

ბიომრავალფეროვნების ინტეგრირებული მართვა სამხრეთ კავკასიაში

დედოფლისწყაროს მუნიციპალიტეტის ფარგლებში, სასოფლო-სამეურნეო ხანძრების გამოყენების ხარჯ-სარგებლიანობის ანალიზი



ავტორები: ვანია ვესტერბერგი, ლუის კოსტა, გიორგი ღამბაშიძე

თავიანთი მნიშვნელოვანი წვლილი შეიტანეს: ოლგა ვეიგელმა, ჰანეს ეთთერმა, ლიკა გიორგაძემ და RECC-მა

ანგარიში

ნოემბერი/2016

მოკლე შეჯამება

მოსავლის ნარჩენების დაწვა იაფ და ეფექტურ საშუალებად არის მიჩნეული ჭარბი ნამჯის ღეროების მოსავლეად, სარეველა ბალახის და ამა თუ იმ მავნებლების კონტროლის უზრუნველსაყოფად. თუმცა, არსებობს საკმარისი მტკიცებულება, რომ ჭარბი რაოდენობით გადაწვამ შეიძლება საფრთხე შეუქმნას ნიადაგის ხარისხს გრძელვადიან პერსპექტივაში და გავლენა იქონიოს სამეურნეო საქმიანობის სისტემის მომგებიანობაზე (Fasching, 2001).

მოსავლის ნარჩენებს, თუ ის ნიადაგში დარჩება, შეუძლია ნიადაგის ქარით ან წყლით ეროზიისგან დამცავი ფენის შექმნა, შეუძლია ნიადაგის მიერ ორგანული ნივთიერებების და წყლის შეკავების უნარის გაზრდა და ნიადაგის ჭიებისთვის „საკვების“ უზრუნველყოფა. როდესაც ხდება მოსავლის ნარჩენების დაწვა, ყველა ზემოაღნიშნული უპირატესობა დაკარგულია და შესაძლებელია ადგილი ჰქონდეს სხვა ტიპის ზიანის მიღებას (Holmgren et al., 2014). როგორი შეიძლება იყოს „სხვა ზიანი“ გამოჩნდა შირაქის ველზე, დედოფლისწყაროს მუნიციპალიტეტში 2015 წლის ზაფხულში, როდესაც ძლიერმა ხანძრებმა გადაწვა 34 000 ჰა სახნავი მიწა და გაანადგურა ქარსაფარი ზოლების უმეტესი ნაწილი.

აღნიშნულმა დააჩქარა ინტერესი ეროვნულ დონეზე სახელმწიფო რეგულირების გასამკაცრებლად საქართველოში მოსავლის ნარჩენების გადაწვასთან დაკავშირებით. როგორც ზემოთ აღინიშნა, გადაწვას აქვს როგორც დადებითი, ისე უარყოფითი შედეგები. ორივე მათგანის შესაფასებლად, საქართველოს გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტრომ საჭიროდ ჩათვალა დაწვის და დაწვაზე უარის თქმის შემთხვევაში რეალური ეკონომიკური ხარჯების და სარგებლის რთული ეკონომიკური შეფასების განხორციელება. აღნიშნული კვლევა ჩატარდა გერმანიის საერთაშორისო თანამშრომლობის საზოგადოების (GIZ) მიერ განხორციელებული პროგრამის - „ბიომრავალფეროვნების ინტეგრირებული მართვა სამხრეთ კავკასიაში“ - ფარგლებში.

საქართველოში, შირაქის ველსა და დედოფლისწყაროს-მუნიციპალიტეტზე ფოკუსირებით, წარმოდგენილ ანგარიშში შეფასებულია მოსავლის ნარჩენების დაწვის შეწყვეტის შედეგები ეკოსისტემებსა და საარსებო პირობებზე. ძირითადი შედეგები შეჯამებულია - ათწლიანი დროის პერიოდისთვის და 4% დისკონტის განაკვეთის გამოყენებით.

სატელიტური გამოსახულებისა და ფერმერთა გამოცდილების კომბინაციით, ჩვენ დავადგინეთ, რომ დედოფლისწყაროში დაახლოებით 10 000 ჰა სახნავი ფართობის გადაწვა ხდება ყოველწლიურად. შესაძლო ხანძრის პროგნოზირების გამოყენებით მომავალში და სასოფლო-სამეურნეო ხანძრებისა და ქარსაფარი ზოლების განადგურების მჭირდო კავშირის გათვალისწინებით, ნაჩვენებია, რომ დედოფლისწყაროში დარჩენილი ქარსაფარი ზოლები განადგურდება 10 წელზე მცირე დროის განმავლობაში იმ შემთხვევაში, თუ არ მოხდა პოლიტიკის შეცვლა.

აღნიშნული უარყოფითად მოქმედებს საარსებო წყაროზე. დედოფლისწყაროს რაიონიდან 300 ფერმერის მონაწილეობით ჩატარებული გამოხატული პრეფერენციების შეფასებითი კვლევის

გამოყენებით, ჩვენ ვაჩვენებთ, რომ საშუალო ფერმერის კეთილდღეობის საშუალო წლიური მიმდინარე ღირებულების დანაკარგი ორივე - მცირე და მსხვილი ფერმერის შემთხვევაში იქნება 6,4 ლარი წელიწადში¹, თუ დარჩენილი ქარსაფარი ზოლები აღარ იარსებებს.

იგივე შეფასება აჩვენებს, რომ ფერმერთა 70%-ს ურჩევნია, რომ ნარჩენების დაწვა კანონით აიკრძალოს და რომ დაწვის აკრძალვამ მოიტანოს მოსალოდნელი წმინდა წლიური სარგებელი 36 – 38 ლარის ოდენობით ერთ ჰექტარ დამუშავებულ მიწაზე², რომელიც მცირე ფერმერების შემთხვევაში მცირედით უფრო დიდი იქნება. ეს ნიშნავს, რომ ფერმერები, მცირე თუ მსხვილი, ამჯობინებენ კოლექტიურ მოქმედებას აღსრულების თვალსაზრისით, ვიდრე ნებაყოფლობით გადადგმულ ნაბიჯებს, რათა უკეთესად დაიცვან შირაქის ველის ლანდშაფტი და ნიადაგი სხვა ნაკვეთების გადაწვით მიყენებული ზიანისგან.

მეორე ის, რომ დეტალური აგრონომიული ანალიზი, ლაბორატორიული ტესტების და მიწის მართვის სხვადასხვა პრაქტიკის შემთხვევებში მეურნეობებში ნიადაგის სინჯების აღების ჩათვლით აჩვენებს, რომ დაწვის აკრძალვა გარკვეულწილად აუმჯობესებს ნიადაგის პარამეტრებს. აღნიშნული გულისხმობს:

- ნიადაგის ფორიანობის და ნიადაგის ორგანული ნივთიერებების მატებას
- წყლის აორთქლების და ქერქის წარმოქმნის შემცირებას
- ნიადაგის მიერ წყლის შეკავების უნარის გაძლიერებას

ეს უკანასკნელი განსაკუთრებით სასარგებლოა სასოფლო-სამეურნეო მოსავლიანობისთვის, ზაფხულში დაბალი ნალექიანობის გათვალისწინებით. კერძოდ, მორწყვა-მოსავალს შორის ბალანსის მოდელის გამოყენებით დავადგინეთ, რომ:

- ფერმერები, რომლებიც იშვიათად მიმართავენ გადაწვას, 3 წლის განმავლობაში დაახლოებით 11% ზრდიან მათ მოსავალს მას შემდეგ, რაც წყვეტენ ნარჩენების დაწვას და თუ ახდენენ ნამჯის ინტეგრირებას ნიადაგში, მისი გადაწვის სანაცვლოდ.
- ფერმერებს, რომლებიც ყოველწლიურად წვავენ ნარჩენებს, შეუძლიათ გაზარდონ თავიანთი მოსავალი დაახლოებით 23%-ით 3 წლის შემდეგ ნარჩენების დაწვის შეწყვეტიდან

მცირე (5 ჰაზე-ნაკლები) და მსხვილი (5 ჰა ან მეტი) ფერმერებისთვის ნამჯის შესაგროვებელი ან მისი ნიადაგში ინტეგრირებისთვის საჭირო მექანიზმის დაქირავების ხარჯები სხვადასხვაა. თუმცა, მსხვილ ფერმერები უფრო ხშირად მიმართავენ ნარჩენების დაწვას, ვიდრე მცირე ფერმერები. მოცემული განსხვავების გათვალისწინებით, ხორბალზე 2015 წლის farmgate-ის საბაზრო ფასების გამოყენებით ჩვენ დავადგინეთ, რომ:

- მცირე ფერმერები, რომლებიც შეწყვეტენ ნარჩენების გადაწვას, შეძლებენ მიიღონ

¹ 1 ლარი = 0.43 აშშ დოლარი (2016)

² გამოხატულია მიწის რეგისტრაციის უფრო მაღალი გადასახადის გადახდის მზადყოფნის, რაც ძირითადად შემთხვევაში წარმოადგენს გადასახადს ერთ ჰექტარ დამუშავებულ სახნავ-სატეს მიწაზე.

საშუალოდ დამატებითი წლიური წმინდა სარგებელი 78 ლარის ოდენობით ჰექტარზე, მაშინ როდესაც მსხვილი ფერმერები შეძლებენ 105 ლარი ჰა-ზე წლიური წმინდა სარგებლის მიღებას³. სარგებლიანობის ხარჯთან თანაფარდების თვალსაზრისით, ყოველი დამატებითი ლარის ინვესტირებით ნარჩენების ინტეგრაციაში, მცირე და მსხვილი ფერმერები შეძლებენ შესაბამისად 3,7 და 5,2 ლარის სარგებლის მიღებას (ცხრილი S.1 და S.2).

- ფერმერებს ასევე შეუძლიათ მიიღონ გადაწყვეტილება, რომ შეაგროვონ და დაპრესონ მოსავლის ნარჩენები ნამჯის შეკვრებად და გაყიდონ. ნამჯაზე Farmgate-ის ქვედა ზღვრული ფასების გათვალისწინებით, 10 წლის განმავლობაში ნამჯის გაყიდვით მიღებული წლიური წმინდა სარგებელი შეადგენს 147 ლარს/ჰა-ზე წელიწადში მსხვილი ფერმერებისთვის, ნამჯაზე კონსერვატიული ფასების გამოყენებით. რამდენადაც მცირე ფერმერების მოსავლიანობა ნაკლებია, მათთვის მანქანა-დანადგარების დაქირავების ხარჯები უფრო მაღალია და ნამჯის შეკვრების ფასი კი დაბალი. ჰექტარზე საშუალოდ 5 ლარის დანაკარგით, საშუალოდ მცირე ფერმერისთვის არაეკონომიურია ნამჯის შეკვრების შეგროვება, დაპრესვა და გაყიდვა (ცხრილი S.1).

და ბოლოს, მოსავლის ნარჩენების დაწვის შეწყვეტა ასევე შეამცირებს მოსავლის ნარჩენების წვის და ქარსაფარი ზოლების გაძლიერებული დაცვის შედეგად გამოყოფილი სათბური გაზების ემისიას. გლობალური მასშტაბის სარგებელი, მიღებული აღნიშნული ემისიებისგან კლიმატზე მიყენებული ზიანის თავიდან არიდებით, არის 4,4 მილიონი ლარი ათწლიან პერიოდში მთლიანად შირაქის ველისთვის.

ცხრილი S.1: მოსალოდნელი წლიური წმინდა სარგებელი (ლარი) და წმინდა მიმდინარე სარგებელი (ლარი) და სარგებლის ხარჯთან თანაფარდება მცირე ფერმერებისთვის, ნარჩენების დაწვის აკრძალვის სცენარის შემთხვევაში

მცირე ფერმერები	EANB/ha	NPV/ha	NPV უზნის დონეზე	BCR
დაწვაზე უარის თქმით მიღებული ეკოსისტემების მომსახურების სარგებელი				
ნარჩენების შენახვა და ნიადაგში ინტეგრაცია (100%)	78	632	0,8 million	3.7
ნამჯის ნარჩენების შეგროვება და გაყიდვა (100%)	- 5	-40	- 32 000	0.9
დაწვის აკრძალვის სოციალურ-ეკონომიკური შედეგები				
ნარჩენების დაწვის აკრძალვით მიღებული სოციალური სარგებელი	38	306	489 600	N/A*
დარჩენილი ქარსაფარი ზოლების დაცვა	6.8	56	89 600	N/A*
ერთიანი წმინდა სარგებელი				
დაწვა აკრძალულია და ნარჩენი სრულად არის ინტეგრირებული ნიადაგში	123	994	1,1 მილიონი	5,2

*თუ დავუშვებთ, რომ ხელისუფლების ორგანოები დაფარავენ დაწვის აკრძალვის ხარჯებს, ფერმერების ხარჯი არ ექნებათ

თუ გავაერთიანებთ ყველა ზემოაღნიშნულ სარგებელს და ამავდროულად გავითვალისწინებთ ნარჩენების დაქუცმაცების, ინტეგრაციის ან მოსავლის ნარჩენების შეგროვების და მოსავლის

³ ასევე ცნობილია, როგორც ანუიტეტის ღირებულება, რაც ექვივალენტურია მიმდინარე ღირებულების - საშუალო წლიური დამატებითი შემოსავლის, რომლის გამომუშავებაც მოხდება ათწლიან ანგარიშგების პერიოდში

ნარჩენების დაწვის აკრძალვასთან დაკავშირებულ ხარჯებს, დედოფლისწყაროში მოსავლის ნარჩენების დაწვის აკრძალვით მიღებული სარგებელი გლობალური მასშტაბით იქნება 21,2 მილიონი ლარი წმინდა მიმდინარე ღირებულების სახით 10 წლის განმავლობაში. წარმოდგენილ მაჩვენებლებში შედის აგრეთვე ნახშირბადის ემისიის თავიდან აცილებით მიღებული სოციალური სარგებელი. სოციალური წმინდა მიმდინარე ღირებულების სარგებელი საქართველოსთვის შეადგენს 16,8 მილიონ ლარს. თუ დავუშვებთ, რომ მცირე მეურნეობები ნამჯას დაიტოვებენ და მოახდენენ მისი ნიადაგში ინტეგრაციას (ცხრილი S.1), წმინდა მიმდინარე ღირებულება 10 წლის განმავლობაში მცირე ფერმერებისთვის იქნება 994 ლარი 1 ჰა დამუშავებულ მიწაზე, მაშინ როდესაც მსხვილმა ფერმერებმა შესაძლებელია მიიღონ 1 206 და 1547 ლარის წმინდა მიმდინარე ღირებულების სარგებელი 1 ჰა-ზე იმის მიხედვით, თუ რა გადაწყვეტილებას მიიღებენ - გაყიდონ ნამჯას თუ მოახდენენ მის ნიადაგში ინტეგრაციას (ცხრილი S.2).

ცხრილი S.2: მოსალოდნელი წლიური წმინდა სარგებელი (ლარი) და წმინდა მიმდინარე სარგებელი (ლარი) და სარგებლის ხარჯთან თანაფარდობა მსხვილი ფერმერებისთვის, ნარჩენების დაწვის აკრძალვის სცენარის შემთხვევაში

მსხვილი ფერმერები	EANB/ha	NPV/ha	NPV რაიონის მასშტაბით	BCR
დაწვაზე უარის თქმით მიღებული ეკოსისტემების მომსახურების სარგებელი				
ნარჩენების შენახვა და ნიადაგში ინტეგრაცია (100%)	105	855	7,8 მილიონი	5,2
ნამჯის ნარჩენების შეგროვება და გაყიდვა (100%)	147	1 196	11,0 მილიონი	2,4
დაწვის აკრძალვის სოციალურ-ეკონომიკური შედეგები				
ნარჩენების დაწვის აკრძალვით მიღებული სოციალური სარგებელი	36	295	5,4 მილიონი	N/A*
დარჩენილი ქარსაფარი ზოლების დაცვა	6.8	56	1,0 მილიონი	N/A*
ერთიანი წმინდა სარგებელი				
დაწვა აკრძალულია და ნარჩენი სრულად არის ინტეგრირებული ნიადაგში	148	1 206	15,8 მილიონი	6.9
დაწვა აკრძალულია, ნამჯა მთლიანად შეგროვდა და გაიყიდა	190	1 547	17,4 მილიონი	2.9

*თუ დავუშვებთ, რომ ხელისუფლების ორგანოები დაფარავენ დაწვის აკრძალვის ხარჯებს, ფერმერების ხარჯი არ ექნებათ

ცხრილი S.3: ერთიანი მოსალოდნელი წლიური წმინდა სარგებელი (ლარი) და წმინდა მიმდინარე სარგებელი (ლარი) ფერმერების, ქართული და მსოფლიო საზოგადოებისთვის

სოციალური წმინდა სარგებელი	EANB/ha	NPV/ha	NPV რაიონის მასშტაბით	BCR
მთლიანად ფერმერებისთვის	166	1 343	16,9 მილიონი	3,8
ქართული საზოგადოება			16,8 მილიონი	4,4
მსოფლიო საზოგადოება, ნახშირბადის შემცირების ჩათვლით			21,2 მილიონი	5,3

*თუ დავუშვებთ, რომ დედოფლისწყაროს რეგიონში მიწების 8% და 29% -ს ამუშავებენ მცირე და მსხვილი ფერმერები (რომელიც დადგინდა კვლევის ფარგლებში განხორციელებული ოჯახების გამოკითხვის შედეგად) და მსხვილი ფერმერები გამოიყენებენ შერეულ სტრატეგიას - ნახევარი ნამჯის შეგროვება და მეორე ნახევრის ნიადაგში ინტეგრირება.

თუმცა, უნდა გვახსოვდეს, რომ წარმოდგენილი შედეგები დამოკიდებულია ხელისუფლების მიერ ნარჩენების დაწვის აკრძალვის აღსრულების რეალურ დონეზე, ფერმერების მიერ მიღებულ გადაწყვეტილებებზე მოსავლის აღების შემდეგ დარჩენილ ნამჯასთან დაკავშირებით,

ისევე როგორც ნამჯის შეკვრებზე farm gate -ის ბაზრის ფასების ცვლილებაზე, ხორბლისა და მექანიზმების დაქირავების ხარჯებზე.

საბოლოოდ, დაწვის აკრძალვის პოლიტიკას შეუძლია მნიშვნელოვანი წმინდა სარგებლის მოტანა ქარსაცავი ზოლების დაცვის, ნახშირბადის ემისიის შემცირების, ნიადაგის ნაყოფიერების და ფერმერთა უმრავლესობისთვის კეთილდღეობის შეგრძნების თვალსაზრისით. თუმცა, დედოფლისწყაროში სასოფლო-სამეურნეო სექტორში არსებულ გამოწვევების ეფექტურად დასაძლევად, მოსავლის ნარჩენების დაწვისგან თავის შეკავება უნდა გახდეს მიწის მდგრადი მართვის ნაწილი, რაც მოიცავს პესტიციდების ინტეგრირებულ მართვას, კონსერვაციას ან მიწის მოხვნაზე უარის თქმას და მოსავლის ხშირ როტაციას. ეს ხელს შეუწყობს ნიადაგის ბიოტას, ფლორას და ფაუნას, საკვების უსაფრთხოებას და საარსებო პირობებს დედოფლისწყაროში, რაც ხელსაყრელ გარემოს შეუქმნის კლიმატის ცვლილების შერბილებასა და ადაპტაციას.

სარჩევი:

მოკლე შეჯამება	1
აბრევიაციების სია	8
1. შესავალი	9
1.1 სანიმუშო საკვლევი ტერიტორია	9
2. მეთოდოლოგია და კვლევის მეთოდები	11
2.1 ტერმინოლოგია	11
2.2 დისკონტის განაკვეთი	12
2.3 ანგარიშგების პერიოდი	13
2.4 სცენარები	13
2.5 ეკოსისტემის სერვისები და სოციალური გავლენის შეფასება	14
2.6 კითხვარის დიზაინი და მონაცემთა შეგროვება	15
2.7 მონაცემთა წყაროები და შეფასების მეთოდები	16
3 ბიოფიზიკური ცვლილებები, რომლებიც ასოცირდება მოსავლის ნარჩენების დაწვის შეწყვეტასთან ..	17
3.1 რას ნიშნავს „ხანძრების აკრძალვა“ ქარსაცავი ზოლებისთვის	17
3.2 ქარსაფარი ზოლების რაოდენობის პროგნოზირება უცვლელი სცენარის და ნარჩენების დაწვის აკრძალვის შემთხვევებში	18
3.3 სათბური გაზების ემისიის თავიდან აცილება	20
3.4 სამეურნეო მიწებზე მოსავლის ნარჩენების დაწვის მასშტაბი	20
3.5 ხანძრების ბიოფიზიკური გავლენა ნიადაგსა და სასოფლო-სამეურნეო მოსავლიანობაზე	23
3.5.1 საკვლევი ობიექტების შერჩევა და მონაცემების შეგროვება	24
3.5.2 ნიადაგის შედარებითი ანალიზი გადამწვარ და გადაუწველ ობიექტებს შორის	26
3.5.3 წყლის ბალანსი ნიადაგის სხვადასხვა ტიპის მართვის რეჟიმების ქვეშ	27
3.5.4 AquaCrop-ის მოდელში მონაცემების შეტანა და კალიბრაციის პროცესი	27
4. მოსავლის ნარჩენების დაწვის შეწყვეტით გამოწვეული ბიოფიზიკური და სოციალური ზეგავლენის შეფასება	30
4.1 მსხვილი და მცირე ფერმერების შედარება	30
4.2 გადაწვის აკრძალვის და დარჩენილი ქარსაფარი ზოლების დაცვის სოციალური სარგებელი	32
4.2.1 ეკონომეტრიული შეფასება	33
4.2.2 საბაზისო პირობითი ლოჯისტიკური რეგრესიის მოდელი	34
4.2.3 შედეგები - არსებული ქარსაფარი ზოლების დაცვით მიღებული სარგებელი	35
4.2.4 შედეგები: მოსავლის ნარჩენების დაწვის აკრძალვით მიღებული სარგებელი	36
4.2.5 საერთო სოციალური სარგებელი არჩევანის ექსპერიმენტის შედეგებიდან გამომდინარე	37
4.3 მოსავლის ნარჩენების ინტეგრაციის შედეგად გაუმჯობესებული მოსავლიანობის უპირატესობები	38
4.3.1 ნარჩენების დაქუცმაცებასა და ინტეგრაციასთან დაკავშირებული წმინდა სარგებელი	39
4.3.2 ნამჯის შეგროვებით და გაყიდვით მიღებული კომერციული სარგებელი	40
4.4 წმინდა სარგებელი მეურნეობის დონეზე	42
4.5 სარგებელი და ხარჯები სოციალურ დონეზე	43
4.5.1 სათბური გაზების ემისიის შემცირების უპირატესობები	43
4.5.2 მოსავლის ნარჩენების დაწვის აკრძალვის პოლიტიკის განხორციელების ხარჯები	45
4.6 ნამჯის გამოყენების ალტერნატიული ვარიანტები: პელეტების მწარმოებელი საწარმო	46
4.6.1 ნამჯა ცხოველების საკვებისთვის	47

4.6.2 ნამჯის გამოყენება საწვავ პელეტებად	48
4.6.3 შედეგები	51
5. ხარჯ-სარგებლიანობის საერთო შედეგები	53
5.2 შედეგები.....	54
5.3 ნარჩენების დაწვის აკრძალვის შედეგად მიღებული მიმდინარე წმინდა სარგებელი და ხარჯები რაიონის მასშტაბით	56
6 დისკუსია	58
6.1 კვლევის შეზღუდვები.....	59
7 დასკვნა.....	60
დანართი 1 - ხანძრების დისტანციური ზონდირება	61
სასოფლო-სამეურნეო ხანძრების ინტენსივობა და გავრცელება დედოფლისწყაროს რაიონში 2000-დან 2015 წლამდე	61
ხანძრების ანალიზისთვის გამოყენებული მონაცემები და მეთოდები	63
დანართი 2 - ELD საქართველოს წინასწარი და პოსტ-შეფასების სამუშაო შეხვედრის შედეგის ამსახველი დოკუმენტი	65
ELD საქართველოს ხელმეორედ შეფასების შეხვედრის შედეგი.....	65
2016 წინასწარი შეფასების მიზნით გამართული სამუშაო შეხვედრა ეროვნულ დონეზე, თბილისი, 2016 წლის 25 იანვარი	65
წინასწარი შეფასების მიზნით გამართული სამუშაო შეხვედრა რაიონის დონეზე, დედოფლისწყაროს მუნიციპალიტეტში, 2016 წლის 26 იანვარი	67
ELD საქართველოს პოსტ-შეფასების სამუშაო შეხვედრის შედეგები	71
პოსტ-შეფასების მიზნით გამართული სამუშაო შეხვედრა ადგილობრივ დონეზე დედოფლისწყაროში, 2016 წლის 1 ივნისი	71
პოსტ-შეფასების მიზნით გამართული სამუშაო შეხვედრა ეროვნულ დონეზე თბილისში, 2016 წლის 3 ივნისი	73
დანართი 3 - პირობითი ლოჯისტიკური რეგრესიის მოდელი ურთიერთქმედებით (შერჩევითი ექსპერიმენტი).....	77
დანართი 4 - ოჯახების დემოგრაფიული და მეურნეობების საბაზისო მონაცემები	78
ოჯახების სოციო -დემოგრაფიული და ეკონომიკური მახასიათებლები.....	78
მეურნეობების მახასიათებლები	79
სოფლის მეურნეობის მოსავლიანობა.....	81
მიწათსარგებლობის მდგრად მენეჯმენტს დაქვემდებარებული მიწა	83
დანართი 5 - ნიადაგის ლაბორატორიული ანალიზის შედეგები.....	85
A5.1 შედარებითი ანალიზი 3-9 ობიექტების ნიადაგის მახასიათებლებს შორის	93
დანართი 6 - მონაცემების შეტანა დედოფლისწყაროში პელეტების დამამზადებელი საწარმოს ტექნიკურ-ეკონომიკურ ანალიზში.....	95
დანართი 7 – ხარჯ-სარგებლიანობის ანალიზში გამოყენებული მთავარი პარამეტრების მნიშვნელობები მცირე და მსხვილი ფერმერებისთვის.....	96
გამოყენებული ლიტერატურა:	97

შემოკლებების სია

a	ანუიტეტის ფაქტორი
AFOLU	სასოფლო-სამეურნეო, სატყეო და მიწათსარგებლობის სხვა ტიპები
B	მიწისზედა ბიომასა
BAU	უცვლელი სცენარი
BCR	სარგებლისა და ხარჯის თანაფარდება
CBA	ხარჯ-სარგებლიანობის ანალიზი
CE	არჩევანის ექსპერიმენტი
EANB	მოსალოდნელი წლიური წმინდა სარგებელი
EANC	Expected Annual Net Cost მოსალოდნელი წლიური წმინდა ხარჯი
ETo	ევაპოტრანსპირაცია
Ha	ჰექტარი
GEL	ლარი
GIZ	გერმანიის საერთაშორისო თანამშრომლობის საზოგადოება
HI	მოსავლის ინდექსი
IRR	რენტაბელობის შიდა ნორმა
LR	ალბათობის კოეფიციენტი
MoENPR	საქართველოს გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტრო
NPV	წმინდა მიმდინარე ღირებულება
PV	მიმდინარე ღირებულება
r	დისკონტის განაკვეთი
SCC	ნახშირბადის სოციალური ფასი
t CO ₂	ექ. ტ ნახშირბადის დიოქსიდის ექვივალენტი ემისია
Tr	მოსავლის ტრანსპორტირება
USD	აშშ დოლარი
WTP	გადახდის სურვილი
WTA	კომპენსაციის მიღების სურვილი
WP	წყლის პროდუქტიულობა

1. შესავალი

ხანძრები ფართოდ გამოიყენება სასოფლო-სამეურნეო მიზნებისთვის მთელს მსოფლიოში და გლობალურად ხანძრების 8-11% მათზე მოდის. რეგიონულ დონეზე აღნიშნული მაჩვენებელი შესაძლოა გაცილებით მაღალი იყოს. მაგალითად, რუსეთის ფედერაციაზე ყველაზე დიდი პროცენტი მოდის სასოფლო-სამეურნეო ხანძრების გამოყენებაზე გლობალური მასშტაბით – 31-36% (Korontzi et al., 2006). ქართული მეურნეობის სისტემა არ არის გამონაკლისი – ხანძრები ფართოდ გამოიყენება დათესვის წინ და მოსავლის აღების შემდგომ პერიოდში, მაისიდან ოქტომბრამდე (იხილეთ სურათი 2ა და ნართი 2). ხანძრებს სოფლის მეურნეობაში მიმართავენ მოსავლის ნარჩენებისგან გასაწმენდად და მავნებლების მოსაშორებლად, რაც ხშირ შემთხვევაში, მტკიცედ დანერგილი პრაქტიკაა (Ekboir, 2002). ცუდად მართვის შემთხვევაში, ხანძარი საფრთხეს უქმნის სასოფლო-სამეურნეო და ბუნებრივ ეკოსისტემებს, კულტურულ ფასეულობებს, საკუთრებას და ადამიანის ჯანმრთელობას. აღნიშნული პრაქტიკის გავრცელების მიუხედავად, ცოტა რამ არის ცნობილი – გლობალურ თუ ადგილობრივ დონეზე – ხანძრების გავლენის შესახებ ბიომრავალფეროვნებასა და შემოსავლის წყაროზე.

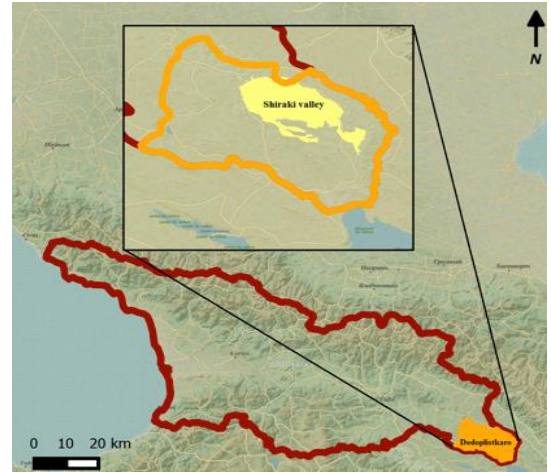
2015 წლის ზაფხულში, დიდი მასშტაბის გამანადგურებელმა ხანძარებმა მოიცვა „საქართველოს ხორბლის კალათა“. ისინი წარმოიშვა ფერმერების მიერ მინდვრებზე მოსავლის ნარჩენების დაწვით. აღნიშნული მოვლენების შემდეგ, საქართველოს გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტრო ამუშავებს მოსავლის ნარჩენების დაწვის აკრძალვის კანონპროექტს. თუმცა, მსგავსი პოლიტიკის აღსრულება საჭიროებს დასაბუთებას ეკონომიკური და ეკოლოგიური კუთხით. კვლევა განხორციელდა გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტროს და გერმანიის განვითარების საერთაშორისო საზოგადოების დავალებით და მისი მიზანია შეფასდეს მოსავლის ნარჩენების დაწვის აკრძალვის შემთხვევაში არსებული ეკონომიკური და ეკოლოგიური სარგებელი და ხარჯები.

ამის საპასუხოდ, მოცემულ ანგარიშში წარმოდგენილი კვლევა გამიზნული იყო მოსავლის ნარჩენების დაწვის აკრძალვის გავლენის შესაფასებლად. აღნიშნულის განსახორციელებლად, აგრონომიული საველე მონაცემები, ლაბორატორიული ტესტირებები და სხვადასხვა ეკონომიკური შეფასების მეთოდები კომბინაციაში იქნა გამოყენებული საზოგადოებისა და ფერმერებისთვის ეკონომიკური სარგებლის და ხარჯების შესაფასებლად. მთავარი შედეგები წარმოდგენილია შემდეგი სახით – იწყება კონკრეტული სანიმუშო ფართობის მიმოხილვით, რასაც მოყვება გამოყენებული მეთოდოლოგია (თავი 2), ბიოფიზიკური და ეკოსისტემების სერვისების გავლენის შეფასება (თავი 3) და ზემოაღნიშნულის შესაბამისი ეკონომიკური შეფასება (თავი 4). საბოლოოდ, შედეგები ერთად არის თავმოყრილი და წარმოდგენილია შესაბამისი სცენარი (თავი 5). მე-6 და მე-7 თავებში გაერთიანებულია შედეგები და გამოტანილია დასკვნები. მოცემული ანალიზი გათვლილია 10 წელზე (2017 - 2026) დისკონტის განაკვეთად 4%-ის გამოყენებით და პოლიტიკის 2017 წელს ამოქმედების შემთხვევაში. რეალურად, კვლევა შეეხება პერიოდს - 2016 წლის იანვრის ბოლოდან 2016 წლის ივნისამდე.

1.1 სანიმუშო საკვლევი ტერიტორია

საქართველო მდებარეობს სამხრეთ კავკასიაში, ჩრდილოეთ განედზე 41° S და 44° N და გრძედზე 40° W და 47° E, უკავია 67 900 კმ² ფართობი და მოსახლეობის საერთო რაოდენობაა 3,7 მილიონი (Geostat Census 2014). საქართველო დაყოფილია 9 რეგიონად და 69 მუნიციპალიტეტად. დედოფლისწყარო

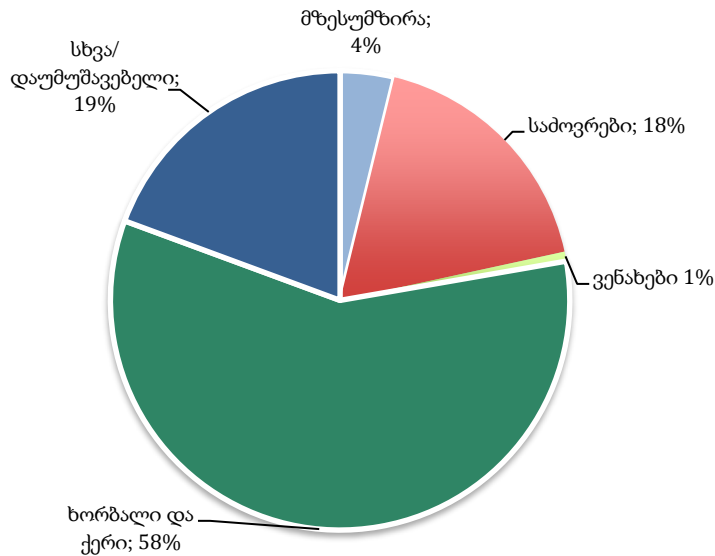
ერთ-ერთი მათგანია და მდებარეობს კახეთის რეგიონში. მოსახლეობის რაოდენობაა 21 221 და ფართობი შეადგენს 2 529 კმ²-ს (80 000 ჰა). საქართველოში ხორბლის მოსავლის 74% კახეთში მოდის და კახეთის შიგნით, ხორბლის ძირითადი მოსავალი მოდის შირაქის ველზე, რომელიც მდებარეობს დედოფლისწყაროს მუნიციპალიტეტში (იხ. სურათი 1). შირაქის ველზე ასევე იზრდება ქერი, მზესუმზირა და ვაზი და არის ასევე რამდენიმე სამოვარი კერძო საკუთრებაში. მე-2 სურათი აჩვენებს შეფარდებას სხვადასხვა სამეურნეო სისტემებს შორის, შეფასებითი კვლევის საფუძველზე, რომელიც განხორციელდა აღნიშნულ პროექტთან მიმართებაში (მეტი ინფორმაციის მისაღებად იხ. სექცია 3).



სურათი 1: შირაქის ველის ადგილმდებარეობა დედოფლისწყაროს მუნიციპალიტეტში, საქართველო. © Luis Costa

ველი ფარავს 43 000 ჰა ფართობს, საიდანაც 34 000 ჰა სათესი ფართობია. მისი ძალიან ნაყოფიერი და მაღალი ჰუმუსის შემცველობის ღრმა ნიადაგით, ველს იდეალური პირობები აქვს მიწათმოქმედებისთვის. თუმცა, თბილი კლიმატის, უფრო ხშირი გვალვების, ძლიერი ქარების, ქარსაფარი ზოლების დეგრადაციის და არამდგრადი სასოფლო-სამეურნეო პრაქტიკის (მოსავლის ნარჩენების დაწვის ჩათვლით) კომბინაციამ გამოიწვია სასოფლო-სამეურნეო მოსავლის შემცირება ბოლო ათწლეულის განმავლობაში (Camacho et al., 2015).

საქართველოში 3 მილიონი ჰექტარი სასოფლო-სამეურნეო მიწებიდან დაახლოებით მესამედი დაზიანებულია ნიადაგის ეროზიისგან, 11% დაზიანებულია მჟავიანობისგან, 8% დაჭაობებულია სადრენაჟე სისტემის გაუმართაობის გამო, 5% დაზიანებულია ჭარბი კალიუმისა და ნიტრატებისგან და დარჩენილი 20-40% კი მარილიანობისგან (მსოფლიო ბანკი, 2007). პროდუქტიულობის დაბალი დონით, ცვალებადი კლიმატით და სოფლის მეურნეობის წვიმაზე დამოკიდებულების მაღალი ხარისხით, საქართველოში საკვების უსაფრთხოება მნიშვნელოვანი რისკის ქვეშ დგას. ამასთან ერთად, მწვავე გვალვების და ცხელი ტალღების გახშირებულმა შემთხვევებმა ბოლო პერიოდში, ისევე როგორც კლიმატის მოდელირებაზე დაფუძნებულმა პროგნოზმა, სავარაუდო გახადა რომ სახიფათო პერიოდები, რომელიც ხელს უწყობს უფრო ხშირი და დიდი ხანძრების წარმოშობას და მასთან ასოცირებულ უფრო დიდ ზიანს, უფრო გახშირდება შემდეგი წლების და ათწლეულების განმავლობაში (GFMC 2015). აღნიშნულ კონტექსტში აუცილებელია, რომ მოხდეს კლიმატის ცვლილებასთან ადაპტაციისთვის ეკონომიკურად, სოციალურად და გარემოს დაცვის თვალსაზრისით ინვესტირების ვარიანტების პრიორიტეტებად დაყოფა. მოცემულ დოკუმენტში გამოვიკვლიეთ მოსავლის აღების შემდგომ მოსავლის ნარჩენების დაწვის შეწყვეტის შემთხვევა ეკონომიკური კუთხით საქართველოში. სასოფლო-სამეურნეო ხანძრების სოციალურ და ეკონომიკურ შედეგებს შედარებით ნაკლები ყურადღება ექცეოდა ქართულ მედიასა და ლიტერატურაში, მიუხედავად გამოყენებული პრაქტიკის მასშტაბის და გავლენისა კლიმატზე, ბუნებასა და შემოსავლის წყაროზე. შესაბამისად, დროულია მსგავსი კვლევის ჩატარება „ნაცრისფერი“ ზონების დასადგენად, კონკრეტულად ფერმერების პრიორიტეტების და სასოფლო-სამეურნეო პროდუქტიულობის თვალსაზრისით.



სურათი 2: ფართობების გადანაწილება მიწათსარგებლობის ტიპების მიხედვით

2. მეთოდოლოგია და კვლევის მეთოდები

2.1 ტერმინოლოგია

სასოფლო-სამეურნეო ხანძრები ზიანს აყენებენ ეკოსისტემის მთელ რიგ პროდუქტებსა და სერვისებს, რეალიზებადი საქონლის, როგორცაა ნამჯა – ჩათვლით. შესაბამისად, მნიშვნელოვანია სრულყოფილი ეკონომიკური შეფასების განხორციელება ორივე – საბაზრო და არასაბაზრო პროდუქტებსა და სერვისებზე, რომლებზეც ხანძრებმა იქონიეს გავლენა. აღნიშნული ხდება ხარჯ-სარგებლიანობის ანალიზის გამოყენებით (CBA).

CBA-ში სარგებელი და ხარჯები გამოხატულია მონეტარული ფორმით და დაკორექტირებულია ფულის დროითი ღირებულებით ისე, რომ ყველა სარგებლის და ყველა ხარჯის ნაკადი დროის პერიოდში (რომელიც, როგორც წესი, დროის სხვადასხვა მონაკვეთში იჩენს თავს) დაყვანილია ერთიან საფუძველზე წმინდა მიმდინარე ღირებულების სახით.

ყოველწლიურად მოცემული მიწათსარგებლობის სისტემის **წმინდა მიმდინარე ღირებულების (NPV)** დასადგენად, ხარჯები აკლდება სარგებელს ყოველ წელს და დისკონტირებულია r საპროცენტო განაკვეთის გამოყენებით, წმინდა მოგების მიმდინარე ღირებულების ფორმით წარმოსადგენად. ეს ყველაფერი კი ჯამდება NPV-ის მისაღებად დროის მთლიანი პერიოდისთვის (T) რომელიც ფასდება შემდეგნაირად (განტოლება 1):

განტოლება 1

$$NPV = \sum_{t=0}^T (B_t - C_t) / (1 + r)^t$$

ზოგადად, გათვალისწინებული უნდა იყოს პოლიტიკური ინიციატივები დადებითი წმინდა მიმდინარე ღირებულებით. რაც უფრო დიდია წმინდა მიმდინარე ღირებულება, მით უფრო დასაბუთებადია ინიციატივა.

სარგებელი-დანახარჯის თანაფარდება (BCR) კიდევ ერთი ხელსაყრელი კრიტერიუმია, რომელიც შესაძლებელს ხდის ვიმსჯელოთ მიწათსარგებლობის ან პოლიტიკის ერთი სცენარის მეორესთან შედარებით დაინტერესების თვალსაზრისით. აღნიშნული წარმოადგენს პროექტის სარგებლის თანაფარდობას, რომელიც წარმოდგენილია დისკონტირებული მიმდინარე ღირებულებით, ხარჯებთან მიმართებაში და რომელიც ასევე გამოხატულია დისკონტირებული მიმდინარე ღირებულებით (განტოლება 2), სადაც r საპროცენტო განაკვეთია.

განტოლება 2

$$BCR = \sum_{t=0}^T \frac{(\text{სარგებელი}_t / (1+r)^t)}{(\text{ხარჯები}_t / (1+r)^t)}$$

მოსალოდნელი წლიური წმინდა სარგებელი (**EANB**), რომელსაც ასევე ეწოდება ანუიტეტის ღირებულება, ექვივალენტურია მიმდინარე ღირებულების საშუალო დამატებითი შემოსავლის ან ათწლიან ანგარიშების პერიოდში გამომუშავებული კეთილდღეობის სარგებლის. მისი წმინდა მიმდინარე ღირებულება იგივეა, რაც პროექტის შემთხვევაში. პროექტის მოსალოდნელი წლიური წმინდა სარგებელი გაანგარიშებულია წმინდა მიმდინარე ღირებულების გაყოფით შესაბამისი ანუიტეტის ფაქტორზე - a^t_r , მე-3 განტოლების შესაბამისად.

განტოლება 3

$$EANB = \frac{NPV}{a^t_r}$$

სადაც ანუიტეტის ფაქტორი წარმოადგენს 1 ლარი ანუიტეტის მიმდინარე ღირებულებას პროექტისთვის (10 წელი) და r = საპროცენტო განაკვეთს, რომელიც გამოიყენება წმინდა მიმდინარე ღირებულების გასაანგარიშებლად.

რენტაბელობის შიდა ნორმა (IRR) ინვესტიციაზე თუ პროექტზე წარმოადგენს უკუგების ნორმას, როცა მიწათსარგებლობის ფულად ნაკადების წმინდა მიმდინარე ღირებულებას უტოლებს ნულს. აღნიშნული წარმოადგენს დისკონტის განაკვეთს, რომელზეც ინვესტიცია უნაშთოდ რჩება, რაც აღნიშნავს განაკვეთს, რომელზეც ყველა სამომავლო შემოსავლების მიმდინარე ღირებულება უტოლდება საწყის ინვესტიციას. მოცემულ ანგარიშში შემოსავლიანობის შიდა ნორმა გამოიყენება მხოლოდ პელეტების დამამზადებელი საწარმოს ფინანსურ ანალიზში.

ეკოსისტემის სერვისების შეფასების მეთოდოლოგიის შემდგომი საფუძვლის შესახებ, გთხოვთ, იხილოთ მომხმარებლის სახელმძღვანელო, რომელიც მომზადდა ELD ინიციატივის მიერ (ELD initiative 2015).

2.2 დისკონტის განაკვეთი

დისკონტის განაკვეთი მნიშვნელოვანი პარამეტრია ხარჯ-სარგებლიანობის ანალიზში, როდესაც ხარჯები და სარგებელი განსხვავდება მათი დროში გადანაწილების მიხედვით, განსაკუთრებით იმ შემთხვევაში, როცა ისინი ხანგრძლივი დროის პერიოდში ვლინდება. დისკონტის განაკვეთის შერჩევისას ვიყენებთ ე.წ. აღწერილობით მიდგომას, რომელიც ეფუძნება კერძო ან საჯარო სექტორიდან მოზიდული ფონდების ალტერნატიულ ღირებულებას.

შესაბამისად, დღეისათვის, ხანძრების გამოყენების გარეშე მიწის მართვის სისტემებში ინვესტიციის ღირებულება ქართულ ეროვნულ ვალუტაში წარმოადგენს ღირებულებას, როცა თითოეული ლარის გამოყენება სხვა ალტერნატივაშიც არის შესაძლებელი. შესაბამისად, ხანძრებზე უარის თქმა სოციალურად მისაღები რომ იყოს, ინვესტირებული კაპიტალი უნდა იყოს უფრო მომგებიანი,

ვიდრე იმ შემთხვევაში, როცა „ლარი“ ინვესტირებული იქნებოდა სხვაგან. ეს მოლოდინი ასახულია პოზიტიური საპროცენტო განაკვეთებით, წმინდა მიმდინარე ღირებულებისა და სარგებლიანობისა და ხარჯების თანაფარდობის (BCRs) შეფასების დროს.

პროცენტის რეალური განაკვეთი ტოლია კრედიტზე ნომინალური საპროცენტო განაკვეთის, რომელიც დაკორექტირებულია ინფლაციის გათვალისწინებით. პროცენტის რეალური განაკვეთი წარმოადგენს სათანადო დისკონტის განაკვეთს ხარჯ-სარგებლიანობის ანალიზისთვის. ნომინალურ განაკვეთებში ცვალებადობათა უმრავლესობა გამომდინარეობს ცვლილებებით ინფლაციურ მოლოდინებთან დაკავშირებით მაშინ, როცა კაპიტალის უკუგების კოეფიციენტი (მაგ.: ქარხნები, აღჭურვილობა) საკმაოდ სტაბილურია.

ამჟამად, რეალური ინფლაციის დონე საქართველოში 3,5%-ია და ნომინალური საპროცენტო განაკვეთი - 7,5%. რეალური საპროცენტო განაკვეთი დაახლოებით 4%-ია. ინფლაციის დონე მერყეობს 3-5%-ს შორის 2014⁴ წლის ივლისიდან და იყო უმეტეს შემთხვევაში დაახლოებით 4% 2015 წელს. საქართველოს ეროვნულმა ბანკმა უცვლელად შეინარჩუნა რეფინანსირების განაკვეთი მიყოლებით მესამედ - 8%-ზე, 2016 წლის აპრილში. მკაცრი მონეტარული პოლიტიკა დაეხმარა ეროვნულ ვალუტას დასტაბილურებაში და ინფლაციასთან დაკავშირებული მოლოდინები შემცირდა. შესაბამისად, 4% მიჩნეულია სტაბილურ ნიშნულად, რომელიც გამოიყენება ხარჯებისა და სარგებლის დასაანგარიშებლად მოცემულ დოკუმენტში. შეფასდა აგრეთვე ცვლილებებზე შედეგების სენსიტიურობა დისკონტის განაკვეთში (მე-5 თავი).

