per vitin 2010 dhe deviacioni standard i llogaritur midis stacioneve për të njëjtët muaj

Klorofili *a* (mg m^{-3})				
Viti 2010	**Kune**			
Stacioni	**Korrik**	**Gusht**	**Shtator**	**Tetor**
St. 1	2.073	2.073	2.157	1.794
St. 2	2.571	2.155	2.06	1.695
St. 3	81.622	9.64	3.079	2.674
St. 4	13.628	3.231	3.147	1.532
Dev. St.	**38.14**	**3.62**	**0.58**	**0.51**

Tabela 3.16: Përmbajtja e Klorofilit *a* në lagunën e Vilunit për vitin 2010 dhe deviacioni standard

Klorofili *a* (mg m^{-3})	
Viti 2010	**Vilun**
Stacioni	**Tetor**
Vilun 1	1.24
Vilun 2	1.16
Vilun 3	0.754
Vilun 4	0.811
Dev. St.	0.24

Në lagunën e Vilunit, përmbajtja e klorofilit *a* nuk paraqet variacione të mëdha midis stacioneve. Kampionimi në këtë lagunë u krye në muajin tetor, 2010.

Tabela 3.17: Përmbajtja e Klorofilit *a* në lagunën e Kunes për vitin 2011 dhe deviacioni standard

Klorofili *a* (mg m^{-3})					
Viti 2011	**Kune**				
Stacioni	**Qershor**	**Korrik**	**Gusht**	**Shtator**	**Tetor**
Kune 1	1.782	1.232	3.538	2.015	1.475
Kune 2	1.252	1.095	2.468	2.878	1.592
Kune 3	22.896	3.18	5.107	6.401	2.843
Kune 4	1.551	1.808	2.59	2.034	2.284
Dev. St.	**10.69**	**0.95**	**1.22**	**2.09**	**0.64**

Tabela 3.18: Përmbajtja e Klorofilit *a* në lagunën e Vainit për vitin 2010 dhe deviacioni standard

Klorofili *a* (mg m^{-3})				
Viti 2010	**Vain**			
Muaji	**Korrik**	**Gusht**	**Shtator**	**Tetor**
Vain 1	3.396	12.046	20.374	27.099
Vain 2	5.663	72.249	28.36	3.696
Vain 3	6.435	64.405	31.495	5.487
Vain 4	5.893	60.313	15.504	19.692
Dev. St.	**1.34**	**27.26**	**7.31**	**11.29**

Tabela 3.19: Përmbajtja e Klorofilit *a* në lagunën e Vainit për vitin 2011 dhe deviacioni standard

Klorofili *a* (mg m^{-3})					
Viti 2011	**Vain**				
Muaji	**Qershor**	**Korrik**	**Gusht**	**Shtator**	**Tetor**
Vain 1	150.932	13.064	21.205	99.682	6.750
Vain 2	9.878	9.714	29.931	19.051	1.500
Vain 3	16.157	2.471	33.422	10.46	1.525
Vain 4	22.437	2.838	14.012	9.876	3.300
Dev. St.	**67.58**	**5.23**	**8.75**	**43.48**	**2.47**

Përmbajtja e klorofilit *a* shfaq diferenca të mëdha edhe midis stacioneve, për të njëjtin muaj, ku ndryshimet më të mëdha për vitin 2010 vihen re midis stacioneve 1 dhe 3 të lagunës Kune, si dhe 1, 4 të lagunës Vain krahasuar me stacionin 2 (Tabela 3.15).
Në lagunën e Vainit, në vitin 2010 vihen re në përgjithësi vlera të ulëta të klorofilit *a* në muajin Korrik për të gjitha stacionet. Kjo vihet re dhe në vitin 2011, në muajin

Korrik, ku për të gjitha stacionet ndeshim vlera relativisht më të ulëta të klorofilit *a*. Vlerat më të larta të klorofilit *a* në lagunën Vain për vitin 2010 ndeshen në muajin Gusht për të gjitha stacionet (Tabela 3.18).
Gjatë vitit 2011, diferencat më të mëdha midis stacioneve për të njëjtin muaj vihen re midis stacioneve 2 dhe 3 në Kune, me vlerën më të lartë në stacionin 3 dhe më të ultën në stacionin 2; si dhe midis stacioneve 1 dhe 2 në Vain, me vlerën më të lartë në stacionin 1 dhe më të ultën në stacionin 2 (Tabelat 3.17 dhe 3.19).

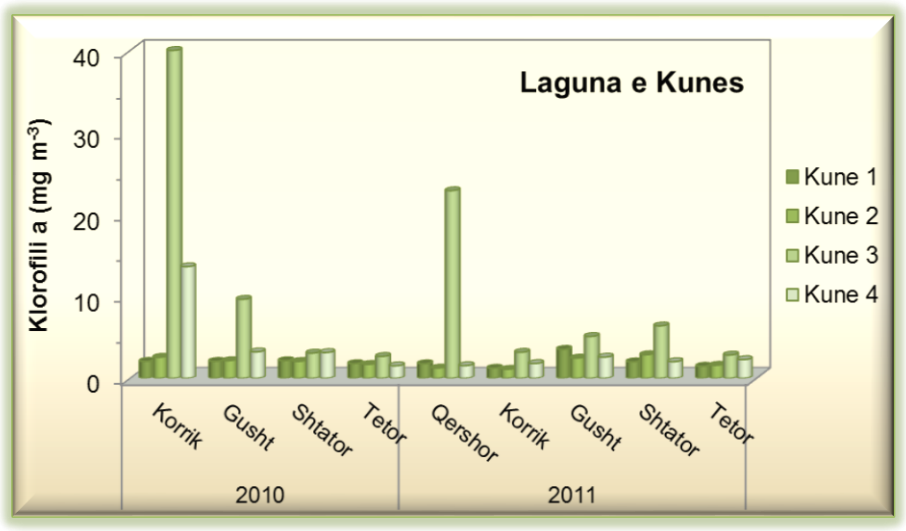


Figura 3.35: Përmbajtja e Klorofilit *a* në stacionet e lagunës Kune për vitet 2010 dhe 2011

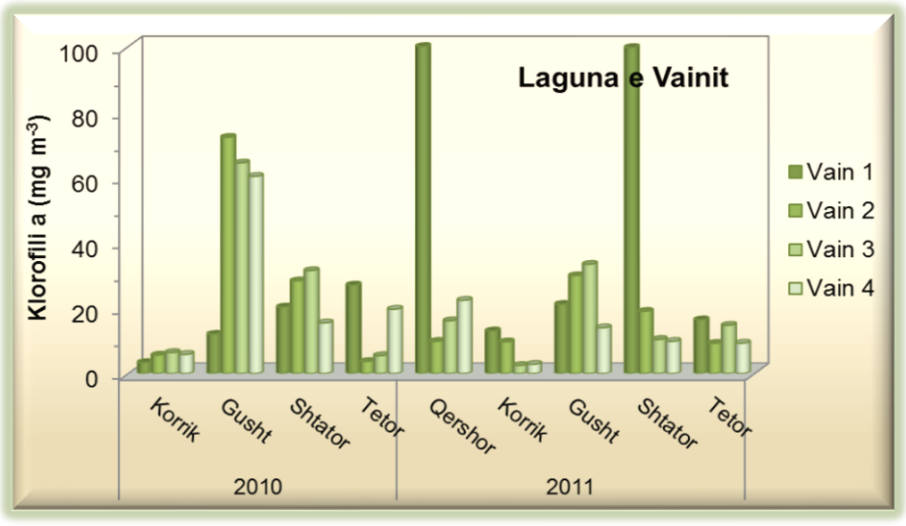


Figura 3.36: Përmbajtja e Klorofilit *a* në stacionet e lagunës Vain për vitet 2010 dhe 2011

Në tabelat 3.20 dhe 3.21, si dhe në grafikët 3.37 dhe 3.38 paraqiten vlerat mesatare mujore të klorofilit *a* në lagunat Kune dhe Vain. Për disa muaj, si për shembull në

muajin shtator, vihet re rritje e përmbajtjes së klorofilit*a* në vitin 2011 krahasuar me vitin 2010. Por, nga ana tjetër, për muajin Korrik 2011, krahasuar me muajin Korrik 2010, klorofili *a* rezulton më i ulët, pra gjendja është përmirësuar.
Vlerat më të larta të klorofilit *a* gjenden në stacionin 3 të lagunës Kune, në muajin Korrik 2010. Edhe në vitin pasardhës (2011), ndeshemi përsëri me vlera të larta, por relativisht më të ulëta krahasuar me një vit më parë.

Tabela 3.20: Përmbajtja e Klorofilit *a* në ekosistemin e Kune - Vainit për vitin 2010, mesatare e të katër stacioneve

Klorofili *a* (mg m-3)				
Viti 2010 Muaji	**Korrik**	**Gusht**	**Shtator**	**Tetor**
Kune				
Mesatare	**24.974**	**4.275**	**2.611**	**1.924**
Vain				
Mesatare	**5.35**	**52.25**	**23.93**	**13.99**

Tabela 3.21: Përmbajtja e Klorofilit *a* në ekosistemin e Kune - Vainit për vitin 2011 mesatare e të katër stacioneve.

Klorofili *a* (mg m-3)					
Viti 2011 Muaji	**Qershor**	**Korrik**	**Gusht**	**Shtator**	**Tetor**
Kune					
Mesatare	**6.870**	**1.829**	**3.426**	**3.332**	**2.049**
Vain					
Dev. Stand.	**58.53**	**4.53**	**7.58**	**37.65**	**3.22**

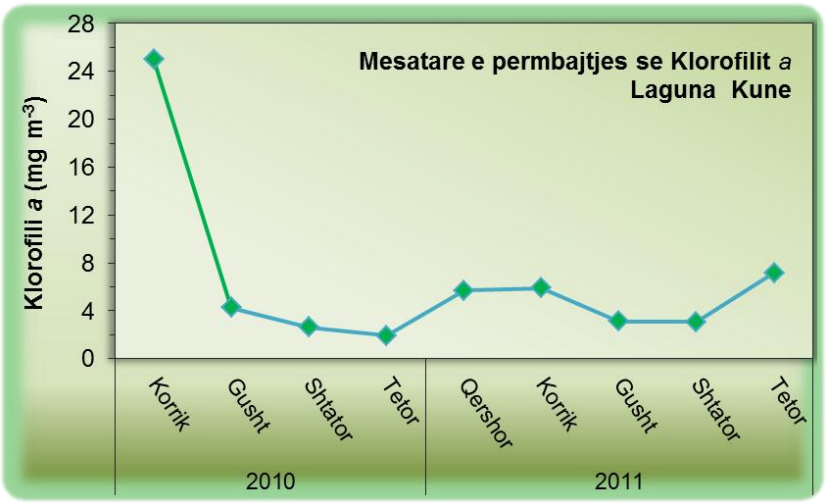


Figura 3.37: Mesatare mujore e vlerave të përmbajtjes sëKlorofilit *a* në stacionet e lagunës Kune

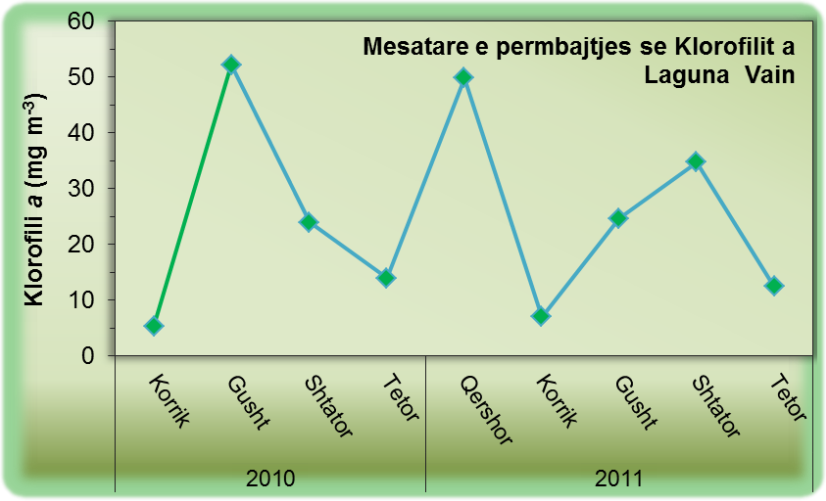
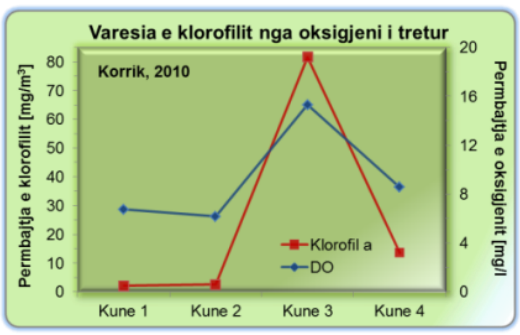
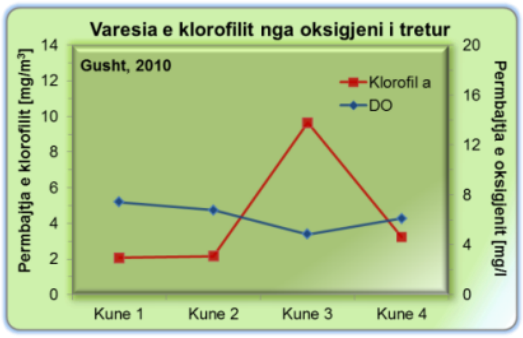


Figura 3.38: Mesatare mujore e vlerave të përmbajtjes së oksigjenit të tretur në stacionet e lagunës së Vainit

Në rezultatet e përmbajtjes së klorofilit *a* supozohet se ndikojnë disa faktorë.
Në lagunën e Vainit, stacioni 4 është pranë kanalit të komunikimit me detin, kurse stacioni 2 është më pranë kanalit të komunikimit me lumin Drin. Në përgjithësi, në stacionin 2 të lagunës Vain vihen re vlera të ulëta të klorofilit *a*.
Megjithëse në disa raste afërsia me kanalet e komunikimit duket qartë që ndikon për të patur vlera më të larta të oksigjenit të tretur, si për shembull me stacionin 2 të Vainit, në përgjithësi në këtë lagunë, afërsia me kanalin e komunikimit nuk është i vetmi faktor që ndikon në sasinë e klorofilit *a*.
Nga literatura dihet që me rritjen e biomasës, rritet dhe prodhimi i oksigjenit nga algat fotosintetike. Por, nga ana tjetër, dihet dhe që nevojitet oksigjen për të ndihmuar nëshpërbërjen e lëndës organike. Pra, treguesi i biomasës, klorofili *a*, shoqërohet me rritjen e Oksigjenit të tretur, në rastin kur algat janë në lulëzim.
Në lagunën e Vilunit, pavarësisht nga fakti që ka disa restorante që zhvillojnë aktivitetet, qarkullimi i ujërave është i mirë, gjë që reflektohet dhe në vlerat e klorofilit *a*, të cilat ndryshojnë shumë pak nga një stacion në tjetrin.
Në grafikët në figurat 3.39, 3.40, 3.41, paraqitet varësia midis klorofilit *a* dhe oksigjenit të tretur.





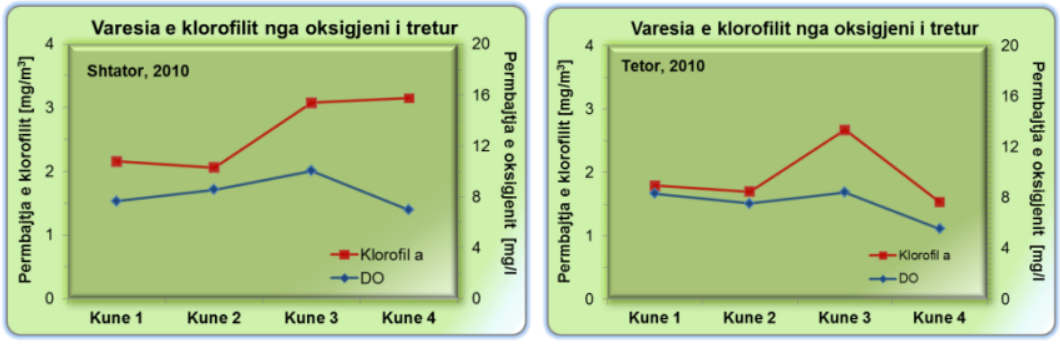


Figura 3.39: Varesia e klorofilit *a* nga oksigjeni i tretur në lagunën e Kunes, 2010

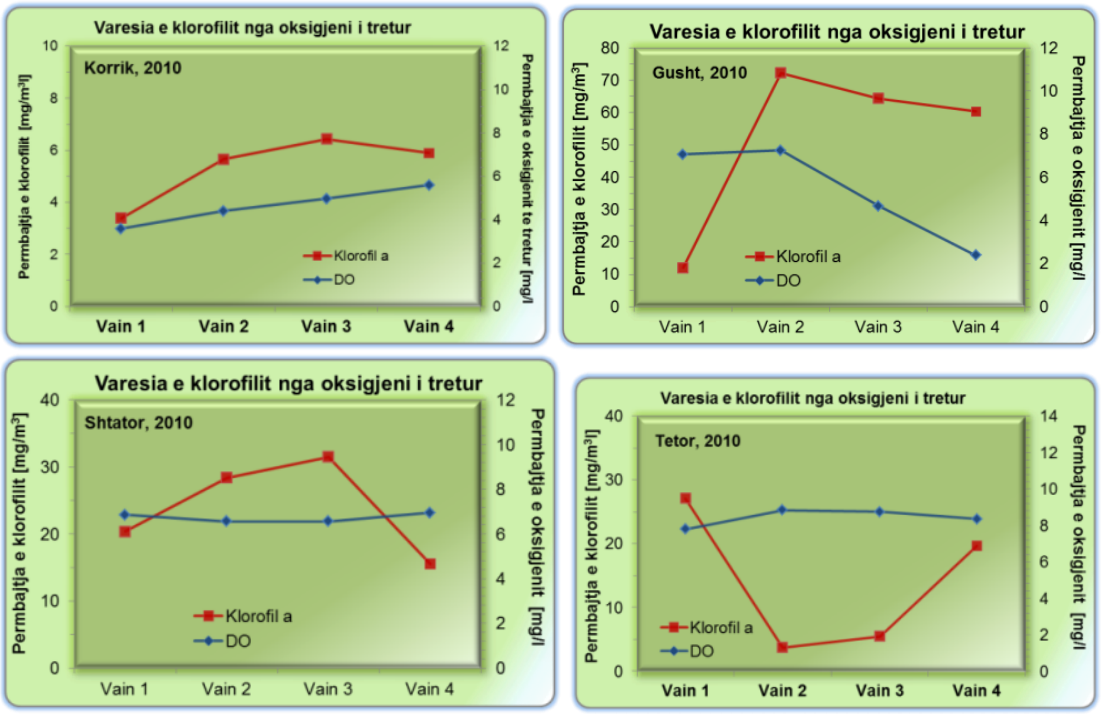
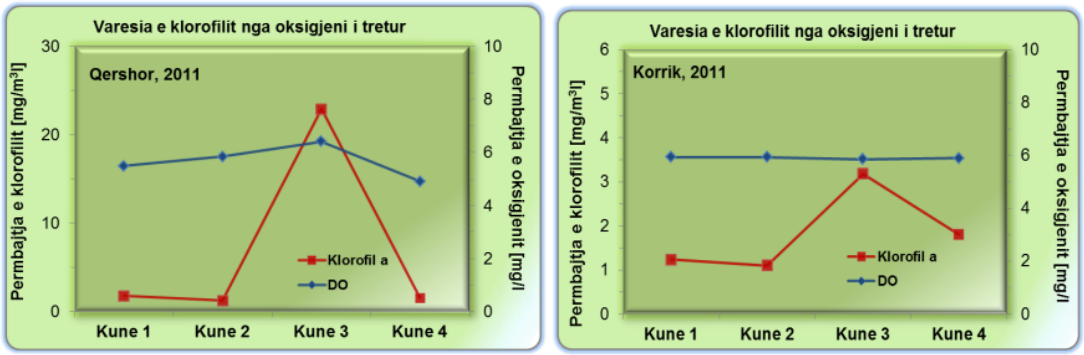


Figura 3.40: Varesia e klorofilit *a* nga oksigjeni i tretur në lagunën e Vainit, 2010



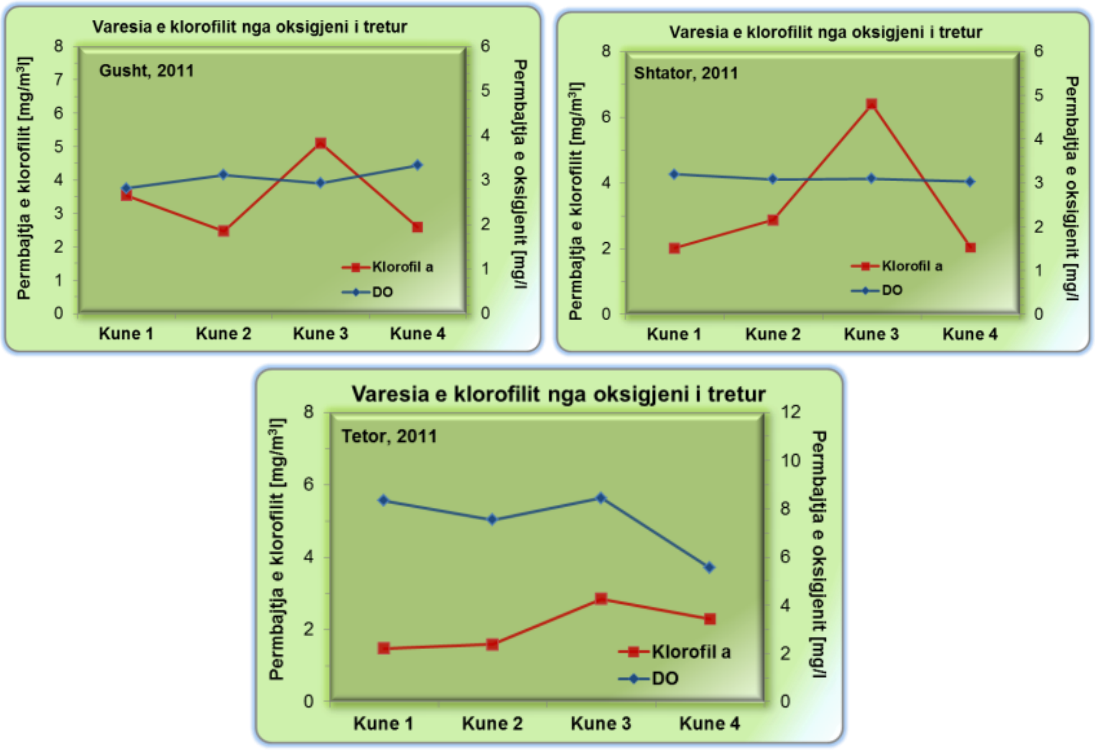
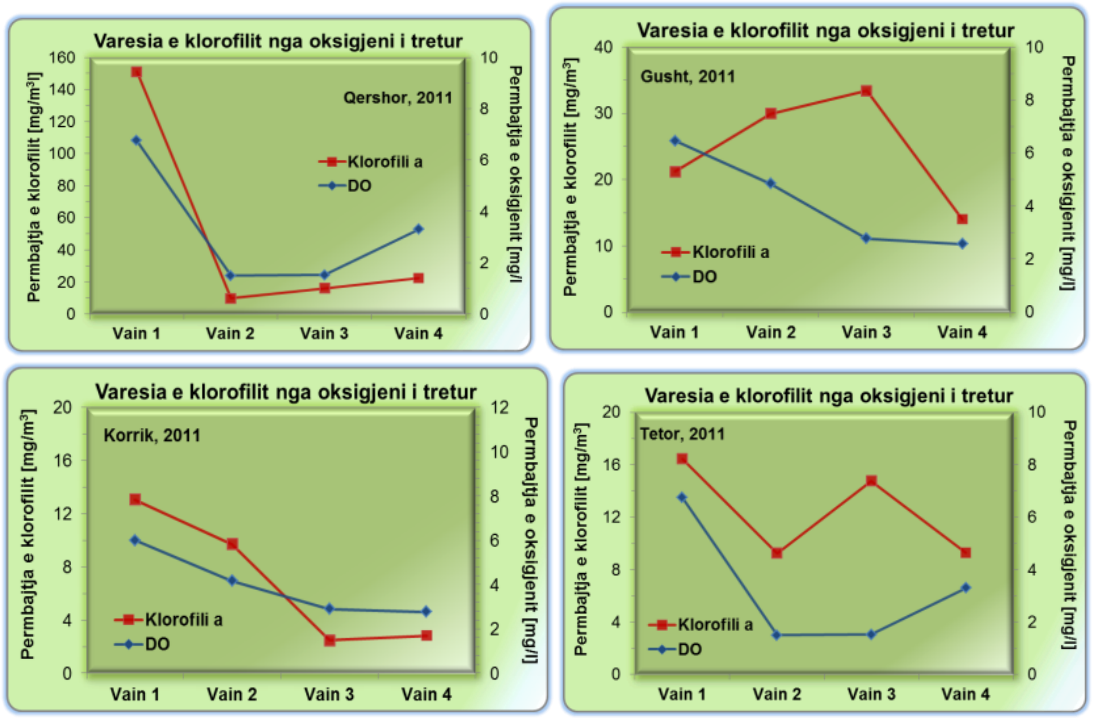


Figura 3.41: Varësia e klorofilit *a* nga oksigjeni i tretur në lagunen e Kunes, 2011.



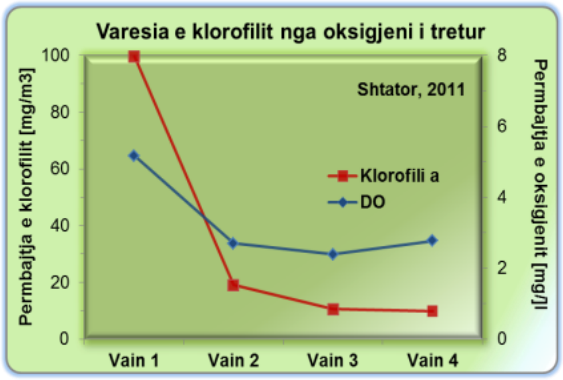


Figura 3.42: Varësia e klorofilit *a* nga oksigjeni i tretur në lagunen e Vainit, 2011.

Në lagunën Kune për vitin 2010 konstatohet që kurbat e klorofilit *a* dhe të oksigjenit të tretur shkojnë paralelisht, pra këta tregues janë në varësi të drejtë me njëri-tjetrin. Në lagunën e Vainit vërehet në përgjithësi një korrelacion i drejtë ndërmjet klorofilit *a* dhe oksigjenit të tretur. Përjashtim bën muaji tetor, 2010, ku për stacionet 2 dhe 3 në Vain vihet re një ndërvarësi e zhdrejtë (Figura 3.39). Në lagunën e Kunes për vitin 2011 vihet re përsëri një ndërvarësi e drejtë midis dy treguesve: Oksigjeni i tretur dhe klorofili *a*. Përjashtim në të gjithë muajt bën stacioni 3 në Kune, ku kemi luhatje të mëdha të vlerave, si për oksigjenin e tretur, ashtu dhe për klorofilin *a*, gjë që reflektohet dhe në deviacionin standard (Figura 3.40). Stacioni 3 në Kune karakterizohet nga një mbingarkesë në mbetje urbane dhe cilësia e dobët e ujit është e dukshme. Gjithashtu, uji në këtë stacion në disa raste rezulton eutrofik. Me përjashtim të muajit Gusht, 2011, në lagunën e Vainit vihet re përsëri një ndërvarësi e drejtë midis dy treguesve: Klorofili *a* dhe oksigjeni i tretur. Stacioni 3 në Vain ndodhet larg komunikimit me detin si dhe afër një restoranti shumë të frekuentuar, i cili i derdh ujërat direkt të patrajtuara në lagunë (Figurat 3.41 dhe 3.42).

3.3.2. KLOROFILI *B*

Klorofili *b* gjendet në grupe të caktuara algash, siç janë *Chlorophyta* dhe *Euglenophyta*.

Tabela 3.22: Vlerat e Klorofilit *b* në 4 stacionet e lagunës Kune dhe Vain, 2010 (mesataret mujore dhe deviacioni standard)

Klorofili b (mg m-3)								
Viti 2010	**Kune**				**Vain**			
Muaji	**St. 1**	**St. 2**	**St. 3**	**St. 4**	**St. 1**	**St. 2**	**St. 3**	**St. 4**
Korrik	0.38	0.39	2.17	0.30	0.63	0.58	0.83	0.82
Gusht	0.15	0.27	0.76	0.51	1.01	3.25	5.56	15.11
Shtator	0.81	0.21	0.53	0.25	0.17	0.12	0.20	0.12
Tetor	0.35	0.34	0.34	0.27	0.09	0.15	0.09	0.15
Mesatare	**0.42**	**0.30**	**0.95**	**0.33**	**0.47**	**1.02**	**1.67**	**4.05**
Dev.St.	**0.28**	**0.08**	**0.83**	**0.12**	**0.43**	**1.50**	**2.61**	**7.38**

Tabela 3.23: Vlerat e Klorofilit *b* në 4 stacionet e lagunes Kune dhe Vain, 2011 (mesataret mujore dhe deviacioni standard)

Klorofili *b* (mg m-^{3})								
Viti 2011	**Kune**				**Vain**			
Muaji	**St. 1**	**St. 2**	**St. 3**	**St. 4**	**St. 1**	**St. 2**	**St. 3**	**St. 4**
Qershor	0.16	0.19	0.11	0.10	7.09	2.81	2.33	3.41
Korrik	0.11	0.16	0.31	0.29	0.58	1.18	0.25	0.32
Gusht	0.24	0.39	0.27	0.15	5.59	1.27	6.55	1.80
Shtator	0.16	0.03	0.03	0.12	0.43	0.16	0.47	0.80
Tetor	0.03	0.04	0.01	0.19	1.24	0.10	0.68	0.30
Mesatare	**0.14**	**0.16**	**0.14**	**0.17**	**2.98**	**1.10**	**2.06**	**1.32**
Dev.St.	0.08	0.15	0.14	0.08	3.12	1.10	2.64	1.32

Vlerat e klorofilit *b* (Tabela 3.22) shfaqin luhatjet më të mëdha gjatë vitit 2010 në stacionin 4 të lagunës Vain, duke variuar nga 0.1 deri në 15.1 mg/m^3, ndërsa në stacionet e tjera vlerat paraqesin deviacion standard më të vogël.
Gjatë vitit 2011 (Tabela 3.23), klorofili *b* paraqet luhatje të mëdha stinore të vlerave në stacionin 1 të lagunës Vain, ku ato variojnë nga 0.4 mg/m^3 në muajin shtator, në 7 mg/m^3 në muajin qershor. Në lagunen e Kunes vlerat paraqiten më të përafërta me njëra-tjetrën me ndryshimin e stinës.

