



საქართველოს სოფლის მეცნეობის
მეცნიერებათა აკადემია

GEORGIAN ACADEMY OF
AGRICULTURAL SCIENCES

"გევუთული" სენატის დამზადება მცირე კონტურიან ნაკვეთებში

(რეკომენდაციები)



თბილისი
2015

რა არის სენაჟი

რეკომენდაცია მომზადდა ქ. ამირაჯიძის სოფლის მურნეობის მექანიზაციის და კლებტრიფიციაციის ინსტიტუტში 2009-2011 წლებში დამუშავებული "შეუფრული" სენაჟის მცირე კონტრიან სათიბებში დამზადების ტექნოლოგიის საფუძვლებზე.

ნაშრომი განკუთვნილია იმ უკრმერებისა და ფერმერული მეურნეობებისათვის, რომელთა ძირითადი საქმიანობა არის მეცხოველეობის მროველების წარმოება. იგი აგრეთვე დაათნერებს სოფლის მეურნეობაში დასაქმებულ სპეციალისტებს და მეცხოველეობის და აგროსაინჟინირო მიმართულებების მაგისტრებს და ღოქტორანტებს.

აღნიშნული ნაშრომი განხილული და მოწონებული იქნა საქართველოს სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა აკადემიის აგროსაინჟინირო სამეცნიერო განყოფილების მიერ და მიეცა რეკომენდაცია დასაბუჭდად.

აპლორები: რევაზ მახარობლიძე - საქართველოს სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიკოს, ტექნიკის მეცნიერებათა დოქტორი, პროფესორ; რეზო რუსიშვილი - აკადემიური დოქტორი, პროფესორ;

როლანდ ჯავახიძე - აკადემიური დოქტორი; თარიშლ უშარიძე.

რედაქტორი: ვლადიშა შავაძიძე - საქართველოს სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიური დეპარტამენტის უფროსი, აკადემიის წევრ-კორესპონდენტი, ტექნიკის მეცნიერებათა დოქტორი, პროფესორი.

მეცხოველეობის საჭირო რაოდენობის, მაღალი ხარისხის საკებელით უზრუნველყოფა, შეიძლება საკებელის დამზადებისა და შენახვის ტრადიციული ხერხების ისეთი სრულყოფილი მეთოდებით შეცვლით, რომლებიც უზრუნველყოფენ საკებელის საყუათო ნივთიერებების დანაკარგების მნიშვნელოვან შემცირებას, აგრეთვე მრავალკომპონენტიანი ულუფის მონისაკებელით შეცვლას.

ამ მოთხოვნებს გარეკეულად პასუხისმგებელი სენაჟი, რომელიც წარმოადგენს ვებატაციის აღრეულ ფაზაში აღებულ, 45-55% ტენიანობამდე შემჩენარი, 30-35მმ სიგრძეზე დაკუშული, მწვანე ბალანსისგან ანაერობულ (უპარო) პირობებში დაკონსერვებულ საკებელს.

რა უპირატესობა აქვს სენაჟს და რისგან მზადდება იგი-

სენაჟი გემოთი და კებითი ღირებულებებით თითქმის არ განსხვავდება მწვანე ბალანსისაგან. მისი ხარისხი დამოკიდებულია ბალანსის ბოტანიკურ სახესა და აღების აგროტექნიკურ ვადებზე. იგი შეიძლება დამზადდეს თივისათვის ვარგისი ნების მიერთ ბალანსისაგან, მაგრამ საუკეთესო ხარისხის სენაჟი მიიღება მრავალწლიანი, ან ერთწლიანი პარკოსანი, ან პარკოსან-მარცვლოვანი ბალანსის ნარგვისაგან.

სენაჟის დამზადებასა და გამოყენებას თივასთან და სილოსთან შედარებით გააჩნია შემდეგი უპირატესობები:

საყუათე ნივთიერებების დანაკარგები სენაჟის დამზადების პროცესში მინდორში, ამინდის პირობების მიხედვით არ აჭარბებს 2-9%, თივის დამზადებისას 33-38%-ია, მარცვლოვანი ბალახებით სილოსის დამზადებისას 30-40%, ხოლო პარკოსანი ბალახები, შაქრის მცირე შემცველობის გამოსაერთოდ მნელად სილოსდება.

1 ჰა სათიბიდან სასენაჟე მასის აღებისას შესაძლებელია 30%-ით მეტი საკვები ერთეულის მიღება, ვიდრე თივის დამზადებისას.

გარდა ამისა, 45-55% ტენიანობის გამოსენაჟში მთლიანადაა შენარჩუნებული ფოთლები და ყვავილები. 150ტ/ჰა მოსავლიანობის ყოველსათიბიდან მიღებული მწვანე მასის სენაჟად გამოყენებისას მიღება 2250კგ რძე, სილოსის შემთხვევაში 1850კგ. რძე, ხოლო თივის დამზადებისას 1280კგ რძე.

სენაჟის გამოყენებისას მნიშვნელოვნად მსუბუქდება მისი დამზადებისა და დარიგების მექანიზაცია.

ბალახდგომის შედგენილობისა და სახისაგან დამოკიდებულებით (ბუნებრივი სათიბები, ნათესი პარკოსანი, მარცვლოვანი, ან მარცვლოვან-პარკოსანი ბალახები) დამზადებული საკვები ხარისხის მიხედვით იყოფა I, II და III კლასებად. მაგალითად, I კლასის თივის ყუათიანობა ბალახდგომის სახის მიხედვით 1კგ მშრალ ნივთიერებაში უნდა შეადგენდეს: მიმოცვლის ენერგია არანაკლებ 8,9-9,2 მგჯ/კგ (ან 0,64-0,68 საკვები ერთეული), 1 კგ მშრალ ნივთიერებაში არანაკლებ 11-16% მშრალი პროცენტის შემცველობით. I კლასის სენაჟის ყუათიანობა: მიმოცვლითი ენერგია - არა ნაკლებ 9,3-9,6მგჯ/კგ ან (0,7-0,76ს.ე.), 1კგ მშრალ ნივთიერებაში არანაკლებ 14-16% მშრალი პროცენტის შემცველობით. ეს

მაჩვენებლები 1კგ სილოსის მშრალ ნივთიერებებში, სილოსის მაღალი ტენიანობის გამო, მნიშვნელოვნად დაბალია.

სენაჟით შეიძლება ცხოველის კვების ულუფაში თივისა და სილოსის მთლიანად, ხოლო ძირნაყოფების ნაწილობრივ შეცვლა, ფურის წევლადობის შემცირების გარეშე. ძირნაყოფების თივისა და სილოსის ცხოველის კვების ულუფაში სენაჟით შეცვლით 1ც რძის წარმოებისას დახარჯული საკვების ღირებულება 25-30%-ით მცირდება.

როგორ დაგამზადოთ მაღალი ხარისხის სენაჟი

მაღალი ხარისხის სენაჟის მისაღებად საჭიროა, მისი დამზადების სხვადასხვა ეტაპზე, აგროტექნიკური და ტექნოლოგიური მოთხოვნების ზუსტი დაცვა.