2.3 ანგარიშების პერიოდი

შეფასებითი კვლევისთვის შეირჩა ათწლიანი პერიოდი. თუმცა, ხანძრების აკრძალვას გრძელვადიანი შედეგები ექნება. მიჩნეული იქნა, რომ ეროვნულ დონეზე გადაწყვეტილების მიმღებ პირებს, ისევე როგორც ფერმერებს, ყველაზე მეტად აწუხებთ ახლო მომავალი. ამიტომ, შევარჩიეთ შედარებით მოკლე, ათწლიანი დროის პერიოდი.

2.4 სცენარები

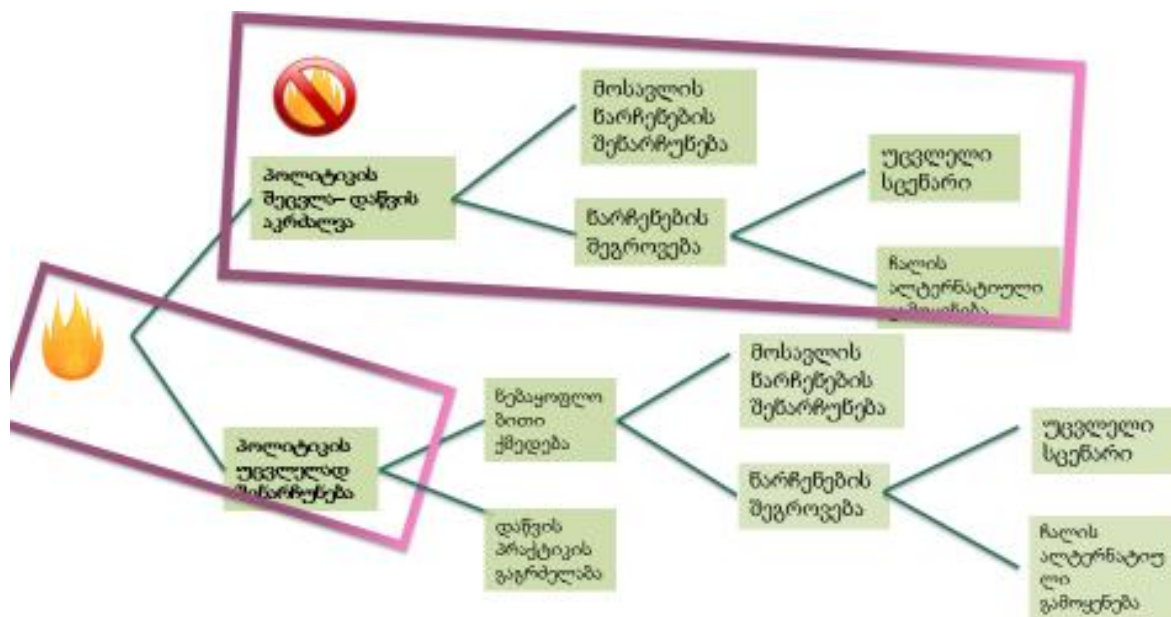
იმის მიხედვით, თუ როგორ განხორციელდება მიწის გამოყენება და გადაწვა პრაქტიკაში, არსებობს სხვადასხვა შესაძლო სცენარები. ერთ შემთხვევაში დარჩება უცვლელი, როგორც დღეს არის. ფერმერები გააგრძელებენ გადაწვას სამართლებრივი შედეგების გარეშე. აღნიშნულის ალტერნატიული ვარიანტია ის, რომ მთავრობა მიიღებს კანონს მოსავლის ნარჩენების დაწვის აკრძალვის შესახებ და ფერმერები შეძლებენ აირჩიონ, მოახდინონ ნარჩენების ინტეგრირება ნიადაგში, შეაგროვონ და გაყიდონ, თუ მოახდინონ ორივე ვარიანტის კომბინაცია. ამ შემთხვევაში, ასევე შესაძლებელია ეკონომიკურად გამართლებული და ალტერნატიული ვარიანტის გამოყენება, როგორიცაა საწვავი პელეტების დამზადება ნამჯის ნარჩენებისგან. საბოლოოდ, ფერმერებმა შესაძლებელია თვითონ მიიღონ გადაწყვეტილება მოსავლის ნარჩენების დაწვის შეწყვეტაზე, მოსავლის ნარჩენების დაწვასთან დაკავშირებული უარყოფითი შედეგების სათანადოდ გააზრების შემდეგ. აღნიშნულის საფუძველზე, შეფასებითი კვლევა ითვალისწინებს შეფასების სამ განსხვავებულ სცენარს, კერძოდ:

- „BAU“ სცენარი: ცვლილებების გარეშე, არსებული პრაქტიკა გრძელდება უცვლელად (BAU);

⁴ IIECONOMICS.com/Georgia-inflation-rate-forecast.

- **დაწვის აკრძალვის სცენარი:** სამართლებრივი ქმედება მოსავლის ნარჩენების დაწვის წინააღმდეგ. მსხვილი და მცირე ფერმერები აღარ წვავენ ნარჩენებს და გადაწყვეტილებას იღებენ - მოახდინონ ნარჩენების ნიადაგში ინტეგრირება და/ან შეაგროვონ, დაპრესონ და გაყიდონ ნამჯის შეკვრები - თითოეული აქტივობის სარგებლისა და ხარჯის თანაფარდებიდან გამომდინარე.

ბოლო სცენარი ფასდება უცვლელ სცენართან მიმართებაში. სცენარების შეფასება წარმოდგენილია მე-3 სურათზე.



სურათი 3: განხილვაში არსებული პოლიტიკის სცენარები

2.5 ეკოსისტემის სერვისები და სოციალური გავლენის შეფასება

სასოფლო-სამეურნეო ხანძრებმა მოახდინეს ბევრი პირდაპირი და არაპირდაპირი გავლენა ეკოსისტემებზე, ბიომრავალფეროვნებასა და ადამიანების საარსებო პირობებზე. ყველა მოსალოდნელი ზეგავლენის გათვალისწინება ნებისმიერი ხარჯ-სარგებლობიანობის ანალიზის საზღვრებს სცილდება. კვლევის პირველი ნაწილი ემსახურებოდა იმის განსაზღვრას, თუ რა ძირითადი საქონელი და სერვისები უნდა შეფასდეს. აღნიშნული განხორციელდა სემინარის დროს, ორივე - ეროვნული და ადგილობრივი გადაწყვეტილების მიმღები პირების მონაწილეობით (იხ. მე-2 დანართი შემდგომი დეტალებისთვის). აღნიშნული სემინარის შემდეგ მიღებული იქნა გადაწყვეტილება ქვემოთ წარმოდგენილი ელემენტების შეფასების შესახებ:

- ღირებულება დარჩენილი ქარსაფარი ზოლების ხანძრისგან დასაცავად;
- ხარჯები და სარგებელი ფერმერებისთვის, რომლებიც მიმართავენ მოსავლის ნარჩენების დაპრესვას, ნიადაგში ინტეგრირებას და/ან შეგროვებას და გაყიდვას, დაწვის მაგივრად;
- მოსავლის ნარჩენების დაწვის აკრძალვის ზემოქმედება ნახშირბადის ემისიაზე;
- ნამჯის ალტერნატიული მოხმარების ეკონომიკური მიზანშეწონილობა;

- ფერმერების რეალური პრეფერენციები მოსავლის ნარჩენების მართვასთან დაკავშირებით და იმის თაობაზე, თუ რა თანხას საჭიროებენ კომპენსაციის სახით ან სურვილი აქვთ, რომ მიიღონ მოსავლის ნარჩენების დაწვის აკრძალვის შემთხვევაში.

2.6 კითხვარის დიზაინი და მონაცემთა შეგროვება

იმისთვის, რათა შეფასდეს აღნიშნული ეკოსისტემის პროდუქტები და შემოსავლის ასპექტები, განხორციელდა დეტალური კვლევა შეფასებისთვის 300 შემთხვევითი პრინციპით შერჩეული ფერმერის მონაწილეობით დედოფლისწყაროს მუნიციპალიტეტში, 2016⁵ წლის მარტსა და აპრილში. კვლევას რამდენიმე მიზანი ჰქონდა:

- პირველი, შირაქის ველზე ფერმერების მახასიათებლების დადგენა;
- მეორე, ქარსაფარების აღდგენასთან დაკავშირებული ეკონომიკური ღირებულების დადგენა და
- მესამე, მოსავლის ნარჩენების დაწვის აკრძალვის პოლიტიკის ზეგავლენის შეფასება ეკონომიკურ კეთილდღეობაზე.

მონაცემების შეგროვება მოხდა ფერმერთან პირისპის ჩატარებული ინტერვიუების მეშვეობით. თითოეული ინტერვიუს ხანგრძლივობა იყო საშუალოდ 45 წუთი. გამოკითხული იქნა ფერმერები, რომლებიც ამუშავებენ 0,5 ჰა-ზე დიდი ფართობის მიწის ნაკვეთს და ცხოვრობენ დედოფლისწყაროს მუნიციპალიტეტში, დაახლოებით 4 820 ფერმერი. აღნიშნული ოჯახების სტატისტიკური მონაცემების აღწერილობა წარმოდგენილია მე-3 დანართში. გამოკითხა 300 შემთხვევითი პრინციპით შერჩეული ფერმერი, 95% სიზუსტის დონის მისაღწევად ნიმუშების შერჩევის სტატისტიკისთვის. სიზუსტის სასურველი დონის მიღწევისთვის საჭირო ნიმუშის ასაღებად, ნიუმანი (1991) გვთავაზობს 30 პროცენტის თანაფარდობას მცირე მოსახლეობის შემთხვევაში (1 000-მდე); 10 პროცენტს ზომიერად დიდი მოსახლეობის (ვთქვათ 10 000) და 1 პროცენტს დიდი მოსახლეობისთვის (150 000). მაგრამ მცირე ნიმუშები შესაძლებელია გამართლებული იყოს, როდესაც ძირითადი მოსახლეობა ერთგვაროვანია (მაგ. ძირითადად აგრარული), როგორც ეს შირაქის ველის შემთხვევაშია. მაგალითად, თუ მივიჩნევთ, რომ მეურნეობების სამიზნე მოსახლეობა სოფლის მოსახლეობის 90 პროცენტს შეადგენს, ამ შემთხვევაში ნიმუშების შერჩევის სტატისტიკისთვის 95% სიზუსტის დონის მისაღწევად საჭირო ნიმუშის ზომა იქნება დაახლოებით 300 (UNSD 2008)⁶

ჩვენი მონაცემების სტატისტიკური წარმომადგენლობითობა დადასტურებულია ოჯახებიდან მიღებული მონაცემების აღრიცხვის მონაცემებთან შეჯერებით. მაგალითად, ჩვენს მიერ კვლევისთვის შერჩეული ფერმერების 85% ფლობს 4 ჰა-ზე ნაკლებ მიწის ფართობს, რაც საქსტატის დედოფლისწყაროს კვლევის შედეგების (83%) პროპორციულია (Geostat Census 2014). ჩვენი საკვლევი ობიექტებიდან ასევე აღმოვაჩინეთ, რომ ფერმერების 50% ამუშავებს 5 ჰა ან უფრო ნაკლებ

⁵ დედოფლისწყაროს მუნიციპალიტეტი და სოფლები: არბოშიკი, მირზაანი, ზემო ქედი, არხილოსკარი, ქვემო ქედი, სამრეკლო, საბათლო, გამარჯვება, ხორნაბუჯი, ფიროსმანი, ზემო მაჩხაანი.

⁶ გამოყენებულია გაეროს სტატისტიკის განყოფილების (2008) მიერ შემუშავებული ფორმულა, რომელიც სამიზნე ნიმუშის ზომის შეფასების საშუალებას იძლევა, სასურველი დონის სიზუსტის მისაღწევად მოსახლეობის შესახებ მონაცემების შეგროვების მიზნით. სამიზნე მოსახლეობის ზომას კვლევაში ჩართულ მთლიან მოსახლეობასთან მიმართებაში გადამწყვეტი მნიშვნელობა აქვს ნიმუშის ზომის შერჩევისთვის.

ფართობს და 50% კი 5 ჰა-ზე მეტ ფართობს. რაც ასევე შეესაბამება დედოფლისწყაროს გამგებლის მიერ მოწოდებულ ინფორმაციას (ცხრილი A4.7, დანართი 4).

კითხვარის პირველი ნაწილი ემსახურება ფერმერთა მეურნეობის სოციო-დემოგრაფიული და ეკონომიკური მახასიათებლების შესახებ ინფორმაციის მიღებას, მეორე ნაწილი შედგებოდა სავარჯიშოებისგან პრეფერენციების შესაფასებლად, რომელი ცნობილია, როგორც ექსპერიმენტები არჩევანის გასაკეთებლად და მესამე ნაწილის მიზანი იყო მეტი ინფორმაციის მოპოვება ფერმერების მიერ მიწის გამოყენების პრაქტიკის და სოფლის მეურნეობის ნარჩენების დაწვასთან მიმართებაში მათი დამოკიდებულების გარკვევის შესახებ.

2.7 მონაცემთა წყაროები და შეფასების მეთოდები

შეფასებითი კვლევისთვის ინფორმაცია დიდწილად საოჯახო კითხვარიდან იქნა მიღებული. განხორციელდა კვლევის მონაცემების გაერთიანება ლიტერატურულ წყაროებთან, სატელიტურ გამოსახულებებთან, საველე და ლაბორატორიული ექსპერიმენტების მონაცემებთან. რეალიზებადი და არარეალიზებადი პროდუქტები და სერვისები, რომლებიც ჩვენს მიერ იქნა შეფასებული, წარმოდგენილია პირველ ცხრილში, შეფასების მეთოდების ჩათვლით, რომლებიც გამოყენებული იქნა შეფასებისთვის და საიდანაც მოხდა მონაცემების მიღება.

ცხრილი 1: შეფასების მეთოდები და მონაცემთა ტიპები, რომლებიც ასოცირდება სარგებელთან და ხარჯებთან მოცემულ კვლევაში

ხანძრების შეწყვეტით მიღებული სარგებელი და ხარჯები	შეფასების მეთოდი	მონაცემები
დარჩენილი ქარსაფარი ზოლების დაცვა	გაცხადებული უპირატესობა	დისტანციური ზონდირება და შეფასებითი კვლევა
გადაწვის ზეგავლენა საარსებო პირობებზე	გაცხადებული უპირატესობა	შეფასებითი კვლევა
ცვლილება მოსავლიანობაში	ცვლილება მოსავლიანობაში	საველე კვლევა და ლაბორატორიული ექსპერიმენტები და შეფასებითი კვლევა
ცვლილებები ნახშირბადის ემისიებში	ხარჯებისთვის თავის არიდება	დისტანციური ზონდირება, მონაცემები შეფასებითი კვლევიდან და მეორადი მონაცემები
ნამჯის შეგროვება და გაყიდვა	საბაზრო ფასები	შეფასებითი კვლევა
ნარჩენების დაწვის მაგივრად მათი სხვა სახით განკარგვის ხარჯები	საბაზრო ფასები	შეფასებითი კვლევა

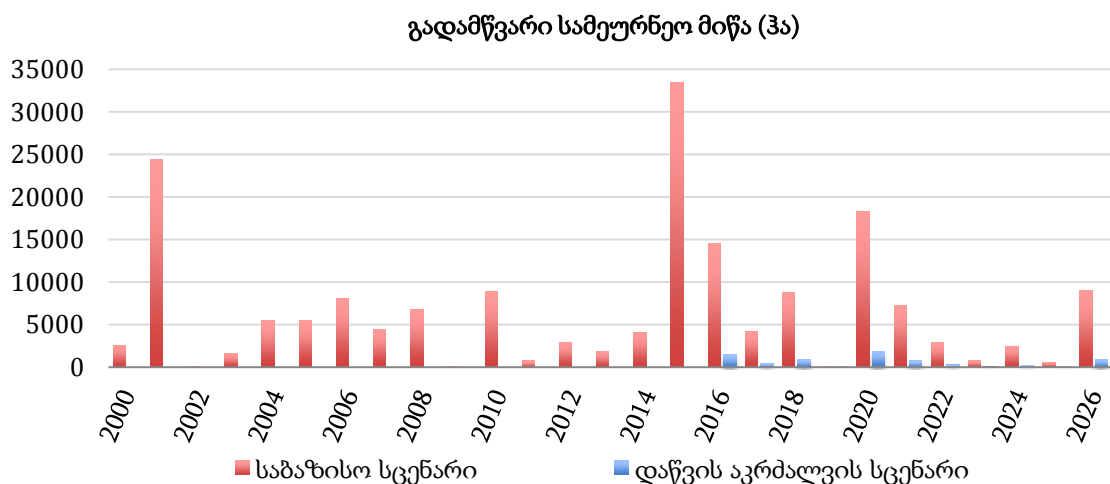
3 ბიოფიზიკური ცვლილებები, რომლებიც ასოცირდება მოსავლის ნარჩენების დაწვის შეწყვეტასთან

მოცემულ თავში ყურადღება გამახვილებულია მოსავლის ნარჩენების დაწვის შეწყვეტისას ბიოფიზიკური და აგრონომიული ზემოქმედების შეფასებაზე. აღნიშნული საშუალებას გვაძლევს, რომ მე-4 თავში შევაფასოთ ნახსენები ზემოქმედების ეკონომიკური შედეგები.

3.1 რას ნიშნავს „ხანძრების აკრძალვა“ ქარსაცავი ზოლებისთვის

უცვლელი სცენარის და ხანძრების აკრძალვის შემთხვევებში, 2017-2026 წლებში ხანძრების შედეგად შესაძლო ინციდენტების პროგნოზირებისთვის, ნორმალური გადანაწილებული შემთხვევითი ციფრები აღებული იქნა გადანაწილებისგან, რომლისთვისაც დამახასიათებელია იგივე საშუალო (6 917 ჰა) და სტანდარტული გადახრა (8 990 ჰა) დედოფლისწყაროში 2000 – 2015 წლებში გამოვლენილი ხანძრებისას (Costa, 2016; see Appendix 1). აღნიშნული მეთოდის გამოყენება მოხდა იმის გამო, რომ მონაცემებმა წარსულში არსებული კლიმატის, სასოფლო-სამეურნეო მოსავლიანობის და ხანძრების შესახებ არ მოგვცა საშუალება, რომ შეგვეშვა ვიწრო სტატისტიკურად საკმარისი, მყარი ცვლადები, რითიც შესაძლებელი იქნება მომავალში ხანძრების მიერ მიყენებული ზარალის პროგნოზირება. ასევე, შეუძლებელი იყო დასკვნის გაკეთება ტყის ხანძრებთან დაკავშირებით ბოლო 20 წლის განმავლობაში (Costa 2016; see Appendix 1). შემთხვევითობის პრინციპის გამოყენების შედეგად მიღებული გადანაწილება წარმოდგენილია მე-4 სურათზე.

ასევე უნდა აღინიშნოს, რომ ხანძრების აკრძალვის შემთხვევაშიც, არარეალურია იმის მიჩნევა, რომ ნარჩენების დაწვის აკრძალვა გამოიწვევს ხანძრების სრულ აღმოფხვრას (Costa, 2016, personal communication). ნებისმიერ წელიწადს შესაძლებელია დაუგეგმავი ხანძრების გაჩენა ან ისეთი ფერმერების გამოჩენა, ვინც არ გაითვალისწინებს კანონმდებლობას. შესაბამისად, „დაწვის აკრძალვის“ სცენარში ნავარაუდევია, რომ ხანძრების სულ მცირე 10% ისევ შენარჩუნდება უცვლელი სცენარით (Costa 2016).



სურათი 4: შირაქის ველზე მოსავლის ნარჩენების დაწვის შესახებ არსებული ისტორიული ჩანაწერი და შესაძლო ხანძრების პროგნოზირება

3.2 ქარსაფარი ზოლების რაოდენობის პროგნოზირება უცვლელი სცენარის და ნარჩენების დაწვის აკრძალვის შემთხვევებში

ქარსაფარი ზოლების დეგრადაცია დაიწყო საბჭოთა კავშირის დაშლის შემდეგ, როდესაც დედოფლისწყაროს მაცხოვრებლებმა დაიწყეს საწვავად გამოყენების მიზნით ხეების მოჭრა. მიუხედავად იმისა, რომ ადგილობრივი მოსახლეობის მხრიდან ზეწოლამ იკლო, რადგან საწვავ ხე-ტყეს უმეტესწილად ტყიდან, ხე-ტყის ადგილობრივი გამოყენებისგან იღებენ (Helbig, 2016), ქარსაფარი ზოლების მდგომარეობის გაუარესება ისევ გრძელდება ადრეული სასოფლო-სამეურნეო ხანძრების გამო. მიღებული იქნა ზომები ქარსაფარი ზოლების აღსადგენად GIZ-ის პროგრამის – „ბიომრავალფეროვნების მდგრადი მართვა სამხრეთ კავკასიაში“ ფარგლებში, ავსტრიის განვითარების სააგენტოს (ADA) მხარდაჭერით. 2015 წელს ხანძრებმა მნიშვნელოვანი ზიანი მიაყენეს დარჩენილ ქარსაფარ ზოლებს და GIZ-ის მიერ ქარსაფარების აღდგენით სამუშაოებს.

ქარსაფარი ზოლები შედგება ხეების და ბუჩქების რიგებისგან, რომლებიც სასოფლო-სამეურნეო მიწების კიდის გასწვრივ არის დარგული, მოსავლის და ნიადაგის ძლიერი ქარებისგან დასაცავად (GIZ, 2014). ისინი აუმჯობესებენ კლიმატურ პირობებს მოსავლის ზრდისთვის და უზრუნველყოფენ ადგილს ფრინველების ბუდეებისთვის, რაც ბუნებრივად უწყობს ხელს პესტიციდების კონტროლს.

საბჭოთა კავშირის დაშლამდე, შირაქის ველზე 1,800 კმ სიგრძის ქარსაფარი ზოლი არსებობდა (ეროვნული სატყეო სააგენტო). საბჭოთა კავშირის დაშლის შემდეგ შეწყდა გაზის მიწოდება და დაიშალა ინსტიტუციები, რომლებიც ქარსაფარ ზოლებს მართავდნენ. ქარსაფარი ზოლები საერთო საკუთრება იყო და შედეგად, სწრაფად მოხდა მათი დეგრადირება, რადგან მოსახლეობა გათბობის მიზნით ჭრიდა ხეებს. 1999 წლისთვის დარჩენილია 614 კმ სიგრძის ქარსაფარი ზოლი, GIZ-ის მიერ მომზადებული რუკის მიხედვით, რომელსაც 1999 წლის ორთო-ფოტოები უდევს საფუძვლად⁷.

ხანძრებმა 2015 წლის ზაფხულში გამორჩეულად დიდი ზიანი მიაყენეს ქარსაფარ ზოლებს. დაიწვა 33 490 ჰა-ზე დიდი სახნავი ტერიტორია. ხანძრები იმდენად ძლიერი იყო, რომ ხანძრის თხრილები, გზები და სხვა ინფრასტრუქტურა, რომელიც ჩვეულებრივ იცავს ქარსაფარ ზოლებს ხანძრისგან, არაეფექტური გამოდგა. GIZ-ის მიერ ჩატარებულმა სავსე კვლევებმა გამოავლინა, რომ 68 კმ ქარსაფარი ზოლიდან, რომელიც GIZ-ის მხარდაჭერით დაირგა, 55,5 კმ⁸- ან 83% განადგურდა (Klein, 2015).

იმ შემთხვევაში, თუ არ შეიცვალა ხანძრების და მიწის გამოყენების მართვის პრაქტიკა, არსებული ტენდენციით დარჩენილი ქარსაფარიც მალე განადგურდება. აღნიშნულთან დაკავშირებით ყურადღება გაამახვილეს ადგილობრივმა ფერმერებმაც, 2016 წელს გამართულ დაინტერესებულ მხარეთა საკონსულტაციო შეხვედრის დროს (იხ. მე-5 დანართი საწყისი სამუშაო შეხვედრის შედეგებთან ერთად). მოსავლის ნარჩენების დაწვის აკრძალვა ხელს შეუწყობს არსებული ქარსაფარი ზოლების დაცვას. ამ ჰიპოთეზის გამოსაცდელად ჩვენ გამოვიყენეთ ხანძრების სცენარი (ზემოთ წარმოდგენილი თავი), რათა გამოგვეტანა დასკვნა იმის შესახებ, თუ რა მოვლით ქარსაფარ ზოლებს არსებული სცენარის შენარჩუნების და დაწვის აკრძალვის სცენარის შემთხვევაში.

GIZ-ის მიერ საქართველოში ჩატარებული ქარსაფარი ზოლის ინვენტარიზაციის მიხედვით, შირაქის ველზე მხოლოდ 50 კმ ქარსაფარია შემორჩენილი (Weigel., 2016). ხელახლა დარგული ქარსაფარი

⁷ ლაშა ხიზანიშვილი (khizanishvili.lasha@gmail.com)

⁸ ან 10 ჰა, რადგან GIZ-ის მიერ აღდგენილი ქარსაფარი ზოლები 10 მეტრით უფრო განიერი იყო

ზოლების 2015 წლის ინვენტარიზაციის დეტალური მონაცემები გამოყენებულია ხანძრების და ქარსაფარი ზოლების განადგურებას შორის კავშირის დასადგენად (Klein, 2015). ზემოაღნიშნული მონაცემებიდან შესაძლებელია დავასკვნათ (განტოლება 3), რომ ერთ ჰექტარ გადამწვარ სახნავ-სათეს მიწაზე მოდის 1,65 მ განადგურებული ქარსაფარი ზოლი. ამ შემთხვევაში, t წლისთვის გადარჩენილი ქარსაფარი ზოლების დადგენა (დაწვის პრაქტიკის გამოყენების და დაწვის აკრძალვის სცენარებისთვის) შესაძლებელია მე-4 განტოლების გამოყენებით. მე-2 ცხრილის შედეგებით შეგვიძლია დავასკვნათ, რომ დაწვის გამოყენების რეჟიმის გაგრძელებით, ქარსაფარი ზოლები სრულად განადგურდება 10 წლის განმავლობაში. იმ შემთხვევაში, თუ მოხდება ხანძრების აკრძალვა, არსებული ქარსაფარი ზოლების 90% შენარჩუნდება 10 წლის შემდეგაც. აღნიშნული ანალიზის გამარტივების მიზნით ჩვენ თავი ავარიდეთ სხვა ფაქტორების განხილვას, რომლებსაც შესაძლოა ასევე ჰქონოდათ გავლენა ქარსაფარებზე, ასეთი ფაქტორია მაგალითად ხეების მიზანმიმართული ჭრა. ეს იმიტომ, რომ ჩვენ უპირველეს ყოვლისა გვაინტერესებს ხანძრების აკრძალვის შედეგად მიღებული ცვლილებები.

განტოლება 4

$$\text{ერთ ჰა სახნავი მიწის გადაწვის შედეგად დამწვარი ქარსაფარი ზოლები}_{2015} = \frac{55\,300 \text{ მ ქარსაფარი}}{33\,490 \text{ ჰა ხანძარი}} \\ = 1.65 \frac{\text{მ ქარსაფარი}}{\text{ჰა გადამწვარი სახნავი მიწა}}$$

განტოლება 5

$$\text{დარჩენილი ქარსაფარი ზოლები}_{s,t} = \text{დარჩენილი ქარსაფარი ზოლები}_{s,t-1} - 1.65 * \text{ჰა გადამწვარი სახნავი მიწა}_t$$

ცხრილი 2: დარჩენილი ქარსაფარი ზოლების სიცოცხლისუნარიანობა საბაზისო სცენარით და „დაწვის არ გამოყენების“ სცენარით

წელი	გადამწვარი სამეურნეო მიწა, ჰა		დარჩენილი ქარსაფარი ზოლები, მ	
	უცვლელი სცენარი	დაწვის აკრძალვის სცენარი	უცვლელი სცენარი ⁹	დაწვის აკრძალვის სცენარი
2016	14505	1451,5	50000	50000
2017	4221	422,1	40425	49042
2018	8804	880,4	36171	48617
2019	25	2,5	29546	47955
2020	18275	1827,5	27463	47746
2021	7290	729,0	15937	46594
2022	2882	288,2	10095	46010
2023	791	79,1	6534	45653
2024	2416	241,6	4055	45405
2025	604	60,4	735	45074
2026	9022	902,2	0	44835
საშუალო	5981 ჰა	591 ჰა		

⁹ ვვარაუდობთ, რომ ქარსაფარების სიგანე საშუალოდ შეადგენს 15 მ-ს, განსაკუთრებით გზების გასწვრივ განლაგებული ქარსაფარები. ამ შემთხვევაში, 1 კმ ქარსაფარი = 1,5 ჰა ქარსაფარს. ეს შეფარდება გამოიყენება თავიდან აცილებული სათბური გაზების ემისიის შესაფასებლად, რომელსაც იწვევს ტყის განადგურება და ქარსაფარების დაწვა.

3.3 სათბური გაზების ემისიის თავიდან აცილება

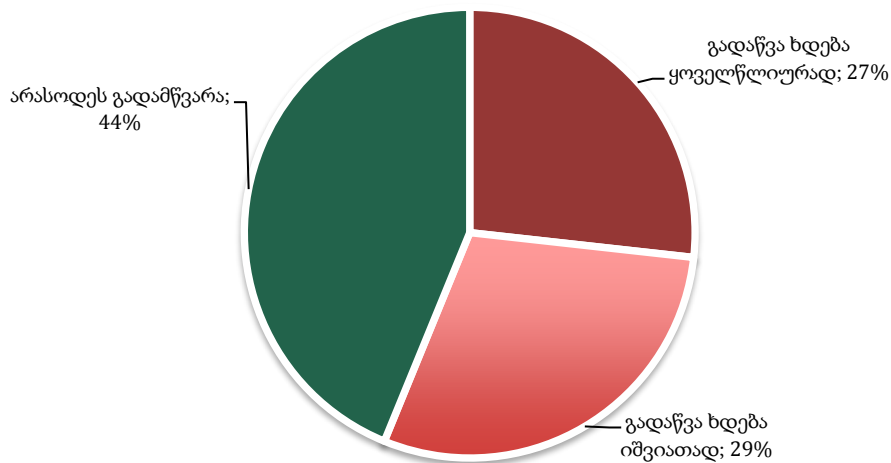
კლიმატის ცვლილება უმთავრესი რისკია ეკოსისტემებსა და ეკონომიკურ აქტივობებზე შეუქცევადი ზიანის მიყენების თვალსაზრისით. საკვების წარმოების სისტემების შეცვლა, ზღვის დონის აწევა, გვალვების, წყალდიდობების და შტორმის გახშირებული შემთხვევები და ასევე ბიომრავალფეროვნების და სახეობების დაკარგვა კლიმატის ცვლილების ძირითადი მოსალოდნელი პირდაპირი ზიანია (Stern, 2007). მიმდინარე პრაქტიკით გამოწვეული სათბური გაზების ემისიების მასშტაბს და სიმძიმეს ადასტურებს მზარდი მტკიცებულებები. აღნიშნული დასაბუთებული მტკიცებულება უზრუნველყოფს რაციონალურ საფუძველს პროექტსა და პოლიტიკის დიზაინში კლიმატის ცვლილების შერბილების შესაძლებლობების სტრუქტურული ინტეგრაციისთვის, მოსავლის ნარჩენების დაწვის დაშვების თუ აკრძალვის შესახებ დასმული შეკითხვის ჩათვლით.

იმის შესაფასებლად, თუ როგორ შეიძლება შეიცვალოს სათბური გაზების ემისიის დონე დაწვის აკრძალვის პოლიტიკის სტიმულირების შედეგად, გამოყენებული იქნა FAO-ს EX-ACT ინსტრუმენტი. EX-ACT წარმოადგენს მიწის აღრიცხვის სისტემას, რომელიც უკავშირებს სოფლის-მეურნეობაში, სატყეო და სხვა მიწათსარგებლობის (AFOLU) სექტორში საქმიანობის მონაცემებს ნახშირბადის ხუთი აუზის სავარაუდო ღირებულებას: მიწისზედა ბიომასა, მიწისქვეშა ბიომასა, ხმელი ხე-ტყე, ლიტერის და ნიადაგის ორგანული ნახშირბადი. ამ გზით ხდება EX-ACT -ის საშუალებით ნახშირბადის მარაგის მოცულობის, მარაგის ცვლილებების და CH₄, N₂O და CO₂ ემისიების დადგენა. EX-ACT შეიქმნა უმეტესწილად სათბური გაზების ეროვნული ინვენტარიზაციისთვის შემუშავებული 2006 წლის PCC სახელმძღვანელო დოკუმენტების გამოყენებით, რამაც უზრუნველყო EX-ACT-ისთვის აღიარებული სტანდარტული მნიშვნელობები ემისიის ფაქტორების და ნახშირბადის დონისთვის, ე.წ. სიზუსტის Tier 1 დონით. FAO-ს პროგნოზირებადი ნახშირბადის ბალანსის საშუალებით - 'EX-ACT' იზომება სათბური გაზების ზემოქმედება მიწის ერთეულზე, რომელიც გამოხატულია ტონაში, CO₂-ის ექვივალენტი ემისიით ერთ ჰექტარზე წელიწადში. აღნიშნული საშუალებას იძლევა, რომ დაანგარიშდეს ცვლილებები დედოფლისწყაროში, ტყის გაჩეხვა და გაშენება, ცვლილება მიწათსარგებლობასა და კონსერვაციის თვალსაზრისით, მიწის დეგრადაცია, წლიური მოსავლიანობა და მიწის მდგრადი მართვა.

3.4 სამეურნეო მიწებზე მოსავლის ნარჩენების დაწვის მასშტაბი

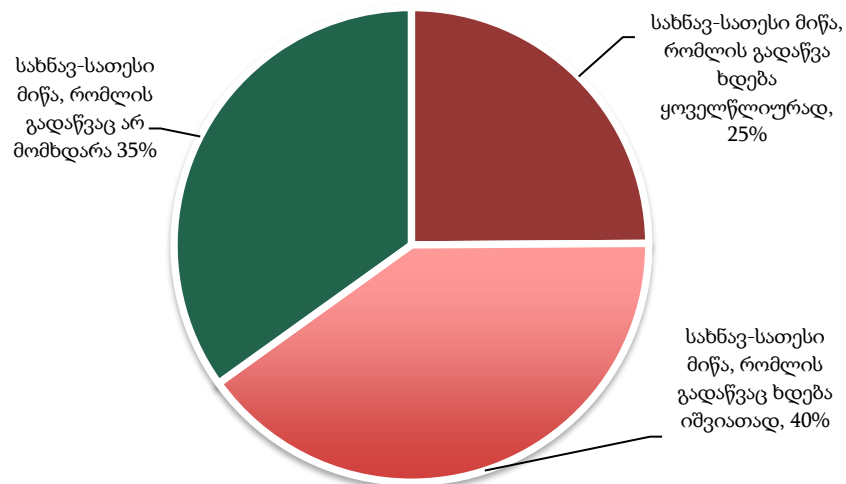
შეფასებითი კვლევიდან მიღებული მონაცემები გამოყენებული იქნა შირაქის ველზე მოსავლის ნარჩენების დაწვის გავრცელების შესაფასებლად. მე-5 სურათზე შესაძლებელია დავინახოთ, რომ ფერმერები ყოველწლიურად წვავენ 27%-ს, ზოგჯერ იწვება 29% (2-3 წელიწადში) და დარჩენილი 44%-ის დაწვა არ ხდება. მაგრამ ფერმერებისგან შემდგარი თითოეული ჯგუფის შემთხვევაში, ჩვენ შევისწავლეთ მარცვლეულის მოსაყვანი მიწა, რომელიც მათი კონტროლის ქვეშ არის და მათ მიერ ანგარიშდება, თუ რა მოცულობის მიწის გადაწვა ხდება დროგამოშვებით, რამდენის ყოველწლიურად და რამდენი არ იწვება საერთოდ.

აღნიშნულის საფუძველზე, ჩვენ შეგვიძლია დავასკვნათ, რომ სასოფლო-სამეურნეო მიწის 40%-ის გადაწვა ხდება რეგულარულად (ყოველ 2-3 წელიწადში) და 35% არასოდეს იწვება ფერმერების მიერ. ამასთან ერთად, ფერმერების 25% ამტკიცებს, რომ ზიანი ადგებათ მეზობელი ფერმერების მიერ გაჩენილი ხანძრებიდან (სურათი 5b).



სურათი 5a: ფერმერების პროცენტული განაწილება, რომლებიც წვავენ, იშვიათად წვავენ და საერთოდ არ წვავენ მიწებს

აღნიშნული სტატისტიკის მიხედვით მართებული იქნება თუ მივიჩნევთ, რომ სახნავ-სათესი მიწების სულ მცირე 50% იწვება ყოველ წელს, როდესაც არ არის ექსტრემალური/უკონტროლო ხანძრის შემთხვევები, როგორც ეს იყო 2015 წელს. აღნიშნული ვრცელდება 10 000 ჰექტარზე, მაშინ როცა სახნავ-სათესი მიწიდან 20 000 ჰა გამოიყენება ქერის და ხორბლის მოსაყვანად (იხ ცხრილი A4.7, დანართი 4).



სურათი 5b: სასოფლო-სამეურნეო მიწების მიახლოებითი პროცენტული განაწილება, რომლებიც ყოველწლიურად იწვება, იშვიათად იწვება და საერთოდ არ იწვება

აღნიშნული განსხვავდება MODIS-ის სატელიტური მონაცემებისგან (დანართი 1) და მიუთითებს საშუალოდ 6 000 ჰა გადამწვარ ფართობზე წელიწადში. იგი წარმოადგენს აგრეთვე მონაცემებს,

რომლის მიხედვითაც ხდება მომავალში ხანძრის შემთხვევების წინასწარ პროგნოზირება (ცხრილი 2). განსხვავება ფერმერების მიერ გამოვლენილსა და სატელიტურ გამოსახულებას შორის შეიძლება აიხსნას იმ ფაქტით, რომ MODIS -ის სატელიტური მონაცემები, 500 m x 500 m მონაცემებით, მხოლოდ 2,5 კმ² -ზე დიდი ხანძრის გამოვლენის საშუალებას იძლევა. გადამწვარი ტერიტორიების საერთო ფართობის დასადგენად, ჩვენ 4 000 ჰექტარამდე გავზარდეთ ხანძრისგან დაზიანებული სახნავ-სათესი მიწების ფართობი.

გადამწვარი მოსავლის ნარჩენებისგან მიღებული სათბური გაზების ემისია შეიცავს მეთანს და აზოტის ოქსიდის აირებს. ერთი ჰექტარი მოსავლის ნარჩენის დაწვის შედეგად წარმოიქმნება საშუალოდ 0,31 CO₂-ის ექვივალენტური ემისიები. ეს და შემდგომი შეფასებები გამოანგარიშებულია EX-ante-ს-ეს წლიური სისტემების მოდულის ფარგლებში (სურათი 7), ეროვნული სათბური გაზების ემისიის ინვენტარიზაციების - IPCC Tier 1 სახელმძღვანელოს გამოყენებით (IPCC, 2006).

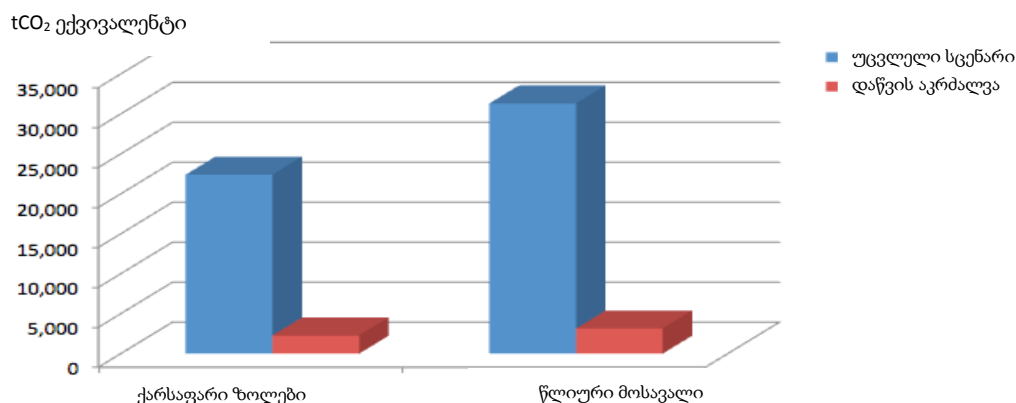
უცვლელი სცენარით, საშუალოდ 10 000 ჰ¹⁰ სახნავ-სათესი მიწის გადაწვა ხდება წლიურად, ხოლო დაწვის აკრძალვის შემთხვევაში მოხდება მხოლოდ აღნიშნული ფართობის 10%-ის გადაწვა. შედეგად, 10 წლიანი ანგარიშების პერიოდში, დაახლოებით 28 200 t CO₂ -ის ექვივალენტი ემისიის თავიდან აცილება მოხდება ყოველწლიურად (სურათი 6). მე-7 სურათზე წარმოდგენილია CO₂-ის ექვივალენტი სითბური გაზის ემისიები, რომლებიც წარმოიქმნება გადაწვის აკრძალვის და BAU სცენარით, წლიური მოსავლის (ნარჩენების) და ტყეების გაჩეხვის (ქარსაფარები) შედეგად.

ტყეების ხანძრებით განადგურებამ გამოიწვია 303 ტ ექვივალენტი ნახშირბადის დიოქსიდის გამოყოფა ერთი ჰექტარი ქარსაფარის დაწვით. ათწლიან ანგარიშების პერიოდშიც კი, მთლიანობაში 20 000 ტ CO₂ -ის ექვივალენტი ემისიის თავიდან აცილება მოხდება დარჩენილი ქარსაფარების დაცვით (სურათი 8). ტყეების გაჩეხვის და ნარჩენების დაწვის შეწყვეტის შედეგად შემცირებული ემისიები მთლიანობაში გამოიწვევს დაახლოებით 49 000 ტ CO₂-ის ემისიის თავიდან არიდებას. განსხვავება ემისიებში BAU-ს სცენარსა და ხანძრის აკრძალვის სცენარს შორის ნაჩვენებია მე-8 სურათზე.

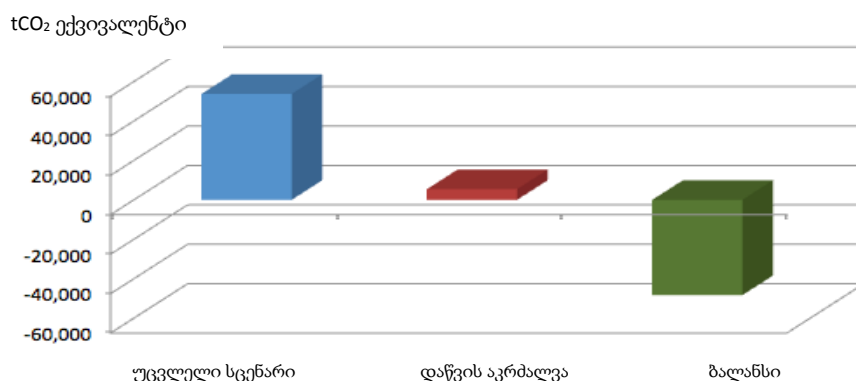
tCO ₂ ექვივალენტის სითბური მთლიანად	მთლიანი ნაკადები			წილი სათბურ გაზებზე ბალანსში			
პროექტის კომპონენტები	უცვლელი სცენარი	დაწვის პრაქტიკის გამოყენებ- ლობა	ბალანსი	CO ₂		N ₂ O	CH ₄
ცვლილებები ტყისარგებლობაში				ბიომასა	ნიადაგი		
ტყის განადგურება	22 399	1 792	-20 607	-15 027	-5 313	-120	-147
სოფლის მეურნეობა - წლიური	31 300	3 130	-28 170	0	0	-7 797	-20 373
სულ	53 699	4 922	-48 778	-15 027	-5 313	-7 917	-20 520
ერთ ჰექტარზე	2,6	0,2	-2,4	-0,7	-0,3	-0,4	-1,0
ერთ ჰექტარზე წელიწადში	0,3	0,0	-0,2	-0,1	0,0	0,0	-0,1

სურათი 6: სათბური გაზების ემისიები EX-Ante -ს წლიური სისტემის მოდულში

¹⁰ საშუალოდ 5 981 ჰა წელიწადში, გამომდინარეობს მე-2 ცხრილიდან და ამას დამატებული 4 000 ჰა, რაც საბოლოოდ გამოდის 10 000 ჰა. აღნიშნული წარმოადგენს სავარაუდოდ მთლიან სახნავ-სათეს ფართობს, რომლის გადაწვაც ხდება ყოველწლიურად ფერმერების მიერ



სურათი 7: სათბური გაზების ემისიები, რომლებიც ასოცირდება ქარსაფარების განადგურებასთან და ნარჩენების დაწვასთან BAU-ს სცენარით და ხანძრის აკრძალვის სცენარით



სურათი 8: სათბური გაზების ემისია BAU-ს სცენარით და ნახშირბადის შემცირება ხანძრების აკრძალვის სცენარით (T=10)

3.5 ხანძრების ბიოფიზიკური გავლენა ნიადაგსა და სასოფლო-სამეურნეო მოსავლიანობაზე¹¹

ხანძარი მნიშვნელოვან ზემოქმედებას ახდენს ნიადაგის ფიზიკურ, ქიმიურ და ბიოლოგიურ თვისებებზე და შესაბამისად, მათ მოსავლიანობასა და საარსებო პირობებზე, ვინც ნიადაგს ამუშავებს. ხანძრებით გამოწვეული ცვლილებების ხარისხი დამოკიდებულია ხანძრის ინტენსივობასა და ხანგრძლივობაზე, რაც თავის მხრივ დამოკიდებულია ისეთ გარემოებებზე, როგორიცაა საწვავის ტიპი და ოდენობა, ჰაერის ტემპერატურა და ტენიანობა, ქარი და ტოპოგრაფია; ნიადაგის თვისებები ტენიანობის შემცველობის, ტექსტურის და ორგანული ნივთიერებების მიხედვით და მიწისზედა ბიომასის მახასიათებლები (DeBano et al., 1998). ხანძრების გავლენა ნიადაგზე მოიცავს ნიადაგის ორგანული ნივთიერებების დაკარგვას (SOM), (Albalasmeh et al., 2013), მიწისზედა ვეგეტაციის და მიწის ზედა ფენის ბიომასის შეცვლას და მოხსნას და ნიადაგის ეროზიის ზრდას (Carroll et al., 2007), რაც შემდგომში იწვევს ცვლილებებს ნარგავებსა და მიკრობულ პოპულაციებში (Janzen & Tobin- Janzen, 2008).

¹¹ ეს ნაწილი ძირითადად ეყრდნობა გიორგი ღამბაშიძის მონაცემებს (2016) გარკვეული მოდიფიკაციით.

ორგანული კვლევის (იხ. გიორგი ღამბაშიძე, 2016 წ. – დეტალური ინფორმაციისთვის) მიზანი იყო ნიადაგის თვისებების შესაძლო ცვლილებების შეფასება, განსაკუთრებით კი ნიადაგის ორგანულ ნივთიერებებში და ნიადაგის წყლის შეკავების უნარის ცვლილების თვალსაზრისით, რომელიც მიიღება მოსავლის ნარჩენების დაწვის შეწყვეტით.