Tabela 3.24: Përmbajtja e Klorofilit *b* në lagunën e Kunes për vitin 2010 dhe deviacioni standard

Klorofili *b* (mg m-^{3})				
Viti 2010	**Kune**			
Muaji	**Korrik**	**Gusht**	**Shtator**	**Tetor**
St. 1	0.382	0.148	0.81	0.352
St. 2	0.385	0.267	0.213	0.34
St. 3	2.173	0.759	0.526	0.34
St. 4	0.297	0.514	0.245	0.27
Dev. St.	**0.91**	**0.27**	**0.28**	**0.04**

Tabela 3.25: Përmbajtja e Klorofilit *b* në lagunën e Kunes për vitin 2011 dhe deviacioni standard

Klorofili *b* (mg m-^{3})					
Viti 2011	**Vain**				
Muaji	**Qershor**	**Korrik**	**Gusht**	**Shtator**	**Tetor**
St. 1	0.163	0.109	0.243	0.16	0.033
St. 2	0.189	0.16	0.393	0.031	0.042
St. 3	0.112	0.311	0.266	0.027	0.005
St. 4	0.098	0.291	0.148	0.119	0.187
Dev. St.	**0.04**	**0.10**	**0.10**	**0.07**	**0.08**

Tabela 3.26: Përmbajtja e Klorofilit *b* në lagunën e Vainit për vitin 2010 dhe deviacioni standard

Klorofili *b* (mg m-^{3})				
Viti 2010	**Vain**			
Muaji	**Korrik**	**Gusht**	**Shtator**	**Tetor**
St. 1	0.628	1.006	0.169	0.093
St. 2	0.576	3.245	0.122	0.15
St. 3	0.83	5.556	0.202	0.094
St. 4	0.815	15.106	0.115	0.147
Dev. St.	**0.13**	**6.20**	**0.04**	**0.03**

Tabela 3.27: Përmbajtja e Klorofilit *b* në lagunën e Vainit për vitin 2011 dhe deviacioni standard

Klorofili *b* (mg m-^{3})					
Viti 2011	**Vain**				
Muaji	**Qershor**	**Korrik**	**Gusht**	**Shtator**	**Tetor**
St. 1	7.088	0.581	5.588	0.427	1.235
St. 2	2.807	1.183	1.273	0.156	0.101
St. 3	2.33	0.248	6.551	0.473	0.678
St. 4	3.412	0.315	1.796	0.797	0.301
Dev. St.	**2.16**	**0.43**	**2.66**	**0.26**	**0.50**

Vlerat e klorofilit *b* nuk paraqesin ndryshime të mëdha midis stacioneve. Kjo shpjegohet me faktin që ky pigment gjendet në disa grupe algash dhe përmbajtja e tij në të gjitha kampionimet paraqitet më e vogël krahasuar me klorofilin *a*. Për këtë arsye, edhe luhatjet mujore apo midis stacioneve të vlerave të klorofilit *b* rezultojnë më të vogla, gjë që reflektohet dhe nëtabelat 3.41 deri ne 3.45, si dhe në deviacionin standard.

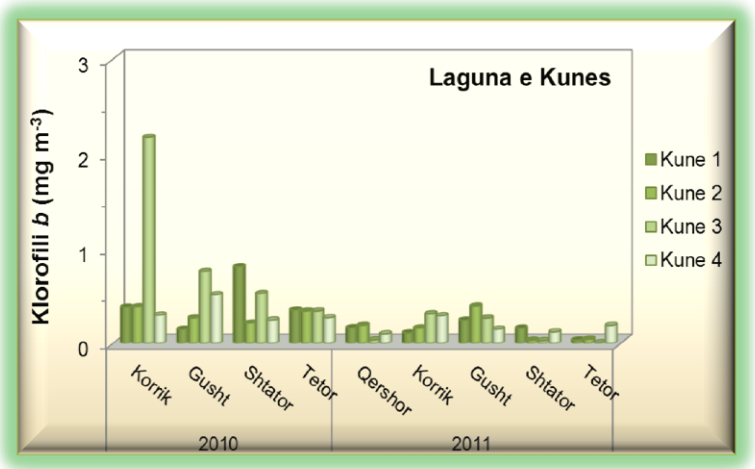


Figura 3.43: Përmbajtja e Klorofilit *b* në stacionet e lagunës Kune për vitet 2010 dhe 2011

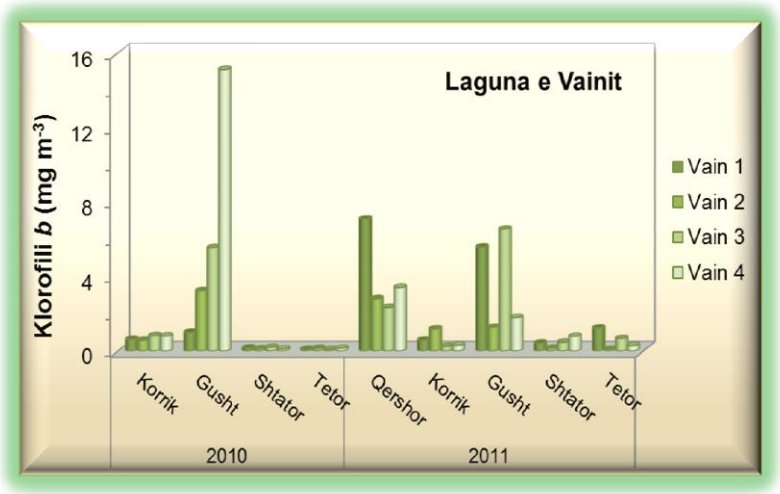


Figura 3.44: Përmbajtja e Klorofilit *b* në stacionet e lagunës Vain për vitet 2010 dhe 2011

Sic reflektohet dhe në grafikët e paraqitur në figurat 3.43 dhe 3.44, vlerat më të larta të klorofilit *b* vihen re gjatë muajve të verës në të dyja lagunat.

Në lagunën e Kunes vihet re që përmbajtja mesatare e klorofilit *b* ka ardhur në ulje në vitin 2011, krahasuar me vitin 2010 (Figura 3.45). Maksimumi i përmbajtjes së klorofilit *b* u vlerësua në këtë lagunë në muajin Korrik, 2010. Përmbajtja më e ulët u vlerësua në muajin Tetor, 2011.

Tabela 3.28: Përmbajtja e Klorofilit *b* në ekosistemin e Kune - Vainit për vitin 2010, mesatare e katër stacioneve.

Klorofili *b* (mg m-^{3})				
Viti 2010				
Muaji	**Korrik**	**Gusht**	**Shtator**	**Tetor**
Kune				
Mesatare	**0.81**	**0.42**	**0.45**	**0.33**
Dev. Stand.	**0.79**	**0.24**	**0.24**	**0.03**
Vain				
Mesatare	**0.71**	**6.23**	**0.15**	**0.12**
Dev. Stand.	**0.11**	**5.37**	**0.04**	**0.03**

Tabela 3.29: Përmbajtja e Klorofilit *b* në ekosistemin e Kune - Vainit për vitin 2011 mesatare e katër stacioneve.

Klorofili *b* (mg m-^{3})					
Viti 2011					
Muaji	**Qershor**	**Korrik**	**Gusht**	**Shtator**	**Tetor**
Kune					
Mesatare	**0.14**	**0.22**	**0.26**	**0.08**	**0.07**
Dev. Stand.	**0.04**	**0.09**	**0.09**	**0.06**	**0.07**
Vain					
Mesatare	**3.91**	**0.58**	**3.80**	**0.46**	**0.58**
Dev. Stand.	**1.87**	**0.37**	**2.30**	**0.23**	**0.43**

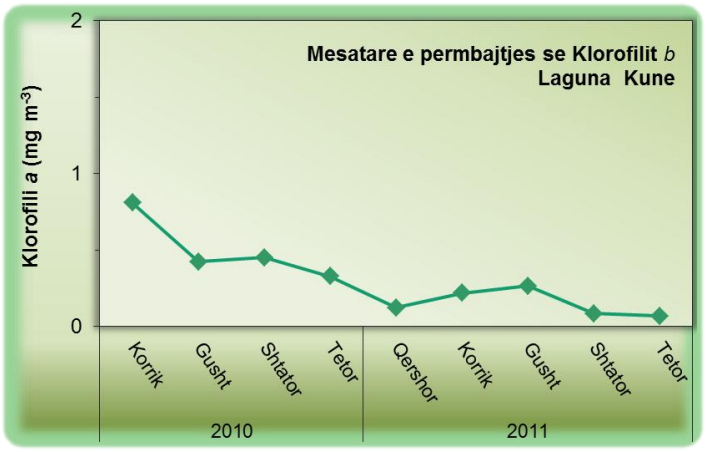


Figura 3.45: Mesatare mujore e vlerave të përmbajtjes së Klorofilit *b* në stacionet e lagunës Kune

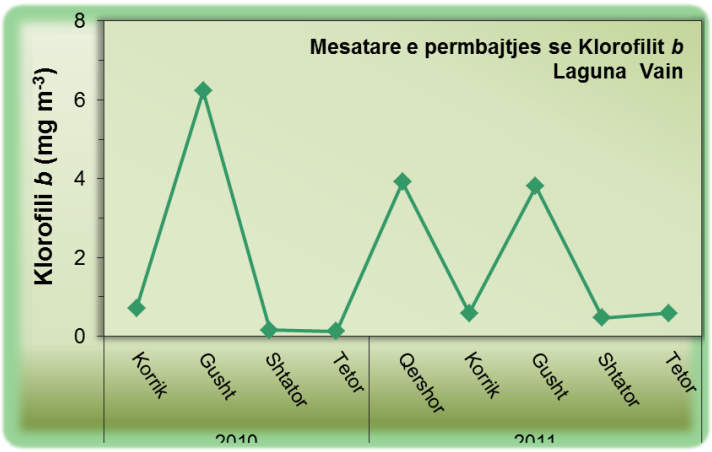


Figura 3.46: Mesatare mujore e vlerave të përmbajtjes së Klorofilit *b* në stacionet e lagunës së Vainit

Në lagunën e Vainit përmbajtja e klorofilit *b* shfaq luhatje të mëdha stinore, me përmbajtjen mesatare më të lartë të hasur në muajin Gusht, 2010. Në vitin 2011,

përmbajtja më e lartë u vlerësua në muajt Qershor dhe Shtator. Meqenëse klorofili *b* gjendet në disa grupe të pakta algash, rezultatet mund të lidhen dhe me kampionin dhe përfaqësimin e grupeve të fitoplanktonit në të.

3.3.3. KLOROFILI *C*

Tabela 3.30: Përmbajtja e klorofilit *c* në lagunën e Kunës për vitin 2010 dhe deviacioni standard

Klorofili *c* (mg m-^{3})						
Viti 2010				**Kune**		
Muaji	**Korrik**	**Gusht**	**Shtator**	**Tetor**	**Mesatare**	**Dev. Stand.**
St. 1	0.434	0.289	1.112	0.587	**0.606**	0.359
St. 2	0.305	0.309	0.242	0.515	**0.343**	0.119
St. 3	16.527	1.817	0.535	0.735	**4.904**	7.769
St. 4	1.884	0.462	0.314	0.440	**0.775**	0.742

Nisur nga vlerat e llogaritura të deviacionit standard (Tabelat 3.30 deri në 3.32), rezulton se luhatjet më të mëdha stinore brenda të njëjtit stacion kanë ndodhur në stacionin 3 të lagunës Kune për vitin 2010, ku kemi dhe vlerën më të lartë të klorofilit *c* për këtë vit, në stacionin 3 të lagunës Kune për vitin 2011, në stacionet 2 dhe 3 të lagunës Vain për vitin 2010 dhe përsëri në stacionin 1 në lagunën Vain për vitin 2011. Në stacionin 1 të lagunës Vain vihet re përmbajtje shumë e lartë e klorofilit *c* në muajt qershor dhe shtator.

Tabela 3.31: Përmbajtja e klorofilit *c* në lagunën e Kunes për vitin 2011 dhe deviacioni standard

Klorofili *c* (mg m-^{3})							
Viti 2011					**Kune**		
Muaji	**Qershor**	**Korrik**	**Gusht**	**Shtator**	**Tetor**	**Mesatare**	**Dev. Stand.**
St. 1	0.364	0.464	0.616	0.371	0.230	**0.409**	0.143
St. 2	0.402	0.587	0.929	0.409	0.276	**0.520**	0.254
St. 3	5.977	1.549	1.097	1.401	0.629	**2.131**	2.179
St. 4	0.759	0.804	0.249	0.361	0.361	**0.507**	0.255

Tabela 3.50: Përmbajtja e klorofilit *c* në lagunën e Vainit për vitin 2010 dhe deviacioni standard

Klorofili *c* (mg m-^{3})						
Viti 2010				**Vain**		
Muaji	**Korrik**	**Gusht**	**Shtator**	**Tetor**	**Mesatare**	**Dev. Stand.**
St. 1	0.566	3.867	4.361	4.522	**3.329**	1.863
St. 2	0.660	11.83	3.892	0.434	**4.205**	5.326
St. 3	1.046	8.187	5.552	0.764	**3.887**	3.610
St. 4	0.968	5.039	2.179	3.234	**2.855**	1.725

Tabela 3.32: Përmbajtja e Klorofilit *c* në lagunën e Vainit për vitin 2011 dhe deviacioni standard

Klorofili *c* (mg m-^{3})							
Viti 2011				**Vain**			
Muaji	**Qershor**	**Korrik**	**Gusht**	**Shtator**	**Tetor**	**Mesatare**	**Dev. Stand.**
St. 1	49.889	3.908	2.402	18.116	3.674	**15.598**	20.219
St. 2	1.090	0.986	5.059	4.135	2.023	**2.659**	1.844
St. 3	1.431	0.286	2.775	3.222	1.839	**1.911**	1.155
St. 4	1.499	0.264	1.255	3.644	1.900	**1.713**	1.237

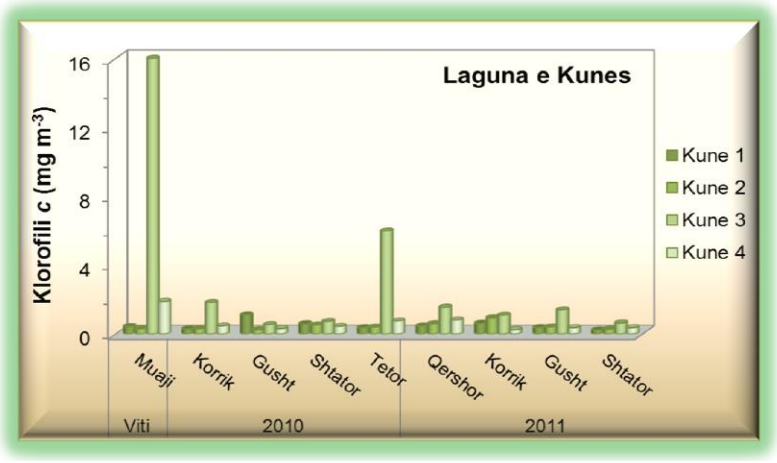


Figura 3.47: Përmbajtja e Klorofilit *c* në stacionet e lagunës Kune për vitet 2010-2011

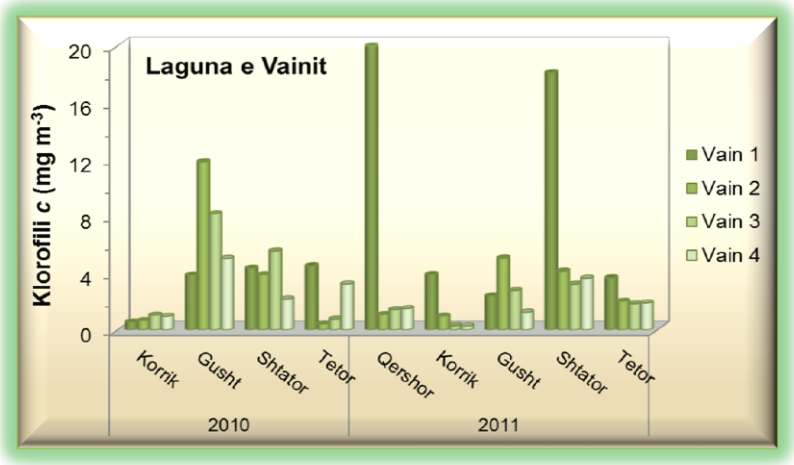


Figura 3.48: Përmbajtja e Klorofilit *c* në stacionet e lagunës Vain për vitet 2010 dhe 2011

Tabela 3.33: Përmbajtja e Klorofilit *c* në ekosistemin e Kune - Vainit për vitin 2010 mesatare e katër stacioneve

Klorofili *c* (mg m-^{3})				
Viti 2010 Muaji	**Korrik**	**Gusht**	**Shtator**	**Tetor**
Kune				
Mesatare	**4.79**	**0.72**	**0.55**	**0.57**
Dev. Stand.	**6.81**	**0.64**	**0.34**	**0.11**
Vain				
Mesatare	**0.81**	**7.23**	**4.00**	**2.24**
Dev. Stand.	**0.20**	**3.09**	**1.21**	**1.71**

Në tabelat 3.33 dhe 3.34 si dhe grafikët në Figurat 3.49 dhe 3.50 pasqyrohen variacioni i mesatareve të stacioneve për klorofilin *c* në secilën lagunë. Vërehen vlera shumë të larta të këtij pigmenti në stacionin 1 të lagunës Vain për vitin 2011. Ky fenomen nuk vihet re në vitin 2010.
Në lagunën e Kunes, sic duket dhe në grafikun në figurën 3.49, përmbajtja e klorofilit *c*ka tendencë në ulje në vitin 2011, krahasuar me vitin 2010, me vlera maksimale të konstatuara në këtë lagunë në muajin Korrik 2010. Gjatë vitit 2011, muaji Qershor ka rezultuar me përmbajtje mesatare më të lartë të klorofilit *c*.

Tabela 3.34: Përmbajtja e Klorofilit *c* në ekosistemin e Kune - Vainit për vitin 2011 mesatare e katër stacioneve

Klorofili *c* (mg m-^{3})					
Viti 2011 Muaji	**Qershor**	**Korrik**	**Gusht**	**Shtator**	**Tetor**
Kune					
Mesatare	**1.88**	**0.85**	**0.72**	**0.64**	**0.37**
Dev. Stand.	**2.37**	**0.42**	**0.32**	**0.44**	**0.15**
Vain					
Mesatare	**13.48**	**1.36**	**2.87**	**7.28**	**2.36**
Dev. Stand.	**21.02**	**1.50**	**1.38**	**6.26**	**0.76**

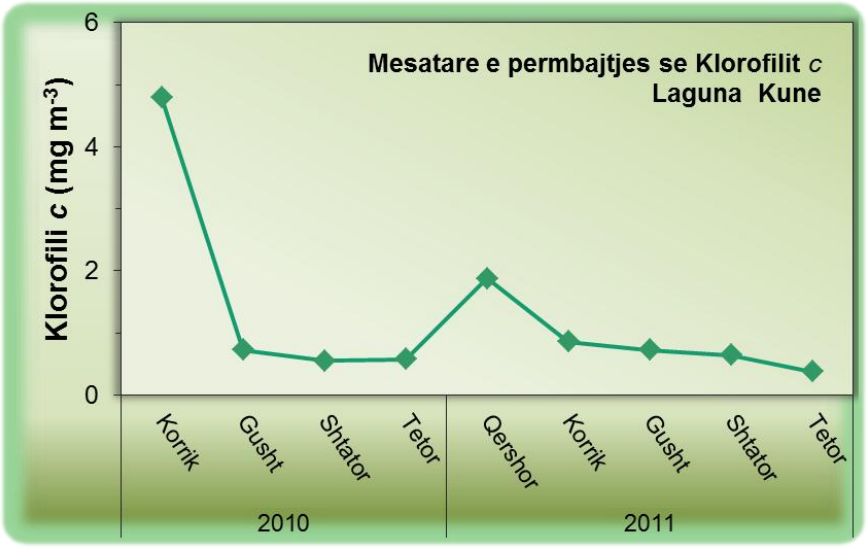


Figura 3.49: Mesatare mujore e vlerave të përmbajtjes së Klorofilit *c* në stacionet e lagunës Kune

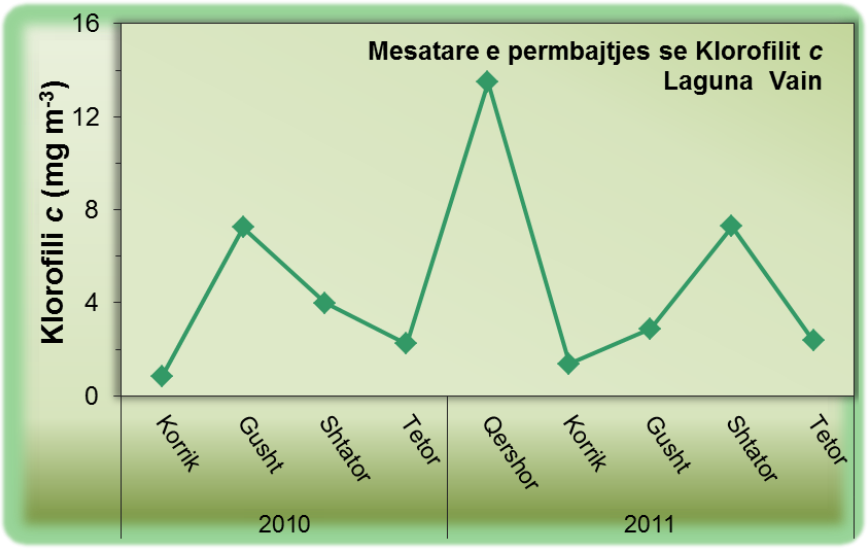


Figura 3.50: Mesatare mujore e vlerave të përmbajtjes së Klorofilit *c* në stacionet e lagunës së Vainit

Në lagunën e Vainit, ashtu si dhe klorofili *b*, klorofili *c* paraqet luhatje të mëdha stinore, ku vlerat më të larta hasen në muajt Korrik, Gusht dhe Shtator. Vlerat më të larta gjatë periudhës së kampionimit janë ndeshur në muajin Qershor, 2011.

3.3.4. KAROTENOIDET

Tabela 3.35: Vlerat e karotenoideve në 4 stacionet e lagunës Kune dhe Vain, 2010 (mesataret mujore dhe deviacioni standard)

Karotenoide (mg m-^{3})								
Viti 2010	**Kune**				**Vain**			
Muaji	**St. 1**	**St. 2**	**St. 3**	**St. 4**	**St. 1**	**St. 2**	**St. 3**	**St. 4**
Korrik	1.78	1.78	46.72	6.13	2.60	3.53	3.99	4.95
Gusht	1.81	1.65	5.51	2.42	6.62	30.51	27.62	27.39
Shtator	1.87	1.21	2.44	1.85	13.47	15.63	16.64	6.90
Tetor	1.43	1.39	2.01	1.17	17.50	3.13	3.67	10.84
Mesatare	**1.72**	**1.51**	**14.17**	**2.89**	**10.05**	**13.20**	**12.98**	**12.52**
Dev.St.	0.20	0.26	21.75	2.22	6.69	12.91	11.48	10.22

Tabela 3.36: Vlerat e karotenoideve në 4 stacionet e lagunës Kune dhe Vain, 2011 (mesataret mujore dhe deviacioni standard)

Karotenoide (mg m-^{3})								
Viti 2011	**Kune**				**Vain**			
Muaji	**St. 1**	**St. 2**	**St. 3**	**St. 4**	**St. 1**	**St. 2**	**St. 3**	**St. 4**
Qershor	1.97	1.78	24.03	1.90	126.47	9.47	12.90	17.01
Korrik	1.08	1.05	2.81	1.49	9.91	6.17	1.51	1.71
Gusht	2.04	2.00	3.21	1.33	13.23	16.88	18.06	7.82
Shtator	1.24	1.64	4.27	1.38	62.78	18.24	10.53	8.81
Tetor	0.89	0.89	1.81	1.18	15.41	5.94	13.33	5.75
Mesatare	**1.44**	**1.47**	**7.22**	**1.46**	**45.56**	**11.34**	**11.26**	**8.22**
Dev.St.	0.53	0.48	9.43	0.27	50.17	5.87	6.10	5.62

Për vitin 2010, në lagunën e Kunes(Tabela 3.35), siç reflektohet dhe në vlerat e deviacionit standard, luhatjet më të mëdha stinore të përmbajtjes së karotenoideve konstatohen në stacionin 3 të lagunës Kune, ku ato luhaten nga 1.8 mg/m^3 deri në 24 mg/m^3. Në lagunën e Vainit (Tabela 3.55), luhatjet më të mëdha stinore të karotenoideve konstatohen në stacionin 1 të lagunës Vain, ku ato luhaten nga 9 mg/m^3 ne 126 mg/m^3.

Në lagunën e Kunes, në vitin 2010, në tabelën 3.37, paraqitet variacion i përmbajtjes së karotenoideve midis stacioneve për muajin Korrik, ku ndeshemi me përmbajtje shumë të lartë në stacionin 3.

Tabela 3.37: Përmbajtja e karotenoideve në lagunën e Kunes për vitin 2010 dhe deviacioni standard

Karotenoide (mg m-^{3})				
Viti 2010	**Kune**			
Muaji	**Korrik**	**Gusht**	**Shtator**	**Tetor**
St. 1	1.776	1.809	1.867	1.433
St. 2	1.782	1.646	1.211	1.391
St. 3	46.715	5.51	2.438	2.008
St. 4	6.133	2.415	1.848	1.173
Dev. St.	**21.84**	**1.81**	**0.50**	**0.36**

Tabela 3.38: Përmbajtja e karotenoideve në lagunën e Kunes për vitin 2011 dhe deviacioni standard

Karotenoide (mg m-^{3})					
Viti 2011	**Kune**				
Muaji	**Qershor**	**Korrik**	**Gusht**	**Shtator**	**Tetor**
St. 1	1.965	1.08	2.037	1.243	0.888
St. 2	1.776	1.047	1.998	1.64	0.891
St. 3	24.027	2.807	3.207	4.272	1.807
St. 4	1.899	1.494	1.333	1.384	1.108
Dev. St.	**11.07**	**0.83**	**0.78**	**1.43**	**0.43**

Gjatë kampionimeve të kryera në vitin 2011 në lagunën e Kunes (Tabela 3.38), përsëri stacioni 3 në këtë lagunë rezulton me përmbajtje të lartë të karotenoideve, por pak më të ulët krahasuar me një vit më parë.

Tabela 3.39: Përmbajtja e karotenoideve në lagunën e Vainit për vitin 2010 dhe deviacioni standard

Karotenoide (mg m-^{3})				
Viti 2010	**Vain**			
Muaji	**Korrik**	**Gusht**	**Shtator**	**Tetor**
St. 1	2.603	6.62	13.472	17.495
St. 2	3.529	30.509	15.625	3.133
St. 3	3.991	27.623	16.644	3.665
St. 4	4.945	27.394	6.895	10.844
Dev. St.	**0.97**	**11.04**	**4.38**	**6.79**

Në lagunën e Vainit për vitin 2010, përmbajtja e karotenoideve shfaq ndryshim të madh midis stacioneve të kampionimit, për muajin Gusht (Tabela 3.39).Përmbajtja më e lartë e karotenoideve ndeshet në stacionet 2 dhe 3 të kësaj lagune.

Tabela 3.40: Përmbajtja e karotenoideve në lagunën e Vainit për vitin 2011 dhe deviacioni standard

Karotenoide (mg m-^{3})					
Viti 2011	**Vain**				
Muaji	**Qershor**	**Korrik**	**Gusht**	**Shtator**	**Tetor**
St. 1	126.465	9.907	13.226	62.78	15.409
St. 2	9.47	6.172	16.883	18.239	5.935
St. 3	12.896	1.509	18.06	10.53	13.328
St. 4	17.009	1.707	7.817	8.809	5.754
Dev. St.	**56.75**	**4.01**	**4.61**	**25.46**	**4.99**

Në lagunën Vain, gjatë vitit 2011 (Tabela 3.40), me përmbajtje më të lartë të karotenoideve rezulton stacioni Vain 1, tek i cili përmbajtja arrin deri në 126 mg/m^3. Variacionet më të mëdha të përmbajtjes së karotenoideve midis stacioneve të lagunës Vain vërehen në muajin Qershor dhe Shtator, 2011.

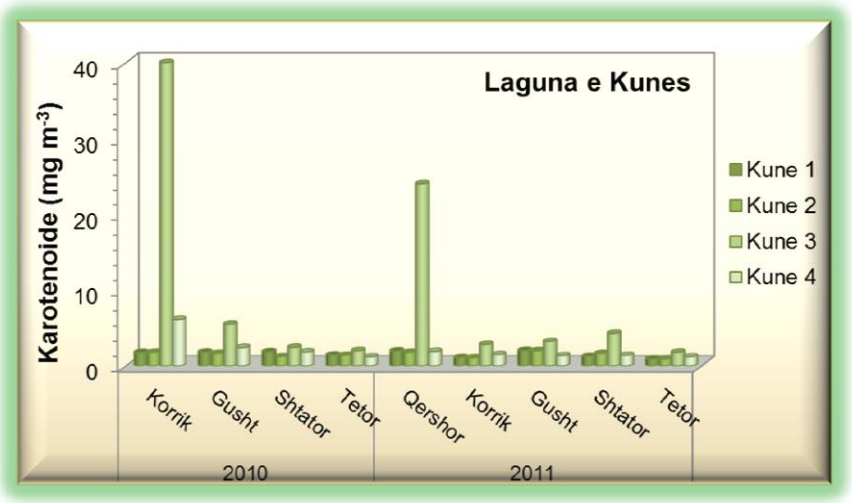


Figura 3.51: Përmbajtja e karotenoideve në stacionet e lagunës Kune për vitet 2010 dhe 2011.

Sic paraqitet dhe në grafikun e figurës 3.51, në lagunën e Kunes, përmbajtja më e lartë e karotenoideve është vlerësuar në muajin Korrik 2010 dhe Qershor 2011.

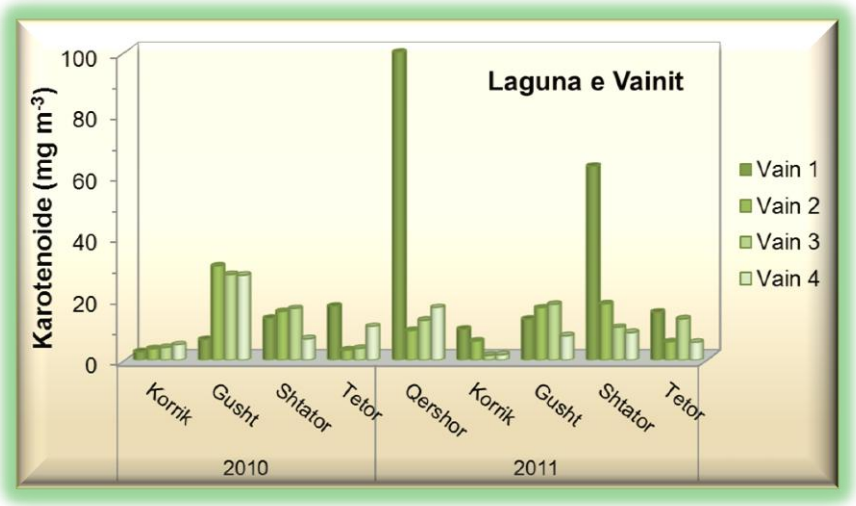


Figura 3.52: Përmbajtja e karotenoideve në stacionet e lagunës Vain për vitet 2010 dhe 2011

Në lagunën e Vainit (Figura 3.52), përmbajtja më e lartë e karotenoideve vlerësohet në muajt Qershor dhe Shtator, 2011. Në vitin 2010 përmbajtja e karotenoideve në përgjithësi tenton të jetë më e ulët.

Tabela 3.41: Përmbajtja e karotenoideve në ekosistemin e Kune - Vainit për vitin 2010 mesatare e të katër stacioneve.

Karotenoide (mg m-^{3})				
Viti 2010				
Muaji	**Korrik**	**Gusht**	**Shtator**	**Tetor**
Kune				
Mesatare	**4.79**	**0.72**	**0.55**	**0.57**
Dev. Stand.	**6.81**	**0.64**	**0.34**	**0.11**
Vain				
Mesatare	**0.81**	**7.23**	**4.00**	**2.24**
Dev. Stand.	**0.20**	**3.09**	**1.21**	**1.71**

Tabela 3.42: Përmbajtja e karotenoideve në ekosistemin e Kune - Vainit për vitin 2011 mesatare e katër stacioneve

Karotenoide (mg m-^{3})					
Viti 2011 Muaji	**Qershor**	**Korrik**	**Gusht**	**Shtator**	**Tetor**
Kune					
Mesatare	**1.88**	**0.85**	**0.72**	**0.64**	**0.37**
Dev. Stand.	**2.37**	**0.42**	**0.32**	**0.44**	**0.15**
Vain					
Mesatare	**13.48**	**1.36**	**2.87**	**7.28**	**2.36**
Dev. Stand.	**21.02**	**1.50**	**1.38**	**6.26**	**0.76**

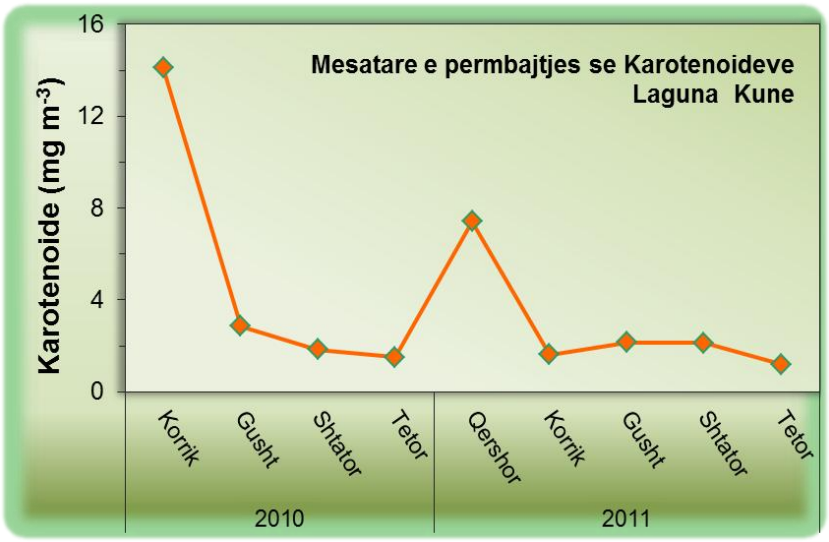


Figura 3.53: Mesatare mujore e vlerave të përmbajtjes së karotenoideve në stacionet e lagunës Kune

Në lagunën e Kunes, përmbajtja e karotenoideve ka ardhur në zbritje në vitin 2011, krahasuar me vitin 2010 (Figura 3.53), me maksimumin e përmbajtjes mesatare në muajin Korrik, 2011, si dhe me vlera të larta në muajin Qershor, 2011.

