საქართველოს სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა აკადემია

GEORGIAN ACADEMY OF AGRICULTURAL SCIENCES

სათიბ-საძოვრების მართვის ელექტრიფიკაცია

თბილისი
2020

UDK უდკ 633.2.031..621.31
დ - 453

ავტორები:

ალექსანდრე დიდებულიძე - საქართველოს სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიკოსი, ტექნიკის მეცნიერებათა დოქტორი, პროფესორი;

ზურაბ ბრეგვაძე - საქართველოს აგრარული უნივერსიტეტის დოქტორანტი.

რეცენზენტები:

ავთანდილ კორახაშვილი - საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნული აკადემიის აკადემიკოსი, სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა დოქტორი, პროფესორი;

გელა ჯავახიშვილი - ტექნიკის მეცნიერებათა დოქტორი, პროფესორი.

რედაქტორი:

ელგუჯა შაფაქიძე - საქართველოს სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიკოსი, აკადემიის აკადემიური დეპარტამენტის უფოსი, ტექნიკის მეცნიერებათა დოქტორი, პროფესორი.

საქართველოს სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა აკადემიის გამომცემლობა „აგრო“

ISBN 978-9941-8-2475-3

სარჩევი

№ გვ.

წინასიტყვაობა.....

1. სასაძოვრო მეცხოველეობის განვითარების პრობლემები.....

2. სათიბ-საძოვრების მდგრადი მართვის მოდელი ელექტრომწყემსის გამოყენებით .....

3. ხელის ელექტროსათიბელები (ტრიმერები) .....

4. ელექტრიფიცირებული ტრანსპორტიორები .....

5. გეოსაინფორმაციო სისტემების გამოყენება .....

წინასიტყვაობა

მსოფლიოსა და საქართველოში აღიარებულია სასაძოვრო მეცხოველეობის დადებითი მხარეები და ამ მიმართულებით მრავალი მეცნიერი მუშაობდა და განაგრძობს მუშაობას, მათ შორის საქართველოში ბუნებრივი სათიბ-საძოვრების პრობლემებისადმი მიძღვნილი მნიშვნელოვანი ნაშრომები ეკუთვნის გ.აგლაძეს, გ.ყურაშვილს, ა.კორახაშვილს, ი.სარჯველაძეს და სხვებს. შემუშავებულია საძოვრების გაუმჯობესების ახალი ტექნოლოგიები და შეიქმნა ინოვაციური სასოფლო-სამეურნეო ტექნიკური საშუალებები, საძოვრების და სათიბების დახასიათებისა და კლასიფიკაციისათვის დაიწყო გეოსაინფორმაციო სისტემების და დისტანციური ზონდირების გავრცელება სატელიტური გამოსახულებების გამოყენებით და ა.შ. მაგრამ საბაზრო ურთიერთობების დამკვიდრების გათვალისწინებით, ბუნებრივ-კლიმატურ პირობებთან ადაპტირებული საძოვრების და სათიბების მოვლის ტექნოლოგიების დაგეგმვის პრობლემა მაინც არასაკმარისადაა დამუშავებული და ამიტომ საძოვრების მოვლითი სამუშაოების ეფექტიანობის ამაღლებასთან დაკავშირებული საკითხების გადაწყვეტა დღესაც აქტუალურ ამოცანას წარმოადგენს, რადგან ბუნებრივი სათიბ-საძოვრების დაწვრილებითი დახასიათება და სწორი შეფასება ხელს უწყობს მათ რაციონალურ გამოყენებას და გაუმჯობესების ღონისძიებების დაგეგმვას.

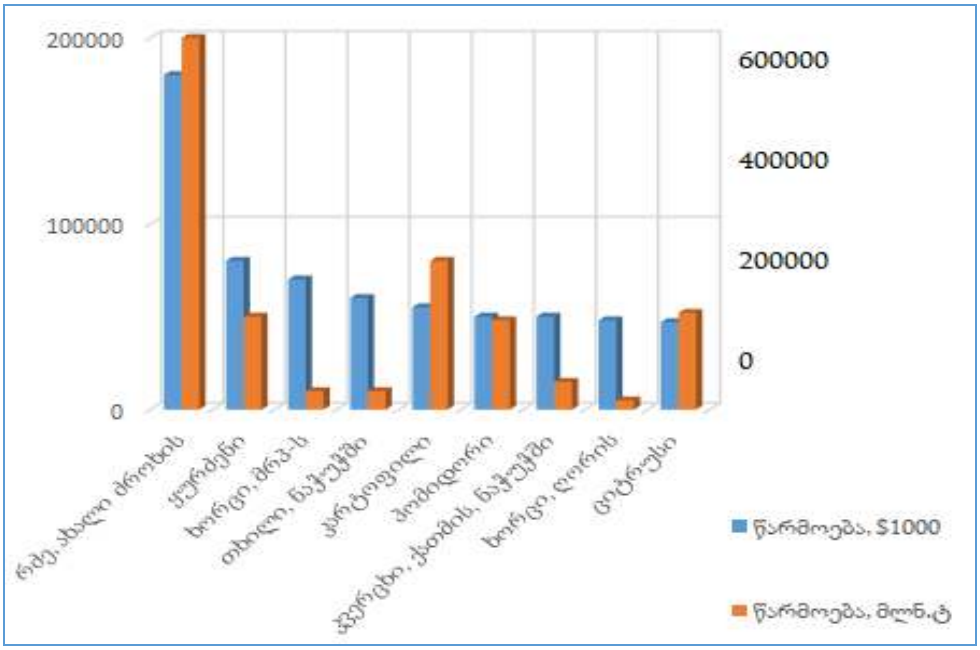
პირუტყვის საძოვრული შენახვა ცხოველზე დადებით მოქმედებასთან ერთად განაპირობებს ასევე ბალახთდგარის ოპტიმალურ განვითარებას და მაღალ პროდუქტიულობას. სწორედ ცხოველის და ბალახის მოთხოვნილებათა გათვალისწინებით არის შესაძლებელი საძოვრის სწორი გამოყენების საფუძვლების დამკვიდრება, რაც თავის მხრივ ბალახთდგარის მაქსიმალური მოსავლიანობის მიღებისა და მეცხოველეობის ყველა დარგის მაღალი პროდუქტიულობის მიღწევის მთავარ პირობას წარმოადგენს.

მართალია, სასაძოვრო სავარგულების შეფასების ფიტოტოპოლოგიური კლასიფიკაცია მოიცავს ისეთ ძირითად ეკოლოგიურ მახასიათებლებს, როგორიცაა ზონალობა, რელიეფი, ნიადაგები, ბალახდგარი, ტემპერატურა, ტენიანობა, მცენარეული ბიომრავალფეროვნება, მაგრამ ხშირად ნაკლები ყურადღება ეთმობა კონკრეტული სასაძოვრო ნაკვეთის ისეთ ნიშნებს, როგორიცაა სამეურნეო-კომერციული მახასიათებლები და ანთროპოგენული ფაქტორები, რომლებსაც საძოვრების გამოყენების და გაუმჯობესების ღონისძიებების დაგეგმვისას ზოგიერთ შემთხვევაში გადამწყვეტი მნიშვნელობა ენიჭება. ქვემოდ საქართველოს მაღალმთიან ზონაში სასაძოვრო მეცხოველეობის განვითარების ანალიზის გათვალისწინებით მოყვანილია საძოვრების მართვაში ელექტრული ტექნიკური საშუალებების გამოყენების თაობაზე რამდენიმე რეკომენდაცია.

1. სასაძოვრო მეცხოველეობის განვითარების პრობლემები

მსოფლიო გლობალიზაციის პირობებში განსაკუთრებული მნიშვნელობა ენიჭება საქართველოს სოფლის მეურნეობის დარგების პარალელურ განვითარებას, რისთვისაც აუცილებელია შეიქმნას შესაბამისი პირობები, რათა საშუალება მიეცეს აგრარულ სექტორში წარმოებული მზა სასურსათო პროდუქტების და არა ნედლეულის მსოფლიო ბაზარზე გასვლისათვის, ამისათვის კი ქვეყანაში უნდა იწარმოებოდეს იაფი, ხარისხიანი და მაღალკონკურენტუნარიანი პროდუქტები, რომლებიც გაუძლებს მსოფლიო ბაზარზე მძაფრ კონკურენციას.

საქართველოს მთავარ სასოფლო-სამეურნეო პროდუქციას როგორც ტონაჟით, ასევე ღირებულებით ბოლო ათწლედში წარმოადგენს რძე, ღირებულების მიხედვით პირველ ხუთეულში შედის აგრეთვე მსხვილფეხა პირუტყვის ხორცი (იხ. ნახაზი 1).



ნახ. 1. საქართველოს სოფლის მეურნეობის მთავარი პროდუქცია (სურსათისა და სოფლის მეურნეობის ორგანიზაციის ფაო-ს 2012 წლის მონაცემებით).