3.5.1 საკვლევი ობიექტების შერჩევა და მონაცემების შეგროვება

ნიადაგის სინჯების აღების მიზნით ობიექტის შერჩევა ეფუძნებოდა ფერმერების მიერ დანერგილი სასოფლო-სამეურნეო პრაქტიკებს შორის არსებულ განსხვავებებს. შერჩეული იქნა მართვის სამი განსხვავებული ტიპი: 1) მოსავლის ნარჩენების დაწვა ყოველწლიურად; 2) მოსავლის ნარჩენების დაწვაზე უარის თქმა; 3) მოსავლის ნარჩენების დაწვაზე უარის თქმა, მაგრამ გადაწვა იშვიათ შემთხვევაში ან შემთხვევით, მაგალითად, ინტენსიური ხანძრების შედეგად 2015 წელს. მთლიანობაში შეირჩა აღნიშნული მახასიათებლების მქონე 9 განსხვავებული ნაკვეთი. მოცემული 9 ნაკვეთის აღწერილობა და ლაბორატორიული ანალიზის შედეგები წარმოდგენილია მე-5 დანართში.

ყველა შემთხვევაში ნიადაგის ნიმუშების აღება მოხდა ორ სიღრმეზე – 0-5 სმ და 0-20 სმ. ნიმუშის აღება 5 სმ სიღრმეზე ეფუძნებოდა იმ მოსაზრებას, რომ აღნიშნული წარმოადგენს ნიადაგის იმ სიღრმეს, რომელზეც ყველაზე დიდი ზეგავლენა მოახდინა ხანძარმა. ნიმუშების აღება 20 სმ სიღრმეზე გამოყენებული იქნა ნიადაგის ზოგადი თვისებების და მისი ნაყოფიერების დონის დასადგენად, გამომდინარე იქიდან, რომ აღნიშნული წარმოადგენს ხვნის სიღრმეს საკვლევ ფართობზე.

გასაანალიზებლად საჭირო ნიადაგის პარამეტრების შერჩევა დაეფუძნა არსებულ კვლევას, რომელშიც აღწერილია ხანძრების ზეგავლენა ნიადაგის კონკრეტულ თვისებებზე, როგორიცაა ორგანული ნივთიერებები, ნაყარის სიმჭიდროვე, აზოტი, ფოსფორი და კალიუმი. ამასთან ერთად, განისაზღვრა ის პარამეტრები, რომლებიც შესაძლებელია ადვილად არ შეიცვალოს, როგორიცაა ნაწილაკის ზომის განაწილება, კათიონების გაცვლის უნარი, pH და კალციუმის კარბონატი. აღნიშნული პარამეტრები იძლევიან ინფორმაციას ნიადაგის საერთო ზოგადი თვისებების შესახებ, რაც გვეხმარება ნიადაგებს შორის ნებისმიერი მნიშვნელოვანი ცვლილების გამოვლენაში. აღნიშნულ პარამეტრებზე ასევე შეიძლება გავლენა იქონიოს გრძელხნიანმა, მაღალი ტემპერატურის ხანძრებმა იმ ადგილებში, სადაც გაცილებით მეტი საწვავია გამოყენებული, ვიდრე სასოფლო-სამეურნეო მიწებზე, როგორიცაა ტყეები ან ქარსაფარები.

სანიმუშო ობიექტების შედარება განხორციელდა ორგანული ნივთიერებების შემცველობაში არსებული ცვლილებების და ნაყარის სიმჭიდროვის საფუძველზე, რომელიც შესაძლებელია შეიცვალოს ორგანული ნივთიერებების შემცირების შედეგად. განხორციელდა აგრეთვე მცენარეთა მაკრო ნუტრიენტების კონცენტრაციების, როგორიცაა აზოტი, ფოსფორი და კალიუმი – შედარება. შედარებამ აჩვენა მნიშვნელოვანი განსხვავება ხანძრისგან დაზიანებულ და დაუზიანებელ ნიადაგს შორის ორგანული ნივთიერებების და ნაყარის სიმჭიდროვის თვალსაზრისით.

იმისთვის, რომ შევადგასოთ გამოვლენილი ცვლილებების სტატისტიკური მნიშვნელობა, ერთის მხრივ გამოყენებული იქნა ANOVA-ს ტესტი (ცვლილების ანალიზი) SPSS პროგრამის საშუალებით. 9 ობიექტი დაიყო ორ ჯგუფად: გადამწვარ და გადაუწველ ობიექტებად. გადამწვარი ობიექტები აერთიანებს იმ ნაკვეთებს, რომელთა გადაწვა ხდება რეგულარულად ან შემთხვევით, რადგან რთულია თითოეული ხანძრის სიმძიმის შეფასება. ობიექტები სადაც ქარსაფარი ზოლები შედის (მე-3 და მე-5 ობიექტი) გამოირიცხა სტატისტიკური ტესტირებიდან, რადგან ისინი განიხილება

„ბუნებრივ საყრდენად“ და ვერ მოხდება მათი სახნავ-სათეს მიწებთან შედარება, რომელიც მუდმივ ანთროპოგენურ ზეგავლენას განიცდის.

სტატისტიკური ნალიზის შედეგები წარმოდგენილია მე-3 ცხრილში, რომელიც აჩვენებს, რომ მხოლოდ ორგანული ნივთიერებების შემადგენლობაში არსებული ცვლილებები არის სტატისტიკური თვალსაზრისით მნიშვნელოვანი. ნიადაგის ნაყარის სიმჭიდროვე მიუთითებს ობიექტებს შორის არსებულ მნიშვნელოვან განსხვავებაზე, მაგრამ აღნიშნული, სტატისტიკური თვალსაზრისით უმნიშვნელოა 90% სანდოობის შემთხვევაში. არსებული განსხვავებები მაკრო ნუტრიენტების (N, P, K) შემადგენლობაში სტატისტიკური თვალსაზრისით უმნიშვნელოა და ხანძრების გამოყენების და არ გამოყენების პრაქტიკასთან უშალოდ დაკავშირებული არ არის.

ცხრილი 3. ცალმხრივი ANOVA-ს ტესტის შედეგები

ორგანული ნივთიერებები

	კვადრატების ჯამი	df	საშუალო კვადრატი	F	Sig.
ჯგუფებს შორის	0,516	1	0,516	8,356	0,034*
ჯგუფებში	0,309	5	0,062		
სულ	0,825	6			

* მნიშვნელოვანი 95% სანდოობის დონეზე

ნაყარის სიმჭიდროვე

	კვადრატების ჯამი	df	საშუალო კვადრატი	F	Sig.
ჯგუფებს შორის	0,018	1	0,018	3,978	0,103
ჯგუფებში	0,023	5	0,005		
სულ	0,041	6			

აზოტი

	კვადრატების ჯამი	df	საშუალო კვადრატი	F	Sig.
ჯგუფებს შორის	0,000	1	0,000	0,097	0,769
ჯგუფებში	0,002	5	0,000		
სულ	0,002	6			

ფოსფორი

	კვადრატების ჯამი	df	საშუალო კვადრატი	F	Sig.
ჯგუფებს შორის	0,001	1	0,001	1,499	0,275
ჯგუფებში	0,005	5	0,001		
სულ	0,006	6			

კალიუმი

	კვადრატებ ის ჯამი	df	საშუალო კვადრატი	F	Sig.
ჯგუფებს შორის	0,000	1	0,000	0,000	0,986
ჯგუფებში	0,081	5	0,016		
სულ	0,081	6			

3.5.2 ნიადაგის შედარებითი ანალიზი გადამწვარ და გადაუწველ ობიექტებს შორის

9 სანიმუშო ფართობიდან, 2 ნაკვეთი (ობიექტი 1 და 2) მდებარეობს ერთმანეთის გვერდიგვერდ და შედარებისთვის კარგ საფუძველს იძლევა, მსგავსი აგრო-ეკოლოგიური მახასიათებლების და ნაკვეთების მართვის საპირისპირო მახასიათებლებიდან გამომდინარე ობიექტებზე.

პირველ ობიექტზე ხდება მოსავლის ნარჩენების ინტეგრირება ნიადაგში, მისი დაქუცმაცებით და მოსავლის ასაღები კომბაინის (მარცვლეულის მოსავლის ასაღები მანქანა) და შემდეგ დისკური სახნავი მექანიზმის გამოყენებით, მოსავლის ნარჩენების ნიადაგში უკეთ შერევის მიზნით¹². პირველ ობიექტზე ბოლო სამი წლის მანძილზე ხანძრებს გავლენა არ მოუხდენიათ - 2015 წლის მასიური ხანძრების პერიოდშიც კი. არ მომხდარა მინერალური სასუქების გამოყენება ბოლო სამი წლის განმავლობაში, გარდა 100 კგ კალიუმის სასუქისა ამონიუმის გვარჯილას (≈34 კგ N ჰექტარზე) სახით, დაქუცმაცებული ნამჯის უკეთ გახრწნის მიზნით და შემდეგ მზრუნავი კულტივატორის გამოყენებით, ნიადაგში უკეთ შერევის მიზნით.

მე-2 ობიექტი ბოლო სამი წლის განმავლობაში დაიწვა, საველე ნიმუშების აღებად და ობიექტის მესაკუთრე მთლიანად წვავს ნამჯას ხორბლის მოსავლის აღების შემდეგ. ამის შემდეგ ფერმერი იყენებს NPK (აზოტის, ფოსფორის და კალიუმის) სასუქს რეგულარულად.

ზემოთ აღწერილი ორი შესადერებლი ობიექტის ნიადაგის ფიზიკური და ქიმიური თვისებების შედარება მიუთითებს ნიადაგის პარამეტრების მნიშვნელოვან გაუმჯობესებაზე იმ შემთხვევაში, თუ დაწვის პრაქტიკის გამოყენება არ ხდება. აღნიშნულ გაუმჯობესებაში იგულისხმება:

- ნიადაგში ორგანული ნივთიერებების შემცველობის გაზრდა 18%-ით;
- ნიადაგის ნაყარის სიმჭიდროვის შემცირება 10%-ით;
- სასოფლო-სამეურნეო მექანიზმების მიერ გამოყენებული საწვავის შემცირება ნიადაგის დამუშავებისას, ნიადაგის ნაყარის სიმჭიდროვის შემცირების შედეგად;
- წყლის ინფილტრაციის თანაბარი დონე მთლიან ნაკვეთზე, რომლის გადაწვაც არ მომხდარა (ობიექტი 1), შეესაბამება 480 მმ/დღეში. მეორე ობიექტზე განმეორებითმა გაზომვებმა აჩვენა უფრო დაბალი და მნიშვნელოვნად განსხვავებული წყლის ინფილტრაციის დონე ნაკვეთის ფარგლებში, რაც შესაძლებელია გამოწვეული იყოს მძიმე სასოფლო-სამეურნეო მექანიზმების გამოყენებით.
- ნამჯის შერევა და ნიადაგის ზედაპირული დამუშავება აბრკოლებს ქერქის წარმოქმნას და ნიადაგის დასკდომას და ამცირებს წყლის აორთქლებას;
- ახალი ორგანული ნივთიერებების რეგულარული დამატება ნიადაგისთვის მოსავლის ნარჩენების სახით და გაზრდილი ტენიანობის შენარჩუნება მასში ხელსაყრელ პირობებს ქმნის ნიადაგის ორგანიზმებისთვის. პირველ ობიექტზე ნიადაგის სინჯების აღებისას აღმოჩენილი ჭიაყელა ნათელი ინდიკატორია ზემოაღნიშნულის. მეორე ობიექტზე ჭიაყელა არ აღმოჩნდა.

¹² ფერმერები, რომლებიც წვავენ მოსავლის ნარჩენებს, თესვის სეზონისთვის მოსამზადებლად ასევე იყენებენ მზრუნავ კულტივატორს გადაწვის შემდეგ (რაც გაირკვა შეფასებით კვლევაში). ასე რომ, მზრუნავი კულტივატორი არ ზრდის ხარჯებს ფერმერისთვის, რომელიც გადაწყვეტავს ნარჩენების დაწვაზე უარის თქმას.

- და ბოლოს, ორგანული ნივთიერებების მაღალი შემცველობის გამო, ნიადაგს პირველ ობიექტზე შეუძლია დაიტოს დაახლოებით 145 ტ წყალი ერთ ჰექტარზე ნიადაგის ზედა 20 სანტიმეტრიან ფენაში.

ნიადაგის თვისებების ყველა ზემოაღნიშნული გაუმჯობესება პირდაპირ ან არაპირდაპირ გავლენას ახდენს ნიადაგის პროდუქტიულობასა და მოსავლის ფორმირებაზე. მომიჯნავე ნაკვეთებს შორის გამოვლენილი განსხვავებები ნათლად მიუთითებს, თუ რამდენად მნიშვნელოვანია ნიადაგის სწორი მართვა და დაწვაზე უარის თქმა.

დანარჩენი ობიექტების (3-9) მახასიათებლები, რომლების შედარება პირდაპირ ვერ ხერხდება, ახსნილია მე-5 დანართში.

3.5.3 წყლის ბალანსი ნიადაგის სხვადასხვა ტიპის მართვის რეჟიმების ქვეშ

AquaCrop (ver. 5.0) მოდელის სიმულაცია

წყლის სათანადო მიწოდება მნიშვნელოვანია მარცვლეული კულტურების მიერ მათი ზრდის პოტენციალის გამოსავლენად. უფრო მეტიც, რადგან დედოფლისწყაროს მუნიციპალიტეტისთვის დამახასიათებელია საირიგაციო სოფლის მეურნეობა, წყლის მენეჯმენტი სასოფლო-სამეურნეო პროდუქტიულობის მთავარი განმსაზღვრელია და მისი მნიშვნელობა უფრო იზრდება, რადგან კლიმატის ცვლილება უფრო გამოხატული გახდა. ამასთან, წლიდან წლამდე ნალექის რაოდენობის ცვალებადობიდან გამომდინარე დედოფლისწყაროში, მოსავალი შესაძლებელია მკვეთრად განსხვავდებოდეს წლების მიხედვით. შესაბამისად, ერთადერთ საშუალებას სასოფლო-სამეურნეო პროდუქტიულობის გასაზრდელად წარმოადგენს უკეთესი სასოფლო-სამეურნეო პრაქტიკის დანერგვა, სადაც ნიადაგის სათანადოდ მართვას გადამწყვეტი მნიშვნელობა ექნება.

იმის შესაფასებლად, თუ ნიადაგის მართვის პრაქტიკა რეალურად რამდენად განსხვავებულ გავლენას ახდენს სასოფლო-სამეურნეო მოსავალზე დედოფლისწყაროში, ჩვენ გამოვიყენეთ წყლის ბალანსის მოსავლის მოდელი, ცნობილი როგორც 'AquaCrop', რათა მოგვხდინა ხანძრების შედეგად მოსავლისთვის მიყენებული ზიანის იზოლირება. საკვების და სოფლის მეურნეობის ორგანიზაციამ (FAO) შეიმუშავა AquaCrop-ის მოდელი 2009 წელს (Jin, et al, 2014). პირველად მოდელი შეიქმნა Doorenbos and Kassam -ის (1979) - „მოსავლის რეაგირება წყალზე“ - მონაცემებზე და შემდგომ განვითარდა მოსავლის ნორმალიზებული პროდუქტიულობის (NCWP) კონცეფციად (Steduto et al. 2009). სხვა მოდელებთან შედარებით, AquaCrop-ი შედარებით მარტივი სამართავია და მოსავლიანობის სხვადასხვა სცენარებით სიმულაციის საშუალებას იძლევა.

AquaCrop-ის მეშვეობით, ასევე, შესაძლებელია მოსავლის პროდუქტიულობის, წყლის საჭიროების და შეზღუდული წყლის რესურსების პირობებში წყლის მოხმარების ეფექტურობის პროგნოზირება. დღეისათვის აღნიშნული მოდელი წარმატებით გამოიყენა ბამბაზე, სიმინდზე, ხორბალზე, შაქარზე, ჭარხალზე, მზესუმზირაზე, მიწის თხილზე, კარტოფილზე, ქინვაზე, ქერზე, მწვანე ხახვზე და პომიდორზე სხვადასხვა გარემო პირობებში.

3.5.4 AquaCrop-ის მოდელში მონაცემების შეტანა და კალიბრაციის პროცესი

მაღალი სიზუსტის უზრუნველყოფასთან ერთად, AquaCrop-ის მოდელი საჭიროებს შესატანი პარამეტრების შეზღუდულ კომპლექტს, რომლის უმეტესობაც შედარებით მარტივი მოსაპოვებელია. შესატანი ინფორმაცია მოიცავს მონაცემებს ამინდის შესახებ, მოსავლის და ნიადაგის მახასიათებლებს და მართვის ტიპებს, რომელიც განსაზღვრავს გარემოს, რომელშიც მოსავალი

მიიღება. როგორც წესი, ამინდის შესახებ მონაცემების შეგროვება ხდება აგრო-მეტეოროლოგიური სადგურებიდან და მოიცავს ჰაერის მინიმალურ და მაქსიმალურ ტემპერატურას, ევაპოტრანსპირაციას (ET_o) და ნალექს. მოცემულ კვლევაში მოდელისთვის შემუშავებული კლიმატის შესახებ მონაცემები მოგვაწოდა საქართველოს გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტრომ.

მონაცემები მოსავალზე აღებულია AquaCrop-ის პროგრამის მონაცემთა ბანკიდან მოსავლის დაკალიბრებული და გადამოწმებული მახასიათებლებიდან. ნიადაგის ფიზიკური მახასიათებლები შესწორებულია საველე დაკვირვებების და ტექსტურის კლასის საფუძველზე, რომლის განსაზღვრაც მოხდა ლაბორატორიული ტესტების შედეგად. AquaCrop-ის მოდელში გათვალისწინებულია საველე მენეჯმენტის საშუალებები, როგორცაა ნიადაგის ნაყოფიერების დონე და საშუალებები, რომელიც გავლენას ახდენს ნიადაგში წყლის ბალანსზე. სიმულაცია განხორციელდა ზამთრის ხორბალზე, რაც ძირითადი მარცვლეულია შირაქის ველზე. ინფორმაცია საშუალო მოსავლიანობაზე, AquaCrop -ის სიმულაციის შედეგების დასასაბუთებლად, მიღებული იქნა ადგილობრივი ფერმერებისგან¹³.

ვარაუდები, რომელიც AquaCrop-ის მოდელს უდევს საფუძვლად და თანმიმდევრული გათვლები, რომელიც ძირითად შედეგში მოიყრის თავს (ცხრილი 4), შემდეგია:

1. **ნიადაგში წყლის ბალანსი:** ფესვების ზონაში არსებული წყლის რაოდენობის სიმულირება ხდება მის საზღვრებთან შემომავალი და გამავალი წყლის ნაკადების აღრიცხვით.
2. **მოსავლის განვითარება:** მოსავლის განვითარების სიმულაციაში ხის ვარჯის გაფართოება განცალკევებულია ფესვების ზონის გაფართოებისგან. AquaCrop -ი იყენებს ვარჯის შეკრულობას მოსავლის განვითარების აღსაწერად და ყლორტებსა და ფესვებს შორის არსებული ურთიერთდამოკიდებულება არაპირდაპირ გამომდინარეობს წყლის ნაკლებობით.
3. **მოსავლის ტრანსპირაცია:** მოსავლის ტრანსპირაცია მიიღწევა ატმოსფეროს აორთქლების ძალის (ET_o) გამრავლებით მოსავლის კოეფიციენტზე. მოსავლის კოეფიციენტი (K_{cb}) პროპორციულია CC-ის და შესაბამისად მუდმივად ხდება მისი დაკორექტირება. აორთქლების ძალა გამოხატულია მითითებული ბალახის ევაპოტრანსპირაციით, როგორც ეს FAO Penman-Monteith-ის განტოლებით არის დაანგარიშებული.
4. **მიწისზედა ბიომასა (B):** აორთქლებული წყლის კუმულაციური რაოდენობა (Tr) გამოიხატება ბიომასის პროპორციულ ოდენობაში, რომელიც წარმოიქმნება ბიომასის წყლის წარმადობისგან.
5. **ბიომასის დანაწევრება მოსავალში (Y).** მიწისზედა ბიომასის სიმულაციის გათვალისწინებით (B), მოსავლიანობა მიიღება მოსავლის ინდექსის გამოყენებით (HI) (Yield = HI*B). წყლის და/ან ტემპერატურის სტრესის საპასუხოდ, HI მუდმივად იცვლება მოსავლიანობის ფორმირების დროს.

AquaCrop-ის ზრდის მექანიზმის ძირითადი განტოლება ნაჩვენებია მე-6 განტოლებაში.

განტოლება 6

$$B = WP \cdot \Sigma Tr$$

¹³ რადგან ფერმერები, როგორც წესი მოსავლის ნედლ მასას წარადგენენ, ნედლი მოსავლის შეფასება გადაყვანილია მშრალ მოსავალში.

სადაც B არის აკუმულირებული მიწისზედა ბიომასის წარმოება (kg/m^2), Tr მოსავლის ტრანსპირაცია (მმ-დღე) და WP^* კი ნორმალიზებული მოსავლის წყლის წარმადობა (კგ ბიომასა ერთ m^2 -ზე და ერთ მმ აკუმულირებული წყლის აორთქლება დროის იმ პერიოდში, რომელშიც ბიომასა წარმოიქმნება) (AquaCrop, Reference manual, 2011). WP -ის ნორმალიზება ხდება $[\text{CO}_2]$ -ის და ადგილობრივი კლიმატისთვის (ე.ი. გამოიხატება, როგორც ET_o).

ზემოთ წარმოდგენილი ნიადაგის ანალიზის შედეგების საფუძველზე, შეირჩა ნიადაგის ნაყოფიერების სამი სხვადასხვა დონე, ხორბლის პოტენციური მოსავლიანობის პოტენციალი 2015 წელს არსებულ კლიმატურ პირობებში. პირველი ობიექტი, რომელიც ზემოთ არის აღწერილი, აღებული იქნა, როგორც სანიმუშო ნაკვეთი ნიადაგის შეუზღუდავი ნაყოფიერებით, რომელიც შეფასებულია, როგორც 100% ნაყოფიერება AquaCrop -ის მოდელში. პერიოდული ან შემთხვევით ხენძრების შედეგად დაზიანებული ნაკვეთების შედარება მოხდა სანიმუშო ნაკვეთთან.

მე-4 ცხრილში წარმოდგენილი AquaCrop -ის სიმულაციის შედეგები მიუთითებს მნიშვნელოვან განსხვავებაზე სასოფლო-სამეურნეო მოსავლიანობაში სამი განსხვავებული მოსავლის და ხანძრის მენეჯმენტის რეჟიმებს შორის. ფერმერი, რომელიც წვავს მოსავლის ნარჩენებს ყოველწლიურად შირაქის ველზე, შეუძლია მიიღოს ახალი მოსავალი 3,67 ტ/ჰა 2015 წლის კლიმატურ პირობებში, მაშინ როდესაც ფერმერები, რომლებიც იშვიათად მიმართავენ მოსავლის ნარჩენების დაწვას, შესაძლებელია მიიღონ შესაბამისად 4,14 ტ/ჰა ან 4,53 ტ/ჰა, რაც შეესაბამება 11%-დან 23%-მდე უფრო მეტი მოსავლის მიღებას იმ ფერმერებთან შედარებით, რომლებიც ახორციელებენ მოსავლის ნარჩენების გადაწვას. განსხვავება განპირობებულია იმ ფაქტით, რომ მოსავალი, რომლის გადაწვა არ ხდება, უფრო ეფექტურად იყენებს წყალს. თუმცა, აღნიშნული უპირატესობები არ არის მყისიერი. დისკუსიები ფერმერებთან, რომლებიც მოცემულ ნაკვეთებს წარმოადგენენ, იმაზე მიუთითებენ, რომ დოკუმენტში წარმოდგენილი ნიადაგის ნაყოფიერება მიიღწევა თითოეული ფერმერის მიერ მოსავლის ნარჩენების გადაწვის შეწყვეტიდან 3 წლის შემდეგ მხოლოდ. აღნიშნული ინფორმაციის გამოყენება ხდება ნამჯის ნარჩენების ინტეგრირების შემთხვევაში არსებული წმინდა მიმდინარე ღირებულების სარგებლის დასაანგარიშებლად (ქვე-თავი 4.3, განტოლება 13).

ცხრილი 4: მოსავლიანობის სიმულაცია AquaCrop-ის მოდელით 2015 წლისთვის

მენეჯმენტის რეჟიმები	მარცვლეულის მოსავლიანობა ტ/ჰა მშრალი მასა	მარცვლეულის მოსავლიანობა ტ/ჰა ნედლი მასა	წყლის პროდუქტიულობა (მოსავლიანობა ერთ m^3 წყალზე)	ნედლი მოსავლის პროცენტული ზრდა დაწვაზე უარის თქმის პრაქტიკაზე გადასვლისას *
ნარჩენების დაწვა ყოველწლიურად	3,21	3,67	0,68 კგ / m^3 წყალი	23%
ნარჩენების პერიოდული დაწვა	3,60	4,14	0,75 კგ / m^3 წყალი	11%
ნარჩენების დაწვა არ ხდება	3,94	4,53	0,82 კგ / m^3 წყალი	

* მოსავლიანობას შორის მოცემული განსხვავებები გათვლილია 3 წლის შემდეგი პერიოდისთვის, მას შემდეგ რაც ფერმერი შეწყვეტს მოსავლის ნარჩენების გადაწვას

შედეგების განხილვა

AquaCrop -ის სიმულაციის შედეგად მიღებული მონაცემები შეესაბამება ნიადაგის მართვასთან დაკავშირებულ, ლიტერატურულ წყაროებში არსებულ სხვა მონაცემებს. მაგალითად, შტაინერმა (1989) და ლი ეტ ალმა (1992) აჩვენა, რომ ხორბლის ნამჯის მულჩირება მიჩნეულია ერთ-ერთ

საუკეთესო საშუალებად მეტი წყლის შესანარჩუნებლად ნიადაგში და აორთქლების შესამცირებლად. ნიადაგის კონკრეტული ტიპის ორგანული ნივთიერებას უნარი აქვს შეიკავოს მასზე 20-ჯერ უფრო მეტი წონის წყალი (Reicosky, 2005). ამის საპირისპიროდ, საუბრიდან დადგინდა, რომ ხანძარს პირდაპირი გავლენა აქვს ნიადაგის ფიზიკურ თვისებებზე, ამცირებს ნიადაგის ფორიანობას, ზრდის ნაყარის სიმჭიდროვეს (Alauzis et al., 2004; Stoof et al., 2010, 2015), ამცირებს ნიადაგის მიერ წყლის შეკავებას (Stoof et al., 2010, 2015; Shakesby, 2011) და წყლის ინფილტრაციას (Martin and Moody, 2001; García-Corona et al., 2004; Stoof et al., 2015). ამასთან ერთად, და დამწვარი ორგანული ნივთიერების (OM) და ფერფლისგან შეიძლება შეიძლება წარმოიქმნას ჰიდროფობური ფენა ნიადაგის ზედაპირზე (DeBano, 2000; González-Pelayo et al., 2010; Stoof et al., 2015), რაც ამცირებს ინფილტრაციას, ზრდის ჩამონადენს და ნიადაგის ეროზიულობას (Nunes et al., 2005; Moody and Ebel, 2014; Stoof et al., 2015). შესაბამისად, არ არსებობს არანაირი ეჭვი არც დედოფლისწყაროში და არც სხვაგან, რომ მოსავლის ნარჩენების უწყვეტი გადაწვა უარყოფით ზეგავლენას ახდენს ნიადაგის პარამეტრებზე, რაც კრიტიკულია სოფლის მეურნეობის სისტემების სტაბილურობის და მაღალპროდუქტიულობის უზრუნველსაყოფად.

4. მოსავლის ნარჩენების დაწვის შეწყვეტით გამოწვეული ბიოფიზიკური და სოციალური ზეგავლენის შეფასება

მოცემულ თავში შეფასებულია ბიოფიზიკური ცვლილებები, რომლებიც გამოწვეულია ნარჩენების დაწვის შეწყვეტით. შეფასება მოხდა პროდუქტიულობის ცვლილების, ზიანის თავიდან აცილების, გაცხადებული უპირატესობის, საბაზრო ფასების და თავიდან აცილებული ხარჯების შეფასების მეშვეობით.

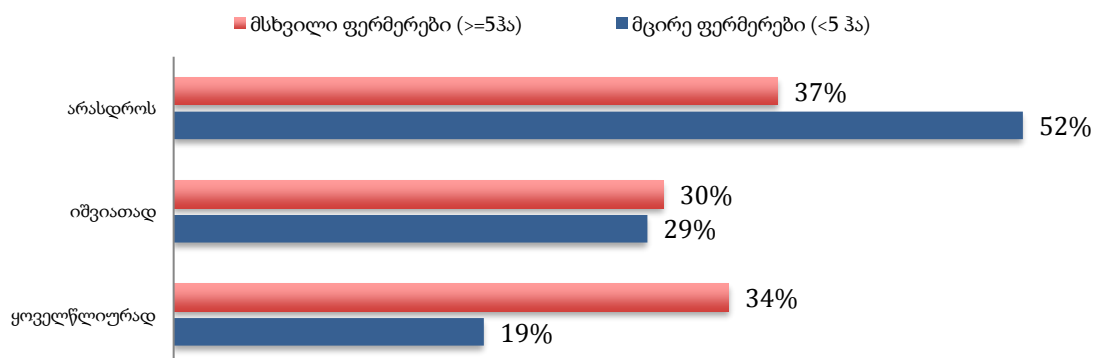
აღნიშნული ცვლილებები დაანგარიშებულია 5 ჰა ან უფრო დიდი ფართობის მქონე ფერმერების (მსხვილი ფერმერები) შემთხვევაში, ისევე როგორც 5 ჰა-ზე ნაკლები მიწის მფლობელი ფერმერებისთვის (მცირე ფერმერები).

მსხვილ და მცირე ფერმერებს შორის სეგრეგაცია განხორციელდა იმ მიზეზით, რომ ოჯახების შესახებ არსებული მონაცემების ანალიზმა გამოავლინა შემდეგი: 5 ჰა წარმოადგენს მნიშვნელოვან გარდამტეხ წერტილის, რაც მნიშვნელოვნად განსხვავებული ფასის სტრუქტურის გამოვლენის საშუალებას იძლევა - კომბაინი-მოსავლის ასაღები მექანიზმის და ნამჯის შესაგროვებელი მექანიზმის დაქირავებისა და ნამჯის ფასებთან მიმართებაში. ამასთან ერთად, როგორც ეს შემდეგ თავშია წარმოდგენილი, მცირე და მსხვილი მეურნეობების შემთხვევაშიც ფასები განსხვავებულია.

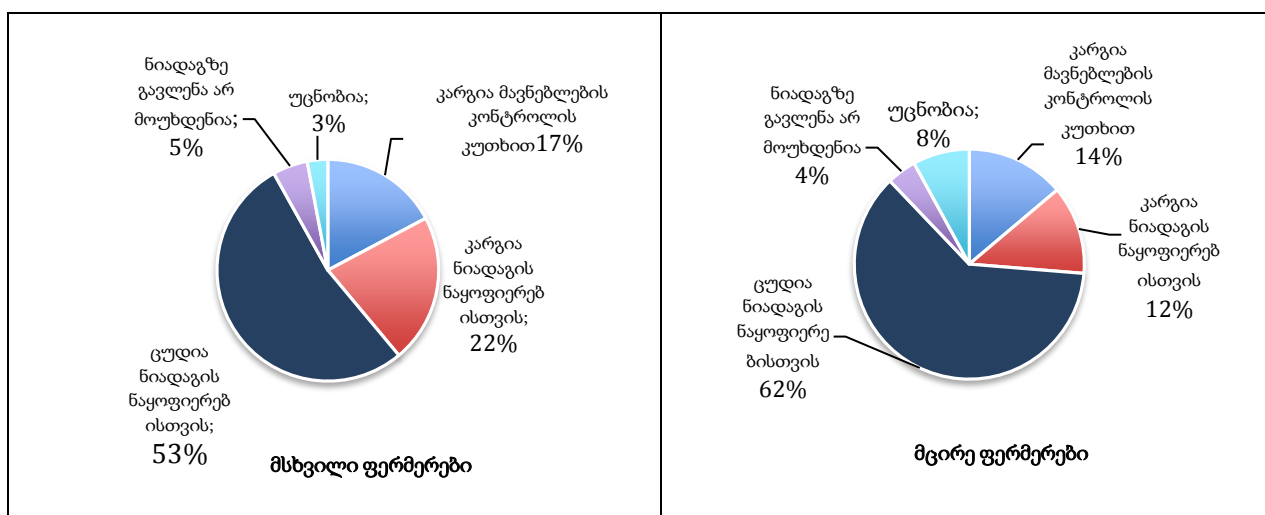
4.1 მსხვილი და მცირე ფერმერების შედარება

მე-9 სურათიდან ჩანს, რომ მცირე ფერმერების 50% არასდროს მიმართავს მოსავლის ნარჩენების დაწვას, მაშინ როცა მსხვილი ფერმერების 37% ამტკიცებს, რომ არასდროს დაუწვავთ მოსავლის ნარჩენები. ზემოაღნიშნულის გათვალისწინებით, მე-10 სურათის შესაბამისად, მცირე ფერმერების უფრო დიდ ნაწილს მიაჩნია, რომ ნარჩენების დაწვა უარყოფითად მოქმედებს ნიადაგის ნაყოფიერებაზე. და ბოლოს, მომიჯნავე ფერმერების მიერ ნარჩენების გადაწვით მიყენებული ზიანის თვალსაზრისით, შესაძლებელია ითქვას, რომ მსხვილი ფერმერები შედარებით უფრო მეტად ზარალდებიან – 34% -ის მტკიცებით, ისინი ყოველწლიურად ზარალდებიან სხვა ფერმერების მიერ ნარჩენების გადაწვით.

წვავთ ნამჯას მოსავლის აღების შემდეგ?

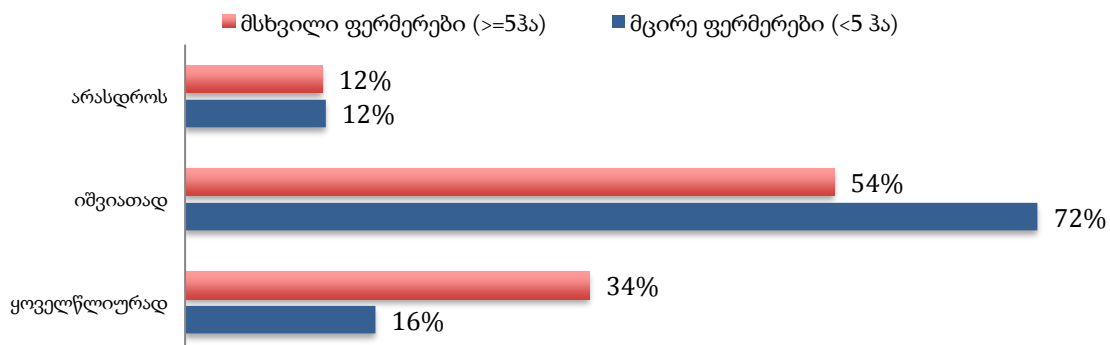


სურათი 9: ხანძრების გავრცელება მცირე და მსხვილ ფერმერებში



სურათი 10 : მცირე და მსხვილი ფერმერების მოსაზრებები ხანძრის გავლენასთან დაკავშირებით

დაზარალებული სხვა ნაკვეთების გადაწვის შედეგად?



სურათი 11: მომიჯნავე ფერმერების მიერ გაჩენილი ხანძრის მიერ მცირე და მსხვილი ფერმერებისთვის მიყენებული ზიანი

4.2 გადაწვის აკრძალვის და დარჩენილი ქარსაფარი ზოლების დაცვის სოციალური სარგებელი

სასოფლო-სამეურნეო ნარჩენების დაწვასთან დაკავშირებით, ფერმერების რეალური პრიორიტეტების შესაფასებლად, ჩატარდა ნახსენები უპირატესობის შეფასებითი კვლევა, როგორც შეფასების კვლევის ნაწილი. აღნიშნული უპირატესობის კვლევაში გამოყენებული იქნა არჩევანის ექსპერიმენტის (CE) მეთოდი. აღნიშნულ მეთოდში კითხვარების მეშვეობით რესპოდენტებს სთხოვეს შეერჩიათ მათთვის სასურველი ვარიანტი მართვის ალტერნატიული ვარიანტებიდან, ძირითადად კი სტატუს ქვოს ალტერნატიულ ვარიანტებიდან. ცალკეული შერჩეული ვარიანტები აღწერილია სარგებლის მაქსიმალიზაციის ჩარჩოს ფარგლებში და განსაზღვრულია იმ სარგებლით, რომელიც გამომდინარეობს კონკრეტული საგნის ან სიტუაციის მახასიათებლიდან. აღნიშნული ეფუძნება შემთხვევითი სარგებლიანობის თეორიის ბიჰევიორალურ ჩარჩოს (Manski, 1977) და ლანკასტერის მოთხოვნის თეორიას (Lancaster, 1966). როგორც ჰიპოთეზურ ბაზარზე, CE-ის გამოყენება შესაძლებელია პროგნოზირების დონეზე, რათა შეფასდეს ნებისმიერი გარემოსდაცვითი რესურსის საბაზრო და არასაბაზრო ღირებულებები და კერძოდ კი ფარული ეკონომიკური ღირებულება მისი კონკრეტული ატრიბუტებისა და მათი შიდა რანჟირება (Louviere et al., 2000; Birol et al., 2006). არჩევანის მოდელირება მიჩნეულია ყველაზე შესაფერის მეთოდად მომხმარებლის მხრიდან სხვადასხვა განზომილებით ხარისხის გაუმჯობესებისთვის თანხის გადახდის სურვილის (WTP) შესაფასებლად¹⁴.

არჩევანის კომპლექტი 1 (ბლოკი 2)	სტატუს კვო	მომავალი ალტერნატივა 1	მომავალი ალტერნატივა 2
ქარსაფარები	ქარსაფარების 20% 	ქარსაფარების 100% 	ქარსაფარების 50% (მცირე ალდგენით) 
მოსავლის ნარჩენების მართვა	დაწვა ნებადართულია 	დაწვა აკრძალულია 	დაწვა ნებადართულია 
მიწის რეგისტრაცია იმასთან შედარებით, რასაც დღეს იხდით	87 ლარი/ჰა 0 ლარი/ჰა	110 ლარი/ჰა +22 ლარი/ჰა	95 ლარი/ჰა +7 ლარი/ჰა
თქვენი არჩევანი			

სურათი 12: არჩევანის ექსპერიმენტის 8 ვარიანტიდან ერთ-ერთი ვარიანტის ნიმუში

¹⁴ CIE (2001) - გადახდის სურვილის მეთოდოლოგიის მიმოხილვა. საერთაშორისო ეკონომიკის ცენტრი

ფერმერებს სთხოვეს, რომ შეეფასებინათ რვა კომპლექტი და გაეკეთებინათ არჩევანი სამი სცენარიდან: არსებული სცენარის გაგრძელება და ორი სამომავლო სცენარი, სადაც გათვალისწინებულია მოსავლის ნარჩენების გადაწვის აკრძალვა და/ან ცვლილება ქარსაფარი ზოლების რაოდენობაში არსებულ სიტუაციასთან მიმართებაში. თითოეული სცენარი ასოცირდებოდა წლიურ ხარჯებთან, რაც მეტი ან ნაკლები იყო მიწის რეგისტრაციისთვის საჭირო, დღეისთვის არსებულ გადასახადზე. ფერმერებს სთხოვეს, რომ შეერჩიათ მათთვის სასურველი სცენარი და გამოეყვინათ, მოცემული ორი სცენარიდან რომელიმე თუ იქნება ზედმეტად ძვირადღირებული ან არახელსაყრელი. ამ შემთხვევაში, მათ არჩევანი უნდა შეაჩერონ არსებულ სიტუაციაზე. ვიზუალური დამხმარე საშუალებები გამოყენებული იქნა პოლიტიკის ატრიბუტების ასახვისთვის (სურათი 12). 300 საოჯახო მეურნეობიდან, თორმეტმა პროტესტი გამოხატა და ამოირიცხა სანიმუშო ობიექტებიდან¹⁵. 288 საოჯახო მეურნეობიდან თითოეულმა შეაფასა რვა კომპლექტი, მთლიანობაში 2 304 (8*288) ვარიანტი (წარმოდგენილი - 3*8*288 სავაჭრო ღირებულებით).

4.2.1 ეკონომეტრიული შეფასება

სარგებლიანობის მაქსიმიზაციის ჩარჩოში ცალკეული ვარიანტების ასაღწერად, CE-ის მიერ გამოყენებული იქნა შემთხვევითი სარგებლის თეორიის (RUT) ბიჰევიორისტული ჩარჩო. RUT-ში ინდივიდუალური i -ის სარგებლიანობა - U ალტერნატივიდან - j განისაზღვრება როგორც:

განტოლება 7

$$U_{ij} = V_{nj} + \varepsilon_{ij}$$

სადაც V_{ij} არის ლატენტური სარგებლიანობის სისტემური და დაკვირვებადი კომპონენტი და ε კი შემთხვევითი ან „აუხსნელი“ კომპონენტი, რომელიც მიჩნეულია, რომ დამოუკიდებლად და იდენტურად ნაწილდება (IID) (Louviere et al., 2000).

სარგებლიანობის ფუნქცია, რომელიც გამოყენებული იქნა ძირითადი შედეგების ფორმირებისთვის აღნიშნულ კვლევაში, განისაზღვრება როგორც სწორხაზოვანი:

უპირატესობის მინიჭებაში დაფიქსირებული არაერთგვაროვნება, რომელიც დაკავშირებულია მეურნეობების ზომებთან, ჩართულია სარგებლიანობის ფუნქციის დეტერმინისტულ ნაწილში, საპასუხო მახასიათებლების მენეჯმენტის მახასიათებლებთან ინტერაქციის მეშვეობით¹⁶.

განტოლება 8

$$V_{ij} = \beta_{ASC} + \beta_1 X_{no_ქარსაფარი\ ზოლები} + \beta_2 X_{50\%_ქარსაფარი\ ზოლები} + \beta_3 X_{100\%_ქარსაფარი\ ზოლები} + \beta_4 X_{დაწვის\ აკრძალვა} + \beta_5 X_{tax} + \delta_1 (X_{დაწვის\ აკრძალვა} \cdot S_{3ha\ ფერმერები}) + \delta_2 (X_{ხანძარი_აკრძალვა} \cdot S_{3-4.9ha\ ფერმერები}) + 1 (X_{დაწვის\ აკრძალვა} \cdot S_{5ha\ ან\ მსხვილი\ ფერმერები}) \delta_3$$

სადაც β_{ASC} წარმოადგენს კონკრეტული ალტერნატიული მუდმივი სიდიდის პარამეტრს (ASC), რომელიც განსაზღვრავს არჩევანის ვარიაციებს, რაც არ არის ახსნილი მახასიათებლებით ან სოციო-ეკონომიკური ცვლადებით. β_1 ... β_K და δ_1 კოეფიციენტების ვექტორი თან ერთვის ატრიბუტების

¹⁵ ფერმერებმა, რომლებმაც განაცხადეს, რომ ისინი ვერ შეძლებდნენ მიწის რეგისტრაციის გაზრდილი გადასახადის გადახდას, არჩევანი გააკეთეს სცენარზე, რომელიც გულისხმობს მიწის რეგისტრაციის გადასახადის მნიშვნელოვან ზრდას. სტრატეგიული მიკერძოებული წყარო.

¹⁶ რადგან სოციალური და ეკონომიკური მახასიათებლები მუდმივია არჩევანის შემთხვევაში ნებისმიერი რესპონდენტისთვის, მათ შეუძლიათ მხოლოდ ურთიერთქმედების თვალსაზრისით იმოქმედონ მართვის ატრიბუტებზე.

ვექტორს (X) და მეურნეობის ზომის მახასიათებლებს (S), რომელიც გავლენას ახდენს სარგებლიანობაზე.

WTP გამოიანგარიშება მე-9 განტოლებით, მაშინ როდესაც პოლიტიკის ატრიბუტი β_k იყოფა ფასის ატრიბუტზე β_{tax} .

განტოლება 9:

$$WTP_k = - (\beta_k / \beta_{tax})$$

„დაწვის აკრძალვის“ პარამეტრის და რესპოდენტთა მეურნეობების ზომებს შორის მოცემული ურთიერთქმედების გათვალისწინებით, ჩვენ ასევე მოვარგეთ თანხის გადახდის სურვილის (WTP) შეფასება, ძრითადი ნიმუშის ერთგვაროვნების გათვალისწინებით, მაგალითად, მე-10 განტოლებით, ნარჩენების დაწვის აკრძალვისთვის თანხის გადახდის სურვილი 5 და უფრო მეტი ჰექტარი მიწის მფლობელ ფერმერებში, დაანგარიშდება შემდეგნაირად:

განტოლება 10:

$$WTP_{\text{დაწვის აკრძალვა} \geq 5 \text{ ha}} = - (\beta_4 + \delta_1 / \beta_{tax})$$

ყველა მოდელი ფასდება STATA 13 - ის პროგრამული უზრუნველყოფით. პარამეტრული მოდელები ისე განისაზღვრება, რომ კონკრეტული მენეჯმენტის სცენარის შერჩევის შესაძლებლობა წარმოადგენს აღნიშნული სცენარის ატრიბუტების და კონკრეტული ალტერნატიული მუდმივი სიდიდის ფუნქციას (ASC). ASC ცვლადი უტოლდება ნულს, როდესაც სამომავლო პოლიტიკის ან ლანდშაფტის მენეჯმენტის სცენარები შეირჩევა და უტოლდება ერთს, როდესაც ხდება სტატუს ქვოს შერჩევა. სხვადასხვა მოდელის მახასიათებლები, მთავარი პირობითი ლოჯისტიკური რეგრესიის მოდელის ჩათვლით (basic conditional logit model (CLM)) და CLM სოციო-დემოგრაფიული და ეკონომიკური ინტერაქცია (CLM-interactions) ქვემოთ არის წარმოდგენილი. ამ უკანასკნელი მოდელის (განტოლება 6) მიზანს წარმოადგენდა ფერმერების მიერ გამოხატულ უპირატესობებს შორის განსხვავების დადგენა დაწვის აკრძალვასა და ქარსაფარი ზოლების დაცვის ღირებულებასთან მიმართებაში. მთავარი პირობითი რეგრესიის მოდელის შედეგები წარმოდგენილია მომდევნო თავში. CLM ინტერაქციებთან ერთად შესულია დანართში 3 (ცხრილი A3.1).

4.2.2 საბაზისო პირობითი ლოჯისტიკური რეგრესიის მოდელი

მთავარ CLM მოდელში, ქარსაფარების დაცვა და აღდგენა და მოსავლის ნარჩენების დაწვის კანონით აკრძალვა მნიშვნელოვანი ფაქტორებია მომავალი მართვის სცენარის შესარჩევად. ყველა მახასიათებელი მნიშვნელოვანია სანდოობის 99%-ზე, იმის გათვალისწინებით, რომ ფერმერებმა კარგად გაიაზრეს დავალება. ნიშნები ისეთია, როგორც მოსალოდნელი იყო და მოდის შესაბამისობა მთლიანობაში, როგორც ეს Pseudo R^2 of 0,27 -ით არის გაზომილი, საკმაოდ კარგია პირობით სტანდარტებით, რომლებიც გამოიყენება სავარაუდო კონკრეტული შერჩევის მოდელების ასაღწერად (Louviere et al., 2000).

