



MINISTRY OF FOREIGN AFFAIRS
OF DENMARK

ĀENN



მდგრადი სოფლის მეურნეობა

სახელმძღვანელო ახალგაზრდებისთვის



მდგრადი სოფლის მეურნეობა

სახელმძღვანელო ახალგაზრდებისთვის

მასალა მომზადებულია გაეროს განვითარების პროგრამის
(UNDP) და დანიის მთავრობის მხარდაჭერით.

მის შინაარსზე სრულად პასუხისმგებელია CENN და
შესაძლოა, რომ იგი არ გამოხატავდეს UNDP-ის და დანიის
მთავრობის შეხედულებებს.

მდგრადი სოფლის მეურნეობა

სახელმძღვანელო ახალგაზრდებისთვის

მიმოხილვა

წინამდებარე ბროშურა წარმოადგენს საგანმანათლებლო მასალას მდგრადი სოფლის მეურნეობის შესახებ და განკუთვნილია ახალგაზრდებისთვის, სტუდენტებისთვის, მასწავლებლებისა და ყველა დაინტერესებული პირისთვის, ვისაც სურს გაიგოს მეტი, თუ როგორ შეუძლია სოფლის მეურნეობას უზრუნველყოს სასურსათო უსაფრთხოება გარემოს დაცვით. ბროშურაში კომპლექსური ინფორმაცია გადმოცემულია მარტივი და გასაგები ენით, რათა თითოეულმა მკითხველმა შეძლოს მდგრადი სოფლის მეურნეობის პრინციპების გააზრება და საკუთარი როლის გაცნობიერება მდგრადი სასურსათო სისტემების ჩამოყალიბებაში.

რას მოიცავს ბროშურა

ბროშურა გვთავაზობს სრულყოფილ სურათს მდგრადი სოფლის მეურნეობის შესახებ. მკითხველი გაეცნობა სოფლის მეურნეობის **საფუძვლებსა და ეკოლოგიას** - რა როლს თამაშობს სოფლის მეურნეობა სასურსათო უსაფრთხოებაში, ეკონომიკასა და ეკოსისტემებში. დეტალურად არის განხილული **თანამედროვე გამოწვევები**: მსოფლიოს მზარდი მოსახლეობა, კლიმატის ცვლილება, რესურსების შეზღუდვა და სოციალური უთანასწორობა.

ბროშურა მიმოხილავს **მდგრადი სოფლის მეურნეობის ძირითად პრინციპებს და პრაქტიკებს**: რესურსების ეფექტიანობის გაუმჯობესება, ბუნებრივი ეკოსისტემების დაცვა, შედეგობის გაზრდა და კარგი მმართველობა. განსაკუთრებული ყურადღება ეთმობა გარემოსდაცვით საფუძვლებს - ნიადაგის ნაყოფიერებას, ბიომრავალფეროვნებას, წყლის მართვას და კლიმატის ცვლილებასთან ადაპტაციას.

მკითხველი გაეცნობა **კონკრეტულ პრაქტიკებს**: თესვას, საფარი კულტურები, აგრომეტყვეობა, მავნებლების ინტეგრირებული მართვა, მდგრადი მეცხოველეობა და **ინოვაციური ტექნოლოგიები** - ზუსტი სოფლის მეურნეობა, სენსორები, დრონები, ხელოვნური ინტელექტი და განახლებადი ენერჯია. ბოლოს, ბროშურა ეხება **სოფლის მეურნეობის მომავალს**: ურბანული და ვერტიკალური სოფლის მეურნეობა, ცილის ალტერნატიული წყაროები და ცირკულარული ეკონომიკა სურსათის წარმოებაში.

შინაარსი

შესავალი	5
რას ნიშნავს მდგრადი სოფლის მეურნეობა	10
მდგრადი სოფლის მეურნეობის გარემოსდაცვითი საფუძვლები.....	12
კლიმატის ცვლილება და სოფლის მეურნეობა	16
მდგრადი სოფლის მეურნეობის ძირითადი პრაქტიკები	20
მდგრადი მეცხოველეობა	26
სასოფლო-სამეურნეო ტექნოლოგიები და ინოვაციები.....	29
სოფლის მეურნეობისა და სასურსათო სისტემების მომავალი	33
შეჯამება და დასკვნები.....	35

• შესავალი

სოფლის მეურნეობა გულისხმობს მცენარეების (სასოფლო-სამეურნეო კულტურების) მოყვანისა და ცხოველების მოშენების პრაქტიკას ადამიანებისათვის საჭირო სურსათის, მასალების (მაგალითად, ბამბის ან მატყლის), მედიკამენტების და სხვა საქონლის წარმოების მიზნით.

► სოფლის მეურნეობის ევოლუცია

სოფლის მეურნეობა ნეოლითის პერიოდში, დაახლოებით 10,000-დან 12,000 წლის წინათ დაიწყო, როდესაც ადამიანები ნადირობიდან და შემგროვებლობიდან მცენარეების მოყვანასა და ცხოველების მოშინაურებაზე გადავიდნენ. ამ ცვლილებამ მათ საშუალება მისცა, ერთ ადგილას დასახლებულიყვნენ, სოფლები აეშენებინათ და უფრო რთული საზოგადოებები ჩამოეყალიბებინათ.



► რატომ არის სოფლის მეურნეობა მნიშვნელოვანი

- სასურსათო უსაფრთხოება: სოფლის მეურნეობა კრიტიკულად მნიშვნელოვანია ყველასთვის საკმარისი რაოდენობის, უსაფრთხო და მრავალფეროვანი საკვებით უზრუნველყოფისთვის. მსოფლიო მოსახლეობის მუდმივი ზრდის გათვალისწინებით (არსებული პროგნოზით, 2050 წლისთვის 10 მილიარდს მიაღწევს), სასოფლო-სამეურნეო სისტემები უფრო პროდუქტიული და მედეგი უნდა გახდეს.
- ეკონომიკა და საარსებო წყაროები: ბევრი ქვეყნისთვის, განსაკუთრებით განვითარებად რეგიონებში, სოფლის მეურნეობა დასაქმებისა და შემოსავლის მთავარი წყაროა. ჭარბი წარმოება (წარმოება, რომელიც აღემატება მოხმარებას) ფერმერებს საშუალებას აძლევს ივაჭრონ, მიიღონ შემოსავალი და ხელი შეუწყონ არასასოფლო-სამეურნეო სექტორების განვითარებასაც.

გარემო და ეკოსისტემები: სოფლის მეურნეობა, ერთის მხრივ, დამოკიდებულია ბუნებრივ რესურსებზე (ნიადაგი, წყალი, ბიომრავალფეროვნება), თუმცა ასევე მათზეც ახდენს გავლენას. არამდგრადმა სასოფლო-სამეურნეო პრაქტიკამ შეიძლება გამოიწვიოს ნიადაგის ეროზია, წყლის დაბინძურება, ბიომრავალფეროვნების დაკარგვა და ემისიების გაფრქვევა, თუმცა კარგი პრაქტიკა, პირიქით, ხელს უწყობს რესურსების დაზოგვასა და დაცვას.



ფოტო 1. გამომშრალი ნიადაგი. წყარო: shutterstock

► სოფლის მეურნეობის ტიპები და პრაქტიკები

სასოფლო-სამეურნეო საქმიანობის მრავალი გზა არსებობს, რასაც განსაზღვრავს კლიმატი, კულტურა, ნიადაგობრივი პირობები, ტექნოლოგიები და წარმოების მასშტაბები.