საქართველოში დაახლოებით 0.16 მლნ ჰა სათიბები და 1.8 მლნ ჰა საძოვრებია. გარდა ამისა, გამოუყენებელი სახნავი მიწები ასევე გამოიყენება, როგორც დაბალპროდუქტიული საძოვრები. ზამთრისა და ზაფხულის საძოვრებს შორის არსებობს მნიშვნელოვანი დისბალანსი: საძოვრების უმრავლესობა (1.3 მლნ ჰა) ზაფხულის სეზონზეა გათვლილი და საქართველოს ზაფხულის საძოვრების საერთო პროდუქტიულობა დაახლოებით 800 ათასი ტონაა, მაშინ როცა ზამთრის საძოვრების იგივე მონაცემები მხოლოდ 200 ათასი ტონაა. თუ ამას დავუმატებთ იმ ფაქტს, რომ დატვირთვის მიხედვით, ანუ ზაფხულის საძოვრების ფართობი 1 ჰა-ზე არსებული საქონლის ძოვების რაოდენობის მიხედვით ორჯერ აღემატება ზამთრის საძოვრების შესაბამის ფართობს, მაშინ, ზამთრისა და ზაფხულის საძოვრებს შორის არსებული

სხვაობა ყველა სახის საქონლის საერთო რაოდენობასთან მიმართებაში, რომლებიც ძოვენ ამ საძოვრებზე კიდევ უფრო თვალნათელი გახდება. სურათს ოდნავ არბილებს ის გარემოება, რომ ზაფხულობით, წლის მესამე კვარტალში, ცოცხალი სასაძოვრო ცხოველების ექსპორტის ზრდის (ცხრილი 1) და აგრეთვე იძულებითი დაკვლების გამო ცხვრის სულადობა 35-40 %-ით აღემატება ზამთრის (პირველი კვარტალი) რაოდენობას (ცხრილი 2); მსხვილფეხა პირუტყვისათვის ეს ცვლილება 10-20 %-ის ზღვრებში იმყოფება. ისტორიულად, ზამთრისა და ზაფხულის საძოვრების ასეთი არათანაბარი პროპორცია ნაწილობრივ ბათილდებოდა ზამთრის საძოვრების გამოყენებით საქართველოს ფარგლებს გარეთ (დაღესტანი, აზერბაიჯანი), მაგრამ ამჟამად შეუძლებელია ამ საძოვრების (ჩეჩნეთის ომი, რუსეთთან დაპირისპირება, სატრანსპორტო პრობლემები და ყოფილი გადასარეკი ტრასების სისტემის მოშლა) გამოყენება. 2009 წლიდან დაწყებული ნამატი ცოცხალი ცხვრის ექსპორტი წლის ბოლოს შეიძლება მივიჩნიოთ, როგორც არსებულო მდგომარეობიდან საუკეთესო გამოსავალი. ეს ის შემთხვევაა, როცა ბაზარმა პროდუქტი თვითონ მოძებნა. საექსპორტო ქვეყნებში მოხვდნენ: ირანი, აზერბაიჯანი, ომანი, იორდანია, ლიბანი, ეგვიპტე, კატარი, არაბეთის გაერთიანებული საემიროები, თანაც ქართულმა ცხვარმაც არაბული ქვეყნების ბაზარზე ავსტრალიური, უკრაინული და ბრაზილიური ცხვრის ექსპორტი ჩაანაცვლა.

საქართველოს საბაჟოს და სტატისტიკის ეროვნული სამსახურის მონაცემებით, ქვეყნის აგრარულ ექსპორტში ღვინის და სპირტიანი სასმელების, თხილისა და მინერალური წყლების შემდეგ ცოცხალ სასაძოვრო პირუტყვს, აგრეთვე სასაძოვრო პირუტყვის ხორცს წამყვანი პოზიციები უკავია, რაც მეცხოველეობის რეგიონებში საძოვრების და სათიბების პროდუქტიულობის გაზრდის პრობლემას ძალზე აქტუალურს ხდის.

საქართველოს ძირითადი აგრარული ექსპორტი, მლნ. აშშ დოლარი

ცხრილი 1.

პოზიციის დასახელება	2000	2005	2010	2015	2018	2019
ღვინო	30,1	81,8	43,7	96,7	198,8	222.9
ალკოჰოლი და სპირტი	4,0	29,2	56,2	65,1	132.5	129.5
თხილი	19,3	70,3	75,1	176,6	69,7	66.7
წყალი, ლიმონათი	13,4	52,9	51,6	101,1	137,7	161.1
ცოცხალი სასაძოვრო	0	0	32,7	39,8	33.7	36.3
ცხოველები	0	0	0	0,1	36,4	15.2
ცხვრის ხორცი	2,2	1,5	3,4	4,3	2.1	2.1
ტყავი და კანი მატყლი	0	0	0,2	0,1	0,5	0.4
აგრარული ექსპორტი, ჯამი	**92,6**	**303,9**	**349,3**	**612.2**	**959.2**	**895.3**

წყარო: საქართველოს სტატისტიკის ეროვნული სამსახური [geostat.ge].

სასაძოვრო ცხოველების რაოდენობის სეზონური ცვალებადობა (პერიოდის ბოლოს, ათასი სული) კვარტალების მიხედვით

ცხრილი 2.

ცხრილი 2.	2018				2019			
	I კვ	II კვ	III კვ	IV კვ	I კვ	II კვ	III კვ	IV კვ
მსხვილფეხა პირუტყვი	**981.9**	979.0	921.4	878.9	974.0	**977.4**	910.2	869.5
მ.შ. ფური	**481.3**	480.8	470.1	458.0	464.2	**464.8**	450.6	441.8
ცხვარი და თხა	**1 189.9**	1 058.7	878.1	869.5	**1193.5**	1120. 3	938.7	891.5

წყარო: დამუშავებულია საქსტატის მონაცემების საფუძველზე, geostat.ge.

საქართველოს გარემოს დაცვის მოქმედებათა მესამე ეროვნულ პროგრამაში (2018 წელი) ხაზგასმულია, რომ ნიადაგის ეროზია განსაკუთრებით აღმოსავლეთ საქართველოშია, პირველ რიგში კი კახეთის საძოვრებზეა თვალსაჩინო, სადაც კლიმატური პირობებით გამოწვეულ ბუნებრივ პროცესს ადამიანის საქმიანობა და ჭარბი ძოვება აძლიერებს. ადგილობრივი პირუტყვის გარდა რეგიონში თავს იყრის ქვეყნის ჩრდილო-აღმოსავლეთ და ცენტრალურ ნაწილებში არსებული ზაფხულის საძოვრებიდან გადმოსული საქონელი, ძირითადად, ცხვარი. საქონლის ასეთი მაღალი კონცენტრაცია და საძოვრების ინტენსიური გამოყენება იწვევს გადაძოვებას, რაც ტერიტორიების დეგრადაციის მიზეზად იქცევა. ქვეყნის საძოვრების დიდი ნაწილი არ არის პრივატიზებული, ხოლო იჯარით გაცემულია სახელმწიფო საკუთრებაში არსებული საძოვრების მხოლოდ 11%. სახელმწიფო საკუთრებაში არსებული საძოვრები გადატვირთული და უკონტროლოა და შედეგად, გადაძოვების გამო, მათი დიდი ნაწილი დეგრადირებული და, შესაბამისად, უკიდურესად დაბალპროდუქტიულია.

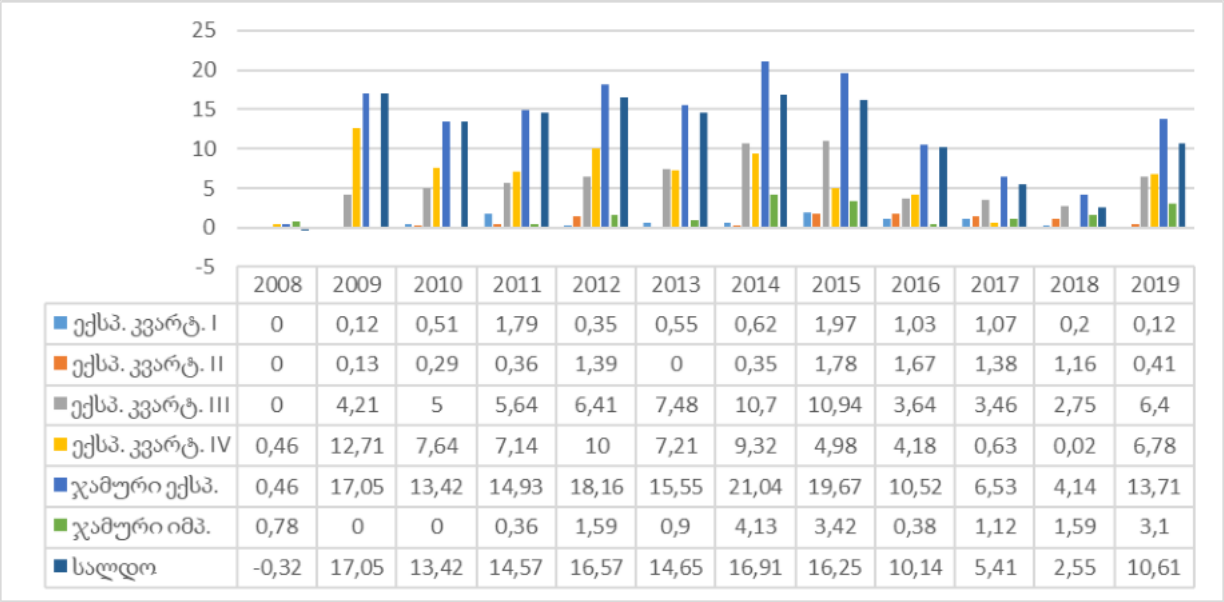
საძოვრების ინტენსიური გამოყენება სავარგულების დეგრადაციის ერთ-ერთი მიზეზია. ძოვებისაგან გამოწვეული ნეგატიური შედეგების შესამცირებლად, აუცილებელია საძოვრების მდგრადი მართვის განხორციელება. ეკოლოგიური თვალსაზრისით და ეკონომიკურადაც უფრო მომგებიანია საძოვრების გაუმჯობესება ზედაპირული ღონისძიებებით. ამისთვის, ძოვების სეზონის დასრულების შემდეგ, აუცილებელია მცირე მექანიზაციის საშუალებების გამოყენებით დარჩენილი ბალახის სისტემატური თიბვა 5-6 სმ სიმაღლეზე, რაც ძალზე ეფექტიანია სარეველებისა და დაბალი კვებითი ღირებულების მცენარეების გავრცელებასთან ბრძოლისათვის და ხელს უწყობს ახალი ფესვებისა და ფოთლების წარმოქმნას, ბალახთდგარის ძოვადობის გაზრდასა და ხარისხის გაუმჯობესებას.

საძოვრის პროდუქტიულობის შენარჩუნებასა და მისი განახლების უნარის გასაუმჯობესებლად ყურადღება უნდა მიექცეს გაძოვების სიმაღლეს. ბალახთდგარის გაძოვების სიმაღლე არ უნდა იყოს 4-5 სმ-ზე დაბალი და ამასთან, მისი სიმაღლე უნდა დარჩეს 10-15 სმ, ასეთ შემთხვევაში საძოვარი არასრულად გამოიყენება.

