

ბაზვი 2 ჰესის გზშ-ს ანგარიშის მე-5 თავში, „გარემოს ფონური მდგომარეობა“, პარაგრაფში 5.2.4.3.6 „თევზების ბიომასის შეფასება“, მოცემულია:

#### 5.2.4.3.6 თევზების ბიომასის შეფასება

თევზების სავარაუდო ბიომასის განისაზღვრა დასახული იყო კომპლექსურად, ლეჟე-ჰიუტის (Leger-Huet's method) მეთოდით და საკვლევი ტერიტორიის (იქთიოლოგიურ სადგურებზე თევზჭერებით) ფრაგმენტული კვლევის მეთოდით, რომელიც დაფუძნებულია თევზსაჭერი იარაღის ფართობის, თევზჭერის შედეგისა და თევზჭერის ცდის რაოდენობის მიხედვით, კვლევის საერთო ფართობის განსაზღვრას.

იქთიოფაუნის ბიომასის დასადგენად გამოყენებული ლეჟე-ჰიუტის მეთოდი (Leger-Huet's method (1949 & 1964)) არ ითვალისწინებს ანთროპოგენულ ზემოქმედების შედეგებს; თუმცა, მდინარის არსებულ საარსებო გარემოზე დაყრდნობით, იქთიოფაუნის პოტენციური ბიომასის გამოთვლის საშუალებას იძლევა. აღნიშნული მეთოდი ეფუძნება მდინარის წყლის ხარისხის, ბიოტური და აბიოტური ფაქტორების, თევზების საკვები ბაზისა და სხვა მნიშვნელოვანი კომპონენტების შესწავლის შედეგად მიღებულ დასკვნას.

როგორც აღინიშნა, ბიომასის განსაზღვრის სამუშაოები ჩატარდა Leger-Huet's (1949 & 1964) მეთოდით, რომელიც ეფუძნება იქთიოფაუნის საარსებო გარემოს კვლევას.

მეთოდის ძირითადი ფორმულაა:  $K = B * L * k$ ; სადაც:

- K გამოითვლის მდინარის წყლის წლიურ პროდუქტიულობას (ან მოსავალს) კილოგრამი/მდინარის კილომეტრის სიგრძეზე;
- L - მდინარის საშუალო სიგანე (მ);
- B – ბიოპროდუქტიულობა (მცირე, საშუალო, მდიდარი);
- k - გარემო ფაქტორებიდან მიღებული კოეფიციენტი ( $k_1+k_2+k_3$ );

B - ს მნიშვნელობაში იგულისხმება იქთიოფაუნის ძირითადი საკვები ბაზა - მაკროუხერხემლოების ბიომასა. Albrecht (1953 and 1959)-ის კვლევის თანახმად:

- თუ მდინარეში ზოობენტოსის ბიომასა 60 კგ/ჰა-ზე ნაკლებია, ითვლება - იქთიოფაუნისთვის საკვებით ღარიბ წყალსატევად;
- თუ მდინარეში ზოობენტოსის ბიომასა 60 კგ/ჰა-დან 300 კგ/ჰა-მდეა, ითვლება - იქთიოფაუნისთვის საკვებით დამაკმაყოფილებელ (საშუალო დონე) წყალსატევად;
- თუ მდინარეში ზოობენტოსის ბიომასა 300 კგ/ჰა-დან 700 კგ/ჰა-მდეა, ითვლება - იქთიოფაუნისთვის საკვებით მდიდარ წყალსატევად;

„Leger-Huet's method“-ის თანახმად, B - ს მნიშვნელობა განსაზღვრულია შემდეგნაირად:

- 1 - 3 წყლები თევზის საკვების (ზოობენტოსი) მცირე რაოდენობით;
- 4 – 6 საკვების (ზოობენტოსი) საშუალო რაოდენობით;
- 7 - 10 საკვებით (ზოობენტოსი) განსაკუთრებულად მდიდარი მდინარეები, ან მათი მონაკვეთები.