თვითკმარი და კომერციული სოფლის მეურნეობა - ფერმერები, რომლებიც თვითკმარ სოფლის მეურნეობას მისდევენ, პროდუქტებს, ძირითადად, საკუთარი ოჯახის საჭიროებისათვის აწარმოებენ და ხშირად წარმოების ტრადიციულ მეთოდებს იყენებენ. კომერციული სოფლის მეურნეობა კი პროდუქციას რეალიზაციის მიზნით აწარმოებს. ფერმერები ხშირად იყენებენ მექანიზაციას, სასუქებს, მცენარეთა დაცვის საშუალებებს და, თავის მხრივ, წარმოებაც უფრო დიდ მასშტაბებზეა გათვლილი.

ტრადიციული და თანამედროვე სოფლის მეურნეობა/მწვანე რევოლუცია - მწვანე რევოლუციამ, რომელიც მე-20 საუკუნის შუა პერიოდში დაიწყო, გამოიწვია მაღალმოსავლიანი ჯიშების, სინთეზური სასუქების, გაუმჯობესებული ირიგაციის და მექანიზაციის შემოღება/დანერგვა წარმოებაში. მრავალ რეგიონში ამ მიდგომამ მნიშვნელოვნად გაზარდა წარმოებული სურსათის მოცულობები, თუმცა პარალელურად გამოიწვია გარემოსდაცვითი პრობლემები (ნიადაგის დეგრადაცია, ქიმიური დაბინძურება).



ფოტო 2: თანამედროვე სოფლის მეურნეობა დამოკიდებულია მექანიზაციის მაღალ დონეზე, რომელმაც მკვეთრად გაზარდა მოსავლიანობა. წყარო: Shutterstock

► სოფლის მეურნეობის თანამედროვე გამოწვევები

- მსოფლიოს მზარდი მოსახლეობა ნიშნავს მზარდ მოთხოვნას სურსათზე, რესურსებზე.
- კლიმატის ცვლილება იწვევს არარეგულარულ ნალექებს, ექსტრემალური ამინდის მოვლენებს, მავნებლებისა და დაავადებების გავრცელებას.
- რესურსების შეზღუდვა: ნიადაგის ნაყოფიერება შეიძლება შემცირდეს მისი ინტენსიური და არასწორი გამოყენების შემთხვევაში; წყალი შეიძლება დეფიციტური გახდეს; ბიომრავალფეროვნება შეიძლება შემცირდეს.
- ეკონომიკური და სოციალური უთანასწორობა: მცირე ფერმერებს შეიძლება ნაკლები წვდომა ჰქონდეთ თანამედროვე ტექნოლოგიებზე, ბაზრებზე, განათლებასა და ფინანსურ რესურსებზე.

ზემოაღნიშნული გამოწვევების გამო, დღის წესრიგში დგება სოფლის მეურნეობის მდგრადობის გაზრდის საკითხი. ეს გულისხმობს საკმარისი სურსათის წარმოებას გარემოს დაცვის, რესურსების შენარჩუნების და ფერმერებისთვის სამართლიანი საარსებო პირობების უზრუნველყოფით. ამ საკითხზე კვლევებსა და რეკომენდაციებს ქმნიან ისეთი ორგანიზაციები, როგორებიცაა გაეროს სურსათის და სოფლის მეურნეობის ორგანიზაცია (FAO), ეროვნული კვლევითი ორგანოები და უნივერსიტეტები.

• რას ნიშნავს მდგრადი სოფლის მეურნეობა

მდგრადი სოფლის მეურნეობა არის სოფლის მეურნეობის ისეთი მიდგომა, რომელიც უნდა აკმაყოფილებდეს აწმყო და მომავალი თაობების საჭიროებებს სურსათსა და სხვა საქონელზე და, ამავდროულად, უზრუნველყოფდეს მომგებიანობას, ჯანსაღ გარემოსა და სოციალურ-ეკონომიკურ თანასწორობას.

► მდგრადი სოფლის მეურნეობის ძირითადი პრინციპები

გაეროს სურსათისა და სოფლის მეურნეობის ორგანიზაციის თანახმად, მდგრადი სურსათისა და სოფლის მეურნეობის სისტემებმა უნდა უზრუნველყონ:

- რესურსების ეფექტიანობის გაუმჯობესება - ნიადაგის, წყლის, საკვები ნივთიერებების და ენერჯის უფრო გონივრულად გამოყენება, ნარჩენების შემცირება.
- ბუნებრივი ეკოსისტემების (ნიადაგების, წყლის ობიექტების, მცენარეთა და ცხოველთა გენეტიკური მრავალფეროვნების) შენარჩუნება, დაცვა და გაუმჯობესება; ნიადაგის ეროზიის პრევენცია, ქიმიკატების ჭარბი გამოყენების თავიდან არიდება; ბიომრავალფეროვნების შენარჩუნება.
- სოფლად საარსებო წყაროების, თანასწორობისა და სოციალური კეთილდღეობის მხარდაჭერა - სოფლის მეურნეობის მომგებიანობა, ფერმერებისადმი სამართლიანი მოპყრობა და ადგილობრივი თემების სარგებლიანობა.

- მედეგობის გაზრდა - ადამიანების, ადგილობრივი თემებისა და ეკოსისტემების უნარი, გაუმკლავდნენ შოკებს (მაგ. კლიმატური ექსტრემალური პირობები, მავნებლები, ბაზრის ცვლილებები). მედეგობა ნიშნავს ადაპტირებას, მოქნილობას და ნაკლებ მონყვლადობას.
- კარგი მმართველობა და ძლიერი ინსტიტუტები – წესები, პოლიტიკა, ცოდნის სისტემები და გადანყვეტილების მიღების პროცესები, რომლებიც ხელს უწყობენ მდგრადი სოფლის მეურნეობის განვითარებას. მაგალითად, კანონები, პირობები და წესები წყლით სარგებლობის, გარემოს დაცვის, ფინანსებზე წვდომის, ექსტენციის სერვისებისა და ფერმერების ტრენინგის შესახებ.

მდგრადი სოფლის მეურნეობის გარეშე, სასურსათო სისტემები დგება ბუნებრივი რესურსების დეგრადაციის, ბიომრავალფეროვნების დაკარგვის და კლიმატის ცვლილების გავლენის რისკის ქვეშ. თუ გარემოზე მიყენებული ზიანი გამოიწვევს სურსათის დეფიციტს, წყლის დაბინძურებას ან ნაყოფიერი ნიადაგის დაკარგვას, მოსახლეობა შეიძლება დაზარალდეს. მდგრადი სოფლის მეურნეობის მიზანია ამ ნეგატიური შედეგების თავიდან აცილება.

• მდგრადი სოფლის მეურნეობის გარემოსდაცვითი საფუძვლები

მდგრადი სოფლის მეურნეობა არა მხოლოდ პროდუქტების წარმოებას გულისხმობს, არამედ ამის ისეთი მეთოდებით განხორციელებას, რომელიც ასევე დაიცავს და გააუმჯობესებს გარემოს. ამის გასაგებად, ჩვენ უნდა შევისწავლოთ ძირითადი გარემოსდაცვითი საფუძვლები, რომლებიც სოფლის მეურნეობას უფრო მდგრადს ხდის: ნიადაგის ნაყოფიერება, ბიომრავალფეროვნება და წყლის მართვა.

► ნიადაგი: სოფლის მეურნეობის საფუძველი

ნიადაგი სოფლის მეურნეობისთვის სასიცოცხლო მნიშვნელობისაა. იგი ხელს უწყობს მცენარეთა ზრდას, ინახავს ნახშირბადს, ფილტრავს წყალს და წარმოადგენს უამრავი ორგანიზმის საცხოვრებელ გარემოს, რომლებიც ხელს უწყობენ ეკოსისტემის სიჭანსაღეს.