სასენაჟე ბალახი უნდა ავიდოთ ვეგეტაციის ადრეულ ფაზაში. პარკოსანი ბალახები-კოკრის, ხოლო მარცვლოვანი ბალახები თავთავის წარმოქმნის დაწყებისას. ვეგეტაციის ამ ფაზების გავლის შემდეგ მცენარეში იწყება საყუათო ნივთიერებების, პირველ რიგში ნახშირწყლების, პროტეინისა და ვიტამინების გაძლიერებული უტეზადინება გამრავლების ორგანოებში: თავთავში, კოკრებსა და თანაყვავილედებში, სადაც ყალიბდება მარცვალი.

მრავალ მცენარეში თესლის მომწიფების მომენტში არის დაახლოებით ნახევარი იმ საყუათო ნივთიერებების, რაც მას გააჩნია კოკრისა და თავთავის წარმოქმის ფაზაში. შესაბამისად ამ პერიოდში დამზადებული საკვები, მ.შ. სენაჟი ხასიათდება დაბალი ენერგეტიკული ყუათიანობით.

ბალახის განვითარების ფაზა უნდა განისაზღვროს მინდორში. ფაზის დასაწყისად ითვლება ის მდგომარეობა, როცა ქოკრის, ან თავთავის წარმოქმნა დაწყებულია ბალახდგომის არაუმტეტეს 25%-ში, ხოლო სრულია, როცა იგი მოიცავს 60%-ს, მცენარის ვეგეტაციის ხანგრძლივობა მრავალწლიანი ბალახებისათვის 7-12 დღეა, იონჯისა და სამყურასათვის 15-25 დღემდე. ამ ფაზაში ბალახი შეიცავს მეტ პროტეინს და ნაკლებ უჯრედისს. მიუხედავად იმისა, რომ ბალახის განვითარების ადრეულ ფაზაში, ერთეული ფართობიდან აიღება ნაკლები რაოდენობის მშრალი ნივთიერებები, საყუათო ნივთიერებების აღებული რაოდენობა, ბალახის მაღალი ყვავილობის გამო, სა ფართობზე შეადგენს დაახლოებით 20%-ით მეტს, ვიდრე ბალახის ყვავილობის ფაზაში, საყუათო ნივთიერებების მონელება-შეთვისება სენაჟში, რომელიც დამზადებულია ბალახის ვეგეტაციის ადრეულ ფაზაში 70-72%-ის მაშინ, როცა ბალახის ყვავილობის ფაზი აღებისას იგი 50-60%-ის ტოლია.

ოპტიმალურ აგროტექნიკურ ვადებში აღებული ბალახიდან მაღალი ხარისხის სენაჟის მიღების ძირითადი პირობებია: მოთიბული ბალახის მინდორში 45-55% ტენიანობამდე შეჭრნობა, 30-35მმ. სიგრძეზე დაკუნგა და არანაკლებ 350კგ/მ² სიმკვრივემდე დაწნება.

საქმე ის არის, რომ სენაჟის დაკონსერვება ხდება შემჭერარ ბალახში, იმ წყლის არასაკმარისი რაოდენობის გამო, რომელიც ბაქტერიათა უმრავლესობას ესაჭიროება ინტენსიური განვითარებისათვის და ვერ იღებს მას ფიზიოლოგიური სიმრალის გამო. ბალახის 45-55% ტენიანობისას, უჯრედშიგა წყლის შეკავება უჯრედების მიერ ხდება 5,5-6მგპა(55-60კგძ/მ²) ძალით, ხოლო ბაქტერი-

ების უმეტესობის შეწოვის ძალა შეადგენს 5,0-5,5მგპა (50-55კგძ/მ²). ამგვარად მასის 50-55% ტენიანობისას უჯრედშიგა წყალი ძნელი შესაღწევია ბაქტერიებისათვის, ამის შედეგად სენაჟში მეტი წარმოქმნა შეზღუდულია, სუსტად ვითარდებიან ლაპობისა და ერბომჟავური ბაქტერიები, რაც ხელს უწყობს საყუათო ნივთიერებების და უპირატესად შაქრის შენარჩუნებას, მაგრამ იგი იოლად შესაღწევია სხვადასხვა სოკოვანი ობისათვის, რომელთა შეწოვის ძალა 29,5მგპა (295კგძ/მ²) აღწევს. ობის განვითარება შესაძლებელია მხოლოდ აერობულ პირობებში. მისი განვითარების შეზღუდვა კი შეიძლება მხოლოდ სასენაჟე მასის პაერისაგან საიმედო იზოლაციით, კ.ი. კარგად დატკეპნილი (არანაკლებ 350კგძ/მ² სიმკვრივემდე) მასის პაერისაგან იზოლირებულ გარემოში შენახვით. დატკეპნილ სასენაჟე მასაშიც რჩება გარკვეული (ზოგჯერ 20%-მდე) რაოდენობის პაერი, მაგრამ იგი მცენარის უჯრედების სუნთქვისას ჩქარა იხარჯება, ამ დროს წარმოქმნილი ნახშირორჟანგი კი ავსებს საკვების ნაწილაკებს შორის არსებულ თავისუფალ არეს, ასეთ არეში ობი ვერ ვითარდება, ხოლო პაერის ახალი ნაკადის შედწევის გარეშე წყდება მცენარის უჯრედების სუნთქვა და იზღუდება სასენაჟე მასის ტემპერატურის 37°C-ზე მეტად გაზრდის გამომწვევი თერმოფილური ბაქტერიების განვითარების შესაძლებლობა.

მნიშვნელოვანია ბალახის შეჭრნობის ხარისხის სწორად განსაზღვრა, თუ შემჭერარი ბალახის აკრეფას დავიწყებთ ოპტიმალურზე (55-60%) მაღალი ტენიანობისას, ბალახის დაკონსერვება მოხდება დასილოსების პრინციპით. მარცვლეული ბალახების შემთხვევაში ეს გავლენას არ მოახდენს მზა-

საკვების ხარისხზე, მაგრამ პარკოსანი ბალახებისაგან მიიღება უხარისხო სილოსი.

თუ ბალახი მინდორში გაშრება 45%-ზე ნაკლებ ტენიანობამდე, მნიშვნელოვნად გაიზრდება მოთიბული ბალახის მინდორში დაყოვნების დრო, გაიზრდება, როგორც საყუათო ნივთიერებების, ასევე მექანიკური დანაკარგები, რაც მთავარია, ამ ტენიანობისას მშრალი ნივთიერებების გაზრდილი რაოდენობის შემცველი მასა ცუდად იტკეპნება და იზრდება მისი ტემპერატურა, იგი გადააჭარბებს დასაშეებ ზღვარს და გამოიწვევს სასენაჟე მასის ჩატურებას და გაფუჭებას.

საყურადღებოა, რომ შემჭერაზე ბალახის ტემპერატურა, ახალ მოთიბულთან შედარებით პარ-თან შეხებისას მეტად იზრდება.

სასენაჟე მასის ტემპერატურის მიხედვით განისაზღვრება მისი დატკეპნის ხარისხი. ტემპე-რატურას განსაზღვრავენ სენაჟის მასაში 80–100მმ. სიღრმეზე ჩადგმული თერმომეტრით, სასენაჟე მასის ტემპერატურა არ უნდა აჭარბებდეს 37°C.