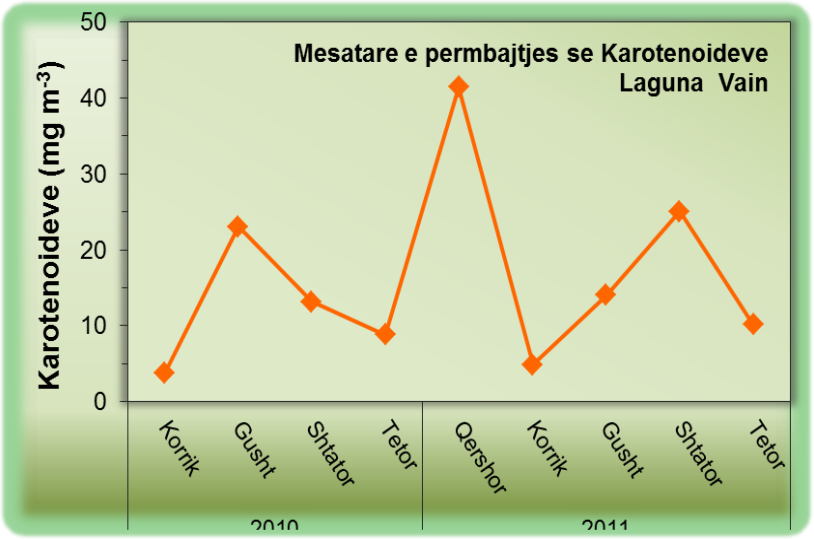


Figura 3.54: Mesatare mujore e vlerave të përmbajtjes së karotenoideve në stacionet e lagunës së Vainit

Në lagunën e Vainit, përmbajtja mesatare e karotenoideve paraqet luhatje të mëdha në varësi të muajit të kampionimit (Figura 3.54). Megjithatë, ky pigment shfaq tendencë në rritje në vitin 2011, krahasuar me vitin 2010 për këtë lagunë. Në këtë lagunë, maksimumi i mesatares së përmbajtjes së karotenoideve vërehet në muajin Qershor, 2011. Dy muaj të tjerë me përmbajtje të lartë të karotenoideve në këtë lagunë janë Gusht, 2010 dhe Shtator, 2011.

3.4. KRAHASIMI I DINAMIKËS SË PIGMENTEVE FOTOSINTETIKE

Nga krahasimi i mesatareve të përmbajtjes së klorofilit *b* dhe klorofilit *c*, rezulton se gjatë të gjithë periudhës së vlerësimit, përmbajtja e klorofilit *c*është më e lartë se përmbajtja e klorofilit *b*, si për vitin 2010 ashtu dhe për vitin 2011 (Figurat 3.55 dhe 3.56).

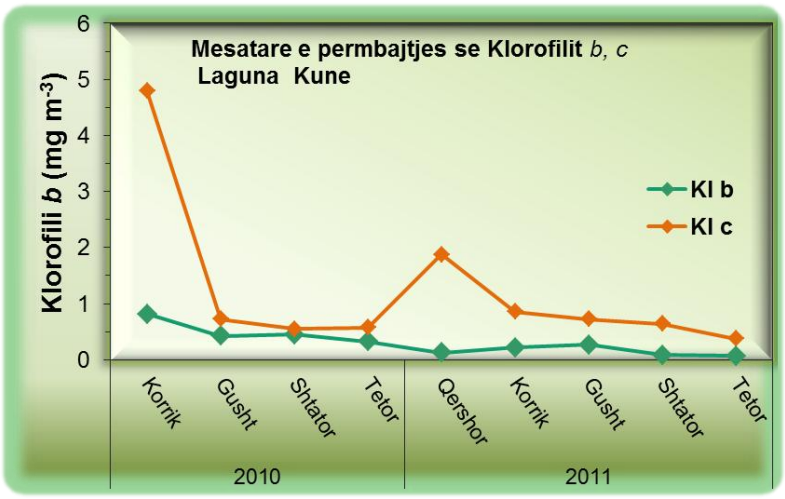


Figura 3.55: Mesatare mujore e vlerave të përmbajtjes së Klorofilit *b* dhe *c* në stacionet e lagunës së Kunes

Në lagunën Kune, rezultojnë përmbajtje të përafërta të këtyre dy pigmenteve, me përjashtim të muajit Korrik, 2010 (Figura 3.55).

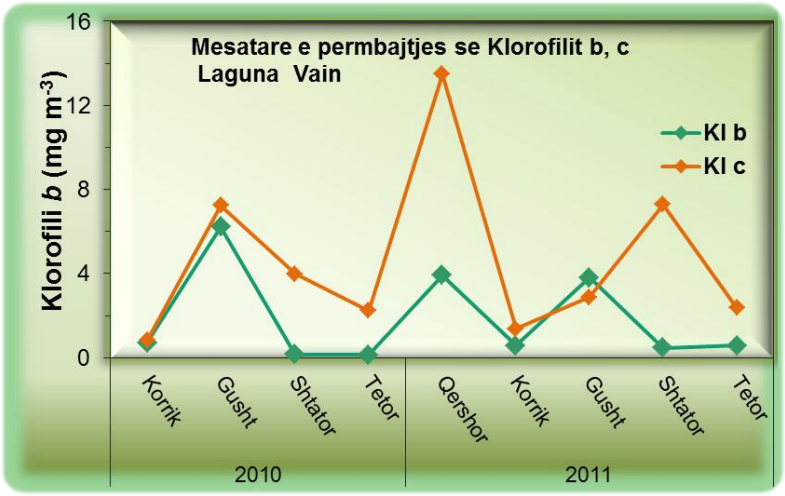


Figura 3.56: Mesatare mujore e vlerave të përmbajtjes së Klorofilit *b* dhe klorofilit *c* në stacionet e lagunës së Vainit

Në lagunën e Vainit vërehet se klorofili *c* është më i lartë se klorofili *b*, për të dyja vitet e vlerësimit (Figurat 3.56).

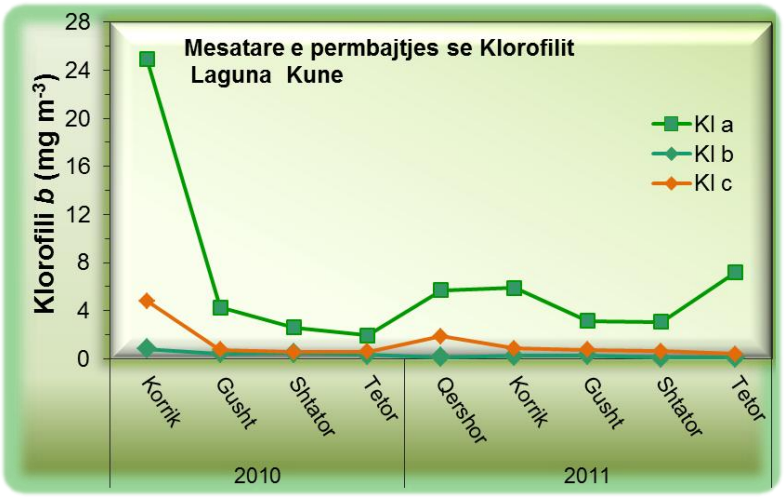


Figura 3.57: Mesatare mujore e vlerave të përmbajtjes sëKlorofilit *a*, *b* dhe *c* në stacionet e lagunës së Kunes

Në grafikun e paraqitur në figurën 3.57, krahasohet përmbajtja e të tre pigmenteve: klorofili *a*, *b* dhe *c*. Në lagunën Kune, vlerat e klorofilit *a* janë shumë më të larta krahasuar me dy pigmentet e tjera, në të gjithë periudhën e vlerësimit.

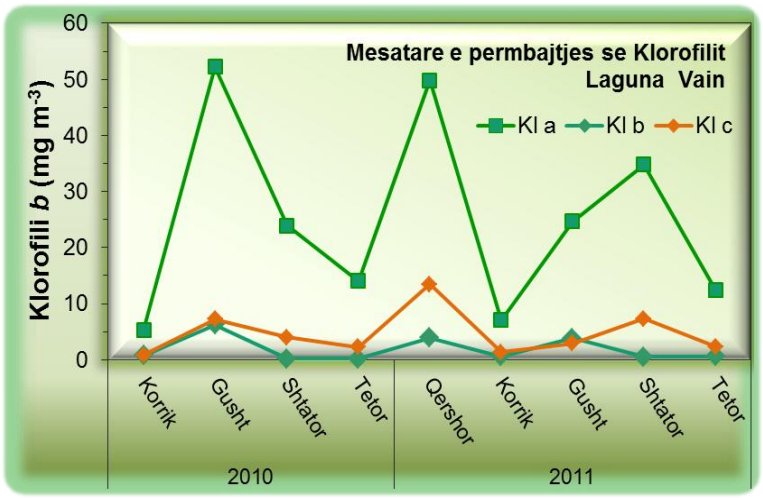


Figura 3.58: Mesatare mujore e vlerave të përmbajtjes së Klorofilit *a*, *b* dhe *c* në stacionet e lagunës së Vainit

Në lagunën Vain, vlerat e klorofilit *a* në të gjitha rastet janë shumë më të larta se vlerat e klorofilave *b* dhe *c* (Figura 3.58). Të tre pigmentet shfaqin të njëjtën tendencë stinore, pra me vlerat më të larta në muajin Gusht, 2010, Qershor dhe Shtator 2011.

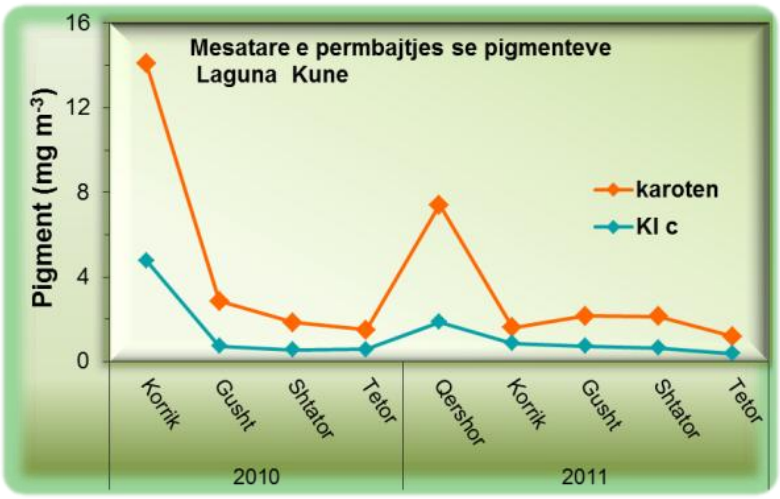


Figura 3.59: Mesatare mujore e vlerave të përmbajtjes së Klorofilit *c* dhe karotenoideve në stacionet e lagunës së Kunes

Në figurën 3.59 paraqitet krahasimi grafik midis pigmenteve karotenoide dhe klorofil *c* në lagunën e Kunes. Vihet re që përgjatë të gjithë periudhës, vlerat e karotenoideve janë më të larta se vlerat e klorofilit *c*, por tendenca stinore është e njëjtë për të dy pigmentet: në muajt Korrik 2010 dhe Qershor 2011, shfaqen vlerat më të larta të këtyre pigmenteve.

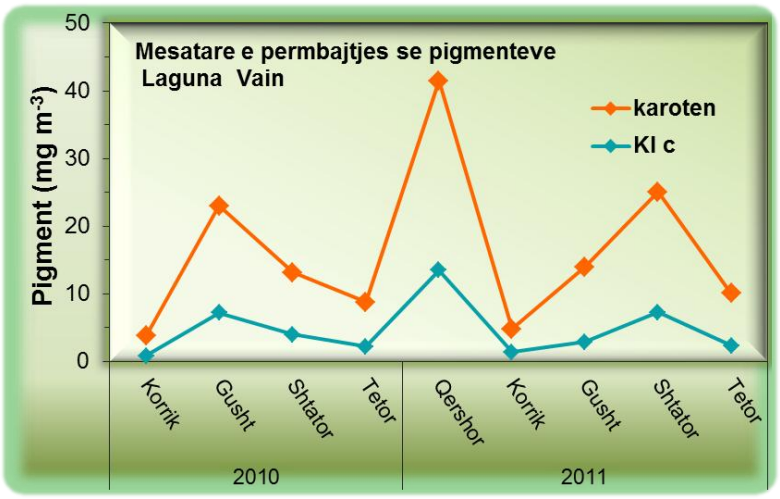


Figura 3.60: Mesatare mujore e vlerave të përmbajtjes së Klorofilit c dhe karotenoideve në stacionet e lagunës së Vainit

Në lagunën e Vainit vihet re e njëjta dukuri (Figura 3.60), pra vlerat e karotenoideve janë më të larta se të klorofilit *c* në të gjitha kampionimet. Ndërkaq, vlerat më të larta për të dy pigmentet arrihen në muajin gusht, 2010 dhe në muajt Qershor dhe Shtator 2011.

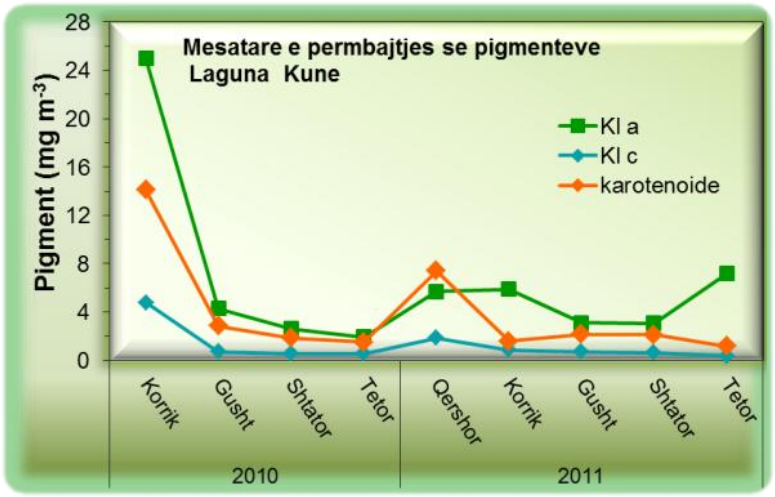


Figura 3.61: Mesatare mujore e vlerave të përmbajtjes së pigmenteve në stacionet e lagunës së Kunes

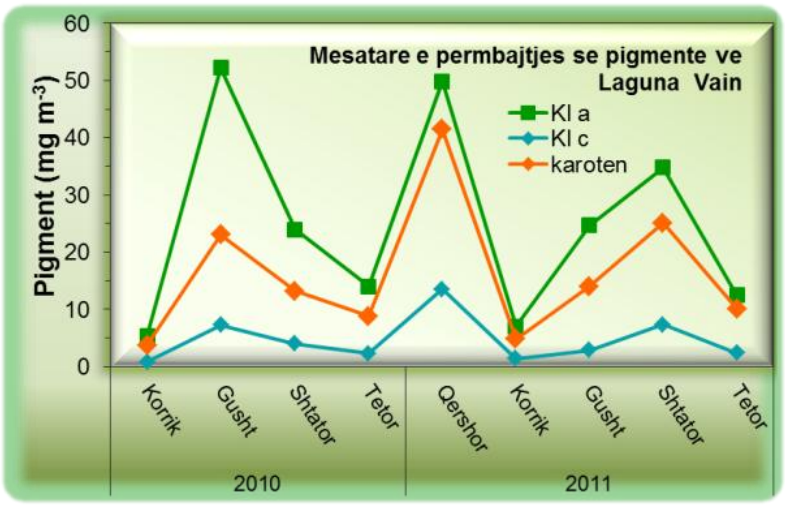


Figura 3.62: Mesatare mujore e vlerave të përmbajtjes së pigmenteve në stacionet e lagunës së Vainit

Në figurat 3.61 dhe 3.62 paraqitet një grafik krahasues i pigmenteve Klorofil *a*, Klorofil c dhe Karotenoide, për lagunat e Kunes dhe Vainit.
Vlerat e klorofilit *a* në shumicën e rasteve janë më të larta se të të gjitha pigmenteve të tjera, por të krahasueshme me karotenoidet. Gjithashtu, vihet re e njëjta tendencë stinore.

3.5. RAPORTET E PIGMENTEVE (klorofil *a/b, a/c, b/c*, klorofil *a*/karotenoide)

Vlerat e raporteve të klorofilit *a* me pigmentet e tjera tregojne përmbajtjen relative te klorofilit*a*. Ky tregues shërben për përcaktimin taksonomik të algave të fitoplanktonit në ujërat e lagunave.
Për shembull, raporti i klorofilit me karotenoidet lejon të vlerësohet gjendja e aparatit fotosintetik të fitoplanktonit. Prania e klorofilit *c* në ekstraktin e pigmenteve dëshmon për praninë e diatomeve, që janë dhe përfaqësuesi kryesor i kromofiteve, ndërsa prania e klorofilit *b* dëshmon për praninë e klorofiteve.
Raporti klorofil *a*/ klorofil *b* është më i lartë gjatë muajit shtator të vitit 2010 (Tabela 3.43), në lagunën e Vainit. Kjo tregon për një mbizotërim të klorofilit *a* kundrejt atij *b* në këto stacione. Vlerat e këtij parametri tregojnë se përmbajtja relative e klorofilit *a* në krahasim me klorofilin *b* është mjaft e lartë në këta dy stacione që lidhet me një rritje të nivelit të trofisë në këtë rast. Kjo tregon se përmbatja e algave *Cyanophyta* është shumë e lartë në krahasim me dy tipet e tjera, që është një tregues tjetër që mund të vlerësojë eutrofizimin në këta stacione.
Raporti me vlerë më të vogël të klorofilit *a*/klorofilin *b* vërehet në lagunën Kune, stacioni 1, pra këtu vlera e klorofilit *a* është e krahasueshme me atë të klorofilit *b*.

Tabela 3.43: Vlerat e raportit të pigmenteve Klorofil *a*/Klorofil *b* në ekosistemin e Kune – Vainit për vitin 2010 - 2011

Klorofil a/Klorofil b								
Viti 2010	**Kune**				**Vain**			
Muaji	**St. 1**	**St. 2**	**St. 3**	**St. 4**	**St. 1**	**St. 2**	**St. 3**	**St. 4**
Korrik	5.42	6.68	37.56	45.83	5.41	9.83	7.75	7.23
Gusht	14.21	8.09	12.70	6.29	11.98	22.27	11.59	3.99
Shtator	2.66	9.65	5.86	12.85	120.84	231.84	156.23	134.30
Tetor	5.10	4.98	7.86	5.68	290.70	24.67	58.10	134.36
Mesatare	**6.85**	**7.35**	**15.99**	**17.66**	**107.23**	**72.15**	**58.42**	**69.97**
Dev.St.	5.06	1.99	14.66	19.06	133.28	106.66	69.11	74.32
Viti 2011	**Kune**				**Vain**			
Qershor	10.91	6.64	204.43	15.78	21.30	3.52	6.93	6.58
Korrik	11.30	6.84	10.24	6.21	22.48	8.21	9.98	9.02
Gusht	14.53	6.29	19.23	17.45	3.79	23.52	5.10	7.80
Shtator	12.62	92.80	237.59	17.07	232.46	121.57	22.12	12.39
Tetor	44.06	38.19	211.32	12.19	13.33	91.83	21.79	30.97
Mesatare	**18.68**	**30.15**	**136.56**	**13.74**	**58.67**	**49.73**	**13.18**	**13.35**
Dev.St.	14.25	37.60	111.94	4.69	97.44	53.57	8.19	10.08

Tabela 3.44: Vlerat e raportit të pigmenteve Klorofil *a*/Klorofil *c* në ekosistemin Kune – Vainit për vitin 2010 - 2011

Klorofil *a*/Klorofil *c*								
Viti 2010	**Kune**				**Vain**			
Muaji	**St. 1**	**St. 2**	**St. 3**	**St. 4**	**St. 1**	**St. 2**	**St. 3**	**St. 4**
Korrik	4.78	8.43	4.94	7.23	6.00	8.58	6.16	6.09
Gusht	7.28	6.97	5.31	7.00	3.12	6.11	7.87	11.97
Shtator	1.94	8.52	5.76	10.04	4.67	7.29	5.67	7.12
Tetor	3.05	3.29	3.64	3.48	5.99	8.51	7.18	6.09
Mesatare	**4.26**	**6.80**	**4.91**	**6.94**	**4.94**	**7.62**	**6.72**	**7.82**
St. Dev.S	2.33	2.45	0.91	2.69	1.37	1.17	0.99	2.81
Viti 2011	**Kune**				**Vain**			
Qershor	4.89	3.12	3.83	2.04	3.03	9.06	11.29	14.97
Korrik	2.66	1.87	2.05	2.25	3.34	9.85	8.63	10.73
Gusht	5.74	2.66	4.66	10.40	8.83	5.92	12.05	11.17
Shtator	5.44	7.02	4.56	5.63	5.48	4.59	3.25	2.71
Tetor	6.43	5.77	4.54	6.33	4.48	4.58	8.04	4.90
Mesatare	**5.03**	**4.09**	**3.93**	**5.33**	**5.03**	**6.80**	**8.65**	**8.89**
Dev.St.	1.44	2.20	1.10	3.43	2.33	2.50	3.47	4.99

Në vitin 2011, vlerat më të larta të raporteve klorofil *a*/klorofil *b* vihen re përsëri gjatë muajit shtator në lagunën e Vainit, por edhe atë të Kunes. Në lagunën e Kunes vlera

më e lartë e raportit klorofil *a*/klorofil *b* rezulton në stacionin 3 në muajin Shtator, kurse në lagunën e Vainit vlera më e lartë rezulton në stacionin 1, muaji Qershor.

Raporti i lartë i klorofilit *a* me klorofilin *c* (Tabela 3.63), është indikator i pranisë së algave të ndarjes *Chromista*, diatometë dhe dinoflagjelatët. Raporti i këtyre parametrave me vlerë më të vogël se 1 tregon për prani më të lartë të klorofilit *c*, si rrjedhojë dhe prani të algave të grupit Alga të kuqe si *Rhodophyta*, *Cryptophyta*, *Dinophyta*, etj.

Në lagunën e Kunes, gjatë vitit 2010, rezultojnë vlera të vogla të raporteve të pigmenteve klorofil *a*/klorofil *c*, gjë që tregon për një prani të përafërt me njëra-tjetrën të dy pigmenteve. Raporti gjatë vitit 2010 asnjëherë nuk rezulton më i vogël se 1, gjë që tregon se përmbajtja e klorofilit *c* nuk e kalon përmbajtjen e klorofilit *a* në asnjë stacion. E njëjta gjë mund të thuhet dhe për kampionet e vitit 2011 (Tabela 3.44).

Tabela 3.45: Vlerat e raportit te pigmenteve Klorofili *b*/Klorofili *c* ne ekosistemin Kune – Vainit per vitin 2010 - 2011

Klorofil *b*/Klorofil *c*								
Viti 2010	**Kune**				**Vain**			
Muaji	**St. 1**	**St. 2**	**St. 3**	**St. 4**	**St. 1**	**St. 2**	**St. 3**	**St. 4**
Korrik	1.14	0.79	7.61	6.34	0.90	1.15	1.26	1.19
Gusht	1.95	1.16	2.39	0.90	3.84	3.65	1.47	0.33
Shtator	1.37	1.14	1.02	1.28	25.80	31.90	27.49	18.95
Tetor	1.67	1.51	2.16	1.63	48.62	2.89	8.13	22.00
Mesatare	**1.53**	**1.15**	**3.29**	**2.54**	**19.79**	**9.90**	**9.59**	**10.62**
Dev.St.	0.35	0.30	2.94	2.55	22.20	14.71	12.35	11.45
Viti 2011	**Kune**				**Vain**			
Qershor	2.23	2.13	53.37	7.72	7.04	0.39	0.61	0.44
Korrik	4.25	3.66	4.99	2.77	6.73	0.83	1.16	0.84
Gusht	2.53	2.37	4.13	1.68	0.43	3.98	0.42	0.70
Shtator	2.32	13.23	52.07	3.03	42.39	26.48	6.81	4.57
Tetor	6.86	6.62	48.13	1.93	2.97	20.07	2.71	6.32
Mesatare	**3.64**	**5.60**	**32.54**	**3.43**	**11.91**	**10.35**	**2.34**	**2.57**
Dev.St.	1.98	4.62	25.62	2.47	17.26	12.09	2.66	2.70

Raporti i klorofilit *b* me klorofilin *c* në disa raste rezulton shumë i lartë, si për shembull gjatë muajit shtator dhe muajit tetor 2010 në lagunën Vain (Tabela 3.45). Po këtë vit, në këtë lagunë gjejmë dhe vlera të raportit më të vogla se 1, gjatë muajit gusht në stacionin 4 të Vainit, që tregon për një prani më të madhe të klorofilit *c*, pra prani më të madhe të diatomeve dhe dinoflagjelatëve.

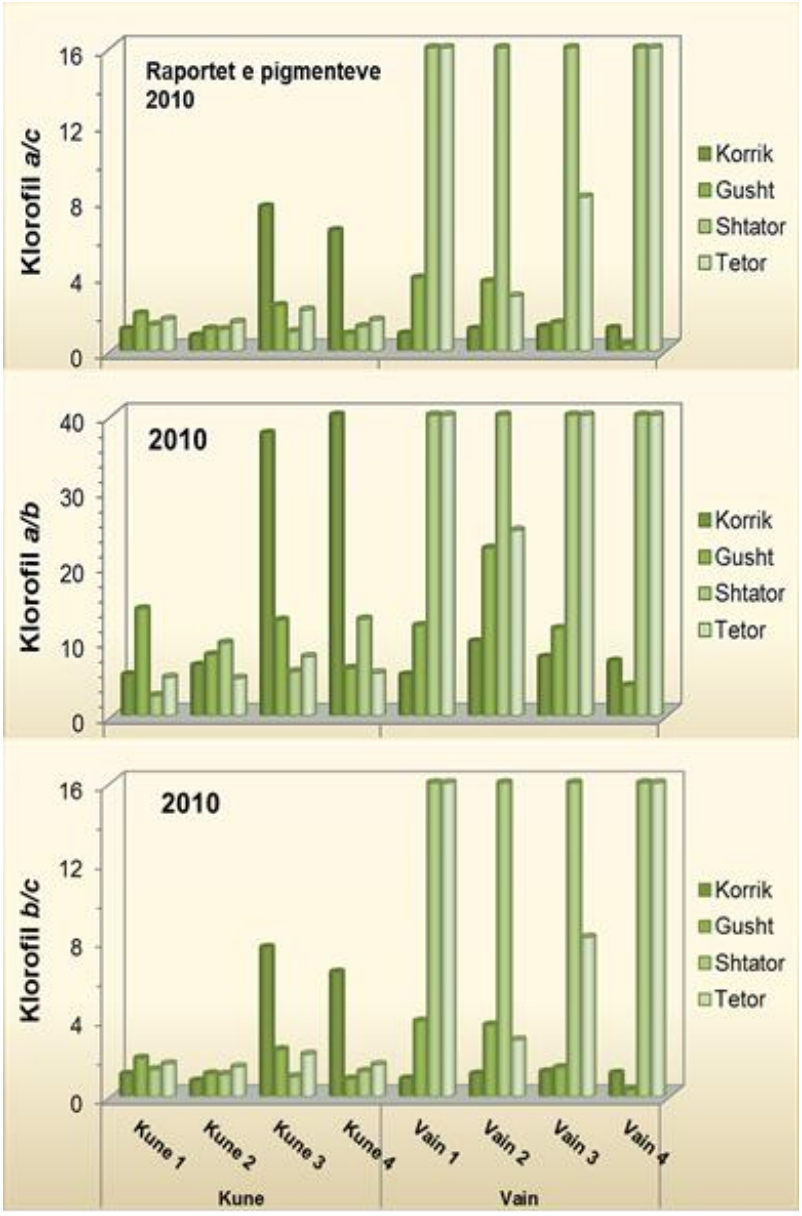


Figura 3.63: Raportet e pigmenteve në ekosistemin Kune – Vainit për vitin 2010.

Në lagunën Vain, për vitin 2010, vihen re vlera të mëdha të raporteve të pigmenteve *a/b* dhe *b/c*, krahasuar me lagunën Kune (Figura 3.63). Kjo tregon se në lagunën Kune pigmentet gjenden në sasi të përafërta me njëri-tjetrin, kurse në lagunën Vain kanë vlera të larta pigmentet *a* dhe *b*, krahasuar me *c*.

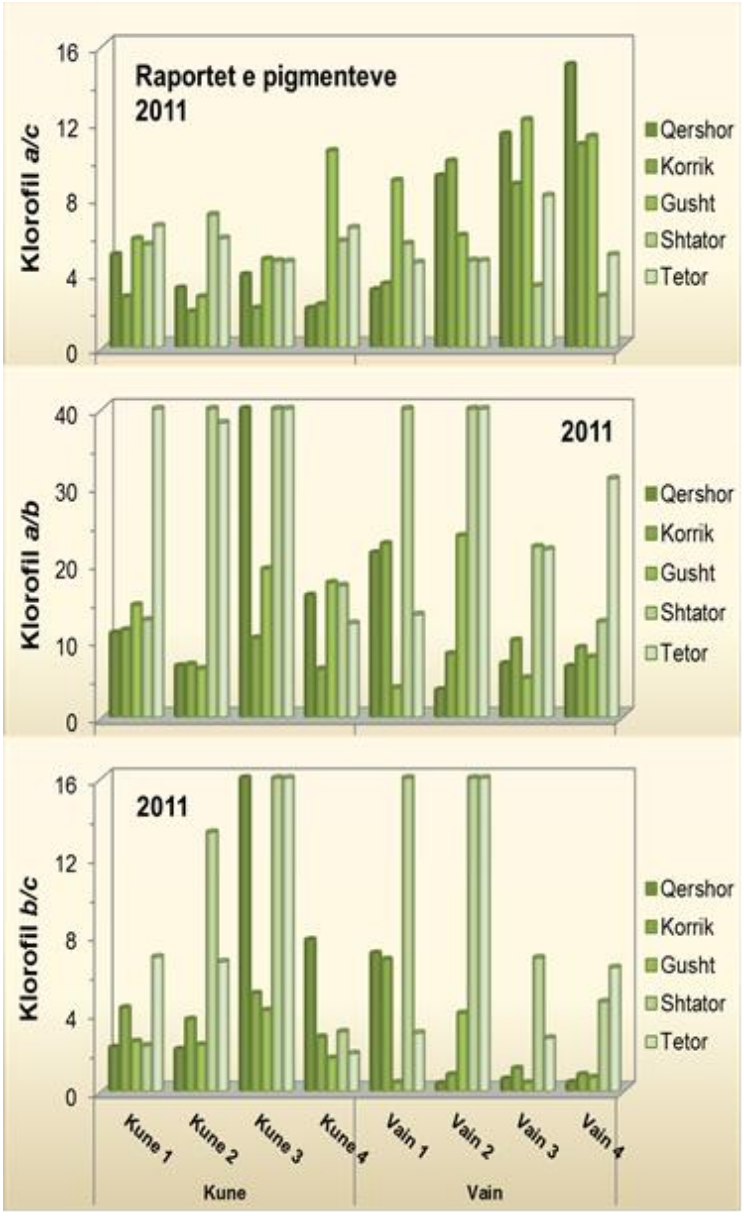


Figura 3.64: Raportet e pigmenteve në ekosistemin e Kune – Vainit për vitin 2011.