ფოტო 3: ნიადაგი. წყარო: shutterstock

მდგრადი სოფლის მეურნეობის ერთ-ერთი მიზანია ნიადაგის ნაყოფიერებისა და მდგომარეობის შენარჩუნება და გაუმჯობესება შემდეგი გზით:

- თესლობრუნვა (კულტურათა მონაცვლეობა) და დივერსიფიკაცია: თესლობრუნვა გულისხმობს მინდვრებად დაყოფილ მიწის ნაკვეთზე სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მორიგეობით თესვა-მოყვანას. ეს მეთოდი ხელს უშლის ნიადაგის გამოფიტვას და ამცირებს მავნებლების გავრცელებას.
- საფარი კულტურები: წარმოადგენენ კულტურებს, რომლებიც ითესება ძირითადი კულტურების მოსავლის აღების შემდეგ. ისეთი შუალედური კულტურების თესვა, როგორებიცაა პარკონები, უზრუნველყოფენ ნიადაგში ორგანული მასის მატებასა და მცენარისათვის მარტივად შეთვისებადი აზოტის დაგროვებას.
- ნიადაგის მინიმალური დამუშავება: ხელს უწყობს ნიადაგის სტრუქტურის შენარჩუნებასა და ხელს უშლის ეროზიას.
- ორგანული დანამატები: კომპოსტისა და ნაკელის გამოყენება ამდიდრებს ნიადაგს ორგანულ ნივთიერებებით და ზრდის მიკრობულ აქტივობას.

► ბიომრავალფეროვნება: ეკოსისტემის სერვისების დაცვა

ბიომრავალფეროვნებას (ეკოსისტემაში სიცოცხლის ფორმების მრავალფეროვნება) დიდი მნიშვნელობა აქვს ეკოსისტემის ისეთი სერვისების შესანარჩუნებლად როგორებიცაა: დამტვერვა, მავნებლების კონტროლი და ნიადაგის ნაყოფიერება.

მდგრადი სოფლის მეურნეობა ხელს უწყობს ბიომრავალფეროვნებას შემდეგი გზით:

აგრომეტყვეობა: ხეების ინტეგრირება (მაგ: ქარსაფარი) სოფლის მეურნეობაში, ველური ბუნებისთვის უზრუნველყოფს საცხოვრებელ გარემოს (ჰაბიტატებს), მეორე მხრივ კი, აძლიერებს ნახშირბადის შთანთქმას.



ფოტო 4: ქარსაფარი ზოლი. წყარო: shutterstock

- პოლიკულტურა: მრავალი კულტურული სახეობის ერთად მოყვანა ამცირებს მავნებლების აფეთქების რისკს და ხელს უწყობს დაბალანსებულ ეკოსისტემას.
- დაცული ტერიტორიები: ტერიტორიის ბუნებრივ ჰაბიტატებად გამოყოფა ხელს უწყობს ადგილობრივი სახეობებისა და ეკოლოგიური ფუნქციების შენარჩუნებას.

► წყლის მართვა: ეფექტიანი გამოყენება

წყალი აუცილებელია სოფლის მეურნეობისთვის, თუმცა არასწორმა მოხმარებამ შეიძლება გამოიწვიოს მისი დეფიციტი და დაბინძურება. წყლის მდგრადი მართვის პრაქტიკა მოიცავს:

- წვეთოვანი ირიგაცია: წყლის პირდაპირ მცენარის ფესვებამდე მიწოდება ამცირებს მის დანაკარგებს.
- წვიმის წყლის შეგროვება: წვიმის წყლის შეგროვება და შენახვა ამცირებს დამოკიდებულებას მიწისქვეშა და ზედაპირული წყლის წყაროებზე.
- ბუფერული ზონები: წყლის ობიექტების გასწვრივ მცენარეულობის დარგვა ფილტრავს ჩამონადენს და ხელს უშლის მათ დაბინძურებას.

ნაკოფიერი ნიადაგის შენარჩუნება, ბიომრავალფეროვნების ხელშეწყობა და წყლის რესურსების მართვა არა მხოლოდ კარგი პრაქტიკაა, არამედ გადამწყვეტი ფაქტორებია სოფლის მეურნეობის მომავლისთვის.



ფოტო 5: წვეთოვანი მორწყვა. წყარო: shutterstock

• კლიმატის ცვლილება და სოფლის მეურნეობა

სოფლის მეურნეობა და კლიმატის ცვლილება დაკავშირებულია ერთმანეთთან. სოფლის მეურნეობა მნიშვნელოვნად უწყობს ხელს სათბურის აირების გამოყოფას და ამავდროულად განიცდის კლიმატის ცვლილების უარყოფით გავლენას. იმისათვის, რომ სოფლის მეურნეობა მდგრადი იყოს, უნდა გვესმოდეს ორივე მხარე - როგორ მოქმედებს სოფლის მეურნეობა კლიმატზე, რა შეიძლება გაკეთდეს ამ ზემოქმედების შესამცირებლად და ამ დარგის კლიმატის ცვლილებისადმი ადაპტაციისთვის.

სოფლის მეურნეობის წვლილი სათბურის აირების ემისიებში - სოფლის მეურნეობა, მეტყევეობა და მიწათსარგებლობის ცვლილება სათბურის აირების (GHG) მთლიანი ემისიების დაახლოებით 30%-ზეა პასუხისმგებელი. ამაში კი სოფლის მეურნეობას (მიწათმოქმედება, მეცხოველეობა, სასუქების გამოყენება და ა.შ.) ყველაზე დიდი წილი უკავია.

FAO-ს ცნობით, სოფლის მეურნეობა წელიწადში დაახლოებით 13-15 მილიარდ ტონა CO₂-ის ემისიას იწვევს (მინის გამოყენების ცვლილების გათვალისწინებით).

ძირითად სათბურ აირებს, რომლებიც იწვევს სათბურის ეფექტს და დედამიწაზე დათბობას, წარმოადგენენ: მეთანი (CH₄), აზოტის ოქსიდი (N₂O) და ნახშირორჟანგი (CO₂).



ილუსტრაცია 2: სათბურის ეფექტი. წყარო: news.mit.edu

► კლიმატის ცვლილებით გამოწვეული რისკები

- ამინდის ექსტრემალური მოვლენების (გვალვა, სითბური ტალღები, წყალდიდობა) გახშირებული შემთხვევები უარყოფით გავლენას ახდენს ვეგეტაციის პერიოდებზე და მოსავლიანობაზე.
- ნალექების ოდენობის ცვალებადობამ შეიძლება გამოიწვიოს როგორც წყლის დეფიციტი, ისე სიჭარბე. ორივე შემთხვევამ შეიძლება დააზიანოს როგორც სასოფლო-სამეურნეო კულტურები, ისე ცხოველები.
- ახალი მავნებლებისა და დაავადებების ან არსებულის გავრცელება მათთვის ხელსაყრელი, თბილი და ნოტიო პირობების შექმნის გამო.

თუ არ მოხდება სოფლის მეურნეობის კლიმატის ცვლილების მიმართ ადაპტაცია, კითხვის ნიშნის ქვეშ დადგება სასურსათო უსაფრთხოება.

მოსავლის დანაკარგები გამოიწვევს შემოსავლების კლებას, განსაკუთრებით, მცირე ფერმერებისთვის; სასურსათო მარაგების შემცირებასა და შესაძლო მიგრაციას.