მეცხოველეობის საკვები ბაზის საფუძველს წარმოადგენენ ბუნებრივი სასაძოვრო სავარგულები. ასეთი სავარგულები გადამეტძოვების ფონზე 1,2 – 1,4 ტ/ჰა მწვანე მასის საშუალო მოსავლიანობის პირობებში არ შეუძლიათ სასაძოვრო მეცხოველეობის საკვებში მზარდი მოთხოვნილების უზრუნველყოფა, რის გამოც ზამთრის პირობებში ხდება მშრალი საკვების ქვეყნის სხვა რეგიონებიდან შემოზიდვა, ხოლო ეს საკვები ხშირად ვერ აკმაყოფილებს სტანდარტებს, ზოგიერთ ადგილას აღინიშნება მძიმე ლითონებით და პესტიციდების ნარჩენებით კონტამინირება. საძოვრების პროდუქტიულობის გაზრდის ერთერთ პერსპექტიულ ხერხს წარმოადგენს შეთესილი სათიბების და საძოვრების შექმნა და გამოყენება, გაზრდილ აქტუალობას იძენს სასაძოვრო ბალახთდგარებზე მოვლის პროგრესიული მეთოდების გავრცელება.

მეცხვარეობის განვითარებას ზღუდავს თუნდაც ის გარემოება, რომ საქართველოს მოსახლეობის მხოლოდ მცირე ნაწილი მოიხმარს ცხვრის ხორცს, ძალზე მცირეა მოთხოვნა მატყლზე, რომლის დიდი ნაწილი საბჭოთა კავშირში მიდიოდა სამხედრო შინელების დამზადებაზე, რადგან თუშური ცხვრის უხეში მატყლი ხასიათდება შესანიშნავი თბოსაიზოლაციო თვისებებით. მაგრამ ცხვრის სულადობის ყველაზე დიდი შეზღუდვა გამოწვეულია იმ გარემოებით, რომ საქართველოში ზამთრის საძოვრების პროდუქტიულობა გაცილებით ნაკლებია, ვიდრე ზაფხულის საძოვრებისა.

ქართული ცხვრის მთავარი უპირატესობა გემოსთან ერთად, სიიაფე და საქართველოდან არაბულ ქვეყნებში ტრანსპორტირების დაბალი ღირებულება იყო. საქართველოს მეცხვარეთა ასოციაციის მინაცემებით, გაზრდილი მოთხოვნის გამო 2010 წლიდან ცხვრის ფასი 60 ლარიდან 2016 წლის ექსპორტისათვის 85-დან 120 დოლარამდე გაიზარდა, ხოლო ქართული ცხვრის დაფასოებული ხორცის ერთი კილოგრამის ფასმა 25 ლარის ეკვივალენტს მიაღწია, რამაც გამოიწვია ქართული ცხვრის კონკურენტუნარიანობის შემცირება და ხელი შეუწყო ბალკანეთიდან არაბულ ქვეყნებში უფრო იაფი ცხვრის ექსპორტს, თუმცა 2019 წელს მდგომარეობა გაუმჯობესდა. როგორც ნახ. 2-ზე მოყვანილი ცხრილის მონაცემთა ანალიზი გვიჩვენებს, ექსპორტი საკმაოდ არასტაბილურია; გასათვალისწინებელია აგრეთვე ცხვრის ხორცის ექსპორტის ზრდა (იხ. ცხრილი 1), რაც უდავოდ მისასალმებელია.



	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
ექსპ. კვარტ. I	0	0,12	0,51	1,79	0,35	0,55	0,62	1,97	1,03	1,07	0,2	0,12
ექსპ. კვარტ. II	0	0,13	0,29	0,36	1,39	0	0,35	1,78	1,67	1,38	1,16	0,41
ექსპ. კვარტ. III	0	4,21	5	5,64	6,41	7,48	10,7	10,94	3,64	3,46	2,75	6,4
ექსპ. კვარტ. IV	0,46	12,71	7,64	7,14	10	7,21	9,32	4,98	4,18	0,63	0,02	6,78
ჯამური ექსპ.	0,46	17,05	13,42	14,93	18,16	15,55	21,04	19,67	10,52	6,53	4,14	13,71
ჯამური იმპ.	0,78	0	0	0,36	1,59	0,9	4,13	3,42	0,38	1,12	1,59	3,1
სალდო	-0,32	17,05	13,42	14,57	16,57	14,65	16,91	16,25	10,14	5,41	2,55	10,61

ნახ 2. საქართველოს ცოცხალი ცხვრით (HS010410) საგარეო ვაჭრობა, მლნ აშშ დოლარი.

წყარო: საქართველოს სტატისტიკის ეროვნული სამსახურის და საქართველოს მეცხვარეთა ასოციაციის მონაცემების საფუძველზე.

2. სათიბ-საძოვრების მდგრადი მართვის მოდელი ელექტრომწყემსების (ელექტრული ღობეების) გამოყენებით

საქართველოში გავრცელებული საძოვრების ტრადიციული მართვის მეთოდები გარკვეულ უარყოფით გავლენას ახდენს საძოვრების ბალახთდგარზე და მცენარეთა სახეობაზე, უსისტემო ძოვების პირობებში განსაკუთრებთ კი დიდ სასაძოვრო ტერიტორიებზე მცენარეების სასურველი სახეობები თანდათან ქრება, მაშინ როცა ნაკლებად სასურველი და დაბალპროდუქტიული ბალახი ნელ-ნელა იკავებს საძოვარს. ეს თავისთავად ხდება ისეთ საძოვრებზე, სადაც ადგილი აქვს უსისტემო ძოვებას, რადგან საქონელი ეტანება საუკეთესო ბალახის სახეობებს და არ ძოვს არასასურველ, ნაკლებად გემრიელ ბალახს. დაბალი, გადაძოვებული ბალახი ვერ ღებულობს საკმარის მზის სხივებს ან წყალს და თანდათანობით ქრება საძოვრიდან და მრავლდება ისეთი ბალახის სახეობები, რომლებსაც გააჩნიათ ღრმა ფესვები და მეტი წვდომა აქვთ მიწისქვეშა წყლებზე.

კულტურული საძოვრის სწორი გამოყენების საფუძველს წარმოადგენს ნაკვეთმორიგეობითი ძოვების შემოღება. არსებული პრაქტიკით, საძოვრების გაძოვება პირუტყვის მიერ მიზანშეწონილია დაიწყოს მაშინ, როდესაც ბალახთდგარის სიმაღლე 10...12 სმ მიაღწევს, ხოლო სუბალპური ზონის მარცვლოვან-ნაირბალახოვან და მარცვლოვან-პარკოსნიან საძოვრების 8...12 სმ, სუბალპური მაღალბალახეულობის – 18...22 სმ, ალპური ზონის დაბალახეულობისა

ცხვრის მიერ – 4...6 სმ და ა.შ. და სეზონის მანძილზე საძოვრის გამოყენების ოპტიმალური ჯერადობა პირველ და მეორე გაძოვებას შორის 20...25 დღეს, მეორე და მესამე გაძოვებას შორის 35...40 დღეს შეადგენს.

ელექტრომწყემსის გამოყენება საშუალებას იძლევა თავიდან ავიცილოთ საძოვრების უსისტემო ძოვებით გამოწვეული უარყოფითი შედეგები. ელექტროღობურა არის საძოვრის მართვის ერთ-ერთი ყველაზე მნიშვნელოვან საშუალება, რომლითაც შესაძლებელია საძოვრების ბალახთდგარის გაუმჯობესება და მოსავლიანობის გაზრდა. ელექტრომწყემსის და როტაციული ძოვების სწორი გამოყენების შემთხვევაში ასევე შესაძლებელია საძოვრის ბალახთდგარის ხარისხის გაუმჯობესება, სარეველა ბალახებისგან გაწმენდა, ნიადაგის ტენიანობის მომატება და საძოვრებზე არსებულ ბალახნარევში ახალი ბალახების შეთესვაც კი. ელექტროღობურა საძოვრების პროდუქტიულობის ზრდისათვის და გასაუმჯობესებლად არის მნიშვნელოვანი ინსტრუმენტი. ელექტრომწყემსის საშუალებით შესაძლებელია საძოვრის დაყოფა სხვადასხვა სიდიდის სასაძოვრო ნაკვეთებად, იმისდა მიხედვით, თუ რამდენად სწრაფად ან ნელა გვსურს საქონელმა იმოძრაოს და მოძოვოს ბალახი.

ელექტრომწყემსის კიბეების მსგავსი განლაგება საშუალებას გვაძლევს ვაკონტროლოთ საქონლის და ძოვების გავლენა ბალახდგარზე. ღობურების მსგავსი განლაგება საშუალებას გვაძლევს შევცვალოთ საძოვრის ყოველდღიური ნაკვეთმორიგეობის სიჩქარე ბალახის ზრდის სეზონის ნებისმიერ დროს იმის მიხედვით, თუ ბალახთდგარის რა რაოდენობა გვსურს ჩავრთოთ თითოეული დღის საძოვრის ნორმაში. მას შემდეგ, რაც საძოვრების ბალახი წყვეტს ზრდას ის აღარ გვაძლევს ბალახის მაღალ მოსავალს. იმის გათვალისწინებით, რომ ჩვენ შეგვიძლია ვაკონტროლოთ საძოვრების ნაკვეთმორიგეობა, ასევე შეგვეძლია გავახანგრძლივოთ ბალახთდგარის ზრდა და ხელი შევუშალოთ ბალახს ზრდის დასრულებაში. ამგვარად, ასეთი ნაკვეთმორიგეობითი ძოვებით და ბალახთდგარის ზრდის კონტროლით შესაძლებელია ბალახთდგარის ზრდის გახანგრძლივება და მოსავლის ზრდა.

ელექტრომწყემსის საშუალებით საძოვრის ნაკვეთმორიგეობის სიჩქარის შერჩევა საშუალებას გვაძლევს არა მარტო ვარეგულიროთ ბალახთდგარის ზრდის ტემპი, არამედ ასევე გავაუმჯობესოთ საძოვრების ხარისხი. საძოვრების მართვაში ელექტროღობურების გამოყენებით იცვლება საქონლის ძოვების ჩვევები და ძოვების შედეგად ბალახის სიმაღლე რჩება უფრო თანმიმდევრული. საძოვრების ყოველდღიური ნაკვეთმორიგეობის დროს შექმნილი კონკურენციის შედეგად თავიდან ვიცილებთ პირუტყვის მიერ ბალხთდგარის სელექციური ძოვების სტილს. სელექციური ძოვება იწვევს ბალახთდგარის ზოგიერთი სახეობის ძალიან დაბალ დონეზე ძოვებას, მაშინ როცა სხვა სახეობები თესლს ივითარებს. დაბალ დონეზე მოძოვებული ბალახი იზრდება ნელა, რადგან საჭიროებენ ფესვთა სისტემის მარაგების აღდგენას, მაშინ როცა ზრდასრული ბალახი საერთოდ აღარ იზრდება, რადგან დასრულებული აქვს ზრდა-განვითარება.