ცხრილი 5: საბაზისო პირობითი ლოგისტიკური რეგრესიის მოდელი

პარამეტრები	შეფასება	სტანდარტული ცდომილება	P>z	WTP-WTA	WTA-WTP ნდობის ინტერვალი
ალტერნატიული კონკრეტული კონსტანტა	20,2	510,4	0,98	820,3	
დარჩენილი ქარსაფარი ზოლების განადგურება	-0,25	0,10	***	-10,0	-17; -2
ქარსაფარი ზოლების რეკაბილიტაცია ზომიერად (20% - 50%); დაანგარიშება ხდება ისე, როგორც მე-10 განტოლებაშია მითითებული	0,89	0,08	***	36,1	28; 43
ქარსაფარი ზოლების ფართომასშტაბიანი აღდგენა (50% - 100%)	1,49	0,09	***	60,3	52; 67
დაწვის აკრძალვა, 3 ჰა-ზე ნაკლები მიწის მფლობელი ფერმერები	0,57	0,06	***	23,2	12; 33
დაწვის აკრძალვა, 3-4.9 ჰა მიწის მფლობელი ფერმერები	0,93	0,18	***	60,7 ^A	35; 86
დაწვის აკრძალვა, 5 ჰა-ზე მეტი ფართობის მესაკუთრე ფერმერები	0,4	0,17	***	39,2 ^A	15; 63
ფასი	-0,024	0,001	***		

დაანგარიშებულია მე-10 განტოლების მიხედვით.

***სტატისტიკურად მნიშვნელოვანი 1%-იან დონეზე. Obs=6912, LR=2096, ფსევდო R²=0,27, Log likelihood= --2 840,3

4.2.3 შედეგები - არსებული ქარსაფარი ზოლების დაცვით მიღებული სარგებელი

არჩევანის ექსპერიმენტის შედეგებმა გამოავლინა, რომ საშუალო ფერმერს ექნება 10 ლარი-3ა-ზე დანაკარგი მიწის დამუშავებისას, თუ დარჩენილი ქარსაფარი ზოლებიც განადგურდება. თეორიულად, ფერმერი მოითხოვს 10 ლარი-3ა-ზე კომპენსაციას, რომ ქარსაფარი ზოლების არქონამ გავლენა არ იქონიოს. მოთხოვნა კომპენსაციაზე არ განსხვავდება მსხვილი და მცირე ფერმერების მიხედვით.

სოციო-დემოგრაფიული ინტერაქციის მოდელი (მე-2 დანართში) აჩვენებს, რომ ფერმერებს, რომელთა ნაკვეთებზეც შემორჩენილია ქარსაფარი ზოლები (ნიმუშების 28%), უფრო მეტი დანაკარგი აქვთ - 26 ლარი/3ა-ზე. მოცემული ინტერაქციის გაანგარიშებაში შეტანისას, კომპენსაცია იმ ფერმერებისთვის, რომელთა ნაკვეთებზე ქარსაფარი ზოლებია შენარჩუნებული, ნულის ტოლია. ეს ნიშნავს, რომ ქარსაფარი ზოლები არსებითად ფასდება (ფერმერების მიერ) მათ მიერ შეტანილი წვლილით ცალკეული მეურნეობის პროდუქტიულობის კუთხით და ნაკლებად მათგან მიღებული უფრო ფართო, სოციალური სარგებლით.

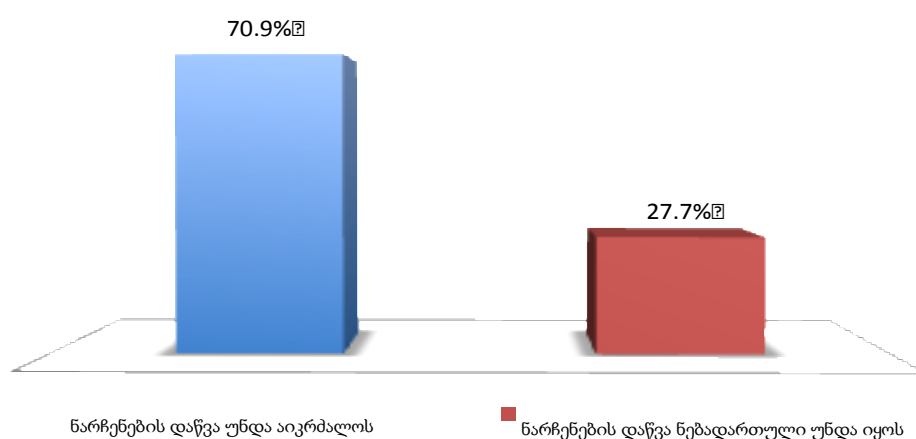
უნდა აღინიშნოს, რომ პოლიტიკის ყველაზე მნიშვნელოვანი ატრიბუტია ქარსაფარი ზოლების ფართომასშტაბიანი აღდგენა. იმის გათვალისწინებით, რომ ამჟამად არსებული მიწის რეგისტრაციის გადასახადი (87 ლარი/3ა) ყველა ფერმერისთვის მაღალია, აღსანიშნავია რომ საშუალო ფერმერი მზად არის დამატებით გადაიხადოს 60 ლარი/3ა-ზე, ქარსაფარი ზოლების ფართომასშტაბიანი აღდგენისთვის. თუმცა უნდა ითქვას, რომ პრეფერენციის დასადგენი კვლევები ზოგ შემთხვევაში ჰიპოთეტურად მიკერძოებულია, რაც ზრდის თანხის გადახდის სურვილის შეფასებას (Murphy et al., 2005). აღნიშნული საკითხი განხილულია იმ თავში, რომელიც შეეხება კვლევაში არსებულ შეზღუდვებს (თავი 6.1).

4.2.4 შედეგები: მოსავლის ნარჩენების დაწვის აკრძალვით მიღებული სარგებელი

ფერმერები, რომლებიც ამუშავებენ 5 ჰა-ზე ნაკლებ მიწას, ავლენენ თანხის გადახდის სურვილს, საშუალოდ 41 ლარი/ჰა-ზე, დაწვის აკრძალვის პოლიტიკის აღსრულების უზრუნველსაყოფად, მაშინ როცა 5 ჰა ან უფრო დიდი მიწის მესაკუთრე ფერმერები მზად არიან დამატებით გადაიხადონ 39 ლარი ჰექტარზე მიწის რეგისტრაციის გადასახადის სახით.¹⁷

ნარჩენების დაწვის ეფექტური აკრძალვით, ფერმერები უკეთესად იქნებიან დაცულები არაპროგნოზირებადი ხანძრებისგან, რომლებიც მომიჯნავე მეურნეობებში ჩნდება. თუ ფერმერები ერთპიროვნულად გადაწყვეტენ მოსავლის ნარჩენების დაწვაზე აურის თქმას, ისინი თავს ვერ აარიდებენ სხვა ფერმერების მიერ ხანძრის გამოყენებისგან გამოწვეულ გარე ფაქტორებს. ამ თვალსაზრისით, გასაკვირი არ არის, რომ ფერმერები ერთობლივად გამოხატავენ მზადყოფნას თანხის გადასახდელად (WTP) ნარჩენების დაწვის აკრძალვის შემოსაღებად. მიუხედავად იმისა, რომ ფერმერისთვის ერთმნიშვნელოვნად ხელსაყრელია გააგრძელოს მოსავლის ნარჩენების დაწვა, თუ ისინი უგულებელყოფენ ნაყოფიერების გაუმჯობესების ეფექტს მოსავლის ნარჩენების შენარჩუნებით, ერთობლივი მიდგომით რაციონალური იქნება ნარჩენების გადაწვის შეწყვეტა. უნდა აღინიშნოს, რომ არჩევანის ექსპერიმენტის თეორიული საფუძვლები უზრუნველყოფს ატრიბუტების დამოუკიდებელ შეფასებას, რაც გულისხმობს იმას, რომ დაწვის აკრძალვისთვის ფერმერების მიერ თანხის გადახდის სურვილი არ მოიცავს დარჩენილი ქარსაფარი ზოლების დაცვით მიღებულ დათქმულ სარგებლს. ასე რომ, დარჩენილი ქარსაფარი ზოლების დაცვით და მოსავლის ნარჩენების დაწვის აკრძალვით გათვალისწინებული სარგებლის ორმაგად დაანგარიშება არ ხდება.

და ბოლოს, არჩევანის ექსპერიმენტის შედეგებთან შესაბამისად, მე-13 სურათი აჩვენებს, რომ შეფასების კვლევაში მონაწილე რესპონდენტების აბსოლუტური უმრავლესობის აზრით მოსავლის ნარჩენების დაწვა უნდა აიკრძალოს.



სურათი 13: ფერმერების მიერ გამოხატული სურვილი მოსავლის ნარჩენების დაწვასთან მიმართებაში

¹⁷ გადახდის სურვილთან (WTP) დაკავშირებით არსებობს დამატებით სტატისტიკურად მნიშვნელოვანი დაყოფა მცირე ფერმერების ჯგუფში - ფერმერები, რომლებიც ამუშავებენ 3 ჰა-ზე ნაკლებ ფართობს და ფერმერები, რომლებიც ამუშავებენ 3-დან 5 ჰა-მდე ფართობს. ჩვენ გამოვიყენეთ საშუალო მოცემული ორი ჯგუფიდან, რათა მიგვეღო WTP-ს მაჩვენებელი 5 ჰა-ზე ნაკლები ფართობის მქონე ფერმერების შემთხვევაში

4.2.5 საერთო სოციალური სარგებელი არჩევანის ექსპერიმენტის შედეგებიდან გამომდინარე

10 წლიან პერიოდში დაწვის აკრძალვით მიღებული სარგებლის და დარჩენილი ქარსაფარი ზოლების დაცვის შეფასებისთვის ჩვენ ვიყენებთ ფერმერების დამოკიდებულებას, თუ რამდენად ესაჭიროებათ კომპენსაცია არსებული ქარსაფარი ზოლების განადგურების შემთხვევაში.

რაც შეეხება ქარსაფარების დაცვას, მე-3 ნაწილში ნაჩვენებია, რომ თუ არსებული სცენარი დარჩება, დარჩენილი ქარსაფარი ზოლები მომდევნო 10 წლის განმავლობაში განადგურდება. და ამის საპირისპიროდ, თუ ძალაში შევა ნარჩენების დაწვის აკრძალვის პოლიტიკა, ქარსაფარი ზოლები სავარაუდოდ შენარჩუნდება აღნიშნული კვლევის პერიოდში და მის შემდეგ. მე-5 ცხრილში მითითებულია, რომ საჭირო იქნება ფერმერებისთვის კომპენსაციის გაცემა (რათა შეინარჩუნონ არსებული მდგომარეობა) თუ დარჩენილი ქარსაფარი ზოლები განადგურდება. ამდენად, მოსავლის ნარჩენების დაწვის აკრძალვით მიღებული სარგებელი იქნება „კეთილდღეობის დაკარგვის“ თავიდან არიდება, რომელიც დაკავშირებულია არსებული სცენარის გაგრძელების შედეგად ქარსაფარი ზოლების განადგურებასთან (განტოლება 8). დაწვის უცვლელად გაგრძელების სცენარი გულისხმობს დარჩენილი ქარსაფარი ზოლების უწყვეტ და მზარდ დეგრადაციას. შესაბამისად, მათი დაცვა მოითხოვს დაუყოვნებელ პოლიტიკურ გადაწყვეტილებას. ფერმერებისთვის დანაკარგის თავიდან არიდება შესაძლებელია 4 წელიწადში, მაშინ, როდესაც დარჩენილი ქარსაფარი ზოლების 50%-ზე მეტი განადგურების რისკის ქვეშ არის მოსალოდნელი ხანძრებიდან გამომდინარე (იხილეთ მე-2 ცხრილი). აღნიშნული რისკის თავიდან არიდებით მოსალოდნელი წლიური წმინდა სარგებელი დაანგარიშებულია მე-11 განტოლებით.

განტოლება 11

$$NPV_{\text{ქარსაფარი ზოლების დაცვა}} = \sum_{t=3}^9 \frac{-WTA_{3a} - \beta_t}{(1+r)^t}$$

სადაც:

$t=3$, მე-4 წელი

$WTA_{3a}=-10$

$r=4\%$

ნარჩენების დაწვის აკრძალვა შესაძლებელია განხორციელდეს დაუყოვნებლივ. დაწვის აკრძალვით მიღებული სარგებელი (მე-11 განტოლება) შეფასებულია ანგარიშგების თითქმის სრული პერიოდისთვის. მოსავლის ნარჩენების დაწვის აკრძალვით მიღებული სარგებელი გამოიანგარიშება მე-12 განტოლებით. მოსავლის ნარჩენების დაწვის აკრძალვით და დარჩენილი ქარსაფარი ზოლების დაცვით მიღებული საერთო სარგებელი წარმოდგენილია მე-7 ცხრილში.

განტოლება 12

$$NPV_{\text{ქარსაფარი ზოლების დაცვა}} = \sum_{t=3}^9 \frac{-WTA_{3a} - \beta_t}{(1+r)^t}$$

სადაც:

$t=1$, მე-2 წელი

$r=4\%$

ცხრილი 6: WTP - დაწვის აკრძალვის შემთხვევაში მცირე და ფერმერებისთვის

ინტერაქციის ცვლადი	მოსახლეობის %	WTP	EANB ჰა-ზე (ლარი/წელი)	NPV ჰა-ზე დამუშავებული
5 ჰა-ზე ნაკლები ფართობის მფლობელი ფერმერები	46%	41	38	306
5 ჰა და უფრო მეტი ფართობის მქონე ფერმერები	54%	39	36	295

4.3 მოსავლის ნარჩენების ინტეგრაციის შედეგად გაუმჯობესებული მოსავლიანობის უპირატესობები

მოსავლის ნარჩენების დაწვაზე უარის თქმის შემთხვევაში ფერმერებს ორი არჩევანი აქვთ ნამჯის ნარჩენებთან დაკავშირებით. მათ შეუძლიათ მოაგროვონ და გამოიყენონ ან გაყიდონ ნამჯის ნარჩენები ან დააქუცმაცონ მოსავლის აღების დროს მოსავლის ასაღები კომბაინის¹⁸ მეშვეობით და შესაბამისად, მოახდინონ ნარჩენების ნიადაგში ინტეგრირება დისკური კულტივატორის გამოყენებით, ნარჩენების ნიადაგში უკეთ შერევის მიზნით¹⁹.

3.5.2 თავში წარმოდგენილი მოსავლის ზრდის სიმულაციები აჩვენებს, რომ მოსავლის ნარჩენების დაწვის შეწყვეტა და ნარჩენების ნიადაგში ინტეგრირება გაზრდის მარცვლეულის მოსავალს და სარგებელს მოუტანს ფერმერებს, ხორბლის გაზრდილი მოსავლის სახით, რომლის გაყიდვაც შეეძლება ნებისმიერ წელს.

ცხრილი 7: ნიადაგის მდგომარეობის გაუმჯობესებით მიღებული სარგებელი, რომელიც მიიღება 3 წლის მანძილზე ნარჩენების დაწვაზე უარის თქმით და ნარჩენების ნიადაგში ინტეგრაციით

გამოყენებული პრაქტიკა		უცვლელი სცენარი (BAU)	დაწვის შეწყვეტის შემთხვევაში	
მარცვლის მოსავალი		საშუალო ფერმერი	ფერმერები, რომლებიც დროდადრო ახდენენ ნარჩენების დაწვას	ფერმერები, რომლებიც ყოველწლიურად ახდენენ ნარჩენების დაწვას
ფერმერები 5 ჰა-ზე ნაკლები მიწის ფართობით	ტ/ჰა	1,8	2,0	2,3
ფერმერები 5 ჰა-ზე მეტი მიწის ფართობით	ტ/ჰა	2,5	2,7	3,0

ცხრილი 8: ნარჩენების დაქუცმაცებასთან დაკავშირებული დამატებითი ხარჯები

მექანიზმის დაქირავების ხარჯი		ტრადი- ციული მექანიზმი	მინ-მაქს	კომბაინი-მოსავლის საღები მექანიზმი, ნარჩენების ინტეგრირების ჩათვლით	მინ-მაქს	დამატებითი ხარჯი
ფერმერები 5 ჰა-ზე ნაკლები მიწის ფართობით	ლარი/ჰა	70	40-125	110	50-130	40
ფერმერები 5 ჰა და მეტი მეტი მიწის ფართობით	ლარი/ჰა	70	30-120	100	50-120	30

¹⁸ კომბინირებული - მარცვლეულის მოსავლის ასაღები და ნარჩენების დასაქუცმაცებელი მექანიზმი

¹⁹ ფერმერები, რომლებიც წვავენ მოსავლის ნარჩენებს, ასევე იყენებენ მბრუნავ კულტივატორს დაწვის შემდეგ, თესვის სეზონისთვის მოსამზადებლად. ასე რომ, მბრუნავი კულტივატორი არ ზრდის ფერმერის ხარჯებს, რომელიც ნარჩენების დაწვაზე უარის თქმის გადაწყვეტილებას მიიღებს.

როგორც ეს მე-4 ცხრილშია წარმოდგენილი, მოსავლის გაცხადებული ზრდა თვალსაჩინო გახდება ფერმერების მიერ დაწვის შეწყვეტიდან სამი წლის შემდეგ. ნავარაუდევია, რომ მოსავალი შესაძლებელია გაიზარდოს 11%-ით იმ ფერმერების შემთხვევაში, რომლებიც იშვიათად წვავენ ნარჩენებს და 23%-ით იმ ფართობებზე, რომელთა გადაწვაც ხდებოდა ყოველწლიურად. მოსალოდნელი გავლენა მცირე და მსხვილი ფერმერების მოსავალზე, შეფასების კვლევის მონაცემების გამოყენებით, მოცემულია მე-7 ცხრილში.

მოსავლის გაზრდის მიუხედავად, ფერმერებს შესაძლებელია დაეკისროთ დამატებითი ხარჯი, კომბაინი-მოსავლის ასაღები მექანიზმის დასაქირავებლად, ტრადიციული მოსავლის ასაღები მექანიზმის ნაცვლად გამოყენებისთვის. კომბაინი-მოსავლის ასაღები მექანიზმი უზრუნველყოფს ნარჩენების დაქუცმაცებას მოსავლის აღების პარალელურად, რაც ნარჩენების ნიადაგში მარტივად ინტეგრაციის საშუალებას იძლევა.

როგორც მე-8 ცხრილიდან ჩანს, კომბაინი-მოსავლის ასაღები მექანიზმები უფრო ძვირადღირებულია, ვიდრე ტრადიციული, საბჭოთა წარმოების მოსავლის ასაღები მექანიზმები. ამასთან ერთად, შეფასების კვლევის შედეგად გამოვლინდა, რომ მცირე ფერმერები (<5 ჰა) საშუალოდ 10 ლარით მეტს იხდიან ერთ ჰექტარზე კომბაინი-მოსავლის ასაღები მექანიზმის დაქირავებაში, მსხვილ ფერმერებთან სედარებით (≥ 5 ჰა). რადგან ფერმერების უმეტესობა ქირობს ტილაჟის მექანიზმს მოსავლის აღების შემდეგ ნიადაგის ახალი სეზონისთვის მოსამზადებლად, ნარჩენების ნიადაგში ინტეგრირება არ მოითხოვს დამატებით ხარჯებს ფერმერებისგან.

4.3.1 ნარჩენების დაქუცმაცებასა და ინტეგრაციასთან დაკავშირებული წმინდა სარგებელი

მოსავლის გაზრდით ფერმერებისთვის მიღებული სარგებლის შეფასება ხდება ხორბალზე farmgate-ის საბაზრო ფასების გამოყენებით. მოსავლის გაზრდა სამი წლის შემდეგ არის ნავარაუდები, მაშინ როდესაც სათანადო მექანიზმის დაქირავებისთვის საჭირო დამატებითი ხარჯის გაწევა პირველივე წელსვე არის გათვალისწინებული. ნარჩენების ინტეგრაციისთვის საჭირო დამატებითი დანახარჯები გამოაკლდა დამატებით შემოსავალს, რათა მივიღოთ ნარჩენების ინტეგრაციის წმინდა მიმდინარე ღირებულება ერთ ჰექტარ მიწაზე, მსხვილი და მცირე ფერმერებისთვის, მე-13 განტოლების გამოყენებით.

განტოლება 13

$$NPV_{\text{მოსავლის ნარჩენების ინტეგრაცია}} = -C_0 - C_1 + \sum_{t=2}^9 \frac{\Delta Y_t \times P_t - C_t}{(1+r)^t}$$

სადაც:

C_t - დამატებითი ხარჯი t წელიწადში, მოსავლის ასაღები მექანიზმის დასაქირავებლად, რომელიც მოსავლის აღების პარალელურად ახდენს ნარჩენების დაქუცმაცებას.

ΔY_t - დამატებითი მოსავალი t წელიწადში იმ ფერმერებისთვის, რომლებმაც შეწყვიტეს ნარჩენების დაწვა და მოახდინეს მისი ინტეგრაცია აღნიშნულის სანაცვლოდ ($t=2$ -დან $t=9$ -მდე)

P_t - farmgate-ის საბაზრო ღირებულება ხორბალზე - 440 ლარი/ტ.

R - 4%-ის რეალური საპროცენტო განაკვეთი

რადგან მცირე და მსცვილი ფერმერები სხვადასხვა სიხშირით წვავენ მოსავლის ნარჩენებს - ზოგიერთი იშვიათად და ზოგიერთი ყოველწლიურად, დაწვის აკრძალვის შედეგად მიღებული წმინდა საშუალო ღირებულების სარგებელი ერთ ჰექტარზე საშუალოდ, დაანგარიშდება ფერმერების ორი სეგმენტისთვის, მე-14 განტოლების გამოყენებით.

განტოლება 14

$$NPV_{\text{დაკორექტირებული}} = NPV_{\text{წლიური}} * P_b + NPV_{\text{იშვიათი}} P_{oc}$$

სადაც:

P_b - ფერმერების ნაწილი, რომლებიც ყოველწლიურად ახდენენ მოსავლის ნარჩენების დაწვას;

P_{oc} - ფერმერების ნაწილი, რომლებიც იშვიათად მიმართავენ ნარჩენების დაწვას;

მცირე ფერმერების შემთხვევაში - $P_b=0,4$ და $P_{oc}=0,6$

მსხვილი ფერმერების შემთხვევაში - $P_b=0,54$ და $P_{oc}=0,46$.

მე-9 ცხრილიდან ნათლად ჩანს, რომ დაწვის სანაცვლოდ ნამჯის ნიადაგში შენარჩუნებით მიღებული წმინდა სარგებელი საკმაოდ მნიშვნელოვანია. მცირე ფერმერებს შეუძლიათ მიიღონ წმინდა მიმდინარე ღირებულების სარგებელი 632 ლარი-3ა-ზე ოდენობით, რაც ექვივალენტურია 78 ლარი ჰექტარზე წელიწადში ²⁰ მოსალოდნელი წმინდა წლიური სარგებლის. აღნიშნული გულისხმობს, რომ ნარჩენების ინტეგრირებით ინვესტირებულ ყოველ დამატებით 1 ლარზე, მათ შესაძლებელია მიიღონ სარგებელი 3,9 ლარის ოდენობით. ხარჯ-სარგებლის შეფარდება მსხვილი ფერმერების შემთხვევაში უფრო დიდია (5,2 ლარის სარგებელი თითოეულ ინვესტირებულ 1 ლარზე), რადგან მათთვის ნარჩენების ინტეგრირების ხარჯები უფრო დაბალია და მოსავალი კი უფრო დიდი.

ცხრილი 9: მოსავლის ნარჩენების ინტეგრირებით მიღებული სარგებელი და ხარჯები ფერმერებისთვის

		ერთეული	მცირე ფერმერები (რანჟირება)	მსხვილი ფერმერები (რანჟირება)
ხორბლის ფასი (2016)		ლარი/ტ	440	440
იშვიათად გადაწვა → გადაწვაზე უარის თქმა	მოსავალი (3 წელი)	ტ/ჰა/წ	0,2	0,3
	EANB	ლარი/ჰა/წ	52	60
ყოველწლიურად გადაწვა → გადაწვაზე უარის თქმა	მოსავალი (3 წელი)	ტ/ჰა/წ	0,4	0,6
	EANB	ლარი/ჰა/წ	117	145
გადაწვა → გადაწვაზე უარის თქმა შესწორდეს გადაწვის სიხშირის მიხედვით მცირე და მსხვილ ფერმერებს შორის	EANB	ლარი/ჰა/წ	78	105
	წმინდა მიმდინარე ღირებულება	ლარი/ჰა	632 (580-680)	854 (815-893)
	BCR	ლარი/ჰა	3,9	5,2

4.3.2 ნამჯის შეგროვებით და გაყიდვით მიღებული კომერციული სარგებელი

მოსავლის დაუმუშავებელ ნარჩენებს ან ნამჯას პროდუქტის სახით იყენებენ, კერძოდ კი ცხოველების მოსასვენებლად და დამხმარე საკვებად. მაგრამ ის, თუ რამდენად აქვს აზრი

²⁰ ანუიტეტის ღირებულება წარმოადგენს მიმდინარე ღირებულებას, რომელიც მიიღება საშუალო წიური დამატებითი შემოსავლის ათწლიან ანგარიშგების პერიოდში

ფერმერებისთვის ნამჯის შეგროვებას თუ არ შეგროვებას, დამოკიდებულია ნამჯის შეგროვებისა და შენახვის ხარჯებზე და ფასზე, რამდენად შეიძლება ნამჯა გაიყიდოს ან შეძენილი იქნას სხვა ფორმით.

ნამჯის შეგროვებასთან და შეკვრებად დაპრესვასთან ასოცირებული ხარჯები წარმოდგენილია მე-10 ცხრილში. აღნიშნული ხარჯები გულისხმობს მექანიზმის დაქირავების ხარჯებს და დროის ალტერნატიულ ხარჯს, რომლის გამოყენებაც შესაძლებელი იქნებოდა სხვა აქტივობის განსახორციელებლად მოსავლის აღების სეზონზე. მექანიზმის დაქირავების ხარჯები მკვეთრად განსხვავებულია მცირე და მსხვილი ფერმერების შემთხვევაში. უფრო მეტიც, მცირე ფერმერებისთვის Farmgate-ის საბაზრო ფასები ნამჯის შეკვრებზე საკმაოდ დაბალია. ეს შეიძლება აიხსნას სათავსი ადგილის არარსებობის და/ან მოლაპარაკებების არასაკმარისი უნარით.

ასევე უნდა აღინიშნოს, რომ Farmgate-ის ფასები ნამჯაზე წლიდან წლამდე იცვლება. წლის განმავლობაში წვიმიანი და სათანადო ტემპერატურის შემთხვევაში მოსავლის, ნამჯის, თივის და პირუტყვის საკვების მოსავლიანობა მაღალია. ასეთ პირობებში ნამჯა ნაკლებად ღირებულია და მისი გასაყიდი ფასი დაბალია. თუმცა, გვალვების გახშირებული შემთხვევების დროს ან ნამჯის ნიადაგში ინტეგრაციის შემთხვევაში, ნამჯით მომარაგება უფრო შეიზღუდება შემდგომ წლებში. 2015 წელს ნამჯაზე ფასები მაღალი იყო ნარჩენების გადაწვის სეზონის შემდეგ, უკონტროლო ხანძრების შედეგად ნამჯის მარაგების შემცირების გამო. შესაბამისად, ნამჯის შეგროვებით და გაყიდვით მიღებული სარგებლის შესაფასებლად ჩვენ გამოვიყენეთ ნამჯაზე farmgate-ის ფასების „ქვედა ზღვარი“, საშუალო გასაყიდი ფასით - 0,6 ლარი/ერთი შეკვრა მცირე ფერმერების შემთხვევაში და 1 ლარი მსხვილი ფერმერებისთვის (მე-10 ცხრილი) მოცემული ფასები შესაბამისობაშია წინა წლის ფასებთან, GIZ-ის სავსელე ოფიცრის ინფორმაციით (ამირან კოდიაშვილი, პირადი კომუნიკაცია, 2016წ.)

წმინდა მიმდინარე ღირებულების სარგებელი დედოფლისწყაროში გადაწვის პრაქტიკის გამოუყენებლობის და ნამჯის შეკვრების დამზადების შემთხვევაში, წარმოდგენილია მე-15 განტოლებაში.

განტოლება 15

$$NPV_{\text{ნამჯა}} = \sum_{t=0}^9 \frac{Q_t \times P_t - C_t}{(1+r)^t}$$

სადაც:

Q_t - ნამჯის რაოდენობა, რომელიც შესაძლებელია შეგროვდეს t წელში ერთ ჰექტარზე

C_t - ნამჯის შესაგროვებელი და შეკვრების დამამზადებელი მექანიზმის დაქირავების და შეკვრების დამზადების ხარჯები ერთ ჰექტარზე t წელიწადში

P_t - ფასი ნამჯის გასაყიდი ფასი farmgate-ის ბაზრის მიხედვით

r - 4% - ის რეალური საპროცენტო განაკვეთი

$T=10$ წელი ($t=0$ to $t=9$)

როგორც ეს მე-10 ცხრილშია მოცემული, ნამჯის შეგროვების და გაყიდვით სავარაუდო წლიური სარგებელი მსხვილი ფერმერებისთვის შეადგენს 147 ლარს წელიწადში ერთ ჰექტარზე 10 წლიან პერიოდში, 4% დისკონტის განაკვეთის გამოყენებით. მცირე ფერმერების შემთხვევაში, მსხვილი ფერმერებისგან განსხვავებით, ნამჯის შეგროვების ხარჯები უფრო მაღალია, ხოლო მოსავალი კი უფრო მცირე, რის გამოც მათთვის არაეკონომიურია ნამჯის შეგროვება და ნამჯის შეკვრების გაყიდვა. ხარჯების და სარგებლის შეფარდება - 0,9 აჩვენებს, რომ farmgate-ის მიმდინარე ფასების და

მექანიზმის დაქირავების ხარჯების გათვალისწინებით, საშუალო დონის მცირე მეწარმისთვის 1 დახარჯულ ლარზე დანაკარგი იქნება 0,1 ლარი. რა თქმა უნდა, თუ მცირე მეწარმეები შეძლებდნენ მათი სასოფლო-სამეურნეო მოსავლიანობის გაუმჯობესებას და ფასებთან დაკავშირებით მოლაპარაკების განსხვავებულად წარმართვას, ისინი შეძლებენ პოზიტიური წმინდა სარგებლის მიღებას ნამჯის შეგროვების და გაყიდვიდან.

ცხრილი 10: ნამჯის შეგროვებით და გაყიდვით მიღებული სარგებელი

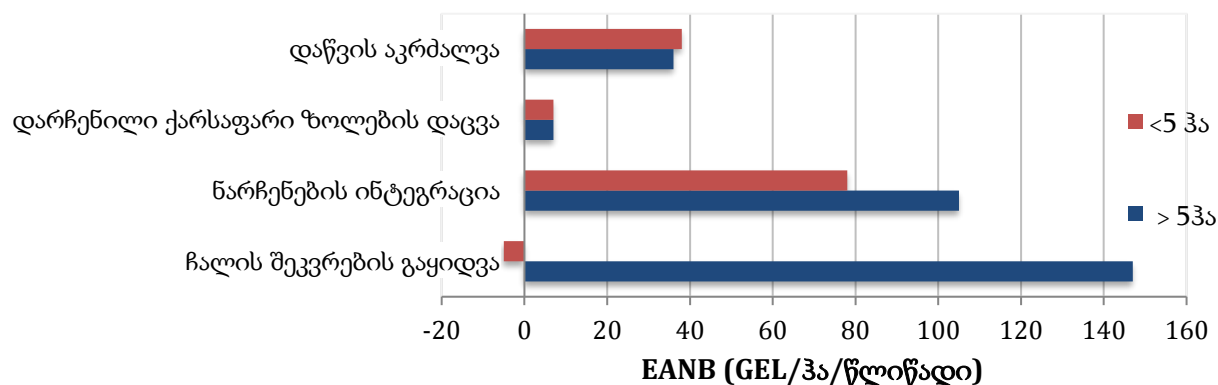
ცვლადი	ერთეული	მცირე ფერმერები	მსხვილი ფერმერები
ნამჯის მოსავალი ერთ ჰექტარზე*	ტ/ჰა	2,8	3,7
ერთ ჰექტარზე ნამჯის ეფექტურად შეგროვება**	ტ/ჰა	1,9	2,8
ნამჯის შეკვრის ფასი (2015 წლის farm gate-ის ფასები, ქვედა ზღვარი)	ლარი/შეკვრა	0,6	1
ერთი ტონის ფასი (42 დაახლოებით; 1 ტონა - 80 შეკვრა)	ლარი/ტ	48	80
ნამჯის შეგროვებასა და შეკვრების დაპრესვისთვის საჭირო მექანიზმის დაქირავების ხარჯი	ლარი/ტ	100	80
მოსალოდნელი წმინდა წლიური სარგებელი (EANB)	ლარი/ტ	-5	147
წმინდა მიმდინარე დირებულება (NPV)	ლარი/ტ	N/A	1196
სარგებლის და ხარჯის თანაფარდობა (BCR)	ლარი/ტ	0,9	2,4

* ჩვენ გამოვიყენეთ კონსერვატიული შეფასება, დაახლოებით 1,5 ტ ნამჯა 1 კგ ხორბალზე

** არსებული ნამჯის დაახლოებით 70%-ის შეგროვება შესაძლებელი

4.4 წმინდა სარგებელი მეურნეობის დონეზე

სავარაუდო წლიური წმინდა სარგებელი ერთ ჰექტარზე ეკოსისტემის სერვისების და პოლიტიკის თაობაზე, რომლის ანალიზიც ზემოთ არის მოცემული, წარმოდგენილია მე-14 სურათზე. სურათზე ნათლად ჩანს, რომ დაწვის აკრძალვის განხორციელების შემთხვევაში, მცირე ფერმერებისთვის ყველაზე რაციონალური გადაწყვეტილება იქნებოდა ნამჯის სრულად ინტეგრირება ნიადაგში. მსხვილ ფერმერებს შეუძლიათ გადაწყვიტონ და განახორციელონ ორივე - ნამჯის ნიადაგში ინტეგრირება და ნამჯის შეგროვება, შემოსავლის წყაროების დივერსიფიკაციის მიზნით.



*საშუალო მონაცემები - ფერმერებისთვის, რომლებიც ნარჩენებს წვავენ ყოველწლიურად და ფერმერებისთვის, რომლებიც ნარჩენებს წვავენ იშვიათად

სურათი 14: მოსალოდნელი წლიური წმინდა სარგებელი ერთ ჰექტარზე „დაწვაზე უარის თქმის“ შემთხვევაში, მცირე და მსხვილი ფერმერებისთვის

4.5 სარგებელი და ხარჯები სოციალურ დონეზე

4.5.1 სათბური გაზების ემისიის შემცირების უპირატესობები

სათბური გაზების ემისია ხანძრებიდან ახდენს გლობალურ ზეგავლენას, რადგან მათ მიერ გამოწვეულ კლიმატის ცვლილებას მოსდევს ეკონომიკური და სოციალური შედეგები მსოფლიოს მასშტაბით. თუმცა, დედოფლისწყაროს მუნიციპალიტეტში მიწების გადაწვის აკრძალვის შედეგად შემცირებული ემისიებით მიღებული სარგებელი კონკრეტულად საქართველოს არ ეხება, არამედ უფრო გლობალურია. შემცირებული ემისიების შედეგად მიღებული სარგებელი შეფასებულია ნახშირბადზე სოციალური ღირებულებით (SCC).

SCC ხშირად გამოიყენება სათბური გაზების ემისიაზე მოქმედი მარეგულირებელი პოლიტიკის შესაფასებლად. SCC-ის მიერ ფასდება კლიმატის ცვლილების ზეგავლენასთან ასოცირებული ზიანი, რომლის თავიდან არიდება იქნებოდა შესაძლებელი ნახშირბადის დიოქსიდის (CO₂) ემისიის შემცირებით ერთი მეტრული ტონით მოცემულ წელიწადში (Anthoff et al., 2009). SCC შეფასებები დაიანგარიშება კლიმატის და ეკონომიკის ინტეგრირებული შეფასების მოდელის (IAMs) გამოყენებით, რაც აფასებს სათბური გაზების ემისიების შედეგად გამოწვეულ ზიანს 100, 200 წლის ან უფრო მეტი დროის ფარგლებში. ზიანი მოიცავს შემცირებულ სოფლის მეურნეობის პროდუქტიულობას, ზღვის დონის აწევით გამოწვეულ ზიანს და ადამიანის ჯანმრთელობისთვის მიყენებულ ზიანს.

არსებობს რამდენიმე განსხვავებული, შეფასების ინტეგრირებული მოდელი. ამ მოდელებში, სხვა ფაქტორებთან ერთად, SCC დამოკიდებულია მომავალი ეკონომიკური ზრდის მოლოდინებთან და ეთნიკურ შეხედულებებთან კეთილდღეობის დონეების გასაზომად სხვადასხვა თაობებს შორის. ამასთან ერთად, SCC -ზე გავლენას ახდენს მონეტარული და არამონეტარული კლიმატის ცვლილების ეფექტი, რაც გათვალისწინებულია ინტეგრირებული შეფასების მოდელში და ვარაუდებში, რომელიც დაკავშირებულია კლიმატის ცვლილების ექსტრემალურ სცენარებთან და გაურკვეველ სიტუაციებთან (Montenegro et al., 2007). შედეგად, ნახშირბადის შეფასების განსხვავებული სოციალური ღირებულება მოიპოვება სამეცნიერო ლიტერატურაში. ყველაზე ცნობილი კვლევების ნაწილი წარმოდგენილია მე-11 ცხრილში. მოცემულ დოკუმენტში ჩვენ ვიყენებთ ერთ-ერთ ყველაზე კონსერვატიულ შეფასებას (37 აშშ დოლარი/ტონაზე²¹).

ცხრილი 11: ნახშირბადის სოციალური ღირებულების შეფასება

კვლევა	SCC /ტ CO ₂
Nordhaus (2008)	\$6(a)
Anthoff et al. (2011)	\$8 (b)
Stern (2007)	\$85 (a)
Hope (2013)	\$106 (b)
Moore et al (2015)	\$202 (b)
EPA (2015)	\$37 (c)
Van den Bergh and Botzen (2014)	\$125 (b)

a) 2000 დოლარი; b) 2010 დოლარი; c) 2007 დოლარი

²¹ 2016 წელს არსებული 94 ლარის ექვივალენტი. გაანგარიშებულია 1.15 ინფლაციის ფაქტორის (აშშ დოლარი 2007 და 2016 წლებში) და 2016 წელს არსებული გაცვლითი კურსის (აშშ დოლარი=2.2 ლარი) გამოყენებით

ეს შეფასება გამოიყენება ამერიკის შეერთებული შტატების გარემოს დაცვის სააგენტოს (EPA 2015) მიერ და შემუშავდა ამერიკის უწყებათაშორისი სამუშაო ჯგუფის მიერ (White House, 2013). ის აერთიანებს სამ ყველაზე გავრცელებულ ინტეგრირებული შეფასების მოდელს (DICE, FUND and PAGE).

3.4 თავში წარმოდგენილი ნახშირბადის ბალანსის შეფასების საფუძველზე, ჩვენ შევაფასეთ დაწვის აკრძალვის მიმდინარე ღირებულების სარგებელი, მე-13 განტოლების გამოყენებით. მიმდინარე ღირებულების სარგებელი წარმოადგენს თავიდან აცილებული გლობალური ზიანის ღირებულებას 10 წლის განმავლობაში (2017-2026). მე-16 განტოლების გამოყენებით, აღნიშნული თანხა შეადგენს 4,4 მილიონ ლარს.

განტოლება 16.

$$\text{ემისიების თავიდან არიდებით მიღებული PV სარგებელი} = \sum_{t=0}^9 \left[(CO_2e_{BAU_t} - CO_2e_{\text{დაწვის აკრძალვა}_t}) * SCC_t / (1 + r)^t \right]$$

სადაც:

CO_2e_{BAU} = ტონობით CO_2 -ის ექვივალენტი ემისიები წლების განმავლობაში ნიადაგის გადაწვის პრაქტიკის გაგრძელების სცენარით

სადაც CO_2e_{policy} = ტონობით CO_2 -ის ექვივალენტი ემისიები წლების განმავლობაში ნიადაგის გადაწვის აკრძალვის შემთხვევაში

$r=4\%$, რეალური საპროცენტო განაკვეთი საქართველოში

$SCC=94$ ლარი/ტ CO_2e eq²² პირველ წელს და თანდათანობითი ზრდით 116 ლარი/ტ CO_2e 2026 წლისთვის.

ცხრილი 12: აცილებული ზიანი SCC-დან ($r=4\%$)

წელი	ტონობით CO_2 -ის ექვივალენტი ემისიები ტყის განადგურების, ქარსაფარი ზოლების და მოსავლის ნარჩენების დაწვის შედეგად			SCC ლარი ერთ CO_2eq 1 აშშ=2,2 ლარი	თავიდან აცილებული ზიანის მთლიანი ღირებულება SCC-ის GEL
	უცვლელი სცენარი	დაწვის აკრძალვა	განსხვავება		
2017	8 706,4	870,6	5 222,9	94	855 740
2018	3 867,9	386,8	2 320,3	96	375 427
2019	6 024,1	602,4	3 613,8	99	577 025
2020	1 893,7	189,4	1 136,0	101	178 886
2021	10 480,1	1 048,0	6 286,9	104	975 706
2022	5 311,8	531,2	3 186,5	106	487 110
2023	3 237,9	323,8	1 942,4	109	292 303
2024	2 254,1	225,4	1 352,2	111	200 215
2025	3 018,6	301,9	1 810,9	114	263 670
2026	1 666,7	216,6	1 299,4	116	185 970
მთლიანი	46 461	4 646	28 171		GEL 4 392 054
EANB					GEL 541 487

²² 2007 წლისთვის არსებული 37 აშშ დოლარი შეადგენს 94 ლარს/ჰა-ზე (ლარი, 2016 წ.), აშშ დოლარის 2007 -დან 2016 წელზე გადაყვანის კოეფიციენტის - 1,15 და აშშ დოლარი=2,2 ლარს კომერციული გაცვლითი კურსის გამოყენებით.

4.5.2 მოსავლის ნარჩენების დაწვის აკრძალვის პოლიტიკის განხორციელების ხარჯები

აქ გათვალისწინებული იქნება ხარჯები, რომლებიც ნარჩენების დაწვის აკრძალვის კანონის გატარებას უკავშირდება. სულ მცირე, საჯარო ხელისუფლების მიერ უნდა დაფინანსდეს ცნობიერების ამაღლების კამპანიები, რაც ითვალისწინებს პროკლამაციების და საინფორმაციო ბუილეტინების გავრცელებას, რადიო და სატელევიზიო მაუწყებლობას. მოსალოდნელი ხარჯების დეტალური განშლა საქართველოს გარემოს დაცვის სამინისტრომ წარმოადგინა, რომელიც მე-12 ცხრილშია მოცემული (წყარო: Weigel, .2016).

ნიადაგის გადაწვიდან პირველი ორი წლის განმავლობაში, აუცილებელი იქნება ხანძრის პატრულირება. პატრულები უნდა აღიჭურვონ სამართლებრივი მანდატით, რომელიც მისცემთ ხანძრის გაჩაღებისთვის დაჯარიმების და ხანძრის გაჩენაზე კრიმინალური გამოძების ჩატარების უფლებას. აღნიშნული მომსახურების ხარჯები შეფასებულია GIZ-ის მიერ ხანძრების პატრულირების კუთხით არსებული გამოცდილების საფუძველზე და წარმოდგენილია მე-13 ცხრილში. ერთად აღებული ცნობიერების ამაღლებისთვის და კანონის აღსრულებისთვის საჭირო ხარჯები დაახლოებით 95 000 ლარს შეადგენს, მიმდინარე ღირებულების თვალსაზრისით, ათწლიანი ანგარიშგების პერიოდში დედოფლისწყაროს მუნიციპალიტეტისთვის.

და ბოლოს, შეიძლება ასევე გათვალისწინებული იქნას აღნიშნული მომსახურების კვლევის ცენტრებისთვის დამატება, რათა ხელი შეუწყონ ფერმერებს მოსავლის ნარჩენების დაწვიდან მიწის უფრო მდგრადი მენეჯმენტის პრაქტიკაზე გადასვლაში. ასევე მიზანშეწონილია აღნიშნულის განსახორციელებლად მინიმალური ხარჯების გაღება, პირველი ორი წლის შემდეგ, განსაკუთრებით მოსავლის აღების სეზონზე. თუმცა, თვითონ ფერმერები აცხადებენ, რომ ველის გაშლილი სივრცე შეუძლებელს ხდის ცეცხლის გაჩენის შეუმჩნეველად დატოვებას ნებისმიერი ფერმერისთვის. მაგრამ აღნიშნულის მტკიცება ნაკლებად სარწმუნოა ღამის განმავლობაში. ნებისმიერ შემთხვევაში, შეგვიძლია კანონის აღსასრულებლად კოლექტიური მზადყოფნის წინასწარი პროგნოზირება იმ დროს, როდესაც ფერმერების უმრავლესობას ესმის და და მხარს უჭერს ხანძრებისგან თავის არიდებას.

აღნიშნული დამატებითი ხარჯებიდან გამომდინარე, მოსავლის ნარჩენების დაწვის აკრძალვის განხორციელების და აღსრულების მაქსიმალური მიმდინარე ღირებულების ხარჯები შეადგენდეს 122 200 ლარს, მე-17 განტოლების და მე-13 ცხრილში წარმოდგენილი ინფორმაციის თანახმად.