შერბილებისა და ადაპტაციის სტრატეგიები (კლიმატგონივრული სოფლის მეურნეობა) - ემისიების შესამცირებლად და სოფლის მეურნეობის კლიმატის ცვლილებისადმი ადაპტაციისთვის, ბევრი მეცნიერი და ორგანიზაცია რეკომენდაციას უწევს „კლიმატგონივრული სოფლის მეურნეობის“ (CSA) პრაქტიკებს, როგორცაა:

- ნიადაგის მინიმალური ან ნულოვანი დამუშავება, საფარი კულტურების მოყვანა, თესლბრუნვა და კომპოსტის ან ნაკელის შეტანა, რაც ეხმარება ნიადაგს მეტი ნახშირბადის შეკავებაში, რაც ამცირებს CO₂-ის გაფრქვევას ატმოსფეროში.
- აგრომეტყვეობა: ხეების (მაგალითად ქარსაფარი ზოლები) ინტეგრირება სოფლის მეურნეობაში ხელს უწყობს ბიომრავალფეროვნების შენარჩუნებას, აუმჯობესებს ნიადაგის წყალშეკავების უნარსა და აგროვებს ნახშირბადს ხის ბიომასასა და ნიადაგებში.
- მეცხოველეობის უკეთესი მართვა: ცხოველთა საკვები რაციონის გაუმჯობესება; მეთანის გამოყოფის შემცირება; ნაკელის მართვა CH₄ და N₂O-ს შესამცირებლად და ძოვების ისეთი სისტემების დანერგვა, რომლებიც თავიდან აგვაცილებს გადაძოვებას.
- სასუქების ეფექტიანად გამოყენება: სასუქის გამოყენების ოდენობის შესაბამისობა კულტურების საჭიროებებთან, რათა თავიდან იქნას აცილებული მისი ჭარბად გამოყენება; ზუსტი სოფლის მეურნეობის პრაქტიკების დანერგვა.
- წყლის მართვა და გამძლე ჯიშები: გვალვაამტანი კულტურებისა და ჯიშების მოყვანა; წვიმის წყლის შეგროვება; ირიგაციის გაუმჯობესებული მეთოდების დანერგვა; ასევე სასოფლო-სამეურნეო კულტურების დივერსიფიკაცია.

- სასოფლო-სამეურნეო კულტურების დაცულ პირობებში წარმოება, მაგალითად, სათბურებში.



ფოტო 6: სასათბურე პირობებში მცენარეები დაცულია ამინდის მოვლენებისგან.
ფოტოზე: კიტრის სასათბურე წარმოება. წყარო: Shutterstock

• მდგრადი სოფლის მეურნეობის ძირითადი პრაქტიკები

მდგრადი სოფლის მეურნეობა არ არის ერთი მეთოდი, არამედ სასოფლო-სამეურნეო პრაქტიკების ერთობლიობაა, რომლებიც უზრუნველყოფენ ნიადაგის ნაყოფიერების შენარჩუნება-გაუმჯობესებას, ეკოსისტემების დაცვას, სასოფლო-სამეურნეო კულტურების პროდუქტიულობის გაზრდას და მომგებიანობას.

ქვემოთ მოცემულია რამდენიმე ყველაზე მნიშვნელოვანი პრაქტიკა, მაგალითებითა და ახსნა-განმარტებებით:

▶ კონსერვაციული სოფლის მეურნეობა და ნიადაგის ბინიპალური დამუშავება



ფოტო 7: ნულოვანი დამუშავების პრაქტიკა სიმინდის წარმოებაში. წყარო: Rodale Institute

ერთ-ერთი მთავარი, მდგრადი სასოფლო-სამეურნეო პრაქტიკაა კონსერვაციული სოფლის მეურნეობის მიდგომა, რომელიც გულისხმობს ნიადაგის მინიმალურ დამუშავებას (ან ნულოვან დამუშავებას), ნიადაგის მულჩირებას ორგანული მასალით (ნიადაგის ზედაპირზე მოსავლის ნარჩენების შენარჩუნება) და თესლბრუნვას, კულტურების დივერსიფიკაციას. ეს ხელს უწყობს ნიადაგის სტრუქტურის და ტენიანობის შენარჩუნებას, ეროზიის პრევენციასა და ორგანული ნახშირბადის დაგროვებას.

► **თესლბრუნვა, კულტურათა დივერსიფიკაცია და საფარი კულტურები**



ილუსტრაცია 3: თესლბრუნვა. წყარო: cropcirclefarms.com

მრავალფეროვანი, სხვადასხვა კულტურის თესვა სხვადასხვა დროისა და სივრცის მონაკვეთში (თესლბრუნვა) ხელს უწყობს მავნებლების შემცირებას, ნიადაგში საკვები ნივთიერებების ბალანსის გაუმჯობესებასა და მინერალურ სასუქებზე დამოკიდებულების შემცირებას. პარკოსანი კულტურები (ლობიო, ბარდა და ა.შ.) მნიშვნელოვან როლს ასრულებენ ნიადაგში აზოტის ფიქსაციის კუთხით და შესაბამისად ამცირებენ მისი, როგორც მინერალური სასუქის გამოყენების საჭიროებას. საფარი კულ-

ტურები (მცენარეები, რომლებიც ითესება ძირითადი კულტურის ადების შემდეგ) ხელს უწყობენ ნიადაგში ორგანული მასის მატებას, სარეველების შეზღუდვას და ნიადაგის ეროზიის პრევენციას.

► **მავნებლების ინტეგრირებული მართვა (IPM)**

მხოლოდ ქიმიური მცენარეთა დაცვის საშუალებების გამოყენების ნაცვლად, მავნებლების ინტეგრირებული მართვა (IPM) აერთიანებს მრავალ მიდგომას, როგორებიცაა: მავნებლების მიმართ მედეგი, გამძლე კულტურებისა და ჯიშების გამოყენება; ბიოლოგიური კონტროლი (მავნებლების ბუნებრივი მტრების, მტაცებელი მწერების გამოყენება); კულტურული მეთოდები (თესვის ვადების შეცვლა, თესლბრუნვა); ფიზიკური ბარიერები და დაკვირვება; მონიტორინგი. მავნებლების ინტეგრირებული მართვის მიზანია მავნებლების მართვადი დონის შენარჩუნება მინიმალური გარემოსდაცვითი ზიანით.

ზემოაღნიშნულის მაგალითად შეგვიძლია მოვიყვანოთ ბუნებრივი მტაცებლის (ჭიამაია) გამოყენება ბუგრების გასაკონტროლებლად; თესლბრუნვა მავნებლების ჰაბიტატის შესამცირებლად. სასურველია, პესტიციდები გამოყენებულ იქნას მხოლოდ საჭიროების შემთხვევაში, მავნებლების დონის მონიტორინგის შემდეგ.



ფოტო 8: ჭიამაია ჭამს ბუგრებს. წყარო: organicagcentre.ca

▶ **აგრომეტყვეობა და მემცენარეობა-მეცხოველეობის შერეული სისტემები**

აგრომეტყვეობა გულისხმობს ხეების ან ბუჩქოვანი მცენარეების ინტეგრირებას კულტურული მცენარეების წარმოებასა და მეცხოველეობასთან ერთსა და იმავე მიწაზე. მემცენარეობა-მეცხოველეობის შერეულ სისტემებში ცხოველის ნაკელი გამოიყენება ნიადაგის გასანოყიერებლად, ხეები კი წარმოქმნის ჩრდილს, ამცირებს ეროზიას, ხელს უწყობს ბიომრავალფეროვნების შენარჩუნებასა და გვთავაზობს მრავალჯერადი შემოსავლის წყაროს (მაგ. ხეებიდან ხილი ან მერქანი).

