

შავი ზღვის შელფური სანაპირო აკვატორიული ფერდობის ბიობაზაბრების მეთოდები

თ. თევზაძე, გ. ომსარაშვილი

(საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი)

რეზიუმე: სტატიაში წარმოდგენილია ეროზიული და აბრაზიულ-ეროზიული პროცესების ზემოქმედებით გამოწვეული ნეგატიური მოვლენებისაგან დაცვის მეთოდები.

დედამიწის ზედაპირზე ეროზიული მოვლენებისაგან დაცვის მეთოდებს ადამიანი უხსოვარი დროიდან იყენებს და დღემდე შემუშავებული აქვს უამრავი სახეობის დამცავი საშუალება. მაგალითად, ქარისმიერი ეროზიისაგან დაცვის საუკეთესო საშუალებაა ხე-ბუჩქნარის ქარსაცავი და ნათესბალახიანი ზოლების მოწყობა, ეროზიულ ფერდობებზე მრავალწლიანი ხეების გაშენება, ბარაჟირება მაღალი ქანობის ხეებზე და ა.შ. ახლახან საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის წყალთა მეურნეობის ინსტიტუტში შემუშავდა ნიადაგის ეროზიისაგან დაცვის ახალი მეთოდი – გეოხალინა „ნესგეო“. ზემოთ ჩამოთვლილ მეთოდთაგან, გარდა ბარაჟირებისა, ყველა ბიოფიტოგენურ დამცავ საშუალებას წარმოადგენს.

ეროზიას განიცდის არა მარტო ხმელეთის რელიეფისა და ბუნებრივ-ტექნოგენური ობიექტების ტერიტორიები, არამედ შელფის აკვატორიული ნაწილის ფსკერის ფერდობებიც. განსაკუთრებით დიდი ზიანის მომტანია აბრაზიულ-ეროზიული პროცესები შელფური ფერდობების სანაპირო ზოლში. შელფური ფერდობების ქვიშახრეშოვანი აკვატორიის ფსკერულ ნაწილში ნალექების გადაადგილებას იწვევს შტორმული ტალღათცემა და სანაპირო ზოლის გასწვრივ არსებული სამხრეთ-ჩრდილოეთი მიმართულების დინება, რასაც თან ახლავს ლამიანი, ქვიშიანი, თიხნარი, ხრეშიანი, კენჭნარი და სხვ. ფსკერული გრუნტების მიგრაცია კონტინენტური ფერდობის დიდი სიღრმეებისაკენ და სანაპირო ურბანული ტერიტორიებიდან მნიშვნელოვანი ფართობები წაიტაცება. ნეგატიური აბრაზიულ-ეროზიული მოვლენებისაგან დაცვა და შელფურ ფერდობზე მიმდინარე უარყოფითი საინჟინრო-გეოლოგიური პროცესების ჰარმონიზაცია სხვა ტრადიციულ მეთოდებთან ერთად ბიოზოლოგენური ან ბიოზოლოგენურ-ფიტოგენური ღონისძიების განხორციელებითაა შესაძლებელი. მაგალითად, აბრაზიულ-ეროზიული მოვლენებისაგან დაცვის ერთ-ერთი წარმატებული ღონისძიებაა მარჯნის პოლიპების ხელოვნური გამრავლება, რაც ხელს შეუწყობს რიფების ჩამოყალიბებას და ქმნის ლაგუნებს.

რიფწარმოქმელი მარჯნის ცხოველუნარიანობა და გამრავლება გარემო პირობების ბევრ კონკრეტულ ფაქტორთანაა დაკავშირებული, რაც დეტალურ შესწავლას საჭიროებს.

საკვანძო სიტყვები: მარჯნის რიფი; ატოლი; ლაგუნა; პოლიპი; აბრაზია.

შესავალი

ეროზიული პროცესების ბიოგენური გამაგრების დამცავი ღონისძიებები შეიძლება გაიყოს ბიოფიტოგენურ და ბიოზოოგენურ ღონისძიებებად.

ბიოფიტოგენურ დამცავ ღონისძიებებს ადამიანი უხსოვარი დროიდან იყენებდა თავისი საცხოვრისის თუ სამეურნეო ობიექტების რელიეფის სხვადასხვა სახის ეგზოგენური პროცესით გამოწვეული ეროზიული და სამეურნეო ობიექტების ფერდობული მეწერული მოვლენებისაგან დასაცავად; უფრო დიდ უპირატესობას ანიჭებდნენ ბუჩქნარისა და ხეების განაშენიანებას; ასევე ნათესბალახიანი და ქარსაცავი ზოლების მრავალწლიანი ნარგავების გაშენებას ქარისმიერი ეროზიისა და ფერდობებზე გავრცელებული ნიადაგების ეროზიის მიმართულებით და სხვ.

ბუნებრივ-ტექნოგენური ობიექტების შექმნისას ადამიანის საინჟინრო საქმიანობის პროცესში ნებისმიერი ზემოქმედება ბუნებაზე (სხვადასხვა ტიპისა და დანიშნულების ნაგებობები, წყალსაცავები და კაშხლები, საავტომობილო და სარკინიგზო მაგისტრალები, ჰიდრომელიორაციული და ჰიდროენერგეტიკული კომპლექსები, მაგისტრალური წყალსადენის, ნავთობისა და აირის, სარწყავი არხების წრფივი ტრასები, ელექტროგადამცემი ხაზები და სხვ.) წარმოადგენს წონასწორობაში მყოფი კლდოვანი ან ნახევრად კლდოვანი და დისპერსიული გრუნტების (თიხნარი, კენჭნარი, ქვიშიანი, ღორღნარი) მასივების წონასწორობის დარღვევას [1]. სხვადასხვა დანიშნულების ტექნოგენური ობიექტებისათვის ასეთი წონასწორობის დარღვევა და ნეგატიური პროცესების ჩასახვა სხვადასხვაგვარია და ამიტომ ერთმანეთისაგან განსხვავებული ანტიეროზიული ღონისძიებების შერჩევას მოითხოვს. მაგალითად, ბორჯომის რაიონის სოფ. წაღვერში (რუსის დელე) ჩატარებული ფიტოღონისძიებების შედეგად გრუნტების შინაგანი ხახუნის კუთხის ნორმატიული სიდიდე ($\varphi=11-12^{\circ}$)-დან ($\varphi^{\text{f}}=28-38^{\circ}$)-მდე გაიზარდა, წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში კი - ($\varphi_{\text{w}}^{\text{f}}=6-7^{\circ}$)-დან ($\varphi_{\text{w}}^{\text{f}}=17-22^{\circ}$)-მდე [1].

ფიტოგენური ღონისძიებები განსაკუთრებით ეფექტურია III-IV კლასის მიწის კაშხლებისა და დამბების როგორც ზედა (სველი), ისე ქვედა (მშრალი) ფერდობებისათვის. ნეგატიურ, ეროზიისადმი განსაკუთრებული მიდრეკილების მქონე უბნებზე უმჯობესია მრავალშრიანი ბიოსაინჟინრო ღონისძიებების განხორციელება.

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტისა და შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდის ფინანსური მხარდაჭერით კურორტ ბორჯომის მიმდებარე ნახანძრავ ეროზიულ ფერდობზე განხორციელდა ბიოსაინჟინრო მეთოდის - გეოხალიჩა „ნესგეო“-ს საველე კვლევები ეროზიის საწინააღმდეგო ღონისძიების ეფექტიანობის შესაფასებლად. აღნიშნული კვლევების საფუძველზე მიღებულ იქნა დადებითი შედეგი და გაიცა რეკომენდაცია მოწყველად ფერდობებზე გეოხალიჩა „ნესგეო“-ს გამოყენების მიზანშეწონილობის შესახებ [2]. ზემოაღნიშნული ანტიეროზიული მეთოდები უფრო მეტად ორიენტირებულია, როგორც ნიადაგის ეროზიისაგან დამცავი საშუალება.

ძირითადი ნაწილი

ბუნებრივი და ბუნებრივ-ტექნოგენური ობიექტების გარემოში ნეგატიური საინჟინრო-გეოლოგიური პროცესების ინიცირებაში უაღრესად დიდ როლს ასრულებს აბრაზია (ტალღების ზემოქმედებით ზღვის ნაპირის ჩარეცხვა). ნეგატიური აბრაზიულ-ეროზიული მოვლენებისაგან დაცვა შესაძლებელია ბიოზოოგენური დამცავი ღონისძიებების განხორციელებით. ზღვის შეღვის აკვატორიულ ზონაში ფსკერის არამდგრადი გრუნტების (ლამიანი, ქვიშნარი, თიხნარი, ხრეშიანი და სხვ.) მასალების მიგრაციული პროცესებისაგან დასაცავად, როგორც ზემოთ აღვნიშნეთ, საჭიროა მარჯნის პოლიპების ხელოვნური გამრავლება. მარჯნის პოლიპების უმთავრესი საკვები პროდუქტია წყალმცენარეები, რომლებთანაც ისინი სიმბიოზურ ცხოვრებას ეწევიან. ამიტომ, თუ შედეგური ნაწილის ფსკერზე ავტოგენური წყალმცენარეები არ ხარობს, მაშინ იქ მარჯნის

პოლიპეტან ერთად წყალმცენარეების ხელოვნური გამრავლებაა საჭირო. ასეთ შემთხვევაში დამცავი საშუალება ბიოზოოგენურფიტოგენურ სახეს იღებს.

აბრაზიული მოვლენები განვითარებულია ზღვების, ტბების და ხელოვნური წყალსაცავების სანაპირო ზოლში, სადაც განსაკუთრებით დიდ ზიანს აყენებს შავი ზღვის აღმოსავლეთ სანაპირო შელფურ ზონას. თურქეთის ტერიტორიაზე, მდ. ჭოროსზე პიდროელექტროსადგურების კასკადის შექმნის შემდეგ, როდესაც თვალსაჩინოდ იკლო მდინარის მყარმა ნატანმა, ფართო მასშტაბი მიიღო სანაპირო ზოლის წარცხვის ისეთმა ნეგატიურმა მოვლენებმა, როგორცაა შელფური ფერდობის ფსკერული ნაწილის ქვიშახრეშოვანი ნალექების გადაადგილება გამოწვეული შტორმული ტალღათცემითა და სანაპირო ზოლის გასწვრივ არსებული სამხრეთიდან ჩრდილოეთისკენ მიმართული დინებით, რასაც თან ახლავს ხმელეთის მნიშვნელოვანი მასივების წატაცება. ეს ძალზე უარყოფითად მოქმედებს არსებულ ურბანულ ტერიტორიებზე. ასეთ შემთხვევაში აბრაზიული პროცესების შემდგომი განვითარებისაგან დამცავ საშუალებას სანაპირო ზოლის აკვატორიულ ნაწილში ქვა-ღორღისა და კენჭნარ-რიყნარ-ხრეშოვანი მასალის დიდი რაოდენობით შეტანაა საჭირო. ბუნებრივი გარემო გვაძლევს უამრავ მაგალითს ზღვებისა და ოკეანეების სანაპიროს აბრაზიული ზონის პარმონიზაციის და წონასწორობის ჩამოყალიბების შესახებ. ესენია, მაგალითად, პლაჟების მოწყობა, აკვატორიულ ნაწილში მარჯნის პოლიპეტის გამრავლება, ატოლებისა და რიფების მშენებლობა და სხვა.

მარჯანი წარმოადგენს მარჯნის პოლიპეტის კოლონიის მასალის ჩონჩხს. მათი დიდი რაოდენობით დაგროვების შედეგად ყალიბდება მარჯნის რიფები და მარჯნის კუნძულები. ზოგიერთი მონაცემის მიხედვით [3], ყველაზე ხელშემწყობ პირობებშიც კი მარჯნის ზრდა გრძივი მიმართულებით 1 სმ/წ-ს შეადგენს. ამიტომ ბუნებრივად საშუალო რიფის ფორმირებას ასეული წლები დასჭირდება, ხოლო კუნძულისას ათასწლეული.

მარჯანი ძირითადად კალციუმის კარბონატისაგან შედგება. მისი მინარევებია მაგნიუმის კარბონატი და მცირე რაოდენობით რკინის უხვი, შეიცავს 1 %-მდე ორგანულ ნივთიერებასაც. ინდური შავი მარჯანი კი მთლიანად ორგანული ნივთიერებისაგან შედგება [3]. მარჯნის სიმკვრივე 2.6–2.7 გ/სმ³-ს შეადგენს, სიმაგრე მოოსის შკალით – მიახლოებით 3.75 გ/სმ³-ს. შავი მარჯანი უფრო მსუბუქია და მისი სიმკვრივე 1.32–1.35 გ/სმ³-ის ტოლია. ბუნებაში ცნობილია მარჯნის 3500 სახეობა, რომელთა შორის 350 გამოირჩევა განსხვავებული ელფერით. მარჯანს იყენებენ კირის მისაღებად, ზოგიერთი სახეობა კი წარმატებით გამოიყენება საიუველირო წარმოებაში.

მარჯნის პოლიპეტი ქინძისთავისხელა ნახევრად გამჭვირვალე, სვეტისებრი ცოცხალი ორგანიზმებია, რომლებსაც ბოლოში საცეცები აქვს. მათი სხეული უაღრესად ნაზია და თავის დასაცავად ისინი მცირე ზომის ფინჯნისებრ კიროვან უჯრედებს აშენებენ. ეს უჯრედები ერთმანეთს ეკვრიან და ქმნიან მარჯნის რიფებს (ნახ. 1.) [3].



ნახ. 1. ატოლი, მარჯნის რიფი, ლაგუნა

რიფებთან ვითარდება არაჩვეულებრივი წყალქვეშა მარჯნის ტყეები. ფორმით ისინი ემსგავსებიან ნაძვის ხეებს, ეკლოვან ბუჩქნარს, სოკოებს, გიგანტურ ძაბრებს, ვაზას, ჯამებს. უმეტესად ჭარბობს ღია ფერები: ღია მონისფერი, მომწვანო ზურმუხტისფერი, ღია ყავისფერი, ყოლოსფერი.

მარჯანი ცხოველთა სამყაროს განეკუთვნება, მისი საერთაშორისო სახელწოდებაა Anthozou Ehzenbezz. მარჯნის ქვეკლასებია: ოქტოკორალიანი (Octocorallia) და ექსესხივიანი (Hexacorallia). მარჯნის პოლიპები (Anthoroa) ზღვის უხერხემლოთა კლასს განეკუთვნება. ისინი კოლონიური, განცალკევებული ფსკერული ორგანიზმებია.

მარჯნის პოლიპების უმეტესი ნაწილი ტროპიკულ ზღვებშია დასახლებული; იქ, სადაც წყლის ტემპერატურა 20 °C-ის ქვემოთ არ ჩამოდის და მათი გავრცელების სიღრმე 20 მ-ს არ აღემატება. იგი ხარობს პლანქტონის უხვად გავრცელების პირობებში, რომლითაც იკვებება. ღღისით პოლიპები იკუმშება, ხოლო ღამით იჭიმება, მართავს საცეცებს, რომელთა საშუალებითაც საკვებს პოულობს. ღიდი ზომის ზოგიერთ პოლიპს შეუძლია შედარებით მსხვილი ორგანიზმების დაჭერა (თევზი, ხამანწკა). ზოგიერთი სახის მარჯნის პოლიპი ცხოვრობს მეზოგელში ერთუჯრედიან წყალმცენარეებთან სიმბიოზის ხარჯზე. მარჯნის პოლიპებს აქვთ მუსკულოვანი უჯრედები, რომლებიც ქმნიან გრძივ და განივ ძარღვებს. მათ ასევე აქვთ ნერვული სისტემა (ნახ. 2).



ნახ. 2. მარჯნის რიფი (ფერდობი, ლაგუნა)

მარჯნის პოლიპი მრავლდება როგორც უსქესო, ასევე სქესობრივი გზით. მარჯნის კოლონიის ნორმალური სიცოცხლისუნარიანობისათვის, ზოგიერთი მეცნიერის მონაცემებით, საჭიროა მარილიანი (27–40 %) წყალი, რომლის ოპტიმალური ტემპერატურაა 18 – 32°; სიღრმეა არაუმეტეს 200 მ. ცალკეული თანამედროვე მონაცემებით, მარჯანშემქმნელი კოლონიები დაფიქსირებულია ღრმა ფსკერისა და ცივი წყლების პირობებში.

მარჯნის ჩონჩხი განლაგებულია ტოტების სახით, რომლებზეც სახლდებიან პოლიპები. ერთი თაობა რომ იხოცება, მასზე ახალი თაობა სახლდება, რომელიც, თავის მხრივ, ადგილს უთმობს მომდევნო თაობას. ასე იქმნება დროთა განმავლობაში მარჯნის პოლიპების დატოტვილი კოლონიები.

დადგენილია, რომ ვარდისფერი მარჯნის კოლონია იზრდება დაახლოებით 75 მმ/წ სიჩქარით.

დეკონური პერიოდის ნამარხი მარჯნების ზრდის დედამიური ხაზების ელექტრონული მიკროსკოპით შესწავლის შედეგად პალეონტოლოგების მიერ დადგენილ იქნა, რომ დედამიწის ბრუნვა

თავისი ღერძის გარშემო 340–360 მლნ წლის წინათ 460 – 470 დღეს შეადგენდა. წლიურ ციკლში თანამედროვე მარჯნის კედლების ზრდა კი – 360 – 370 მიკროსკოპულ შრეს მოიცავს. მარჯანი მხოლოდ მზით განათების შემთხვევაში იზრდება, როდესაც ფოტოსინთეზის პროცესში გამოიყოფა უანგბადი და შთაინთქმება ნახშირორჟანგი, რასაც მიკროსკოპიული მწვანე წყალმცენარეების სიმბიოზში მცხოვრები მარჯნები გამოყოფენ [3].

საიუველირო საქმეში უმეტესწილად გამოიყენება *Corallium rubrum*, რომელიც იზრდება 20–200 მ-ის სიღრმეზე და *Corallium japonicum*, რომელიც ატლანტისა და წყნარი ოკეანის სივრცეშია გავრცელებული, ძირითადად 100 – 1500 მ სიღრმეზე. საიუველირო საქმეში გამოიყენება ნამარხი მარჯნები. ფლორიდაში (აშშ) მდ. სუკონის კალაპოტში, ქ. უაინგ სპრინგის ახლოს, ტამპის ყურის ნაპირას ნაპონია ლამაზი, გაქვავებული, წითელი, ყვითელი და თეთრი ფერის აქტიზებული მარჯნები, რომელთა განიკვეთი 7 – 10 სმ-ს აღწევს.

მარჯნის პოლიპების ცხოველმოქმედების შედეგად წარმოიქმნება ატოლები და რიფები.

ატოლი წარმოადგენს მარჯნის კუნძულს, რომელსაც მთლიანი ან წვეკტილი რგოლის ფორმა აქვს. ის ამადლებულია ოკეანის ფსკერის მიმართ მარჯნოვანი ზედნაშენით, რომელიც ქმნის რიფს კუნძულების ჯგუფთან ერთად. კუნძულები განცალკევებულია ერთმანეთისაგან სრუტეებით. ეს სრუტეები აერთებენ ოკეანეს ლაგუნასთან. თუ სრუტეები არ არსებობს, მაშინ ხმელეთი წარმოადგენს ერთიან რგოლს. ამ შემთხვევაში ლაგუნის წყალი ოკეანის წყალთან შედარებით ნაკლებმარილიანია; ოკეანის ფსკერზე ამადლებას კონუსის ფორმა აქვს და უმეტეს შემთხვევაში ჩამქრალ ვულკანს წარმოადგენს (ნახ. 3).



ნახ. 3. მარჯნის რიფის ფერდობი ოკეანის მხრიდან

ტიპური ატოლი სამი ნაწილისაგან შედგება. ესენია: რიფის გარე ფერდობი (ნახ-ები 3 და 4), რიფის პლატფორმა და ლაგუნა. ატოლის სიმაღლე (ოკეანის საშუალო დონესთან შედარებით) 3–4 მ-ს არ აღემატება. ატოლებს შეიძლება ჰქონდეს სხვადასხვაგვარი კონფიგურაცია და ზომები.

მთელ რიგ ატოლებზე აშენებულია ურბანული ნაგებობები, მაგალითად, აეროპორტები, შენობები, ნავმისადგომები და სხვ. (ნახ. 4).

ერთ-ერთი ყველაზე დიდი ატოლი დედამიწაზე კაკაჯალენის ატოლია, რომელიც მარშალის კუნძულების არქიპელაგში მდებარეობს. მისი ფართობი 2336 კმ²-ს აღწევს. აქედან 92 % ლაგუნაა და გადაჭიმულია 300 კმ-ზე. კუნძულების ჯამური ფართობი 14.5 კმ²-ია. მეორე დიდი ატოლია რანგიროა ტუამოტოს არქიპელაგში, მისი ფართობია 1639 კმ², ხოლო მასში შემავალი 241 კუნძულის ფართობი – 43 კმ²-ს შეადგენს.



ნახ. 4. მარჯნის კუნძულზე მოწყობილი აეროპორტი

ასეთი მსხვილი ატოლების მარჯნის რიფებით გარშემორტყმულია ოკეანის ფსკერზე არსებული ვულკანური პლატო და ისინი არ წარმოადგენენ ცალკეულ ვულკანურ კუნძულებს მცირე ზომის ატოლების გამოკლებით. რიფების ფართობი შეადგენს ატოლების ფართობის მხოლოდ რამდენიმე პროცენტს, ხოლო ხმელეთი კი მხოლოდ პროცენტის ნაწილს.

ატოლები ჩვეულებრივ წარმოიქმნება ვულკანურ კუნძულებზე მარჯნის რიფის შემოზრდით. ხშირად ამას თან ახლავს ვულკანური საფუძვლის დაძირვა წყალქვეშ. თუ ასეთი დაძირვა არ მიმდინარეობს, მაშინ ლაგუნის შიგნით ფორმირდება ბირთვული ატოლი ვულკანური კუნძულით. წყლის დონის (ან ატოლის საფუძვლის ტექტონიკურიანად) მცირედენი დაწევა განაპირობებს მარჯნის რიფის ატოლად ჩამოყალიბებას. ხმელეთის შემდგომ აწევას შეიძლება მოჰყვეს წყალქვეშა მეჩენის ან დაძირული ატოლის ფორმირება.

დიდ ბარიერულ რიფზე ჩატარებული ექსპერიმენტების შედეგად გამოვლინდა ის მექანიზმები, რომლებიც იწვევს მარჯნის პოლიპების მასობრივ დაღუპვას. ეს პროცესები ვლინდება მაშინ, როდესაც ხდება წყალსა და ნალექებში ორგანული ნივთიერებების რაოდენობის გაზრდა. შუამავალს ამ პროცესში მიკრობები წარმოადგენენ. ორგანული ნაერთებით მდიდარი გარემო იწვევს მიკრობების სწრაფ და მასობრივ ზრდას, რის შედეგადაც გარემოში მცირდება ჟანგბადი და pH; ეს კი მომაკვდინებელია მარჯნებისათვის.

ფიჯის კუნძულებზე მარჯნის არსებობას საფრთხე შეექმნა იმის გამო, რომ გლობალური დათბობის შედეგად წარმოქმნილი მაღალტემპერატურიანი, მომაკვდინებელი ორგანული ნივთიერებების ბაქტერიების შემცველი დინებები მიემართება უშუალოდ ფიჯის კუნძულების მიმართულებით. ეს უაღრესად ნეგატიურ ზეგავლენას ახდენს სანაპირო ზოლზე, რასაც თან სდევს აბრაზიული პროცესების გაძლიერება და ტერიტორიების გადარეცხვა.

ასეთი პროცესების გამოსარიცხავად და ფიჯის კუნძულების სანაპირო ზოლის დასაცავად ადგილობრივი მოსახლეობის მიერ ინტენსიურად მიმდინარეობს წყალმცენარეებისა და მარჯნების მასობრივი დარგვა აკვატორიულ ნაწილში 0.5–1.0 მ სიღრმეზე.

ზემოაღნიშნული მაგალითები ცხადყოფს, რომ მარჯნის პოლიპების გამრავლება როგორც ბუნებრივ პირობებში, ისე ხელფონურად ოკეანეებისა და ზღვების სანაპიროს აკვატორიულ ზოლში აბრაზიულ-ეროზიული ზემოქმედებისაგან დამცავი რიფებისა და ატოლწარმომქმნელი პროცესების განვითარებას განაპირობებს. მათი დაცვა ადამიანის ანთროპოგენური ზემოქმედებისაგან

ეფექტურად ხორციელდება ხმელთაშუა ზღვის ეკვიპტის სანაპიროს აკვატორიულ ზოლში. ზოგიერთი ავტორის მონაცემებით, მარჯნის პოლიპები დაფიქსირებულია შოტლანდიის ზღვის პირეთშიც.

მარჯნის პოლიპების ცხოველუნარიანობა და გამრავლება დიდადაა დამოკიდებული გარემოს მთელ რიგ ფაქტორებზე. ესენია:

- ზღვის წყლის ტემპერატურა და მინერალური შედგენილობა;
- პლანქტონის სიუხვე;
- ზღვის შეღწეული ნაწილისა და ფერდობგრუნტების შედგენილობა;
- ზღვის წყალში გახსნილი ჟანგბადის რაოდენობა;
- მზის რადიაცია; ნათელი დღეების ხანგრძლივობა წლის განმავლობაში.

მარჯნის პოლიპებზე უაღრესად უარყოფით გავლენას ახდენს ნავთობის პროდუქტებით ოკეანეებისა და ზღვების დაბინძურება, აგრეთვე მაღალტემპერატურული თბილი დინებები, რომლებიც ერთუჯრედიანი მიკროორგანიზმების მძაფრ გამრავლებას იწვევს, რაც, თავის მხრივ, განაპირობებს ჟანგბადის დეფიციტს პოლიპებისათვის. ნეგატიურად მოქმედებს ასევე ქარბუქიანი და შტორმული დღეებიც.

შავი ზღვის საქართველოს სანაპიროს ნეგატიური აბრაზიულ-ეროზიული პროცესებისაგან დასაცავად კომპლექსურად, სხვა დამცავ ღონისძიებებთან ერთად ბიოგენური (მაგალითად, გეოსალინა „ნესგეო“) მეთოდების გამოყენება უაღრესად პერსპექტიულია.

მარჯნის პოლიპებისა და მათი სიმბიოზური პარტნიორის (წყალმცენარეების) შეღწევის ფერდობის აკვატორიულ ზონაში აბრაზიული-ეროზიული ზემოქმედებისაგან დამცავ ღონისძიებად დასახვასა და გამოყენებას წინ უნდა უძღოდეს 1÷5 პუნქტებში ჩამოყალიბებული ფაქტორების დეტალური შესწავლა, პოლიპებისა და წყალმცენარეების ისეთი სახეობების შერჩევა, რომლებიც მიზანშეწონილია ადგილობრივი კლიმატური პირობებისათვის და ასევე ადგილობრივ გარემოზე ანთროპოგენური ზემოქმედების გათვალისწინება.

შეღწეულ ფერდობებზე მარჯნის პოლიპებისა და ფიტოსამყაროს (წყალმცენარეების) გამრავლება, გარდა აკვატორიული ნაწილის ფსკერის გამაგრებისა, ხელს შეუწყობს აქ გავრცელებული ფსკერული გრუნტების მიგრაციის შენელებას წყალქვეშა დინებების მიერ, რაც, თავის მხრივ, განაპირობებს სანაპირო ზოლის არაკვატორიული ნაწილის მედეგობის გაზრდას, ფლორისა და ფაუნის გამრავალფეროვნებას და ა.შ.

ლიტერატურა – REFERENCES – ЛИТЕРАТУРА

1. თ. თევზაძე, მ. შავლაყაძე, გ. ომსარაშვილი. ეროზიული მოვლენებისაგან დამცავი ფიტოგენური ღონისძიებების გეოტექნიკური ასპექტები. საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის წყალთა მეურნეობის ინსტიტუტი. სამეცნიერო შრომათა კრებული № 68, თბ., 2013, გვ. 89-93.
2. ნიადაგის ეროზიის საწინააღმდეგო გეოსალინა „ნესგეოს“ ლაბორატორიული კვლევა. საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის წყალთა მეურნეობის ინსტიტუტის სამეცნიერო შრომათა კრებული №67, თბ., 20012, გვ. 203-208.
3. <http://bebet.net/avstraliya/bolshoy-bariernyy-rif>

BIOENFORCEMENT METHODS OF THE BLACK SEA SHELF COASTAL WATER SLOPES

T. Tevzadze, G. Omsarashvili

(Georgian Technical University)

Resume: There are presented the methods of protection against negative effects of erosive and abrasive-erosive processes. The methods of protection against erosive occurrences on the surface of the earth have been used by a human being since ancient times. A lot of tools of protective tools have been elaborated. For example, planting trees and bushes and plant rows for a windbreak to protect against wind erosion, planting perennial trees on erosive slopes, aerial inspection of gorges with high slopes, etc. The method of protecting ground from erosion has been recently elaborated in Water Management Institute – Geokhalicha (Geocarpet) “NESGEO”. All the above – mentioned methods excluding aerial inspection present a biophytogenic protective tool.

Not only the territories of land relief and natural-technogenic objects, but also the slopes of the bottom of water territory of the shelf undergo erosion. Abrasive-erosive processes exert especially great damage on coastal stripe of shelf slopes. In the bottom part of the water territory of shelf slopes the stone-gravel sediments are moved by the falling of stormy waves and the south-north flow existing along coastal stripe. It is accompanied by migration of bottom (fine sandy, sandy, argillous, gravel-stony) grounds towards great depths of continental slopes following by removal of important areas from urban territories.

Protection against negative abrasive-erosive occurrences and harmonization of negative engineering-geological processes taking place in a shelf slope is possible by means of carrying out biozoogenic or biozoogenic-phytogenic measures together with other traditional methods. It can be carried out by artificial reproduction of coral polyps, which form cays and create lagunes. A cay-forming process is one of the most successful measures to protect abrasive-erosive occurrences.

Cay-forming corral vivifying ability and reproduction is related to a lot of factors of environmental conditions and it should be studied in details.

Key words: coral reef; atoll; laguna; polyp; abrasion.

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

МЕТОДЫ БИОУКРЕПЛЕНИЯ ПРИБРЕЖНЫХ ШЕЛЬФОВЫХ АКВАТОРИАЛЬНЫХ СКЛОНОВ ЧЕРНОГО МОРЯ

Тевзадзе Т. В., Омсарашвили Г. Г.

(Грузинский технический университет)

Резюме: В статье представлены защитные методы от негативного воздействия эрозионных и абразионно-эрозионных процессов.

Защитные мероприятия поверхности Земли от эрозионных процессов человеком использовались с незапамятных времен. Выработано множество видов мероприятий; например, от ветряной эрозии: устройство дерево-кустарниковых и травяно-посевных полос, баражирование крутых оврагов и т.д. В последнее время в

Институте водного хозяйства Грузинского технического университета им. Ц. Мирцхулава разработан метод защитных мероприятий почв с помощью геоковра «Несгео». Вышеназванные мероприятия, кроме метода барражирования, являются биофитогенными защитными мероприятиями.

Эрозирование претерпевают не только территории рельефа суши, но и откосы дна акваториальной части шельфа. Особенно большой урон от абразионно-эрозионных процессов претерпевают шельфовые склоны прибрежной зоны. Перемещение песчано-гравелистых отложений в акваториальной части дна и откосов шельфа происходит от штормового волнобоя и морских течений, имеющих направление юг-север. Этому сопутствует миграция донных грунтов (иловатые, песчаные, суглинок, гравелисто-галечниковые) в сторону больших глубин континентального откоса. Вследствие этого происходит размыв значительной территории урбанизированной прибрежной части.

Защиту от абразионно-эрозионных явлений и гармонизацию отрицательных инженерно-геологических процессов, наряду с традиционным методом, возможно осуществить биооогенным или биооогенно-фитогенными мероприятиями. Это можно осуществить путем размножения коралловых полипов, которые формируют рифы и создают лагуны.

Рифоформирующие процессы являются одним из успешных мероприятий для защиты абразионно-эрозионных процессов.

Жизнеспособность рифообразующих кораллов и их размножение связаны с многими конкретными условиями природной среды и требует детального изучения.

Ключевые слова: коралловые рифы; атолл; лагуна; полип; абразия.