Në lidhje me raportet e pigmenteve, edhe për vitin 2011 (Figura 3.64), mund të themi që përmbajtja e pigmenteve klorofil *a* dhe klorofil *b* është më e lartë krahasuar me klorofilin *c*, por në këtë rast vlen për të dy lagunat, Kune dhe Vain.

Tabela 3.46: Vlerat e raportit të pigmenteve klorofil *a*/karotenoide në ekosistemin Kune – Vain për vitin 2010- 2011

Klorofil *a*/Karotenoide								
Viti 2010	**Kune**				**Vain**			
Muaji	**St. 1**	**St. 2**	**St. 3**	**St. 4**	**St. 1**	**St. 2**	**St. 3**	**St. 4**
Korrik	1.17	1.44	1.75	2.22	1.31	1.61	1.61	1.19
Gusht	1.17	1.31	1.75	1.34	1.82	2.37	2.33	2.20
Shtator	1.16	1.70	1.26	1.70	1.51	1.82	1.89	2.25
Tetor	1.25	1.22	1.33	1.31	1.55	1.18	1.50	1.82
Mesatare	**1.18**	**1.42**	**1.52**	**1.64**	**1.55**	**1.74**	**1.83**	**1.86**
St. Dev.S	0.05	0.21	0.26	0.43	0.21	0.49	0.37	0.49
Viti 2011	**Kune**				**Vain**			
Qershor	0.91	0.71	1.00	0.82	1.19	1.04	1.25	1.32
Korrik	1.14	1.05	1.13	1.21	1.32	1.57	1.64	1.66
Gusht	1.74	1.24	1.59	1.94	1.60	1.77	1.85	1.79
Shtator	1.62	1.75	1.50	1.47	1.58	1.04	0.99	1.12
Tetor	1.66	1.79	1.57	1.94	1.07	1.56	1.11	1.62
Mesatare	1.41	1.30	1.36	1.48	1.35	1.40	1.37	1.50
St. Dev.S	0.37	0.46	0.27	0.48	0.24	0.34	0.36	0.27

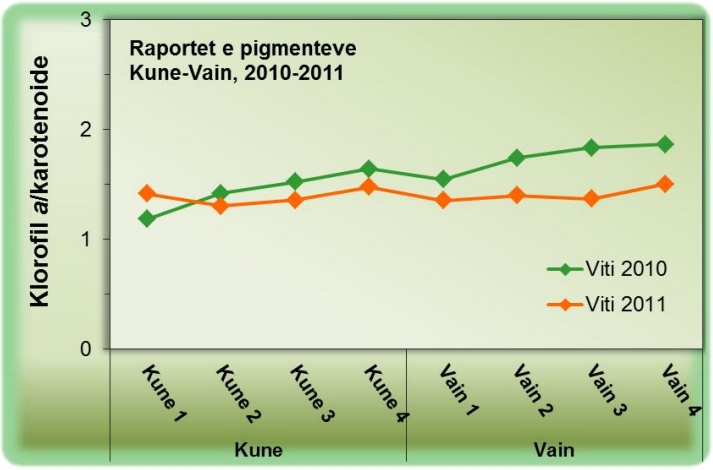


Figura 3.65: Vlerat mesatare të raportit të pigmenteve klorofil *a*/karotenoide në ekosistemin Kune – Vain për vitin 2010-2011

Në përgjithësi përmbajtja e karotenoideve në të dy lagunat paraqitet e përafërt me përmbajtjen e klorofilit *a*, pra raportet e këtyre pigmenteve janë shumë afër vlerës 1. Vihet re se në lagunën Vain ka më shumë diferencë midis viteve për këtë raport pigmentesh, pra në vitin 2011 në këtë lagunë përmbajtja e klorofilit *a* në krahasim me karotenoidet rezulton më e lartë (Figura 3.46).

Tabela 3.47: Raportet e pigmenteve në lagunën e Vilunit, Tetor 2010

Viti 2010	**Kla/Klb**	**Kla/Klc**	**Klb/Klc**	**Kla/karotenoide**
Vilun 1	12.383	5.881	0.475	1.23
Vilun 2	4.044	2.327	0.576	1.095
Vilun 3	5.356	3.241	0.605	0.96
Vilun 4	9.977	6.124	0.614	1.099
Mesatare	**7.94**	**4.39**	**0.56**	**1.09**
Dev. St.	3.90	1.90	0.06	0.11

Në lagunën e Vilunit, në Tetor të vitit 2010 (Tabela 3.47), vlerat më të mëdha të raporteve të pigmenteve u vunë re për raportin klorofil *a*/klorofil *b*, raport i cili paraqet vlera më të mëdha krahasuar me raportet e pigmenteve të tjera, për të katër stacionet e kampionimit. Këto të dhëna tregojnë që klorofili *a* dominon kundrejt klorofilit *b*, që do të thotë se përmbatja e algave *Cyanophyta* është shumë e lartë në krahasim me të tjerat, veçanërisht në stacionin 1. Përmbajtja e karotenoideve paraqitet e përafërt me përmbajtjen e klorofilit *a*, raportet e këtyre pigmenteve janë shumë afër vlerës 1. Raporti i klorofilit *b* me klorofilin *c* paraqet vlera afërsisht 0.5; tregon për një prani afërsisht 2 herë më të madhe të klorofilit *c*.

3.6. PËRCAKTIMI I GJENDJES TROFIKE TË EKOSISTEMEVE

Për përcaktimin e gjendjes trofike të ekosistemeve sipas kriterit Häkanson (OECD) është marrë për bazë mesatarja e përmbajtjes së klorofilit *a*.

Laguna e Kunes gjatë periudhës së vleresimit korrik-tetor 2010, karakterizohet nga nje gjendje trofike si mesatare vjetore, oligotrofike ne Stacionet 1 dhe 2 (Kune) me vlera te trofise sipas përmbajtjes së klorofilit a 2 mg/m^3, me variacion 1.7-2.5 mg/m^3 në zonat e përzgjedhura; mezotrofike ne Stacionin 4 me vlera te trofise sipas përmbajtjes së klorofilit *a* 5.3 mg/m^3, me variacion 1.5-13.6 mg/m^3 në zonat e përzgjedhura dhe hipertrofike ne Stacionin 3 (St.3, korrik) me vlera maksimale deri ne 81 mg/m^3.

Duke krahasuar nivelin e trofisë në Stacionet 1 dhe 2 rezulton se Stacioni 1 që ndodhet në zonën që paraqet komunikim më të mirë det-lagunë dhe një ndotje urbane të ulët karakterizohet nga një nivel më i ulët i trofisë.

Gjendja trofike në lagunën e Vainit, vlerësuar në vitin 2010 gjatë muajve korrik-tetor, paraqitet mezotrofike - eutrofike si mesatare vjetore, me vlera të trofisë sipas përmbajtjes së klorofilit *a* 28.9 mg/m^3, me variacion 15-30 mg/m^3 në zonat e përzgjedhura. Gjendja trofike në këtë lagunë, në tre nga stacionet e përzgjedhura, paraqitet veçanërisht mjaft e lartë në muajin gusht duke kaluar në hipertrofi.

Tabela 3.48: Gjendja trofike e stacioneve sipas kriterit Häkanson (OECD) në ekosistemin Kune-Vain për vitin 2010

Gjendja trofike							
Viti 2010	**Muaji**	**Korrik**	**Gusht**	**Shtator**	**Tetor**	**Mesatare**	**Gjendja trofike**
Kune	**St. 1**	2.073	2.107	2.157	1.794	**2.033**	**Oligotrofike**
	St. 2	2.571	2.155	2.060	1.695	**2.120**	**Oligotrofike**
	St. 3	**81.622**	9.640	3.079	2.674	**24.254**	**Eutrofike**
	St. 4	13.628	3.231	3.147	1.532	**5.385**	**Mezotrofike**
Vain	**St. 1**	3.396	12.046	20.374	27.099	**15.729**	**Eutrofike**
	St. 2	5.663	**72.249**	28.360	3.696	**27.492**	**Hipertrofike**
	St. 3	6.435	**64.405**	31.495	5.487	**26.956**	**Hipertrofike**
	St. 4	5.893	**60.313**	15.504	19.692	**25.351**	**Eutrofike**

Gjendja trofike në lagunën e Vainit karakterizohet me një nivel më të ulët në stacionin 4, stacion ku realizohet një qarkullim më i mirë i ujërave për shkak të afërsisë me komunikimin me detin si dhe për shkak të mungesës së ndotjeve urbane. Stacionet me nivel trofie më të lartë janë ata që ndodhen larg komunikimit me detin, pranë zonave me aktivitet të lartë peshkimi, me aktivitet urban dhe me qarkullim jo të mirë të ujërave.

Tabela 3.49: Gjendja trofike e stacioneve sipas kriterit Häkanson (OECD) në ekosistemin Kune-Vain për vitin 2011

Gjendja trofike (kriteri Häkanson)								
Viti 2011	**Muaji**	**Qershor**	**Korr**	**Gusht**	**Shtat**	**Tetor**	**Mesatare**	**Gjendja trofike**
Kune	**St. 1**	1.782	1.232	3.538	2.015	1.475	**2.008**	**Oligotrofike**
	St. 2	1.252	1.095	2.468	2.878	1.592	**1.857**	**Oligotrofike**
	St. 3	22.896	3.18	5.107	6.401	2.843	**8.085**	**Mezotrofike**
	St. 4	1.551	1.808	2.59	2.034	2.284	**2.053**	**Oligotrofike**
Vain	**St. 1**	**150.93**	13.06	21.20	**99.68**	6.75	**58.327**	**Hipertrofike**
	St. 2	9.878	9.714	29.93	19.05	1.5	**14.015**	**Eutrofike**
	St. 3	16.157	2.471	33.42	10.46	1.525	**12.807**	**Eutrofike**
	St. 4	22.437	2.838	14.01	9.876	3.3	**10.493**	**Eutrofike**

Laguna e Kunes gjatë periudhës së kampionimit Qershor-Tetor 2011, karakterizohet nga një gjendje trofike si mesatare vjetore, oligotrofike ne Stacionet 1, 2 dhe 4, ndërsa karakterizohet si mezotrofike në stacionin 3. Vlera më e lartë e klorofilit *a* për përcaktimin e gjendjes trofike u konstatua në stacionin 3: 22.9 mg/m^3. Ky stacion, krahasuar me një vit më parë, rezulton përsëri me përmbajtje të lartë klorofili, por gjendja në përgjithësi e stacioneve është përmirësuar në vitin 2011 krahasuar më vitin 2010.

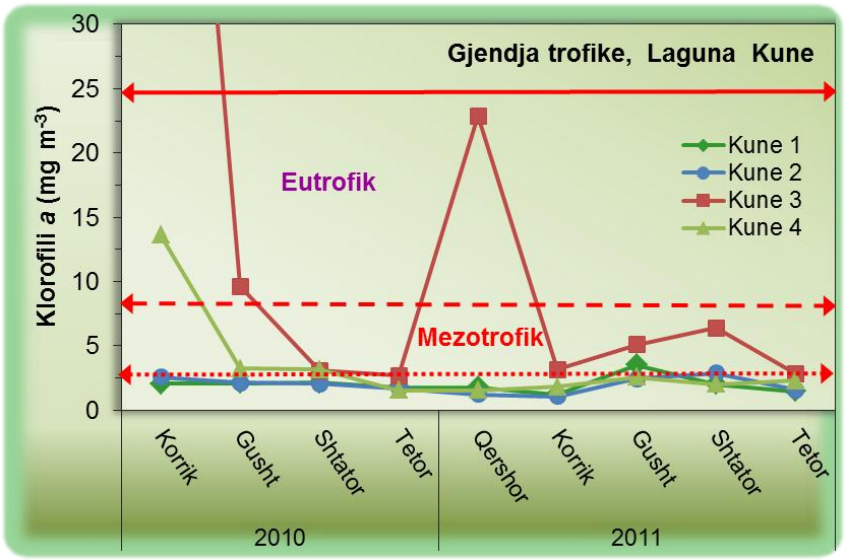


Figura 3.66: Gjendja trofike e stacioneve në ekosistemin Kune për vitin 2010-2011

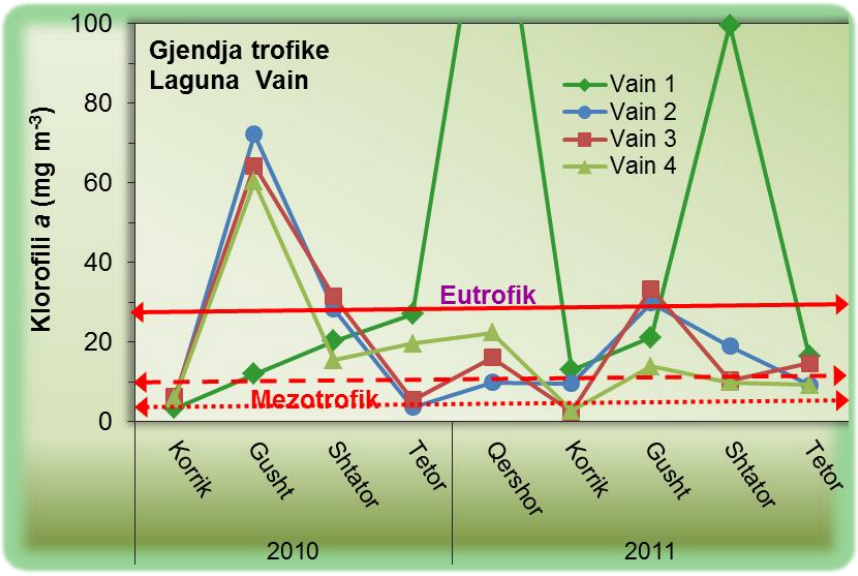


Figura 3.67: Gjendja trofike e stacioneve në ekosistemin Vain për vitin 2010-2011

Gjendja trofike në lagunën e Vainit, e vlerësuar në vitin 2011 gjatë muajve qershor-tetor, paraqitet eutrofike - hipertrofike si mesatare vjetore, me vlera të trofisë sipas përmbajtjes së klorofilit *a* 58 mg/m^3,me variacion 6-150 mg/m^3 në zonat e përzgjedhura.

Gjendja trofike në lagunën e Vainit karakterizohet me një nivel më të ulët në stacionin 4, stacion ku realizohet një qarkullim më i mirë i ujërave për shkak të afërsisë me komunikimin me detin si dhe për shkak të mungesës së ndotjeve urbane. Stacionet me nivel trofie më të lartë janë ata që ndodhen larg komunikimit me detin, sië është stacioni 1.

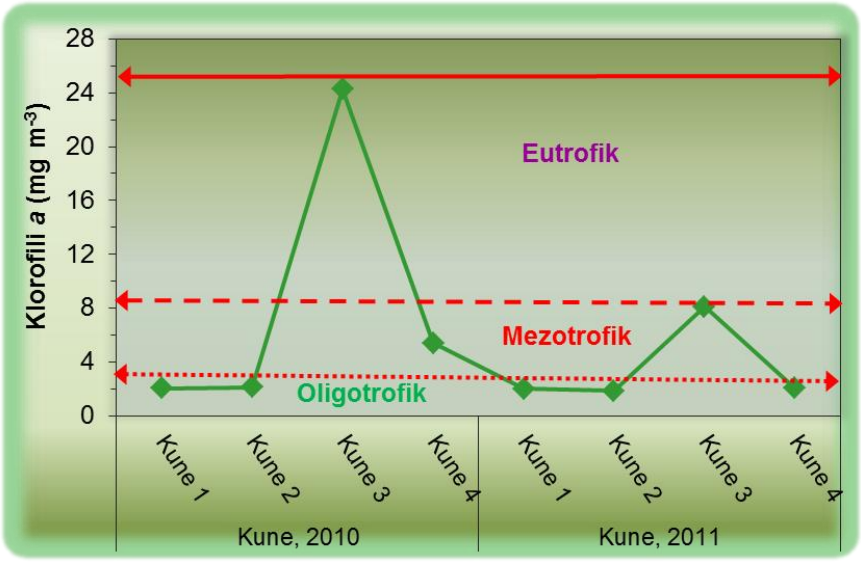


Figura 3.68: Gjendja trofike mesatare e stacioneve në ekosistemin Kune për vitin 2010-2011

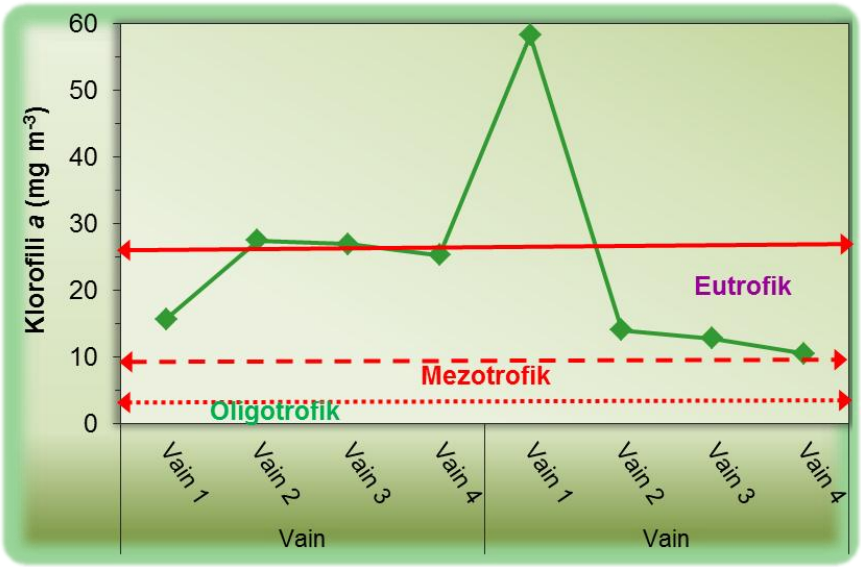


Figura 3.69: Gjendja trofike mesatare e stacioneve në ekosistemin Vain për vitin 2010-2011

Tabela 3.50: Gjendja trofike sipas kriterit Häkanson (OECD) në ekosistemin Kune për vitin 2010-2011

Gjendja trofike (kriteri Häkanson)				
Laguna Kune		**Mesatare e stacioneve**	**Mesatare**	**Gjendja trofike**
Viti 2010	**St. 1**	2.033	**2.08**	**Oligotrofike**
	St. 2	2.120		
	St. 3	24.254	**14.82**	**Eutrofike**
	St. 4	5.385		
Viti 2011	**St. 1**	2.008	**1.93**	**Oligotrofike**
	St. 2	1.857		
	St. 3	8.085	**5.07**	**Mezotrofike**
	St. 4	2.053		

Për vitin 2010, në lagunën Kune, kemi dy gjendje të ndryshme trofike: stacionet 1 dhe 2, të afërt gjeografikisht me njëri-tjetrin, kanë dhe gjendje trofike të ngjashme-oligotrofike. Stacionet 3 dhe 4, të cilat ndodhen afër me njëra-tjetrën, por stacioni 3 ndodhet më i izoluar dhe më pranë aktiviteteve urbane e turistike, rezultojnë në gjendje eutrofike, me përmbajtje më të lartë pigmentesh në stacionin 3 (Tabela 3.50). Në vitin 2011, në lagunën Kune gjendjet trofike luhaten midis asaj oligotrofike dhe mezotrofike, pra kemi përmirësim.

Tabela 3.51: Gjendja trofike sipas kriterit Häkanson (OECD) në ekosistemin Vain për vitin 2010-2011

Gjendja trofike (kriteri Häkanson)				
Laguna Vain		**Mesatare e stacioneve**	**Mesatare**	**Gjendja trofike**
Viti 2010	**St. 1**	15.729	**23.88**	**Eutrofike**
	St. 2	27.492		
	St. 3	26.956		
	St. 4	25.351		
Viti 2011	**St. 1**	58.327	**23.91**	**Eutrofike**
	St. 2	14.015		
	St. 3	12.807		
	St. 4	10.493		

Laguna e Vainit në përgjithësi ndodhet në gjendje eutrofike. Përmbajtja mesatare e klorofilit *a*është i ngjashëm në vitin 2011 në krahasim me vitin 2010, por vihet re një përkeqësim i gjendjes në stacionin 1 në vitin 2011.

Tabela 3.52: Gjendja trofike sipas kriterit Häkanson (OECD) në ekosistemin Vilun për vitin 2010

Laguna Vilun	**Viti 2010 Klorofila *a* (mg/m^3)**	**Mesatare**	**Gjendja trofike**
Vilun 1	1.240	**0.991**	***Oligotrofike***
Vilun 2	1.160		
Vilun 3	0.754		
Vilun 4	0.811		

Laguna e Vilunit në muajin Tetor të vitit 2010, rezulton oligotrofe, pra në një gjendje të mirë trofike. Gjithashtu nuk vihen re variacione të spikatura të përmbajtjes së klorofilit *a* midis stacioneve (Tabela 3.52).
Bazuar në klasifikimin e gjendjes trofike sipas kriterit Carlson, stacionet Kune 1 dhe 2 i përkasin shkallës 30-40 të klasifikimit, stacioni 3 i përket shkallës 50-60, kurse stacioni 4 shkallës 40-50 (Tabela 3.53), për vitin 2010. Të gjitha stacionet e lagunës Vain i përkasin intervalit 50-60.

Tabela 3.53: Gjendja trofike e stacioneve sipas kriterit Carlson në ekosistemin Kune-Vain për vitin 2010

Gjendja trofike (kriteri Carlson)						
Viti 2010	Muaji	Korrik	Gusht	Shtator	Tetor	**Mesatare**
Kune	**St. 1**	37.751	37.912	38.141	36.333	**37.535**
	St. 2	39.864	38.132	37.690	35.777	**37.865**
	St. 3	**73.785**	52.829	41.632	40.249	**52.124**
	St. 4	56.225	42.105	41.847	34.785	**43.740**
Vain	**St. 1**	42.594	55.014	60.170	62.968	**55.187**
	St. 2	47.610	72.588	63.414	43.424	**56.759**
	St. 3	48.864	71.461	64.443	47.300	**58.017**
	St. 4	48.001	70.817	57.490	59.836	**59.036**

Gjendja trofike e lagunave Kune dhe Vain për vitin 2011, sipas kriterit Carlson, paraqitet e ndryshme: më e ulët në stacionet Kune 1, Kune 2 dhe Kune 4, që i përkasin shkallës 30-40 të klasifikimit; më e lartë në stacionin Kune 3 që rezulton në intervalin 40-60 dhe që mund të konsiderohet e krahasueshme me stacionet Vain 3 dhe Vain 4. Gjendja trofike e stacioneve ne lagunën Vain paraqitet e krahasueshme ndërmjet stacioneve Vain 2, 3, 4 me vlera që i përkasin shkallës 50-60, me përjashtim të stacionit Vain 1 që paraqet vlerat më të larta në shkallën 60-80 (Tabela 3.54).

Tabela 3.54: Gjendja trofike e stacioneve sipas kriterit Carlson në ekosistemin Kune-Vain per vitin 2011

Gjendja trofike (kriteri Carlson)							
Viti 2011	**Muaji**	**Qershor**	**Korrik**	**Gusht**	**Shtator**	**Tetor**	**Mesatare**
Kune	**St. 1**	36.268	32.647	42.996	37.473	34.413	**36.759**
	St. 2	32.805	31.490	39.462	40.970	35.162	**35.978**
	St. 3	61.315	41.949	46.596	48.812	40.850	**47.904**
	St. 4	34.906	36.410	39.936	37.565	38.702	**37.504**
Vain	**St. 1**	79.815	55.810	60.562	75.745	49.333	**64.253**
	St. 2	53.068	52.904	63.943	59.511	34.578	**52.801**
	St. 3	57.895	39.474	65.025	53.630	34.740	**50.153**
	St. 4	61.116	40.833	56.498	53.066	42.312	**50.765**

Tabela 3.55: Gjendja trofike sipas kriterit Carlson në ekosistemin Kune-Vain për vitin 2010-2011

Gjendja trofike (kriteri Carlson)						
Laguna	**Kune**	**Mesatare stacioneve**	**Mesatare**	**Vain**	**Mesatare stacioneve**	**Mesatare**
Viti 2010	**St. 1**	37.559	**37.77**	**St. 1**	57.631	**61.49**
	St. 2	37.973		**St. 2**	63.109	
	St. 3	**61.880**	**54.50**	**St. 3**	62.916	
	St. 4	47.115		**St. 4**	62.314	
Viti 2011	**St. 1**	37.441	**37.06**	**St. 1**	**70.488**	**59.07**
	St. 2	36.672		**St. 2**	56.500	
	St. 3	51.103	**44.38**	**St. 3**	55.615	
	St. 4	37.658		**St. 4**	53.660	

Klasifikimi i gjendjes trofike sipas kriterit Carlson si mesatare e stacioneve, paraqitet i njëjtë në dy stacionet Kune 1 dhe 2 në të dy vitet, 2010 dhe 2011; vlerat i përkasin shkallës 30-40 të klasifikimit, pra gjendjes oligotrofike. Stacionet Kune 3 dhe Kune 4 karakterizohen me vlera që i përkasin shkallës 40-60 të klasifikimit. Vlerat në vitin 2011 paraqiten më të ulëta, që mund të karakterizojë një përmirësim të gjendjes trofike nga eutrofi e ulët në oligotrofike me ujëra akoma të qarta. Stacionet e lagunës Vain paraqesin vlera mesatare në shkallën 50-70, që i përkasin një niveli të ulët të eutrofisë klasike e karakterizuar me reduktim të transparencës së ujërave, anoksi në hypolimnion gjatë verës, si dhe predominim të algave blue-të gjelbra, veçanërisht në rastin e vlerave 60-70, stacioni Vain 1 në vitin 2011. Klasifikimi i gjendjes trofike sipas kriterit Carlson si mesatare e stacioneve tregon një përmirësim të gjendjes trofike në tre nga stacionet e lagunës Vain, Vain 2, 3 dhe 4, në vitin 2011; po

ndërkohë mund të vlerësohet një përkeqësim në rastin e stacionit Vain 1 në vitin 2011 në krahasim me 2010.

3.7. PËRPUNIMI STATISTIKOR

Bazuar në analizën e variancës të të gjithë parametrave të analizuar në ekosistemet lagunore në studim, klorofili *a* dhe pigmentet e tjerë fotosintetikë të fitoplanktonit, raportet e tyre si dhe oksigjeni në ujërat e lagunave, janë përcaktuar diferencat statistikore thelbësore ndërmjet stacioneve në secilën lagunë, ndërmjet lagunave dhe sezoneve të ndryshëm.

3.7.1. ANALIZA E VARIANCËS ANOVA

3.7.1.1. Analiza njëdrejtimëshe e treguesve

Pigmentet fotosintetike dhe raportet e tyre

Kune 2010

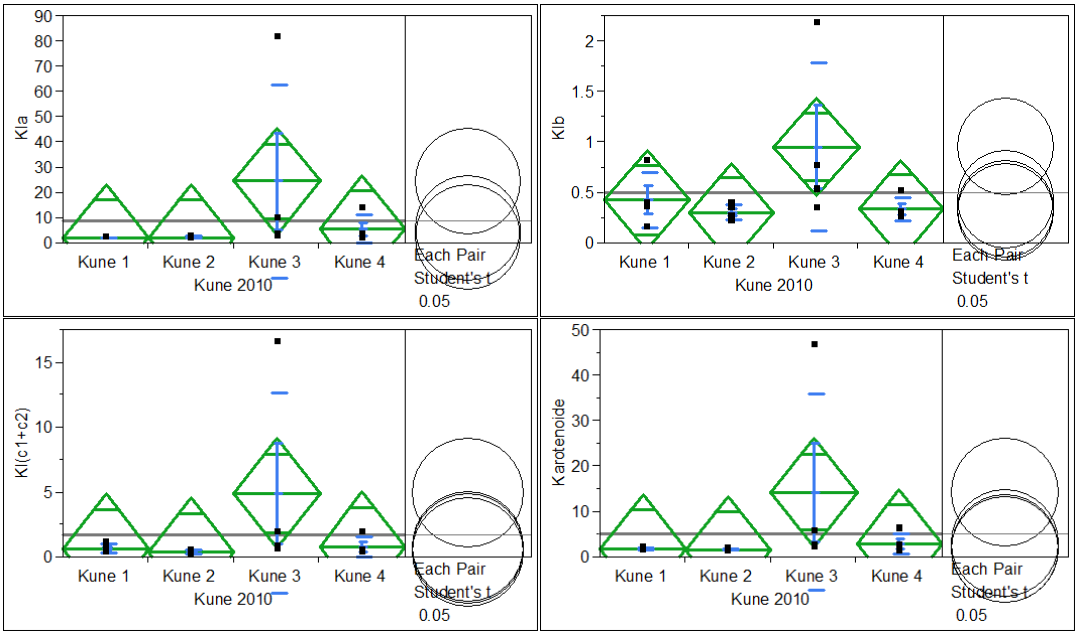


Figura 3.70: Analiza njëdrejtimëshe e pigmenteve fotosintetikë të fitoplanktonit në të katër stacionet e lagunës Kune, Viti 2010.

Analiza e variances ANOVA e vlerave të pigmenteve fotosintetike tregon se nuk ka ndryshime ndërmjet stacioneve Kune 1, Kune 2, dhe Kune 4, viti 2010. Ndryshimet e vërejtura nga krahasimi i stacionit Kune 3 me stacionet e tjerë vërtetohen me vlera të probabilitetit p: 0.12-0.17, pra nuk mund të konsiderohen si diferenca thelbësore statistikore.

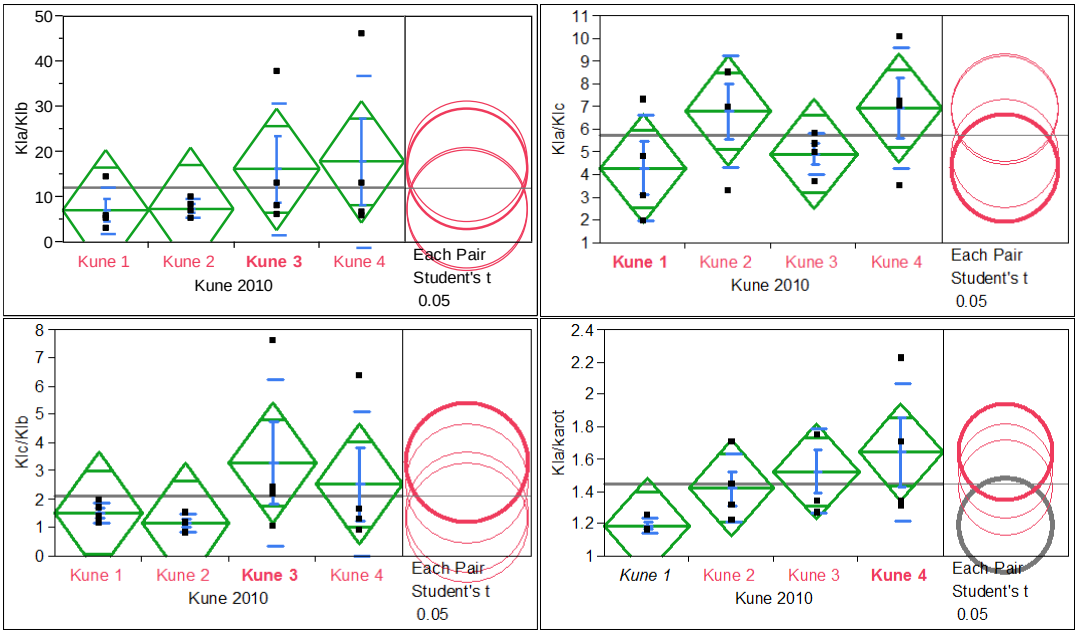


Figura 3.71: Analiza njëdrejtimëshe e raporteve të pigmenteve fotosintetikë të fitoplanktonit në të katër stacionet e lagunës Kune, Viti 2010.

Ndryshimet e vërejtura nga krahasimi i stacioneve në lagunën Kune ne vitin 2010 (Figura 3.71) mund të konsiderohen si diferenca thelbësore statistikore në rastin e raportit Klorofil *a*/karotenoide ndërmjet stacionit 1 dhe 4.