განტოლება 17

$$PV \text{ საზოგადოებრივი ხარჯები} = \sum_{t=0}^9 [\text{განხორციელებისა და აღსრულების ხარჯები} / (1 + r)^t]$$

სადაც:

$r=4\%$

ცხრილი 13: განხორციელების და აღსრულების ხარჯები

განხორციელების და აღსრულების ხარჯების ქვედა ზღვარი დედოფლისწყაროში		წელი	ღირებულება
გარემოს დაცვის სამინისტროს მიერ განსაზღვრული ხარჯები ცნობიერების ამაღლების და ინფორმაციის გავრცელებისთვის პირველ წელიწადს	10 000 ბროშურა	1	2 000 ლარი
	საინფორმაციო დაფა და ბანერები	1	2 000 ლარი
	ლოჯისტიკა, ბანერების და ყველა სხვა მასალის ტრანსპორტირების ჩათვლით	1	1 000 ლარი
	თითო უბანში ორი შეხვედრის გასამართად შესაბამისი ფართის დაქირავება	1	500 ლარი
	გრაფიკული საინფორმაციო კლიპი ტელევიზიისთვის და სხვა სოციალური მედია საშუალებებისთვის	1	6 000 ლარი
	გაზეთები შესაბამისი ინფორმაციით, რომლებიც გამოიცემა დამატებითი ტირაჟებით ზაფხულის პერიოდში	1	500 ლარი
	ქვე-ჯამი	1	12 000 ლარი
ხანძრის პატრულირება და დაჯარიმება	700 ლარი/თვეში/ერთ პირზე 6 თვის განმავლობაში (მაისი-ოქტომბერი). ორი პატრული	1 - 2	8 400 ლარი/წ
ავტომობილი - 4x4	მაღალი გამავლობის	1	48 000 ლარი (one-off)
ხანძრის პატრულირება საწვავის ხარჯი	პატრულირება 2 000 - 3 000 კმ-ზე თვეში (6 თვით)	1 - 2	9 000/წ/ლარი
დისკონტირების ღირებულების ქვედა ზღვარი		1-2	95 650 ლარი
განხორციელების და აღსრულების ხარჯების ქვედა ზღვარი		წელი	ღირებულება
ხანძრის გაფართოებული პატრულირება	2 პატრული წელიწადში ერთი თვით (700 ლარი ერთი წელი)	3 - 10	1 400 ლარი/წ
საწვავის ხარჯი ხანძრის პატრულირებისას	პატრულირება 2 000 - 3 000 კმ-ზე თვეში (1 თვე)	3-10	1 000 ლარი/წ
ექსტენციის სერვისი SLM-ში	სემინარები და მხარდაჭერა კონკრეტული მეურნეობების დონეზე. ორი ექსტენციის სამსახური უზრუნველყოფს დახმარებას წელიწადში ოთხი თვე (700 ლარი თვეში)	1 - 3	5 600 ლარი/წ
დისკონტირებული ღირებულების ქვე-ჯამი		1-10	26 310 ლარი
დისკონტირების ღირებულების ზედა ზღვარი			122 220 ლარი

ცხრილი 14: განხორციელების და აღსრულების მიმდინარე ღირებულება

პარამეტრი	მიმდინარე ღირებულება (ლარი)
PV განხორციელების და აღსრულების ხარჯები (მინ)	95 650
PV განხორციელების და აღსრულების ხარჯები (მაქს)	1 122 000
სავარაუდო მაქსიმალური წლიური წმინდა ხარჯი (EANC)	115 040

4.6 ნამჯის გამოყენების ალტერნატიული ვარიანტები: პელეტების მწარმოებელი საწარმო

ნამჯის პელეტები ფართოდ გამოიყენება ყოველდღიურ ცხოვრებაში ცხოველთა ქვეშაგებად და საწვავად გათბობის მიზნით სახლებისა და საწარმოებისთვის. ნედლი ნამჯის ან ნამჯის შეკვრების პელეტებად დამუშავებას დიდი პოტენციალი აქვს მარტივად ტრანსპორტირების და პელეტების

საყოფაცხოვრებო და სამრეწველო მოწყობილობებში გამოსაყენებლად. „დაუმუშავებელ მდგომარეობაში“ 1 მ³ ნედლი ნამჯა იწონის 50 კილოგრამს. ამის საპირისპიროდ, პელეტები საკმაოდ კომპაქტურია და 1 მ³ 800 კილოგრამს იტევს (სურათი 15). აღნიშნულის ფონზე, ინტერესს იწვევს ეკონომიკურად ეფექტიანი, ნამჯის პელეტების მწარმოებელი საწარმოს გახსნის შესაძლებლობა დედოფლისწყაროში.



სურათი 15: ნედლი ნამჯის, ნამჯის შეკვრის და ნამჯის პელეტების სიმჭიდროვე

4.6.1 ნამჯა ცხოველების საკვებისთვის

ნამჯა წარმოადგენს დაბალი ხარისხის საკვებს, მაგრამ შესაძლებელია მისი უტილიზაცია თივის ალტერნატივად, თუ მოხდება მინერალების, ვიტამინების და მარცვლეულის დამატება (Rossi 2009; Hall 2009). პოტენციური ღირებულების დასადგენად, რითიც შესაძლებელი იქნება ნამჯის პელეტების საკვებად გაყიდვა დედოფლისწყაროში, ჩვენ შევადარეთ ნამჯის პოტენციური შემადგენლობა თივის შემადგენლობას – ძირითად საკვებ საშუალებას დედოფლისწყაროში. ეს იმიტომ, რომ ცილები საკვების ფასის ძირითადი განმსაზღვრელია (Rossi 2009), რითიც აიხსნება, მაგალითად, მაღალი ფასი სოიოს მარცვლებზე (ცილების შემცველობა – 43%), რომელიც ამჟამად საერთაშორისო ბაზარზე იყიდება და მისი გასაყიდი ფასია 100 აშშ დოლარი/ტ. (Ragan 2016). შესაბამისად, ნამჯის ცილების შემცველობის და თივის გასაყიდი ფასის საფუძველზე, ჩვენ გამოვიყვანეთ ნამჯის პელეტების მიახლოებითი გასაყიდი ფასი.

ცხრილი 15: ნამჯის პელეტების პოტენციური გასაყიდი ფასი, ნამჯის პროტეინის შემცველობის საფუძველზე

	ცილა	თივა	ნამჯა
მშრალი ნივთიერება 1 ტონაში		900 კგ	900 კგ
ათვისებადი ნუტრიენტების საერთო ოდენობა 1 ტონზე		550 კგ	430 კგ
ნედლი პროტეინი 1 ტონაში		170 კგ	36 კგ
ერთი შეკვრის ფასი (2015 წელს)		1,8 (1,3)	1,323
ერთი ტონის ფასი (2015 წელს)		145 ლარი/ტ	104 ლარი/ტ
საკვების სავარაუდო ფასი თივაში პროტეინის შემცველობის საფუძველზე (146 ლარი/170 კგ)	0.85 ლარი/კგ	145 ლარი/კგ ²⁴	30 ლარი/ტ

²³ ფასების დიაპაზონი 0,9 ლარი/ტ-ზე და უფრო მაღალი დიაპაზონი - 1,6 ლარი/ტონაზე GIZ-ის მიერ 2016 წელს განხორციელებული შეფასებითი კვლევიდან)

²⁴ ერთი შეკვრის წონა (10-15 კ გ)

პროტეინის მხოლოდ 3,6% შემცველობით, როგორც ეს მე-15 ცხრილიდან ჩანს, ნამჯის, როგორც საკვების გამოყენების გასაყიდი ფასი ეკონომიკურად ეფექტიანი არ არის. ნამჯის შეკვრების არსებული გასაყიდი ფასი უფრო მეტია, ვიდრე მათი „საკვები ექვივალენტის“. ნათელია, რომ დედოფლისწყაროში ნამჯა ღირებულია, როგორც ცხოველების ქვებაგების ან რაიმე სხვა სახით, ვიდრე როგორც ცხოველების საკვები. არ არსებობს ეფექტური ბიზნეს მოდელი ნამჯის საკვები დანიშნულების პელეტების საწარმოებლად.

4.6.2 ნამჯის გამოყენება საწვავ პელეტებად

ნამჯის პელეტების გამოყენება შესაძლებელია საწვავად პელეტის საქვებებში, პელეტის ღუმელებში და სხვა საოჯახო მოწყობილობებში. ნამჯის პელეტები ასევე გამოიყენება ცენტრალურ ელექტროსადგურებში, ტრადიციულ საწვავთან ერთად, როგორიცაა ნახშირი, ნავთობი და სხვა. დედოფლისწყაროში დიდი მოთხოვნაა შემაზე. ჰელბიგის მიხედვით (2016), შეშის საშუალო მოხმარება შეადგენს 9 მ³ ოჯახზე წელიწადში დედოფლისწყაროს მუნიციპალიტეტში, რაც წარმოქმნის მთლიან წლიურ მოთხოვნას - 51 000 მ³/წელიწადში. დედოფლისწყაროში ოჯახების უმრავლესობა შემაზე ხარჯავს 350 ლარიდან და 700 ლარამდე წელიწადში, რაც შეესაბამება საშუალო ოჯახის 1-2 თვის შემოსავალს (350 ლარი).

დიდი რაოდენობის საწვავი ხე-ტყის მოპოვება ხდება უკანონო წყაროებიდან და მოპოვებაზე შეზღუდვების დაწესების გამო, შეშის ფასი შეიძლება გაიზარდოს. მაგრამ უფრო მაღალი ფასი სტიმულია შეშის არამდგრადი მოპოვების გასაგრძელებლად. ამავდროულად, შემა წარმოადგენს გათბობის ძირითად საშუალებას ოჯახებისთვის დედოფლისწყაროში. აღნიშნულის ფონზე, აქტუალურია საწვავი შეშის პელეტებით ჩანაცვლების საკითხის გაანალიზება. თუმცა, აღნიშნულის განსახორციელებლად საჭიროა ინვესტირება პელეტების საწარმოში და ოჯახებს დასჭირდებათ პელეტების საწვავი ღუმელების შეძენა, რათა მაქსიმალურად გაიზარდოს პელეტების წვისგან მიღებული სარგებელი. საწვავის შემადგენლობისა და პელეტების ახალი ღუმელების წვის მექანიზმებიდან გამომდინარე, პელეტები უფრო სუფთად და ეფექტურად იწვება²⁵, ვიდრე შემა - 80%-ით ნაკლები ნაწილაკების გაცემა ხდება შეშის ღუმელებთან შედარებით - რაც აუზიარებს შიდა კლიმატურ პირობებს²⁶. პელეტების საწვავ ღუმელებში შესაძლებელია შეშის დაწვაც, მაგრამ ამ შემთხვევაში წარმოიქმნება ბევრი ნაცარი²⁷.

მომდევნო თავში გაანალიზებულია მასშტაბური პელეტების მწარმოებელი საწარმოს მოწყობის ეკონომიკური ეფექტიანობა. მონაცემთა წყაროები და სათანადო ინფორმაცია, რომელიც საფუძვლად უდევს ანალიზს, წარმოდგენილია მე-4 დანართში. ტექნიკურ-ეკონომიკური კვლევის განხორციელებისას, ჩვენ გავითვალისწინეთ:

- **მოთხოვნის მხარე:** რამდენია წლიური მოთხოვნა შემაზე დედოფლისწყაროს რაიონში და რა ფასად ყიდულობენ მომხმარებლები აღნიშნულ საწვავს?

²⁵ პელეტის ღუმელები ძალიან ეფექტურია - 75-დან 90 პროცენტამდე საერთო ეფექტიანობით და გააჩნიათ ოთხჯერ და ხუთჯერ უფრო მაღალი ბრიტანული თერმული ერთეულის შემცველობა (BTU), ვიდრე ხის მორებსა და ხის ნაფოტს. პელეტის ღუმელი შეიძლება გაყვანილი იქნას კედელში, პატარა ხვრელში, საკვამურის ნაცვლად www.hometips.com/buying-guides/pellet-stove-advantages.html

²⁶ <http://www.treehugger.com/clean-technology/pellet-stoves-vs-wood-stoves-which-is-greener.html>

²⁷ პელეტის ქურების შესაძენად ოჯახებისთვის ფინანსური დახმარების აღმოსაჩენად შესაძლებელია გონივრული გადაწყვეტილებების მიღება, რის შედეგადაც ოჯახებს შეეძლებათ შეიძინონ პელეტის ქურები ფასდაკლებით, ნულპროცენტიანი სესხით ან ნამჯაზე გადაცვლით.

- **მიწოდების მხარე:** რა მოცულობის ხორბალი და ნამჯა მიიღება შირაქის ველზე და რა ფასად ყიდის ფერმერები ნამჯას?
- **წარმოების მხარე:** რა კაპიტალური და საოპერაციო ხარჯებია საწარმოში? რა ფასიდან უნდა გაიყიდოს ნამჯის პელეტები, რომ საწარმო ეკონომიკურად მომგებიანი იყოს?

მოთხოვნის მხარე

პელეტის მაქსიმალური გასაყიდი ფასი მისი ენერგეტიკული ექვივალენტის ღირებულებით არის 109 ლარი/ტ (ცხრილი 16). აღნიშნული ციფრის გამოანგარიშება მოხდა დედოფლისწყაროში ადგილობრივ შემაზე არსებული ფასების (REC, 2016; Helbig, 2016) და შეშისა და ნამჯის ენერგო შემადგენლობაზე არსებული მეორადი მონაცემების გამოყენებით. მონაცემთა წყაროები, რომელიც საფუძვლად უდევს ანალიზს, მოცემულია მე-6 დანართში.

ცხრილი 16: ერთი ტონა ნამჯის პელეტების ენერგიის ექვივალენტი ღირებულების გაანგარიშება

ერთი მ³ საწვავი შეშის ფასი (ლარი)	მეგა ჯოულები ერთ მ³ საწვავ შემაზე	ფასი ერთ მეგა ჯოულზე (ლარი/მგჯ)	ნამჯა - მგჯ/ტ	მგჯ-ის ექვივალენტური ღირებულება ერთ ტონა ნამჯაზე
63	9 360	0,0067	16 200	109 GEL

მიწოდების მხარე

მიწოდების მხრიდან, ნამჯის წლიური წარმოება შირაქის ველზე შეადგენს 82,000 ტონას.

2015 წელს, ნამჯა გაიყიდა საშუალოდ 75 ლარი/ტ (ფასის ქვედა ზღვარი ექვივალენტურია 0,9 ლარი/შეკვრაზე) და 136 ლარი/ტ (ფასის ზედა ზღვარი ექვივალენტურია 1,7 ლარი/შეკვრაზე). ფასები განსაკუთრებით მაღალი იყო 2015 წელს, ნამჯის დაბალი მიწოდებიდან გამომდინარე.

იმ შემთხვევაში, თუ მოსავლის ნარჩენების დაწვა გაგრძელდება და დაემატება გახშირებული გვალვები, რაც კლიმატის ცვლილებით არის გამოწვეული, ნამჯის რეგულარული ფასი სავარაუდოდ გახდება 75 ლარი/ტ.

ფინანსური მიზანშეწონილობის ანალიზისთვის, ჩვენ შევიმუშავეთ ორი სცენარი. **უცვლელი სცენარის (BAU scenario)** შემთხვევაში, ჩვენ ვვარაუდობთ, რომ ნამჯის ფასები გაიზრდება 75 ლარი/ტ-დან 100 ლარი/ტ-მდე სამ წელიწადში ერთხელ (გამომდინარე ხანძრებიდან და გვალვებიდან, ნამჯის დაბალ მიწოდებასთან ერთად).

თუ მოსავილს ნარჩენების დაწვა უნდა აიკრძალოს, ნამჯა უფრო დიდი რაოდენობით იქნება ხელმისაწვდომი. ამ შემთხვევაში, 70 ლარი/ტ, გარანტირებული იქნება მთელი წლის განმავლობაში. თუმცა ვფიქრობთ, რომ ფასი გაიზრდება 100 ლარი/ტ-ზე მხოლოდ ერთხელ ხუთ წელიწადში.

ორივე სცენარის შემთხვევაში, ნავარაუდევია, რომ ნამჯის პელეტების გასაყიდი ფასი გაიზრდება 80 ლარი/ტ-დან 110 ლარი/ტ-მდე ოპერირების დაწყებიდან ოთხი წლის განმავლობაში.

უცვლელი სცენარის შემთხვევაში ჩვენ ვვარაუდობთ, რომ საწარმო იმუშავებს 70% სიმძლავრის გამოყენებით (37 600 ტ/წ) და 80% სიმძლავრით (43 700 ტ/წ) დაწვის აკრძალვის სცენარის შემთხვევაში, რადგან დაწვის აკრძალვის შემთხვევაში უფრო დიდი იქნება ნამჯის სტაბილური მიწოდების ალბათობა.

თუ დავუშვებთ, რომ ხორბლის საშუალო წლიური მოსავალი არის 2 ტონა ერთ ჰექტარზე, ამ შემთხვევაში შირაქის ველზე მიიღება დაახლოებით 80,000 ტონა ნამჯა წელიწადში. ნამჯის სტაბილური მიწოდების უზრუნველსაყოფად წლის განმავლობაში, საჭიროა სათანადო საწყობი. აღნიშნული მოსაზრებები წარმოდგენილია მე-17 ცხრილში.

ცხრილი 17: მოსაზრებები, რომელიც საფუძვლად უდევს ფულადი ნაკადების ანალიზს

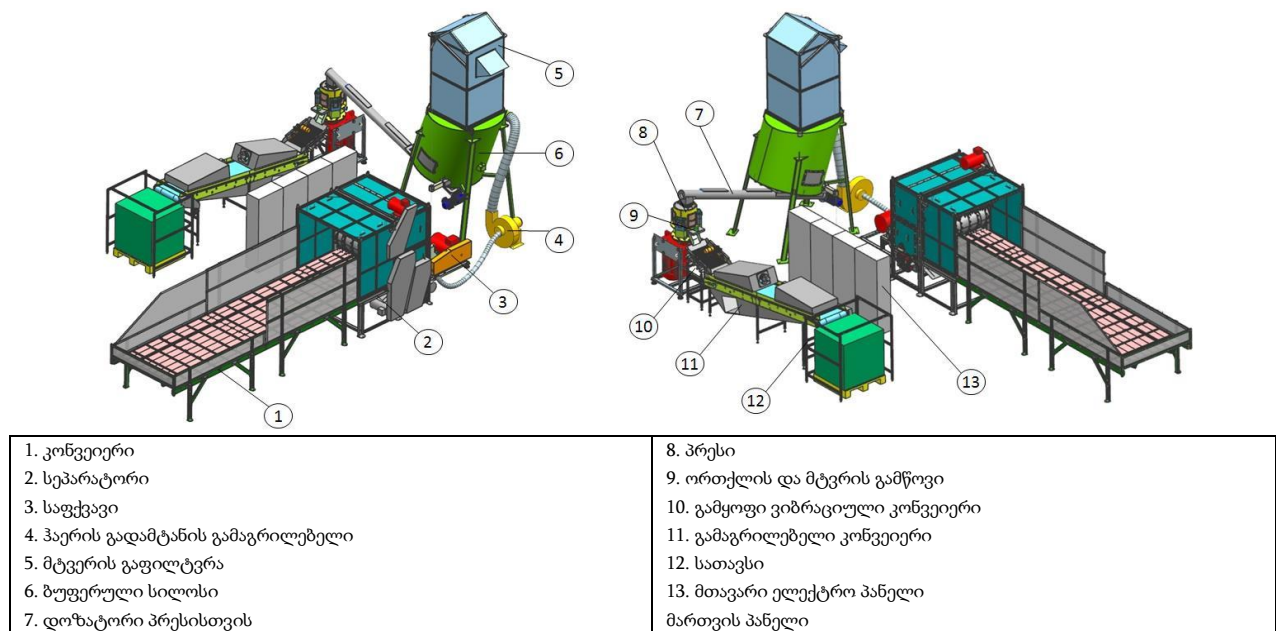
	დაბალი ფასი (ლარი/ტ)	მაღალი ფასი (ლარი/ტ)	ფასების ზრდის სიხშირე	წლის განმავლობაში წარმოქმნილი ნამჯა/ტ	პელეტების დამამზადებელი მექანიზმის წარმადობის გამოყენება
BAU	75	100	1 წელი 3-დან	37 600	70%
დაწვის აკრძალვა	70	100	1 წელი 4-დან	43 700	80%

წარმოების მხარე

საწარმოს ინსტალაციის ხარჯები, რომელიც შეესაბამება ნამჯას, რომლის მიწოდებაც შესაძლებელია დედოფილისწყაროში, მოცემულია დეტალური შემოთავაზებიდან, რომელიც წარმოადგინა სანდო გერმანულმა კომპანიამ, სახელად MÜNCH Edelstahl GmbH²⁸. ნამჯის პელეტების წარმოების ხაზში გათვალისწინებულია:

1. ნამჯის პელეტების დამზადების ხაზში გათვალისწინებულია პროდუქტის მიღება და შეკვრების დაქუცმაცება
2. დაფქვა, შუალედური შენახვა,
3. სინესტის რეგულირება, გრანულირება, გაციება, სკრინინგი,
4. დაფასოება, შენახვა,
5. კონტროლის სისტემა, ელექტრო მოწყობილობები, ავტომატიზაცია.

სურათი 16: პელეტების დამამზადებელი საწარმოს კომპონენტები



²⁸ MÜNCH webpage: <http://www.muench-edelstahl-gmbh.de/index.html>

მე-16 სურათზე წარმოდგენილია ყველა იმ კომპონენტის დეტალური განშლა, რომელიც პელეტების დამამზადებელი საწარმოს ნაწილს წარმოადგენს. საწარმოო ელემენტების საერთო ღირებულება, შემნახველი ფართის და მანქანის შესყიდვის ჩათვლით შეადგენს 3,6 მილიონ ლარს, როგორც ეს მე-8 დანართში წარმოდგენილ ფულადი ნაკადის მოძრაობაშია მითითებული. მექანიზმის სიცოცხლისუნარიანობა 20 წელზე მეტია, სათანადო მოვლა-პატრონობის პირობებში. ჩვენ ვივარაუდეთ ოცწლიანი სასიცოცხლო ციკლი მექანიზმისთვის. თუმცა, MÜNCH-ის ჯგუფის ხელმძღვანელთან (CEO) ინტერვიუს შემდეგ (მექანიზმის მომწოდებელი), სათანადო მოვლა-პატრონობის შემთხვევაში, მექანიზმის სიცოცხლისუნარიანობა შესაძლებელია გაცილებით ხანგრძლივი იყოს. იმის გამო, რომ შეუძლებელი იყო მექანიზმის მოვლა-პატრონობის ხარჯების შეფასება, არ მომხდარა აღნიშნული ხარჯების გათვალისწინება ფულადი ნაკადების ანალიზში და შესაბამისად, მექანიზმის საექსპლუატაციო პერიოდად ჩავთვაlet 20 წელი. მექანიზმის საერთო წარმადობაა 7,5 ტ/სთ, ან მისი 52 000 ტ პალეტი წელიწადში მისი დროის 80%-ის განმავლობაში ექსპლუატაციის პირობებში.

4.6.3 შედეგები

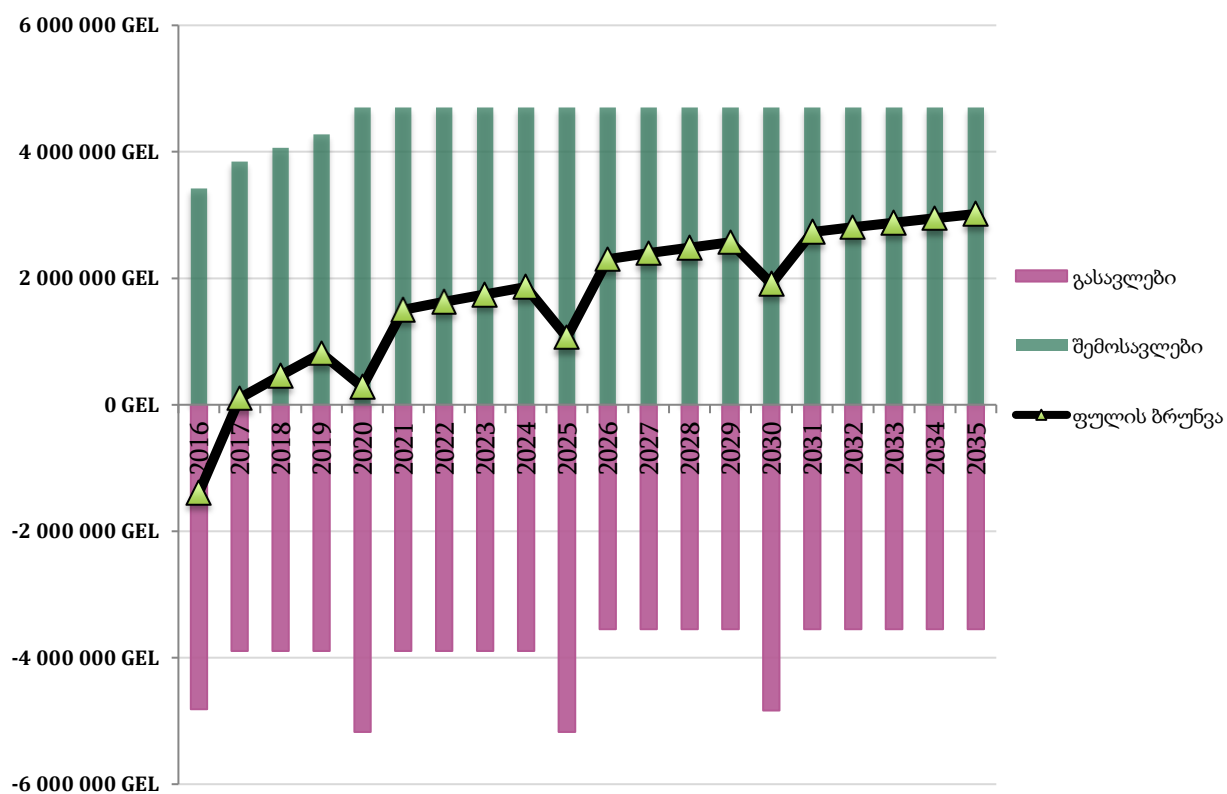
უცვლელი სცენარით, რომლის მიხედვითაც ხანძრის გამოყენება ნებადართულია, ინვესტირება პელეტების დამამზადებელ საწარმოს მოსაწყობად სარისკო იქნება. ნამჯის არასაიმედო მიწოდებით და მასზე ცვალებადი ფასებით, ამ ბიზნესით მხოლოდ ხარჯების დაფარვა იქნება შესაძლებელი. ტექნიკურ-ეკონომიკური კუთხით, 4% საპროცენტო განაკვეთით და 20 წლიანი საექსპლუატაციო პერიოდით, BCR არის 1,02 და წმინდა მიმდინარე ღირებულება - 800 000 ლარი. რენტაბელობის შიდა ნორმა არის 7%.

თუ მოსავლის ნარჩენების დაწვა აიკრძალება, ფასები სავარაუდოდ უფრო სტაბილური იქნება. ამ შემთხვევაში, წმინდა მიმდინარე ღირებულების სარგებლის - 6,4 მილიონი ლარის ოდენობით მიღება შესაძლებელია, თუ ნამჯის პელეტები გაიყიდება დაახლოებით 35%-ით უფრო ძვირად, ვიდრე ნამჯის ფერმერებისგან შესყიდვის ფასია. თუ ნამჯაზე რეგულარული და თანმიმდევრული მოთხოვნა იქნება, შესაძლებელია ფერმერებთან მოლაპარაკება 70 ლარი/ტონზე უფრო დაბალ ფასებზე და განსაკუთრებით მსხვილ ფერმერებთან, რომელთა ნამჯის შეგროვების ხარჯები უფრო დაბალია, ხოლო მოსავალი კი უფრო უხვი, მცირე ფერმერებთან შედარებით.

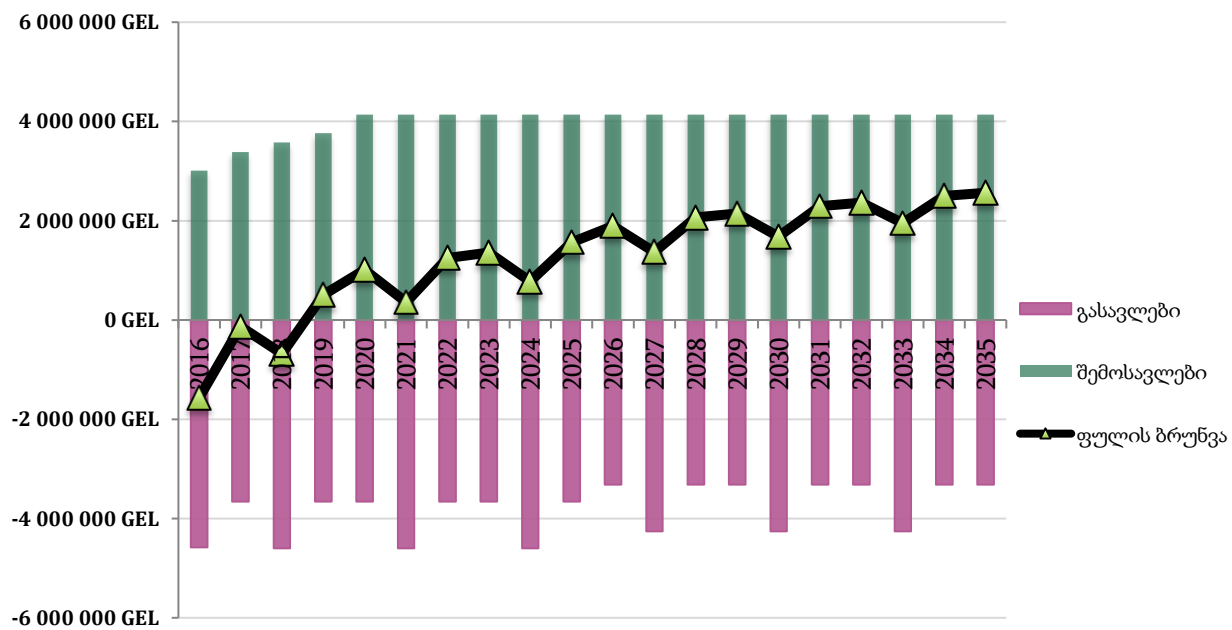
ამ შემთხვევაში, პელეტების დამამზადებელი საწარმოს მომგებიანობა უფრო მაღალი იქნება. ორი სცენარისთვის მიმდინარე ღირებულების გადინება და შემოდიდება წარმოდგენილია მე-17 და მე-18 სურათებზე.

ცხრილი 18: პელეტების დამამზადებელი საწარმოს ფინანსური მიზანშეწონილობის ანალიზის ძირითადი შედეგები ($r=4\%$, $t=20$ წ.)

	ნამჯის სტაბილური მიწოდება (როდესაც დაწვა აკრძალულია)	ნამჯის უკონტროლო მიწოდება (არსებული სცენარის გაგრძელება)
წმინდა მიმდინარე ღირებულება	6 400 000 ლარი	800 000 ლარი
BCR	1,11	1,0
IRR	17%	7%



სურათი 17: ფულადი ნაკადები „გადაწვის აკრძალვის“ შემთხვევაში პელეტების წარმოებისას



სურათი 18: ფულადი ნაკადები „უცვლელი სცენარის“ შემთხვევაში პელეტების წარმოებისას

5. ხარჯ-სარგებლიანობის საერთო შედეგები

5.1 ვარიანტები და მიწათსარგებლობის კონტექსტი

მოცემულ თავში გაერთიანებულია წინა თავებში წარმოდგენილი, ნარჩენების დაწვის შეწყვეტის სოციალური და მეურნეობის დონეზე არსებული შედეგები. აღნიშნულის განსახორციელებლად, ჩვენ უპირველეს ყოვლისა ვითვალისწინებთ შირაქის ველზე მსხვილი და წვრილი ფერმერების წილს. შეფასების კვლევის შედეგების გამოყენებით, ჩვენ დავადგინეთ, რომ 141 მცირე ფერმერი ამუშავებს 367 ჰა მიწას მთლიანობაში. ამის საპირისპიროდ მსხვილი ფერმერების დიდი ნაწილი ამუშავებს 4 509 ჰა მიწის ფართობს მთლიანობაში (ერთი ფერმერის გამოკლებით, რომელიც ამუშავებს 2 500 ჰა მიწის ფართობს და რომელიც არ წარმოადგენს ზოგადად მსხვილი ფერმერების საზოგადოების ნაწილს). წარმოდგენილი მონაცემებიდან გამომდინარე შეგვიძლია დავასკვნათ, რომ მსხვილი ფერმერები ამუშავებენ დაახლოებით 92%-ს 20 000 ჰა სახნავ-სათეს მიწიდან, რომელიც მარცვლეულის მოსაყვანად გამოიყენება. ჩვენ ვენდობით აღნიშნულ კვლევაში წარმოდგენილ შეფასებას, რადგან ჩვენს კვლევაში წარმოდგენილი მსხვილი და მცირე ფერმერების განაწილება (5 ჰა) შესაბამისობაშია დედოფლისწყაროს მუნიციპალიტეტის ოფიციალურ სტატისტიკურ მონაცემებთან.

ცხრილი 19: მცირე და მსხვილი ფერმერების მიერ დამუშავებული მიწების თანაფარდობა დედოფლისწყაროს რაიონში

ტიპოლოგია	ფერმერები	მეურნეობების რაოდენობა	მთლიანი სამეურნეო ფართობი	სამეურნეო ფართობის გადანაწილება
მცირე ფერმერები	53ა-ზე ნაკლები	141	367	8%
მსხვილი ფერმერები	5 ჰა-ზე მეტი	149	4 509 ²⁹	92%

მეორეც ის, რომ ჩვენ გამოვთვალეთ წმინდა სარგებელი და სარგებლისა და ხარჯის თანაფარდობა მცირე და მსხვილი ფერმერებისთვის (ცხრილი 20a და ცხრილი 20b) დედოფლისწყაროში, დაწვის აკრძალვის სცენარის შემთხვევაში, არსებული სცენარის უცვლელად შენარჩუნების ვარიანტთან შედარებით. ამგვარად, ჩვენ ვივარაუდეთ, რომ ნარჩენების დაწვა სოფლის მეურნეობის სფეროში კანონით აიკრძალება და მოხდება კანონის ეფექტურად განხორციელება და აღსრულება. შედეგად მიღებული სარგებელი მოიცავს დარჩენილი ქარსაფარი ზოლების დაცვას ნახშირბადის ემისიისგან მიყენებული ზიანის აცილებით, დაწვის თანმიმდევრული აკრძალვით მიღებულ კეთილდღეობის სარგებელს, გაზრდილ მოსავალს მოსავლის ნარჩენების ნიადაგში ინტეგრაციის შედეგად და ნამჯის გაყიდვით მიღებულ სარგებელს, რასაც გამოაკლდება აღნიშნულ ქმედებებთან დაკავშირებული ფერმერების ხარჯები და საჯარო ხელისუფლების ხარჯები, რომელიც უკავშირდება კანონის

²⁹ მოცემული ციფრები გათვალისწინებული არ არის ერთი მსხვილი ფერმერი - 2 500 ჰა მიწის ფართობით. დედოფლისწყაროს მუნიციპალიტეტში სულ 4 820 ფერმერი აღირიცხება, რომელთა შორის სამი საკმაოდ მსხვილი ფერმერია, როგორც ეს GIZ-ისთვის არის ცნობილი - 2 500 ჰა მიწის ფართობით. რადგან აღნიშნული სამი ფერმერიდან ერთი წარმოდგენილია 300 ოჯახისგან შემდგარ საკვლევ ფართობში, ჩვენი მოსაზრებით ზემოაღნიშნული ყველაზე მსხვილი ფერმერის წარმომადგენლობითი წილი ძალიან დიდია მოცემულ სანიმუშო ფართობში. მართლაც, სანიმუშო ფართობში ძალიან მსხვილი ფერმერის წარმომადგენლობა გამოისახება შემდეგნაირად: $4\,820/300 = 16$. აღნიშნული არარეალურია, რადგან მხოლოდ ისინი ამუშავებენ თითქმის 34 000 ჰა მიწას. შესაბამისად, შედარებით მცირე და მსხვილი ფერმერების მიერ პროპორციულად დამუშავებული მიწის დაანგარიშებისას, ჩვენ ამოვირიცხეთ ზემოაღნიშნული გამორჩეულად მსხვილი ფერმერი.

აღსრულებას. მცირე და მსხვილი ფერმერების მიერ დამუშავებული მიწების თანაფარდობის გათვალისწინებით (მე-19 ცხრილიდან), ერთ ჰექტარზე მიღებული წმინდა სარგებლის შეფასება შეკალირებულია დედოფლისწყაროს მუნიციპალიტეტზე და წარმოდგენილია ცხრილში 21, ათწლიანი პერიოდისთვის, საქართველოში არსებული 4% დისკონტის განაკვეთის გამოყენებით.

5.2 შედეგები

ცხრილებში 20a და 20b გვიჩვენებს დაწვის აკრძალვის გავლენას მცირე და მსხვილ ფერმერებზე. როგორც ვხედავთ, მანქანა-მექანიზმების გაქირავების მიმდინარე ფასების გათვალისწინებით მცირე ფერმერებისთვის მნიშვნელოვნად უმჯობესია ნამჯის დაქუცმაცება და მიწაში ინტეგრირება მოსავლის აღებისას კომბაინის მიერ (NPV 630 ლარი/ჰა) ნამჯის შეკვრების შეგროვების, გამოყენებასა და გაყიდვასთან შედარებით (NPV 40 ლარი/ჰა).

ამასთან, რაციონალურია მცირე ფერმერების მიერ ნამჯის მიწაში ინტეგრირება, იცინ რა გრძელვადიანი სარგებლის შესახებ მსგავსი ქმედების განხორციელების შემთხვევაში.

მსხვილი ფერმერების შემთხვევაში კი ნამჯის შეგროვება და გაყიდვა საკმაოდ ხელსაყრელია. თუმცა, თუ ყველა მსხვილი ფერმერი ნამჯის შეგროვებას მიჰყვას ხელს, აღნიშნული დაბლა დაწვეს ფასებს. ამასთან, ნამჯის შეკვრის ფასები მერყეობს მოთხოვნის და მიწოდების პირობებიდან გამომდინარე, რაც რისკის ქვეშ აყენებს ფერმერებს. რისკის შესამცირებლად, მსხვილი ფერმერების შემთხვევაში მიზანშეწონილია, ასევე, ნამჯის ნიადაგში ინტეგრირება, ეკოსისტემის სერვისებით სარგებლის მისაღებად, ნიადაგის ნაყოფიერების და ტენიანობის გაზრდით.

ნამჯის ნიადაგში ინტეგრირებით, **მსხვილმა ფერმერებმა** შესაძლებელია მიიღონ დამატებით 5,2 ლარი შემოსავლების სახით, თითოეულ 1 ლარზე, რომელსაც დახარჯავენ საჭირო მანქანა-მექანიზმებზე (განსაკუთრებით, კომბაინი-მოსავლის ასაღები მექანიზმი). **მცირე ფერმერებს** შუედლიათ გამოიმუშაონ დამატებით 3,7 ლარი თითოეულ დამატებით დახარჯულ 1 ლარზე (ცხრილი 20 a).

ნარჩენების დაწვის კანონით აკრძალვით მიღებული სარგებლის გათვალისწინებისას, სარგებელი, რომელსაც მიიღებენ ფერმერები და საზოგადოება, კიდევ უფრო გამოხატულია. გაცხადებული არჩევანის შედეგები აჩვენებს, რომ ფერმერები მზად არიან მიწის რეგისტრაციისთვის გადაიხადონ უფრო მაღალი გადასახადი, რათა დარწმუნდნენ იმაში, რომ ნარჩენების დაწვის აკრძალვა ეფექტურად ხორციელდება. ათწლიან პერიოდში წმინდა მიმდინარე ღირებულება იქნება დაახლოებით 300 ლარი 1 ჰექტარზე, მცირე და მსხვილი ფერმერებისთვის. აღნიშნული გულისხმობს, რომ ფერმერებს მთლიანობაში ურჩევნიათ ერთობილი ძალებით უზრუნველყონ მოსავლის ნარჩენების დაწვის აკრძალვა, ვიდრე ფერმერებმა ნებაყოფლობით მიიღონ გადაწყვეტილებები. ნებაყოფლობით განხორციელებული ქმედება არ იცავს ინდივიდუალურ ფერმერს უარყოფითი ფაქტორებისგან, რომელიც დაკავშირებულია მეზობელი ფერმერების მიერ ნაკვეთების გადაწვით მიყენებულ ზიანთან. როგორც 6.1 თავშია ნახსენები, გადახდის სურვილის დასადაგენად ჩატარებული კვლევის შედეგების ინტერპრეტაციისას სიფრთხილეა საჭირო მსგავს, პოლიტიკაზე ორიენტირებულ კითხვებთან მიმართებაში.

არჩევანის ექსპერიმენტმა ასევე გამოავლინა, რომ ფერმერებისთვის ასევე დანაკარგი იქნება დარჩენილი ქარსაფარი ზოლების განადგურება. წმინდა მიმდინარე ღირებულების კეთილდღეობის სარგებელი, რომელიც უკავშირდება დარჩენილი ქარსაფარი ზოლების დაცვას ათწლიან პერიოდში, შეადგენს 56 ლარს 1 ჰექტარზე ორივე – მსვილი და მცირე ფერმერებისთვის.

ნამჯის ნიადაგში ინტეგრირებით და ნამჯის გაყიდვით მიღებული სარგებლის გათვალისწინებით, ფერმერების მიერ გაცხადებულ დაწვის აკრძალვის სურვილთან და დარჩენილი ქარსაფარი ზოლების განადგურების თავიდან აცილებასთან ერთად – მთლიანი წმინდა მიმდინარე ღირებულების სარგებელი მცირე ფერმერებისთვის დედოფლისწყაროს რაიონში შეადგენს 0,8 მილიონ ლარს და მსხვილი ფერმერებისთვის კი – 16-დან 17,5 მილიონამდე ლარს ათწლიან პერიოდში. მთლიანობაში, მცირე ფერმერები შეძლებენ 1 დახარჯულ ლარზე 5 ლარის სარგებლის მიღებას, ხოლო მსხვილი ფერმერები კი 3-დან 7 ლარამდე სარგებლის მიღებას თითოეულ დახარჯულ ლარზე იმისდა მიხედვით, თუ რას მოიმოქმედებენ ნამჯის ნარჩენებთან დაკავშირებით. სავარაუდოდ, მსხვილი ფერმერები გამოიყენებენ ორივე მიდგომას რისკების მინიმუმამდე შესამცირებლად – მოახდენენ ნაწილი ნამჯის ნიადაგში ინტეგრირებას და ნაწილს კი შეაგროვებენ.

ამ შემთხვევაში, დედოფლისწყაროს რაიონში მოსავლის ნარჩენების დაწვის აკრძალვით მიღებული წმინდა მიმდინარე ღირებულების სარგებელი იქნება 16,8 მილიონი ლარი ქართული საზოგადოებისთვის ათწლიან პერიოდში. სავარაუდოა, რომ კანონის აღსრულებისთვის საჭირო ხარჯი - 120 000 ლარი დაიფარება საქართველოს ხელისუფლების მიერ. ნახშირბადის ემისიის შემცირებით მიღებული სარგებლის გათვალისწინებით, მსოფლიო მასშტაბის სარგებელი შეადგენს 21 მილიონ ლარს.

ცხრილი 20 ა : მოსალოდნელი წლიური წმინდა სარგებელი (EANB) (ლარი), მიმდინარე წმინდა სარგებელი (NPV) (ლარი) და ხარჯ-სარგებლის შეფარდება მცირე ფერმერებისთვის დაწვის აკრძალვის სცენარის შემთხვევაში (T=10 წელი, r=4%, მარცვლეულის მოყვანა=20 000 ჰა, გადამწვარი მიწა=10 000 ჰა).

მცირე ფერმერები	EANB/ha	NPV/ha	NPV district wide	BCR
დაწვაზე უარის თქმის შედეგად ეკოსისტემების მომსახურებით მიღებული სარგებელი				
ნარჩენების შენარჩუნება და ნიადაგში ინტეგრაცია (100%)	78	632	0,8 million	3,7
ნამჯის ნარჩენების შეგროვება და გაყიდვა (100%)	- 5	-40	- 32 000	0,9
დაწვის აკრძალვით მიღებული სოციალურ-ეკონომიკური შედეგები				
ნარჩენების დაწვის აკრძალვით მიღებული სოციალური სარგებელი	38	306	489 600	N/A*
დარჩენილი ქარსაფარების დაცვა	6,8	56	89 600	N/A*
ერთიანი წმინდა სარგებელი				
დაწვა აკრძალულია და ხდება ნარჩენების სრულად ინტეგრირება ნიადაგში	123	994	1,1 million	5.2

**თუ დავუშვებთ, რომ ხელისუფლება დაფარავს ნარჩენების დაწვის აკრძალვასთან დაკავშირებულ ყველა ხარჯს, ფერმერებს ხარჯი არ ექნებათ.

ცხრილი 20 b: მოსალოდნელი წლიური წმინდა სარგებელი (EANB) (ლარი), მიმდინარე წმინდა სარგებელი (NPV) (ლარი) და ხარჯ-სარგებლის შეფარდება მსხვილი ფერმერებისთვის დაწვის აკრძალვის სცენარის შემთხვევაში (T=10 წელი, r=4%, მარცვლეულის მოყვანა=20 000 ჰა, გადამწვარი მიწა=10 000 ჰა).

მსხვილი ფერმერები	EANB/ha	NPV/ha	NPV district wide	BCR
დაწვაზე უარის თქმის შედეგად ეკოსისტემების ომსახურებით მიღებული სარგებელი				
ნარჩენების შენარჩუნება და ნიადაგში ინტეგრირება** (100%)	105	855	7,8 million	5,2
ნამჯის ნარჩენების შეგროვება და გაყიდვა (100%)	147	1 196	11,0 million	2,4
დაწვის აკრძალვით მიღებული სოციალურ-ეკონომიკური ედგები				
ნარჩენების დაწვის აკრძალვით მიღებული სოციალური სარგებელი	36	295	5,4 million	N/A**
დარჩენილი ქარსაფარების დაცვა	6,8	56	1,0 million	N/A**
ერთიანი წმინდა სარგებელი				
დაწვა აკრძალულია და ხდება ნარჩენების სრულად ინტეგრირება ნიადაგში	148	1 206	15,8 million	6,9
დაწვა აკრძალულია და ხდება ნამჯის შეგროვება და გაყიდვა	190	1 547	17,4 million	2,9

*საშუალო მაჩვენებელი იმ ფერმერებისთვის, რომლებიც ყოველწლიურად და იშვიათად მიმართავენ ნარჩენების დაწვის პრაქტიკას.

**თუ ვივარაუდებთ, რომ ხელისუფლება დაფარავს ნარჩენების დაწვის აკრძალვასთან დაკავშირებულ ყველა ხარჯს, ფერმერებს ხარჯი არ ექნებათ.

ცხრილი 21: მოსალოდნელი წლიური წმინდა სარგებლის (ლარი), მიმდინარე წმინდა სარგებლის (ლარი) და ხარჯ-სარგებლის შეფარდების სოციალური შეფასება ფერმერებისთვის, საქართველოსა და მსოფლიო საზოგადოებისთვის (T=10 წელი, r=4%, მარცვლეულის მოყვანა=20 000 ჰა, გადამწვარი მიწა=10 000 ჰა).