▶ **მულჩი, ორგანული დანამატები და წყლის მართვა**

მულჩი, როგორც ნიადაგის საფარი, იცავს ნიადაგს ეროზიისგან, ინარჩუნებს ტენიანობას და არეგულირებს ტემპერატურას.



ფოტო 9: მულჩი. წყარო: Lithiumphoto/ Shutterstock

ორგანული დანამატები, როგორიცაა კომპოსტი, ნაკელი ან წუნწუხი, კვებავს ნიადაგის მიკრობებს, აუმჯობესებს ნიადაგის სტრუქტურასა და მცენარისთვის საკვები ნივთიერებების ხელმისაწვდომობას, ხელს უწყობს ნიადაგში ორგანული ნახშირბადის დაგროვებას.



ფოტო 10: კომპოსტი. წყარო: iStock

წყლის მართვის პრაქტიკები, როგორცაა წვეთოვანი მორწყვა, წვიმის წყლის შეგროვება და ნიადაგის მუდმივი საფარის შენარჩუნება (მულჩირება), ხელს უწყობს წყლის დაზოგვას და გვალვის დროს კულტურების მედეგობის გაუმჯობესებას.

► რეგენერაციული სოფლის მეურნეობის პრინციპები

რეგენერაციული სოფლის მეურნეობა ეფუძნება ზემოთ ჩამოთვლილ მრავალ პრაქტიკას და განსაკუთრებით ფოკუსირებულია დეგრადირებული ნიადაგების აღდგენაზე, ბიომრავალფეროვნების გაზრდაზე, მთელი წლის განმავლობაში ნიადაგის საფარის შენარჩუნებაზე, სინთეზური სასუქებისა და პესტიციდების გამოყენების შემცირებაზე. ამ მიდგომის მიზანი არა მხოლოდ „ნაკლები ზიანი“, არამედ ნიადაგის აღდგენასა და მედეგობის გაზრდაში დახმარებაა.

► რატომ არის ეს პრაქტიკები მნიშვნელოვანი

ერთობლივად, ეს პრაქტიკები ხელს უწყობს:

- ნიადაგის დეგრადაციის შემცირებას;
- ნიადაგში ორგანული ნახშირბადის რაოდენობის გაზრდას, რაც ხელს უწყობს კლიმატის ცვლილების შერბილებას;
- მოსავლიანობის სტაბილურად ზრდას და კლიმატური ექსტრემალური მოვლენების მიმართ მედეგობის გაუმჯობესებას;
- ძვირადღირებულ ქიმიურ საშუალებებზე დამოკიდებულების შემცირებას.

• მდგრადი მეცხოველეობა

მეცხოველეობა - ცხოველების მოშენება, როგორცაა ძროხა, თხა, ღორი, ქათამი - მნიშვნელოვან როლს თამაშობს ადამიანების სურსათით უზრუნველყოფაში, წარმოადგენს რა ცხოველური ცილის წყაროს. მდგრადი მეცხოველეობის მიზანია ცხოველების, საკვებწარმოების, ნიადაგის, წყლისა და ნარჩენების მართვა ისეთი გზებით, რომლებიც ითვალისწინებს გარემოსდაცვით საკითხებს და უსაფრთხოა ცხოველებისთვის, ადამიანებისთვის და პლანეტისთვის.

მნიშვნელოვანი მეთოდები, რომლებიც მეცხოველეობის მეურნეობას უფრო მდგრადს გახდის, არის:

ცხოველთა კვება: ცხოველთა დაბალანსებული კვება უზრუნველყოფს ცხოველთა პროდუქტიულობის ზრდას და მიღებული საკვების გარდაქმნას ხორცად, რძედ ან კვერცხად. ცხოველთა კვების რაციონის გაუმჯობესება, ადგილობრივი, ხელმისაწვდომი პროდუქტების ან საკვები დანამატების გამოყენება, ასევე ამცირებს მეთანის გამოყოფას.



ფოტო 11: ცხოველთა კვება. წყარო: Kreamer Feed

ცხოველთა ჯანმრთელობისა და გენეტიკის გაუმჯობესება: ჯანმრთელი ცხოველები უკეთ იზრდებიან და უფრო დიდხანს ცოცხლობენ. სელექცია და იმ ცხოველების მოშენება, რომლებიც მედეგი და გამძლეა დაავადებების მიმართ ან უფრო პროდუქტიულია (უკეთესი ზრდა, წონამატი, უკეთესი წველადობა) ხელს უწყობს გარემოზე ზემოქმედების შემცირებასაც. უკეთესი ვეტერინარული მომსახურება ამცირებს დაავადებების შედეგად გამოწვეულ დანაკარგებს.

ნაკელისა და ნარჩენების მართვა: ცხოველის ნაკელი, თუ სათანადოდ არ იმართება, გამოყოფს მეთანს (CH_4), აზოტის ოქსიდს (N_2O) და შეუძლია წყლის დაბინძურება. მდგრადი მეცხოველეობა გულისხმობს ისეთ სისტემების გამოყენებას, როგორცაა კომპოსტირება, ნაკელის ბიოგაზის წარმოებისთვის გამოყენება და კონტროლირებადი გზით განაწილება. ეს ზრდის ნიადაგის ნაყოფიერებას, გარემოსთვის ზიანის მიყენების გარეშე.

ძოვების მართვა: როდესაც ცხოველებს ეძლევათ კარგად მართულ საძოვრებზე ძოვების საშუალება - როტაციული ძოვება, გადაძოვების თავიდან აცილება, ხეების ინტეგრირება საძოვრებზე - ხელს უწყობს ნიადაგის კონსერვაციას, ეროზიის შემცირებას, ბიომრავალფეროვნების გაუმჯობესებასა და ნიადაგისა და ხეების მიერ ნახშირბადის შთანთქმას.



ფოტო 12: ელექტრო ღობეები როტაციული ძოვებისთვის. წყარო: CENN

სათბურის აირების შემცირება: მეცხოველეობის სექტორს მნიშვნელოვანი წვლილი შეაქვს სათბურის აირების გლობალურ ემისიებში (საკვების წარმოების, ცხოველთა ნაწლავური ფერმენტაციის, ნაკელის არასწორი მართვის გზით). სათბურის აირების შემცირების მიდგომები მოიცავს:

- საკვებდანამატების გამოყენებას ან ცხოველთა კვების რაციონის ცვლილებას ისე, რომ შემცირდეს მეთანის გამოყოფა;
- ისეთი ჯიშების მოშენებას, რომლებიც უფრო პროდუქტიულია ნარჩენების მართვის ემისიების შესამცირებლად.

რომ შევაჯამოთ, მდგრადი მეცხოველეობა წარმოადგენს ბალანსს ცხოველთა პროდუქტიულობასა და ჯანმრთელობას, გარემოს დაცვასა და ეკონომიკურ სამართლიანობას შორის. იგი გულისხმობს მეცხოველეობის განვითარებას ისე, რომ ხელმისაწვდომი იყოს ცხოველური პროდუქტები, მაგრამ გრძელვადიან პერსპექტივაში თავიდან ავირიდოთ ნიადაგზე, წყალსა და კლიმატზე უარყოფითი გავლენა.

• სასოფლო-სამეურნეო ტექნოლოგიები და ინოვაციები

ინოვაციები სოფლის მეურნეობაში გულისხმობს ახალი ტექნოლოგიებისა და მიდგომების დანერგვას, რომელიც დაეხმარება ფერმერებს ეფექტიანი გზებით მეტი საკვების წარმოებაში და დაიცავს გარემოს.