ელექტრომწყემსის და საძოვრების ნაკვეთმორიგეობით შესაძლებელია საძოვრებზე სარეველებთან ბრძოლა და მათი შემცირება. საქონლის გამოყენებით შეიძლება ფიზიკურად გავანადგუროთ სარეველა ბალახები და ამით მივცეთ ახალ ბალახს ზრდის და განვითარების საშუალება.

პირველი ნაბიჯი საძოვრებზე სარეველების წინააღმდეგ ბრძოლაში არის ისეთი გარემო პირობების შექმნა, რომელიც არასახარბიელოა სარეველა ბალახებისთვის. სარეველები არ არიან ისეთი მცენარეები, რომლებიც ვითარდება სასაძოვრო გარემოში. ისინი იპყრობენ ისეთ ადგილებს სადაც სასაძოვრე ბალახი არის შესუსტებული. სარეველები ვერ იტანენ განმეორებით ძოვებას. მათი ფესვთა სისტემები არ არის ისეთი აგრესიული, როგორც ბალახოვანი მცენარეების ფესვთა სისტემები. გარდა ამისა, მზის შუქის სასტიკი კონკურენციის პირობებში, სარეველები ვერ უწევენ კონკურენციას ბალახს და თანდათან, მზის შუქის სიმცირის გამო იხოცებიან, გარდა იმ შემთხვევებისა თუ მათ გარშემო ბალახი უფრო დაბალია ვიდრე თვით სარეველა. მცენარეებს შორის ასეთი ნელი კონკურენციის პირობებში, იმარჯვებს ის ვინც ქმნის ჩრდილს და მარცხდება ის ვინც ცხოვრობს ჩრდილში. საძოვრების მართვის ის მოდელი, რომელიც მიზნად ისახავს საძოვრებზე სარეველების შემცირებას საჭიროა დაიგეგმოს იმგვარად, რომ სასაძოვრო ბალახი არასდროს მოექცეს სარეველა ბალახების ჩრდილის ქვეშ. ეს კი იმას ნიშნავს, რომ საძოვრის ნაკვეთმორიგეობის დროს ბალახის სიმაღლე არ უნდა იყოს ისეთი დაბალი, რომ გვიან აღიდგინოს ფესვთა სისტემების რეზერვები. ამგვარად, უნდა ვუზრუნველყოთ, რომ ძოვების შემდეგ ბალახის ღეროს სიმაღლე ყოველთვის იყოს 15-25 სმ. სიმაღლის, რათა ბალახის ზრდა გაგრძელდეს მაქსიმალური სიჩქარით. ყოველივე ეს საშუალებას მისცემს ბალახს სწრაფად დაიბრუნოს სიმაღლის უპირატესობა და დაჩრდილოს სარეველები.

ნიადაგის ტენიანობის ზრდა, ტენიანობის შეწოვა და ტენიანობის შენარჩუნება ასევე შესაძლებელია საძოვრებზე ელექტრომწყემსის და საძოვრების ნაკვეთმორიგეობის გამოყენებით. საძოვრებზე გვალვის სიმძიმის შემცირება და ეროზიული პროცესების მართვა არის ის კიდევ ერთი სასარგებლო შედეგი, რაც შეიძლება მიღწეული იქნეს ელექტრო მწყემსის სწორი გამოყენებით. მცენარეთა ზრდისთვის ხელმისაწვდომ წყალზე საუბრისას მხედველობაში უნდა მივიღოთ არა მხოლოდ ის გარემოება, თუ რა რაოდენობის წვიმა ან სარწყავი წყალი მოდის საძოვარზე არამედ ასევე, თუ რა რაოდენობის წყალი შეუძლია შეინარჩუნოს საძოვარმა იმასთან შედარებით თუ რა რაოდენობის წყალი იკარგება ჩამონადენის ან უბრალოდ აორთქლების შედეგად.

მცენარეული საფარის გარეშე წყალი ძალიან სწრაფად ჩაედინება და ნიადაგს არ აქვს წყლის შეწოვის საკმარისი დრო. სწრაფად მოძრავ წყალს ასევე თან მიაქვს ნიადაგის ნაწილაკები, რაც იწვევს ეროზიას. წყლის რა მოცულობას შეიწოვს ნიადაგი ასევე დამოკიდებულია იმაზე, თუ რამდენად ადვილია წყლით გაჟღენთვა. ნიადაგი, რომელიც მსუბუქად დაშლილია და დანაწევრებულია ცხოველების ფეხებით და აქვს უამრავი მცენარეული ნარჩენები, რომლებიც ნიადაგის ზედაპირზე იშლება ადვილად შეიწოვს წყალს, მაშინ როცა მაგარი, კომპაქტური ზედაპირი ხელს

შეუშლის ჩამოდენილი წყლის ნიადაგის შეწოვას. ამგვარად, საქონლის ფეხით დანაწევრებული მყარი ნიადაგი საძოვრის ყოველდღიური როტაციის დროს არბილებს ნიადაგის ზედაპირს და ამზადებს მას წყლის მაქსიმალური შეწოვისათვის და ამცირებს ჩამონადენი წყლის დანაკარგებს.

ნიადაგის ტენიანობის შეკავება და ჩამონადენი წყლის შემცირება ასევე ამცირებს ეროზიას. ნიადაგის ეროზია შესაძლებელია თავიდან იქნას აცილებული საძოვრების კარგი მენეჯმენტის საშუალებით. საძოვრების ყოველდღიური მოძრაობა ხელს უშლის გადაძოვებას, არბილებს ნიადაგის ქერქს და წვიმის დროს ზრდის ნიადაგის ტენიანობის შეწოვას. ეროზიის კონტროლი ასევე შესაძლებელია ისეთი ნიადაგის ზედაპირის და ფესვთა მასის შექმნით, რომელიც ავლენს გამძლეობას ნიადაგის ეროზიის მიმართ.

თანამედროვე ეტაპზე მეცხოველეობის საკვები ბაზის გაძლიერების უმნიშვნელოვანეს რეზერვს წარმოადგენს ბუნებრივი სათიბების და საძოვრების გაუმჯობესება, მაგრამ ამ სავარგულების არადამაკმაყოფილებელი მდგომარეობა (კოლბოხებით დაფარულობა, ქვები, დაჭაობება) მკვეთრად ამცირებს მათ პოტენციალს. ამავე დროს მემინდვრეობის გაძღოლის ექსტენციური ფორმების სიჭარბისა და მეურნეობებში სახსრების შეზღუდულობის, აგრეთვე საბიუჯეტო დაფინანსების შეწყვეტის გამო, მიმდინარეობს საძოვრებისა და მინდვრების სწრაფი დეგრადაცია, რაც გამოიხატება მათ დაბუჩქნარება-გატყევებაში, ბალახთდგარის შემადგენლობის გაუარესებაში და საბოლოო ჯამში პროდუქტიულობის შემცირებაში. ამიტომ, შეზღუდული რესურსუზრუნველყოფის პირობებში საკვებწარმოების განვითარების ძირითადი მიმართულება უნდა იყოს გაუმჯობესების პრიორიტეტულ ობიექტებად იმ ტერიტორიების გამოვლენა, სადაც გაუმჯობესების განხორციელება შეიძლება სწრაფად, მაღალი ხარჯების გარეშე, რესურსდამზოგი და თანამედროვე, მათ შორის ადიტიური ტექნოლოგიების (ინგლ. Additive Manufacturing) საფუძველზე.

ბუნებრივი სათიბების და საძოვრების პროდუქტიულობის ამაღლება არის საკვების წარმოების გაზრდისა და ჩვენი ქვეყნის საკვები ბაზის გაძლიერების მნიშვნელოვანი რეზერვი. სამეცნიერო კვლევებით და წარმოების პირობებში შემოწმებით დასაბუთებულია, რომ ძირეული გაუმჯობესებით შეიძლება მკვეთრად, 3 - 4-ჯერ, ხოლო ზედაპირული გაუმჯობესების ხერხებით კი 40-200%-ით გავზარდოთ საკვები სავარგულების პროდუქტიულობა. შექმნილ სიტუაციაში სათიბების და საძოვრების გასაუმჯობესებლად ადაპტიური, ნიადაგურ-კლიმატური პირობების შესაბამისი ტექნოლოგიების და ტექნიკური საშუალებების ფორმირება იძლევა პროდუქციის თვითღირებულების შემცირების, მისი ხარისხის გაუმჯობესების და საძოვრების გამოყენების ეფექტიანობის ამაღლების საშუალებას.

საძოვარი უნდა გაიწმინდოს ქვების, ნაგვის, ჯართისა და მრავალწლიანი ბუჩქებისგან. გაწმენდის შემდეგ ჩატარდა მიწის საკულტივაციო სამუშაოები ნიადაგის გასანოყიერებლად, რის შემდეგაც განხორციელდა სათესი სამუშაოები თესლის ნარევის და იმ ბალახების თესლის გამოყენებით, რომელსაც არ შეიცავდა საძოვრის ფლორა.

საძოვრის ტერიტორია უნდა იყოს ორგანიზებული ისეთნაირად, რათა უზრუნველყოფილი იქნეს მასზე მთელი სასაძოვრო სეზონის განმავლობაში პირუტყვის ძოვების და ერთდროულად ბალახდგარის მოვლის პირობები. ტერიტორიის ორგანიზაცია გულისხმობს საძოვრის საზღვრების და საჭირო ფართობის, ნაკვეთების რაციონალური რაოდენობის და მათი კონფიგურაციის დადგენას, რადგან ნაკვეთმონაცვლეობა საძოვრის დატვირთვის სითანაბრის მიღწევის და მისი რესურსის სრულყოფილად და დეგრადაციის გარეშე გამოყენების საშუალებას იძლევა. ეს განსაკუთრებით აქტუალურია ცხვრის ძოვებისათვის, რადგან ამ ცხოველების კვების სპეციფიკის გამო (ისინი ბალახს ჭამენ ფესვამდე) შესაძლებელია ბიოდეგრადაციის ისეთი პროცესების წარმოქმნა, რომლებიც იწვევენ მნიშვნელოვანი სეხეობების გაქრობას.