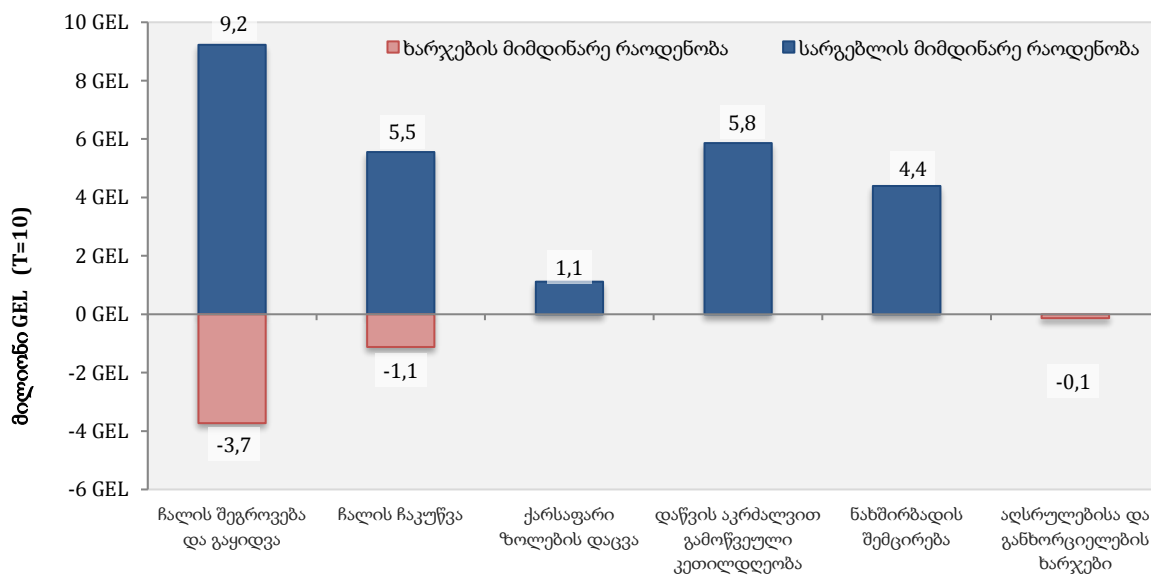
გლობალური სარგებელი	EANB უზნის დონეზე		NPV უზნის დონეზე	
ნახშირორჟანგის შემცირების შედეგად თავიდან აცილებული ზიანი	541 500		4 390 000	
საჯარო ხელისუფლების ხარჯი	ENAC უზნის დონეზე		NPV ხარჯი უზნის დონეზე	
აღსრულების და განხორციელების ხარჯები	15 050		122 000	
ერთიანი სოციალური წმინდა სარგებელი	EANB/ha	NPV/ha	NPV district wide	BCR
ყველა ფერმერი	166	1343	16,9 million	3,8
ქართული საზოგადოება			16,8 million	4,4
მსოფლიო საზოგადოება, ნახშირორჟანგის შემცირების ჩათვლით			21,2 million	5,3

*თუ დავუშვებთ, რომ დედოფლისწყაროს რეგიონში მიწების 8% და 29% -ს ამუშავებენ მცირე და მსხვილი ფერმერები (რომელიც დადგინდა კვლევის ფარგლებში განხორციელებული ოჯახების გამოკითხვის შედეგად) და მსხვილი ფერმერები გამოიყენებენ შერეულ სტრატეგიას - ნახევარი ნამჯის შეგროვება და მეორე ნახევრის ნიადაგში ინტეგრირება.

5.3 ნარჩენების დაწვის აკრძალვის შედეგად მიღებული მიმდინარე წმინდა სარგებელი და ხარჯები რაიონის მასშტაბით

დაწვის აკრძალვასთან დაკავშირებული მიმდინარე ღირებულების სარგებელი და მიმდინარე ღირებულების ხარჯები წარმოდგენილია მე-20 სურათზე, ათწლიანი პერიოდისთვის, 4% დისკონტის განაკვეთით. როგორც ვხედავთ, ნარჩენების ნიადაგში ინტეგრირებასთან (9,2 მილიონი ლარი), ნარჩენების შეგროვებასა და გაყიდვასთან ასოცირებული (5,5 მილიონი ლარი) მიმდინარე ღირებულების სარგებელი გაცილებით მაღალია, ვიდრე მიმდინარე ღირებულების ხარჯები აღნიშნულთან მიმართებაში (1,1 – 3,7 მილიონი ლარი).

დედოფლისწყაროში ბევრი ქარსაფარი ზოლი არ არის დარჩენილი. დარჩენილი ქარსაფარი ზოლები იცავენ მხოლოდ სახნავ-სათესი მიწების 5%-ს (ფერმერების შეფასებით, ცხრილი A4.4, დანართი 4). დარჩენილი მცირეოდენი ქარსაფარი ზოლებით, მიწების დაცვის მიმდინარე ღირებულების სარგებელი საკმაოდ დაბალია და ექვივალენტურია 1,1 მილიონ ლარის ოდენობის მიმდინარე ღირებულების სარგებლის. და ბოლოს, სამართლებრივი აღსრულების და განხორციელების ხარჯები (0,1 მილიონი ლარი) მინიმალური თანხაა იმ სარგებელთან შედარებით, რომელიც წარმოიქმნება მეურნე მოსახლეობის მიერ „დაწვის აკრძალვის“ სტიმულირებით (16,9 მილიონი ლარი) და ნახშირორჟანგის ემისიის თავიდან აცილებით (4,4 მილიონი ლარი).



სურათი 20: მთლიანი მიმდინარე ღირებულების (PV) სარგებელი და PV ხარჯები, წარმოდგენილი მილიონ ლარში, მოსავლის ნარჩენების დაწვის კანონიერად აკრძალვის შემთხვევაში ($r=4\%$)

6 დისკუსია

ცხრილებში 20a და 20b წარმოდგენილ შედეგებს მივყავართ იმ დასკვნამდე, რომ მოსავლის ნარჩენები პროდუქტიულად უნდა იყოს გამოყენებული და უნდა განხორციელდეს მისი ნიადაგში ინტეგრირება, რითაც შეზღუდული რაოდენობის ნაღდი ფულის მფლობელი ფერმერები შეძლებენ მიიღონ კარგი შემოსავალი მოსავლის ნარჩენებისთვის გაღებულ თითოეულ ინვესტირებულ ლარზე. თუმცა, მოსავლის ნარჩენების დაწვა თუ კანონით უნდა ყოფილიყო აკრძალული და ეფექტურად განხორციელებული, ფერმერების მიერ მიღებული საბოლოო სტრატეგია სავარაუდოდ იქნებოდა მოსავლის ნარჩენების ნიადაგში ინტეგრირების და ნამჯის შეგროვების ნაზავი. თუ ფერმერები გააცნობიერებენ, რომ უფრო მეტ სარგებელს მიიღებენ მოსავლის ნარჩენების ნიადაგში ინტეგრირებით, ფერმერების უმრავლესობა აღნიშნულ სტრატეგიას აირჩევს. თუ ეს მოხდება და ნამჯის მიწოდება შემცირდება, farmgate-ის ბაზრის ფასები ნამჯაზე გაიზრდება და შესაძლებელია უფრო მეტმა ფერმერმა გადაწყვიტოს ნამჯის შეგროვება და არა ნარჩენის ინტეგრირება. ამგვარად, დროთა განმავლობაში და ფერმერების მიერ ნარჩენების ინტეგრირების სარგებლის შესახებ სათანადო ცოდნის მიღების შემდეგ, შესაძლებელია, რომ წმინდა სარგებელი ორი სტრატეგიიდან ერთ-ერთის შემთხვევაში უფრო მიახლოვდეს. ეს ასევე დამოკიდებული იქნება მესაქონლეობის სექტორის შეფასებაზე დედოფლისწყაროში და პოტენციურ მოთხოვნაზე ნამჯაზე მრეწველობის სხვა დარგების მხრიდან, მაგ.: პელეტების დამზადება.

შეიძლება ასევე სამართლებრივად ექვემდებარება დადგეს ის, თუ რატომ არ იღებენ ფერმერები ნებაყოფლობით გადაწყვეტილებას ნარჩენების ინტეგრირებასთან და ნამჯის გაყიდვასთან დაკავშირებით, თუ აღნიშნული ქმედებით მიღებული შედეგი ისევე სასარგებლოა, როგორც ეს ჩვენ კვლევებშია წარმოდგენილი. მიუხედავად გავრცელებული წარმოდგენებისა იმის შესახებ, რომ ხანძრები აკონტროლებენ მავნებლებს და დადებით გავლენას ახდენენ ნიადაგზე, გადამწყვეტი საკითხი დღეისთვის არის ფინანსები. როდესაც ფერმერები მოსავალს იღებენ, მათი ფინანსური რესურსები შეზღუდულია, რადგან მათ ჯერ არ გაუყიდათ მარცვლეული. შესაბამისად რთულია მცირე, ფულად სახსრებში შეზღუდული ფერმერებისთვის დამატებითი ხარჯების ლეგიტიმაცია, რომელიც დაკავშირებულია კომბაინი - მოსავლის ასაღები მექანიზმის და განსაკუთრებით ნამჯის შესაგროვებელი და შეკვრებად საპრესი მექანიზმის დასაქირავებლად. ამ დაბრკოლების გადალახვა შესაძლებელი იქნებოდა, თუ სოფლის ფინანსური ბაზრები სათანადოდ იქნებოდა ჩამოყალიბებული ან იარსებებდა ეფექტური კოოპერატივები, რომელიც შეძლებდა რესურსების მოზიდვას მეურნეობისთვის საჭირო მექანიზმების შესაძენად.

ამასთან ერთად, მნიშვნელოვანი არეალი არსებობს ფერმერების ცოდნის გასაუმჯობესებლად მიწის მდგრად მართვასთან დაკავშირებით. ერთი სხეობის მარცვლეულის მოყვანა და ნულოვანი როტაცია ფერმერების მიერ განხორციელებული ჩვეული პრაქტიკაა. იგივე სახეობის მარცვლეულის მოყვანას წლების განმავლობაში შედეგად მოაქვს მავნებლების და დაავადებების უფრო ფართოდ და სწრაფად გავრცელება, სადაც ერთი სახის მოსავალი მგრძნობიარეა პათოგენური ფაქტორების მიმართ. ერთი სახეობის მარცვლეულის მოყვანა ასევე უარყოფითად აისახება ნიადაგის საერთო ნაყოფიერებაზე.

ამდენად, ნიადაგის ნაყოფიერების გასაუმჯობესებლად შეიძლება გამოყენებული იქნას სხვა ღონისძიებები - დაწვის აკრძალვასთან ერთად - მავნებლების ინტეგრირებული მართვა, კონსერვაცია ან მიწის დამუშავებაზე უარის თქმა და მოსავლის ხშირი როტაცია. საინფორმაციო

სამსახურების ნაკლებობა და კერძოდ, მეურნეობის სისტემაზე გადაწვის შედეგად გრძელვადიანი უარყოფითი გავლენის შესახებ ინფორმაციის უკმარისობა აფერხებს SLM-ის პროგრესს საქართველოში. ამასთან ერთად, ბევრ ფერმერს არ აქვს გრძელვადიანი საკუთრების უფლება მიწებზე, რადგან ისინი სხვა ფერმერებისგან იღებენ მიწებს იჯარით. აღნიშნული ამცირებს მათ სურვილს, ჩადონ ინვესტიცია ნიადაგის ნაყოფიერების უზრუნველსაყოფად გრძელვადიანი პერსპექტივით.

მიუხედავად ზემოაღნიშნული გამოწვევებისა, დედოფლისწყაროში ჩატარებულმა შეფასების კვლევამ გამოავლინა, რომ 2015 წელს ხანძრებმა ნათელი გახადა მათგან მომდინარე ხიფათის აქტუალურობა, განსაკუთრებით ქარსაფარ ზოლებზე მიყენებული ზიანის თვალსაზრისით. ეს ხელსაყრელი მომენტი ქართველი საზოგადოებისთვის, რომ მოახდინოს ცნობიერების ამაღლება დაწვის რისკებთან დაკავშირებით, ისევე როგორც მოსავლის ნარჩენების დაწვით გამოწვეული ზეგავლენის და ნამჯის მიერ უზრუნველყოფილი ეკონომიკური სარგებლის შესახებ!

6.1 კვლევის შეზღუდვები

მე-4 თავში წარმოდგენილი უპირატესობის კვლევის შედეგების ინტერპრეტაცია სიფრთხილეს მოითხოვს. პოტენციურად არსებული ჰიპოთეზურ მიკერძოებულობა, როგორც ცნობილია, იწვევს რეალურად არსებული WTP-ის გაზვიადებას წარმოდგენილ მეთოდებში, რომელსაც უპირატესობა მიენიჭა და პოტენციურად გამოიწვევს კეთილდღეობის უზრუნველსაყოფად განსახორციელებელი ქმედებების გადაფასებას კონკრეტული სცენარების შემთხვევაში (Harrison, G.W., Rutström, E.E., 2008). სხვადასხვა ჰიპოთეზური მიკერძოებულობის გამომწვევი სხვადასხვა წყაროები არსებობს, მაგრამ მოცემულ კვლევაში წარმოდგენილი, დაწვის აკრძალვასთან მიმართებაში თანხის გადახდის სურვილის (WTP) შედარებით მაღალი მაჩვენებლის გათვალისწინებით შესაძლებელია, რომ შეფასება ასახავდეს ფერმერების ინტერესს გავლენა მოახდინონ პოლიტიკურ შედეგებზე (სტატისტიკური მიკერძოებულობა), დაწვის აკრძალვისთვის თანხის გადახდასთან მიმართებაში მათი რეალური სურვილის საწინააღმდეგოდ. ლისტის, გალეტის (2001 წ.) და მერფის (2015 წ.) მიერ ჩატარებული მეტა-ანალიზი მიუთითებს, რომ საშუალო ჰიპოთეტური ღირებულება შეიძლება იყოს 2-ჯერ ან 3-ჯერ უფრო დიდი, ვიდრე ფაქტობრივი ფულადი გადასახადი. მოცემულ კვლევაში ჩვენ არ გვაქვს მტკიცებულება იმის შესახებ, თუ პოლიტიკური ან სტრატეგიული მიკერძოებულობა რამდენად წარმოადგენდა დაწვის აკრძალვისთვის თანხის გადახდის გადაჭარბებული სურვილის მიზეზს. ამისგან დამოუკიდებლად, მოსავლის ნარჩენების ნიადაგში ინტეგრირება და ნამჯის შეგროვება და გაყიდვა (ერთიანი წმინდა მიმდინარე ღირებულება 10 მილიონი ლარის ოდენობით - ცხრილი 20a და 20b) უზრუნველყოფს ფერმერებისთვის დაწვის აკრძალვით მიღებული სარგებლის შეფასების ქვედა ზღვარს.

მაგრამ ეს შედეგები განხილული უნდა იყოს, როგორც ხანძრის აკრძალვით მიღებული რეალური სარგებლის ქვედა ზღვარის შეფასება. ჩვენ არ შეგვიფასებია დამატებითი სარგებელი, რომელიც გამომდინარეობს შემდეგი ფაქტორებიდან:

- ჰაერის ხარისხის გაუმჯობესებით მიღებული სარგებელი ჯანმრთელობისთვის;
- ქარსაფარი ზოლების მიერ უზრუნველყოფილი მავნებლების კონტროლის ბიოლოგიური ფუნქციების დაცვა;
- საჯარო ხელისუფლების ხანძრის ჩასაქრობად საჭირო ხარჯების სავარაუდო შემცირება;
- მრავალწლიანი მეურნეობის სისტემების, როგორიცაა ვენახები, გაძლიერებულად დაცვა.

აღნიშნული სარგებელი სავარაუდოდ მნიშვნელოვანი იქნება. ამასთან ერთად, გაურკვევლობა იმისთან დაკავშირებით თუ მომავალში რამდენად შეიცვლება ანალიზში გამოყენებული პარამეტრები, მაგალითად, ფასები ნამჯაზე. შესაბამისად, სადაც შესაძლებელი იყო ჩვენ გამოვიყენეთ კონსერვატიული შეფასება, სარგებლის შეფასების ქვედა ზღვარის მისაღებად.

7 დასკვნა

მოსავლის ნარჩენების დაწვა იაფი და ხელსაყრელი საშუალება აღმოჩნდა ზედმეტი ნამჯის მოსავლეად. მაგრამ მნიშვნელოვანი ენერგია, რომელიც ნამჯას გააჩნია, შესაძლებელია გამოყენებული იქნას საწვავის სახით, მისი დაწვის მაგივრად. გარდა ამისა, ადგილზე დატოვების შემთხვევაში, მოსავლის ნარჩენებით შესაძლებელია დამცავი ფენის წარმოქმნა ნიადაგის ქარით ან წყლით ეროზიისგან დასაცავად და შესაძლებელია ორგანული ნივთიერებების რაოდენობის და ნიადაგის მიერ წყლის შეკავების შესაძლებლობის გაზრდა და ჰიებისთვის „საკვების და ფურაჟის“ უზრუნველყოფა. როდესაც ხდება მოსავლის ნარჩენების დაწვა, ყველა ზემოაღნიშნული სარგებელი იკარგება და ზიანი ადგება, მაგალითად მრავალწლიან სამეურნეო სისტემებს და ქარსაფარ ზოლებს. ამასთან, ნიადაგის ზედაპირზე მოსავლის ნარჩენების გარეშე, ნიადაგი არის ეროზიის მიმართ მგრძნობიარე და ორგანული ნივთიერებებისგან გამოფიტულია (Fasching, 2001). ამდენად, ნარჩენების დაწვამ შესაძლებელია მცირე პერიოდით დაზოგოს ხარჯები, მაგრამ ადგილი ექნება ნიადაგის სიჯანსაღის ნელ, თანმიმდევრულ და გარდაუვალ შემცირებას, მათ შორის მიკრობულ აქტივობებში, ნახშირბადის და აზოტის აუზებსა და ტენიანობის შემცველობაში, რაც საბოლოოდ გამოიწვევს პროდუქტიულობის შემცირებას, რომლის დაძლევაც ვერ მოხდება მინერალური სასუქების გაზრდილი რაოდენობის დამატებით.

კვლევის აგრონომიული და ეკონომიკური შედეგები ადასტურებს ამ დასკვნებს და ნათლად აჩვენებს, რომ არსებობს მრავალი გრძელვადიანი ეკონომიკური და სოციალური სარგებელი, რომელიც დაკავშირებულია მოსავლის ნარჩენების დაწვის შეწყვეტასთან მთლიანად დედოფლისწყაროს რაიონში. ამასთან, მეურნეობაში ჩართული მოსახლეობა მნიშვნელოვან სოციალურ სარგებელს და შეღავათებს იღებს დაწვის აკრძალვით. იმის გამო, რომ ხანძრები ადვილად ვრცელდება მინდვრებზე, მიყენებული ზიანის ეფექტური შერბილება ვერ მოხდება, თუ ფერმერები ინდივიდუალურად მიიღებენ დაწვის შეწყვეტაზე გადაწყვეტილებას. ეს კოლექტიური ქმედების პრობლემაა, რაც უნდა გადაიჭრას ეფექტური ინსტიტუციური ძალაუფლების გამოყენებით.

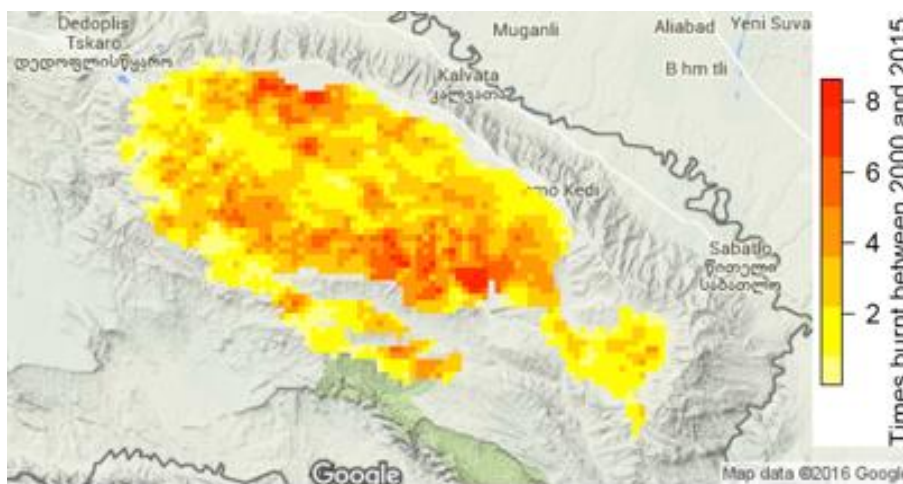
და ბოლოს, მზარდი გარდაუვალი კლიმატის კრიზისის კონტექსტში, არსებობს მიზეზები, რომელთა მიხედვითაც უნდა მოხდეს მიწის მართვაში ცვლილებებისთვის პრიორიტეტების მინიჭება. სასოფლო-სამეურნეო სექტორი ხასიათდება ტექნიკური ნახშირბადის შერბილების დიდი პოტენციალით, რაც შერბილების ეკონომიკურად შედარებით ეფექტიან ვარიანტებს ითვალისწინებს (FAO 2013). სათანადო მიმართულების შერჩევის შემდეგ, სათბური გაზების ემისიის შერბილება სოფლის მეურნეობაში მჭიდროდ უკავშირდება კლიმატის ცვლილების შერბილებით მიღებულ სარგებელს და საკვების უსაფრთხოებას (როგორც ეს ზემოთ არის ნაჩვენები). საქართველოს, შესაბამისად, მნიშვნელოვანი წვლილის შეტანის საშუალება მიეცემა გაეროს მდგრადი განვითარების მე-15 მიზნის მისაღწევად - სიცოცხლე დედამიწაზე, ნახშირბადის ემისიების შემცირება UNFCCC-ის პროცესის მეშვეობით და ბიომრავალფეროვნების კონვენციაში არსებული მიზნები.

დანართი 1 - ხანძრების დისტანციური ზონდირება³⁰

დედოფლისწყაროს ველზე ხანძრების ანალიზი ორ მიზანს ემსახურებოდა: 1) შირაქის ველზე და დედოფლისწყაროს მუნიციპალიტეტში ხანძრის რეჟიმების დროსა და სივრცეში დახასიათება, ბოლო 16 წლის განმავლობაში და 2) სასოფლო-სამეურნეო მიწის ფართობის თვითური და წლიური შეფასება, რომლის გადაწვაც მოხდა ხანძრის სამომავლო პროგნოზირებისთვის, ეკონომიკური შეფასების კვლევის მხარდასაჭერად. აქ ჩვენ წარმოვადგენთ ძირითად მონაცემებს ანალიზიდან და ასევე ინფორმაციას იმის შესახებ, თუ საიდან მოხდა მონაცემების მოპოვება და როგორ მოხდა მისი დამუშავება.

სასოფლო-სამეურნეო ხანძრების ინტენსივობა და გავრცელება დედოფლისწყაროს რაიონში 2000-დან 2015 წლამდე

სურათი A1.1 აჩვენებს რაოდენობას, რამდენჯერაც მოხდა დედოფლისწყაროს რაიონში პიქსელი-ფართობების გადაწვა 2016 წელს. შირაქის ველის ზონა, სადაც ხანძრების გაჩენა ხდება, შემოსაზღვრულია. უმეტესი ადგილები მოცემულ ზონაში გადაიწვა 2-3-ჯერ ბოლო 16 წლის მანძილზე, მაგრამ არის ისეთი ფართობებიც, რომელიც 8-ჯერ გადაიწვა ბოლო 16 წელიწადში.



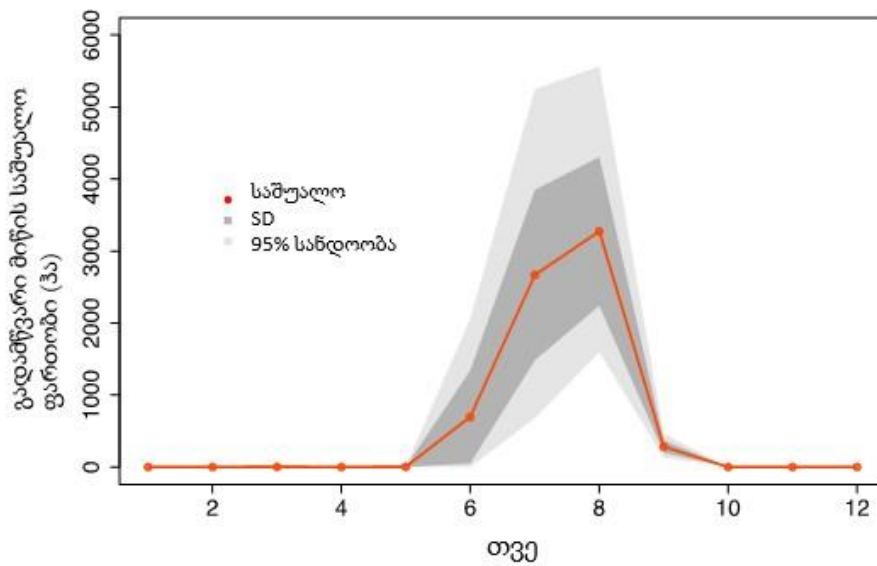
© Luis Costa 2016

სურათი A1.1 ხანძრის ინტენსივობა დედოფლისწყაროს რაიონის ფარგლებში 2000-დან 2015 წლამდე.

სურათი A1.2 აჩვენებს საშუალოდ რამდენი ჰექტარი დაიწვა თვეში იანვარ- დეკემბერში ბოლო 16 წლის მანძილზე, სტანდარტულ გადახრას და 95% სანდოობის ინტერვალს დამწვარი ფართობებისთვის³¹. ხანძრები იწყება მაისში, მაგრამ ივლისის ბოლო, აგვისტოს დასაწყისი პიკური პერიოდია ხანძრებისთვის, საშუალოდ 3000 ჰა გადამწვარი ფართობით.

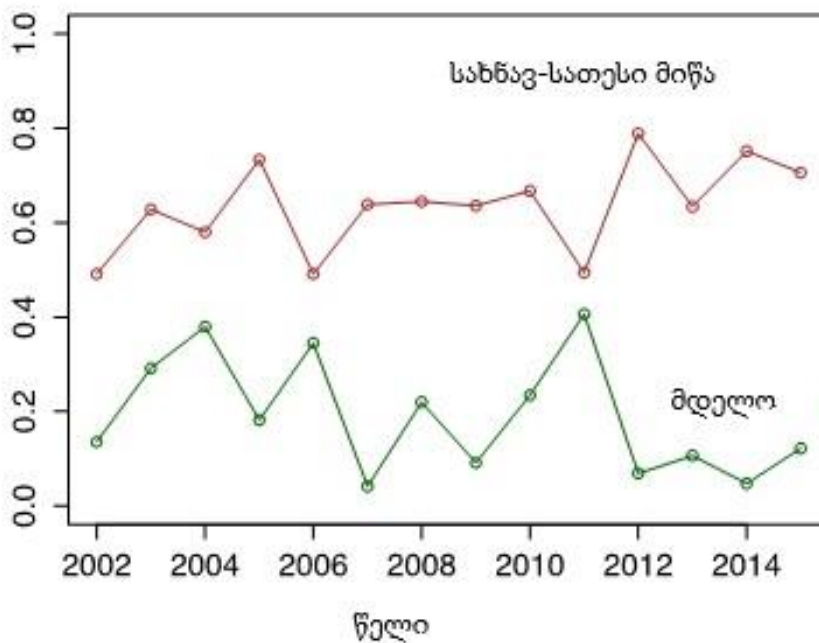
³⁰ ციფრები და მონაცემები, რომელიც წარმოდგენილია ამ სვეტარში, დამუშავებულია ლუის კოსტას მიერ, Altus Impact associate

³¹ არსებობს 95% სანდოა, რომ რეალურად, დამწვარი ფართობები მდებარეობს მითითებული ღია ნაცრისფერი ზონის ფარგლებში



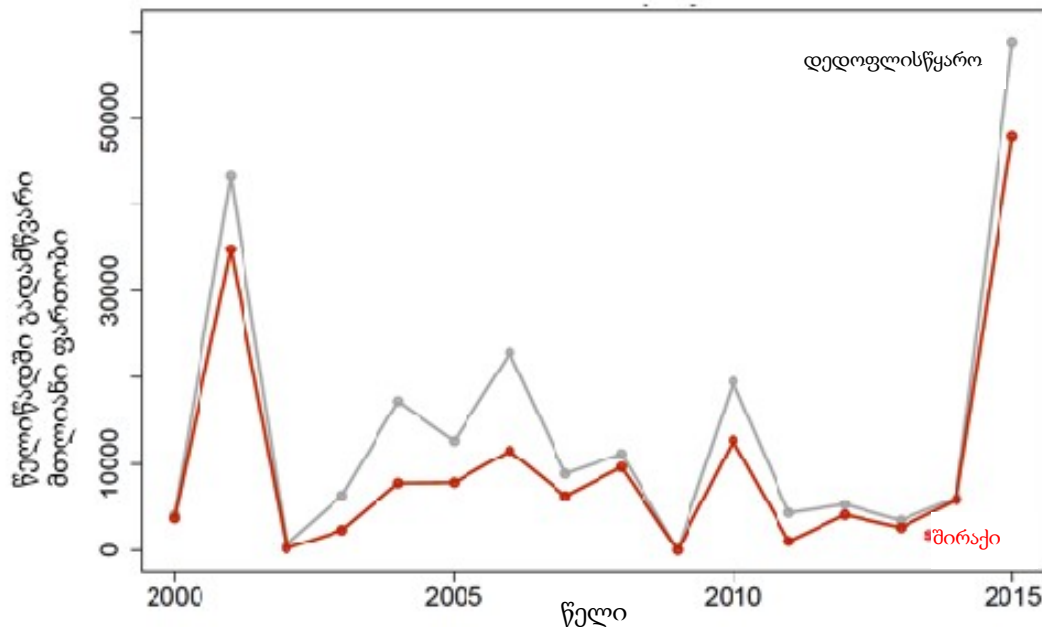
სურათი A1.2 გადამწვარი საშუალო ფართობის გადანაწილება კალენდარული თვეების მიხედვით შირაქის ველზე (საშუალოდ 2002 – 2015 წლებში)

სურათი A1.3 აჩვენებს მინდვრების წილს, რომელიც გადაიწვა სათესი მიწების მომიჯნავედ 2002-2014 წლებში. ზოგადად, სახნავ-სათესი მიწების გადაწვაზე მოდის უფრო დიდი წილი (50-დან 80%-მდე) მინდვრებთან შედარებით, MODIS-ის მიხედვით (10-დან 40%-მდე) ნებისმიერი ერთი წლის განმავლობაში.



სურათი A1.3 მთლიანი გადამწვერი ტერიტორიის დანაწილება მიწათსარგებლობის კატეგორიების მიხედვით წლების განმავლობაში

სურათი A1.4 აჩვენებს გადამწვარ ფართობს დედოფლისწყაროს მუნიციპალიტეტში მთლიანად და შირაქის ველზე 2002 – 2014 წლებში. მონაცემებიდან ჩანს, რომ შირაქის ველზე გაჩენილი ხანძრები გამოწვეულია დედოფლისწყაროს მუნიციპალიტეტში მიმდინარე გადაწვებით. ეს შესაბამისობაში მოდის წინა მონაცემთან, რომელიც აჩვენებს, რომ ხანძრების უმრავლესობას, რომლის დაფიქსირებაც მოხდა, ადგილი ჰქონდა სახნავ-სათეს მიწებზე.



სურათი A1.4 გადამწვარი ტერიტორიის საერთო ფართობი შირაქსა და დედოფლისწყაროში

ხანძრების ანალიზისთვის გამოყენებული მონაცემები და მეთოდები

წარმოდგენილი ხანძრების ანალიზი შირაქის ველის და დედოფლისწყაროს მუნიციპალიტეტისთვის განხორციელდა მონაცემთა ნაკრების შეჯამებით, რომელიც წარმოდგენილია A1.1 ცხრილში, როგორც ძირითადი საშუალებები.

თუ მითითებული არ არის, ამ შემთხვევაში ყველა სივრცული ანალიზი ჩატარდა R - უფასო პროგრამული უზრუნველყოფის ³² სტატისტიკური გამოთვლით. პირველი ნაბიჯი ანალიზის ჩატარებისას მოიცავდა ინფორმაციის მოპოვებას MODIS-ის ორივე პროდუქტიდან სამიზნე რეგიონებისთვის. შესაბამისად, დედოფლისწყაროს რაიონის და შირაქის ველის გეოგრაფიული დელიმინაცია გადაიფარა რასტერული ინფორმაციით გადამწვარი ფართობების და მიწის საფარის შესახებ. აღნიშნული განხორციელდა ყველა დროის სერიისთვის, რომელიც იყო ხელმისაწვდომი (2000 – 2015). ამ პროცესის საბოლოო შედეგი არის დროის ორი სერია რასტერული მონაცემებით თითოეულ გამოკვეთულ ადგილზე. დამწვარი ფართობის დროის სერიები შედგენილია მთლიანობაში 192 რასტერის ფაილით, რომლიდანაც თითოეული წარმოადგენს ერთ თვეს (16 წელი x 12 თვე) და, ასევე, მოიცავს გადაწვის თარიღებს. მიწის საფარის დროის სერიები შედგება 12 რასტერის ფაილისგან (2001-2013) და თითოეული მოიცავს მიწის საფარის კლასიფიკაციას შესაბამისი წლისთვის.

³² <https://www.r-project.org/>

ცხრილი A1.1 - შეტანილი ინფორმაციის მიმოხილვა, რომელიც გამოყენებულია ხანძრის ანალიზის განსახორციელებლად დედოფლისწყაროს რაიონში და შირაქის ველზე

ინფორმაცია	დროის პერიოდი	ტიპი	სივრცული რეზოლუცია	დროის რეზოლუცია	წყარო
დედოფლისწყაროს რაიონის დელიმინაცია	აწმყო	შეიპფაილი (Shapefile)	-	-	Global Administrative Areas v2.5 ³³ retrieved in February 2016 გლობალური ადმინისტრაციული ტერიტორიები v2.5, რომელიც აღდგენილი იქნა 2016 წლის თებერვალში
შირაქის ველის დელიმინაცია	აწმყო	შეიპფაილი (Shapefile)	-	-	კლაინი, 2015 წ. სატელიტური მონიტორინგი 2015 წლის ხანძრებზე შირაქში, საქართველო, GIZ-ის ანგარიში
მიწის საფარი (კლასები)	2001-2013	რასტერი	500მ	წლიური	მოდუსის პროდუქტი MCD12Q1 ³⁴ , რომელიც აღდგენილი იქნა 2016 წლის თებერვალში
გადამწვარი ფართობი (მონაცემები გადაწვაზე თითო პიქსელზე)	2000-2015	რასტერი	500მ	თვიური	MODIS-ის პროდუქტი - MCD45A1 ³⁵ , 2016 წლის თებერვალი

გადამწვარი ფართობის შეფასება ხდება „გადამწვარი“ პიქსელების შეჯამებით, რასტერის დროის სერიებში გადაწვის დღის შესაბამისად. მაგალითად, ყველა პიქსელი კოდით 1 (ერთი) იგივე სერიებში შეჯამებულია მთლიანი გადამწვარი ფართობის მისაღებად (16 წლის მონაცემები) პირველი იანვრისთვის. პროცესი მეორდება წელიწადის ყველა დღეს, 1 – 365. ნაკიან წელიწადში (თებერვალი) გაჩენილი ხანძრები იგნორირებულია. გადამწვარი ფართობების თვიური და წლიური შეფასება მიიღება ზემოთ აღწერილი ყოველდღიური შედეგების შეჯამებით. ჯერჯერობით ეს შედეგები შეეხება მთლიან გადამწვარ ფართობს ორ რეგიონში, რომლის ანალიზიც განხორციელდა. იმისთვის, რათა გამოგვეჩიას სახნავ-სათეს მიწებზე გაჩენილი ხანძრები სხვა ფართობებზე გაჩენილი ხანძრებისგან (იხილეთ მე-2 მიზანი), მოხდა რასტერის მიერ გამოვლენილი გადამწვარი ფართობის გადაფარვა რასტერის ფაილებით, რომელიც შეიცავს ინფორმაციას მიწის საფარზე. მონაცემების დროის რეზოლუციებში არსებული განსხვავებების (ყოველთვიურსა და ყოველწლიურს შორის) გათვალისწინებით, ნავარაუდევია იქნა შემდეგი: გადამწვარი სახნავ-სათესი ფართობი x წელიწადში განისაზღვრა მიწის საფარის შესახებ არსებული ინფორმაციით $x-1$ წელიწადში. მაგ.: ჩვენ ვაფასებთ 2001 წელს გადამწვარ სახნავ-სათეს ფართობს 2000 წლის მიწის საფარის შესახებ არსებული ინფორმაციით. აღნიშნული კეთდება დროის ბუფერის დასადგენად ვეგეტაციისთვის, რათა ხელახლა მოხდეს მისი ჩამოყალიბება წინა წელს გაჩენილი ხანძრის შემდეგ.

და ბოლოს, შემუშავდა ასევე ხანძრის სიმჭიდროვის რუკა დედოფლისწყაროს რაიონის და შირაქის ველისთვის. რუკა შემუშავდა იმის მიხედვით, თუ რამდენჯერ მოხდა ერთი და იგივე პიქსელის, როგორც გადამწვარი ფართობის იდენტიფიცირება MODIS-ის მონაცემთა ნაკრებში 2000 – 2015 წლებში.

³³ <http://www.gadm.org/>

³⁴ https://lpdaac.usgs.gov/dataset_discovery/modis/modis_products_table/mcd12q1

³⁵ https://lpdaac.usgs.gov/dataset_discovery/modis/modis_products_table/mcd45a1

დანართი 2 - ELD საქართველოს წინასწარი და პოსტ-შეფასების სამუშაო შეხვედრის შედეგის ამსახველი დოკუმენტი

წარმოდგენილ დოკუმენტში შეჯამებულია ადგილობრივ და ეროვნულ დონეზე გამართული სემინარების შედეგები, რომელიც ჩატარდა ELD შეფასების კვლევის მიმდინარეობის და დასრულებისას საქართველოში. პირველი ორი სემინარი გადაწყვეტი იყო კვლევის მიმართულების განსასაზღვრად, ეკოსისტემების სერვისების შეფასების და უზრუნველყოფისთვის, რომელიც განსაკუთრებულ ყურადღებას იმსახურებს. ბოლო სემინარზე მოხდა კვლევის შედეგებთან დაკავშირებული მნიშვნელოვანი კომენტარებისა და მტკიცებულებების განხილვა.

ELD საქართველოს ხელმეორედ შეფასების შეხვედრის შედეგი

საქართველოში მოსავლის ნარჩენების გადაწვის აკრძალვის ეკონომიკური შეფასების შემდეგ ჩატარდა ორი სამუშაო შეხვედრა 2016 წლის იანვრის ბოლოს. ერთი სამუშაო შეხვედრა ჩატარდა ეროვნულ დონეზე, თბილისში, სადაც მონაწილეობდნენ გარემოს დაცვის სამინისტროს, სოფლის მეურნეობის სამინისტროს, მეცნიერებათა აკადემიის, ფერმერთა და მწყემსთა ასოციაციების წარმომადგენლები და მეორე სამუშაო შეხვედრა კი ჩატარდა დედოფლისწყაროს მუნიციპალიტეტში, სადაც მონაწილეობას იღებდნენ ფერმერები, მწყემსები და გადაწყვეტილების მიმღები პირები მუნიციპალიტეტიდან და ადგილობრივი თვითმმართველობიდან. შეფასების კვლევის მნიშვნელობასთან დაკავშირებული მთავარი შედეგები ქვემოთ არის შეჯამებული.

2016 წინასწარი შეფასების მიზნით გამართული სამუშაო შეხვედრა ეროვნულ დონეზე, თბილისი, 2016 წლის 25 იანვარი

სამი ძირითადი თემა, რომელიც განხილული იქნა სამუშაო შეხვედრაზე, შეეხებოდა ხანძრების ზემოქმედებას, ფერმერების მიერ ნარჩენების დაწვის პრაქტიკის გამოყენების მიზეზს და იმის განსაზღვრას, თუ რა შეიძლება გაკეთდეს ეროვნულ და ადგილობრივ დონეზე, არსებული მიწათსარგებლობის პრაქტიკის შეცვლის მხარდასაჭერად.

ხანძრების შედეგად ყველაზე უარყოფითი შედეგებიდან, რომელიც მოჰყვა ხანძრების მინდვრებზე გავრცელებას, სემინარის მონაწილეთა უმეტესობამ დაასახელა დამანგრეველი ფინანსური შედეგები, მრავალწლიანი სისტემების გადაწვის ჩათვლით, როგორიცაა ვენახები და ქარსაფარი ზოლები და მომიჯნავე ნაკვეთებზე არსებული ხორბალი. ერთ-ერთი მონაწილის ინფორმაციით, გასულ წელს დედოფლისწყაროში ათასობით ხორბლის მოსავალი დაიწვა. ეროვნული სატყეო სააგენტოს წარმომადგენელმა ასევე ხაზი გაუსვა ხანძრის ტყეებში და დაცულ ტერიტორიებზე გავრცელებით გამოწვეულ სავალალო შედეგებს, რამაც გაანადგურა კულტურული და რეკრეაციული მნიშვნელობის ფართობები და დააბრკოლა საერთაშორისო გარემოსდაცვითი კონვენციების განხორციელების პროგრესი.

განსხვავებული მოსაზრებები გამოითქვა იმის თაობაზე, თუ რატომ მიიღებენ ფერმერები მოსავლის ნარჩენების გადაწვის გადაწყვეტილებას, მათი ნიადაგში ინტეგრირების და/ან ნარჩენების შეგროვების საპირისპიროდ. ყველაზე გავრცელებული მოსაზრება იყო ის, რომ ფერმერებს უბალოდ არ აქვთ სხვა არჩევანი და ვერ ახერხებენ ნარჩენების დაქუცმაცებას ან ინტეგრირებას, შეგროვებასა და შეფუთვის. სოფლის მეურნეობის სამინისტროს წარმომადგენლებს შორის გამოითქვა წუხილი თუ რწმენა, რომ ფერმერები არ იქნებიან მზად მოსავლის ნარჩენების დაწვაზე უარის სათქმელად.

ზოგი მონაწილე ასევე ირწმუნებოდა, რომ ფერმერები გადაწვას სასარგებლოდ მიიჩნევენ ნიადაგისთვის.

სემინარის ყველა მონაწილეს შორის შედგა საერთო კონსენსუსი იმასთან დაკავშირებით, რომ ფერმერები ვერ აცნობიერებენ მათ მიერ ობიექტებზე (თავიანთ ნაკვეთებზე) და ობიექტების გარეთ გამოყენებული პრაქტიკის შედეგებს გრძელვადიან პერიოდში. თუმცა, მოხდა იმის გაცნობიერებაც, რომ მოსავლის ნარჩენების მართვის ნებისმიერი ტიპის პოლიტიკას თან უნდა ახლდეს ფერმერებისთვის შესაბამისი განათლების გადაცემა და სწავლებები.

რაც ყველაზე მნიშვნელოვანია, წინასწარ იყვნენ განწყობილნი ფერმერებისთვის მოსავლის ნარჩენების გამოყენების ალტერნატიული გზების საჭიროებაზე. ერთ-ერთმა მონაწილემ სოფლის მეურნეობის სამინისტროდან განაცხადა: თუ ჩვენ ფერმერებს ავუკრძალავთ მოსავლის ნარჩენების დაწვას, სანაცვლოდ საჭირო იქნება ჩვენი მხრიდან კომპენსაციის რაიმე ფორმით შეთავაზება..... ჩვენ შეგვიძლია განვაცხადოთ, რომ ხანძარი აზიანებს ნაყოფიერ ნიადაგს, მაგრამ რა შეგვიძლია მოვიმოქმედოთ აღნიშნული პროცესების შესაჩერებლად თუ ნარჩენების გადაწვას ალტერნატივა არ გააჩნია? ³⁶

ნახსენები იქნა ნარჩენების ალტერნატიული გამოყენება, როგორცაა ბიო კომპოსტირება სამშენებლო მასალებად, ცხოველების საკვებად და ნარჩენების ტრანსპორტირება თურქეთში გადასამუშავებლად, ისევე როგორც აღნიშნული ვარიანტების ფინანსური მიზანშეწონილობის შეფასების საჭიროება.

სამუშაო შეხვედრის ბოლო ფაზა დაეთმო მონაწილეების თვალსაზრისით ყველაზე მნიშვნელოვანი და დაუყოვნებლივ გასატარებელი პოლიტიკის პრიორიტეტების დადგენას იმისთვის, რათა ეფექტურად გავუმკლავდეთ სოფლის მეურნეობის სექტორში მომრავლებული ხანძრების შემთხვევებს. აღნიშნული ამოცანა ასევე ემსახურებოდა სემინარის მონაწილეების მიერ ალტერნატიული ვარიანტების შემუშავების მნიშვნელობის გაცნობიერებას პოლიტიკის სხვა პრიორიტეტებთან დაკავშირებით, როგორცაა ნარჩენების დაწვის აკრძალვა და ამ აკრძალვის აღსრულება.

თითოეულ მონაწილეს მიეცა ორი - პირველი ყველაზე მნიშვნელოვანი და მეორე ყველაზე მნიშვნელოვანი არჩევანის გაკეთების საშალები. საბოლოო შედეგმა აჩვენა, რომ უფრო მეტი მხარდაჭერა ხვდა წილად ნარჩენების ალტერნატიულ გამოყენებას დაუყოვნებლად, საიდანაც ფერმერები შემოსავალს მიიღებენ - ვიდრე ნარჩენების გადაწვის რეალურად აკრძალვას. სემინარი დასრულდა მონაწილეებისთვის ღია შეკითხვით: მოსალოდნელია ნარჩენების ალტერნატიული გამოყენების შემუშავება მაშინ, როდესაც იაფი ვარიანტი - ნარჩენების დაწვა დაშვებულია? შესაძლებელია, რომ გადაწვის რეალურმა აკრძალვამ ხელი შეუწყოს ალტერნატიული ტექნოლოგიების განვითარებას?

შეფასების კვლევის მთავარი შედეგები

სემინარის მთავარი შედეგები, რომელიც უშუალოდ არის დაკავშირებული შეფასების კვლევასთან, მოიცავს ქვემოთ წარმოდგენილ დასკვნებს:

- ხანძრებთან დაკავშირებული მთავარი საზრუნავი არის მათ მიერ პირდაპირ და არპირდაპირ მიყენებული ზიანი „ხორბლის მოსავალზე, ვენახებსა და ქარსაფარ ზოლებზე.

³⁶ ეკა სანაძე სოფლის მეურნეობის სამინისტროდან

აღნიშნულის შეფასება უნდა მოხდეს შეფასებით კვლევაში. გათვალისწინებული ინდა იქნას ასევე კულტურული მემკვიდრეობის და რეკრეაციული ღირებულებების დაკარგვა და თუ არ მოხდება აღნიშნულის შეფასება, ამ შემთხვევაში სულ მცირე, უნდა მოხდეს ველური ბუნების არასახარბიელო მართვის შედეგად დამატებითი ხარჯების არსებობის აღიარება.

- მნიშვნელოვანია იმის დადგენა, თუ ფერმერები რეალურად რას ანიჭებენ უპირატესობას ნარჩენების მართვისას და რამდენია საჭირო მოსავლის ნარჩენების დაწვაზე უარის თქმის შემთხვევაში მათი კომპენსაციისთვის. ამ მიზნით შესაძლებელია განხორციელდეს სასურველი ვარიანტის შეფასების სავარჯიშოები.
- მნიშვნელოვანია შეფასებით კვლევაში ნარჩენების პოტენციური გამოყენების ფინანსური შეფასების შეტანა. აღნიშნული შეფასება რაც შეიძლება მიახლოებული უნდა იყოს ნებისმიერ რეალისტურ ინვესტიციასთან, რომელიც შესაძლებელია, რომ განხორციელდეს შირაქის ველზე. სხვა შემთხვევაში მათ აკლიათ აქტუალურობა და სანდოობა



წინასწარი შეფასების მიზნით გამართული სამუშაო შეხვედრა რაიონის დონეზე, დედოფლისწყაროს მუნიციპალიტეტში, 2016 წლის 26 იანვარი

დედოფლისწყაროში გამართულ სამუშაო შეხვედრაში მონაწილეობას იღებდნენ ფერმერები, მწყემსები, სატყეო პოლიტიკის სამსახურის, სახანძრო ბრიგადის, ვაშლოვანის დაცული ტერიტორიის, ადგილობრივი მუნიციპალიტეტის წარმომადგენლები და პარლამენტის წევრები. ყველა მონაწილე ყურადღებით და ინტერესით უსმენდა განხილულ კითხვებს.