ძირითადი, ინოვაციური სასოფლო-სამეურნეო ტექნოლოგიებია:

ზუსტი სოფლის მეურნეობა და მონაცემებზე დაფუძნებული მეურნეობა (ზოგჯერ „ჭკვიან სოფლის მეურნეობას“ უწოდებენ) იყენებს მონაცემებს, სენსორებს, GPS-ს, დრონებსა და ამინდის მონიტორინგს, რათა განსაზღვროს სად, როდის და როგორ აწარმოოს სასოფლო-სამეურნეო საქმიანობა. ის ამცირებს წყლის, სასუქის, ენერჯის დანაკარგებსა და აუმჯობესებს მოსავლიანობას.



ფოტო 13: მეტეო სადგური სიმინდის ნათესში წყარო: ©Suwin66 - Shutterstock

სენსორები და ნივთების ინტერნეტი (IoT): ნიადაგის ტენიანობის სენსორები აჩვენებს, არის თუ არა ნიადაგი მშრალი გარკვეულ ადგილებში, რაც საშუალებას აძლევს ფერმერებს მორწყან მცენარეები მხოლოდ საჭიროების შემთხვევაში. ტემპერატურის, ჰაერის ტენიანობისა და მცენარეთა ჯანმრთელობის სენსორები ხელს უწყობენ დაავადებების ან სტრესის ადრეულ ეტაპზე გამოვლენას.

დროები და სატელიტური გამოსახულება: დროს შეუძლია სპეციალური კამერების მეშვეობით აღმოაჩინოს ნაკვეთის ის ნაწილები, რომლებიც დაავადებულია ან განიცდის საკვები ნივთიერებების დეფიციტს. სატელიტური მონაცემები ხელს უწყობს მცენარეების სტრესის მონიტორინგს დიდ ფართობებზე (მაგალითად, გვალვისა და წყალდიდობის შემთხვევაში).

ხელოვნური ინტელექტი: ალგორითმები აანალიზებს სენსორებიდან ან სატელიტებიდან შეგროვებულ მონაცემებს და იძლევა მავნებლების აფეთქებების ან მოსალოდნელი მოსავლიანობის პროგნოზირების საშუალებას, ასევე განსაზღვრავს სხვადასხვა სასოფლო-სამეურნეო საქმიანობების ჩატარების ოპტიმალურ დროს.

► ჭკვიანი ირიგაცია და განახლებადი ენერჯია

წყლის დეფიციტი უზარმაზარ გამოწვევას წარმოადგენს მრავალი სასოფლო-სამეურნეო რეგიონისთვის. ინოვაციური მიდგომები ხელს უწყობს წყლის გამოყენების ეფექტიანად მართვას, ხოლო განახლებადი ენერჯიის წარმოება და გამოყენება ხელს უწყობს წიაღისეულ საწვავზე დამოკიდებულების შემცირებას.

ჭკვიანი (Smart) საარწყავი სისტემები: წვეთოვანი ირიგაციის სისტემა მოქმედებს იმ მონაცემებზე დაყრდნობით, რომელსაც ნიადაგის ტენიანობის სენსორებიდან იღებს. ეს მეთოდი ხელს უწყობს წყლის დანაკარგის შემცირებას.

განახლებადი ენერჯიები: მზის ენერჯიაზე მომუშავე ტუმბოების, სასოფლო-სამეურნეო ნარჩენებიდან მიღებული ბიოგაზის, პროდუქტების გასაშრობად ან სათბურების ენერჯიით მომარაგებისთვის მზის პანელების გამოყენება, ამცირებს ხარჯებს და სათბურის გაზების გამოყოფას.

► რობოტიკა და ავტომატიზაცია

რობოტიკისა და ხელსაწყოების ინტერნეტის (IoT) მეშვეობით ავტომატიზაცია ხელს უწყობს ფერმებსა და მეურნეობებში ფიზიკური შრომის შემცირებას, შეცდომებისა და უზუსტობების პრევენციასა და ჩასატარებელი საქმიანობების ეფექტიანობას.

- რობოტი სათესი/მოსავლის ამღები მანქანები: მანქანები, რომლებსაც შეუძლია თესვა და დარგვა, ხილის ან ბოსტნეულის კრეფა, პროდუქციის დახარისხება ან შეფუთვა მინიმალური ადამიანური შრომის გამოყენებით.
- GPS-ით მართვადი მანქანები: თვითმართვადი მანქანები და ტრაქტორები, რომლებსაც, მაგალითად, მხოლოდ საჭიროების შემთხვევაში შეაქვთ სასუქები ნაკვეთში.
- ნივთების ინტერნეტის (IoT) მონიტორინგის სისტემები: დაკავშირებული მონაცემილობები, რომლებიც აგროვებს გარემოსდაცვით მონაცემებს (ნიადაგი, ტემპერატურა, ტენიანობა); მობილური აპლიკაციები ეხმარება ფერმერებს დისტანციურად განახორციელონ მონიტორინგი და კონტროლი.

ბემოაღნიშნული ტექნოლოგიების და ინსტრუმენტების გამოყენება სწრაფი და ზუსტი რეაგირების საშუალებას იძლევა ისეთ საფრთხეების მიმართ, როგორებიცაა: მავნებლებისა და დაავადებების გავრცელება და ამინდის ექსტრემალური მოვლენები. თუმცა, არსებობს ამ ტექნო-

ლოგიების გამოყენებასთან დაკავშირებული გამოწვევებიც: აღჭურვილობის ღირებულება, ინტერნეტთან კავშირის საჭიროება და ადგილზე სტაბილური ელექტროენერჯის წყაროს არსებობა, ფერმერების კვალიფიკაცია და ინოვაციების ადგილობრივ პირობებთან შესაბამისობის უზრუნველყოფა.

ინოვაციური ტექნოლოგიების გამოყენება სოფლის მეურნეობაში დიდ როლს თამაშობს შემდეგი კუთხით:

- რესურსების უფრო ეფექტიანი გამოყენება;
- კლიმატის ცვლილებასთან ადაპტაცია;
- გარემოზე ზემოქმედების შემცირება;
- ეკონომიკური სარგებლის გაზრდა.

• სოფლის მეურნეობისა და სასურსათო სისტემების მომავალი

სოფლის მეურნეობის მომავალს განსაზღვრავს მეცნიერება, ტექნოლოგიები და სასურსათო სისტემების მდგრადობის გადაუდებელი საჭიროება. რადგან მსოფლიოს მოსახლეობა 2050 წლისთვის სავარაუდოდ 10 მილიარდს მიაღწევს, ფერმერებს მოუწევთ მეტი სურსათის წარმოება ნაკლები რესურსების გამოყენებით და გარემოზე ნაკლები ზიანის მიყენებით.

ურბანული და ვერტიკალური სოფლის მეურნეობა - ფერმერული საქმიანობა ქალაქებში ურბანული და ვერტიკალური სოფლის მეურნეობის სახით, რომლებიც გულისხმობს ჰიდროპონიკის ან აეროპონიკის გამოყენებას. სურსათისა და სოფლის მეურნეობის ორგანიზაციის (FAO) მონაცემებით, ამ მეთოდებს შეუძლიათ მიწის გამოყენების 90%-მდე და წყლის მოხმარების 70%-მდე შემცირება. ეს ასევე იძლევა პროდუქტების წარმოების შესაძლებლობას მომხმარებლებთან ახლოს.