საძოვრის ფართობი დამოკიდებულია პირუტყვის რაოდენობაზე, ერთი ცხოველის მწვანე კაკვებში დღიურ მოთხოვნილებაზე, ბალახთდგარის მოსავლიანობაზე, ბალახის ჭამადობის კოეფიციენტზე K % და სასაძოვრო პერიოდის **T** ხანგრძლივობაზე. მისი განსაზღვრა შესაძლებელია საძოვრის ტევადობიდან **E** გამომდინარე, რომელიც გვაძლევს მთლიანად სასაძოვრო პერიოდში მის ერთ ჰექტარზე გამოსაკვები ცხოველების რაოდენობას და იანგარიშება ფორმულიდან:

$$E = У*K/100*B* T, \text{ სული/ჰა},$$

სადაც: **У** - არის საძოვრის მწვანე მასის მოსავლიანობა, კგ/ჰა;

B – პირუტყვის ერთი სულის მწვანე მასის მოთხოვნილება, კგ.

მაგალითად, თუ საძოვრის მწვანე მოსავლიანობა У = 15000 კგ/ჰა, ფურების ძოვებისას, რომელთათვის დღიური მთხოვნილება არის ბალახის 60 კგ ერთ სულზე. მაშინ სასაძოვრო პერიოდის ორასდღიანი საშუალო ხანგრძლივობისთვის, როდესაც K = 75 %, მივიღებთ:

$$E = 15000*75/100*50*200 = 1,2 \text{ სული/ჰა}.$$

და, შესაბამისად, პირუტყვის ერთ სულზე მოსული ფართობი იქნება:

$$S = 1/E = 0,83, \text{ ჰა},$$

ხოლო მთელი ნახირისათვის საჭირო საძოვრის ფართობი იქნება:

$$\Sigma S = 1,25*N*S, \text{ ჰა}$$

სადაც: **N** - არის პირუტყვის რაოდენობა, სული.

აქ კოეფიციენი 1,25 ითვალისწინებს იმ გარემოებას, რომ გაანგარიშებულ ფართობს უნდა დავუმატოთ სადაზღვევო ფონდი სეზონის გვალვიან პერიოდში საძოვრის მოსავლიანობის შემცირების საკომპენსაციოდ, რომელიც არ უნდა იყოს ამ ფართობის 25 %-ზე ნაკლები. ამგვარად, 100 ფურისთვის საჭირო ფართობი იქნება დაახლოებით 104 ჰა.

საძოვრის ტევადობას უკავშირდება მეორე ცნებაც - საძოვრული დატვირთვა, რომელიც განისაზღვრება ცხოველთა ფაქტიური რაოდენობით, რომლებიც იყენებენ საძოვრის ერთ ჰექტარს სასაძოვრო პერიოდის განმავლობაში. საძოვრის დატვირთვის

მის ტევადობასთან მიახლოვება საძოვრის ეფექტიანი გამოყენების და ცხოველთა მთელი სასაძოვრო პერიოდის განმავლობაში საკვების საკმარისი რაოდენობით უზრუნველყოფის მთავარ ფაქტორს წარმოადგენს. თუ საძოვარზე დატვირთვა აღემატება მის ტევადობას პირუტყვი განიცდის საკვების დეფიციტს, ხოლო საძოვრის ბალახთდგარი სწრაფად ზიანდება ცხოველთა ჩლიქებით და კარგავს პროდუქტიულობას.

ნაკვეთების რაოდენობა საძოვრის ნაკვეთმონაცვლეობითი გამოყენებისას განისაზღვრება ერთ ნაკვეთში ძოვების ოპტიმალური ხანგრძლივობით დღეებში, აგრეთღვე ნაკვეთის ბალახთდგარის აღსადგენად საჭირო დასვენების დღეების რაოდენობით. ცხოველთა ერთ ნაკვეთში ყოფნის დრო სასურველია 5 დღეს არ აღემატებოდეს; ამ დროის განმავლობაში ნაკვეთში საკვების რაოდენობა უნდა ეყოს ნახირს. აღსანიშნავია, რომ გაძოვებებს შორის, განსაკუთრებით კი პირველ და მეორე გაძოვებას შორის პერიოდის ხანგრძლივობის გაზრდა, იწვევს საკვების ხარისხის გაუარესებას და ჭამადობის კოეფიციენტის დადაბლებას, იმის გამო, რომ საკვების ნაწილი ითელება ცხოველთა მიერ.

საძოვარზე ნაკვეთების ოპტიმალური რაოდენობა $N_{ნაკ}$ იანგარიშება ფორმულით:

$$N_{ნაკ} = 1 + (T_0 + T_{გაძ}),$$

სადაც: T_0 და $T_{გაძ}$ - არის შესაბამისად დასვენების და გაძოვების პერიოდების ხანგრძლივობებია დღეებში;

ეს დროები სასურველია აღებული იქნეს სასაძოვრო პერიოდის მეორე ნახევრის პირობებიდან გამომდინარე. ძროხებსა და ცხვისათვის რეკომენდებულია 8 ... 12 ნაკვეთის გამოყოფა, ხოლო მსხვილფეხა პირუტყვის მოზარდისთვის აიღება ნაკვეთების უფრო დიდი რაოდენობა.

გადასატანი ელექტრომწყემსის გამოყენება საშუალებას გვაძლევს შევამციროთ საძოვრის ნაკვეთების რაოდენობა. ნაკვეთის ფართობი განისაზღვრება საძოვრის ფართობიდან და ნაკვეთების რაოდენობიდან გამომდინარე. მაგალითად, 200-სულიანი ნახირისთვის ნაკვეთის აირება 8 ... 15 ჰა, ხოლო 800 სული ცხვრისათვის - 5 ... 8 ჰა ტოლი. ხბოებისათვის და მსხვილფეხა პირუტყვის მოზარდისთვის ნაკვეთის ფართობი აიღება 0,5 ... 1,5 ჰა ფარგლებში და დამოკიდებულია ცხიველთა ასაკსა და რაოდენობაზე.

საძოვრის ნაკვეთის კონფიგურაციის შერჩევისას საჭიროა გათვალისწინებული იქნეს ადგილის თაცისებურებები, წყალსატევების განლაგება, სხვადასხვა წინააღმდეგობების არსებობა; ამ დროს აუცილებელია გადასარეკი ტრასების სიგრძეების შემცირების მიღწევა. საბალახოს მხარეთა შეფარდება სასურველია იყოს 1:2-დან 1:4-მდე, მათი სიგანე არ უნდა აღემატებოდეს 0,5 მეტრს ერთ ფურზე, რადგან გრძელი და ვიწრო საბალახოების შემთხვევაში იზრდება დანახარჯები შემოღობვაზე და ბილიკების გათელვის ხიფათი. მეზობელი ნახირი სასურველია იყოს არანაკლებ 50 მეტრის მანძილზე. სადგომიდან ყველაზე მოშორებული მანძილი ფურებისთვის არ უნდა აღემატებოდეს 2 კმ, მოზარდისათვის და ცხვრისათვის (ბატკნიანი ნერბების

გარდა) – 3 კმ, 6 თვემდე ასაკის ხბოებისათვის - 1 კმ. უფრო დიდი მანძილების შემთხვევაში საჭირო ხდება სასაძოვრო მასივის ცენტრში საზაფხულო ბანაკის მოწყობა.

საძოვრის შემოღობვის სხვადასხვა მეთოდი არსებობს და შესაბამისი მეთოდის შერჩევა დამოკიდებულია სავარგულის გამოყენების ხანგრძლივობაზე, მის რელიეფზე, სასაძოვრო პირუტყვის ჯგუფზე, ძოვების ხერხზე და ა.შ. ეს არის საძოვრის მნიშვნელოვანი ელემენტი, რომელიც სისტემური ზოვების გამოყენების საშუალებას გვაძლევს, აადვილებს მწყემსთა შრომას და ამაღლებს საძოვრის მოვლის მიმდინარე ღონისძიებების ჩატარებას.

საძოვრის საბალახოების გამყოფი ღობური შეიძლება იყოს კაპიტალური (მავთულის, ბადის, ხის, ცოცხალი) ან შესრულდეს გადასატანი ელექტრომწყემსის სახით.

მსხვილფეხა პირუტყვისათვის საძოვრის გარეთა ღობური აღიჭურვება მავთულის სამი რიგით, მათგან პირველი - 40 ... 50 სმ, მეორე - 70 ... 80 სმ და მესამე - 100 ...110 სმ სიმაღლეზე. შიდა ღობურები აიგება მავთულის ორი რიგით - დაახლოებით 55 და 110 სმ სიმაღლეზე. ხბოებისა და ცხვრისათვის საჭიროა მავთულის ოთხი რიგი - 30, 50, 80 და 110 სმ სიმაღლეზე. მანძილი საყრდენებს შორის უნდა იყოს 10 ... 15 მ.

როტაციული ციკლი შემოსაზღვრულ საძოვრებზე, ბალახის ზრდიდან გამომდინარე, შვიდი დღიდან სამ კვირამდე მერყეობს. შემდეგ ხდება საძოვრის დასვენება, რომლის დროსაც მიმდინარეობს ბალახის საფარის აღდგენა და ძოვების ახალი ციკლისათვის მზადება

3. ხელის ელექტროსათიბელები (ტრიმერები)

საძოვრებზე, პირველ რიგში კი სოფლისპირა საძოვრებზე, სადაც დამონტაჟებულია ელექტროღობურები, მიზანშეწონილი ხდება აგრეთვე ხელის როტაციული ელექტროსათიბელების გამოყენებაც. ექსპლუატაციის პროცესში ამ სათიბელების ხმაურის დონე ბენზინის მოდელებთან შედარებით დაბალია, ხოლო ელექტროძრავის ბრუნვის მაღალი სიხშირე (10000 ბრ/წთ და მეტი) ბალახის უსაყრდენო ჭრის და ფოლადის დანების მაგივრად კაპრონის ან ნეილონის ზონარების (ტროსების) გამოყენების საშუალებას იძლევა. ელექტროსათიბელა მსუბუქია, მისი კონსტრუქცია მარტივია, რაც აადვილებს მის ექსპლუატაციას და ტექნიკურ სერვისს, არ გააჩნია ტოქსიკური გამონაბოლქვები. ამავე დროს ელექტროსათიბელა იკვებება ელექტრული ქსელისგან, ე.ი. საჭიროებს დრეკად სადენს, რაც ზღუდავს მის გამოყენებას, ხოლო იმისათვის, რათა დავამუშავოთ დიდი ნაკვეთები, საჭიროა დამაგრძელებლების გამოყენება.