სამუშაო შეხვედრის დასაწყისში მონაწილეებმა წარმოადგინეს გარკვეული ინფორმაცია ამინდის ტენდენციებთან დაკავშირებით. მწყემსებმა და ფერმერებმა ყურადღება გაამახვილეს ძალიან ცხელ ზაფხულში ინციდენტების რაოდენობის ზრდაზე და განაცხადეს, რომ როდესაც მათ დაიწყეს მიწის დამუშავება 5 წელიწადში ერთი წელი „ანომალიური“ იყო, რაც ძალიან დიდ სიციხეს და ნალექის დაბალ დონეს გულისხმობს. რთული ამინდის პირობების შედეგია ნაკლებად პროდუქტიული სამოვრები, რასაც თან ერთვის მიწის ზედმეტად მოვება, მცირე სასოფლო-სამეურნეო მოსავალი და უკონტროლო ხანძრების ალბათობის გაზრდა, როგორც ეს 2015 წელს მოხდა.

ფერმერების აზრით, 2015 წლის ხანძრებმა ყველაზე უარყოფითი გავლენა მოახდინა ქარსაფარ ზოლებზე. ერთმა ფერმერმა განაცხადა: „ მე მაქვს 5 ჰა სასოფლო სამეურნეო დანიშნულების მიწა და ქარსაფარი ზოლები სრულად გადაიწვა. აღარ დარჩა ქარსაფარი ზოლები, რომლის დაცვაც შესაძლებელი იქნება“.

რაც შეეხება ხანძრის გავლენას ნიადაგზე, ერთ-ერთმა ფერმერმა აღნიშნა: „ყველამ იცის რომ დაწვა არ არის კარგი, მაგრამ ალტერნატიული ვარიანტები საკმაოდ ძვირია“. მოსავლის ასაღები და დასაქუცმაცებელი მექანიზმის დაქირავება ღირს 120 ლარი/ჰა, რაც ორმაგი ფასია მოსავლის ასაღებ ტრადიციულ მექანიზმთან შედარებით.

ზოგადად, შეხვედრაზე დიდწილად შეთანხმდნენ, რომ ნარჩენების სათანადო მოვლა უკიდურესად ძვირი ჯდება ფერმერებისთვის. დასახელდა სხვა ფაქტორები, რომლებიც უფრო ართულებს აღნიშნულ სიტუაციას, კერძოდ:

- 1) ხორბლის მოსავლის აღებამდე და გაყიდვამდე ფერმერებს არ აქვთ ნაღდი ფული. შესაბამისად, ეს შეუფერებელი დროა სახნავი, მოსავლის ასაღები კომბაინის, დასაქუცმაცებელი მექანიზმით ან ტრაქტორით ნარჩენების მოსაგროვებლად და დასაპრესად.
- 2) კომპანია, რომელიც აქირავებს თანამედროვე ტრაქტორებს, სახელმწიფო საკუთრებას წარმოადგენს და შესაბამისად მონოპოლიური ფასები აქვს, რაც იწვევს ქირის მაღალ ფასს იმასთან შედარებით, რაც კონკურენტულ საბაზრო პირობებში იქნებოდა სასოფლო-სამეურნეო მექანიზმებზე.
- 3) ნარჩენების ნიადაგში ინტეგრირების ან შეგროვების პერიოდი ემთხვევა ფერმერების მიერ ხორბლის მოსავლის გადამუშავებას და გაყიდვას. შესაბამისად, ალტერნატიული დანახარჯები წელიწადის მოცემულ დროს მაღალია.
- 4) ფერმერებს შირაქის ველზე არ გააჩნიათ წვდომა ამინდის ზუსტ მონაცემებზე. შესაბამისად, აუცილებელი არ არის მოსავლის აღების და გადაწვისთვის ოპტიმალური პერიოდის შერჩევა (უფრო მეტი ინფორმაცია მჭირდება აღნიშნულ საკითხში გასარკვევად).

გადაწვის შეწყვეტასთან და ნარჩენების განსხვავებულ მართვასთან დაკავშირებულმა ბევრმა დაბრკოლებამ გამოიწვია ნარჩენების ფინანსურად საინტერესო გამოყენების გზების ძიება. მონაწილეები ამტკიცებდნენ, რომ გადამამუშავებელ საწარმოებში სათანადო ინვესტიციის შედეგად, ნარჩენების გამოყენება შესაძლებელი გახდება შემდეგი სახით:

- სასუქები და მულჩირება
- სამშენებლო მასალები
- სოკოს წარმოებაში გამოყენება
- გასათბობად
- ცხოველების საკვებად

თუმცა, ყველა აღნიშნულ შემთხვევაში შესაძლოა აუცილებელი გახდეს გარე ინვესტიციების მოზიდვა, მაგრამ, როგორც აღმოჩნდა, არსებობს გარკვეული ფინანსურად და სოციალურად საინტერესო შესაძლებლობები. მაგალითად, შინაური მსხვილფეხა პირუტყვის მეპატრონეებმა აღნიშნეს, რომ თუ ნამჯის ნარჩენები დამუშავდება საკვებ ნარჩენებად, ისინი შეისყიდიან აღნიშნულს ზამთრის პერიოდში თავიანთი პირუტყვის გამოსაკვებად. იმ ფაქტის გათვალისწინებით, რომ სამოვრები ზედმეტად გადამოვებულია და პირუტყვის მეპატრონეები შირეკის ველზე იმპორტირებულ საკვებს ყიდულობენ პირუტყვისთვის, განსაკუთრებით საინტერესო ვარიანტად აქცევს ზეაღნიშნულს, მისი შეფასებითი კვლევის ფარგლებში გასაანალიზებლად.

შეფასებით კვლევასთან დაკავშირებული ძირითადი შედეგები

სამუშაო შეხვედრის მთავარი შედეგები, რომელიც პირდაპირ კავშირშია შეფასებით კვლევასთან, მოიცავს შემდეგ დაკვირვებებს:

- ადგილობრივ დონეზე კარგად აქვთ გაცნობიერებული პირდაპირი და არაპირდაპირი პრობლემები, რომელსაც მოსავლის ნარჩენების გადაწვა იწვევს და ფერმერთა შორის (სულ მცირე შეხვედრის მონაწილეთა შორის) არსებობს ინტერესი ნარჩენების განსხვავებულად მართვის მიმართ. შეხვედრაში მონაწილე, სოფლის მეურნეობის სამინისტროს წარმომადგენელს განსხვავებული მოსაზრება გააჩნია ფერმერებთან მიმართებაში და ამტკიცებს, რომ „ისინი არ არიან მზად ცვლილებებისთვის“. ფერმერების დამოკიდებულებასა და ხელისუფლების წარმომადგენლების მოსაზრებებს შორის მნიშვნელოვანი განსხვავების შემთხვევაში მართებულია აღნიშნულის შეფასებითი კვლევის მეშვეობით გადაწყვეტა. ამგვარად, იქნება მცდელობა ფერმერებისთვის რეალურად სასურველი ვარიანტის ასარჩევად, მიწის ალტერნატიულ გამოყენებასთან და აგრეთვე ნარჩენების მართვის სცენარების შერჩევასთან დაკავშირებით, ისევე როგორც მინიმალური კომპენსაციის განსასაზღვრად, რომელიც საჭიროა ნარჩენების გადაწვის კანონმდებლობით ასაკრძალად.
- ფერმერებისთვის უკიდურესად ძვირია დაქუცმაცების, შეგროვების თუ ნიადაგში ინტეგრირებისთვის საჭირო მექანიზმის დაქირავება. იმისთვის, რომ ფერმერებმა გაამართლონ მსგავსი ხარჯები ან შეძლონ მათი დაფარვა, გადამწყვეტი მნიშვნელობა აქვს ალტერნატიული გამოყენების ვარიანტების შემუშავება, რაც საშუალებას მისცემს ფერმერებს, რომ გამოიმუშაონ მარჯა მოსავლის ნარჩენებზე. ნარჩენების გამოყენების ალტერნატიული ვარიანტების მიზანშეწონილობის გარკვევის საჭიროება თანხვედრაში მოდის ეროვნულ დონეზე გამართული სამუშაო შეხვედრის შედეგებთან.



ცხარე დისკუსია დედოფლისწყაროში გამართულ სემინარზე

ეროვნულ დონეზე წინასწარი შეფასების სამუშაო შეხვედრაში მონაწილე პირები

#	სახელი	ორგანიზაცია	პოზიცია
1.	მაკა მანჯავიძე	მიწის რესურსებისა და წყლის რესურსების დაცვის სამსახური, გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტრო	მთავარი სპეციალისტი
2	თამარ ლოლაძე	ნარჩენებისა და ქიმიური ნივთიერებების მართვის სამსახური, გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტრო	მთავარი სპეციალისტი
3	ნელი კორკოტაძე	გარემოსდაცვითი ზედამხედველობის დეპარტამენტი, გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტრო	მტავარი სახელმწიფო ინსპექტორი
4	ნათია იორდანიშვილი	ტყის მოვლა-ადგენის დეპარტამენტი, ეროვნული სატყეო სააგენტო	დეპარტამენტის უფროსი
5	ლიკა გიორგაძე	სატყეო პოლიტიკის სამსახური (FPS)	სპეციალისტი
6	ლაშა ხიზანიშვილი	სატყეო პოლიტიკის სამსახური	მთავარი სპეციალისტი
7	თეონა ქერაშვილი	სატყეო პოლიტიკის სამსახური (FPS)	ასისტენტი
8	ეკა სანაძე	სოფლის მეურნეობის სამინისტრო	მიწის დეპარტამენტის უფროსი
9	ჯიმშერ კოშაძე	სოფლის მეურნეობის სამინისტრო	იურისტი
10	გიორგი ღამბაშიძე	საქართველოს სამეცნიერო-კვლევითი აკადემია	ნიადაგის ნაყოფიერების კვლევის სამსახურის ლაბორატორიის უფროსი
11	გელა ლლიღვაშვილი	საქართველოს სამეცნიერო-კვლევითი აკადემია	პროფესორი
12	სოფიო ახოზაძე	RECC	აღმასრულებელი დირექტორი
13	ანა ბოკუჩავა	საქართველოს ფერმერთა ასოციაცია	პროექტის კოორდინატორი
14	ოლგა ვეიგელი	GIZ	მრჩეველი
15	ჰანეს ეტერი	ELD Initiative	მეცნიერ-მუშაკი
16	ლინდსი სტრინჯერი	ლიდსის უნივერსიტეტი	ექსპერტი
17	სტეისი ნოელი	სტოკჰოლმის გარემოსდაცვითი ინსტიტუტი	ექსპერტი
18	ვანია ვესტერბერგი	ALTVS Impact	ექსპერტი
19	მალხაზ ადიშვილი	UNIDO	ეკონომიკის ექსპერტი
20	ნანული ჭყიდიძე	თარჯიმანი	თარჯიმანი

რაიონის დონეზე გამართულ სამუშაო შეხვედრაში მონაწილე პირები

#	სახელი	ორგანიზაცია	პოზიცია
1	ჰანეს ეტერი	ELD Initiative	მეცნიერ-მუშაკი
2	სტეისი ნოელი	სტოკჰოლმის გარემოსდაცვითი ინსტიტუტი	ექსპერტი
3	ლინდსი სტრინჯერი	ლიდსის უნივერსიტეტი	ექსპერტი
4	ვანია ვესტერბერგი	ALTVS IMPACT	ექსპერტი
5	გიორგი ბენაშვილი	სოფლის მეურნეობის სამინისტრო	ადგილობრივი წარმომადგენელი
6	გიორგი კიკალიშვილი	ფერმერი	ფერმერი
	ბესიკ თოფჩიშვილი	ფერმერი	ფერმერი
7	დავით ნათუნაძე	ფერმერი	ფერმერი
8	ვაჟა ჩერქეზიშვილი	ვაშლოვანის დაცული ტერიტორიის მეგობრები	ასოციაციის ხელმძღვანელი
9	დაჩი თავაძე	ვაშლოვანის დაცული ტერიტორიის მეგობრები	ასოციაციის წევრი
10	ფრიდონ გაფრინდაშვილი	ასოციაცია „თუში მეცხვარეები“	ასოციაციის ხელმძღვანელი
11	დავით მეტრეველი	ასოციაცია „თუში მეცხვარეები“	ასოციაციის წევრი
12	ნიკოლოზ რეხვიშვილი	ასოციაცია „თუში მეცხვარეები“	ასოციაციის წევრი
13	მალხაზ მერაბიშვილი	დედოფლისწყაროს მუნიციპალიტეტი	კოორდინაციის დეპარტამენტის უფროსი
14	ზვიად ჯავახიშვილი	დედოფლისწყაროს მუნიციპალიტეტი	დედოფლისწყაროს მუნიციპალიტეტის თავჯდომარე
15	ამირან კოდიამიშვილი	GIZ	საველე კოორდინატორი
16	ოლგა ვეიგელი	GIZ	მრჩეველი
17	ილია მარტყოფიშვილი	ჟურნალისტი	ჟურნალისტი
18	ლიკა გიორგაძე	სატყეო პოლიტიკის სამსახური	სპეციალისტი
19	ნანული ჭყიდიძე	თარჯიმანი	თარჯიმანი

ELD საქართველოს პოსტ-შეფასების სამუშაო შეხვედრის შედეგები

პოსტ-შეფასების მიზნით გამართული სამუშაო შეხვედრა ადგილობრივ დონეზე დედოფლისწყაროში, 2016 წლის 1 ივნისი

დედოფლისწყაროს რაიონში შეფასებითი კვლევის შემდეგ გამართულ შეხვედრაზე ბევრი რამ გახდა ცნობილი. სემინარი დაიწყო პრეზენტაციით, რომელიც შეეხებოდა შეფასების კვლევის წინასწარ შედეგებს. აღნიშნული მოიცავდა:

- 300 ფერმერის შესახებ ძირითად სოციო-დემოგრაფიულ და მათი დამოკიდებულების შესახებ ინფორმაციას, რომლებიც გამოიკითხნენ შეფასების კვლევის ფარგლებში.
- შერჩევის ექსპერიმენტის კვლევის ძირითად შედეგებს, როგორც შეფასების კვლევის ნაწილს. აღნიშნული მოიცავდა გამოკვლეულ რესპოდენტებს, რომლებმაც გამოხატეს მზადყოფნა, რომ გადაიხადონ ნარჩენების გადაწვის აკრძალვის დასაწესებლად და, ასევე, გამოხატეს მზადყოფნა, რომ მიიღონ კომპენსაცია დარჩენილი ქარსაფარი ზოლების დასაცავად.
- ნამჯის საბაზრო ღირებულების და ნამჯის ნიადაგში ინტეგრირებით მიღებული სარგებლის განსაზღვრას. გათვალისწინებული იქნა ასევე დამატებითი ხარჯები ფერმერებისთვის, რომელიც უკავშირდება ნარჩენების განსხვავებულად მოვლას, მისი გადაწვის მაგივრად.
- და ბოლოს, წარმოდგენილი იქნა ძირითადი ფულადი ნაკადების ანალიზი და საწვავი პელეტების საწარმოს ეკონომიკური შეფასება. აღნიშნული მოიცავდა ყველა შესაბამის ასპექტს მსგავსი საწარმოს მონტაჟისთვის, „მოთხოვნის მხრიდან, მიწოდების მხრიდან და წარმოების მხრიდან“.

პრეზენტაციამ ერთი საათით მეტხანს გასტანა, ვიდრე განსაზღვრული იყო. აუდიტორია აქტიურად იყო ჩართული პრეზენტაციაში და ადგილი ჰქონდა აგრეთვე საგულისხმო დაპირისპირებას კონკრეტულ მონაცემებთან დაკავშირებით, რომელიც პრეზენტაციაში იყო წარმოდგენილი.

აღნიშნული შეიძლება აიხსნას რამდენიმე მიზეზით:

- Powerpoint პრეზენტაცია არ იყო სწორად ნათარგმნი, რამაც გარკვეული დაბნეულობა გამოიწვია.
- თარჯიმანი მხოლოდ მოსაუბრის ნათქვამს არ თარგმნიდა, არამედ ჩართული იყო დისკუსიაში და საკუთარ მოსაზრებებს ახმოვანებდა. აღნიშნულიდან გამომდინარე, პრეზენტაციამ ზედმეტად ხანგრძლივი დრო დაიკავა.
- შეფასების კვლევის გასამარტივებლად, მონაცემები ნამჯის ფასზე გადაყვანილი იქნა „ნამჯის შეკვრებიდან“ „ტონა ნამჯაზე“. აღნიშნულის გამო ფერმერებს გაუჭირდათ შეეფასებინათ წარმოდგენილი მასალის ლეგიტიმურობა.
- შეფასების გასამარტივებლად, ზოგიერთი მონაცემი გადაყვანილი იქნა მათი „ადგილობრივი ერთეულიდან“ „საერთაშორისოდ აღიარებულ ერთეულებზე, როგორიცაა ტონა ნამჯა ნამჯის შეკვრის ნაცვლად“. აღნიშნულმა აუდიტორიის მნიშვნელოვან ნაწილს გაურთულა წარმოდგენილი ციფრების ლეგიტიმურობის სწრაფი შეფასება.

- პრეზენტაცია ამომწურავი იყო და მოიცვა ყველა ეკოსისტემის მომსახურება და ხარჯები, რომელიც განხილული იყო, როგორც კვლევის ნაწილი. შედეგების ნაწილი უშუალოდ ფერმერებს არ უკავშირდებოდა. გამომდინარე გრძელი პრეზენტაციიდან, რომელიც მოიცავდა ზემოთ აღნიშნულ ფაქტორებს, უფრო მიზანშეწონილი იქნებოდა, რომ გამოგვეტოვებინა ის ხარჯები და სარგებელი, რაც უშუალოდ ფერმერებს არ უკავშირდებოდა.
- ერთ-ერთი წარმოდგენილი მონაცემი, კერძოდ ინფორმაცია ნაძვის შეკვრების ფასებთან დაკავშირებით, ექვს ქვეშ დადგა აუდიტორიის მიერ.
- ეს ყველაფერი გადრმავედა ერთი განსაკუთრებით წინააღმდეგობრივი პიროვნების მიერ აუდიტორიაში.
- აღნიშნული პიროვნების ქცევის ასახსნელად, RECC-ის ინტერვიუერები ამტკიცებდნენ, რომ ფერმერები, რომლებიც მონაწილეობდნენ შეხვედრაში, მონაწილეობა ჰქონდათ მიღებული რამდენიმე მსგავს შეხვედრაში და მოგზაურობის ჰქონდათ „საუბარი“. მათ ქმედებაზე გადასვლა სურდათ. როგორც ერთმა ფერმერმა განაცხადა სემინარზე: „ჩვენ ვიცით, რომ გადაწვა არ არის კარგი, მაგრამ გვითხარით ალტერნატიული ვარიანტები ეხლა“. RECC-ის ინტერვიუერებმა ხაზი გაუსვეს, რომ ფერმერები სოფლებში (დედოფლისწყაროს გარეთ) უფრო მეტ სარგებელს ნახავდნენ ასეთი ტიპის სემინარისგან, რადგან მათ ძალიან მჭირი ცოდნა აქვთ იმ პრობლემებთან დაკავშირებით, რომელიც მოსავლის ნარჩენების დაწვასთან ასოცირდება.

მიუხედავად ზემოაღნიშნული სირთულეებისა, დედოფლისწყაროში გამართული შეხვედრიდან რამდენიმე მნიშვნელოვანი გაკვეთილის გამოტანა მოხდა:

- გამოვლინდა პრობლემები, რომლებიც უკავშირდება შეფასების კითხვარში მონაცემების შეტანის არათანმიმდევრობას და შედეგების შემდგომ გასწორებას.
- დამატებითი ხარჯების შეტანა არსებულ ხარჯებისა და სარგებლის შეფასებებში. კერძოდ, ხარჯები, რომლებიც დაკავშირებულია მოსავლის ნარჩენების შეგროვებასთან, წინასწარ შესწორდა დროის ალტერნატიული ღირებულების გათვალისწინებით - თვით შეფასებით კვლევაში.
- აუდიტორიაში იყო ფერმერი, რომელსაც 3 წლის განმავლობაში არ მოუხდენია მოსავლის ნარჩენების დაწვა. მან საკუთარი გამოცდილება გაუზიარა სხვა ფერმერებს, რითიც გააცოცხლა კვლევის შედეგები.

მთლიანობაში, სემინარი ყველასთვის სასარგებლო გამოდგა, მოსაზრებების და რეკომენდაციების ჩათვლით იმის შესახებ, თუ „რას უნდა ავარიდოთ თავი“ ან ფრთხილად მივუდგეთ მსგავსი სემინარების დროს ადგილობრივი დაინტერესებული მხარეების მონაწილეობით მომავალში.



სამუშაო შეხვედრის შემდეგ - წყვილის სასიამოვნო ვიზიტი, რომელმაც ნამჯით ააშენა სახლი

პოსტ-შეფასების მიზნით გამართული სამუშაო შეხვედრა ეროვნულ დონეზე თბილისში, 2016 წლის 3 ივნისი

ადგილობრივ დონეზე გამართულ სამუშაო შეხვედრასთან შედარებით, ეროვნულ დონეზე გადაწყვეტილების მიმღებ პირებთან გამართულმა შეხვედრამ მშვიდად ჩაიარა. შეხვედრა დაიწყო შეფასების კვლევის პრეზენტაციით. სინქრონულმა თარგმანმა უზრუნველყო კვლევის შედეგების მთლიანი პროცესის სათანადოდ გაგება აუდიტორიის მხრიდან. შედეგად, აუდიტორიის მხრიდან მხოლოდ რამდენიმე მოთხოვნამ გაიჟღერა განმარტების მიღების თხოვნით.



პრეზენტაციის შემდეგ ხაზგასმით აღინიშნა, რომ მნიშვნელოვანია ანგარიშის და შედეგების რაც შეიძლება ფართოდ გავრცელება საქართველოში. აღსანიშნავია, რომ ყველა მუნიციპალიტეტს უნდა დაეგზავნოს პოლიტიკის მოკლე მიმოხილვა და მთლიანი ანგარიში.

გიორგი ღამბაშიძემ, ნიადაგის ნაყოფიერების კვლევის სამსახურის უფროსმა საქართველოში, წარმოადგინა აგრონომიული ანალიზის შედეგები, რომელიც მან ჩაატარა გადამწვარ და ხანძრისგან დაცულ ფართობებზე. მის პრეზენტაციაში ხაზგასმული იყო ნიადაგების კომპლექსურობა და თუ როგორ შეიცვალა მათი ფუნქციები და სტრუქტურა ნიადაგის გადაწვის შედეგად. მის პრეზენტაციაში ნათლად ჩანს, რომ ნარჩენების ინტეგრირება არა მხოლოდ ორგანული ნივთიერებების და აზოტის შემცველობას აღადგენს, არამედ ასევე ამცირებს ნიადაგის

შესაძლებლობას, შეინარჩუნოს წყალი და ბიოლოგიური აქტივობის დონე, რაც უმნიშვნელოვანესია ორგანული ნივთიერებების მისაღებად.

გიორგის დეტალური და საინტერესო პრეზენტაციის შემდეგ განხილული იქნა სხვადასხვა საკითხები, მათ შორის:

- როგორ დავეხმაროთ ფერმერებს, რომლებსაც სურთ თავი აარიდონ ნიადაგის გადაწვას, რომ ქონდეთ წვდომა უფრო ძვირადღირებულ მექანიზმებზე, რომელიც ნარჩენების დაქუცმაცებას გახდის შესაძლებელს. აღინიშნა, რომ ხორბლის მოსავლის აღების დროს იგი ჯერ არ არის რეალიზებული და შესაბამისად ფერმერების ფინანსური შესაძლებლობები შეზღუდულია. აუცილებელი და გამართლებული იყო ფასებთან დაკავშირებული დისკუსია სახელმწიფო საკუთრებაში არსებულ კომპანიასთან - შპს მექანიზატორთან, იმის გათვალისწინებით, რომ სახელმწიფოს ინტერესს წარმოადგენს დედოფლისწყაროს რაიონში საარსებო პირობების და გარემოს გაუმჯობესება.
- ნარჩენების მართვის კოდექსი კრძალავს ნარჩენების და სამეურნეო ნარჩენების დაწვას. დასმული იქნა შეკითხვა, თუ რატომ არის აუცილებელი ახალი კანონმდებლობის აღსრულება მოსავლის ნარჩენების დაწვის აკრძალვასთან დაკავშირებით, როდესაც შესაბამისი სამართლებრივი მექანიზმები უკვე არსებობს. აღნიშნულთან დაკავშირებით დასკვნის გამოტანა არ მომხდარა.
- რამდენად იქნება შესაძლებელი დაფინანსების მიღება ნახშირბადის ბაზრიდან ნარჩენების გადაწვაზე უარის თქმით. ამის შესაძლებლობა საკმაოდ მწირია იმის გათვალისწინებით, რომ ნახშირბადის ნებაყოფლობითი ბაზარი ამჟამად გაჯერებულია ნახშირბადის კრედიტებით და ნახშირბადით ვაჭრობის სხვა ბაზრები, ერთობლივი მექანიზმი და CDM, Kyoto-ს პროტოკოლის ფარგლებში უკვე აღარ ფუნქციონირებს. ამის მიუხედავად, ხაზგასმით აღინიშნა, რომ შესაძლებელია ფინანსური რესურსების მოძიება გლობალური მექანიზმის მიწის დეგრადაციის შუალედური ფონდის (Land Degradation Neutral Fund of the Global Mechanism) მეშვეობით. თუმცა, აღნიშნულ საკითხს შემდგომი განვითარება არ მოჰყოლია.

ზოგადად შეთანხმდნენ, რომ მოსავლის ნარჩენების გადაწვა უნდა შეწყდეს. თუმცა, ერთ-ერთი მონაწილე სოფლის მეურნეობის სამინისტროდან, ჯიმშერ კოშაძე ამტკიცებდა, რომ მოსავლის ნარჩენების გადაწვის აკრძალვა საბოლოოდ ფერმერებს მიაყენებს ზიანს. აღნიშნულს არ იზიარებდნენ დანარჩენი მონაწილეები და დისკუსიების დიდი ნაწილი მისი შეხედულების წინააღმდეგ იყო მიმართული.

საბოლოოდ, მიუხედავად იმისა, რომ შეფასების კვლევის და აგრონომიული კვლევის პრეზენტაციებთან მიმართებაში ნათლად გამოკვეთილი მიმართულება არ ჩამოყალიბებულა, სემინარი მნიშვნელოვანი პლატფორმა გამოდგა დამსწრე დაინტერესებულ მხარეებს შორის შეხედულებების და აზრთა გაზიარებისთვის.

დედოფლისწყაროში გამართული პოსტ-შეფასებითი სამუშაო შეხვედრის მონაწილეები

#	სახელი	ორგანიზაცია	პოზიცია
1	ჰანეს ეტერი	ELD Initiative	მეცნიერ-მუშაკი
2	Vanja Westerberg	ALTUS IMPACT	ექსპერტი
3	ოლგა ვეიგელი	GIZ	მრჩეველი
4	ამირან კოდიაშვილი	GIZ	საველე კოორდინატორი დედოფლისწყაროს რაიონში
5	ზაზა ბადურაშვილი	GIZ	პროექტის ასისტენტი
6	მანანა კოდიაშვილი		თარჯიმანი
7	ლიკა გიორგაძე	სატყეო პოლიტიკის სამსახური, გარემოს დაცვის სამინისტრო	სპეციალისტი
8	გიორგი არაბული	REC Caucasus	ბიომრავალფეროვნების მონიტორინგის სპეციალისტი
9	ევეგენია მებტიევი	REC Caucasus	სოციო-ეკონომიკური ჯგუფის ლიდერი
10	იაგო კოჩიაშვილი	სოფლის მეურნეობის სამინისტრო	ფერმერი
11	გიორგი ღამბაშიძე	სოფლის მეურნეობის სამეცნიერო კვლევის ცენტრი	ნიადაგის ნაყოფიერების კვლევის სამსახურის ლაბორატორიის უფროსი
12	დავით ნათელაძე		ფერმერი
13	ვაჟა ჩერქეზიშვილი	ვაშლოვანის დაცული ტერიტორიების მეგობრები	
14	მალხაზ მერაბიშვილი	დედოფლისწყაროს მუნიციპალიტეტი	
15	ომარ თედორაძე	სოფლის მეურნეობის სამინისტრო	დარგობრივი განვითარების სამმართველოს უფროსის მოადგილე
16	გიორგი ბენაშვილი	სოფლის მეურნეობის სამინისტრო	ICC-ის უფროსი
17	დაჩი თავაძე	ვაშლოვანის დაცული ტერიტორიების მეგობრები	
18	გიორგი კიკილაშვილი		ფერმერი
19	ილია მართყოფლიშვილი	შირაქის გაზეთი	ჟურნალისტი
20	ნოდარ ხარნაული		ოპერატორი

ეროვნულ დონეზე გამართული პოსტ-შეფასებითი სამუშაო შეხვედრის მონაწილეები

#	სახელი	ორგანიზაცია	პოზიცია
1	მაკა მანჯავიძე	მიწის რესურსებისა და წყლის რესურსების დაცვის სამსახური, გარემოს დაცვის სამინისტრო	მთავარი სპეციალისტი
2	ნინო ჩიქოვანი	მიწის რესურსებისა და წყლის რესურსების დაცვის სამსახური, გარემოს და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტრო	უფროსი
3	ირმა გურგულიანი	ნარჩენებისა და ქიმიური ნივთიერებების მართვის სამსახური, გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტრო	უფროსის მოადგილე
4	ნელი კორკოტაძე	გარემოსდაცვითი ზედამხედველობის დეპარტამენტი, გარემოს დაცვისა და ბუნებრივი რესურსების სამინისტრო	მთავარი სახელმწიფო ინსპექტორი
5	მაია ჩხოზაძე	ბიომრავალფეროვნების კონტროლის სამსახური, გარემოსდაცვითი ზედამხედველობის დეპარტამენტი, გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტრო	ბიომრავალფეროვნების კონტროლის სამსახურის უფროსი
6	ნათია იორდანიშვილი	ეროვნული სატყეო სააგენტო	უფროსის მოადგილე
7	ჯიმშერ კოშაძე	სოფლის მეურნეობის სამინისტრო	იურისტი
8	გიორგი ღამბაშიძე	SRCA	ნიადაგის ნაყოფიერების კვლევის სამსახურის ლაბორატორიის უფროსი
9	სოფიო ახოზაძე	RECC	ადმასრულებელი დირექტორი
10	ევგენიე მეხტიევი	RECC	სოციო-ეკონომიკური ჯგუფის ლიდერი
11	გიორგი არაბული	RECC	ბიომრავალფეროვნების მონიტორინგის სპეციალისტი
12	კარლო ამირგულაშვილი	სატყეო პოლიტიკის სამსახური, გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტრო	უფროსი
13	ამირან კოდიასვილი	GIZ	ადგილობრივი კოორდინატორი
14	ოლგა ვეიგელი	GIZ	მრჩეველი
15	ჰანეს ეტერი	ELD Initiative	მეცნიერ-მუშაკი
16	Vanja Westerberg	ALTUS Impact	ექსპერტი
17	ლიკა გიორგაძე	სატყეო პოლიტიკის სამსახური, გარემოს დაცვის სამინისტრო	იურისტი
18	ქრისტინა გონერი	GIZ	ჯგუფის ლიდერი
19	ნანა ჭყიძე		თარჯიმანი
20	კონსტანტინე ხაჭაპურიძე	გარემოსდაცვითი ზედამხედველობის დეპარტამენტი	გარემოს ინტეგრირებული კონტროლის სამსახურის უფროსი
21	ნათია კობახიძე	GIZ	უფროსი მრჩეველი

დანართი 3 - პირობითი ლოჯისტიკური რეგრესიის მოდელი ურთიერთქმედებით (შერჩევითი ექსპერიმენტი)

მოდელი, რომელიც ნაჩვენებია ცხრილში A3, წარმოდგენილია სექციაში 4.1.1. მოდელი აჩვენებს, თუ როგორ არის გადანაწილებული ქარსაფარების დაცვის ან გადაწვის აკრძალვის სურვილი სხვადასხვა მეურნეობების-ოჯახების მახასიათებლების მიხედვით. მოდელის შედეგები მოცემულია ქვეთაბეჭდებში 4.1.3 და 4.1.4.

ცხრილი A3: პირობითი ლოჯისტიკური რეგრესიის მოდელი ურთიერთქმედებით

პარამეტრი	შეფასება	სტანდარტული ცდომილება	მნიშვნელობა	WTP / WTA
ალტერნატიული კონკრეტული მუდმივა	21,14	806,46		
დარჩენილი ქარსაფარი ზოლების დაკარგვა	-0,10	0,11		-2 ლარი
დარჩენილი ქარსაფარი ზოლების დაკარგვა *ფერმერები, რომლებსაც აქვთ ქარსაფარი ზოლები	-0,67	0,22	***	-26 ლარი
ქარსაფარი ზოლების ზომიერად აღდგენა (20% - 50%)	0,89	0,08	***	37 ლარი
ქარსაფარი ზოლების ფართომასშტაბიანი აღდგენა (20% - 100%)	1,48	0,09	***	63 ლარი
ნარჩენების დაწვის აკრძალვა	0,86	0,09	***	56 ლარი
ნარჩენების დაწვის აკრძალვა* ზიანი მიაღწა ხანძრით 2015 წელს	0,41	0,12	***	+14 ლარი
ნარჩენების დაწვის აკრძალვა*ფერმერების პირველი თაობა	-0,47	0,19	***	- 28 ლარი
ფასი	-0,02	0,00	***	
*** სტატისტიკურად მნიშვნელოვანი ნდობის 99 % დონეზე				

ცხრილი A3.2: პირობითი ლოჯისტიკური რეგრესიის მოდელი ურთიერთქმედებით

არჩევანი	კოეფიციენტი	სტანდარტული გადახრა	z	P>z
ალტერნატიული კონკრეტული მუდმივა (Alternative Specific Constant)	20,6	601,6	0,03	0,973*
დარჩენილი ქარსაფარი ზოლების განადგურება	-0.2	0,1	-2,38	0,017
ქარსაფარი ზოლების ზომიერი აღდგენა (20% to 50%)	0,9	0,1	10,96	0
ქარსაფარი ზოლების ფართომასშტაბიანი აღდგენა (20% to 100%)	1,5	0,1	17,3	0
მოსავლის ნარჩენების დაწვის აკრძალვა, ფერმერები >= 5 ha	1,0	0,1	9,59	0
მოსავლის ნარჩენების დაწვის აკრძალვა, ფერმერები < 5	0,04	0,1	-0,33	0,739*
ფასი	-0,02	0,0	-20,95	0

*არ არის სტატისტიკურად მნიშვნელოვანი, რადგან 5 ჰა-ზე ნაკლები მიწის მფლობელ ფერმერებში შედის ერთი ჯგუფი ფერმერებისა (0,5-2,9 ჰა), რომელსაც გააჩნია WTP - 20 ლარი/ჰა და მეორე ჯგუფი (3 ha - 4.9), რომლის შემთხვევაშიც WTP - 60 ლარი/ჰა-ზე, უფრო მაღალია.

დანართი 4 - ოჯახების დემოგრაფიული და მეურნეობების საბაზისო მონაცემები

მოცემულ თავში წარმოდგენილია დედოფლისწყაროში საოჯახო მიწათმოქმედების მთავარი სოციო-დემოგრაფიული და ეკონომიკური მახასიათებლები. მონაცემები ეფუძნება შეფასების კვლევას, რომელიც განხორციელდა 2016 წლის მარტსა და აპრილში.

ოჯახების სოციო-დემოგრაფიული და ეკონომიკური მახასიათებლები

ცხრილები A4.1 და A4.2 აჩვენებს მთავარ სოციო-დემოგრაფიულ და ეკონომიკურ მახასიათებლებს გამოკითხულთა მაგალითზე. როგორც ჩანს, ოჯახების უფროსების უმრავლესობა დედოფლისწყაროში გაიზარდა და თითქმის ნახევარს უმაღლესი განათლება აქვს მიღებული. საინტერესოა, რომ მხოლოდ 22% აცხადებს, რომ გავლილი აქვს რაიმე სახის ტრენინგი მიწათმოქმედებაში. თუმცა, მიწათმოქმედება წარმოადგენს შემოსავლის ძირითად წყაროს გამოკითხულთა 90%-ისთვის და ფერმერების ნახევარზე მეტმა მიწათმოქმედებას მიჰყო ხელი 20 წელზე მეტი ხნის წინ.

ცხრილი A4.1 ოჯახის ძირითადი მახასიათებლები (n=300)

ცვლადი	მნიშვნელობა
ოჯახის უფროსის სქესი (=მამრობითი)	94%
ოჯახის უფროსი გაიზარდა რაიონში	88%
უნივერსიტეტის ხარისხის მქონე ოჯახის წევრების წილი	46%
უნივერსიტეტის ხარისხის მქონე ოჯახის უფროსი	39%
ოჯახს გავლილი აქვს ტრენინგი	22%
ოჯახის უფროსი გაიზარდა ფერმერების ოჯახში	88%
ოჯახები, რომელთა შემოსავალი აღემატება 5000 ლარი/წ.	46%
მიწათმოქმედება, როგორც მთავარი საარსებო წყარო ოჯახისთვის	90%
მეცხოველეობა, როგორც ძირითადი საარსებო წყარო	3%
დასაქმება, როგორც ძირითადი საარსებო საშუალება	7%
ოჯახის უფროსმა მიწათმოქმედება დაიწყო >20 წლის წინ	56%
ოჯახის უფროსმა მიწათმოქმედება დაიწყო <5 წლის წინ	3%

ცხრილი A4.2 ოჯახების ძირითადი დემოგრაფიული მონაცემები

	გამოკვეთილი	საშუალო	მედიანა	სტანდარტული გადახრა	მინ.	მაქ.
ოჯახის უფროსის ასაკი	300	51,8	52	13,3	24	82
ოჯახის სიდიდე	300	4,2	4	1,9	1	13
18 წელზე ნაკლები წლოვანების ოჯახის წევრების რაოდენობა ოჯახში	300	0,8	1	1,0	0	5
60 წელზე მეტი წლოვანების ოჯახის წევრების რაოდენობა ოჯახში	300	0,7	0	0,8	0	3
წლიური შემოსავალი ოჯახში	300	7 152	4 000	27 000	0	400 000

მეურნეობების მახასიათებლები

როგორც ეს ცხრილში **A4.3** არის ნაჩვენები, მიწათმოქმედებაში ჩართული ოჯახების უმრავლესობამ მიწა მიიღეს სახელმწიფოს მიერ განხორციელებული გადანაწილების შედეგად (55%). აღნიშნულს მოყვება საკუთრების შეძენა (22%) და მემკვიდრეობა (10%). ფერმერების მხოლოდ 3% მიეკუთვნება კოოპერატივს და უფრო ნაკლები გარემოსდაცვითი ფერმერების ასოციაციას. თუმცა საინტერესოა, რომ 66%-მდე განიხილავს კოოპერატივში გაერთიანებას. და იმათგან ვინც განაცხადა, რომ არ განიხილავდნენ კოოპერატივში გაერთიანებას, ძირითად მიზეზს წარმოადგენდა ის, რომ კოოპერატივი მათ სიახლოვეს არ არსებობდა.

ცხრილი A4.3 მიწის საკუთრება და მეურნეობის მახასიათებლები

	Mean
მემკვიდრეობით გადაცემული მიწები	10%
სახელმწიფოს მიერ განაწილებით საკუთრებაში გადაცემული მიწები	55%
შესყიდული მიწები	22%
ოჯახები, რომლებიც მხოლოდ იყენებენ ან ქირაობენ მიწას (არ არის საკუთრებაში)	13%
გარემოსდაცვითი ფერმერების ასოციაციის საკუთრებაში არსებული საოჯახო მეურნეობები	1%
კოოპერატივის საოჯახო მეურნეობები	3%
ფერმერები, რომლებიც განიხილავენ კოოპერატივში გაერთიანების შესაძლებლობას	66%
არ ერთიანდებიან კოოპერატივში, მისი არ არსებობის გამო	9%
კოოპერატივში გაერთიანების საჭიროება არ არსებობს	13%

ცხრილი **A4.4** ადასტურებს ქარსაფარი ზოლების სიმცირეს დედოფლისწყაროში. ფერმერების მხოლოდ 27,5% აცხადებს, რომ მათი მიწები ნაწილობრივ არის დაცული ქარსაფარი ზოლებით. საშუალოდ მიწების 5% არის ქარსაფარი ზოლებით დაცული.

ცხრილი A4.4 მეურნეობის მახასიათებლები და ქარსაფარი ზოლები (n=300)

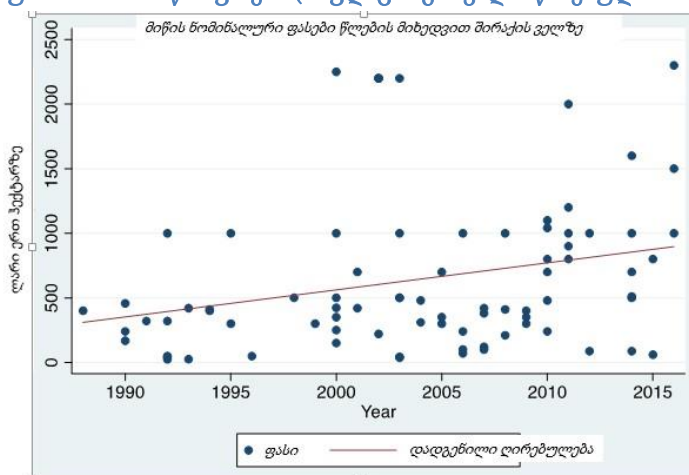
თქვენი სამეურნეო მიწა დაცულია ქარსაფარი ზოლებით?	საშუალო
დიახ	0,3%
ნაწილობრივ	27,5%
არა	72,1%
ქარსაფარი ზოლებით დაცული სამეურნეო მიწების საშუალო რაოდენობა	5%

როგორც ეს ცხრილში **A4.3** არის მოცემული, მეურნეობების 22%-ს მიწა შესყიდული აქვთ. ცხრილი **A4.3** აჩვენებს, თუ რომელ წელს მოხდა მიწის შესყიდვა და რა ფასად. 1990-დან 2015 წლამდე, მიწის ნომინალური ფასები (არ არის შესწორებული ინფლაციის გათვალისწინებით) თანდათან გაიზარდა. ამიტომ, მიწის რეალური ფასი იგივე ტემპით არ გაზრდილა.

ცხრილი A4.5 სამეურნეო მიწის მახასიათებლები (n=300)

ცვლადი	საშუალო	მედიანა	სტანდარტული გადახრა	მინ.	მაქს.
მიწათმოქმედებისთვის გამოყენებული მიწა (ჰა)	25,5	5	151,6	0,5	2 500
მიწათმოქმედებისთვის გამოყენებული ნაკვეთები და მიწა	2,7	2	2,7	0	30
ბოლოს განხორციელებული მიწის შესყიდვა	2004	2005	7,6	1988	2016
შესყიდვის დროს, ერთი ჰექტარი მიწის ფასი	647	422	595	24	2 300
მიწის დაქირავების ფასი ერთ ჰექტარზე (2015)	103,3	87	31,0	84	300
ხორბლის მოსაყვანად დამუშავებული მიწა (ჰექტარობით)	9,3	2	30,4	0	250
ხორბლის მოსავალი (ტონა)	37,1	2,8	248,8	0	4 000
მოსავალი (ტონა/ჰა)	2,2	2	1,2	0,12	7,5

სურათი A4.1 მიწის ფასები (ინფლაცია გათვალისწინებული არ არის) (n=300)



როგორც ეს A4.6 ცხრილიდან ჩანს, ფერმერებს მოყავთ ძირითადად ხორბალი და ქერი. საშუალო ფერმერს აქვს 9 ჰა მიწის ფართობი საშუალოდ და 3 ჰა მიწის ფართობი, როგორც ეს საშუალო მაჩვენებლით (median) არის დაკორექტირებული

ცხრილი A4.6: რა კულტურები მოყავთ (n=300)

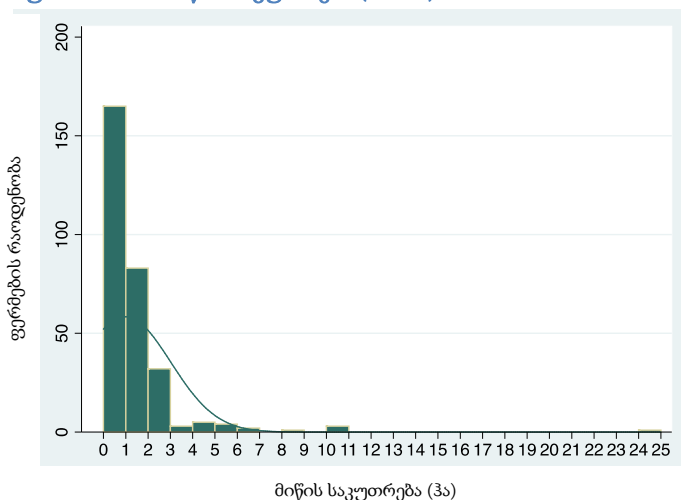
ფერმერების მიერ დამუშავებული მიწა	საშუალო	მედიანა	სტანდ. გადახრა	მინ.	მაქ.	პროცენტული წილი
ხორბალი	9,3	2	30,4	0	250	49%
ქერი	5,5	1	20,0	0	300	29%
ხორბალი და ქერი	14,9	3	27	0	300	58%
მზესუმზირა	0,7	0	3,5	0	50	4%
სამოვრები	3,4	0	24,8	0	271	18%
ვენახები	0,1	0	0,7	0	10	1%
სხვა	6,3					
სულ	19,1	3	58,3	0	590	100%
	წილი	სულ/ჰა				
% - ხორბალი და ქერი	60%	20 562				
% - მარცვლეული, ღვინო, მზესუმზირა	3%	11 82				

მეურნეობების განაწილების თვალსაზრისით, **A4.7** ცხრილი აჩვენებს, რომ ფერმერების დაახლოებით 48% ამუშავებს 5 ჰექტარზე მცირე ნაკვეთს, დანარჩენი კი 5 ჰექტარს ან მეტს.