ფოტო 14: აეროპონიკა მცენარეების ნიადაგის გარეშე მოყვანის მეთოდია. ამის ნაცვლად, ფესვები ჰაერშია ჩამოკიდებული და საკვები ნივთიერებებით მდიდარი ორთქლით ირწყვება. წყარო: LettUs GROW

ცილის ალტერნატიული წყაროები - მეცხოველეობის გარემოზე ზემოქმედების შესამცირებლად, მეცნიერები მუშაობენ ცილების ალტერნატიული წყაროების შექმნაზე, როგორიცაა მცენარეული წარმოშობის ხორცი და ხორცპროდუქტები. მსოფლიო რესურსების ინსტიტუტის (WRI) და FAO-ს კვლევები აჩვენებს, რომ მცენარეული წარმოშობის ცილის წარმოებას გაცილებით ნაკლები წყალი და მიწა სჭირდება ვიდრე ტრადიციულ მეცხოველეობას და ეს ასევე ნაკლებ სათბურის აირებს გამოყოფს.

ცირკულარული ეკონომიკა სურსათის წარმოებაში - მომავალში სოფლის მეურნეობა გაჰყვება ცირკულარული ეკონომიკის მოდელს ანუ მასალების ხელახლა გამოყენებასა და გადამუშავებას. მაგალითად, სოფლის მეურნეობის თანმდევი პროდუქტი, როგორიცაა მოსავლის ნარჩენები, შეიძლება გამოყენებულ იქნას როგორც ბიოსასუქი ან ცხოველთა საკვები. (OECD, ცირკულარული ეკონომიკა კვების სისტემებში, 2022).

• შეჯამება და დასკვნები

მდგრადი სოფლის მეურნეობა უფრო მეტია, ვიდრე უბრალოდ სურსათის წარმოება. იგი წარმოადგენს გზას უფრო ჯანსაღი პლანეტის, ძლიერი თემებისა და სამართლიანი მომავლისკენ. ამ სახელმძღვანელოთი თქვენ გაეცანით თუ როგორ უკავშირდება სოფლის მეურნეობა ბუნებას, საზოგადოებასა და ტექნოლოგიას და როგორ შეუძლიათ თქვენწაირ ახალგაზრდებს სასურსათო სისტემების ჩამოყალიბებაში წვლილის შეტანა.

რა ვისწავლეთ - მდგრადი სოფლის მეურნეობა გულისხმობს სურსათზე დღევანდელი მოთხოვნილებების ისე დაკმაყოფილებას, რომ არ დაზიანდეს გარემო და გათვალისწინებული იქნას მომავალი თაობების მოთხოვნილებები. სურსათისა და სოფლის მეურნეობის ორგანიზაცია (FAO) ამას განსაზღვრავს, როგორც გარემოსდაცვითი თვალსაზრისით გონივრულ, სოციალურად პასუხისმგებლიან და ეკონომიკურად სიცოცხლისუნარიან მიდგომას.

ჩვენ დავიწყეთ სოფლის მეურნეობის საფუძვლებით, გავეცანით, თუ როგორ დაიწყეს ადამიანებმა პირველად კულტურების მოვლა-მოყვანა და ცხოველების მოშინაურება. შემდეგ განვიხილეთ, თუ როგორ შეუძლია თანამედროვე სოფლის მეურნეობას უარყოფითი გავლენა იქონიოს ისეთ ბუნებრივ რესურსებზე, როგორებიცაა ნიადაგი, წყალი და როგორ შეუძლია გაზარდოს სათბურის აირების გამოყოფა.

თქვენ აღმოაჩინეთ ძირითადი პრაქტიკები, რომლებიც სოფლის მეურნეობას უფრო მდგრადს ხდის:

- წყლის დაზოგვა წვეთოვანი მორწყვისა და წვიმის წყლის შეგროვების გზით;

- ნიადაგის გაუმჯობესება კომპოსტის გამოყენებით და თესლბრუნვის დანერგვით;
- ბიომრავალფეროვნების დაცვა აგრომეტყვეობის და მავნებლების ინტეგრირებული მართვის, კონტროლის გზით;
- განახლებადი ენერჯისა და ზუსტი ტექნოლოგიების გამოყენება ნარჩენების შესამცირებლად.

ეს მეთოდები მხოლოდ იდეები არ არის — ისინი უკვე გამოიყენება მსოფლიოს სხვადასხვა ფერმაში.

რატომაა მდგრადი სოფლის მეურნეობა მნიშვნელოვანი - კლიმატის ცვლილება, მსოფლიოს მოსახლეობის ზრდა და ნიადაგის დეგრადაცია საფრთხეს უქმნის სურსათით გლობალურ მომარაგებას.

გაეროს მდგრადი განვითარების მიზნები (SDGs), განსაკუთრებით SDG 2 (ნულოვანი შიმშილი), SDG 12 (მდგრადი მოხმარება და წარმოება), SDG 13 (კლიმატის ცვლილების საწინააღმდეგო ქმედებები) და SDG 15 (დედამიწის ეკოსისტემები), ხაზს უსვამს, თუ როგორ უჭერს მხარს მდგრადი სოფლის მეურნეობა გლობალურ მშვიდობას, თანასწორობასა და გარემოს დაცვას.

სოფლის მეურნეობის სამომავლო პერსპექტივები - ხვალინდელი სოფლის მეურნეობა დამოკიდებული იქნება ინოვაციებზე, როგორიცაა:

- ჭკვიანი (Smart) ტექნოლოგიები (როგორიცაა დრონები და სენსორები), რომლებიც ზოგავენ ბუნებრივ რესურსებს;
- ცილის ალტერნატიული წყაროები და მცენარეული დიეტა, რომელიც ამცირებს ზეწოლას ნიადაგსა და მეცხოველეობაზე;
- ცირკულარული ეკონომიკის სისტემები, რომლებიც ნარჩენებს ენერჯიად ან სასუქად გადაამუშავებენ და გარდაქმნიან.

თუმცა მხოლოდ ტექნოლოგიები არ არის საკმარისი. მდგრადი სასურსათო სისტემების მომავალი ასევე მოითხოვს თანამშრომლობას ფერმერებს, მეცნიერებს, მთავრობებსა და ახალგაზრდებს შორის ეკოსისტემების დასაცავად და იმის უზრუნველსაყოფად, რომ ყველას ჰქონდეს წვდომა საკმარისი რაოდენობის, უვნებელ და მრავალფეროვან სურსათზე.

რეფლექსია და დისკუსია - დაფიქრდით:

- რატომ არის თქვენთვის მნიშვნელოვანი მდგრადი სოფლის მეურნეობა?
- როგორ შეუძლია თქვენს სკოლას ან თემს მხარი დაუჭიროს გარემოსადმი მეგობრულ სოფლის მეურნეობას და უფრო სამართლიან სასურსათო სისტემებს?

დანართი 1: ტესტი - მდგრადი სოფლის მეურნეობა

ინსტრუქცია: იმუშავეთ ინდივიდუალურად ან მცირე ჯგუფებში. განიხილეთ თითოეული კითხვა და გაეცით მოკლე პასუხი 1-3 წინადადებით. გამოიყენეთ მაგალითები შეძლებისდაგვარად.

თემა	კითხვა	პასუხი
შესავალი, სოფლის მეურნეობის მიმოხილვა	რა არის სოფლის მეურნეობა და რატომაა იგი მნიშვნელოვანი ადამიანებისა და გარემოსთვის? იმსჯელეთ საკუთარ თემში არსებულ მაგალითებზე	
	როგორ შეცვალა ადრეულმა სოფლის მეურნეობამ ადამიანების ცხოვრების წესი?	
რას ნიშნავს მდგრადი სოფლის მეურნეობა	თქვენი სიტყვებით ახსენით, რას ნიშნავს მდგრადი სოფლის მეურნეობა	
მდგრადი სოფლის მეურნეობის ძირითადი პრაქტიკები	დაასახელეთ ორი პრაქტიკა, რომელიც ზოგავს წყალს ან ნიადაგს. როგორ ეხმარებიან ისინი გარემოს?	
	აღწერეთ რას ნიშნავს თესლბრუნვა და რატომაა იგი სასარგებლო	
	განიხილეთ პრაქტიკა, რომელიც ბიომრავალფეროვნებას უჭერს მხარს. შეგიძლიათ ადგილობრივი მაგალითი მოიყვანოთ?	