Kune 2011

Ndryshimet e vërejtura nga krahasimi i stacioneve në lagunën Kune ne vitin 2011 (Figura 3.72), mund të konsiderohen si diferenca thelbësore statistikore në rastin e klorofilit *a* dhe klorofilit *c* ndërmjet stacionit 3 dhe tre stacioneve te tjere me vlera të probabilitetit *p* më të vogla se 0.005 përkatësisht.në rastin e klorofilit *b* dhe karotenoideve nuk vërtetohen diferenca thelbesore.

Diferenca thelbësore statistikore gjithashtu vërtetohen ndërmjet stacionit 3 dhe tre stacioneve të tjerë në lagunën Kune 2011 në rastin e parametrave të raportit klorofil *a*/klorofil *b* dhe klorofil *a*/karotenoide me vlera të probabilitetit *p* më të vogla se 0.006 dhe 0.005 përkatësisht (Figura 3.73).

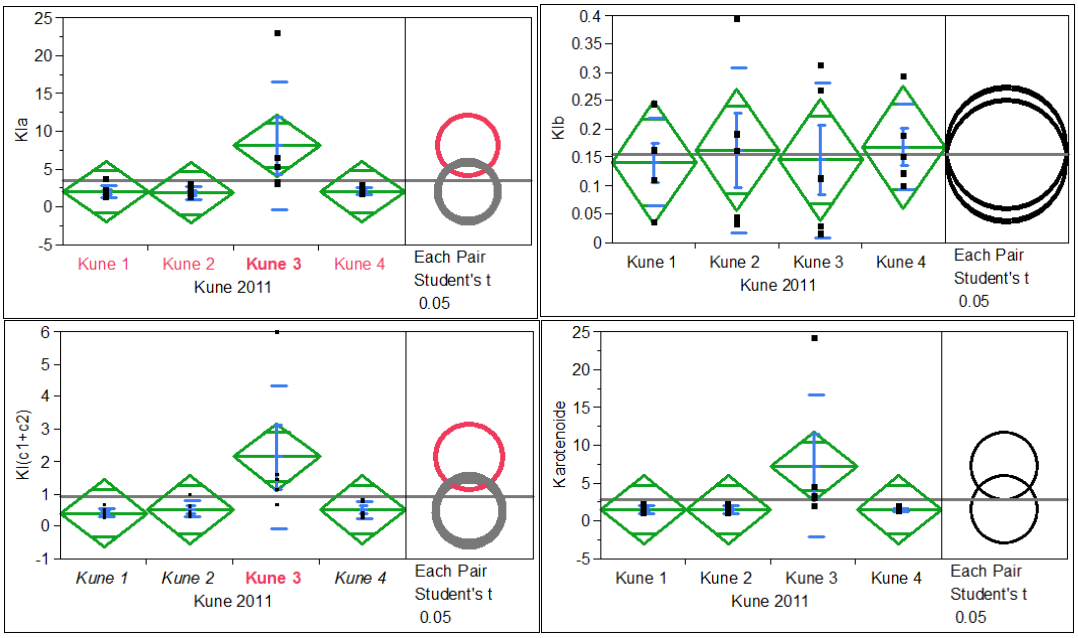


Figura 3.72: Analiza njëdrejtimëshe e pigmenteve fotosintetikë të fitoplanktonit në të katër stacionet e lagunës Kune, Viti 2011.

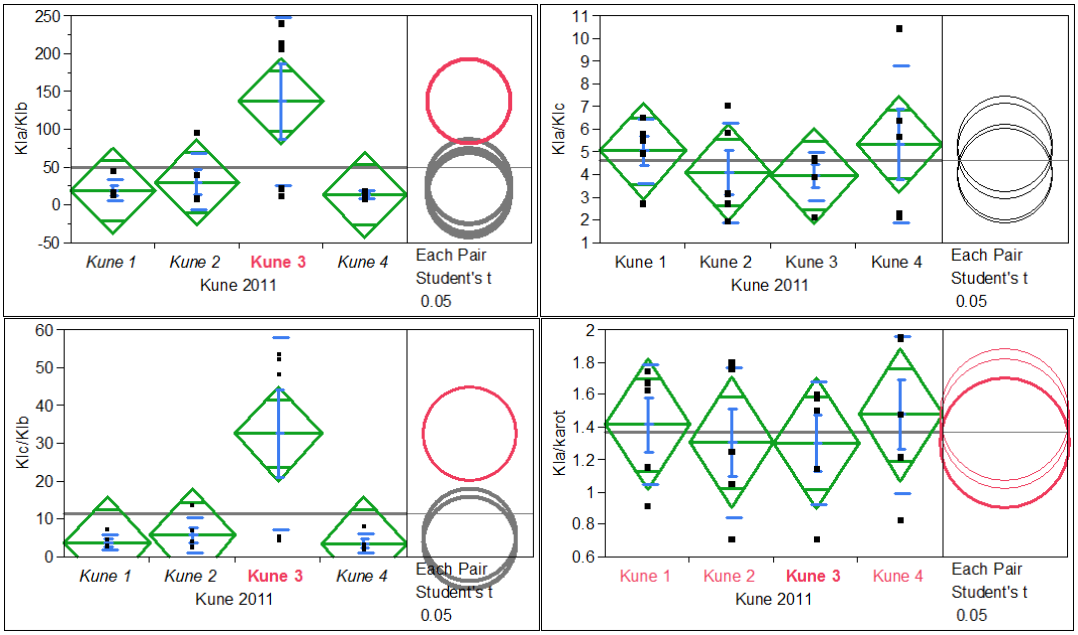


Figura 3.73: Analiza njëdrejtimëshe e raporteve te pigmenteve fotosintetikë të fitoplanktonit në të katër stacionet e lagunës Kune, viti 2011.

Tabela 3.56: Krahasimi i mesatareve të parametrave të analizuar me anë të testit Studenti

Kune 2011	**Kla**		**Kl b**		**Kl(c1+c2)**		**Karotenoide**	
Kune 3	8.08	A	0.145	A	2.131	A	2.131	A
Kune 4	2.05	B	0.168	A	0.506	B	0.506	B
Kune 1	2.01	B	0.141	A	0.409	B	0.409	B
Kune 2	1.85	B	0.163	A	0.521	B	0.520	B

Në rastin e diferencave statistikore thelbësore mesataret e krahasuara me ane të kriterit Studenti (Tabela 3.56), karakterizohen me gërma të ndryshme; stacioni 3 në krahasim me tre stacionet e tjerë në lagunën Kune, viti 2011, shfaq diferenca të vërtetuara në lidhje me parametrat e klorofilit *a*, klorofilit *c* dhe karotenoideve.

Oksigjeni i tretur

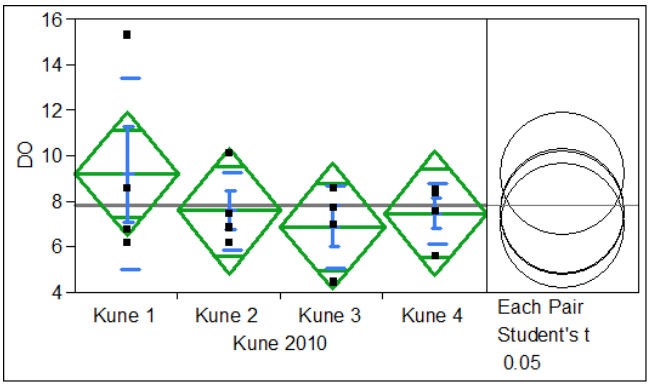


Figura 3.74: Analiza njëdrejtimëshe e oksigjenit në të katër stacionet e lagunës Kune, Viti 2010.

Diferencat e vërejtura ndërmjet stacioneve nuk vërtetohen si thelbësore.

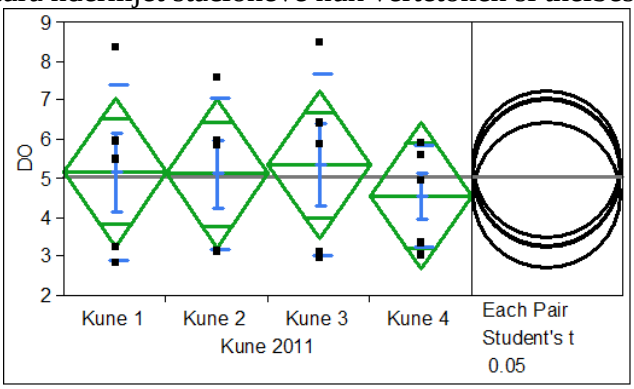


Figura 3.75: Analiza njëdrejtimëshe e oksigjenit në të katër stacionet e lagunës Kune, Viti 2011.

Në lagunën e Kunes për vitin 2011, bazuar në përpunimin statistikor, rezulton se diferencat e vërejtura ndërmjet stacioneve nuk vërtetohen si thelbësore.

Vain 2010

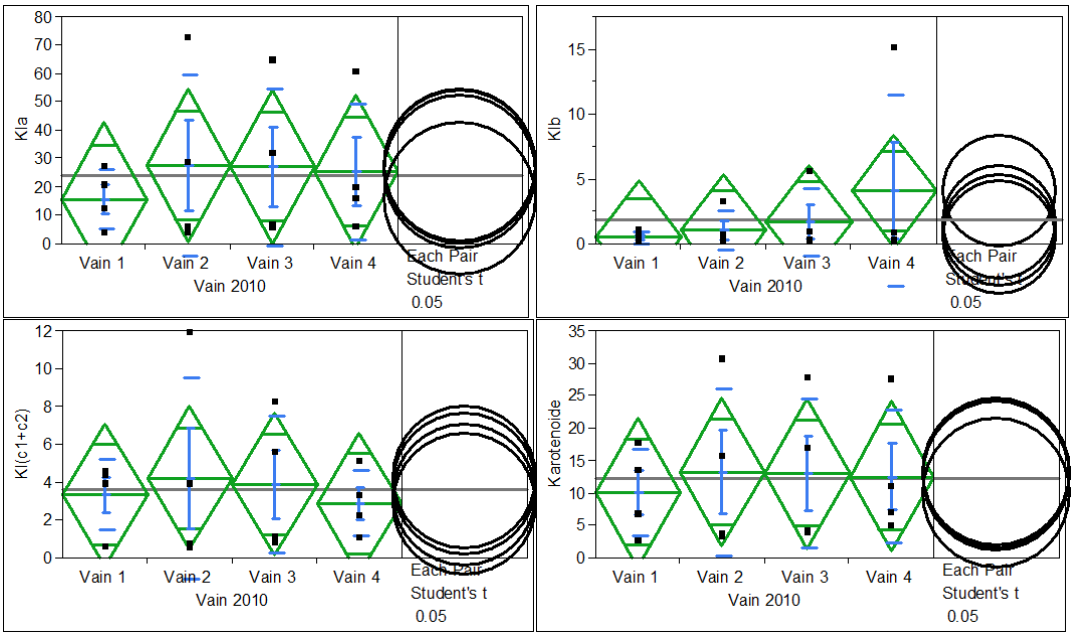
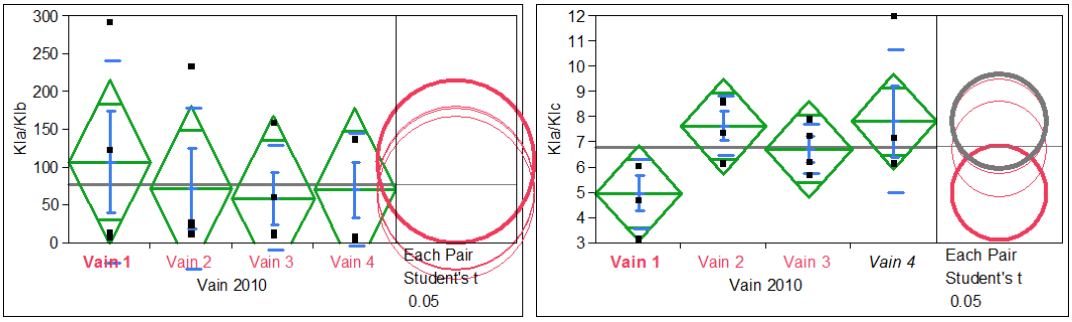


Figura 3.76: Analiza njëdrejtimëshe e pigmenteve fotosintetikë të fitoplanktonit në të katër stacionet e lagunës Vain, Viti 2010.

Në lagunën Vain për vitin 2010, në bazë të përpunimit statistikor, rezulton se diferencat midis stacioneve nuk janë thelbësore (Figura 3.76).



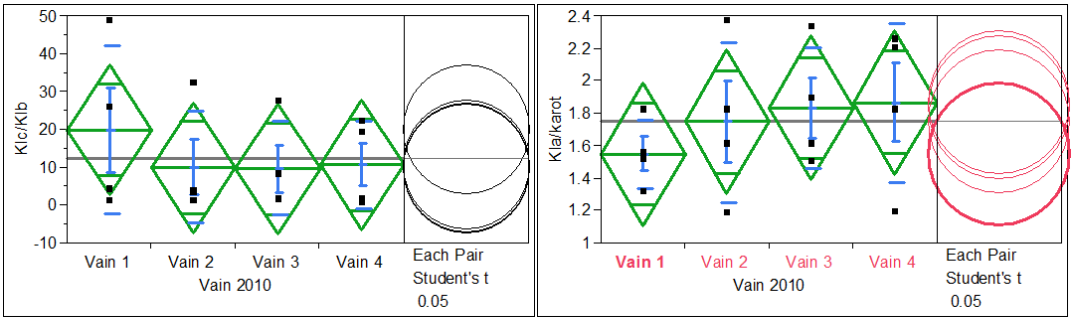


Figura 3.77: Analiza njëdrejtimëshe e raporteve të pigmenteve fotosintetikë të fitoplanktonit në të katërt stacionet e lagunës Vain, Viti 2010.

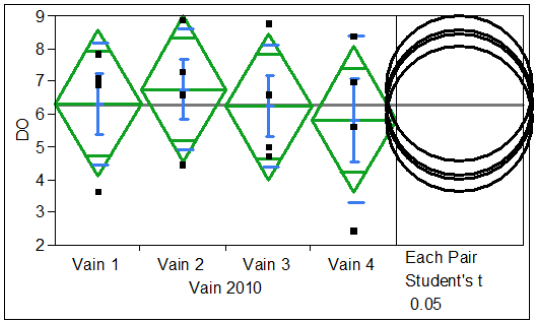


Figura 3.78: Analiza njëdrejtimëshe e oksigjenit në të katër stacionet e lagunës Vain, Viti 2010.

Diferenca thelbësore statistikore vërtetohen ndërmjet stacionit 1 dhe stacionit 4; stacionit 1 dhe stacionit 2 në lagunën Vain 2010 në rastin e parametrave të raportit klorofil *a*/klorofil *c* me vlera të probabilitetit *p* më të vogla se 0.004 dhe 0.005 përkatësisht.
Në të gjithë parametrat e tjerë nuk vërtetohen diferenca thelbësore statistikore.

Vain 2011

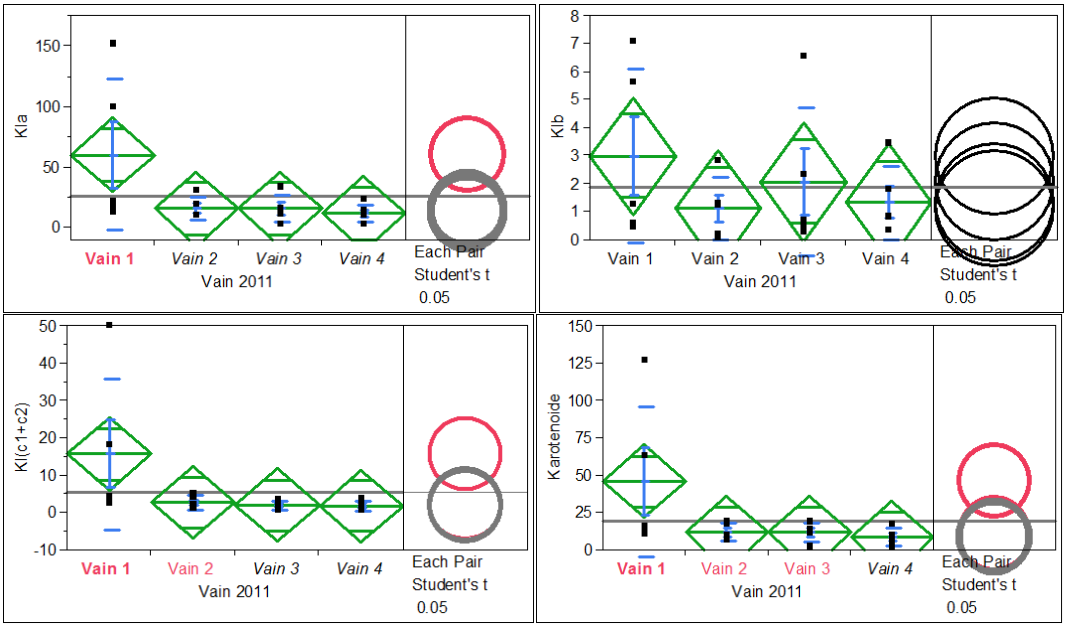


Figura 3.79: Analiza njëdrejtimëshe e pigmenteve fotosintetikë të fitoplanktonit në të katër stacionet e lagunës Vain, Viti 2011.

Tabela 3.57: Krahasimi i mesatareve të parametrave të analizuar me anë të testit Studenti, laguna Vain 2011

Vain 2011	**Klorofili *a***		**Kl(c1+c2)**		**Karotenoide**	
Vain 1	60.20	A	15.59	A	45.55	A
Vain 2	15.55	B	2.65	AB	11.33	AB
Vain 3	15.45	B	1.91	B	11.26	AB
Vain 4	11.69	B	1.71	B	8.21	B

Diferenca thelbësore statistikore vërtetohen ndërmjet stacionit 1 dhe stacioneve të tjerë në lagunën Vain 2011, në rastin e parametrave të klorofil *a*, klorofil *c*, karotenoideve, raportit klorofil *a*/klorofil *c* dhe të oksigjenit të tretur. Në të gjithë parametrat e tjerë nuk vërtetohen diferenca thelbësore statistikore.

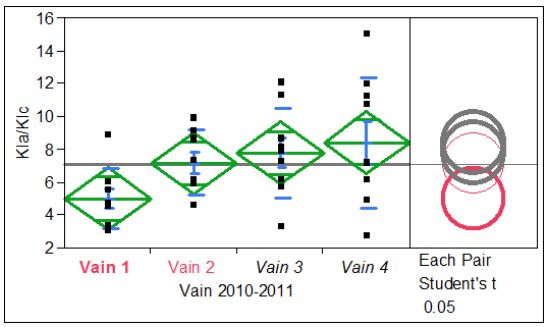


Figura 3.80: Analiza njëdrejtimëshe e raporteve të pigmenteve fotosintetikë të fitoplanktonit në katër stacionet e lagunës Vain, viti 2011

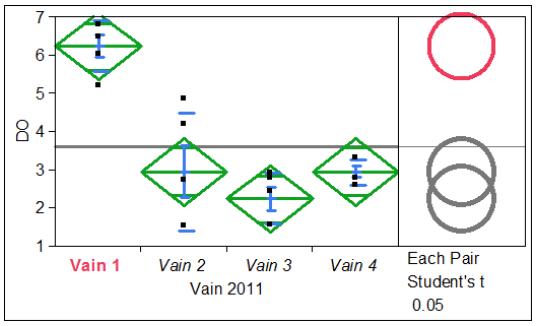


Figura 3.81: Analiza njëdrejtimëshe e oksigjenit në katër stacionet e lagunës Vain, Viti 2011

Diferenca thelbësore statistikore vërtetohen ndërmjet stacionit 1 dhe tre stacioneve të tjerë në lagunën Vain 2011 në rastin e vlerave të parametrave të pigmenteve fotosintetike si klorofili *a*, klorofili *c* dhe karotenoidet, por nuk vërehen diferenca thelbësore në rastin e klorofilit *b*. Diferenca thelbësore statistikore vërtetohen edhe në rastin e vlerave të raportit klorofil *a*/klorofil *c*. Në të gjithë raportet e tjerë të pigmenteve nuk vërtetohen diferenca thelbësore statistikore.
Në lagunën Vain në vitin 2011, vlerat e parametrit të oksigjenit të tretur paraqesin ndryshime ndërmjet stacionit 1 dhe tre stacioneve të tjerë, diferenca që vlerësohen si thelbësore.

Kune – Vain 2010

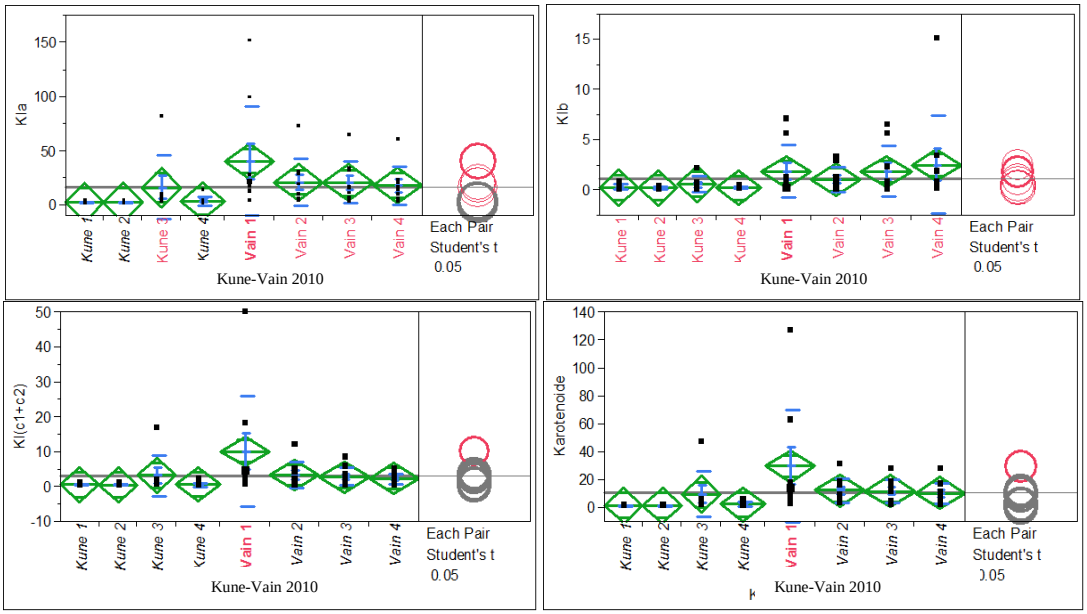


Figura 3.82: Analiza njëdrejtimëshe e pigmenteve fotosintetikë të fitoplanktonit në të katër stacionet e lagunave Kune dhe Vain, Viti 2010

Tabela 3.58: Krahasimi i mesatareve të parametrave të analizuar me anë të testit Studenti, laguna Kune dhe Vain, 2010

Kune-Vain 2010	**Klorofil *a***	**Klorofil *b***	**Kl(c1+c2)**	**Karotenoide**
Vain 1	A	AB	A	A
Vain 2	AB	AB	B	B
Vain 3	AB	AB	B	B
Vain 4	AB	A	B	B
Kune 3	AB	AB	B	B
Kune 4	B	B	B	B
Kune 2	B	B	B	B
Kune 1	B	AB	B	B

Bazuar në përpunimin statistikor me anë të testit Studenti në lidhje me vlerat e përmbajtjes së pigmenteve klorofil *a*, *b*, *c* dhe karotenoide, (Tabela 3.58) midis stacioneve për të gjithë muajt e kampionimit gjatë vitit 2010, vërehen ndryshime thelbësore midis stacionit Vain 1 dhe stacioneve të tjera të lagunës Vain për klorofilin *a*, midis stacionit Vain 4 dhe stacioneve të tjera për klorofilin *b*, midis stacionit Vain 1 dhe stacioneve të tjera për klorofilin *c* dhe karotenoidet. Gjithashtu vihen re ndryshime për lagunën Kune midis stacionit Kune 3 dhe stacioneve të tjera për klorofilin *a*.

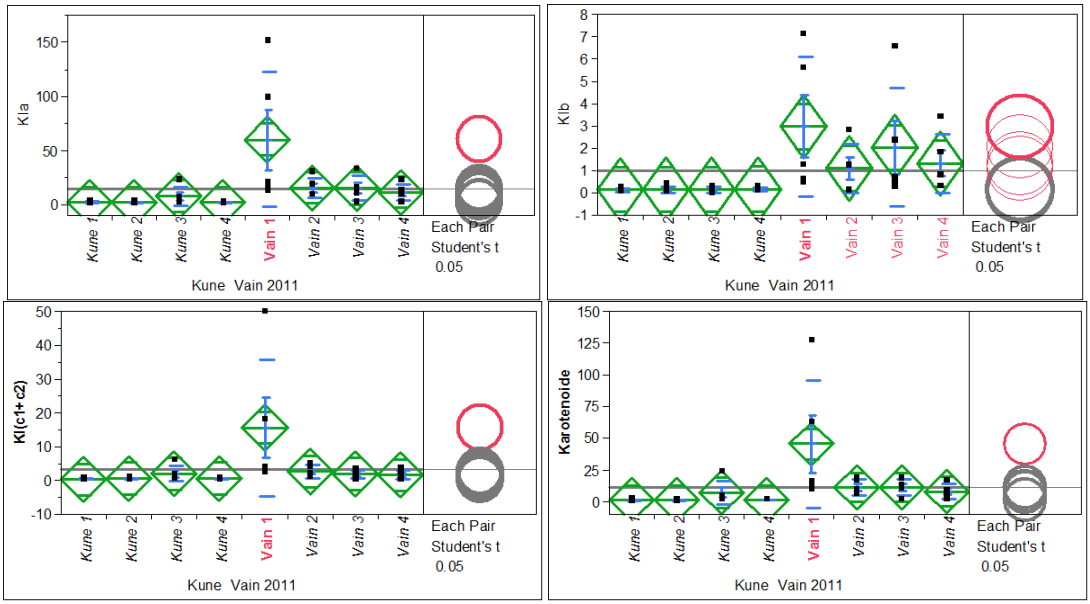


Figura 3.83: Analiza njëdrejtimëshe e pigmenteve fotosintetikë të fitoplanktonit në të katër stacionet e lagunave Kune dhe Vain, Viti 2011

Tabela 3.59: Krahasimi i mesatareve të parametrave të analizuar të pigmenteve fotosintetike me anë të testit Studenti, laguna Kune dhe Vain, 2011

Kune-Vain 2011	**Klorofil *a***	**Klorofil *b***	**Kl(c1+c2)**	**Karotenoide**
Vain 1	A	A	A	A
Vain 2	B	AB	B	B
Vain 3	B	AB	B	B
Vain 4	B	AB	B	B
Kune 3	B	B	B	B
Kune 4	B	B	B	B
Kune 1	B	B	B	B
Kune 2	B	B	B	B

Bazuar në përpunimin statistikor me anë të testit Studenti në lidhje me vlerat e përmbajtjes së pigmenteve klorofil *a, b, c* dhe karotenoide (Tabela 3.59), midis stacioneve për të gjithë muajt e kampionimit gjatë vitit 2011, vërehen ndryshime thelbësore midis stacionit Vain 1 dhe stacioneve të tjera të lagunës Vain për klorofilin *a, b, c* dhe karotenoidet.

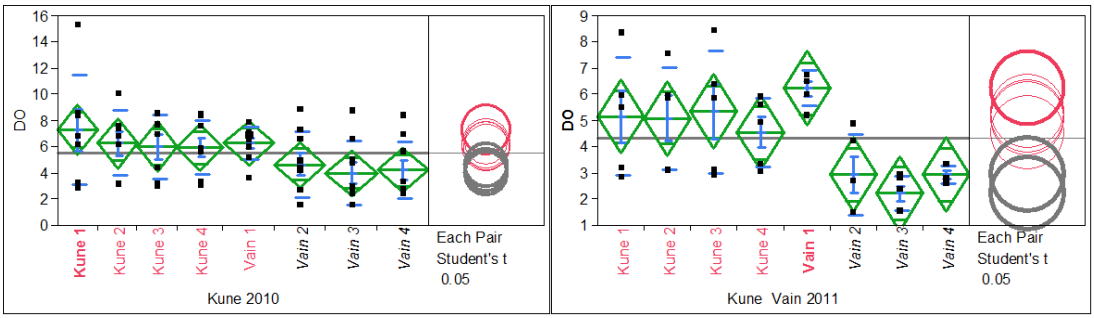


Figura 3.84: Analiza njëdrejtimëshe e oksigjenit në të katër stacionet e lagunës Kune dhe lagunes Vain, Viti 2010-2011.

Tabela 3.60: Krahasimi i mesatareve te parametrave te analizuar – oksigjeni i treturme ane te testit Studenti, laguna Kune dhe Vain, 2011

Kune-Vain 2010	**Oksigjeni DO**		**Kune-Vain 2011**	**Oksigjeni DO**	
Kune 1	7.30	A	**Vain 1**	6.22	A
Kune 2	6.29	AB	**Kune 3**	5.34	A
Vain 1	6.26	AB	**Kune 1**	5.15	A
Kune 3	6.01	AB	**Kune 2**	5.10	A
Kune 4	5.96	AB	**Kune 4**	4.54	AB
Vain 2	4.64	B	**Vain 2**	2.95	AB
Vain 4	4.22	B	**Vain 4**	2.94	BC
Vain 3	4.00	B	**Vain 3**	2.22	C

Krahasimi i parametrave të vlerësuar në ekosistemin lagunor Kune – Vain në vitin 2010 dhe në vitin 2011, i tregon edhe më në detaje ndryshimet ndërmjet parametrave në të dy lagunat.

3.7.2. ANALIZA ME SHUMË PARAMETRA

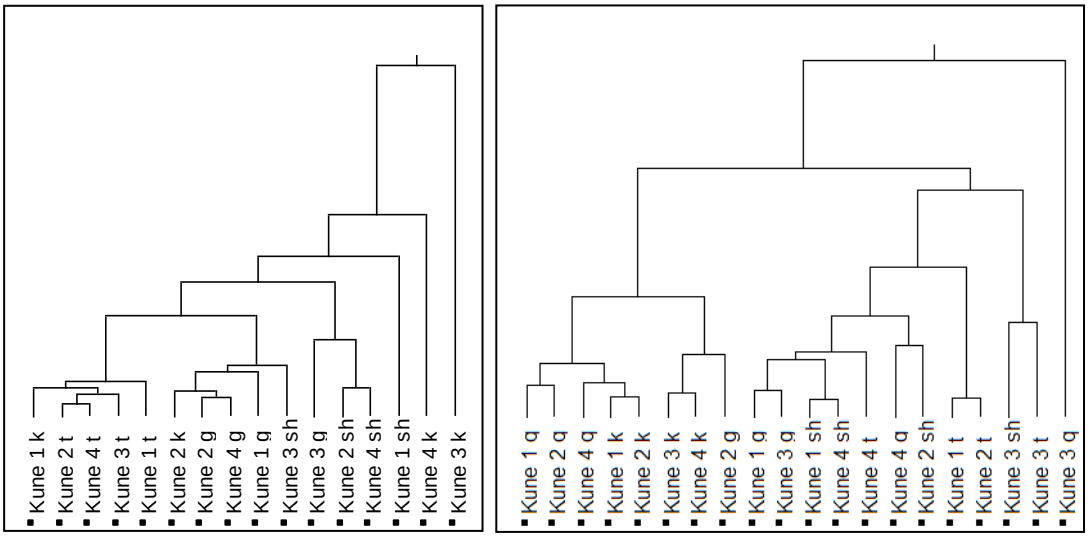


Figura 3.85: Dendrograma për lagunën Kune, 2010 dhe 2011

Në lagunën Kune, për vitin 2010 vihet largësi e madhe shumëparametrike midis stacionit 3 (korrik) dhe stacioneve të tjera. Për vitin 2011 vihen re largësi përsëri midis stacionit 3 (qershor) në Kune dhe stacioneve të tjera (Figura 3.85).