იმისათვის, რათა შევარჩიოთ ხელის სათიბელა, აუცილებელია გავარკვიოთ ამ ინსტრუმენტის ძირითადი მახასიათებლები, საწინააღმდეგო შემთხვევაში სწორი არჩევანის გაკეთება შეუძლებელია.

ელექტროსათიბელების სიმძლავრე ჩვეულებრივად არ აღემატება 2 კვტ-ს, ძირითადად კი გამოიყენება 250 – 500 ვტ სიმძლავრის ტრიმერები. უფრო მძლავრი სათიბელები გამოიყენება თუნდაც ბუჩქნარის მოსაჭრელად.

რთული რელიეფის სათიბებზე ყვალაზე იაფი, მარტივი და ადვილად შესანახი ვარიანტია ტრიმერი, რომელიც წარმოადგენს ალუმინის ან ფოლადისგან დამზადებულ ღრუ მოღუნულ შტანგას მის საწყისსა ან ბოლოზე განთავსებული ელექტრული ძრავითა და ნეილონის, პოლიეთილენის ან ფლუოროკარბონის წვრილი, დაახლოებით 1.5 მმ დიამეტრის მქონე ზონარით აღჭურვილი სათიბი კვანძით; ზოგიერთი მოდელი შეიძლება აღჭურვილი იყოს ლითონის დანით, რაც თუნდაც ძალიან სქელი ღეროების გადაჭრის საშუალებასიძლევა.

გადამეტტვირთვისგან ძრავას იცავს თბური რელე. ტრიმერი გამოიყენება ძირითადად სოფლისპირა, მცერე ფართობის მქონე საძოვრებსა და სათიბებზე, რადგან მათი სიმძლავრე მცირეა. მისი შესრულება ბენზინის ძრავით პრაქტიკულად შეუძლებელია, რადგან რთულდება კინემატიკური სქემა და ეფექტიანი უსაყრდენო ჭრის უზრუნველსაყოფად საჭიროა მბრუნავი კვანძის ძალზე მაღალი, 10000 – 12000 ბრ/წთ სიჩქარეები. ტრიმერის უპირატესობას წარმოადგენს ქვებით დაფარულ საძოვრებზე მუშაობის შესაძლებლობა, მუშა ორგანოს მიერ ოპერატორისათვის დაზიანების მიყენების გამორიცხვა, ტექნიკური მომსახურების სიმარტივე, მაღალი საიმედოობა და ა.შ., ნაკლოვანი მხარეა ელექტროენერგიით მომარაგების გამო წვიმიან ამინდში, ასევე, როგორც ნებისმიერ ელექტროხელსაწყოებთან, მუშაობის დაუშვებლობა.

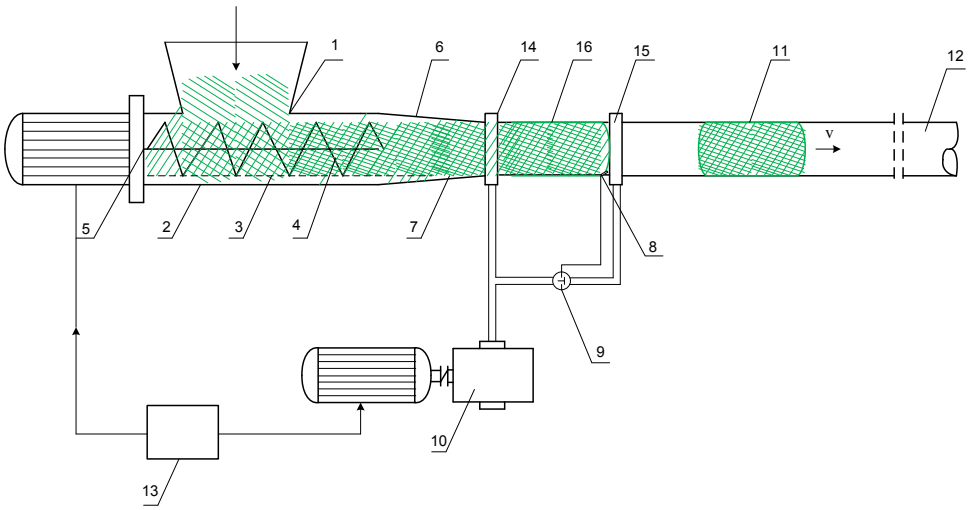
ა ბ

ნახ. 3. ელექტროსათიბელები (ტრიმერები) მკვებავი ქსელის 220 ვ ძაბვისთვის:
ა) იტალიური Oleo-Mac TR 61E ძრავას ზევითა განთავსებით: სიმძლავრე 600 ვტ, მოთიბვის სიგანე 0,4 მ, მასა 3.2 კგ და ბ) Champion ET 451 ძრავას ქვედა განთავსებით: სიმძლავრე 450 ვტ, მოთიბვის სიგანე 0,27 მ, მასა 3 კგ.

აკუმულატორული ხელის სათიბელების გამოყენება ნაკლებად ეფექტიანია მათი მცირე სიმძლავრის გამო და ძირითადად გავრცელებულია შეზღუდულ ტერიტორიაზე არახშირი გამოყენების პირობებში, რაგან აკუმულატორის ტევადობა ყოფნის დაახლოებით ერთსაათიანი უწყვეტი მუშაობისათვის, ხოლო შემდგომი დამუხტვა დიდხანს გრძელდება. ასეთი ხელის სათიბელების ძირითადი უპირატესობებია მცირე მასა და კომპაქტურობა.

4. ელექტრიფიცირებული ტრანსპორტიორები

საქართველოში არსებობს მაღალმთიანეთისათვის სასოფლო-სამეურნეო ელექტრი-ფიცირებული სატრანსპორტო-ტექნოლოგიური მანქანების შექმნის მდიდარი ტრადიცია, რომელსაც საფუძველი ჩაუყარა სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა აკადემიის პრეზიდენტმა ვალერიან მეტრეველმა. მაგალითად, 1980-იან წლებში საქართველოს სასოფლო-სამეურნეო ინსტიტუტში (ამჟამად: საქართველოს აგრარული უნივერსიტეტი) მისი თაოსნობით შეიქმნა თივის ელექტრიფიცირებული პნევმოტრანსპორტიორი მთიანი ადგილებიდან ბალახისა და თივის ტრანსპორტირებისათვის (სამუშაო ჯგუფში შედიოდნენ პროფესორები რევაზ რუსიეშვილი, ალექსანდრე დიდებულიძე, სოფლის მეურნეობის მექანიზაციის დოქტორები მერაბ სამხარაშვილი, ვლადიმერ მაკაროვი და სხვები) (ნახ. 4).



ნახ. 4. პნევმოტრანსპორტიორის სქემა

ტრანსპორტიორის ძირითადი კვანძებია შნეკური წნეხი 1 და ჰაერსაბერი კომპრესორი 10. წნეხი მოიცავს ბალახის მიმღებ ბუნკერს 2, სადაც მოთავსებულია მიმართველები 3 და ცვალებადი ბიჯის მქონე შნეკი 4. შნეკის ამძრა ხდება ასინქრონული ძრავრედუქტორით 5. კორპუსი ბოლოვდება კონუსით 6 და შესაბამისი დიამეტრის ცილინდრით 7, სადაც ხდება ბალახის დაწნეხვა 300-400 კგ/მ^3

სიმკვრივემდე. როდესაც ცილინდრული ფორმის საცობი მიაღწევს წინასწარ დადგენილ სიგრძეს, საცობწარმომქმნელში 16 გადამრთველისაგან 8 მიღებული სიგნალის შემდეგ იკეტება ელექტრომაგნიტური სარქველი 9 და კოლექტორიდან 14 საცობწარმომქმნელში შემავალი ჰაერის ნაკადის წნევით ხდება საცობის 11 გაგლეჯა; ტრანსპორტირება ქსელში 12 წარმოებს კოლექტორიდან 15 შემავალი ჰაერის ნაკადით. შნეკური წნეხისა და ჰაერსაბერის მართვას ხდება ფარიდან 13.

ნახ. 5. პნევმოტრანსპორტიორის ფოტოსურათი.

დამზადებული იქნა პნევმოტრანსპორტიორის საცდელი პარტია, იგი ექსპონირებული იყო მოსკოვის, ბუდაპეშტის და ბუქარესტის საერთაშორისო ბაზრობებზე საქართველოს ექსპოზიციაში.

ნახ. 6. ელექტრიფიცირებული მონორელსური ტრანსპორტიორი.

ასევე, საქართველოს სასოფლო-სამეურნეო ინსტიტუტში (მკვლევართა ჯგუფში შედიოდნენ პროფ. ნუგზარ ბერიძე, სოფლის მეურნეობის ელექტრიფიკაციის დოქტორი ნუგზარ ბუაჩიძე, სოფლის მეურნეობის მექანიზაციის დოქტორი რამაზ რამაზაშვილი და სხვ.) შეიქმნა ფერდობებზე მუშაობისათვის განკუთვნილი, მუდმივი დენის ამძრავით აღჭურვილი ელექტრიფიცირებული მონორელსური ტრანსპორტიორი, რომლის ექსპლუატაციამ აჭარის მაღალმთიანეთში დაადასტურა კონსტრუქციის მუშაობიუნარიანობა (იხ. ნახ. 6).

5. გეოსაინფორმაციო სისტემების გამოყენება საძოვრების მართვაში

წინა საუკუნის 70-იანი წლების ბოლოდან მსოფლიო პრაქტიკასა და მეცნიერებაში ინტენსიურად ვითარდება სივრცითი მონაცემების ორგანიზებისა და შენახვის სისტემების შექმნის ტექნოლოგია სახელწოდებით გეოსაინფორმაციო სისტემა (GIS, გის). ამ ტექნოლოგიის განვითარებასთან ერთად ფართოვდება მისი გამოყენების სფეროებიც - მაღალი ხარისხის კარტოგრაფიიდან დაწყებული მიწათმოქმედების დაგეგმვის, ბუნებრივი რესურსების მართვის, გარემოსდაცვითი მდგომარეობის შეფასების და ა.შ. ჩათვლით. დღეს შეიძლება სრული დარწმუნებით ითქვას, რომ გის გახდა ახალი საინფორმაციო ტექნოლოგიების გამოყენების ერთ-ერთი ყველაზე ფართოდ გავრცელებული სფერო ზოგადად სოფლის მეურნეობის და კერძოდ საძოვრების მართვის პრობლემების გადასაჭრელად.