თემა	კითხვა	პასუხი
<p>მდგრადი სოფლის მეურნეობის გარემოსდაცვითი საფუძვლები</p>	<p>რატომაა ნიადაგი და მისი ნაყოფიერება სოფლის მეურნეობისთვის მნიშვნელოვანი?</p>	
	<p>როგორ შეუძლიათ ფერმერებს მოახდინონ ეროზიის პრევენცია და გააუმჯობესონ წყლის მართვა?</p>	
	<p>მოიყვანეთ წყლის რესურსების მდგრადად, ეფექტიანად გამოყენების მაგალითები.</p>	
<p>მდგრადი მეცხოველეობა</p>	<p>დაასახელოთ გზა, რომელიც ამცირებს მეთანის გამოყოფას მეცხოველეობიდან.</p>	
	<p>როგორ შეიძლება ნაკელის მდგრადი გამოყენება გარემოს დაბინძურების ნაცვლად?</p>	
<p>სოფლის მეურნეობა და ინოვაციები</p>	<p>რას ნიშნავს ზუსტი სოფლის მეურნეობა? როგორ შეუძლია ტექნოლოგიების გამოყენებამ დაზოგოს რესურსები?</p>	
	<p>მოიყვანეთ მაგალითი ინოვაციის, რომელიც ამცირებს წყლისა და ენერჯის გამოყენებას.</p>	
	<p>როგორ შეუძლია ბიოტექნოლოგიებს გააუმჯობესოს სოფლის მეურნეობის მდგრადობა?</p>	

თემა	კითხვა	პასუხი
<p>კლიმატის ცვლილება და სოფლის მეურნეობა</p>	<p>რა გავლენას ახდენს სოფლის მეურნეობა კლიმატის ცვლილებაზე?</p>	
	<p>დაასახელეთ კლიმატის ცვლილებისადმი სოფლის მეურნეობის ადაპტაციის ერთი გზა.</p>	
	<p>მოიყვანეთ მაგალითი ისეთი პრაქტიკისა, რომელიც ამცირებს სათბურის გაზების გამოყოფას ფერმებში.</p>	
<p>სოფლის მეურნეობისა და საურსათო სისტემების მომავალი</p>	<p>რა არის პროტეინის ალტერნატიული წყაროების და რატომაა მნიშვნელოვანი სამომავლოდ?</p>	
	<p>დაახასიათედ ურბანული, ვერტიკალური სოფლის მეურნეობა. იმუშავებდა ეს თქვენს ადგილობრივ თემებში?</p>	
	<p>განიხილეთ, თუ როგორ შეიძლება საკვების ნარჩენების ან მოსავლის აღების შემდგომი ნარჩენების ხელახლა გამოყენება ცირკულარულ სისტემაში.</p>	
<p>შეჯამება, დასკვნები</p>	<p>რატომ არის მდგრადი სოფლის მეურნეობა მნიშვნელოვანი პლანეტისა და მოსახლეობისთვის?</p>	
	<p>როგორ შეუძლიათ ახალგაზრდებს, მათ შორის, სტუდენტებს მდგრადი სოფლის მეურნეობის მხარდაჭერა?</p>	
	<p>რეფლექსია: თქვენი აზრით, რომელ მდგრად პრაქტიკას აქვს ყველაზე დიდი გავლენა და რატომ?</p>	

• გამოყენებული ლიტერატურა

CGIAR. (n.d.). Climate-smart agriculture practices. <https://csaguide.cgiar.org/csa/practices>

DSM. (2020). Making animal farming more sustainable. <https://annualreport.dsm.com/ar2020/case-studies/making-animal-farming-more-sustainable.html>

Explore Animal Health. (n.d.). Healthy animals, a healthy planet: The ripple effects of sustainable farming. <https://exploreanimalhealth.org/healthy-animals-a-healthy-planet-the-ripple-effects-of-sustainable-farming/>

Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2012). Guidelines for the preparation of country reports on the state of the world's biodiversity for food and agriculture. https://www.fao.org/fileadmin/templates/nr/documents/CGRFA/Guidelines_SOWBFA_E.pdf

Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2013). Climate-smart agriculture sourcebook. <https://www.fao.org/4/i2855e/i2855e.pdf>

Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2018). Agroecology: Key concepts, principles and practices. https://agricultura.gencat.cat/web/content/03-agricultura/pae/publicacions-material-referencia/politiques/18_FAO_agroecologia.pdf

Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2021). The future of food and agriculture: Drivers and triggers for transformation. <https://www.fao.org/documents/card/en/c/cb0959en/>

Food and Agriculture Organization of the United Nations. (n.d.). Farms and forests can fight climate change. <https://fao.sitfinity.cloud/newsroom/detail/Farms-and-forests-can-fight-climate-change/en>

Food and Agriculture Organization of the United Nations. (n.d.). FAO promotes climate-smart agriculture. <https://fpa.org/fao-promotes-climate-smart-agriculture/>

Food and Agriculture Organization of the United Nations. (n.d.). Soil carbon sequestration. <https://www.fao.org/soils-portal/soil-management/soil-carbon-sequestration/en/>

Food and Agriculture Organization of the United Nations. (n.d.). Sustainability. <https://www.fao.org/sustainability/en>

Food and Agriculture Organization of the United Nations. (n.d.). Sustainable livestock. <https://www.fao.org/policy-support/policy-themes/sustainable-livestock/en/>

GreenFacts. (n.d.). Climate change, agriculture and food security. <https://www.greenfacts.org/en/climate-agriculture-food-security/l-2/index.htm>

Intergovernmental Panel on Climate Change. (2022). Climate change 2022: Impacts, adaptation and vulnerability. <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/>

International Energy Research Organization. (n.d.). What is agriculture? <https://iere.org/what-is-the-agriculture/>

Organisation for Economic Co-operation and Development. (2022). Circular economy in food systems. <https://www.oecd.org/environment/circular-economy-in-food-systems.htm>

Pennsylvania State University. (n.d.). An overview of agriculture and food globally. <https://psu.pb.unizin.org/internatag/chapter/an-overview-of-agriculture-and-food-globally/>

Tilman, D., Cassman, K. G., Matson, P. A., Naylor, R., & Polasky, S. (2002). Agricultural sustainability and intensive production practices. *Nature*, 418(6898), 671–677. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC2610169/>

United Nations. (2015). Transforming our world: The 2030 Agenda for Sustainable Development. <https://sdgs.un.org/2030agenda>

United Nations Environment Programme. (2022). Making peace with nature. <https://www.unep.org/resources/making-peace-nature>

United Nations Framework Convention on Climate Change. (n.d.). Technical meeting on agriculture and climate change. https://unfccc.int/ttclear/misc/_StaticFiles/gnwoerk_static/tn_meetings/5435643fc5dc4894aff13ac28cf9b48b/b8ef3b41a2874b9a89205fe33baa2154.pdf

World Resources Institute. (2022). Creating a sustainable food future. <https://www.wri.org/research/creating-sustainable-food-future>

Zhang, Y., Wang, X., & Li, Z. (2023). Sustainable food systems and environmental resilience. *Exploration of Food and Foodomics*, 3(2), Article 101082. <https://www.explorationpub.com/Journals/eff/Article/101082>

**მდგრადი სოფლის
მეურნეობა**

სახელმძღვანელო ახალგაზრდებისთვის