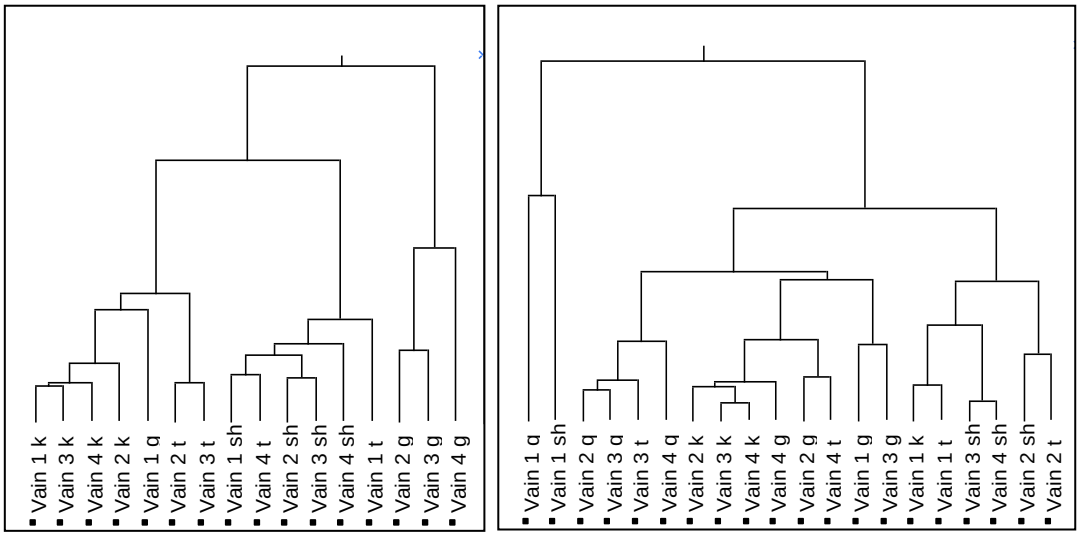


Figura 3.86: Dendrograma për lagunën Vain 2010 dhe 2011

Bazuar në dendrogramën e analizës shumëparametrike për lagunën Vain, për vitin 2010 vihen re largësi të mëdha shumëparametrike ndermjet stacionit Vain 2, 3, 4 (gusht), ndërsa për vitin 2011 vihen re largësi të mëdha midis stacionit Vain 1 (qershor, shtator) dhe stacioneve të tjera (Figura 3.86).

Tabela 3.61: Largësitë e llogaritura nga analiza shumë parametrike ndërmjet stacioneve të lagunës Kune, viti 2010 dhe 2011.

Stacionet, Kune 2010	Largësitë
Kune 2 t - Kune 4 t	0.293
Kune 2 g - Kune 4 g	0.460
Kune 2 t - Kune 3 t	0.535
Kune 2 k - Kune 2 g	0.622
Kune 2 sh - Kune 4 sh	0.689
Kune 1 k - Kune 2 t	0.703
Kune 1 k - Kune 1 t	0.864
Kune 2 k - Kune 1 g	1.064
Kune 2 k - Kune 3 sh	1.241
Kune 3 g - Kune 2 sh	1.836
Kune 1 k - Kune 2 k	2.430
Kune 1 k - Kune 3 g	3.250
Kune 1 k - Kune 1 sh	3.843
Kune 1 k - Kune 4 k	4.875
Kune 1 k - Kune 3 k	8.442

Stacionet, Kune 2011	Largësitë
Kune 1 sh - Kune 4 sh	0.400
Kune 1 t - Kune 2 t	0.440
Kune 1 k - Kune 2 k	0.471
Kune 3 k - Kune 4 k	0.550
Kune 1 g - Kune 3 g	0.618
Kune 1 q - Kune 2 q	0.728
Kune 4 q - Kune 1 k	0.835
Kune 1 q - Kune 4 q	1.249
Kune 1 g - Kune 1 sh	1.336
Kune 3 k - Kune 2 g	1.438
Kune 1 g - Kune 4 t	1.525
Kune 4 g - Kune 2 sh	1.653
Kune 3 sh - Kune 3 t	2.195
Kune 1 g - Kune 4 g	2.330
Kune 1 q - Kune 3 k	2.785
Kune 1 g - Kune 1 t	3.442
Kune 1 g - Kune 3 sh	5.221
Kune 1 q - Kune 1 g	5.762
Kune 1 q -Kune 3 q	8.230

Analiza me shumë variante e kryer duke marrë në konsideratë të gjithë parametrat e analizuar në të gjithë stacionet në lagunën Kune gjatë të gjithë periudhës së studimit në vitin 2010, sipas diagramës së dendrogramës dhe vlerave të largësive, tregon qartë ndryshimet thelbësore ndërmjet stacioneve në lidhje me variacionet sezonale.
Në lagunën Vain, siç shihet në tabelën 3.62, ku janë llogaritur largësitë statistikore midis parametrave, duken qartë variacionet sezonale midis parametrave. Përveç variacioneve sezonale, dallohen dhe variacione midis stacioneve, si tek Vain 1 krahasuar me Vain 2.

Tabela 3.62: Largësitë e llogaritura nga analiza shumë parametrike ndërmjet stacioneve të lagunës Vain, viti 2010 dhe 2011

Stacionet, Vain 2010	Largësitë
Vain 1 k - Vain 3 k	0.784
Vain 1 k - Vain 4 k	0.824
Vain 2 t - Vain 3 t	0.848
Vain 2 sh - Vain 3 sh	0.952
Vain 1 sh - Vain 4 t	1.025
Vain 1 k - Vain 2 k	1.244
Vain 1 sh - Vain 2 sh	1.418
Vain 2 g - Vain 3 g	1.532
Vain 1 sh - Vain 4 sh	1.683
Vain 1 sh - Vain 1 t	2.210
Vain 1 k - Vain 1 g	2.409
Vain 1 k - Vain 2 t	2.744
Vain 2 g - Vain 4 g	3.727
Vain 1 k - Vain 1 sh	5.629

Stacionet, Vain 2011	Largësitv
Vain 3 k - Vain 4 k	0.422
Vain 3 sh - Vain 4 sh	0.432
Vain 2 q - Vain 3 q	0.714
Vain 2 k - Vain 3 k	0.764
Vain 1 k - Vain 1 t	0.812
Vain 2 k - Vain 4 g	0.891
Vain 2 q - Vain 3 t	0.921
Vain 2 g - Vain 4 t	0.981
Vain 2 sh - Vain 2 t	1.526
Vain 1 g - Vain 3 g	1.748
Vain 2 q- Vain 4 q	1.802
Vain 2 k - Vain 2 g	1.836
Vain 1 k - Vain 3 sh	2.190
Vain 1 k- Vain 2 sh	3.195
Vain 2 k- Vain 1 g	3.218
Vain 2 q - Vain 2 k	3.416
Vain 2 q - Vain 1 k	4.859
Vain 1 q - Vain 1 sh	5.146
Vain 1 q - Vain 2 q	8.195

3.7.3. VARËSIA NDËRMJET PARAMETRAVE TË VLERËSUAR NË LAGUNAT KUNE-VAIN

Varësia ndërmjet parametrave të vlerësuar në lagunat Kune-Vain e analizuar me anë të analizës së variancës (ANOVA), tregon se ka korrelacion linear ndërmjet parametrave të klorofilit *a* dhe klorofilit *c*, si dhe ndërmjet klorofilit *a* dhe karotenoideve. Korrelacionet e mësipërme karakterizohen nga vlera të larta të koeficientëve të korrelacionit (Figura 3.86). Korrelacionet mund të shprehen me të njëjtën varësi lineare duke marrë në konsideratë vlerat e parametrave të vlerësuar në vitet 2010-2011 në lagunën Kune ose në lagunën Vain.

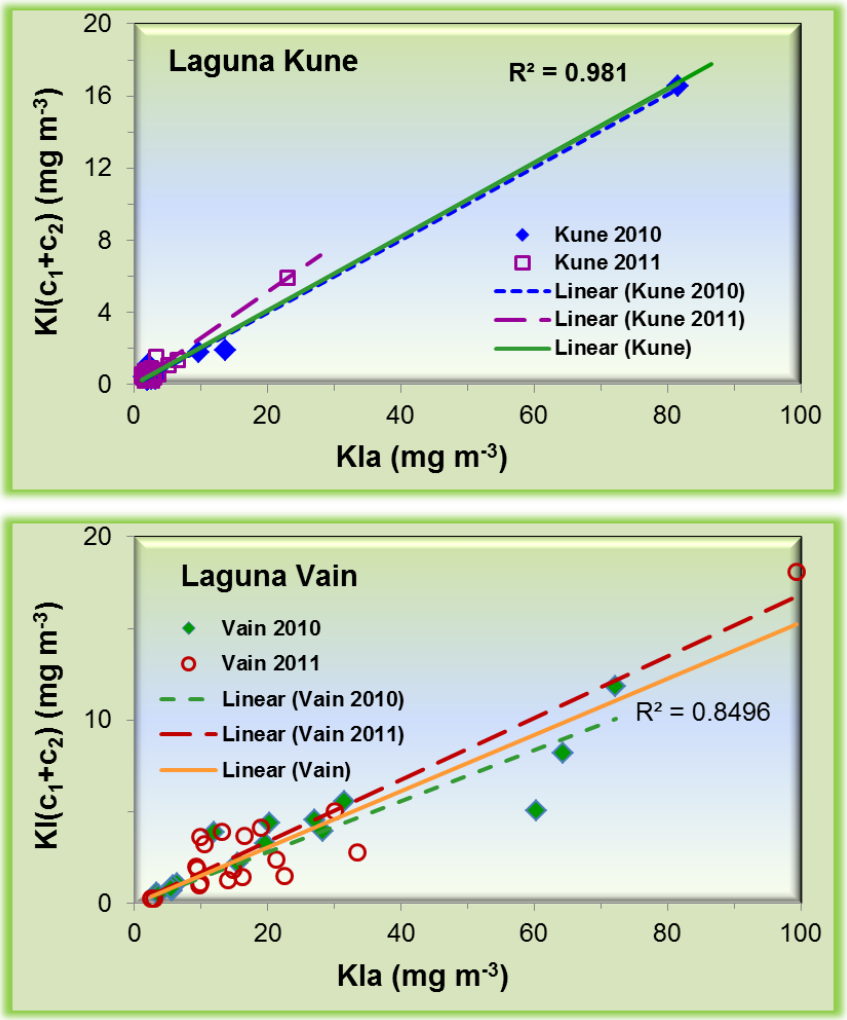


Figura 3.87: Varësia ndërmjet parametrave të klorofilit *a* dhe të klorofilave (*c*1+*c*2) në lagunat Kune-Vain, vitet 2010-2011.

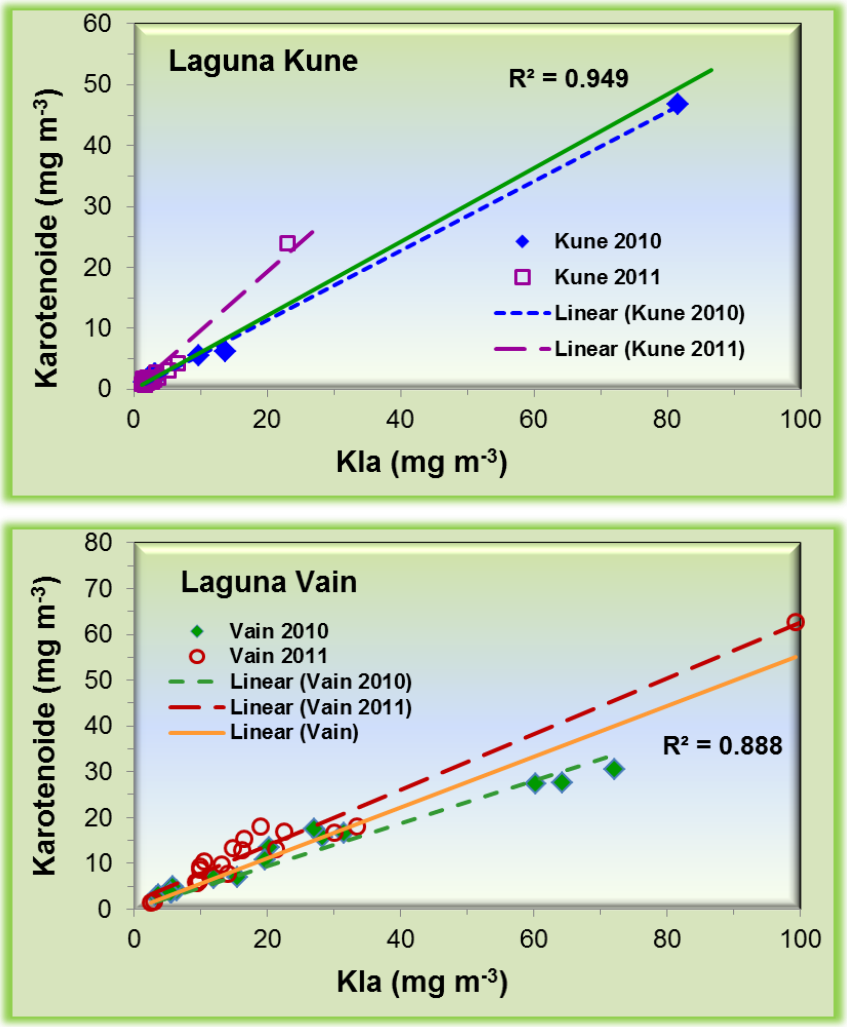


Figura 3.88: Varësia ndërmjet parametrave të klorofilit *a* dhe të karotenoideve në lagunat Kune-Vain, vitet 2010-2011.

Varësia ndërmjet parametrave të vlerësuar në lagunat Kune-Vain e analizuar me anë të analizës së variancës (ANOVA), tregon se ka korrelacion linear ndërmjet parametrave të klorofilit *a* dhe klorofilit *c*, si dhe ndërmjet klorofilit *a* dhe karotenoideve. Korrelacionet e mësipërme karakterizohen nga vlera të larta të koeficientëve të korrelacionit R^2 (Tabelat 3.63 dhe 3.64).
Varësitë e mësipërme të përcaktuara në lagunën Kune dhe Vain, sidomos në rastin e klorofilit *a* dhe klorofilave (*c1+c2*), mund të pohohet se shprehen me varësi lineare të drejtë, të karakterizuar me vlera të ndryshme të koeficientëve që i karakterizojnë (koeficientët këndorë të varësisë lineare) (Tabelat 3.63 dhe 3.64).

Tabela 3.63: Korrelacioni ndërmjet parametrave të klorofilit *a* dhe të klorofilave (*c1+c2*) në lagunat Kune-Vain, vitet 2010-2011

Parametrat: Kla – Kl (c_1+c_2)	**Korelacioni**	**Koeficienti i korelacionit**
Kune 2010	y = 0.2005x	R^2 = 0.9933
Kune 2011	y = 0.2564x	R^2 = 0.9469
Kune	y = 0.2054x	R^2 = 0.9814
Vain 2010	y = 0.1392x	R^2 = 0.8349
Vain 2011	y = 0.1688x	R^2 = 0.8496
Vain	y = 0.1531x	R^2 = 0.8823

Tabela 3.64: Korrelacioni ndërmjet parametrave të klorofilit *a* dhe karotenoideve në lagunat Kune-Vain, vitet 2010-2011

Parametrat: Kla – Karotenoide	**Korrelacioni**	**Koeficienti i korelacionit**
Kune 2010	y = 0.5709x	R^2 = 0.997
Kune 2011	y = 0.9703x	R^2 = 0.962
Kune	y = 0.6058x	R^2 = 0.9494
Vain 2010	y = 0.4658x	R^2 = 0.9414
Vain 2011	y = 0.6524	R^2 = 0.9545
Vain	y = 0.5533x	R^2 = 0.8884

Korrelacionet e përcaktuara pranohen si sinjifikative duke e mbështetur në vlerësimet e faktorëve F të testit ANOVA.

Tabela 3.65: Korrelacionet me shumë parametra (ANOVA)

Vain 2010

	Kla	**Klb**	**Kl(c1+c2)**	**Karoten.**	**Kla/Klb**	**Kla/Klc**	**Klc/Klb**	**Kla/karot**	**DO**
Kla	1.0000	0.6595	0.9214	0.9849	0.0155	0.3107	0.0157	0.8066	-0.2342
Klb	0.6595	1.0000	0.3704	0.6270	-0.3518	0.6933	-0.3566	0.5029	-0.6232
Kl(c1+c2)	**0.9214**	0.3704	1.0000	0.9183	0.1051	-0.0522	0.1328	0.7538	-0.0026
Karotenoide	**0.9849**	0.6270	**0.9183**	1.0000	0.1469	0.2709	0.1579	0.7487	-0.1948
Kla/Klb	0.0155	-0.3518	0.1051	0.1469	1.0000	-0.2021	0.9858	0.0309	0.4459
Kla/Klc	0.3107	0.6933	-0.0522	0.2709	-0.2021	1.0000	-0.2780	0.2151	-0.4345
Klc/Klb	0.0157	-0.3566	0.1328	0.1579	**0.9858**	-0.2780	1.0000	0.0016	0.4485
Kla/karot	**0.8066**	0.5029	0.7538	0.7487	0.0309	0.2151	0.0016	1.0000	-0.1831
DO	-0.2342	-0.6232	-0.0026	-0.1948	0.4459	-0.4345	0.4485	-0.1831	1.0000

Vain 2011	**Kla**	**Klb**	**Kl(c1+c2)**	**Karoten.**	**Kla/Klb**	**Kla/Klc**	**Klc/Klb**	**Kla/karot**	**DO**
Kla	1.0000	0.5170	0.9546	0.9854	0.3980	-0.2570	0.4087	-0.0318	0.5118
Klb	0.5170	1.0000	0.4890	0.5248	-0.3251	0.3026	-0.3241	0.1118	0.3319
Kl(c1+c2)	**0.9546**	0.4890	1.0000	0.9852	0.2396	-0.3824	0.2830	-0.1514	0.5072
Karotenoide	**0.9854**	0.5248	**0.9852**	1.0000	0.3122	-0.2976	0.3395	-0.1466	0.4983
Kla/Klb	0.3980	-0.3251	0.2396	0.3122	1.0000	-0.3378	0.9883	0.0169	0.0727
Kla/Klc	-0.2570	0.3026	-0.3824	-0.2976	-0.3378	1.0000	-0.4404	0.3989	-0.3292
Klc/Klb	0.4087	-0.3241	0.2830	0.3395	**0.9883**	-0.4404	1.0000	-0.0572	0.0879

Vain 2011	**Kla**	**Klb**	**Kl(c1+c2)**	**Karoten.**	**Kla/Klb**	**Kla/Klc**	**Klc/Klb**	**Kla/karot**	**DO**
Kla/karot	-0.0318	0.1118	-0.1514	-0.1466	0.0169	0.3989	-0.0572	1.0000	0.0731
DO	***0.5118***	0.3319	***0.5072***	0.4983	0.0727	-0.3292	0.0879	0.0731	1.0000

Kune 2010	**Kla**	**Klb**	**Kl(c1+c2)**	**Karotenoide**	**Kla/Klb**	**Kla/Klc**	**Klc/Klb**	**Kla/karot**	**DO**
Kla	1.0000	0.9258	0.9967	0.9988	0.6730	-0.0579	0.8312	0.4017	0.0003
Klb	**0.9258**	1.0000	0.9437	0.9345	0.4468	-0.2509	0.6668	0.2169	0.1743
Kl(c1+c2)	**0.9967**	0.9437	1.0000	0.9984	0.6230	-0.1203	0.8049	0.3423	0.0283
Karotenoide	**0.9988**	0.9345	0.9984	1.0000	0.6390	-0.0739	0.8069	0.3607	-0.0048
Kla/Klb	0.6730	0.4468	0.6230	0.6390	1.0000	0.2482	0.9347	0.8133	-0.0082
Kla/Klc	-0.0579	-0.2509	-0.1203	-0.0739	0.2482	1.0000	-0.0532	0.4685	-0.1689
Klc/Klb	0.8312	0.6668	0.8049	0.8069	**0.9347**	-0.0532	1.0000	0.6652	0.0276
Kla/karot	0.4017	0.2169	0.3423	0.3607	0.8133	0.4685	0.6652	1.0000	0.1235
DO	0.0003	0.1743	0.0283	-0.0048	-0.0082	-0.1689	0.0276	0.1235	1.0000

Kune 2011	**Kla**	**Klb**	**Kl(c1+c2)**	**Karoten.**	**Kla/Klb**	**Kla/Klc**	**Klc/Klb**	**Kla/karot**	**DO**
Kla	1.0000	-0.0830	0.9724	0.9880	0.6067	-0.0354	0.6756	-0.2912	0.0312
Klb	-0.0830	1.0000	0.0281	-0.0670	-0.5599	-0.3576	-0.4924	-0.1937	-0.3468
Kl(c1+c2)	0.9724	0.0281	1.0000	0.9828	0.5371	-0.2340	0.6322	-0.4437	0.0994
Karotenoide	0.9880	-0.0670	0.9828	1.0000	0.5478	-0.1144	0.6314	-0.4071	0.1026

Kune 2011	**Kla**	**Klb**	**Kl(c1+c2)**	**Karoten.**	**Kla/Klb**	**Kla/Klc**	**Klc/Klb**	**Kla/karot**	**DO**
Kla/Klb	0.6067	-0.5599	0.5371	0.5478	1.0000	0.0669	0.9852	0.0035	0.1768
Kla/Klc	-0.0354	-0.3576	-0.2340	-0.1144	0.0669	1.0000	-0.0500	0.7601	-0.2313
Klc/Klb	0.6756	-0.4924	0.6322	0.6314	0.9852	-0.0500	1.0000	-0.1218	0.2164
Kla/karot	-0.2912	-0.1937	-0.4437	-0.4071	0.0035	0.7601	-0.1218	1.0000	-0.2155
DO	0.0312	-0.3468	0.0994	0.1026	0.1768	-0.2313	0.2164	-0.2155	1.0000

Kune 2010-2011	**Kla**	**Klb**	**Kl(c1+c2)**	**Karoten.**	**Kla/Klb**	**Kla/Klc**	**Klc/Klb**	**Kla/karot**	**DO**
Kla	1.0000	-0.1216	0.9727	0.9880	0.6580	-0.0130	0.7279	-0.2748	0.0907
Klb	-0.1216	1.0000	-0.0106	-0.1060	-0.5532	-0.3484	-0.4876	-0.1441	-0.2201
Kl(c1+c2)	**0.9727**	-0.0106	1.0000	0.9830	0.5875	-0.2107	0.6849	-0.4260	0.1869
Karotenoide	**0.9880**	-0.1060	**0.9830**	**1.0000**	0.5987	-0.0933	0.6846	-0.3946	0.1774
Kla/Klb	0.6580	-0.5532	0.5875	0.5987	1.0000	0.0887	0.9838	-0.0051	0.0995
Kla/Klc	-0.0130	-0.3484	-0.2107	-0.0933	0.0887	1.0000	-0.0319	0.7534	-0.3578
Klc/Klb	0.7279	-0.4876	0.6849	0.6846	**0.983**8	-0.0319	1.0000	-0.1369	0.1675
Kla/karot	-0.2748	-0.1441	-0.4260	-0.3946	-0.0051	0.7534	-0.1369	1.0000	-0.4075
DO	0.0907	-0.2201	0.1869	0.1774	0.0995	-0.3578	0.1675	-0.4075	1.0000

Vain 2010-2011	**Kla**	**Klb**	**Kl(c1+c2)**	**Karotenoide**	**Kla/Klb**	**Kla/Klc**	**Klc/Klb**	**Kla/karot**	**DO**

Vain 2010-2011	**Kla**	**Klb**	**Kl(c1+c2)**	**Karotenoide**	**Kla/Klb**	**Kla/Klc**	**Klc/Klb**	**Kla/karot**	**DO**
Kla	1.0000	0.5151	0.9139	0.9536	0.1854	-0.1314	0.2195	0.2389	0.1809
Klb	0.5151	1.0000	0.3299	0.4184	-0.3319	0.4002	-0.3366	0.3172	-0.1867
Kl(c1+c2)	**0.9139**	0.3299	1.0000	0.9788	0.1129	-0.3246	0.1681	-0.0115	0.2188
Karotenoide	**0.9536**	0.4184	0.9788	1.0000	0.1476	-0.2033	0.1975	-0.0079	0.1515
Kla/Klb	0.1854	-0.3319	0.1129	0.1476	1.0000	-0.2616	0.9819	0.1558	0.3874
Kla/Klc	-0.1314	0.4002	-0.3246	-0.2033	-0.2616	1.0000	-0.3569	0.2213	-0.3338
Klc/Klb	0.2195	-0.3366	0.1681	0.1975	**0.9819**	-0.3569	1.0000	0.0841	0.3489
Kla/karot	0.2389	0.3172	-0.0115	-0.0079	0.1558	0.2213	0.0841	1.0000	0.2362
DO	0.1809	-0.1867	0.2188	0.1515	0.3874	-0.3338	0.3489	0.2362	1.0000

Kune-Vain 2010-2011	**Kla**	**Klb**	**Kl(c1+c2)**	**Karoten.**	**Kla/Klb**	**Kla/Klc**	**Klc/Klb**	**Kla/karot**	**DO**
Kla	1.0000	0.5670	0.9201	0.9613	0.1985	0.0005	0.1975	0.2403	0.0133
Klb	0.5670	1.0000	0.3970	0.4898	-0.2202	0.3782	-0.2137	0.2629	-0.1853
Kl(c1+c2)	**0.9201**	0.3970	1.0000	0.9780	0.1340	-0.1895	0.1581	0.0346	0.0736
Karotenoide	**0.9613**	0.4898	**0.9780**	1.0000	0.1704	-0.0628	0.1840	0.0472	0.0023
Kla/Klb	0.1985	-0.2202	0.1340	0.1704	1.0000	-0.1433	0.9775	0.1744	0.1070
Kla/Klc	0.0005	0.3782	-0.1895	-0.0628	-0.1433	1.0000	-0.2254	0.3250	-0.2854
Klc/Klb	0.1975	-0.2137	0.1581	0.1840	**0.9775**	-0.2254	1.0000	0.1006	0.0832
Kla/karot	0.2403	0.2629	0.0346	0.0472	0.1744	0.3250	0.1006	1.0000	0.0704
DO	0.0133	-0.1853	0.0736	0.0023	0.1070	-0.2854	0.0832	0.0704	1.0000

Tabela 3.66: Analiza e variancës (ANOVA) në lidhje me korrelacionin ndërmjet parametrave të pigmenteve fotosintetike

Regresion: Klorofili *a*-klorofili *c*				
ANOVA				
Regresion	*SS*	*MS*	*F*	*Significance F*
Kune 2010	238.19	238.19	2106.891	1.14724E-16
Kune 2011	28.27	28.27	320.874	6.39769E-13
Kune	269.90	269.90	1859.580	2.87105E-31
Vain 2010	149.46	149.46	103.996	8.44152E-10
Vain 2011	238.27	238.27	129.032	2.31866E-09
Vain	356.48	356.45	187.618	3.61272E-15

Analiza e variancës (ANOVA), tregon se mund të vlerësohet që nuk ka korrelacion ndërmjet parametrave të klorofilit *a* dhe klorofilit *b*, si dhe ndërmjet klorofilit *a* dhe oksigjenit të tretur (DO) në ujërat e lagunave Kune dhe Vain, ndërsa vihet re korrelacion midis parametrave të tjerë si karotenoidet me klorofilin *a*, si dhe klorofili *a* me klorofilin *c*.

3.8. TË DHËNA MBI NDRYSHIMIN NË KOHË TË GJENDJES TROFIKE NË EKOSISTEMET E KUNE-VAINIT DHE VILUNIT

3.8.1. GJENDJA TROFIKE NË LAGUNËN E KUNES

Vlerësimi i gjendjes trofike në lagunën e Kunes, monitoruar gjatë viteve 2002-2003, tregon se kjo lagunë karakterizohet nga një gjendje trofike, si mesatare vjetore, oligotrofike. Në monitorimet në vijim (2006, 2007, 2009, 2010 dhe 2011), laguna e Kunes rezulton mesatarisht mezotrofike. Pra, në përgjithësi laguna e Kunes karakterizohet nga gjendja trofike oligotrofike dhe më tepër mezotrofike, madje në disa raste dhe me tendencë për eutrofike. Pra kemi një tendencë në rritje të gjendjes trofike (Figura 3.89).

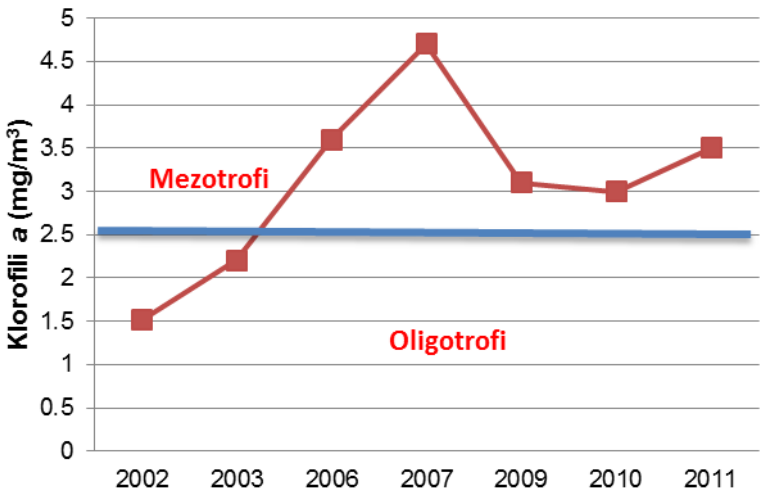


Figura 3.89: Mesataret vjetore të gjendjes trofike në lagunën e Kunes për periudhën 2002-2011

3.8.2. GJENDJA TROFIKE NË LAGUNËN E VAINIT

Laguna e Vainit monitoruar gjatë vitit 2006, karakterizohet nga një gjendje trofike, si mesatare vjetore, mezotrofike. Gjatë vitit 2009, karakterizohet nga një gjendje trofike, si mesatare vjetore, përsëri mezotrofike (Figura 3.90).
Krahasimi me të dhënat e monitorimit në vitin 2006, 2009 tregon që niveli i trofisëështë rritur afërsisht 2 dhe 4 here, përkatësisht. Përkeqësimi i gjendjes në këtë lagunë në drejtim të eutrofikimit kërkon që të merren masa sidomos në lidhje me kanalin e komunikimit me detin dhe përmirësimin e qarkullimit të ujërave det-lagunë.

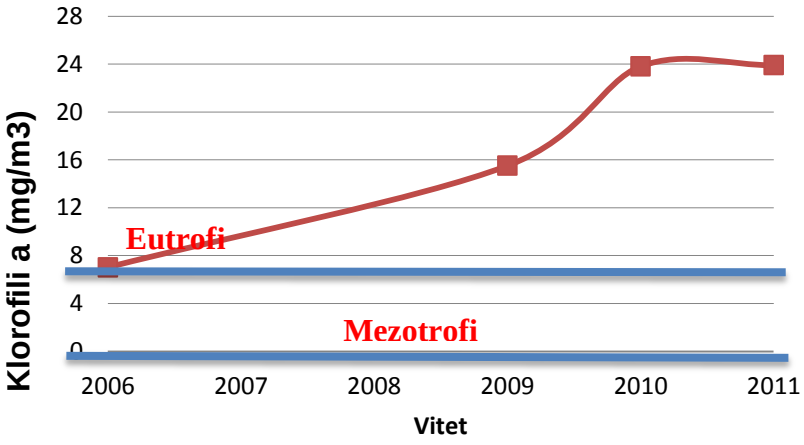


Figura 3.90:Mesataret vjetore të gjendjes trofike në lagunën e Vainit për periudhen 2002-2011

3.8.3. GJENDJA TROFIKE NË LAGUNËN E VILUNIT

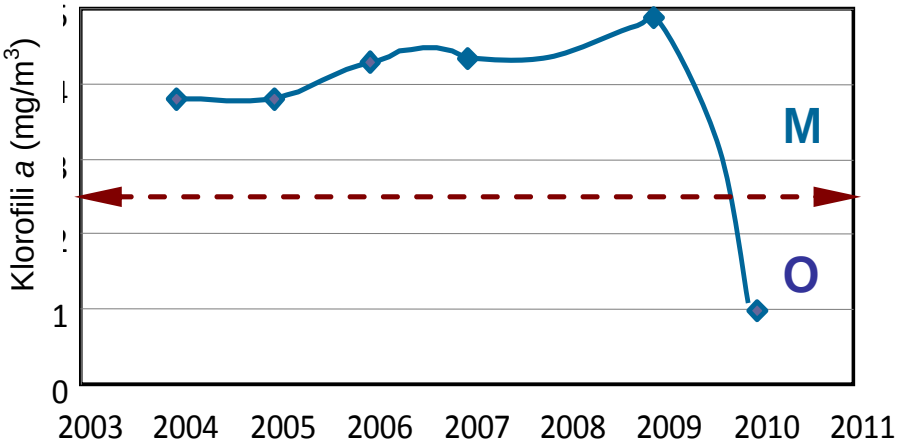


Figura 3.91: Përmbajtja mesatare e klorofilit *a* në lagunën e Vilunit për periudhen2004-2010 (M-mezotrofi, O-Oligotrofi)

Prodhimi primar dhe gjendja trofike në lagunën e Vilunit është vlerësuar në mënyrë periodike (në vitet 2005, 2006, 2007, 2009 dhe 2010) përmes përmbajtjes së klorofilit. Të dhënat tregojnë që gjendja trofike rezulton mezotrofike dhe nganjëherë oligotrofike (Figura 3.91).