უპირველეს ყოვლისა, ეს იმით არის განპირობებული, რომ გის საშუალებას გვაძლევს განვიხილოთ მონაცემები გასაანალიზებელი პრობლემების შესახებ მათი სივრცითი ურთიერთდამოკიდებულების ჭრილში, რაც გვთავაზობს სიტუაციის ყოვლისმომცველი შეფასების შესაძლებლობას და ქმნის მართვის პროცესში უფრო ზუსტი და გონივრული გადაწყვეტილებების მიღების საფუძვლებს. გის-ში აღწერილი ობიექტები და პროცესები ყოველდღიური ცხოვრების ნაწილია და თითქმის ყველა მიღებული გადაწყვეტილება დაკავშირებული ან ნაკარნახევია კონკრეტული სივრცითი ფაქტორით. გის-ის გამოყენება უკავშირდება სოფლის მეურნეობის საჭიროებს, რის შედეგადაც ხდება მისი პოპულარობის სწრაფი ზრდა.

გარემოსდაცვითი პრობლემები ხშირად მოითხოვს დაუყოვნებლივ და სათანადო მოქმედებას, რომლის ეფექტიანობა პირდაპირ კავშირშია ინფორმაციის ოპერატიულ დამუშავებასა და მიწოდებაზე. ეკოლოგიისათვის დამახასიათებელი კომპლექსური მიდგომის შემთხვევაში, ჩვეულებრივ, ეყრდნობიან განზოგადებულ გარემოსდაცვით მახასიათებლებს, რის შედეგადაც, მინიმალური საწყისი ინფორმაციის მოცულობაც კი, უდავოდ, დიდი უნდა იყოს, რადგან წინააღმდეგ შემთხვევაში, ქმედებებისა და გადაწყვეტილებების სანდოობა ძნელად მისაღწევია. ამასთან, მონაცემების უბრალოდ შეგროვება საკმარისი არ არის და ეს მონაცემები უნდა იყოს ადვილად ხელმისაწვდომი, სისტემატიზებული მოთხოვნილებების შესაბამისად. კარგია, თუ შესაძლებელია ერთმანეთისგან განსხვავებული მონაცემების დაკავშირება, შედარება, გაანალიზება, მარტივად დათვალიერება მოსახერხებელი და თვალნათელი გზით, მაგალითად, მათ საფუძველზე საჭირო

ცხრილის, სქემის, ნახაზის, რუკის, დიაგრამის შექმნა. მონაცემების სწორი ფორმით დალაგება, მათი სათანადო წარმოდგენა, შედარება და გაანალიზება მთლიანად დამოკიდებულია მკვლევარის კვალიფიკაციასა და ერუდიციაზე, დაგროვილი ინფორმაციის ინტერპრეტაციის მის არჩეულ მიდგომაზე. შეგროვებული მონაცემების დამუშავებისა და ანალიზის ეტაპზე მნიშვნელოვანი, მაგრამ არავითარ შემთხვევაში პირველი, ადგილი უკავია მკვლევარის ტექნიკურ აღჭურვილობას, მათ შორის, აპარატურას და პროგრამულ უზრუნველყოფას, რომელიც საჭიროა დასახული ამოცანის შესასრულებლად. როგორც ეს უკანასკნელი, გეოსაინფორმაციო სისტემების მძლავრი თანამედროვე ტექნოლოგია სულ უფრო და უფრო ფართოდ გამოიყენება მთელ მსოფლიოში.

გის-ის მახასიათებლები სამართლიანად გვაძლევს საშუალებას მივიჩნიოთ ეს ტექნოლოგია ინფორმაციის დამუშავებისა და მართვის მიზნებისათვის ქმედით ინსტრუმენტად, რადგან გის-ის შესაძლებლობები ბევრად აღემატება ჩვეულებრივი კარტოგრაფიული სისტემების შესაძლებლობებს, თუმცა, ბუნებრივია, ისინი მოიცავს მაღალი ხარისხის რუკებისა და გეგმების მოპოვების მნიშვნელოვან ფუნქციას. გის-ის კონცეფცია თავისთავად მოიცავს სივრცეში განაწილებული ან კონკრეტული ადგილმდებარეობის ნებისმიერი მონაცემის შეგროვების, ინტეგრირებისა და ანალიზის ყოვლისმომცველ შესაძლებლობებს. თუ საჭიროა არსებული ინფორმაციის ვიზუალიზაცია რუკის, გრაფიკის ან დიაგრამის სახით, მონაცემთა ბაზის შექმნა, დამატება ან შეცვლა, მისი ინტეგრირება სხვა მონაცემთა ბაზებთან - ამის ერთადერთი სწორი გზაა გის-ის გამოყენება. ტრადიციული აზრით, განსხვავებული მონაცემების ინტეგრირების შესაძლო ლიმიტები ხელოვნურად არის შეზღუდული. იდეალურთან მიახლოებულად განიხილება, მაგალითად, ნიადაგის, კლიმატის და მცენარეული საფარის მონაცემების გაერთიანების გზით მინდვრების მოსავლიანობის რუკის შექმნის შესაძლებლობა. გის საშუალებას გვაძლევს კიდევ უფრო შორს წავიდეთ. შედეგად შესაძლებელი ხდება პირდაპირ დადგინდეს ბუნების შენარჩუნების დაგეგმილი ან მიმდინარე ღონისძიებების ეფექტურობა, მათი გავლენა ხალხის ცხოვრებაზე და სოფლის მეურნეობის ეკონომიკაზე. შეიძლება კიდევ უფრო შორს წასვლა და დაავადებებისა და ეპიდემიების გავრცელების შესახებ მონაცემების დამატება, ბუნების დეგრადაციის სიჩქარესა და ადამიანის ჯანმრთელობას შორის ურთიერთობის დადგენა და ახალი დაავადებების გაჩენის და გავრცელების შესაძლებლობის განსაზღვრა. საბოლოო ჯამში, შესაძლებელია ზუსტად შეფასდეს ნებისმიერი პროცესის ყველა სოციალურ-ეკონომიკური ასპექტი, მაგალითად, ტყის მიწების ფართობის შემცირება ან ნიადაგის დეგრადაცია.

გის წარმატებით იქნა გამოყენებული გარემოსდაცვითი ძირითადი პარამეტრების რუკების შესაქმნელად. შემდგომ, ახალი მონაცემების მოპოვებისას, ეს რუკები გამოიყენება ფლორისა და ფაუნის დეგრადაციის მასშტაბისა და სიჩქარის დასადგენად. დისტანციური, კერძოდ სატელიტური და ჩვეულებრივი საველე დაკვირვებების მონაცემების შეყვანისას, მათი გამოყენება შესაძლებელია ადგილობრივი და ფართომასშტაბიანი ანთროპოგენული ზემოქმედების მონიტორინგისთვის. ანთროპოგენური დატვირთვის შესახებ მონაცემები

მიზანშეწონილია დაედოს ტერიტორიის ზონირების რუკებს გამოყოფილი რეგიონების მითითებით, რომლებიც წარმოადგენენ განსაკუთრებულ ინტერესს გარემოსდაცვითი თვალსაზრისით. გარემოს მდგომარეობის და გარემოს დეგრადაციის მაჩვენებლის შეფასება ასევე შეიძლება განხორციელდეს რუკის ყველა ფენაზე გამოყოფილი სატესტო ნაკვეთებით.

საინფორმაციო ტექნოლოგიების სწრაფი განვითარება და გის-ის ფართო გამოყენება საშუალებას გვაძლევს გადავხედოთ საძოვრებზე მიმდინარე დეგრადაციული პროცესების მიზეზების დადგენის და მათი აღმოფხვრისადმი მიდგომები და მეცნიერულად დავასაბუთოთ დაბალპროდუქტიული საძოვრების ადაპტურ-ლანდშაფტური ტრანსფორმაცია, დავამუშავოთ მათი რაციონალური გამოყენების თაობაზე რეკომენდაციები. თანამედროვე „გის“-ის ტექნოლოგიების გამოყენება საშუალებას გვაძლევს აგრეთვე დისტანციური მონიტორინგის მეშვეობით ეკოლოგიური, ენერგეტიკული და ეკონომიკური თვალსაზრისით დავადგინოთ საძოვრების მდგომარეობა, დიფერენცირებულად შევაფასოთ სხვადასხვა ეკოლოგიური დონის საძოვრების გაუმჯობესების ეფექტიანობა, რაც მკვეთრად ამცირებს ან ძნელად მისაწვდომ სავარგულებზე საპროექტო სამუშაოების მოცულობას და საბოლოო ჯამში მივიღოთ სასაძოვრო სავარგულების მაქსიმალური პროდუქტიულობა.

ასეთი მაგალითები პოსტსაბჭოთა ქვეყნებში უკვე არსებობს. 2015-2019 წლებში გერმანიის ფოლქსვაგენის ფონდის დაფინანსებით საქართველოს აგრარულ უნივერსიტეტში გერმანიის გრაიფსვალდის უნივერსიტეტთან და აზერბაიჯანის სახელმწიფო აგრარული უნივერსიტეტთან თანამშრომლობით შესრულდა პროექტი: „სოფლების საერთო საძოვრების კოლექტიური გამოყენება და კონფლიქტები - პრობლემის შედარებითი კვლევები აზერბაიჯანსა და საქართველოში“ (პროექტის სამეცნიერო კოორდინატორი პროფესორი ფოლკერ ბეკმანი, საქართველოს ჯგუფის ხელმძღვანელები პროფესორები ალექსანდრე დიდებულიძე და თეო ურუშაძე), სადაც ნიადაგისა და მცენარეული საფარის ხარისხობრივი შეფასებისათვის დოქტორანტები მარიამ მერაბიშვილი და ზურაბ ბრეგვაძე ფართოდ იყენებდნენ გეოსაინფორმაციო სისტემებს. პროექტი ფოკუსირებული იყო მსგავსი ბუნებრივ–კლიმატური პირობების მქონე და ერთნაირი ეკოლოგიური პრობლემებით დატვირთულ კახეთსა და აზერბაიჯანის მოსაზღვრე განჯა-ყაზახის რეგიონებზე. მსგავსების მიუხედავად, პოსტსაბჭოთა გარდამავალ პერიოდში ამ რეგიონებში განვითარდა განსხვავებული მიდგომები სოფლების მიმდებარე საძოვართა კოლექტიური გამოყენებისადმი. პროექტის შედეგებმა ხელი უნდა შეუწყოს ორივე ქვეყანაში საძოვრული რესურსების მართვის გაუმჯობესებას. კომპლექსურ შედარებით კვლევაში აღნიშნული რესურსების მართვის საკითხი შესწავლილი იქნება აგრარული, ეკონომეტრიკული, ეკოლოგიური და სოციალური მეთოდების გამოყენებით. საძოვრების და სათიბების ექსპლუატაციასთან დაკავშირებით ხშირად აქვს ადგილი ძირითადად გადამეტძოვებასთან დაკავშირებულ კონფლიქტურ სიტუაციებს, რომელთა მოგვარება მოითხოვს დიდ ძალისხმევას.