დაუშვებელია სასენაჟე მასად დაბალი ტენიანობის (ეთქვათ 25–30%) და წვიმის შედეგად 45–55% ტენიანობამდე დასველებული ბალახის გამოყენება, რადგან შეჭირობისას ბალახი პირველად კარგავს თავისუფალ, ხოლო შემდეგ სუსტად ბმულ წყალს. სწორედ ამ წყალს იყენებენ მიკრო-ორგანიზმები სასიცოცხლო პროცესებისათვის. სასენაჟე მასაში რჩება მიკრო-ორგანიზმებისათვის შეუღწევადი ბმული წყალი. ბალახის ჭერის პროცესში იზრდება მცენარის უჯრედების ტენიკავების ძალა, რომელიც აჭარბებს ბაქტერიების შეწოვის ძალას, იქმნება არის ფიზიოლოგიური სიმშრალის პირობები, ხოლო წვიმაში მოხვედრილ, ნაწილობრივ გამშრალ ბალახში მიმდინარეობს სხვა

პროცესები. წვიმის წყალი ზედაპირული და თავისუფალი წყალია, რომელიც ხელსაყრელია მიკროორგანიზმების განვითარებისათვის და მიუხედავად იმისა, რომ წვიმის წყლით დასველებული ბალახის ტენიანობა შეიძლება შეესაბამებოდეს შემჭერაზე სასენაჟე მასის ტენიანობას, მაგრამ წყლის მდგომარეობის გამო, ამ მასის დაკონსერვება არ შეიძლება, ვინაიდან ამ დროს ბალახის ფიზიოლოგიური სიმშრალის არის მიღწევა შეუძლებელია. ეს ის შემთხვევაა, როცა საკვების დამზადების ე.წ. „ნებისმიერი ამინდის“ ტექნოლოგია იწვევს დამზადებული საკვების ხარისხის დაქვეითებას. არც წვიმის ამინდში მოთიბული ბალახის დატყვლებაა რეკომენდებული, ვინაიდან წვიმის წყალი, გარდა ზემოთ აღნიშნულისა, სიგრძეზე გახლებითი პარკოსანი ბალახის დეროს ბოჭოებიდან გამორცხავს საყუათო ნივთიერებებს, დანაკარგები ამ დროს 10%-მდე იზრდება.

თუ ღვარეულებში ბალახის ტენიანობა მაღალია (55–60% მეტი) საჭიროა მისი გადაბრუნება, ან ნაწვერალზე გაშლა.

ეს უნდა მოხდეს წვიმის გადაღებიდან 1,5–2,0 საათის შემდეგ, როცა მოთიბული ბალახის ზედაპირიდან ტენი აორთქლდება.

სასენაჟე ბალახის მოთიბვა შეიძლება რამდენიმე სქემით:

- ბალახის მოთიბვა და ნათიბში დაწყობა;
- მოთიბვა, დატყვლება და ნათიბში დაწყობა;
- მოთიბვა დატყვლება და ღვარეულებად დაწყობა.

როგორც ნათიბში, ასევე ღვარეულებში ბალახი უნდა დაეწყოს თანაბარი სისქით. ღვარეულის სიმკრივე საკვების ასაღები კომბაინის მუშაობის გააღვილების მიზნით, არ უნდა აღემატებოდეს

1 გრძივ მეტრზე 6კგ-ს, ხოლო სხვა მანქანებით მუშაობისას 1 გრძივ მეტრზე 3კგ-ს.

პარკოსანი და პარკოსან მარცვლოვანი ბალახების ნარევი უნდა დაიტყვის მოთიბვის დროს, რათა დაჩქარდეს მათი შრობის პროცესი.

ახალ მოთიბული პარკოსანი ბალახების დატყვლებით კი, ღეროს ბოჭკოვების გასწვრივ გახლუნით იზრდება ტენის აორთქლების ზედაპირი და ფოთოლი და ღერო თანაბრად შრება, ეს განსაკუთრებით საჭიროა მაღალმოსავლიანი პარკოსანი და პარკოსან-მარცვლოვანი ბალახების გათიბვისას.

დაუტყვლებაზი პარკოსანი ბალახის მასა შრება არათანაბრად, ვინაიდან ფოთლების ტენიანობა ნაკლებია, ვიდრე ღეროსი, ამიტომ ბალახის გადაბრუნებისა და მოფოცხვა-შეგროვების დროს ფოთლები, რომლებიც ღეროს 45%-მდე შეჭქნობის დროს 30% და ნაკლებ ტენიანობამდევა გამშრალი იმტკრევა და ცეივა. ფოთლებში, ვიდრე ღეროში, მეტია კარტინი და ცილა, ნაკლებია უჯრედისი, კი. ფოთლების ჩაცვენისას ადგილი აქვთ მოსავლის, როგორც რაოდენობრივ, ასევე ხარისხობრივ დანაკარგება.

არასასურველია დატყვლებილი ბალახის, ცვრის ზემოქმედებით დატენიანების თავიდან აცილების მიზნით, დამით ნათიბში დატოვება.

მინდორში, შემჭერარი ბალახის გადაბრუნება და ახეჩვა იწყება შეჭქნობის ხარისხის მიხედვით. რამდენადაც ჩეარა მიმდინარეობს მცენარიდან ტენის გაცლა, იმდენად მაღალია მიღებული საკვების ხარისხი, იკარგება საყუათო ნივთიერებების, განსაკუთრებით ნახშირწყლების ნაკლები რაოდენობა.

ბალახის შეჭქნობის პროცესის დაჩქარება შეიძლება მისი რამდენჯერმე გადაბრუნებით.

ბალახს პირველად გადააბრუნებენ ნათიბში, მოთიბვიდან არაუგვიანეს 1-2 საათის გასვლის შემდეგ, შემდგომ კი ყოველ 2-3 საათში საჭიროების მიხედვით, და გადაბრუნებას განაგრძობენ მანამ, სანამ ფოთოლი და ყვავილები მტკრევას (40% ნაკლები ტენიანობა) დაიწყებენ.

შემჭერარი ბალახი უნდა დაიკურს 30-35სმ. სიგრძეზე, ამავე დროს მასაში 30მმ. სიგრძის ნაკუში უნდა იყოს არანაკლებ 75%, მხოლოდ ასეთ ზომაზე დაკუშული მასა იძლევა საცავში ჩაყრილ სახენაუე მასის კარგად დატკეპნისა და თვითჩახურებისაგან დაცვის საშუალებას.

როგორ განვხაზდვროთ მოთიბული ბალახის ტენიანობა

არსებობს შემჭერარი ბალახის ტენიანობის მინდორში განსაზღვრის რამდენიმე ხერხი.

მოხერხებულია და 1.წრაფად შეიძლება ბალახის ტენიანობის განსაზღვრა, როგორც მინდორში ასევე საკვების საცავში დატკეპნილ მასაში ფინური ფირმა FARMCOMP-ის ციფრული ტენიაზომით „WILE-25“ (სურ 1). მისი პარამეტრებია: ტენის გაზომების დიაპაზონი 13-70%, მასა 1კგ, კვების წყარო 9გ ძაბვის ელემენტები. სამუშაო ტემპერატურების დიაპაზონი -15/+55°C.

ბალახის ტენიანობის განსაზღვრა 5-6% სიზუსტით შეიძლება აგრეთვე ორგანოლექტიკურად, დაკუშული ბალახი, რომლის ტენიანობა 50%-ია, ხელში შეკუმშვისას ზომიერად დრეკადია, რბილია,

ფოთლები არ იმტკრევა და დაგრეხისას წვენს არ გამოყოფს.