Të dhënat tregojnë që mesatarisht gjendja trofike është mezotrofe. Niveli më i lartë trofik është vënë re në vitin 2009, me vlerë mesatare klorofili *a* prej 4.97 mg/m^3. Një tendencë për përmirësim të gjendjes u vu re në vitin 2010.

3.9. PËRFUNDIME

Bazuar në rezultatet dhe përpunimin e tyre, mund të thuhet që niveli trofik, cilësia e ujërave dhe tregues të tjerë, variojnë si brenda lagunes, nga njëri stacion në tjetrin, ashtu dhe në varësi të sezonit.

Laguna e Kunes

Në lagunën Kune, vlerat më të larta të klorofilit *a* i ndeshim në stacionin 3, në muajin Korrik 2010 (Figura 3.35). Këto vlera shoqërohen me vlera të larta të pH , i cili ishte 8 në të njëjtin kampion ku u vlerësua klorofili *a* (Tabela 3.1). Por, nga ana tjetër, pH rezulton i lartë dhe në stacionin Kune 4, ku ndeshim vlera të ulëta të klorofilit *a* për të njëjtët muaj (Tabela 3.13).

Klorofili b nuk paraqet ndryshime të mëdha nga një stacion në tjetrin, si dhe midis muajve të ndryshëm të kampionimit, për arsye dhe të pranisë së tij në sasi shumë të vogla në kampione, me përmbajtje të papërfillshme prej më pak se 1 mg/m^3 në të gjitha stacionet (Tabelat 3.22 dhe 3.23).

Klorofili c në lagunën Kune paraqitet me përmbajtjen më të lartë për vitin 2010, por sidomos në vitin 2011, në stacionin 3 (Tabela 3.31 dhe 3.32).

Karotenoidet shfaqin ndryshim të dukshem në stacionin Kune 3, ku përmbajtja e këtij pigmenti arrin deri në 46 mg/m^3, ndërsa menjëherë ulet në 5.51 mg/m^3 në muajin pasardhes (Tabela 3.35).

Raporti klorofil *a*/klorofil *b* në lagunën e Kunes rezulton shumë i lartë në stacionin 3. Ndërsa raporti klorofil *a*/klorofil *c* nuk paraqet vlera të larta, me përjashtim të stacionit 4 në Kune, gjatë muajit gusht. Pra, në lagunën Kune gjatë vitit 2011 mbizotëron prania e pigmenteve klorofil *a* dhe klorofil *c*, ndërsa është e papërfillshme prania e klorofilit *b*. Gjithashtu në lagunën Kune ka dhe prani të lartë karotenoidesh (Tabelat 3.43-3.46). Këto fakte sugjerojnë prani të algave të grupit Alga te kuqe si *Rhodophyta*, *Cryptophyta*, *Dinophyta*, etj., në stacionet e kësaj lagune.

Në stacionin Kune 3, përsëri për vitin 2010, ndeshim gjithashtu vlerat më të larta të NBO (nevojës biologjike për oksigjen) (Tabela 3.11). Vlera të larta të NBO vihen re dhe në vitin pasardhës (2011) (Tabela 3.12), por krahasuar me vitin 2010 janë më të ulëta (nga 12.7 mg/l zbrezin në 4.1 mg/l).

Stacioni Kune 3 paraqet vlera të ulëta të Oksigjenit të Tretur pas ditësh (DO_5) në korrik të vitit 2010 (Tabela 3.9), krahasuar me stacionet dhe muajt e tjerë. Por, vlera të ulëta të DO_5 gjenden gjithashtu dhe në stacionin 1 të lagunës Kune, po këtë muaj (Tabela 3.9).

Edhe në vitin 2011, në stacionin Kune 3 ndeshim vlera të ulëta të DO_5 krahasuar me stacionet dhe muajt e tjerë, por jo më të ulëtat (Tabela 3.10). Vlera të ulëta të DO_5 gjenden gjithashtu nëstacionin 1 të lagunës Kune, në muajin Korrik, 2010. Oksigjeni i tretur (DO) rezulton shumë i lartë në stacionin 3 të lagunës Kune, 2010, gjë që nuk reflektohet në përmbajtjen e DO_5 për të njëjtin kampion, por në muajin pasardhës kemi ulje të madhe të DO për këtë stacion (Tabela 3.7).

Në vitin 2011 në lagunën Kune vlerat më të ulëta të oksigjenit të tretur gjenden në muajt gusht dhe shtator për të gjitha stacionet (Tabela 3.8). Vlerat më të ulëta të DO_5 në lagunën Kune për vitin 2011 gjenden në stacionet Kune 2 dhe Kune 3 në muajt Gusht dhe Korrik.

Laguna Vain

Vlerat më të larta të klorofilit *a* në lagunën Vain gjenden në stacionet 2,3 dhe 4 në muajin Gusht, 2010. Në vitin 2011 vlerat më të larta të klorofilit *a* në këtë lagunë ndeshen në stacionin 1. Në muajin Korrik për të dy vitet (2010-2011) ndeshen vlera të ulëta të klorofilit *a* në lagunën Vain, krahasuar me muajt e tjerë (Tabela 3.13 dhe 3.14).

Vlerat e klorofilit *b* në muajin Gusht 2010 në lagunën e Vainit janë më të lartat (deri në 15 mg/m^3 në Vain 4) (Tabela 3.22), krahasuar, për shembull, me vlerën prej 0.1mg/m^3 të këtij pigmenti në muajin tetor në të njëjtin stacion.

Vlerat e klorofilit *c* për vitin 2010 në lagunën paraqiten më të larta përsëri në stacionet Vain 2 dhe 3, gjatë muajit Gusht (Tabela 3.31). E njëjta gjë mund të thuhet për karotenoidet, të cilat paraqiten më të lartat gjatë muajit Gusht, 2010 në stacionet 2, 3 dhe 4 të lagunës Vain (Figura 3.54).

Raportet e pigmenteve klorofil *a*/klorofil *b* jane të larta në këto stacione në muajin gusht, por kryesisht në muajin shtator 2010, gjë që tregon për prani më të lartë të klorofilit *a* krahasuar me klorofilin *b*. Raporti klorofil *a*/ klorofil *c* nuk paraqet ndryshime thelbësore në stacionet 2, 3 dhe 4 të lagunës Vain në muajin Gusht krahasuar me muajt e tjerë, gjë qëtregon se klorofili *a* ka përmbajtje të krahasueshme me klorofilin *c*. Pra, mund të themi që në këto stacione ka më tepër klorofil *c* krahasuar me klorofilin *b*, që tregon praninë e algave *Bacilliarophyta, Cryptophyta* dhe *Chrysophyta* (Tabela 1.2) .

Vlerat e larta të pigmenteve korrespondojnë me vlera të larta të NBO në të njëjtët muaj kampionimi për lagunën e Vainit. Në këta muaj në të njejtin kampion vihet re dhe nivel më i lartë i NBO (Tabela 3.11), nivel më i ulët i DO_5 (deri në 0.2 mg/l), por nuk vihen re vlera shumë të ulëta të DO (Tabela 3.7), gjë që vërteton nevojën dhe saktësinë e DO_5 si parametër.

Stacioni 1 në lagunën e Vainit nuk ndodhet pranë asnjë kanali komunikimi. Në këtë stacion për vitin 2010 vihen re vlera normale të klorofilit *a* në muajin Korrik (3.3 mg/m^3) dhe të larta në muajin Tetor (27 mg/m^3).

Stacioni 2 në lagunën e Vainit është pranë kanalit të komunikimit me lumin Drin, kanali Zajet. Stacioni 3 dhe 4 ndodhen pranë kanalit të komunikimit me detin. Në vitin 2010 ky kanal ishte i mbyllur, gjë që shpjegon dhe përmbajtjen e lartë të pigmenteve dhe përmbajtjen e ulët tëoksigjenit të tretur në këto stacione për vitin 2010. Në afërsi të stacionit 3 ndodhet dhe një restorant shumë i frekuentuar. Në vitin 2011 këto dy stacione (Vain 2 dhe Vain 3) rezultojnë me përmbajtjen më të ulët të oksigjenit gjatë muajit Gusht, si dhe me temperaturë më të lartë. Shkak për këtë mund të jetë mungesa e mirëmbajtjes së kanalit të komunikimit me lumin Drin (Zajet).

Nëvitin 2011 në lagunën Vain, vlerat më të larta të klorofilit *a* gjenden në stacionin 1, në muajin Qershor dhe Shtator, përkatësisht 150 dhe 99 mg/m^3 (Figura 3.38). Në këtë stacion në muajin qershor është konstatuar dhe temperaturë më e lartë (Tabela 3.2). Në po këtë stacion gjenden dhe vlera më të larta të klorofilit *b* (Tabela 3.23) që arrijnë deri në 7 mg/m^3 ne muajin Qershor.

Vlerat e klorofilit *c*gjithashtu paraqiten shumë të larta për muajin qershor, (Tabela 3.32) në stacionin Vain 1, duke arritur deri në 49 mg/m^3. E njëjta gjë mund të thuhet dhe për karotenoidet, të cilat paraqesin diferencë të madhe në përmbajtje në stacionin 1 në muajin qershor, krahasuar me muajt dhe stacionet e tjera, 126 mg/m^3 në muajin qershor 2011, krahasuar me 9.9 mg/ m^3 në muajin korrik (Tabela 3.36).

Po në stacionin 1 të lagunës Vain, raporti i pigmentit klorofili b/klorofili c është 0.9 (Tabela 3.45). Nisur nga këto të dhëna mund të themi që në këtë stacion mbizotërojnë pigmentet klorofil *a*, klorofil *c* dhe karotenoide, të cilat përfaqësohen nga grupet e

algave *Raphidophyta*, që njihen për formimin e lulëzimeve të algave në Adriatik, si dhe *Eustigmatophyta*.

Duke krahasuar lagunën Kune me atë të Vainit, vërehet që në lagunën e Kunes për vitet 2010 dhe 2011 ndeshim vlera të ulëta në përgjithësi të pigmenteve fotosintetike krahasuar me lagunën Vain, me përjashtim të stacionit 3 në muajt Korrik 2010 dhe Qershor 2011.

Si përfundim, gjendja mesatare trofike dhe cilësia mesatare e ujërave në lagunat në studim, ndikohet nga faktorë të ndryshëm në stacione të ndryshëm të kampionimit.

Në rezultatet e përmbajtjes së oksigjenit të tretur supozohet se ndikojnë disa faktorë.

Një nga faktorët është afërsia me kanalin e komunikimit me detin dhe gjendja e këtij kanali. Në stacionet ku kemi qarkullim të mirë të ujit, duhet teorikisht të kemi dhe vlera më të larta të oksigjenit të tretur. Ky supozim vërtetohet për pjesën më të madhe të stacioneve.
Për shembull, në lagunën e Kunes, stacioni 1 është më afër kanalit të komunikimit dhe këtu kemi vlera më të larta të oksigjenit të tretur, me pak përjashtime.
Në lagunen e Vainit, stacioni 4 është pranë kanalit të komunikimit me detin, kurse stacioni 2 është më pranë kanalit të komunikimit me lumin Drin. Megjithëse në disa raste afërsia me kanalet e komunikimit duket qartë që ndikon për të patur vlera më të larta të oksigjenit të tretur, si për shembull me stacionin 2 të Vainit, në përgjithësi në këtë lagunë, afërsia me kanalin e komunikimit nuk është i vetmi faktor që ndikon në sasinë e oksigjenit të tretur.
Faktori tjetër që ndikon në sasinë e oksigjenit të tretur është temperatura. Me rritjen e temperaturës, ulet sasia e oksigjenit të tretur.
Nga përpunimet grafike krahasuese duket qartë ndërvarësia midis temperaturës dhe oksigjenit të tretur për secilin stacion. Kjo varësi është më e dukshme në stacioniet 2 dhe 3 në Kune, si dhe në stacionet 2 dhe 3 në Vain.
Nga sa më sipër rezulton që në stacionet 1 dhe 4 të lagunës Vain dhe në stacionet 1 dhe 4 të lagunës së Kunes, përveç temperaturës, në sasinë e oksigjenit të tretur ndikojnë dhe faktorë të tjerë.
Në stacionin 1 në lagunën Kune ndikon afërsia me kanalin e komunikimit, pasi ky stacion ndodhet pranë urës në grykën e Merxhanit (Figura 3.15), për të përmirësuar cilësinë e ujërave, përmes qarkullimit të mirë.
Në stacionet të cilat rezultojnë problematike, sic janë ato Kune 3, Vain 1, Vain 4 në përgjithësi, por dhe stacione të tjera, nevojitet ndërhyrje e menjëhershme për përmirësimin e parametrave. Kjo lloj ndërhyrje stacionale do të ketë ndikim më të madh në përmirësimin e gjendjes së lagunave në përgjithësi.

Përpunimi statistikor

Analiza njëdrejtimëshe e treguesve e aplikuar midis stacioneve të secilës lagunë për çdo dy tregues, rezulton në ndryshime thelbësore statistikore midis stacioneve të lagunës Kune në vitin 2010 në rastin e raportit Klorofili *a*/karotenoide ndërmjet stacionit 1 dhe 4.

Në vitin 2011, stacioni 3 në krahasim me tre stacionet e tjerë në lagunën Kune, shfaq diferenca të vërtetuara në lidhje me parametrat e klorofilit *a*, klorofilit *c* dhe karotenoideve. Gjithashtu diferenca thelbësore statistikore vërtetohen ndërmjet stacionit 3 dhe tre stacioneve të tjerë 4 në lagunën Kune 2011 në rastin e parametrave të raportit Klorofili *a*/Klorofili *b* dhe Klorofili *a*/karotenoide.

Në lagunën e Vainit për vitin 2010, diferenca thelbësore statistikore vërtetohen ndërmjet stacionit 1 dhe stacionit 4; stacionit 1 dhe stacionit 2 në rastin e parametrave të raportit Klorofili *a*/Klorofili *c*.

Për vitin 2011, në lagunën Vain, diferenca thelbësore statistikore vërtetohen ndërmjet stacionit 1 dhe stacioneve të tjerë në rastin e parametrave Klorofili *a*, *Klorofili* c, karotenoidet, raporti Klorofil *a*/Klorofil *c* dhe të oksigjenit të tretur.

4. REKOMANDIME

4.1. REKOMANDIMET PËR MENAXHIMIN

Ky studim është fokusuar në ekosistemet ligatinore të Kune-Vainit dhe Vilun-Velipojës, por problemet e diskutuara shtrihen edhe për ligatinat e tjera, prandaj rekomandimet mbi menaxhimin nuk kufizohen vetëm brenda ligatinave në studim, por marrin në konsideratë një sërë faktorësh në kontekst më të gjerë.
Ligatinat janë ekosisteme dinamike (Ramsar Convention Secretariat, 2007). Ato ndikohen si prej faktorëve natyrorë ashtu dhe prej atyre antropogjenë. Me qëllim që ligatinat të ruajnë një gjendje të qëndrueshme ekologjike, nevojitet të zbatohet një strategji menaxhimi që ofron mekanizma për të ruajtur ekuilibrin.
Në vijim të identifikimit të problemeve dhe vendosjes së prioriteteve për të përmirësuar parametrat dhe gjendjen ekologjike të këtyre ekosistemeve, janë hartuar një sërë rekomandimesh, në formën e një strategjie ndërhyrjeje.
Hartimi i një strategjie specifike menaxhuese për ekosistemet në studim kalon nëpër disa faza, të cilat janë: (i) Përcaktimi i objektivave; (ii) Veprimet e ndërmarra në të shkuarën; (iii) Masat menaxhuese të rekomanduara per problemet specifike.

Objektivi kryesor i menaxhimit për të dyja ekosistemet e Kune-Vainit dhe Vilunit është "Identifikimi dhe zbatimi i masave prioritare për përmirësimin e cilësisë së ujërave dhe të gjendjes trofike në zonat problematike ligatinore në studim". Objektiva të tjera janë:

- Përmirësimi i gjendjes ekologjike të ekosistemeve, rikthimi i vlerave mjedisore dhe arritja e një ekuilibri natyror,
- Promovimi i zhvillimit të qëndrueshëm të komuniteteve që jetojnë në këto zona si dhe më gjerë, duke siguruar një cilësi dhe gjendje trofike brenda parametrave
- Rekomandimi i masave monitoruese të përshtatshme

Pas përcaktimit të objektivave, u krye një vlerësim mbi masat e marra deri tani në lidhje me menaxhimin e këtyre zonave, si kërkimet shkencore të kryera në vite, politikat dhe programet e ndryshme.

4.1.1. ANALIZA E GJENDJES EKZISTUESE, MASAT E MARRA PËR PËRMIRËSIMIN E SITUATËS

Ekosistemet e Kune-Vainit dhe Vilunit kanë qenë objekt i disa studimeve, projekteve, si dhe politikave qendrore e lokale. Duke u bazuar në një literaturë të gjerë mbi masat që janë marrë për përmirësimin e zonës, si dhe nga kontaktet me pushtetin lokal dhe komunitetet e zonave, rekomandimet për masat menaxhuese në kuadër të këtij studimi, nuk nisen në nivelin zero, por në një vlerësim të gjendjes bazë të ekosistemeve, në të cilën është arritur nga zbatimi i disa masave përmirësuese.

4.1.2. MASAT E MARRA NË NIVEL RAJONAL (KONVENTA NDËRKOMBËTARE E RAJONALE)

Shqipëria ka nënshkruar një seri marrëveshjesh dhe konventash ndërkombëtare për zonat e mbrojtura dhe në mënyrë specifike për ligatinat. Nga këto përmendim:

- Konventa për Diversitetin Biologjik
- Konventa për Mbrojtjen e Mjediseve Marine dhe Zonave Bregdetare të Mesdheut
- Konventa për Mbrojtjen dhe Përdorimin e rrjedhjeve ujore dhe liqeneve ndërkombëtare
- Konventa për Mbrojtjen e Specieve Migratore,
- Konventa e Bernes
- Konventa Ramsar (Laguna e Vilunit është zonë Ramsar ndërsa ligatinat e Kunes dhe Vainit ende nuk janë miratuar si të tilla),
- Konventa për Ndryshimet Klimatike, etj.

Si rrjedhim i ratifikimit të këtyre konventave, Shqipëria ka përfituar një sërë financimesh ne forme projektesh me objektiv mbrojtjen e mjedisit dhe biodiversitetit.

4.1.3. MASAT E MARRA NË NIVEL KOMBËTAR (PROGRAME, STRATEGJI, AKTE LIGJORE DHE NËNLIGJORE)

Instrumentat kombëtare që mund të ndihmojnë në përpjekjet për përmirësimin dhe mirëmenaxhimin e ekosistemeve Kune-Vain dhe Vilun përfshijnë Plane të Menaxhimit të Zonave të Mbrojtura, Strategji të Biodiversitetit, ligjet për mbrojtjen e mjedisit, për zonat e mbrojtura, si dhe aktet përkatëse ligjore dhe nënligjore.
Ekzistojnë Plane Menaxhimi të Zonave të mbrojtura të miratuara si për ekosistemin Kune-Vain, ashtu dhe për Liqenin e Shkodrës dhe Lumin Buna, ku ndodhet dhe ligatina e Vilunit.
Raporti për Gjendjen e Mjedisit, i hartuar nga Agjencia Kombëtare e Mjedisit, është detyrim i përvitshem ligjor, bazuar në Ligjin për Mbrojtjen e Mjedisit.
Në këtë raport të përvitshëm paraqiten rezultatet e monitorimit të ujit, biodiversitetit, pyjeve, tokës, ajrit, etj. Kapitull të veçantë në raport zenë dhe ligatinat e Kune-Vainit dhe Vilunit (Fletorja zyrtare e Republikës së Shqipërisë, 2011).

4.1.4. MASAT E MARRA NË NIVEL LOKAL (PUSHTETI VENDOR)

4.1.4.1. Trajtimi i ujërave të zeza

Ekosistemi i Kune Vainit ndodhet brenda kufijve administrative të komunës Shëngjin, ndërsa Viluni brenda kufijve administrative të komunës Velipojë.
Në nivel pushteti lokal janë ndërmarrë disa aktivitete nga të dyja komunat, si psh Komuna Shëngjin, në bashkëpunim me Këshillin e Europës, aktualisht po instalon impjantin e trajtimit të Ujërave të Zeza në Litoralin e Merxhanit, pjesë e lagunës së Kunes. Ky impiant do t'u shërbejë banorëve të komunës Shëngjin dhe rrjeti i kanalizimeve kalon në të gjithë zonën e banuar të fshatit Shëngjin. Impianti është i

tipit Biologjik me paratrajtim, me kapacitet përpunues 6,000 m^3/ditë dhe i teknologjisë së fundit (DPUK, 2011).

Figura 5.13: Impianti i trajtimit të ujërave ndodhet pranë lagunës së Kenallës dhe Vijës së Kularit, në Kune-Vain.

4.2. REKOMANDIMI I MASAVE MENAXHUESE PER PERMIRESIMIN E GJENDJES SE SISTEMEVE UJORE

Masat menaxhuese të rekomanduara bazohen në identifikimin e problemeve konkrete dhe specifike bazuar në vlerësimet periodike të ekosistemeve në kuadër të këtij studimi. Problemet e identifikuara dhe të konsideruara prioritare për ndërhyrje, janë:

- Menaxhimi i mbetjeve urbane
- Menaxhimi i ujërave të zeza
- Menaxhimi i ndotjes nga bujqësia
- Menaxhimi i dëmtimit të habitateve dhe biodiversitetit
- Menaxhimi i ndryshimit të vijës bregdetare
- Menaxhimi i formave të komunikimit det-lagunë-lumë.

4.2.1. REKOMANDIME PËR MENAXHIMIN E MBETJEVE URBANE

Problemi i mbetjeve urbane është prioritar për të dy ekosistemet. Duke parë gjendjen aktuale, rekomandohen këto masa urgjente:

- Pastrimi i plazheve dhe bregut të lagunave nga ana e pushtetit lokal
- Ndërtimi i venddepozitimeve të reja të përshtatshme dhe mbyllja e disa venddepozitimeve të paizoluara mire kundrejt ujerave siperfaqesore e nentokesore.
- Të kryhet menaxhimi i integruar i mbetjeve bazuar në parimin "Redukto, Ripërdor, Riciklo" në bashkëpunim me autoritetet lokale, duke përfshirë promovimin e praktikave miqësore me mjedisin.
- Të përdoret venddepozitimi i Bushatit per mbetjet që nuk riciklohen apo nuk kompostohen.

4.2.2. REKOMANDIME PËR MENAXHIMIN E UJËRAVE TË ZEZA

Ujërat e zeza të qytetit të Lezhës dhe Shkodrës, si dhe të fshatrave Velipojë, Baks në Vilun dhe Shëngjin, Ishull-Shëngjin e Ishull-Lezhë në Kune-Vain nuk mund të

derdhen drejtpërdrejt në sipërfaqet ujore. Prandaj lind nevoja e ndërhyrjeve të mëposhtme:

- Ngritja dhe funksionimi i Impianteve të Trajtimit të Ujrave për trajtimin e ujrave urbane, përpara shkarkimit në ujërat sipërfaqësore (detra, lumenj, liqenj, etj.) i cili është faktori kryesor që do të ndikojë në ruajtjen e pastërtisë së ujërave të larjes.

- Te ushtrohet kontroll i vazhdueshëm në zbatimin e legjislacionit shqiptar, për respektimin e normave të shkarkimeve të lëngëta në ujërat pritës sipërfaqësore nga subjektet prodhuese.

- Të përmirësohet infrastruktura e sistemit të kanalizimeve të zonës, ku të grumbullohen dhe largohen ujërat urbane që shkarkohen në lumenj nga derdhjet e lëngëta të subjekteve private.

- **Rekomandohet që pranë lagunave të vendosen breza të trajtimit të ujërave urbane me vegjetacion, si psh me kallamishte. Këto zona largojnë sedimentet dhe ndotësit nga ujërat sipërfaqësore me anë të filtrimit, depozitimit, adsorbimit dhe absorbimit.**

4.2.3. REKOMANDIME PËR MENAXHIMIN E NDOTJES NGA BUJQËSIA

Baza e menaxhimit të problemit të eutrofikimit të shkaktuar nga bujqësia është reduktimi i ushqyesve që përdoren në bujqësi [Walmsley, 2000]. Shkalla dhe ritmi i rritjes së organizmave ujore janë në varësi të raporteve të ushqyesve në ujë dhe përkushtëzohet nga ushqyesi që ndodhet në sasi më të vogël. Për këtë arsye, rekomandohet kufizimi i përdorimit të plehrave organike apo kimike në zonat në afërsi të lagunave. Kjo mund të arrihet me anë të përdorimit të praktikave më të mira në administrimin e tokave bujqësore të pellgut ujëmbledhës ku përfshihen:

- Rritja e trajtimit dhe përdorimit të plehut organik. Duhet patur kujdes të mbahet larg dhe të mos depozitohet në vende të papërshtatshme që ndikojnë direkt në ujërat rrjedhëse.
- Përdorimi më i pakët i pesticideve dhe plehrave kimike fosfatike në pemët dhe në tokat bujqësore.
- Zhvillimet e reja në peshkim dhe akuakulturë të bëhen në bashkëpunim të ngushtë e të vazhdueshëm me institucionet shkencore kompetente;

4.2.4. REKOMANDIM PËR MENAXHIMIN E MBINGARKESËS SË INFRASTRUKTURËS

Rritja e shpejtë e turizmit masiv në dekadën e fundit në të dy ekosistemet, ndikon negativisht mbi infrastrukturën ekzistuese, përsa i përket menaxhimit të mbetjeve, të ujërave urbane dhe ruajtjes së zonës së mbrojtur. Rekomandohet zhvillimi i

aktiviteteve të cilat janë miqësore me mjedisin dhe nuk ushtrojnë presion të madh në zonën bregdetare. Për këtë qëllim rekomandohen ndërhyrjet si më poshtë:

- Nxitja dhe ndërgjegjësimi i komunitetit lokal për interesat ekonomike të zhvillimit tëekoturizmit, duke e përfshirë atë (ekoturizmin) në prioritetet e strategjive të zhvillimit të zonave bregdetare;
- Promovimi i turizmit familiar dhe i aktiviteteve rekreative dhe ekoturistike. Si të tilla mund të përmenden shëtitje në pyll, shëtitje përreth rezervuareve dhe pranë lagunave, vëzhgim zogjsh (në Kune-Vain ekzistojnë dhe kullat e vrojtimit për këtë qëllim).

4.2.5. REKOMANDIME PËR MENAXHIMIN E REDUKTIMIT TË HABITATEVE DHE BIODIVERSITETIT

Për një zhvillim të qëndrueshëm të ekosistemit është urgjente nxitja e ekonomive të shkalles se vogel, sic eshte akuakultura, e cila preferohet kundrejt peshkimit intensiv.
Gjuetia, qoftë ajo e ligjshme, duhet të reduktohet, të hartohen rregullore të qarta dhe të vendosen sanksione të forta për shkelësit.
Në lidhje me zonat e mbrojtura, duhet patur kujdes që të evitohet prania e njerëzve në zonat e riprodhimit dhe folenizimit të shpendëve.
Problemi i dëmtimit të dunave ranore bregdetare si komponentë të rëndësishëm të ekosistemeve, mund të përmirësohet me anë të mbjelljes së bimësisë së përshtatshme ranore për të shmangur erozionin.

4.2.6. REKOMANDIME PËR MENAXHIMIN E NDRYSHIMIT TË VIJËS BREGDETARE

Zona ku ka ndodhur erozion rekomandohet te kthehet ne gjendjen e meparshme. (Plani lokal për veprimin në mjedis). Dallgëthyesi i ndërtuar në krahun jugor të grykëderdhjes me drejtim kryq bregut,pavarësisht se mbron krahun jugor nga errozioni, mendohet se ka ndikuar negativisht duke ndaluar lëvizjen natyrale të materialit të ngurtë drejt veriut duke bërë që herë pas here deti të bashkohet me lagunën në veri nëpërmjet erozionit të bregut. Rekomandohet ndërtimi i një dallgëthyesi dhe në veri të grykëderdhjes si ai i jugut të saj por meorientim veri-perëndim, jug-lindje, i cili do të ndikojë pozitivisht në mbrojtjen e krahut verior (Fletorja zyrtare e Republikës së Shqipërisë, 2011)

4.2.7. REKOMANDIME PËR MENAXHIMIN E FORMAVE TË KOMUNIKIMIT DET-LAGUNË-LUMË

Sic rezulton në këtë studim, cilësia e ujërave ndikohet dukshëm nga gjendja e kanaleve të komunikimit midis trupave ujorë. Për këte arsye, rekomandohet:

- Shtimi i investimeve në drejtim të mbajtjes hapur të kanaleve që lidhin lagunën me detin veçanërisht në lagunën e Kunes dhe Vainit ku gjendja paraqitet e përkeqësuar.

- Rritja e furnizimit me ujera të embla nëpërmjet kanaleve që lidhin lumenjtë me lagunën.
- Përmirësim i rrjetit të kanaleve ujitës/kullues.
- Kanali i komunikimit me detin në lagunën e Cekës nuk funksionon sic duhet, pasi është tepër i lakuar dhe i ngarkuar me sedimente. Për këtë qëllim propozohet të hapet një kanal i ri komunikimi me detin në këtë lagunë, pranë stacionit Vain 4, që të krijojë një komunikim më të mirë të kësaj lagune, si dhe të mbyllet kanali ekzistues.
- Kanali i komunikimit midis lagunës së Zajes dhe lumit Drin nevojitet të mirëmbahet dhe rekomandohet të vendosen dhe porta të komandueshme.
- Në kanalin në gryken e Merxhanit, të lagunes Kune, rekomandohet të mirembahet dhe të pastrohet në mënyrë periodike.
- Rekomandohet të hapet një kanal që lidh lagunën e Cekës me atë të Zajes.

Si përfundim, gjendja në ekosistemin e Kune-Vainit kërkon vëmendje të menjëhershme përsa u përket masave administrative dhe menaxhuese për përmirësimin e gjendjes trofike dhe cilësisë së ujërave. Në këtë ekosistem gjendja ka ardhur duke u përkeqësuar në këtë drejtim. Përjashtim bën laguna e Vilunit, ku pavarësisht mungesës së masave menaxhuese, nuk vihet re përkeqësim i gjendjes.
Në këtë studim janë analizuar në detaje të gjithë faktorët që ndikojnë në eutrofikimin e ujërave dhe reduktimin e cilësisë së tyre. Gjithashtu është studiuar dhe ndërvarësia midis bioindikatorëve dhe të gjithë treguesve të tjerë.

Meqënëse nuk kemi përmirësim të gjendjes në mënyrë të natyrshme, rekomandohet të kryhen ndërhyrje specifike, të trajtuara në kapitullin 4. Nga rekomandimet veçojmë si më emergjente sa më poshtë:

- Para së gjithash, kanalet e komunikimit me detin janë çelësi për mirëmbajtjen e cilësisë së ujërave në laguna. Për këtë arsye, kanalet që dikur ekzistonin dhe që tani janë bllokuar, duhet të hapen dhe mirëmbahen.
- Të gjitha restorantet dhe hotelet duhet të kryejnë trajtimin e ujërave të zeza për të evituar shkarkimin direkt të ujërave të zeza në laguna. Venddepozitimet e mbetjeve duhet të mirëmbahen dhe të dezinfektohen.
- Gjithashtu duhet të kryhet monitorimi i vazhdueshëm i cilësisë së ujërave dhe gjendjes trofike të lagunave , si dhe të raportohet tek autoritetet përgjegjëse.
- Të përpunohen politika dhe strategji për ndërhyrje rehabilituese në këto ekosisteme si dhe nevojitet të forcohet kuadri ligjor dhe institucional për një zhvillim e menaxhim të planifikuar të zonave bregdetare, si një nga faktorët kryesorë të zhvillimit ekonomik të qëndrueshëm të vendit tonë.

FALËNDERIME

Hartimi i këtij disertacioni nuk do të ishte arritur pa mbështetjen, ekspertizën dhe ndihmën e dhënë nga Departamenti i Bioteknologjisë pranë Fakultetit të Shkencave të Natyrës, i drejtuar nga Prof. As. Dr. Ariola Bacu.
Nuk duhet lënë pa përmendur mundësimi i kryerjes së punës eksperimentale, gjatë së cilës m'u vunë në dispozicion, nëpërmjet këtij departamenti, të gjitha pajisjet, aparaturat dhe mjetet e nevojshme për kryerjen e punës eksperimentale, si dhe ekspertiza e vyer e laborantëve të departamentit.
Gjej rastin të falënderoj përsëri udhëheqësen e mia, Prof. Dr. Fatbardha Babani dhe Prof. As. Dr. Ariana Ylli Kraja, të cilat më kanë motivuar, këshilluar, korrigjuar dhe mbështetur në mënyrë të vazhdueshme gjatë hartimit të studimit. Gjithashtu, ato më kanë shoqëruar edhe në terren gjatë punës për kampionimin.
Një falënderim i veçantë i kushtohet familjes sime, veçanërisht mamasë sime, e cila më ka ndihmuar në mënyrë të vazhdueshme me korrigjimin dhe redaktimin e punimit.

REFERENCAT

1. APHA, 1992. Standard Methods for Examination of Water and Wastewater, 18th edition. American Public Health Association, Washington, D.C.
2. Aminot, A dhe Rey, F, 2000. Standard procedure for the determination of chlorophyll *a* by spectroscopic methods. International Council for Exploration of the Sea. Danimarke. ISSN 0903-2606.
3. Anderson, D.M., Andersen, P., Briceljs, V.M., Cullen, J.J. dhe Rensel, J.E. 2001. Monitoring and management strategies for harmful algal blooms in coastal waters. Singapore and Paris, Asia Pacific Economic Program and Intergovernmental Oceanographic Commission, 268 pp.
4. Aneshkumar, N., 2009. Phytoplankton pigment signatures as a biomarker in a tropical estuary. PhD Thesis. Department of Oceanography, School of Marine Sciences, Cochin University of Science and Technology.
5. Babani, F., Kongjika, E., Mullaj, A., Ylli, A., 2007. "Trophic state of Albanian water ecosystems based on phytoplankton photosynthetic pigments" in Rivers and Citizens, ed. M. Pinna, Universita di Salento, pp. 27–37.
6. Babani, F., Kongjika, Kraja, A., Stamo, I. (2007) "Trophic state and water quality of some Adriatic lagoons" in Environmental features and sustainable development of Albanian and Apulian Wetlands, ATTI, pp. 19-25.
7. Babani, F., Ylli, A. I. Stamo, Kongjika, E., Kukali, E., 2009. "Characterization of Water Quality of Some Albanian Lakes". Book of abstracts. International Conference: Lakes and Nutrient Loads, 24-26 April 2009.
8. Backer, L.C. 2002. Cyanobacterial algal blooms (CyanoHABs): Developing a public health response. Lake and Reservoire Management. 18 (1):20-31.
9. Baggett, L. P., K. L. Heck, T. A. Frankovich, A. R. Armitage and J. W. Fourqurean (2010). "Nutrient enrichment, grazer identity, and their effects on epiphytic algal assemblages: field experiments in subtropical turtlegrass Thalassia testudinum meadows." Marine Ecology-Progress Series 406: 33-45. DOI: http://dx.doi.org/10.3354/meps08533
10. Berghold, J., Breuker, K., Oberhuber, M., Hortensteiner, S., Krautler, B. *Chlorophyll breakdown in spinach: on the structure of five nonfluorescent chlorophyll catabolites*. Photosynthesis Research 74: 109-119. 2002. Netherlands.
11. Çako V., Babani F. (2011): Evaluation of the trophic state in Vilun lagoon. Advances in Bioscience and Biotechnology, 2, 311-314. doi: 10.4236/abb.2011.24045. http://www.SciRP.org/journal/abb/
12. Canadian Council of Ministers of the Environment. 1999. Canadian water quality guidelines for the protection of aquatic life:Dissolved oxygen (marine). In: Canadian environmental quality guidelines, 1999, Canadian Council of Ministers of the Environment; ISBN 1-896997-34-1
13. CARDS, 2006. Plani lokal i veprimit ne mjedis, Komuna Velipoje. [online] http://archive.rec.org/albania/Projects/LEAPs/REAP_Albanian_Final.pdf
14. CARDS, 2006 (1). Plani Rajonal i Veprimit në Mjedis. Delta e Lumit Drin, Shkoder-Lezhe. [online] http://archive.rec.org/albania/Projects/LEAPs/REAP_Albanian_Final.pdf

15. Carlton, J.T., 1996. Marine bioinvasions: the alteration of marine ecosystems by nonindigenous species. Oceanography 9: 36-42.
16. Carlson, R.E., 1977. A trophic state index for lakes. *Limnology and* Oceanography. *22:2 361--369.*
17. Carlson, R.E. 1981. Using trophic state indices to examine the dynamics of eutrophication. p. 218-221. In: Proceedings of the International Symposium on Inland Waters and Lake Restoration. U.S. Environmental Protection Agency. EPA 440/5-81-010.
18. Cowardin, L.M., V. Carter, F.C. Golet and E.T. LaRoe. 1979. Classification of Wetlands and Deepwater Habitats of the United States. Washington D.C.: US government printing office.
19. Dedej, Z. 1998. Data for the trophic level and plankton community. Conservation and wise use of wetlands in the Mediterranean basin. Focus on the Kune-Vaini lagoon, Lezha, Albania. Technical reports.
20. Donald, M.A., Glibert, P.M., Burkholder, J.M. 2002. Harmful algal blooms and eutrophication: nutrient sources, composition, and consequences. Estuaries. Vol. 25 (4), 704-726
21. DPUK, 2011. Raport. Performanca e sherbimit te kanalizimeve ne Shqiperi. [online]. http://www.dpuk.gov.al/doc/raport_per_performancen_e_kanalizimeve_D.pdf
22. Encyclopædia Britannica Online, 2014. Photosynthesis and light absorbing pigment s. v. "algae", accessed May 29, 2014, http://www.britannica.com/EBchecked/topic/14828/algae/31721/Photosynthesis-and-light-absorbing-pigments
23. Engineering toolbox, 2014. [online] http://www.engineeringtoolbox.com/oxygen-solubility-water-d_841.html. Cituar prill, 2014.
24. Fletorja zyrtare e Republikes se Shqiperise, 2012. Nr. 167, 27.12.2012. Vendim Nr. 838 i KM per Miratimin e Raportit te Gjendjes se Mjedisit ne Shqiperi, per vitin 2011.
25. Fletorja zyrtare e Republikes se Shqiperise, 2012. Fletorja zyrtare e Republikes se Shqiperise Nr. 23, 22.03.2012. Vendim Nr. 115 i KM per MIratimin e Raportit te Gjendjes se Mjedisit ne Shqiperi, per vitin 2010.
26. Fisher, T., T. Berner, D. Iluz and Z. Dubinsky (1998). The kinetics of photoacclimation response of Nannochloropsis sp (Eustigmatophyceae): A study of changes in ultrastructure and PSU density. J. Phycol. 34: 818-824.
27. Haynie, D. 2008. Biological Thermodynamics. Second edition. Cambridge University Press. ISBN-13 978-0-511-38637-4.
28. Håkanson dhe Boulion, 2001. Empirical and dynamical models to predict the cover, biomass and production of macrophytes in lakes. L. Hakanson, V.V. Boulion / Ecological Modelling 151 (2002) 213–243
29. Håkånson, L., Boulion, V. 2001. Regularities in Primary Production. Secchi depth and fish yield and a new system to define trophic and humic state indices for lake ecosystems. Internat. Rev. Hydrobiol. 86. 2001. 1. Fq. 23-62.
30. Håkånson L. dhe Peters, R.H. 1995: Predictive Limnology: Methods for Predictive Modelling. 464 pp. SPB Academic Publishing bv., Amsterdam, 1995. ISBN 90-5103-104-1.

31. Hill, R., Whittingham, C.P., 1955. Photosynthesis. New York: John Wiley&Sons, Inc. General Editors : SIR rudolph peters, f.r.s. and F. G. YOUNG, f.r.s.
32. Gaevsky, N., Komakov, V., dhe Anishchenko, O.V., 2005. Using DCMU-fluorescence method for the identification of dominant phytoplankton groups. J.App.Phycol 17.
33. Garber, J., Collins, J. 1992. Impact of estuarine benthic algal production on dissolved nutrients and water quality in the Yaquina River Estuary, Oregon. Water Resources Research Institute
34. Imeri, A., Mullaj, A.. Babani, F., Ylli, A., 2008. "Evaluation of trophic state in Bishtaraka Lagoon". 2008. Balwois 2008, 230, ffp 1104, 1/7-7/7. balwois.com/balwois/ administration/allpapers 2008 country.php - 977k.
35. International Union for Conservation of Nature (IUCN) 1993. The Wetland of Central and Eastern Europe. Cambridge, UK.
36. Instat, 2013. Censusi i popullsise dhe banesave. [online] http://www.instat.gov.al/media/195832/9__lezhe.pdf
37. Jeffrey, S. W., Sielicki, M. and Haxo, F. T. (*1975*) Chloroplast pigment patterns in dinoflagellates. *J. Phycol.*, *11*, *347*–384
38. Karaja, T., Spiro, M., Babani, F., Bulaj, K., Xhuvani, M. 2012. Biofizika. Tekst per shkollat e larta. Tirane. Alsa 2012. 468 f.
39. Kenkel, J. 2003. Analytical chemistry for technicians. Third edition. ISBN 1-56670-519-3. Faqe 543. CRC Press LLC.
40. Kishino, M. M. Takahashi, N.Okami and S.Ichimura. 1985. Estimation of the spectral absorption coefficients of phytoplankton in the sea. Bull. Mar, Sci. 37
41. Knoppers, B. 1994. Aquatic primary production in coastal lagoons. Coastal lagoon proçesses. Elsevier Science Publishers. Elsevier Oceanography Series, 60. Fq. 243-286.
42. Koci Kalfa, A., Babani, F., Ylli Kraja, A., Evaluation of the Trophic Level of Kune and Vain Lagoons in Albania, Using Phytoplankton as a Bioindicator, J. sustain. dev. energy water environ. syst., 2(1), pp 61-67, 2014, DOI: http://dx.doi.org/10.13044/j.sdewes.2014.02.0006
43. Koci-Kallfa, A., Ylli-Kraja, A., Babani, F., 2012. "Rehabilitation of the kune wetland ecosystem International conference "Towards future sustainable development" Shkodër, ALBANIA 16 - 17 November 2012 (147-151) ISBN: 978-9928-4011-9-9.
44. Koci-Kallfa, A., Ylli-Kraja, A., Babani, F., 2013. "Considerations on the preliminary productivity and the trophic state of the Vilun lagoon (Velipoja region, Shkodra) AKTET Reviste shkencore e institutit te Alb-Shkences Vell.VI, Nr. 1.2013 (43-48) ISSN 2073-2244.
45. Koci-Kallfa, A., Ylli-Kraja, A., Babani, F., 2013 [1]. "Rehabilitation of the Kune wetland ecosystem" International Journal of Ekosistem and Ecology Sciences (IJEES) (2013) Vol. 3 (2); 283-286.
46. Komuna Velipoje, 2011. Strategjia dhe plani i veprimit per sherbimin ndaj vizitorit. Online: http://dldp.al/dldp/images/dldp_icons/tender/eg/Strategjia_dhe_plani_i_veprimit_per_sherbimin_e_vizitorit_Velipoje_.pdf

47. Kremp A., A. Godhe, J. Egardt, S. Dupont, S. Suikkanen, S. Casabianca, A. Penna (2012). Intraspecific variability in the response of bloom forming marine microalgae to changing climatic conditions. Ecology and Evolution. doi: 10.1002/ece3.245
48. Lami, S. 2003. Modeling of Coastal Hydraulic Structures. 232p. Published by Academy of Sciences of Albania. 2003
49. Lawrence, E., Jackson, A.R.W., and Jackson, J.M., 1998, Eutrophication, in Longman Dictionary of Environmental Science: London, England, Addison Wesley Longman Limited, p. 144-145.
50. Leeuwe & Stefels 1998. Benson: Microbiological Applications Lab Manual, Eighth EditionII. Survey of Microorganisms 6. Protozoa, Algae, and Cyanobacteria© The McGraw−Hill Companies, 2001
51. Lichtenthaler, H. K. (1987) "Chlorophylls and carotenoids, the pigments of photosynthetic biomembranes" in Methods Enzymol., 148, pp. 350-382Stoń, J., Kosakowska, A., 2000. Qualitative and quantitative analysis of Baltic phytoplankton pigments. Oceanologia, 42 (4), 2000. pp. 449–471.
52. Lorenzen. C. J., Determination of chlorophyll andpheopigments: Spectrophotometric equations.Limnol. Oceanogr. 12: 343-346, (1967).
53. Maderik, R. 2006. Wetlands in agricultural landscapes: a Conservation Effects Assessment Project (CEAP) bibliography.
54. Melrose, D.C., Oviatt, C.A., and Berman, M.S. (2007). Hypoxia Events in Narragansett Bay, Rhode Island, during the summer of 2001. Estuaries and Coasts
55. Miho A. (2011): Monitorimi Biologjik Mjedisor, FShN, UT, Tirana: 1-400
56. Mitsch, W. J. and Gosselink, J. G. 1986. Wetlands. New York: Van Nostrand Reinhold.
57. Mucaj, L., Mullaj, A., Laci, S., Ndini, M., Diku, A., 2011. Identification of the adaptation measures for the coastal ecosystems, water resources, agriculture and tourism and population in the DMRD area
58. Nagy, S. A., Devai, GY. Grigorszky, I, Schnitchen, CS, Toth, A, Balogh, E and Andrikovics, (2008): The measurement of dissolved oxygen today-tradition and topicality. Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae 54 (Suppl. 1), pp. 13–21, 2008
59. Nevers, M. B. and R. L. Whitman. 2002. Lake monitoring field manual. Report to the National Park Service, Water Resources Division, Technical Report.
60. Official journal of European Communities, 1991. Council directive concerning urban waste water treatment. 91/271/EEC. http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:1991:135:0040:0052:EN:PDF)
61. Paerl, H., Valdes, L., Pinckney, J., Piehler, M., Dyble, J., Moisander, P. 2003. Phytoplankton photopigments as indicators of estuarine and coastal eutrophication. BioScience (2003) 53 (10): 953-964. doi: 10.1641/0006-3568(2003) 053[0953:PPAIOE] 2.0.CO;2.
62. Palmer, M., D. 2001. Water Quality Modeling. A guide to effective practice. The International Bank for Reconstruction and Development. The World Bank. [Online].

63. Panariti, E.1998. Assessment of soil and water pollution from industrial and urban sources and related impacts at the Kune-Vain area. Conservation and wise use of wetlands in the Mediterranean basin. Focus on the Kune-Vaini lagoon, Lezha, Albania. Technical reports.
64. Pano, N. 1998. Hydrological regime of Kune Lagoon. Conservation and wise use of wetlands in the Mediterranean basin. Focus on the Kune-Vaini lagoon, Lezha, Albania. Technical reports.
65. Pelechata, A, Pelechaty, M., Pukacz, A., 2006. An attempt to the trophic status assessment of the lakes of Lubuskie Lakeland. Limnological Review 6 (2006): 239-246.
66. Pezzolesi, L., Guerrini, F., Pasteris, A., Galletti, P., Tagliavini, E., Pistochi, R. 2008. Study of the toxic mechanism of the red tide forming (Raphidophyceae) Fibrocapsa japonica, (Northern Adriatic). Biol. Mar. Mediterr. (2008), 15 (1): 50-53.
67. Pinckney JL, Richardson TL, Millie DF, Paerl HW. 2001. *Application of photopigment biomarkers for quantifying microalgal community composition and in situ growth rates. Organic Geochemistry. 32: 585-595*
68. Qendra e Vleresimit te Ndikimit ne Mjedis, 2010. Pergatitja e Planit te Menaxhimit te zones kenetore te Kune-Vainit. Raport perfundimtar. Projekti i manaxhimit te integruar te ujerave dhe ekosistemeve. [online] http://www.mjedisi.gov.al/files/pages_files/Plani_Menaxhimit-RNM_Kune-Vain-Tale_2010_ALB.pdf
69. Ramsar Convention Secretariat, 2007. *Managing wetlands: Frameworks for managing Wetlands of International Importance and other wetland sites.* Ramsar handbooks for the wise use of wetlands, 3rd edition, vol. 16. Ramsar Convention Secretariat, Gland, Switzerland
70. Roesler, C.S. 1998. Theoretical and experimental approaches to improve the accuracy of particulate absorption coefficients from the Quantitative Filter Technique. Limnol. Oceanogr.43
71. Rowan K. S., 1989. *Photosynthetic pigments of algae,* Cambridge Univ. Press, Cambridge, 317 pp.
72. Russi D., ten Brink P., Farmer A., Badura, T., Coates D., Förster J., Kumar R. and Davidson N.(2013) The Economics of Ecosystems and Biodiversity for Water and Wetlands. IEEP, London and Brussels; Ramsar Secretariat, Gland.
73. Sathyendranath, S., L.Lazzara and L.Prieur, 1987. Variations in the spectral values of specific absorption of phytoplankton. Limnol. Oceanogr. 32
74. SELEA project, 2013. Asistence teknike per forcimin e kapacitetit te Ministrise se Mjedisit, Pyjeve dhe Administrimit te Ujerave ne Shqiperi per hartimin dhe detyrimin e legjislacionit kombetar mjedisor. Europe Aid/130987/C/SER/AL. Pergatitja e strategjise dhe planeve-planet rajonale per menaxhimin e mbetjeve. Plani i menaxhimit te mbetjeve per Qarkun Shkoder.[online] . http://www.selea.al/skedare/PR_Mbetjeve_Shkoder_Draft_1_Alb_30.04.2013.pdf.
75. Schlüter et. al, 2000). L., Mohlenberg, F., Havskum, H. & Larsen, S. The use of phytoplankton pigments for identifying and quantifying phytoplankton

groups in coastal areas: testing the influence of light and nutrients on pigment/chlorophyll-a ratios. Marine Ecology Progress Series [Mar Ecol Prog Ser], 192,49-63. 2000)

76. Sfriso, A., Facca, C. (2007) "Distribution and production of macrophytes and phytoplankton in the lagoon of Venice: comparison of actual and past situation", Hydrobiologia, 577, pp. 71–85
77. Strickland J.D.H., Parsons T.R., 1972, A practical handbook of seawater analysis, Bull. Fish. Res. Bd. Can., 167, 153–163.
78. Tissier, M. 2013. "Identifkimi dhe zbatimi i masave për përshtatje në derdhjen e lumenjve Drin e Mat". Permbledhje e raporteve te projektit. [online] http://www.ccalb.org/editor-files/file/project%20synthesis%20report_ALB_versioni%20final_web_reduce%20file1.pdf
79. UNEP, 2008. Water Quality for Ecosystem and Human Health, 2nd Edition ISBN 92-95039-51-7. [online]. http://www.gemswater.org/.
80. U.S. EPA. 2002. Methods for Evaluating Wetland Condition: Introduction to Wetland Biological Assessment. Office of Water, U.S. Environmental Protection Agency, Washington, DC. EPA-822-R-02-014
81. Vidal, M., Duarte, C.M. & Sanchez, M.C., 1999: Coastal Eutrophication Research in Europe: Progress and Imbalances.
82. Vozniak, B.,Dera, J., 2000. Model of the in vivo spectral absorption of algal pigments. Part 1. Mathematical apparatus.
83. WHO, 1999. Toxic Cyanobacteria in Water: A guide to their public health consequences, monitoring and management. Edited by Ingrid Chorus and Jamie Bartram. ISBN 0-419-23930-8.
84. Universiteti i Tiranes. Fakulteti i Shkencave Natyrore. Departamenti i Bioteknologjise. 2010. Vleresimi i gjendjes trofike dhe cilesise se ujerave ne lagunat e ekosistemit Kune-Vain dhe ne Liqenin e Shkodres
85. UNOPS PASARP. 2005. Komunat dhe Bashkite. Botim i Ministrise se Pushtetit Vendor dhe Decentralizimit.
86. Vila, R.T. 1998. Medwet wetland habitat description of Kune-Vain Lagoon System. Conservation and wise use of wetlands in the Mediterranean basin. Focus on the Kune-Vaini lagoon, Lezha, Albania. Technical reports
87. Washington State Department of Ecology, 2014. A Citizen's Guide to Understanding and Monitoring Lakes and Streams. Chapter 4: From the Field to theLab.Online: http://www.ecy.wa.gov/programs/wq/plants/management/joysmanual/4oxygen.html
88. Walmsley, R D, 2000. Perspectives on Eutrophication of Surface Waters: Policy and Reseach Needs in South Africa. Water Research Commission Report No. KV129/00. 60pp.
89. Weber, C.I., L.A. Fay, G.B. Collins, D.E. Rathke, and J. Tobin. 1986. A review of methods for the analysis of chlorophyll in periphyton and plankton of marine and freshwater systems. Ohio State University Sea Grant Program Tech Bull. OHSU-TB-15.
90. Ylli, A., Babani, F., Stamo, I., Mullaj, A., 2009. "Characterization of sea grass photosynthetic pigments in some Albanian lagoons". Book of

abstracts. International Conference on "Lakes and Nutrient Loads",Pogradec.

91. Ylli A, Stamo I, Babani F, Mullaj A., 2010. "Characterization of water quality of the Skadar lake". Book of abstracts. International conference: Introducing Ramsar principles towards integrated management of Lake Shkodra/Skadar&Buna/Bojana River Natural Resources.
92. Ylli, A., Stamo, I., 2011. "Photosynthetic pigments of seagras in Kune – Vain Lagoon" Buletini i shkencave natyrore Special 2011(203-209).
93. Zapata, M., Garrido, J., Jeffrey, S., 2006. Chlorophyll *c* pigments: current status. Chlorophylls and Bacteriochlorophylls. Advances in Photosynthesis and Respiration Volumi 25, 2006, fq. 39-53

LISTE E PUBLIKIMEVE

Në kuadër të këtij studimi janë publikuar 4 artikuj, si dhe është realizuar pjesëmarrje në konferenca kombëtare dhe ndërkombetare, ku janë kryer 10 paraqitje, nga të cilat 6 janë të indeksuara me *proceedings*.

Pjesëmarrje në konferenca shkencore

	Konferenca dhe indeksi	**Titulli i prezantimit dhe forma e pjesëmarrjes**	**Autorët**
1	11th International Multidisciplinary Scientific GeoConference SGEM 2011, SGEM 2011 Conference **Proceedings** ISSN 1314-2704, June 20-25, Vol. 2, 823-830 pp Impact factor	Evaluation of the trophic level of two lagoons in the Albanian Adriatic Coast (Kune and Vain) and proposed measures for modificatinon of hydrodynamic conditions of the lagoons.	Anni Koci Kallfa, Stavri Lame, Fatbardha Babani
2	The 6th Dubrovnik Conference on Sustainable Development of Energy, Water and Environment Systems, Dubrovnik. Shtator, 2011 ISBN 978-953-7738-13-6 **Proceedings** (CD)	Evaluation of trophic level of two lagoons in the Albanian Adriatic Coast (Kune and Vain), using phytoplankton as a bioindicator Prezantim	Anni Koci Kallfa, Fatbardha Babani, Ariana Ylli
3	The 6th Dubrovnik Conference on Sustainable Development of Energy, Water and Environment Systems, Dubrovnik. Shtator, 2011 Book of abstracts ISBN 978-953-7738-12-9	Evaluation of water quality in two Albanian lagoons of the Adriatic coast (Kune and Vain), using Dissolved Oxygen as an indicator Poster	Anni Koci Kallfa, Fatbardha Babani, Ariana Ylli
4	International Conference on Marine and coastal Ecosystems (MarCoastEcos2012). Increasing knowledge for a sustainable conservation and integrated management. Tirana, Albania. 25-28 Prill, 2012 ISBN 978-9928-137-38-8 **Proceedings**	Proposed measures for sustainable management of the Kune-Vain ecosystem (Lezha, Albania), based on the trophic state trend. Prezantim	Anni Koci Kallfa, Fatbardha Babani, Ariana Ylli
5	The 7th Conference on sustainable development of energy, water and	Water quality evaluation of Vain Lagoon	Ariana Ylli-Kraja

	environment systems. Ohrid, Macedonia. ISSN: 1847-7178 01-06 Korrik, 2012 **Proceedings**	Prezantim	Anni Koci Kallfa, Ilirjana Stamo, Fatbardha Babani
6	Mendimi shkencor gjithëshqiptar në pragshekullin e dytë të pavarësisë kombëtare (takimi i VII vjetor shkencor ndërkombëtar IASH 2012) 21-31 Gusht, 2012, Shkup Libri i përmbledhjeve ISBN 978-608-65463-0-4	Gjendja e përgjithshme dhe masat e propozuara për rehabilitimin e ekosistemit të Deltës së Lumit Drin (rasti i lagunës së Vilunit) Prezantim	Anni Koci Kallfa, Ariana Ylli Kraja, Fatbardha Babani
7	International conference "Towards future sustainable development", Shkoder, Albania 16-17 Nentor, 2012 **Proceedings** ISBN: 978-9928-4135-0-5	Rehabilitation of the Kune wetland ecosystem Prezantim	Anni Koci Kallfa, Ariana Ylli Kraja, Fatbardha Babani
8	International conference "Towards future sustainable development", Shkoder, Albania **Proceedings** ISBN: 978-9928-4135-0-5 16-17 Nentor, 2012	Water quality evaluation of Kune lagoon Poster	Anni Koci Kallfa, Ariana Ylli Kraja, Fatbardha Babani
9	Fakulteti i Shkencave Natyrore në 100-vjetorin e pavarësisë 22-23 Nëntor, 2012	Studimi i cilësisë së ujërave të ekosistemit Kune-Vain për periudhën 2010-2011 dhe ndërveprimi i faktorëve fizikë dhe biologjikë në këtë ekosistem Prezantim	Anni Koci Kallfa, Ariana Ylli Kraja, Fatbardha Babani
10	SGEM-Internantional Multidisciplinary Scientific Geoconference DOI: 10.5593/sgem2013 ISSN: 1314-2704 (Impact factor 3) http://sgem.org/sgemlib/spip.php?article3098 ISBN: 978-619-7105-02-05 **Proceedings** **Impact factor**	Water quality and trophic state evaluation of Albanian wetlands of the Northern Adriatic coastline during 2010-2011	Ariana Ylli Kraja, Fatbardha Babani, Anni Koci Kallfa

Botim artikujsh shkencorë

	Revista shkencore dhe indeksi	**Titulli i artikullit**	**Autorët**
1	Journal of Sustainable Development of Energy Water and Environment Systems Volume 2(1), pp 61-67, 2014 Impact factor: DOI: http://dx.doi.org/10.13044/j.sdewes.2014.02.0006 ISSN 1848-9257	Evaluation of the trophic level of two lagoons in the Albanian Adriatic coast (Kune and Vain), using phytoplankton as a bioindicator	Koci Kallfa, A., Babani, F., Ylli Kraja, A.,
2	Buletini i Shkencave të Natyrës, Nr. 15, viti 2013 ISSN 2305-882x	Studimi i cilësisë së ujërave të ekosistemit Kune-Vain dhe ndërveprimi i faktorëve fizikë dhe biologjikë në këtë ekosistem	Anni Koci Kallfa, Ariana Ylli Kraja, Fatbardha Babani
3	AKTET Revistë Shkencore e Insitutit Alb-Shkenca Vol. VI, Nr. 1, 2013 ISSN: 2073-2274	Gjendja e përgjithshme dhe masat e propozuara për rehabilitimin e ekosistemit të Deltës së lumit Drin (rasti i lagunës së Vilunit)	Anni Koci Kallfa, Ariana Ylli Kraja, Fatbardha Babani
4	International Journal of Ecosytems and Ecology Science (IJEES). Essays on Ecosystems and Environmental Research, Faqe 283-286 Volume 3/2, 2013March, 2013 ISSN: 2224-4980	Rehabilitation of the Kune Wetland Ecosystem	Anni Koci Kallfa, Ariana Ylli Kraja, Fatbardha Babani

ABSTRAKTI

Ekosistemet ligatinore të Kune-Vainit dhe Vilunit ndodhen në bregdetin Adriatik verior të Shqipërisë. Ky studim ka për synim të vlerësojë gjendjen trofike dhe cilësinë e ujërave të këtyre ekosistemeve, përmes karakteristikave spektrale të fitoplanktonit dhe oksigjenit të tretur. Nëpërmjet këtij studimi të thelluar, vlerësohen në detaje të gjithë faktorët fizike, kimikë e mjedisorë që mund të kenë ndikim në gjendjen e ekosistemeve ujore.

Një sërë parametrash janë vlerësuar, me qëllim që të identifikohen marrëdhëniet e ndërsjellta midis treguesve të ndryshëm të këtyre ekosistemeve, si temperatura, pH, oksigjeni i tretur, oksigjeni i tretur pas 5 ditësh, Nevoja Biologjike për Oksigjen, bioindikatorët si pigmentet fotosintetike dhe fitoplanktoni, përfshirë këtu klorofilin *a, b, c*, karotenoidet, si dhe raportet e pigmenteve fotosintetike.

Vlerësimi i ekosistemeve ujore është kryer në periudhat pranverë-vjeshtë përgjatë dy viteve: 2010 dhe 2011. Nëpërmjet vizitave në terren janë mbledhur kampionet dhe janë vlerësuar treguesit fizikë e mjedisorë, ndërsa përmes punës laboratorike janë përcaktuar pigmentet fotosintetike dhe treguesit e cilësisë së ujërave: oksigjeni i tretur (DO), Oksigjeni i tretur pas 5 ditësh (DO_5) dhe Nevoja Biologjike për Oksigjen (NBO).

Në total rezulton se në ekosistemin e Kune-Vainit kemi një përkeqësim të parametrave në vitin 2011 krahasuar me 2010, veçanërisht në lagunën e Vainit. Në ekosistemin e Vilunit gjendja paraqitet më pak problematike.

Fjalët kyçe: bioindikatorët, fitoplanktoni, karakteristikat spektrale, ekosistemet lagunore, cilësia e ujërave, gjendja trofike.

ABSTRACT

The wetland ecosystems of Kune-Vain and Vilun are situated in the Albanian Northern Adriatic coastline. This study aims at evaluating the trophic state and water quality of these ecosystems, through the spectral characterization of phytoplankton and through the dissolved osygen. Through this profound study are evaluated all physical, chemical and environmental factors that may have an impact on the state of these water ecosystems.

A number of parameters are evaluated with the aim to identify the mutual relationships between different indicators of these ecosystems, such as temperature, pH, dissolved oxygen, dissolved oxygen after 5 days and Biological Oxygen Demand, bioindicators such as photosynthetic pigments and phytoplankton, including chlorophylls a, b and c, carotenoids and pigment ratios.

Monitoring of the water ecosystems was performed over the periods spring-autumn of two years: 2010 and 2011. Samples are collected during site visits, when physical and environmental indicators were assessed, while through laboratory work are assessed the photosynthetic pigments and water quality indicators such as Dissolved Oxygen, Dissolved oxygen after 5 days and Biological Oxygen Demand. In general it results that in the Kune-Vain ecosystem there is noted a worsening of the situation regarding the parameters in year 2011 compared to 2010, especially in Vain lagoon. In the Vilun ecosystem the situation appears less problematic.

Key words: bioindicators, phytoplankton, spectral characteristics, wetland ecosystem, water quality, trophic state.