ასევე, ყირგიზეთის სოფლის მეურნეობის და მელიორაციის სამინისტროს საძოვრების დეპარტამენტში შექმნილია გის ლაბორატორია, რომლის მიზანს წარმოადგენს ქვეყნის საძოვრების ელექტრონული რუკის შექმნა და შესაბამისი რუკებით ადგილობრივი თვითმმართველობის უზრუნველყოფა, რუკების და გის-თან მუშაობისათვის სპეციალისტების გადამზადება, გის გავრცელება სასაძოვრო მეურნეობაში. აღსანიშნავია, რომ სისტემის მოწყობილობა იძლევა ძველი რუკების სკანირების და ელექტრონულ ვარიანტში გადაყვანის საშუალებას, ციფრული ვერსია შეიძლება შეინახოს და გადამუშავდეს დროის განსაზღვრული პერიოდის განმავლობაში. ასეთი რუკა ამცირებს საძოვრებთან დაკავშირებული კონფლიქტების ალბათობას. პარალელურად ხდება საძოვრების დისტანციური ზონდირება, რაც საშუალებას იძლევა დადგენილი იქნეს საძოვრების მდგომარეობის ხარისხობრივი და რაოდენობრივი მაჩვენებლები და შესაბამისად დაიგეგმოს საძოვრების მართვის ღონისძიებები.

საქართველოში ამ ფუნქციის შესრულება შეიძლება დაევალოს გეოსაინფორმაციო სისტემებისა და დისტანციური ზონდირების საკონსულტაციო ცენტრ შპს „გეოგრაფიკს", რომელმაც დიდი რაოდენობის სივრცითი მონაცემების შეგროვების, დამუშავების, ანალიზისა და ამ მონაცემების სრულიად ახალ ინფორმაციად გარდაქმნის მდიდარი გამოცდილება შეიძინა. კერძოდ, ეს ეხება სივრცითი ინფორმაციის მოპოვებას, ინტეგრირებული აერო ფოტოებისა და სატელიტური სურათების დამუშავებას, ტოპოგეოდეზიური და საკადასტრო სამუშაოების ჩატარებას და სხვა მომხმარებელზე ორიენტირებული პროგრამების შემუშავებას, სექტორული გეოინფორმაციული სისტემების შექმნას, გარემოს შესწავლასა და ანალიზს, აგრეთვე გეომონიტორინგს.

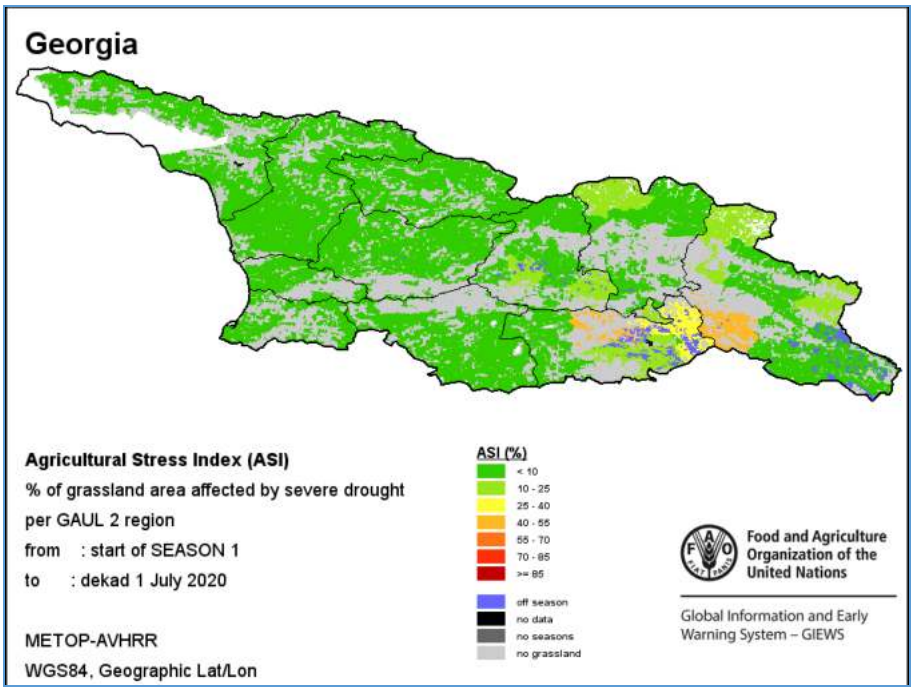
გლობალური პოზიციონირების სისტემა (GPS, ინგლისური Global Positioning System)- ადგილმდებარეობის განმსაზღვრელი სატელიტური სანავიგაციო სისტემაა, რომელიც უზრუნველყოფს მანძილის, დროის გაზომვას და ობიექტის მდებარეობის და გავლილი მანძილის განსაზღვრას დედამიწის ყოველ წერტილში და თითქმის ნებისმიერ ამინდში. განსაკუთრებით მიზანშეწონილია GPS საფუძველზე მოქმედი თვალთვალის ტექნოლოგიის გადასარეკი და მომთაბარე მეცხოველეობის პირობებში გამოყენება, რაც ცხოველთა გადაადგილების და ფარებს შორის ურთიერთქმედებათა თავისებურებების გამოვლენის საშუალებას იძლევა. ამ დროს გაადვილებულია საძოვართა მასივების და წყლის რესურსების განცალკევებული და ერთობლივი გამოყენების მექანიზმების განსაზღვრა, რაც განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია ინფექციური დაავადებების გავრცელების გზების, ტემპებისა და შედეგების დასადგენად. საძოვრებზე მდებარე რამდენიმე ცხოველს კისერზე მსუბუქი GPS-ნავიგატორიანი საყელო ჩამოეცმევა. GPS-მოწყობილობები აღჭურვილია მონაცემთა სარეზერვო შესანახით, რომელიც სპეციალური ონლაინ პროგრამის მეშვეობით მონაცემთა რეგულარულ გადაცემას ახდენს.

2013 წლიდან ნორვეგიული სტარტაპი (ახლადდაარსებული ფირმა) Nofence აწარმოებს „ჭკვიანი საყელოების" სისტემას, რაც ფერმერებს საშუალებას აძლევს აღარ გამოიყენონ ღობეები ან ელექტრომწყემსები. ამის მაგივრად აღიმართება

ვირტუალური ზღუდე, რომელიც ცხოველის მოქმედებებს მართავს პლანშეტის ან სმარტფონის დანართის გამოყენებით. ამ მობილური დანართით ფერმერი საზღვრავს საძოვრის წარმოსახვით კონტურებს და თუ ცხოველი უშუალოდ უახლოვდება „ვირტუალურ ღობეს“, საყელო აგზავნის შეტყობინებას ბგერითი სიგნალის ან ვიბრაციის სახით, რის შემდეგ ცხოველი ღებულობს სუსტ ელექტრულ განმუხტვას და რამდენიმე ამგვარი ვარჯიშის შედეგად ცხოველი ითვისებს საძოვრის საზღვრებს და ძოვებას განაგრძობს ფერმერის მიერ შემოხაზულ ზონაში.

ნახ. 7. გლობალური პოზიციონირების სისტემა საძოვარზე

ასევე, ჩვენმა ფერმერებმა უნდა უფრო აქტიურად ისარგებლონ გაეროს სურსათისა და სოფლის მეურნეობის ორგანიზაციის (FAO, ფაო) მიერ ვებ გვერდზე http://www.fao.org/giews/earthobservation/asis გამოქვეყნებული სეზონური მაჩვენებლებით იმ საძოვრების გამოვლენის გასაადვილებლად, სადაც მოსალოდნელია წყლის სტრესების (გვალვის) დიდი ალბათობა. ეს ინდექსები ეფუძნება მცენარეული საფარის და მიწის ზედაპირის ტემპერატურის დისტანციურ ზონდირებას და აგრეთვე ისტორიული მონაცემებიდან მიღებულ ინფორმაციას სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მოსავლის ციკლების შესახებ. შემაჯამებელ რუკებში აისახება როგორც მცენარეული საფარის ანომალური მატება, ასევე პოტენციური გვალვის ზონები. მონაცემები თანამგზავრებიდან, რომლებიც გამოიყენება სასოფლო-სამეურნეო სტრესის საშუალო ინდექსის (ASI) გამოსაანგარიშებლად - ეს არის მცენარეულ საფარის მდგომარეობის შესახებ ათდღიანი მონაცემები, რომლებიც მიიღება METOR-AVHRR სენსორიდან 1 კმ სიზუსტით (იხ. ნახ. 8).



ნახ. 8. სასოფლო-სამეურნეო სტრესის ინდექსი ASI საქართველოს საძოვრებისთვის (მდგომარეობა: 2020 წლის ივლისის პირველი დეკადისათვის).
წყარო: ფაო (FAO), გლობალური ინფორმაციისა და წინასწარი შეტყობინების სისტემა (GIEWS) http://www.fao.org/giews/earthobservation/.

ამ პერიოდში საძოვრების პროდუქტიულობის 40-55% დადაბლება მოსალოდნელი იყო საგარეჯოს და თეთრი წყაროს მუნიციპალიტეტების, ხოლო 25-40% დადაბლება - გარდაბნისა და მარნეულის მუნიციპალიტეტების საძოვრებზე.

შენიშვნებისათვის