ოპტიმიზაცია „B“ მიღებული იქნა ბაზვი 2 ჰესის გზშ-ს ანგარიშის მე 5 თავში გარემოს ფონური მდგომარეობა, პარაგრაფში „5.2.4.3.5.2 თევზების საკვები ბაზა“, გვ 343 აღწერილი მეთოდოლოგიის შესაბამისად. იქთიოფაუნის საკვები ბაზა შესწავლილი იქნა „kick and sweep“

(Schmidt-Kloiber, 2006) მეთოდით და მდინარის ფსკერზე არსებული ქვების შესწავლის საფუძველზე. ბენტოსის კვლევის სტანდარტული მეთოდიკა წარმოდგენილია თავში - „5.2.4.3.2.2 საველე იქთიოლოგიური კვლევის მეთოდოლოგია“. მიღებული შედეგების თანახმად, 1 მ<sup>2</sup>-ზე დაფიქსირდა დაახლოებით 1-2 გრამი მაკროუხერხემლო ორგანიზმი, ანუ მაკროუხერხემლოების ბიომასამ 10-20 კგ/ჰა შეადგინა. რადგან მიღებული შედეგი არ აღემატება 60 კგ/ჰა-ს, განიხილება როგორც მწირი საკვები ბაზა და მიენიჭა შესაბამისი კოეფიციენტი - 3.

კოეფიციენტი K არის  $k_1 + k_2 + k_3$  წარმოებული, სადაც:

$k_1$  - არის საშუალო წლიური ტემპერატურის მონაცემი, რომლის მნიშვნელობა გამოითვლება შემდეგნაირად:

საშ. წლიური ტემპერ. ° C	7	10	16	22	28
კოეფიციენტი $k_1$	0.5	1.0	2.0	3.0	4.0

$k_2$  - დამოკიდებულია წყლის მჟავიანობასა და ტუტეიანობაზე და მათ შესაძლო მაჩვენებელზე:

- $k_2$  - კალციუმის არ შემცველი წყლებისთვის = 1,0 ;
- $k_2$  - კირქვის შემცველი წყლებისთვის = 1,5 .

$k_2$  კოეფიციენტის გამოსათვლელად ვიხელმძღვანელოთ საველე სამუშაოებისას აღებული წყლის სინჯების ლაბორატორიული კვლევის შედეგებით. გზშ-ს ანგარიშში კვლევის შედეგები წარმოდგენილია დანართში N17 - „ბდ. ბახვისწყლის წყლის ლაბორატორიული კვლევის ოქმი“.

$k_3$  - აჯამებს თევზის პოპულაციების ტიპს შემდეგი მნიშვნელობების მიხედვით :

- მნიშვნელობა  $k_3$  რეოფილური, ცივწყლიანი სახეობებისთვის = 1,0;
- მნიშვნელობა  $k_3$  სახეობათა შერეული გუნდებისთვის = 1,5;
- მნიშვნელობა  $k_3$  ლიმნოფილური, თბილი წყლის სახეობებისთვის = 2,0.

ვინაიდან საკვლევი მონაკვეთი მდებარეობს ნაკადულის კალმახის გავრცელების ზონაში,  $k_3$ -ის მნიშვნელობა - 1,0-ია.

Leger-Huet's method (1949 & 1964) მეთოდით, გამოთვლები შემდეგნაირად განხორციელდა:

$K = LBk$ ; სადაც:  $L = 4$  მ;  $B = 3$ ;  $K = k_1 + k_2 + k_3 = 1 + 1,5 + 1 = 3,5$

$(K = 4 * 3 * 4,5 = 54 \text{ კგ/კმ/წელი.})$

Leger-Huet's method (1949 & 1964) მიღებული შედეგების თანახმად, საპროექტო მონაკვეთში თევზების სავარაუდო ბიომასა შეადგენს - 54 კგ/კმ/წ. აღსანიშნავია, რომ მოცემული მეთოდი საშუალებას იძლევა განისაზღვროს იქთიოფაუნის პოტენციური ბიომასა და არ ითვალისწინებს უკანონო თევზჭერით ან სხვა სახის ანთროპოგენური ჩარევით გამოწვეულ ზემოქმედებას. ასევე, არ ითვალისწინებს ნაკადულის კალმახის კვებით და სატოფო მიგრაციებს, რომლის დროსაც სქესმწიფე ინდივიდების გადაადგილება ინტენსიურად ხდება ანადრომულად (მდინარის აღმა) და კატადრომულად (დაღმა მიმართულებით).

კალაპოტის ფრაგმენტული კვლევის მეთოდით ბიომასის დაანგარიშება მოხდა შემდეგნაირად:

თევზჭერები მიმდინარეობდა ნაკადულის კალმახის სამყოფელისთვის დამახასიათებელ ჰაბიტატებში. საკვლევი იარაღი - სასროლი ზადის ფართობი შეადგენდა 3 მ<sup>2</sup>-ს. გამოანგარიშებული იქნა თევზჭერის საერთო ფართი:

- სასროლი ზადით - 3 მ<sup>2</sup> \* 50 (მცდელობა) = 150 მ<sup>2</sup>;

ბიომასის დაანგარიშება მოხდა შემდეგნაირად:

150 მ<sup>2</sup>-ზე მოპოვებული იყო - 800 გრ თევზი, რაც პროპორციის მეთოდით, 1 ჰა-ზე დაახლოებით 53 კგ თევზის ბიომასას შეადგენდა. კალაპოტის ფრაგმენტული თევზჭერის შედეგად მიღებული შედეგი ფაქტობრივად მდინარის აუზიან ჰაბიტატებში გავრცელებულ თევზის რაოდენობას აღნიშნავს. რადგან, სეზონური ფაქტორიდან გამომდინარე კალმახები თავმოყრილი იყო ჩანჩქერებთან არსებულ აუზებში. ასევე საყურადღებოა, რომ ქვირითობის პერიოდში, საპროექტო მონაკვეთში მოსალოდნელია გამსვლელი ფორმის კალმახების მიგრაცია. შესაბამისად, სეზონურად მოსალოდნელია იქთიოფაუნის ბიომასის მატება.

ასევე, საყურადღებოა, რომ თევზჭერის პერიოდში ვიზუალურად დაფიქსირდა დაახლოებით 12 ცალი მტკაველის ზომის ნაკადულის კალმახი, რომელთა მოპოვება ვერ იქნა შესაძლებელი.

მეთოდებს შორის მიღებული სხვაობა ძირითადად განპირობებულია იმით, რომ ლეჟე-ჰიუტის მეთოდით გამოითვლება მდინარეში თევზების ბიომასის შესაძლო რიცხვი და არ ითვალისწინებს სხვადასხვა სახის ზემოქმედებას (მაგ. მდინარის სიმღვრივე), კალაპოტის ფრაგმენტული ჭერის მეთოდით მიღებული შედეგები ეფუძნება სავსე კვლევით სამუშაოების დროს თევზჭერის შედეგად მიღებულ შედეგს.“

გამოყენებული ლიტერატურა:

#### იქთიოფაუნა

1. ნარგიზ ნინუა, ბელა ჯაფოშვილი, ვერა ბოჭორიშვილი, საქართველოს თევზები. გამომცემლობა „წიგნი ერი“, საქართველო, თბილისი, 2013.
2. საქართველოს ცხოველთა სამყარო, IV. გამომცემლობა „მეცნიერება“, თბილისი, 1973.
3. რ. ელანიძე, საქართველოს შიდა წყალსატევების ჰიდრობიოლოგია და იქთიოლოგია, მდინარე ზიფის იქთიოფაუნა, ნაკვეთი II, რიწის ტბა, გამომცემლობა „მეცნიერება“, თბილისი, 1965.
4. საქართველოს მთავრობის დადგენილება №190; 2014 წლის 20 თებერვალი; ქ. თბილისი; **საქართველოს „წითელი ნუსხის“ დამტკიცების შესახებ.**
5. ბუნების კონსერვაციის საერთაშორისო კავშირის (IUCN) მოწყვლადი სახეობების წითელი ნუსხა (<http://www.iucnredlist.org>);
6. საქართველოს მთავრობის დადგენილება, №425 2013 წლის 31 დეკემბერი, ქ. თბილისი;
7. L. Ninua, D. Tarkhnishvili, E. Gvazava, Phylogeography and taxonomic status of trout and salmon from the Ponto-Caspian drainages, with inferences on European Brown Trout evolution and taxonomy, January 2018.
8. „leger Huet’s“ მეთოდი, წყარო: <https://www.fao.org/3/X6841E/X6841E04.HTM>.