ბალახის ტენიანობა შეიძლება განისაზღვროს განმეორებითი აწონის მეორდით. დოლბანდგა-დაქრულ ჩარჩოზე დაწყობენ, დვარულიდან 1 გრძივ მეტრზე, ან ნათიბიდან 1კვტ-ზე აღეტულ ახალ მოთიბული ბალახის ფენას. მასა პერიოდულად უნდა აიწონოს, ამავე დროს უნდა გავითვალისწინოთ, რომ პარკოსანი ბალახები ბუტონიზაციის პერიოდში შეიცავენ 82%, ყვავილობის დაწყებისას 78%, ხოლო სრული ყვავილობისას 72% წყალს. მარცვლოვანი ბალახები თავთავის წარმოქმნისას შეიცავენ 70% წყალს, განმეორებითი აწონისას, რომელიც ტარდება ყოველი ორი საათის შემდეგ აღგენენ მოცემულ (1კვტ) ფართობზე ბალახის მასას და განსაზღვრავენ მის ტენიანობას ფორმულით:

$$B = 100 - \frac{M \cdot C}{m} (\%)$$

სადაც $-M$ – ახალმოთიბული ბალახის მასა, კგ;

C – მშრალი ნივთიერებების რაოდენობა, %;

m – შემჭერარი ბალახის მასა, კგ;

განვიხილოთ შემთხვევა, როცა ახალმოთიბული პარკოსანი ბალახის ტენიანობა ბუტონიზაციის ფაზაში შეადგენს 82%-ს. ამ შემთხვევაში $C=18\%$, ვთქვათ დვარულის 1 გრძივი მეტრიდან, ან 1 კვტ ნათიბიდან აღეტული ახალმოთიბული ბალახის მასა $M=7\text{ კგ}$, ხოლო შემჭერარი ბალახის მასა $m=3,2\text{ კგ}$. მაშინ სასენაჟე მასის ტენიანობა იქნება

$$B = 100 - \frac{7 \cdot 18}{3,2} = 60,6\% - b.$$

ეს ნიშნავს, რომ ბალახის ჭკნობის პროცესი, მინდორში უნდა გაგრძელდეს ტენიანობის ოპტიმალურ დონეზე დაყვანამდე.

საწარმოო პირობებში მკაცრად დადგენილი 45-55% ტენიანობის სენაჟის მასის დამზადება პრაქტიკულად შეუძლებელია, ამიტომ დასაშეებია საკვების ცალკეული სინჯების ტენიანობის საშუალო სიდიდიდან 8-10%-ით გადახრა, ამავე დროს საცავში ჩადებული ბალახის საშუალო ტენიანობა უნდა აქმაყოფილებდეს სენაჟის დამზადების ტექნოლოგიის მოთხოვნებს.

პრაქტიკაში სასენაჟე მასაში ტენიანობის გათანაბრება და ოპტიმალურ დონეზე დაყვანა შეიძლება ნამჯისა და თივის დამატებით, პირსონის კვადრატის გამოყენებით.

სენაჟის დამზადების არსებული (ტრადიციული) ტექნოლოგია და ტექნიკური საშუალებები

სენაჟის დამზადების არსებული (ტრადიციული) ტექნოლოგია, მეურნეობის ტექნიკური ბაზის მდგრადი მარეობის, აგრეთვე კლიმატურ-ეკონომიკური პირობების მიხედვით, შედგება შემდეგი ოპერაციებისაგან:

- ბალახის მოთიბვა (პარკოსნების დატყობით);
- მოთიბული ბალახის ნათიბში დატოვება, ან დვარულებად დაწყობა;

- შემჭერარი სასენაჟე მასის დვარულებიდან აღება, დაკუწვა, ტრანსპორტზე დატვირთვა და ტრანსპორტირება.

- სასენაჟე მასის საცავში ჩაყრა და დატეკანა.

- სასენაჟე მასის პერმეტულად დახურვა.

№1 ცხრილში მოტანილია სენაჟის ტრადიციული ტექნოლოგიით დასამზადებლად საჭირო მანქანების ნუსხა.

ცხრილი №1.

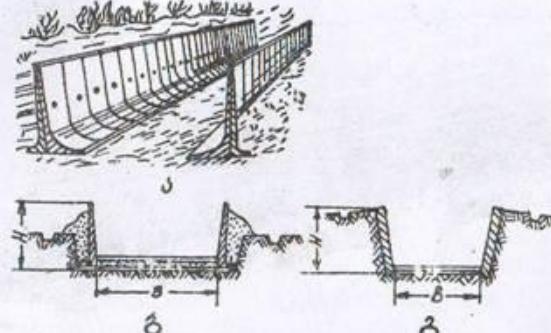
სენაჟის ტრადიციული ტექნოლოგიით დასამზადებლად საჭირო მანქანების კომპლექსი

ტექნოლოგიური ოპერაცია	მანქანის მარკა
ბალანის მოთიბვა (აარგოსნების დატყულება) და ნათიბში დაწყობა	კს-100+სპრნ-3.0ა
მოთიბული ბალანის გადაბრუნება	გვპ-ნა, გვრ-6.0
შემჭერი ბალანის დვარულებად დაწყობა	ვცნ-ფ-3, კუფ-1.8
შემჭერი ბალანის დვარულებიდან აკრეფა, დაკუწვა და ტრანსპორტზე დატვირთვა	კ-280; კპ-ფ-2.4; კ-281; პს-ფ-12,5 ა; პს-20; პიმ- 40
სასენაჟე მასის საცავთან მიტანა	თვითმცლელი მანქანა
სასენაჟე მასის კოშკში	ტბბ-30; კტუ-10ა; რმბ- 9,15
სასენაჟე მასის ტრანშეაში	დტ-75; ტ-130; ან კ-700
ჩაყრა და დატკეპნა	

ტრადიციული ტექნოლოგიით სენაჟის დამზადებისას მნიშვნელოვანია საცავის ტიპის შერჩევა და აშენება.

ნებისმიერი სახის საკვების საცავმა (ტრანშეა, კოშკი) უნდა უზრუნველყოს საკვების, პარისა და ავტომატურული ნალექებისაგან საიმედო დაცვა.

იმის მიხედვით თუ როგორია მიწისქვეშა წყლების განლაგების დონე, ტრანშეა შეიძლება აშენდეს მიწისზედა, მიწაში ნახევრად-ჩაღრმავებული, ან ჩაღრმავებული. (სურ 2)

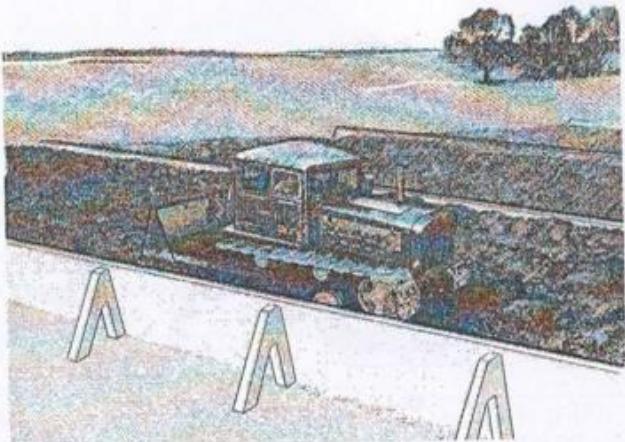


სურ 2. სასენაჟე ტრანშეა
ა) მიწისზედა; ბ) ნახევრადჩაღრმავებული;
გ) ჩაღრმავებული.

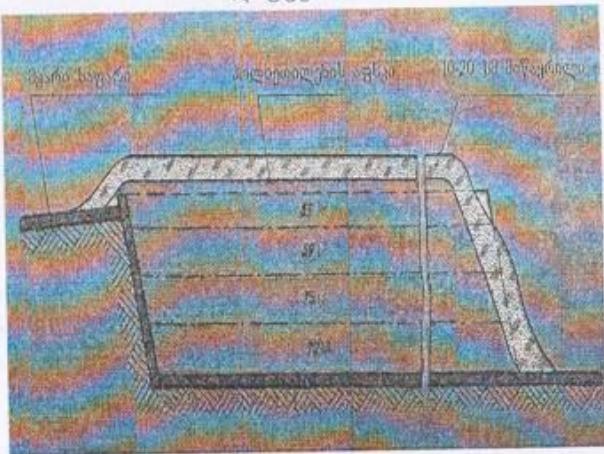
ტრანშეას სიგანე შეიძლება იყოს 8-18მ, სიღრმე 2,5-3,5მ, სიგრძე 30-100მ, ტევადობა 250-3000ტ.

სასენაჟე მასის კარგად დატკეპნისა და მზა საკვების ამოდების პროცესის მექანიზებულად შესასრულებლად ტრანშეას გვერდით კედლებს აყენებენ 6° -იანი დახრით. ტრანშეაში სასენაჟე მასის შეტანას იწყებენ ტორსული მხრიდან თვითმცლელი მანქანების გამჭოლად გატარებით, ან გვერდითი კედლებიდან ჩაყრით. საცავში სასენაჟე მასას ანაწილებენ ფენებად და იწყებენ მუხლუხა, ან თვლიანი ტრაქტორებით საცავის ავსებამდე განუწყვეტლად ტკეპნას (სურ. 3).

ტრანშეა უნდა შეივსოს 3-4 დღის განმავლობაში, ამისათვის საჭიროა მასში ყოველდღიურად 60-75 სმ სისქის ფენის სასენაჟე მასის შეტანა და ავსების შემდეგ მისი პერმეტულად დახურვა. (სურ 4).



სურ 3. ტრანშეაში სახენაჟე მასით მოხწორება და დატკეპნა



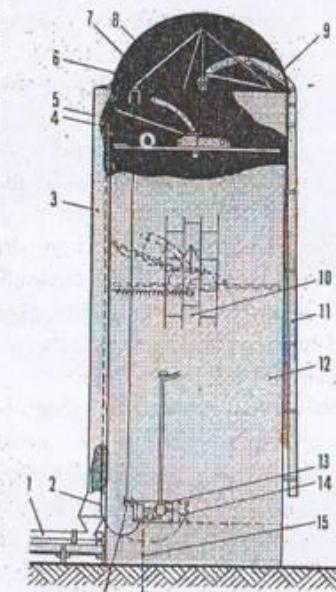
სურ 4. ტრანშეას სახენაჟე მასით შექსების სადღედამისო ნორმისა (სმ) და სავსე ტრანშეას დახურვის სქემა

სასენაჟე მასით სავსე ტრანშეას ხურავები პოლიეთო-ლენის აფსკით და აყრიან 15-20 სმ სისქის მიწის ფენას.

ტრანშეას უარყოფითი მაჩვენებლებია:

- სასენაჟე მასის ჩატვირთვის, ამოდების და დარიგებისათვის სჭირდება საკმაოდ მაღალი შრომითი დანახარჯები.
- აქეს დიდი თავისუფალი ზედაპირი ($0,5\text{მ}^2/\text{მ}^3$), როთაც ძნელდება საცავების მარისგან იზოლაცია, დიდია შენახვის პროცესში საკვების დანაკარგები ($10\%-ძღე$).
- საკვების საცავის აშენება ჯდება ძვირი, დიდი ტევადობისაა (ტრანშეა არანაკლებ 250ტ, კოშკი - 400ტ), დიდია მათი გამოსყიდვის ვადები.
- ტრანშეა და კოშკი რეკომენდებულია სათიბების დიდი მასივებისა და დიდი სულალობის ფერმებისთვის. 250 ტ ტევადობის ტრანშეა გათვალისწინებულია არანაკლებ 150 სულანი მსხვილფეხა საქონლის ფერმისათვის. კოშკი შედარებით სრულყოფილი ტიპის საკვების საცავია, მაგრამ მისი აშენება 1,3-1,5-ჯერ ძვირი ჯდება ტრანშეასთან შედარებით.

სასენაჟო კოშკის (მაგალითად ბს-9,15, ბელორუსი) (სურ 5) ექსპლუატაციის გამოცდილებამ აჩვენა, რომ მისი გამოყენება მიზანშეწონილია 400 სულიანი მსხვილფეხა საქონლის ფერმებში, რეკომედებულია ფერმაში არანაკლებ 2 კოშკის აგება, რაც ამარტივებს კოშკში სასენაჟე მასის ჩატვირთვას, მისი დაცლისა და საკვების დარიგების მექანიზაციის პროცესებს.



სურ 5. სასენაჟე კოშკი ბს-9,15-ის სქემა

1) Грунтовые скважины; 2) ячейка; 3) гидрометр; 4) гидрометр; 5) гидрометр; 6) манометр; 7) смотровое окно; 8) гумбада; 9) датчик давления; 10) датчик температуры; 11) датчик влажности; 12) зонд; 13) датчик влажности; 14) датчик температуры; 15) датчик давления; 16) зонд.

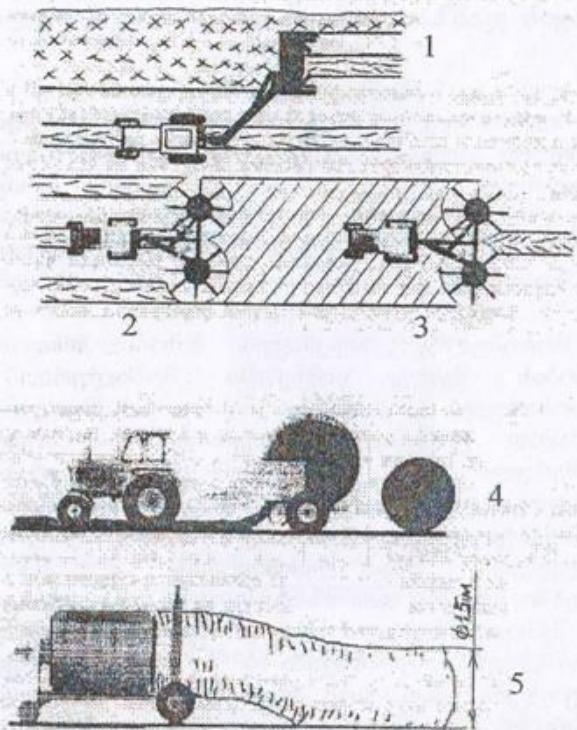
სენაჟის დამზადების ახალი (პროგრესული) ტექნოლოგია

ბოლო პერიოდში საზღვარგარეთის ქვეყნებში ძნტენსიური კვლევები ტარდება სენაჟის დამზადების თანამედროვე ტექნოლოგიის დამუშავების მიზნით, საღაც მაქსიმალურადაა აღმოფხვრილი სენაჟის დამზადების არსებული ტექნოლოგიის დამახასიათებელი ზოგიერთი უარყოფითი მაჩვენებლები.

მოთიბული სასენაჟე მასა მინდორში შეჭკნობის შემდეგ იწნებება მობილური, ან სტაციონარული ტექნიკური საშუალებით, ძირითადად გრავილური წნებით და იფუთება პოლიმერული მასალით. საკვების დაკონსერვების ტექნოლოგიური სრულყოფის მიზნით დამუშავებულია ტექნოლოგია და მანქანათა კომპლექსები, დიდი დიამეტრის პოლიმერულ ტომრებში სენაჟის დასამზადებლად.

შემოთავაზებული ტექნოლოგია, სენაჟის კოშკსა და ტრანშეაში დამზადებისაგან განსხვავდება იმით, რომ მოთიბულ ბალახს იღებენ და წნებავენ გრავილური წნება-ამკრეფით, საფუთავი მანქანით კი ათავსებენ პოლიმერულ ტომრებში. დაწნებილი ცილინდრული ფორმის სასენაჟე მასის დიამეტრი 1,5მ-ია, სიგრძე - 1,2მ, 50გ სიგრძის ტომარაში თავსდება 36 გრავილი, ან 28-30ტ სენაჟი, მანქანის მწარმოებლობაა 210ტ/ცვლაში. (სურ 6)

- 1) ბალახის მოთიბული კპ-3,1, კდნ-210 სათიბლუ-ბით (სურ. 6)
- 2) ბალახის გადაბრუნება ფოცხებით გვრ-630 გვრ-420 არანაკლებ 2-ჯერ დღეში
- 3) 45-55% ტენიანობამდე შემჭკნარი ბალახის შეგროვება ფოცხებით გვრ-630, გვრ-420

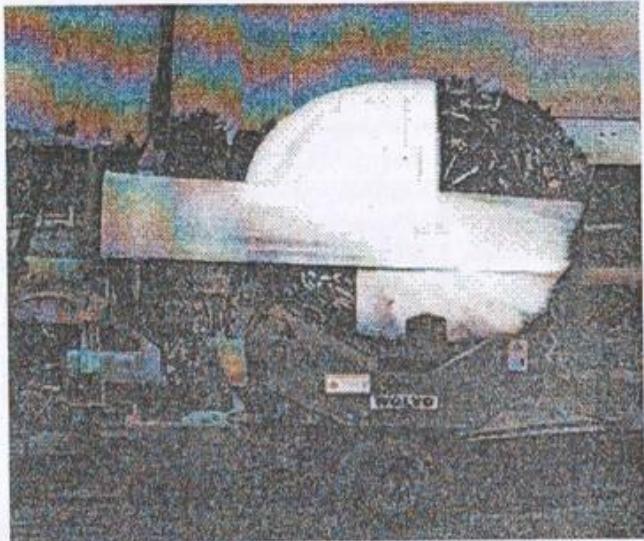


სურ 6. სენაჟის დაწერებისა და პოლიმერულ გარსამოსში შეფუთვის ტექნოლოგიური პროცესის სქემა.

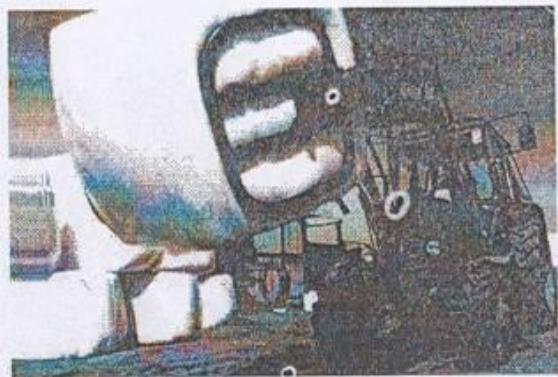
- 4) ბალახის შეგროვებისთანავე დაწერა წნება-ამკრეფით გრპ-ფ-145
- 5) გრაგნილების უპრ-1 ტიპის საფუთავით პოლიმერულ გარსამოსში შეფუთვა, გრაგნილის მიღებიდან არაუგვიანეს 2-3 საათისა.

„შეფუთული“ სენაჟის დასამზადებელი მანქანების კომპლექსი – I
 სათიბელა-სატყულეულა- კპპ-3,1 (გდნ-210) 1(2)ც 1ც
 ფოცხი-საბრუნებელი- გვრ-630 1ც
 წნებ-ამკრეფი- პრპ-ფ-145 4ც
 გრაგნილების საფუთავი- უპრ-1 1ც
 სატყირთველი-სპეციალური გუნ-10, სატაცით ზრ-1 1ც
 სენაჟის დამზადების მეორე ხერხით, იმავე ფორმისა და გაბარიტული ზომების გრაგნილს ფუთავენ პოლიეთილენის აფსკით და ზემოთ აღწერილისაგან განსხვავდება იმით, რომ ყოველი დაწნებილი ცილინდრული ფორმის გრაგნილი სპეციალური საფუთავი მანქანით თითო-თითოდ იფუთება პოლიეთილენის აფსკით მინდორში, ან საწყობთან. (სურ 7)





2



3

სურ. 7 „შეფუთული“ სენაჟის დამზადების
ტექნოლოგია

1. შემჭერი ბალახის აღება გრაგნილური წნეხით;
2. სასენაჟე მასის გრაგნილის შეფუთვა პოლიეთილენის აფსკით.
3. შეფუთული გრაგნილის გადატანა სატაცით.

ამ შემთხვევაში სენაჟის დასამზადებელი მანქანათა კომპლექსის მწარმოებლობა შეადგენს 110 ტ/ცვლაში.

„შეფუთული“ სენაჟის დასამზადებელი მანქანების კომპლექსი – II სათიბელა-სატყლელელა- ქპ-3,1 (კლნ-210) 1(2)ც ფოცხი-საბრუნებელი- გვრ-630 1ც წნეხ-ამქრეფი- პრპ-ფ-145 2ც გრაგნილების საფუთავი- ოპ-1 1ც სატვირთველი-სპეციალური კუნ-10, სატაცით 1ც როგორც ჩანს, ორივე შემთხვევაში სენაჟის დასამზადებელი მანქანათა კომპლექსები თავიანთი მწარმოებლობით, მიზანშეწონილია სათიბების დიდი მასივებისათვის და რა თქმა უნდა, დიდი სულადობის ფერმებისათვის, გარდა ამისა, დიდია მათი ღირებულება.

„შეფუთული“ სენაჟის დამზადების ტექნოლოგია მცირე კონტურიანი სათიბებისათვის

საქართველოში ტრადიციულად გავრცელებულია მცირე სულადობის მერძეული ფერმები, ასეთი მდგომარეობაა ძირითადად ისეთ რეგიონებში, სადაც სოფლის მეურნეობის ძირითადი დარგებია სუბტროპიკული კულტურები, მევენახეობა და მეხილეობა, ხოლო მეცხოველეობის საკვები ბაზისათვის გამოყოფილი მიწის ნაკვეთები, როგორც წესი მცირე

კონტურიანია, სადაც საკვების დასამზადებელი თანამედროვე ტექნიკის გამოყენება შეუძლებელია.

უერმერს უხდება საკვები დამზადოს საკარმი-დამო ნაკვეთში, ვენახში, ხეხილისა და ციტრუსების ბალებში, ტყისირა ზოლში და სხვა შესაძლო ადგილებში, ხელის იარაღების (ცელი, ფოცხი, ფიწალი) გამოყენებით, ამ დროს საკვების დამზადება მიმდინარეობს აგროტექნიკური ვადების დარღვევით და მიიღება დაბალი ხარისხის საკვები, ძირითადად თივა, ხოლო სენაჟისა და ხილოსის დამზადება ტრადიციული ტექნოლოგიის თავისებურებების გამო შეუძლებელია.

აქედან ცხადია, ის დიდი მნიშვნელობა, რომელიც ენტება საკვების ორგანიზების შეზღუდულ პირობებში, მცირე მექანიზაციის ტექნიკური საშუალებებით, მაღალი კებითი ღირებულების საკვების, თანამედროვე ტექნოლოგიის გამოყენებით დამზადებას.

ამის გამო პერსპექტიული „შეფუთული“ სენაჟის დამზადების ტექნოლოგიის, მცირე სულადობის უერმებსა და მცირეკონტურიანი სათიბების პირობებში არსებულ მოთხოვნებზე მორგება, ამ პირობების შესაბამისი ტექნიკური საშუალებების შერჩევა-დამუშავება და დამზადება.

„შეფუთული“ სენაჟის დამზადების ტექნოლოგია მნიშვნელოვნად განსხვავდება ტრადიციული ტექნოლოგიისაგან და სრულდება შემდგრინით:

- ბალახის, მოთიბვა;
- მოთიბული ბალახის გადაბრუნება;
- შემჭკნარი ბალახის ღვარეულებიდან აკრეფა, ტრანსპორტზე დატვირთვა და დაწესების ადგილზე მიტანა;
- სასენაჟე მასის დაწესება, შეფუთვა და შენახვა.

როგორც ჩანს, შემოთავაზებული ტექნოლო-გით სენაჟის დამზადებისას საჭირო არ არის ძვირ-ადლირებული და როულად გამოსაყენებელი ტრანშეა ან სასენაჟე კოშკი და სასენაჟე მასის ტრანშეაში სატექნი ტრაქტორი. მაგრამ მაქანათა კომპლექტში ჩართულია სასენაჟე მასის ულუფებად საწნეხი და დაწესებილი სასენაჟე მასის პოლიუთილენის აფსკით საფუთავი მანქანა-მოწყობილობა.

უერმერს საშუალება ემლევა სენაჟი(1-3 ფურის დღის ულუფა) დამზადოს მისთვის საჭირო მასის შეკრულ და შეფუთულ ბარდანებად და ამით გაამარტივოს პროცესი.

„შეფუთული“ სენაჟის დასამზადებელი მანქანების კომპლექსი – III

სათიბელა MF-70 1ც

ფოცხი-საბრუნებელი SO-160 1ც

ერთცილინდრიანი მისაბმელი N-3,5 1ც

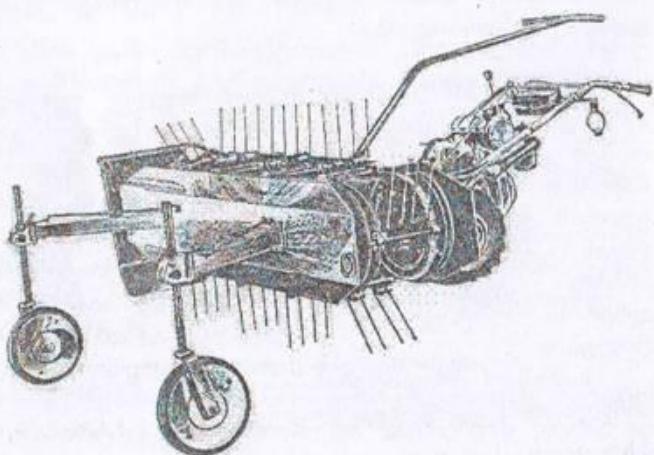
სასენაჟე მასის საწნეხი და საფუთავი დანადგარი – მოწყობილობა 1ც

მანქანა MF-70 (სურ 8) დანიშნულია უერდობებისა და მდელოების შემოსათიბად, გასონების გასათიბად და ა.შ. იგი შეიძლება დააგრეგატდეს სხვა სამუშაო ორგანოებთან (თოვლის ასაღები ფრეზი, გუთნის ფრთა) და ამიტომ შეიძლება მისი მთკლიწლის განმავლობაში გამოყენება. მანქანა MF-70-ის ამძრავი აგრეგატი შედგება 7ცხ.ძ. (5კვტ) სიმძლავრის, ორტაქტიანი ძრავისაგან, პაერის გაგრილებით.

სამუშაო ორგანოების ასაძრავად მანქანას აქვს სიმძლავრის ასართმევი ლილვი.

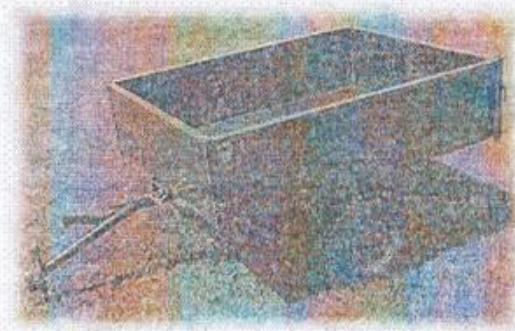


1



2

26



3

სურ 8. მანქანა MF-70, საერთო ხედი
მანქანა MF-70-ის კომპლექტში შედის: 1 - სათო-
ბელა MF-70, 2 - ფოცხი-საბრუნებელი SO-160, 3 -
ღერძიანი მისაბმელი N-3,5.

№2 ცხრილში მოტანილია მანქანა MF-70-ის
ტექნიკური მახასიათებლები.

ცხრილი №2

მახასიათებლები	სათო- ბელა MF-70	ფოცხი- საბრუ- ნებელი SO-160	გრთდერ- ძიანი მი- საბმელი N-3,5
სამუშაო ორგანოს გაბარიტული ზომები, მმ			
სიგრძე –	1200	1400	2750
სიმაღლე –	1420	1250	1150
სიგანე –	1010	940	1000
მწარმოებლობა პასთ	0,3	3,5	350(ტვირთ- ამჟღობა)
მოდენის განი სმ	–	160	120
მასა კბ	180	130	

ჩატარებული ეკონომიკური კვლევებით დასტურ-
დება, რომ პოლიეთილენის აფსკში „შეუუთელი“

27

სენაჟის დამზადებისათვის საჭირო ხელედრითი კაპიტალური დაბანდება 5-6-ჯერ ნაკლებია ტრანშეაში დამზადებულთან შედარებით. საზღვარგარეთ გამოყენებულ, ცვალებადკამერიან, მაღალი მწარმოებლობის გრაგნილურ წნევებს, ჩვენი ქვეყნის მცირე სულადობის ფერმერულ მეურნეობებში, დიდი ღირებულების და მწარმოებლურობის გამო, ამ ეტაპზე გამართლება არ ექნება.

ამის გამო სისი - კამირაჯიბის სოფლის მეურნეობის მექანიზაციისა და ელექტრიფიკაციის ინსტიტუტში დამუშავდა და დამზადდა შენებურ ორგანოიანი სასენაჟე მასის საწნევი დანაადგარი და დაწნებილი მასის პოლიეთოლენის აფსკით საფუთავი მოწყობილობა, რომლებითაც შეიძლება უშუალოდ სენაჟის შესანახ საწყობთან, შემძებარი სასენაჟე მასის ოპტიმალურ სიმძვივემდე დაწნება და პოლიეთოლენის აფსკით შეფუთვა, ეს მანქნა-მოწყობილობა, რომელიც დამზადდა ინსტიტუტის ექსპერიმენტულ ქარხანაში, მწარმოებლურობით შეესაბამება სასენაჟე მასის ამდებ მცირე მექანიზაციის ტექნიკურ საშუალებათა კომპლექტს (ცხრილი 2).



სურ.9 „შეფუთული“ სენაჟის საწნები დანადგარი. საერთო ხედი.

„შეფუთული“ სასენაჟე მასის საწნები და საფუთავი დანადგარის აგებულება

სასენაჟე მასის საწნები სამუშაო ორგანოს შერჩევისას არჩვეანი გავაკეთეთ შენებურ სამუშაო ორგანოზე.

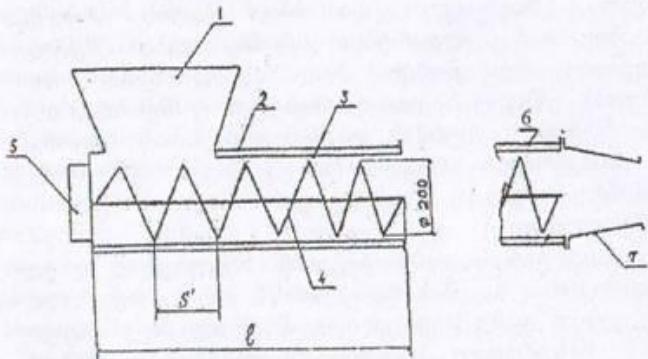
შენებური სამუშაო ორგანო დგუშიან, ვალცებიან, გრაგნილურ და სხვა სახის სამუშაო ორგანოებთან შედარებით ხასიათდება შემდეგი დადგებითი თვისებებით: ბალახის დაწნება მიმდინარეობს უწყვეტ ნაკადად, რის გამოც შესძლებელია ცილინდრული ფორმის დაწნებილი მასის სიგრძისა და სიმკვრივის რეგულირება. შენები გამოირჩევა კონსტრუქციული სიმარტივით და მუშაობის საიმედოობით.

დანადგარის დაპოვეტებას საფუძვლად დაედო აკადემიერს რ. მახარობლიდის მიერ თეორიული კელევებით დამუშავებული, დაწნებილი მცენარეული მასის სასურველი სიმკვრივის მისაღებად საჭირო შენებური სამუშაო ორგანოს გეომეტრიული, კინემატიკური და დინამიკური პარამეტრების საინჟინრო გაანგარიშების საფუძვლები. №3 ცხრილში მოტანილია „შეფუთული“ სენაჟის საწნები დანადგარის ტექნიკური მახასიათებლები.

№3 ცხრილი

რეკლამირებული აღმატები ლ. შპ	მასის აღმატები ლ. შპ	მასის აღმატები ლ. შპ	ცილინდრული მასის აღმატები ლ. შპ	მასის აღმატები ლ. შპ					
400	350	1300	300	150	600 800 1000	400	350 400 500	5,5	4,6

დანადგარი შედგება სახენაჟე მასის მისაღები ბუნერის (1) (სურ 10), კორპუსის (2), მიმმართველის (3) და ცილინდრული შნექისაგან (4), შნექის აძრა ხდება ელექტროამძრავით (5). კორპუსის ტორსულ ნაწილში მაგრდება საწნეხი კამერა, რომელიც შედგება ცილინრული (6) და კონუსური (7) მისაღგმელებისაგან.



სურ 10. “შეფუთული” სენაჟის საწნეხი დანადგარის სქემა.

400 მმ დიამეტრის ცილინდრული ფორმის დაწნებილი სახენაჟე მასის სიგრძის (600, 800, 1000 მმ) ცვლით ფერმერს შეუძლია “შეფუთული” სენაჟის მასა საჭიროების მიხედვით ცვალოს 25-66 კგ ზღვრებში, რაც აქმაყოფილებს 1-3 ფურის დღიური ულუფის მოთხოვნილებას.

ამ დანადგარით შეიძლება დორისა და ფრინველისთვის კომბინირებული სილოსის დამზადება, სა-

დაც დამატებით გამოიყენება საკონსერვო მრეწველობის (ხილისა და ბოსტნეულის) ნარჩენები.

კომბინირებული სილოსის დამზადებისას სასილოსე მასის დამატებითი დაქუცმაცება შეიძლება საკვების საქუცმაცებელი “კულგარ-5”-ით.

ლიტერატურა

1. მეურნეობათა დაჯგუფება მსხვილფეხა პირუტყვისა და ფრინველის რაოდენობის მიხედვით. საქართველოს სტატისტიკური დეპარტამენტი. 2006 წლის მონაცემები.
2. Бродская Н.М. Пустовар Т.С. «Технология приготовления сенажа и его использования». Новосибирск, 1972 г.
3. Р.М.Махаробидзе. «Методы теории удара и реологии в земледельческой механике» Издательство «ИНТЕЛЕКТИ», Тбилиси 2006
4. რ.რუსიეშვილი – „სენაჟის დამზადების ახალი ტექნოლოგია“ – საქმოოვეტუნივერსიტეტი. ტ. LXI თბილისი 2003
5. Хитров А.И. «Совершенствование технологии и комплексов машин для заготовки сена и сенажа» Москва 1978 г.
6. Шилов И.Н. Дашков В.Н. «Ресурсосберегающие технологии сельскохозяйственного производства» Минск 2003
7. ფირმები:
- ა) ОАО «Крестьянский дом

Г. Пермь, ул. Техническая 3
ბალახებისაგან დამზადებული, პოლიეთილენის აფსექტი შეფუთული საკვების დამზადების ახალი ტექნოლოგიები.

ბ) ГУТБРОД– ის შპს-ს ქარხები
საფოსტო უფო 606601, საარბრუკენი-ბიუბინგენი-გფრ ტელეფონი 068 05-79-1, ტელეგრამა 04429119 ТУТБ Д MF-70 ტიპის თვითმავალი სათიბელა, ხუთი დამატებითი იარაღით, მ.შ. ფოცხი-საბრუნებელი SO-160 და მისაბმელი N-3,5

სარჩევი

1. რა არის სენაჟი.....	3
2. რა უპირატესობა აქვს სენაჟს და რისგან მზადდება იგი.....	3
3. როგორ დავამზადოთ მაღალი ხარისხის სენაჟი.....	5
4. როგორ განვსაზღვროთ მოთიბული ბალახის	
5. ტენიანობა.....	11
6. სენაჟის დაზადების არსებული (ტრადიციული) ტექნოლოგია და ტექნიკური საშუალებები.....	13
სენაჟის დამზადების ახალი (პროგრესული) ტექნოლოგია.....	19
7. “შეფუთული” სენაჟის დამზადების ტექნოლოგია მცირე კონტურიანი სათიბებისათვის.....	23
8. “შეფუთული” სასენაჟე მასის საწები და საფუთავი დანადგარის აგებულება.....	29
9. ლიტერატურა.....	32
სარჩევი.....	33