ცხრილი A4.7: გადანაწილებული (არა საკუთრება) სამეურნეო მიწების ზომები დედოფლისწყაროში

სამეურნეო მიწების ზომები (დამუშავებული მიწა და არა საკუთრება)	რაოდენობა	პროცენტი %	კუმულაციური %
1 ჰექტარზე ნაკლები	4	1,4	1,4
1 - დან 1,9 ჰექტარამდე	33	11,4	12,3
2 - დან 2,9 ჰექტარამდე	41	13,7	26,0
3 - დან 3,9 ჰექტარამდე	34	11,3	37,3
4 - დან 4,9 ჰექტარამდე	32	10,7	48,0
5 - დან 6,9 ჰექტარამდე	32	10,7	58,7
7 - დან 9,9 ჰექტარამდე	25	8,3	67
10 - დან 14,9 ჰექტარამდე	28	9,3	76,3
15-19,9 ჰექტარი	17	5,7	82
20-29,9 ჰექტარი	22	7,3	89,3
>30-100 ჰექტარი	21	7,0	96,3
>100 ჰექტარი	11	3,7	100

სურათი A4.2 მიწის საკუთრება (n=300)



სოფლის მეურნეობის მოსავლიანობა

როგორც ეს **A4.8** სურათზეა ნაჩვენები, საშუალო მოსავლიანობა (ტონა/ჰა) დედოფლისწყაროში მერყეობს ჰექტარზე ერთ ტონაზე ნაკლებსა და 3,8 ტონას შორის, გამომდინარე ინფორმაციის წყაროდან. თუმცა, მნიშვნელოვანია აღინიშნოს, რომ შეფასებითი კვლევის მიხედვით, 2015 წელს საშუალო მოსავლიანობა უფრო დაბალი იყო, ვიდრე ICC და Klein-ის მონაცემების მიხედვით. ამის მიზეზი სავარაუდოდ იმაში მდგომარეობს, რომ შეფასების კვლევამ მოიცვა ორივე - ეფექტიანი და არაეფექტიანი ფერმერები, წარმოდგენილი სანიმუშო ფართობის ზომიდან გამომდინარე, მაშინ როცა ICC და Klein-ის მიერ განხორციელებული კვლევები ეფუძნება მონაცემებს ფერმერების გაცილებით უფრო მცირე ჯგუფის კვლევას. შესაბამისად, უფრო მიზანშეწონილი იქნება საშუალო

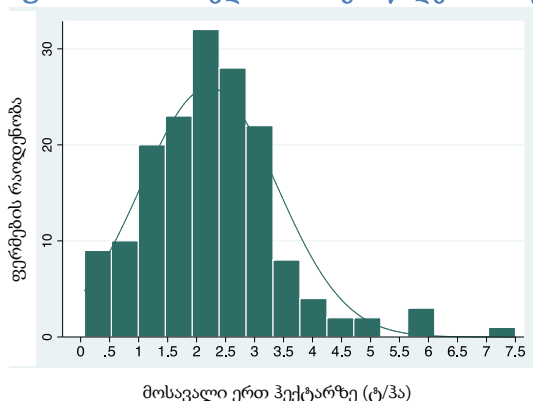
მოსავლიანობა ჩავთვალოთ 2,2 ტ/ჰა-ზე 2015 წელს და არა ამაზე მეტი. სურათი **A4.3** აჩვენებს, რომ ზოგიერთმა ფერმერმა შეძლო მიეღო 6-7 ტ/ჰა მოსავალი 2015 წელს, მაშინ როდესაც დანარჩენებმა მიიღეს მხოლოდ 0,5 ტ/ჰა-ზე!

სურათი **A4.3** აჩვენებს, თუ რა განსაზღვრავს მოსავლიანობას. ამ შემთხვევაში ნათლად ჩანს, რომ მცირე ფერმერები, რომლებიც 5 ჰა-ზე ნაკლებ მიწას ფლობენ, უფრო ნაკლები მოსავლიანობა აქვთ, ვიდრე მსხვილ ფერმერებს (>5 ჰექტარი მიწა).

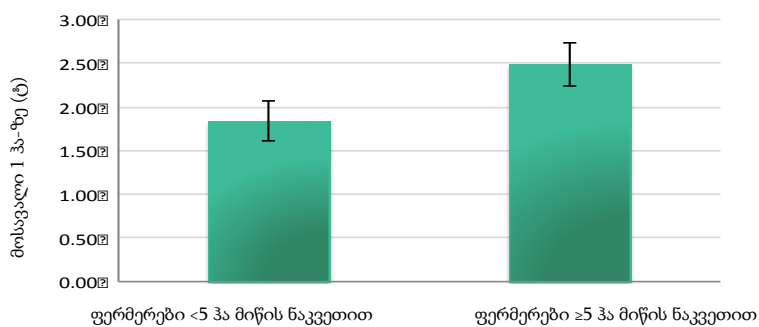
ცხრილი A4.8 მოსავალი (ტ/ჰა) დედოფლისწყაროს რაიონში სხვადასხვა წყაროების მიხედვით

წელი	ICC	Klein (n=15)	Camacho et al., 2015 (n=census)	Westerberg (n=300)
2010	.	2,6	.	.
2011	.	2	.	.
2012	2,1	3	1,8	.
2013	1,8	2,8	.	.
2014	2,7	0,7	.	.
2015	3,5	3,2	.	2,27 ± 0,2
საშუალო	2,5	2,5	1,8	2,2

სურათი A4.3 მოსავლიანობის განაწილება 2015 წელს შეფასების კვლევის მიხედვით



სურათი A4.4: მოსავლიანობა სხვადასხვა წყაროების მიხედვით დედოფლისწყაროში

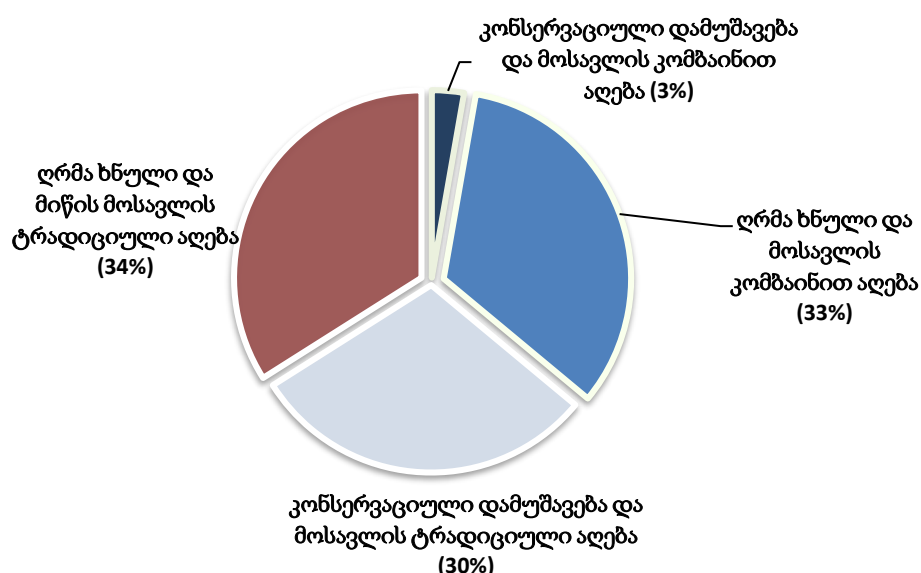


მიწათსარგებლობის მდგრად მენეჯმენტს დაქვემდებარებული მიწა

კონსერვატიული ხვნის და ნარჩენების მართვის თვალსაზრისით, ცხრილიდან A4.9 ჩანს, რომ დედოფლისწყაროში ფერმერების 3% მიწას ამუშავებენ ორივე - მსუბუქი დისკის და კომბაინი-მოსავლის ასაღები მექანიზმით, რომელიც აქუცმაცებს მოსავლის ნარჩენებს მოსავლის აღების დროს. დანარჩენი ფერმერები მიწის დასამუშავებლად და/ან მოსავლის ასაღებად იყენებენ მძიმე მექანიზმებს.

ცხრილი A4.9: მიწის მდგრადი მართვის პრაქტიკის ათვისება

სამეურნეო მიწების წილი (მოსავლის აღება ხდება SLM მექანიზმით)				
ნიადაგის მართვის პრაქტიკა	ფერმერების წილი	ჰა	სტანდარტული გადახრა	მიწის წილი
წმინდად კონსერვაციის პრაქტიკა				
მიწის დამუშავება მსუბუქი დისკებით და კომბაინი-მოსავლის ასაღები მექანიზმით	3%	0,4	4,7	3%
მოსავლის ნარჩენების მულჩირება	0,3%	0,05	0,6	0,4%
კონსერვაცია და ტრადიციული მეურნეობის პრაქტიკა				
მიწის დამუშავება მძიმე დისკებით და კომბაინი-მოსავლის ასაღები მექანიზმით	23%	4,4	17,9	33%
მიწის დამუშავება მსუბუქი დისკებით და მოსავლის ტრადიციული გზით აღება	19%	3,9	33,7	30%
მხოლოდ ტრადიციული მეურნეობის პრაქტიკა				
მიწის დამუშავება მძიმე დისკებით და მოსავლის ტრადიციული გზით აღება	45%	4,4	14,6	34%



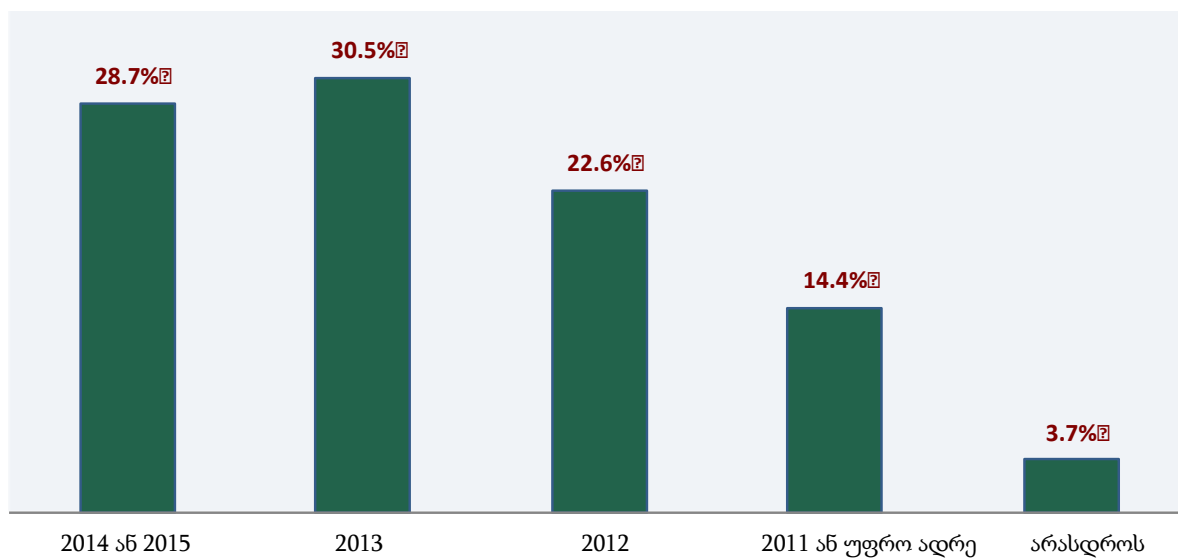
მეურნეობის შესაძლო, სხვადასხვა გაუმჯობესებული პრაქტიკებს შორის, მოსავლის როტაცია წარმოადგენს ფერმერების მიერ განხორციელებულ ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი პრაქტიკის ფორმას.

A4.10 ცხრილის განხილვის შედეგად ჩანს, რომ მიწები, რომლებზეც მარცვლეული მოყავდათ, მუშავდება/ხდება მისი როტაცია სხვა ხორბლეულით ბოლო 2 წლის განმავლობაში.

ცხრილი A4.10: ფერმერების მიერ ბოლოს განხორციელებული მოსავლის როტაცია

მოსავლის როტაცია	დაკვირვების რიცხვი	ფერმერების წილი	მიწები, ჰა	მიწების განაწილება
ფერმერებმა მოსავლის როტაცია ბოლოს განახორციელეს 2014 ან 2015 წლებში	84	30%	18,1	28%
ფერმერებმა მოსავლის როტაცია ბოლოს განახორციელეს 2013 წელს	89	31%	16	25%
ფერმერებმა მოსავლის როტაცია ბოლოს განახორციელეს 2012 წელს	66	23%	14,5	23%
ფერმერებმა მოსავლის როტაცია ბოლოს განახორციელეს 2011 ან უფრო ადრე	42	14%	11,6	18%
ფერმერებს მოსავლის როტაცია არ განუხორციელებიათ	11	4%	4,1	6%

ფერმერების მიერ ბოლოს განხორციელებული მოსავლის როტაცია



დანართი 5 - ნიადაგის ლაბორატორიული ანალიზის შედეგები

მოცემულ დანართში წარმოდგენილია ნიადაგის ლაბორატორიული ანალიზის შედეგები, რომლის ნიმუშების აღებაც მოხდა დედოფლისწყაროს რაიონში 2016 წლის გაზაფხულზე. განსხვავებები ნიადაგის მახასიათებლებში პირველ და მეორე ობიექტებს შორის აღწერილია ანგარიშის 3.5.2 თავში. შედეგები დანარჩენი ობიექტებიდან ქვემოთ არის აღწერილი.

ცხრილი #1. ობიექტი 1

ობიექტი 1

არსებული გამოყენების ფორმა: სახნავი

მოსავალი: ზამთრის ქერი

ნაკვეთის ზომა: 10 ჰა

მართვის პრაქტიკა: არ ხდება მოსავლის ნარჩენების დაწვა (სულ მცირე ბოლო 3 წლის განმავლობაში);

მოსავლის ნარჩენების შერევა ნიადაგში მოსავლის აღების შემდეგ: დიახ

სინთეზური სასუქების გამოყენება: არა (სულ მცირე, ბოლო 3 წლის განმავლობაში)

პარამეტრი	ანალიზის შედეგები						
pH (წყლის ექსტრაქტში)	8,22						
კალციუმის კარბონატი (%)	0,75						
ორგანული ნივთიერება (%)	3,84						
ორგანული ნივთიერების დაკარგვა 150°C -ზე (%)	0,27						
ორგანული ნივთიერების დაკარგვა 250°C -ზე (%)	2,28						
აზოტი (N) % (მთლიანად)	0,11						
ფოსფორი (P ₂ O ₅) % (მთლიანად)	0,07						
კალიუმი (K ₂ O) % (მთლიანად)	0,62						
გაცვლითი კალციუმი (Ca) mg.eq./100 g	45,17						
გაცვლითი მაგნიუმი (Mg) mg.eq./100 g	6,57						
გაცვლითი ნატრიუმი (Na) mg.eq./100 g	0,38						
ნაყარის სიხშირე გრ/სმ ³	0,96						
ჰიგროსკოპული წყალი (%)	6,38						
გრანულომეტრიული შემადგენლობა* (%)	ფრაქცია (მმ)						
	1-0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	<0,001	<0,01
	0	2	20	8	17	53	78

* თიხის ფიზიკური შემადგენლობის (<0,01 მმ) საფუძველზე, ნიადაგის შემადგენლობა საშუალო თიხაა (თიხის ფიზიკური შემადგენლობა - 75-85%)

ობიექტი 2

არსებული გამოყენების ფორმა: სახნავი

მოსავალი: ზამთრის ხორბალი

ნაკვეთის ზომა: 15 ჰა

მართვის პრაქტიკა: ხდება მოსავლის ნარჩენების დაწვა (სულ მცირე ბოლო 3 წლის განმავლობაში);

მოსავლის ნარჩენების შერევა ნიადაგში მოსავლის აღების შემდეგ: არა

სინთეზური სასუქების გამოყენება: დიახ (სულ მცირე, ბოლო 3 წლის განმავლობაში)

ცხრილი #2. ობიექტი 2

პარამეტრი	ანალიზის შედეგები						
pH (წყლის ექსტრაქტი)	7,87						
კალციუმის კარბონატი (%)	0,00						
ორგანული ნივთიერება (%)	3,13						
ორგანული ნივთიერების დაკარგვა 150°C -ზე (%)	0,18						
ორგანული ნივთიერების დაკარგვა 250°C -ზე (%)	2,28						
აზოტი (N) % (მთლიანად)	0,11						
ფოსფორი (P ₂ O ₅) % (მთლიანად)	0,08						
კალიუმი (K ₂ O) % (მთლიანად)	0,64						
გაცვლითი კალციუმი (Ca) mg.eq./100 g	47,01						
გაცვლითი მაგნიუმი (Mg) mg.eq./100 g	8,15						
გაცვლითი ნატრიუმი (Na) mg.eq./100 g	0,37						
ნაყარის სიხშირე გრ/სმ ³	1,09						
ჰიგროსკოპული წყალი (%)	6,38						
გრანულომეტრიული შემადგენლობა*	ფრაქცია (მმ)						
	1-0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	<0,001	<0,01
	0	3	17	10	17	53	80

* თიხის ფიზიკური შემადგენლობის (<0,01 მმ) საფუძველზე, ნიადაგის შემადგენლობა საშუალო თიხაა (თიხის ფიზიკური შემადგენლობა - 75-85%)

ობიექტი 3

არსებული გამოყენების ფორმა: ქარსაფარი ზოლი

არსებული სტატუსი: დაიწვა 2015 წელს

პარამეტრი				ანალიზის შედეგები			
pH (წყლის ექსტრაქტში)				8,19			
კალციუმის კარბონატი (%)				0,38			
ორგანული ნივთიერება (%)				4,70			
ორგანული ნივთიერების დაკარგვა 150°C -ზე (%)				0,14			
ორგანული ნივთიერების დაკარგვა 250°C - ზე (%)				3,42			
აზოტი (N) % (მთლიანად)				0,09			
ფოსფორი (P2O5) % (მთლიანად)				0,09			
კალიუმი (K2O) % (მთლიანად)				0,65			
გაცვლითი კალციუმი (Ca) mg.eq./100 g				51,45			
გაცვლითი მაგნიუმი (Mg) mg.eq./100 g				6,43			
გაცვლითი ნატრიუმი (Na) mg.eq./100 g				0,35			
ნაყარის სიხშირე გრ/სმ³				0,91			
ჰიგროსკოპული წყალი (%)				6,61			
გრანულომეტრიული შემადგენლობა* (%)	ფრაქცია (მმ)						
	1-0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	<0,001	<0,01
	0	7	18	9	17	49	75

* თიხის ფიზიკური შემადგენლობის (<0,01 მმ) საფუძველზე, ნიადაგის შემადგენლობა საშუალო თიხაა (თიხის ფიზიკური შემადგენლობა - 75-85%)

ობიექტი 4

არსებული გამოყენების ფორმა: სახნავი

მოსავალი: ზამთრის ქერი

ნაკვეთის ზომა: 6 ჰა

მართვის პრაქტიკა: არ ხდება მოსავლის ნარჩენების დაწვა (სულ მცირე ბოლო 2 წლის განმავლობაში);

მოსავლის ნარჩენების შერევა ნიადაგში მოსავლის აღების შემდეგ: არა

სინთეზური სასუქების გამოყენება: არა (სულ მცირე, ბოლო 2 წლის განმავლობაში)

ცხრილი #4. მე-4 ობიექტი

პარამეტრი			ანალიზის შედეგები				
pH (წყლის ექსტრაქტში)			7,95				
კალციუმის კარბონატი (%)			0,76				
ორგანული ნივთიერება (%)			3,49				
ორგანული ნივთიერების დაკარგვა 150°C -ზე (%)			0,00				
ორგანული ნივთიერების დაკარგვა 250°C - ზე (%)			2,83				
აზოტი (N) % (მთლიანად)			0,10				
ფოსფორი (P ₂ O ₅) % (მთლიანად)			0,07				
კალიუმი (K ₂ O) % (მთლიანად)			0,40				
გაცვლითი კალციუმი (Ca) mg.eq./100 g			45,66				
გაცვლითი მაგნიუმი (Mg) mg.eq./100 g			5,98				
გაცვლითი ნატრიუმი (Na) mg.eq./100 g			0,47				
ნაყარის სიხშირე გრ/სმ³			0,81				
ჰიგროსკოპული წყალი (%)			7,07				
გრანულომეტრიული შემადგენლობა* (%)	ფრაქცია (მმ)						
	1-0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	<0,001	<0,01
	0	2	17	9	19	53	81

* თიხის ფიზიკური შემადგენლობის (<0,01 მმ) საფუძველზე, ნიადაგის შემადგენლობა საშუალო თიხაა (თიხის ფიზიკური შემადგენლობა - 75-85%).

ობიექტი 5

არსებული გამოყენების ფორმა: ქარსაფარი ზოლი

არსებული სტატუსი: გადაწვა არ მომხდარა

ცხრილი #5, მე-5 ობიექტი

პარამეტრი	ანალიზის შედეგები						
pH (წყლის ექსტრაქტი)	8,18						
კალციუმის კარბონატი (%)	1,89						
ორგანული ნივთიერება (%)	4,80						
ორგანული ნივთიერების დაკარგვა 150°C -ზე (%)	0,09						
ორგანული ნივთიერების დაკარგვა 250°C -ზე (%)	3,81						
აზოტი (N) % (მთლიანად)	0,09						
ფოსფორი (P ₂ O ₅) % (მთლიანად)	0,08						
კალიუმი (K ₂ O) % (მთლიანად)	0,37						
გაცვლითი კალციუმი (Ca) mg.eq./100 g	67,36						
გაცვლითი მაგნიუმი (Mg) mg.eq./100 g	5,63						
გაცვლითი ნატრიუმი (Na) mg.eq./100 g	0,37						
ნაყარის სიხშირე გრ/სმ ³	0,82						
ჰიგროსკოპული წყალი (%)	6,84						
გრანულომეტრიული შემადგენლობა* (%)	ფრაქცია (მმ)						
	1-0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	<0,001	<0,01
	0	3	15	9	21	52	82

* თიხის ფიზიკური შემადგენლობის (<0,01 მმ) საფუძველზე, ნიადაგის შემადგენლობა საშუალო თიხაა (თიხის ფიზიკური შემადგენლობა - 75-85%)

მე-6 ობიექტი

არსებული გამოყენების ფორმა: სახნავი

მოსავალი: ნიმუშების აღების დროს არ მომხდარა ზამთრის ხორბლეულის დათესვა

ნაკვეთის ზომა: 50 ჰა

მართვის პრაქტიკა: არ ხდება მოსავლის ნარჩენების დაწვა (სულ მცირე ბოლო 5 წლის განმავლობაში), შემთხვევით მოხდა გადაწვა 2015 წელს;

მოსავლის ნარჩენების შერევა ნიადაგში მოსავლის აღების შემდეგ: დიახ

სინთეზური სასუქების გამოყენება: დიახ (სულ მცირე, ბოლო 5 წლის განმავლობაში)

ცხრილი #6. მე-6 ობიექტი

პარამეტრი			ანალიზის შედეგები				
pH (წყლის ექსტრაქტში)			8,43				
კალციუმის კარბონატი (%)			1,89				
ორგანული ნივთიერება (%)			3,25				
ორგანული ნივთიერების დაკარგვა 150°C -ზე (%)			0,25				
ორგანული ნივთიერების დაკარგვა 250°C - ზე (%)			2,45				
აზოტი (N) % (მთლიანად)			0,14				
ფოსფორი (P2O5) % (მთლიანად)			0,08				
კალიუმი (K2O) % (მთლიანად)			0,34				
გაცვლითი კალციუმი (Ca) mg.eq./100 g			52,62				
გაცვლითი მაგნიუმი (Mg) mg.eq./100 g			4,28				
გაცვლითი ნატრიუმი (Na) mg.eq./100 g			0,37				
ნაყარის სიხშირე გრ/სმ³			0,95				
ჰიგროსკოპული წყალი (%)			5,93				
გრანულომეტრიული შემადგენლობა* (%)	ფრაქცია (მმ)						
	1-0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	<0,001	<0,01
	0	5	20	10	20	45	75

* თიხის ფიზიკური შემადგენლობის (<0,01 მმ) საფუძველზე, ნიადაგის შემადგენლობა საშუალო თიხაა (თიხის ფიზიკური შემადგენლობა - 75-85%)

მე-7 ობიექტი

არსებული გამოყენების ფორმა: სახნავი

მოსავალი: ზამთრის ხორბალი

ნაკვეთის ზომა: 100 ჰა

მართვის პრაქტიკა: არ ხდება მოსავლის ნარჩენების დაწვა (სულ მცირე ბოლო 2 წლის განმავლობაში),

შემთხვევით მოხდა გადაწვა 2015 წელს;

მოსავლის ნარჩენების შერევა ნიადაგში მოსავლის აღების შემდეგ: დიახ

სინთეზური სასუქების გამოყენება: დიახ (სულ მცირე, ბოლო 2 წლის განმავლობაში)

ცხრილი #7. მე-7 ობიექტი

პარამეტრი		ანალიზის შედეგები						
pH (წყლის ექსტრაქტში)		8,19						
კალციუმის კარბონატი (%)		3,75						
ორგანული ნივთიერება (%)		2,66						
ორგანული ნივთიერების დაკარგვა 150°C -ზე (%)		0,00						
ორგანული ნივთიერების დაკარგვა 250°C - ზე (%)		2,39						
აზოტი (N) % (მთლიანად)		0,11						
ფოსფორი (P2O5) % (მთლიანად)		0,07						
კალიუმი (K2O) % (მთლიანად)		0,50						
გაცვლითი კალციუმი (Ca) mg.eq./100 g		51,94						
გაცვლითი მაგნიუმი (Mg) mg.eq./100 g		4,09						
გაცვლითი ნატრიუმი (Na) mg.eq./100 g		0,41						
ნაყარის სიხშირე გრ/სმ³		0,99						
ჰიგროსკოპული წყალი (%)		6,16						
გრანულომეტრიული შემადგენლობა* (%)	ფრაქცია (მმ)							
	1-0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	<0,001	<0,01	
	0	5	17	9	22	47	78	

* თიხის ფიზიკური შემადგენლობის (<0,01 მმ) საფუძველზე, ნიადაგის შემადგენლობა საშუალო თიხაა (თიხის ფიზიკური შემადგენლობა - 75-85%)

მე-8 ობიექტი

არსებული გამოყენების ფორმა: სახნავი

მოსავალი: ზამთრის ხორბალი

ნაკვეთის ზომა: 52 ჰა

მართვის პრაქტიკა: არ ხდება მოსავლის ნარჩენების დაწვა (სულ მცირე ბოლო 5 წლის განმავლობაში),

შემთხვევით მოხდა გადაწვა 2015 წელს;

მოსავლის ნარჩენების შერევა ნიადაგში მოსავლის აღების შემდეგ: დიახ

სინთეზური სასუქების გამოყენება: დიახ (სულ მცირე, ბოლო 5 წლის განმავლობაში)

ცხრილი #8; მე-8 ობიექტი

პარამეტრი		ანალიზის შედეგები						
pH (წყლის ექსტრაქტში)		8,04						
კალციუმის კარბონატი (%)		0,38						
ორგანული ნივთიერება (%)		3,27						
ორგანული ნივთიერების დაკარგვა 150°C -ზე (%)		0,26						
ორგანული ნივთიერების დაკარგვა 250°C - ზე (%)		2,37						
აზოტი (N) % (მთლიანად)		0,11						
ფოსფორი (P2O5) % (მთლიანად)		0,14						
კალიუმი (K2O) % (მთლიანად)		0,46						
გაცვლითი კალციუმი (Ca) mg.eq./100 g		45,25						
გაცვლითი მაგნიუმი (Mg) mg.eq./100 g		8,37						
გაცვლითი ნატრიუმი (Na) mg.eq./100 g		0,38						
ნაყარის სიხშირე გრ/სმ³		0,99						
ჰიგროსკოპული წყალი (%)		6,61						
გრანულომეტრიული შემადგენლობა* (%)	ფრაქცია (მმ)							
	1-0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	<0,001	<0,01	
	0	1	17	11	16	55	82	

* თიხის ფიზიკური შემადგენლობის (<0,01 მმ) საფუძველზე, ნიადაგის შემადგენლობა საშუალო თიხაა (თიხის ფიზიკური შემადგენლობა - 75-85%)

მე-9 ობიექტი

არსებული გამოყენების ფორმა: სახნავი

მოსავალი: ზამთრის ქერი

ნაკვეთის ზომა: 13 ჰა

მართვის პრაქტიკა: არ ხდება მოსავლის ნარჩენების დაწვა (სულ მცირე ბოლო 5 წლის განმავლობაში), შემთხვევით მოხდა გადაწვა 2015 წელს;

მოსავლის ნარჩენების შერევა ნიადაგში მოსავლის აღების შემდეგ: დიახ

სინთეზური სასუქების გამოყენება: დიახ (სულ მცირე, ბოლო 5 წლის განმავლობაში)

ცხრილი #9. მე-9 ობიექტი

პარამეტრი	ანალიზის შედეგები						
pH (წყლის ექსტრაქტში)	8,12						
კალციუმის კარბონატი (%)	6,38						
ორგანული ნივთიერება (%)	3,01						
ორგანული ნივთიერების დაკარგვა 150°C -ზე (%)	0,26						
ორგანული ნივთიერების დაკარგვა 250°C -ზე (%)	2,45						
აზოტი (N) % (მთლიანად)	0,08						
ფოსფორი (P ₂ O ₅) % (მთლიანად)	0,14						
კალიუმი (K ₂ O) % (მთლიანად)	0,60						
გაცვლითი კალციუმი (Ca) mg.eq./100 g	50,65						
გაცვლითი მაგნიუმი (Mg) mg.eq./100 g	4,26						
გაცვლითი ნატრიუმი (Na) mg.eq./100 g	0,34						
ნაყარის სიხშირე გრ/სმ ³	0,97						
ჰიგროსკოპული წყალი (%)	6,16						
გრანულომეტრიული შემადგენლობა* (%)	ფრაქცია (მმ)						
	1-0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	<0,001	<0,01
	0	1	17	12	21	49	82

* თიხის ფიზიკური შემადგენლობის (<0,01 მმ) საფუძველზე, ნიადაგის შემადგენლობა საშუალო თიხაა (თიხის ფიზიკური შემადგენლობა - 75-85%)

A5.1 შედარებითი ანალიზი 3-9 ობიექტების ნიადაგის მახასიათებლებს შორის

პირველი და მეორე ობიექტისგან განსხვავებით, მე-3 და მე-5 ობიექტები წარმოადგენს ქარსაფარი ზოლების ტერიტორიას და შესაბამისად ვერ მოხდება მათი შედარება. მესამე ობიექტი მთლიანად დაიწვა 2015 წელს და მე-5 ობიექტი ხელშეუხებელი დარჩა. ორგანული ნივთიერების შემცველობა მე-3 ობიექტზე მცირედით დაბალია (0,1%-ით), ვიდრე მე-5 ობიექტზე, რისი მიზეზიც შესაძლებელია ხანძარი იყოს, მაგრამ ასეთი მცირე განსხვავებები შეიძლება გამოიწვიოს აგრეთვე ნიადაგის არაერთგვაროვნებამ. მე-3 და მე-5 ობიექტები ცოტა განსხვავებულია ნაყარის სიმჭიდროვით, სადაც მე-3 ობიექტს უფრო მაღალი შეფასება აქვს, რაც შესაძლებელია გამოწვეული იყოს ნედლი ორგანული ნივთიერებით და მცენარეთა ნარჩენებით.

მე-4 ობიექტი წარმოადგენს სახნავ-სათეს მიწას, რომელზეც ხანძარს არ უმოქმედია და რომელსაც გააჩნია ორგანული ნივთიერების მაღალი შემცველობა, სხვა სახნავ-სათეს მიწებთან შედარებით (მე-2, მე-6, მე-7, მე-8 და მე-9 ობიექტები), გარდა პირველი ობიექტისა, და ნაყარის სიმჭიდროვე უფრო დაბალია, ვიდრე სხვა სახნავ-სათეს მიწებზე.

მე-6, მე-7, მე-8 და მე-9 ობიექტებზე ხორციელდება ერთნაირი მართვის პრაქტიკა, რომელიც არ ითვალისწინებს გადაწვას და გულისხმობს მოსავლის აღების შემდეგ ნარჩენების ინკორპორირებას, მაგრამ ყველა მათგანი გადაიწვა 2015 წელს. მათში ორგანული ნივთიერების შემცველობა უფრო დაბალია პირველ ობიექტთან შედარებით, რომელზეც შესაძლებელია გავლენა მოეხდინა ხანძარს და ასევე სხვა ფაქტორებს. ნიადაგის ნაყარის სიმჭიდროვე აღნიშნულ ობიექტებზე ძალიან ჰგავს ერთმანეთს და მერყეობს 0,95-0,99 გრ/სმ³ -ის ფარგლებში და ხვდება პირველი ობიექტის კატეგორიაში (0,96 გრ/სმ³).

დანართი 6 - მონაცემების შეტანა დედოფლისწყაროში პელეტების დამამზადებელი საწარმოს ტექნიკურ-ეკონომიკურ ანალიზში

ცხრილი A5.1: ვარაუდები, მონაცემები და მონაცემთა წყაროები, რომელიც გამოყენებული იქნა პელეტების დამამზადებელი საწარმოს ეკონომიკური მიზანშეწონილობის შესაფასებლად

მოთხოვნი ენერგიაზე დედოფლისწყაროში	ერთეული	საშუალო ღირებულება	ღირებულება/წყარო
მგჯ ენერგია 1 მ ³ საწვავ შემავზე	მგჯ/მ ³	9 360	ბიომასის ენერგიის ცენტრი ³⁷
ნამჯის პელეტების ენერგეტიკული ღირებულება	მგჯ/ტ	16 200 (2,8)	19 მგჯ/კგ, 13 მგჯ/კგ, 15 მგჯ/კგ, 18 მგჯ/კგ ³⁸
საწვავ შემავზე წლიური მოთხოვნა ერთ ოჯახზე	მ ³ /HH	9	Helbig 2016
წლიური მოთხოვნა საწვავ შემავზე	მ ³	51 525	Helbig 2016
მთლიანი წლიური მოთხოვნა საწვავზე მეგაჯოლის ექვივალენტში	მგჯ	482,3 მილიონი	დაანგარიშებული
მთლიანი წლიური მოთხოვნა საწვავზე პალეტებში	ტ	29 770	დაანგარიშებული
საწვავის ეკონომიკური ღირებულება	ერთეული	საშუალო ღირებულება (sd)	ღირებულება/წყარო
საწვავი შემოს ფასი	ლარი/მ ³	63(14)	44, 60, 70 და 76 ლარი/მ ³ დამოკიდებულია სატვირთო მანქანის ზომაზე (REC, GIZ 2016)
ნაგულისხმევი ფასი ერთ მგჯ ენერგიაზე	ლარი/მგჯ	0,0067	დაანგარიშებული
ერთი ტონა პალეტის გასაყიდი ფასი ენერგიის ექვივალენტი ღირებულების საფუძველზე	ლარი/ტ	109	დაანგარიშებული
ხორბლის ნამჯის მთლიანი პოტენციური მიწოდება	ერთეული	საშუალო ღირებულება (sd)	ღირებულება/წყარო
სახნავ-სათესი მიწა	ჰა	34 000	Klein (2015)
სამეურნეო მიწების პროცენტული წილი, რომელზეც მოყავთ ქერი და ხორბალი	%	60%	შეფასებითი კვლევა
ხორბლის და ქერის მინდვრები დედოფლისწყაროში	ჰა	19 000	შეფასებითი კვლევიდან

³⁷ http://www.biomassenergycentre.org.uk/portal/page?_pageid=75,20041&_dad=portal

³⁸ <http://www.factory.lt/en/production/pellet-presses/straw-shredding-and-pellet-producing-equipment>;
http://www.appletonleamors.co.uk/docs/calorific_values.PDF; <http://www.agripellets.com/Docs/AWSPA.pdf>; Helberg (2016)

დანართი 7 – ხარჯ-სარგებლიანობის ანალიზში გამოყენებული მთავარი პარამეტრების მნიშვნელობები მცირე და მსხვილი ფერმერებისთვის

ცხრილი A7 მთავარი პარამეტრების მნიშვნელობები მცირე და მსხვილი ფერმერებისთვის, რომელიც გამოყენებულია ხარჯ-სარგებლიანობის ანალიზისთვის

*აღნიშნავს სტატისტიკური თვალსაზრისით მნიშვნელოვან განსხვავებებს 95 % სანდოობის დონეზე და ეფუძნება ორივეს - პარამეტრულ და არაპარამეტრულ ტესტებს.

ერთი ტონა ხორბლის ფასი (ლარი)	N	საშუალო	მედიანა	sd	მინ.	მაქს.
5 ჰა-ზე ნაკლები	75	476,1	450	99,1	310	750
5 ჰა ან მეტი	105	449,4	430	71,6	325	700
ერთი ტონა ნაძვის ფასი* (ლარი/ტ)	N	საშუალო	მედიანა	sd	მინ.	მაქს.
5 ჰა-ზე ნაკლები	28	56,4	48	24,5	28	160
5 ჰა ან მეტი	34	91,4	80	34,3	44	200
ერთი შეკვრა ნაძვის ფასი* (ლარი/ტ)	N	საშუალო	მედიანა	sd	მინ.	მაქს.
5 ჰა-ზე ნაკლები	28	0,7	0,6	0,3	0,35	2
5 ჰა ან მეტი	34	1,1	1	0,4	0,55	2.5
ნაძვის შეგროვებასთან დაკავშირებით არსებული დაქირავების ხარჯები* (ლარი/ტ)	N	საშუალო	მედიანა	sd	მინ.	მაქს.
5 ჰა-ზე ნაკლები	47	116,3	120	35,6	56	220
5 ჰა ან მეტი	40	97,7	100	38,2	44	220
ნაძვის ეფექტური შეგროვება* (ლარი/ტ)	N	საშუალო	მედიანა	sd	მინ.	მაქს.
5 ჰა-ზე ნაკლები	69	1,9	1,8	1,0	0,63	6,3
5 ჰა ან მეტი	94	2,6	2,6	1,2	0,63	6,3
ნაძვის მოსავლიანობა* (ლარი/ტ)	N	საშუალო	მედიანა	sd	მინ.	მაქს.
5 ჰა-ზე ნაკლები	69	2,8	2,6	1,4	0,9	9
5 ჰა ან მეტი	94	3,7	3,7	1,7	0,9	9
ხორბლის მოსავლიანობა* (ლარი/ტ)	N	საშუალო	მედიანა	sd	მინ.	მაქს.
5 ჰა-ზე ნაკლები	69	1,9	1,75	0,9	0,6	6
5 ჰა ან მეტი	94	2,5	2,5	1,1	0,6	6
მოსავლის ასაღები, საბჭოთა მექანიზმის დაქირავების ფასი (ლარი/ტ)	N	საშუალო	მედიანა	sd	მინ.	მაქს.
5 ჰა-ზე ნაკლები	80	73,8	70	19,2	40	125
5 ჰა ან მეტი	69	69,3	70	20,3	20	120
კომბაინი-მოსავლის ასაღები მექანიზმის დაქირავების ფასი* (ლარი/ტ)	N	საშუალო	მედიანა	sd	მინ.	მაქს.
5 ჰა-ზე ნაკლები	28	103,9	110	17,1	50	130
5 ჰა ან მეტი	46	96,8	98	13,5	60	120

გამოყენებული ლიტერატურა:

- Anthoff, D., Tol, R.S.J., (2010). Climate policy under fat-tailed risk: an application of FUND. Working Paper No. 348, June 2010. The Economic and Social Research Institute (ESRI), Dublin
- Birol, E., Karousakis, K., Koundouri., (2006). Using a choice experiment to estimate the non-use values of wetlands: The case of Cheimaditida wetland in Greece, *Ecological Economics* 60 (1), 145-156.
- Camacho, A., Oberthür, F., Waldmüller., L (2015). Sustainable Management of Biodiversity, South Caucasus. Recommendations on Sustainable Agriculture Promotion and Agrobiodiversity for the Program on Sustainable Management of Biodiversity in Georgia
- Rossi, J., (2009). Feeding Straw to Beef Cattle. The University of Georgia, College of Agricultural and Environmental Sciences. Available from URL
www.caes.uga.edu/commodities/fieldcrops/forages/newinfo/ADS/feeding%20straw%20to%20beef%20cattle.pdf.
- Chidumayo, E. N. (1987), A shifting cultivation land use system under population pressure in Zambia, *Agrofor. Syst.*, 5, 15-25.
- CIA, The World Factbook: Georgia, (2011). <https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/geos/gg.html>
- DeBano, L.F., Neary, D.G., Ffolliot, P.F., (1998). Fire's Effects on Ecosystems, first ed. Hoboken, New Jersey.
- Ekboir, J., (2002). World Wheat Overview and Outlook: Developing No-Till Packages for Small-Scale Farmers, 74 pp., Int. Maize and Wheat Improve. Cent. (CIMMYT), Mexico City, Mexico.
- ELD Initiative (2015). ELD Initiative User Guide: A 6+1 step approach to assess the economics of land management. GIZ: Bonn, Germany.
- EPA (2015). Technical Update of the Social Cost of Carbon for Regulatory Impact Analysis Under Executive Order 12866 (May 2013, Revised July 2015). <https://www3.epa.gov/>
- Fasching, R.A., 2001. Burning-Effects on Soil Quality. Agronomy Technical Note No. 150.16. USDA NRCS, October.
- FAO (2013). User Manual for Estimating GHG in Agriculture with EX-ACT. Estimating and Targeting Greenhouse Gas Mitigation in Agriculture, Livestock, Forestry and Land Use Projects
- Free Tool Access: www.fao.org/tc/exact/carbon-balance-tool-ex-act
 - EX-ACT User Manual & EX-ACT Quick Guidance: www.fao.org/tc/exact/user-guidelines
- FAO and Georgia Ministry of Agriculture (2011). Georgia: Agriculture Sector Bulletin.
www.fao.org/fileadmin/templates/tc/tce/pdf/Georgia_Ag_Sector_Bulletin_Winter_2011.pdf
- GFMC (2015) Wildfires in Dedoplistskaro Municipality Shiraki Valley, Georgia. Rationale and Proposal for a Fire Management Concept. Report by the Global Fire Monitoring Center (GFMC). Working Paper 70/2015. Available from URL: <http://www.fire.uni-freiburg.de/GlobalNetworks/SEEurope/Fire-Management-Concept-Dedoplistskaro-Georgia-GFMC-GIZ-WP-70-ENG.pdf>
- GIZ (2014). BioFacts. Dedoplistskaro district Windbreaks. May 2014.
- Hall, J.B., Seay, W., (2009). Nutrition and Feeding of the Cow-Calf Herd: Essential Nutrients, Feed Classification and Nutrient Content of Feeds.
- Helbig, F., (2016). Energy demand assessment in the municipalities of Dedoplistskaro and Akhmeta. Sustainable Management of Biodiversity, South Caucasus
- Heard, J., Cavers, C. and Adrian, G. (2006). Up in Smoke --Nutrient Loss with Straw Burning. *Better Crops*, Vol 90 (2006, No 3.).

- Holmgren, L., Cardon, G., and Clint Hill (2014) Economic and Soil Quality Impacts from Crop/Rangeland Residue Burning. AG/Forages/2014-02pr. Extension Utah State University.
- Hope, C., (2013). Critical issues for the calculation of the social cost of CO₂: why the estimates from PAGE09 are higher than those from PAGE2002. *Clim. Chang.* 117, 531–543.
- Hope, C., (2006). The marginal impact of CO₂ from PAGE2002: an integrated assessment model incorporating the IPCC's five reasons for concern. *Integr. Assess. J.* 6 (1), 19–56. Hope, C., 2008. Discount rates, equity weights and the social cost of carbon. *Energy Econ.* 30, 1011–1019.
- IPCC (2006) IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. Agriculture, Forestry and Other Land Use. Volume 4. Available from URL: <http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4.html>
- Korontzi, S., McCarty, J., Loboda, T., Kumar, S., Justice, C.O. Global Distribution of Agricultural Fires from Three Years of MODIS Data; *Global Biogeochem. Cy.* **2006**, 20, 2021; doi: 10.1029/2005GB002529. <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1029/2005GB002529/full>
- Lancaster, K. J., (1966). A New Approach to Consumer Theory. *Journal of Political Economy* 74 (2), 132- 157.
- Li S., Xiao L. (1992). Distribution and management of drylands in the People's Republic of China. *Advances in Soil Science*, 18: 148–293
- Louviere, J., Hensher, D.A., Swait, J., (2000). Stated choice methods: Analysis and application. University Press, Cambridge, England.
- Manski, C., (1977). The structure of random utility models. *Theory and Decision* 8, 229-254.
- McVay, K.A. (2003). Value of Crop Residue, Kansas State University Department of Agronomy. MF-2604.
- Montenegro A, Brovkin V, Eby M, Archer D, Weaver A.J., (2007). Long term fate of anthropogenic carbon. *Geophys Res Lett* 34:L19707. doi:10.1029/2007GL030905
- Russell M.A., Robles Gil R. R., Hoffman, M., Pilgrim, J., Brooks T., Mittermeier, C.G., John Lamoreux, J., Gustavo A.B., (2005). Hotspots Revisited: Earth's Biologically Richest and Most Endangered Terrestrial Ecoregions, Conservation International, The University of Chicago Press, 392 p. <http://www.biodiversityhotspots.org>
- Nunes, M.C.S., Vasconcelos, M.J., Pereira, J.M.C., Dasgupta, N., Alldredge, R.J., Rego, F.C., (2005). Land cover type and fire in Portugal: do fires burn land cover selectively? *Landsc. Ecol.* 20 (6), 661–673;
- Skidmore, E.L., Layton, J.B., Armbrust, D.V., Hooker M.L., (1986). Soil Physical Properties as Influenced by Cropping and Residue Management. *Soil Science Society of America Journal*, Vol 50, No. 2, March –April.
- Smith, P., Martino, Cai, Z., Gwary, D., Janzen, P. H., Kumar, B., McCarl, S. Ogle, F., Rice, B. Scholes, Sirotenko. O., (2007). Agriculture. In *Climate Change 2007: Mitigation. Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [B. Metz, O.R. Davidson, P.R. Bosch, R. Dave, L.A. Meyer (eds)], Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.
- Stoof, C.R., Wesseling, J.G., Ritsema, C.J., (2010). Effects of fire and ash on soil water retention. *Geoderma* 159 (4), 276–285.
- Fasching, R.A., (2001). Burning-Effects on Soil Quality. Agronomy Technical Note No. 150.16. USDA NRCS, October.
- Moore, F., Diaz, D., (2015). Temperature impacts on economic growth warrant stringent mitigation policy, *Nature Climate Change* 5, 127–131.
- National Statistics Office of Georgia (2014). Data provided by I. Kochlamazashvili, ISET Policy Institute www.iset-pi.ge. https://pubs.ext.vt.edu/400/400-011/400-011_pdf.pdf Publication 400-011

Nordhaus, W.D., (2008). *A Question of Balance: Weighting the Options of Global Warming Policies*. Yale University Press, New Haven

Nordhaus, W.D., (2011). Estimates of the social cost of carbon: background and results from the RICE-2011 model. <http://www.econ.yale.edu/~nordhaus/homepage/documents/CFDP1826.pdf>

NBSAP-2. Second Biodiversity Strategy and Action Plan of Georgia (2012-2013). Draft version submitted to MoENPR.

UNEP (2012). *Pan-European 2020 Strategy For Biodiversity*

Steduto P., Hsiao TC., Raes, D., Fereres, E., (2009) AquaCrop-The FAO crop model to simulate yield response to water. I. Concepts. *Agronomy Journal*. 101: 426–437. doi: 10.2134/agronj2008.0139s

Steiner J.L. (1989). Tillage and surface residue effects on evaporation from soils. *Soil Science Society of America Journal*, 53: 911–916.

Stoof, C.R., Ferreira, A.J.D., Mol, W., Van den Berg, J., De Kort, A., Drooger, S., Slingerland, E.C., Mansholt, A.U., Ferreira, C.S.S., Ritsema, C.J., (2015). Soil surface changes increase runoff and erosion risk after a low–moderate severity fire. *Geoderma* 239–240 (0), 58–67

Van den Bergh, J.C.J.M., Botzen, W.J.W., (2014). A lower bound to the social cost of CO₂ emissions. *Nat. Clim. Chang.* 4, 253–258 (April).

White House, (2013). Technical update of the social cost of carbon for regulatory impact analysis. Retrieved on [04/20/2015] from [www.whitehouse.gov/sites/default/files/omb/inforeg/social_cost_of_carbon_for_ria_2013_update.pdf].

World Bank (2007). *Integrating Environment into Agriculture and Forestry, Progress and Prospects in Eastern Europe and Central Asia: Volume II, Georgia Country Review*.



Implemented by
giz Deutsche Gesellschaft
für Internationale
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

Integrated Biodiversity Management South Caucasus **IBiS**

Programme office
Ministry of Environment and Natural Resources Protection of Georgia

6 Gulus str
0114 Tbilisi, Georgia
Tel: +995 322 201828
www.giz.de
www.biodivers-southcaucasus.org

Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH