

საკვებ-სამკურნალო მცენარეული ნედლეულის გადამამუშავებელი მცირე მწარმოებლობის საწარმოს შემქმნის პირსაქმიანობა*

თამაზ მეგრელიძე, გიორგი პირველი, გივი გუგულაშვილი, ვიტალი ღვაჩლიანი
(საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი)

რეზიუმე: განხილულია საკვებ-სამკურნალო მცენარეული ნედლეულის გადამამუშავების თანამედროვე მდგომარეობა. ნაჩვენებია, რომ მცენარეული ნედლეულის გადამამუშავებისას მაქსიმალურად უნდა იქნეს შენარჩუნებული მასში არსებული სასარგებლო ელემენტები. აღნიშნული ამოცანის გადასაწვევად ავტორების მიერ დამამუშავებელია ახალი ტექნოლოგია და მცენარეული ნედლეულის საჭყლეტ-საქუცმაცებელი საფიქსაციო-საშრობი დანადგარი. მოყვანილია გადამამუშავების პროცესში მცენარეულ ნედლეულში შემავალი სასარგებლო ნივთიერებების შედგენილობის ცვლილების კვლევის შედეგები. ექსპერიმენტების შედეგების მიხედვით, ნედლეულის გადამამუშავების ახალი ტექნოლოგია და დანადგარი უზრუნველყოფს მცენარეული ნედლეულის საწყისი სასარგებლო თვისებებისა და ანტიოქსიდანტური პოტენციალის შენარჩუნებას.

საკვანძო სიტყვები: ახალი მეთოდი; გადამამუშავება; საკვებ-პროფილაქტიკური მასალები; საწყისი თვისებები; ფოთლების უჯრედული წვენი.

შესავალი

თანამედროვე მსოფლიოში განსაკუთრებული მნიშვნელობა ენიჭება ისეთი დიდფექტიანი საკვებ-პროფილაქტიკური და სამკურნალო პროდუქტების წარმოებას, რომლებიც ადამიანის ჯანმრთელობისათვის სასარგებლოა და, ამასთან, ადამიანის ორგანიზმში დაგროვილი სხვადასხვა მავნე ნივთიერების ეფექტური გამოდენის უნარიც აქვს.

საქართველო მდიდარია მრავალფეროვანი საკვებ-სამკურნალო მცენარეული ნედლეულით, რომელიც შეიცავს ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების ფართო სპექტრს. ასეთი მცენარეებისაგან შესაძლებელია კარგი ორგანოლეპტიკური და ბიოლოგიური თვისებების მქონე ეკოლოგიურად სუფთა მრავალკომპონენტიანი საკვებ-პროფილაქტიკური პროდუქტებისა და სამკურნალო საშუალებების მიღება, თუმცა საამისო ტექნოლოგიური პროცესი ჯერჯერობით არაა საკმარისად შესწავლილი და ათვისებული. ამიტომ აღნიშნული ტექნოლოგიების სრულყოფა დღეისათვის მეტად აქტუალურია.

მცენარეული ნედლეულისაგან საკვები და სამკურნალო პროდუქტების მიღების ტექნოლოგიური პროცესის ერთ-ერთი ძირითადი პრობლემაა მათში არსებული სასარგებლო ელემენტების მაქსიმალური შენარჩუნების სირთულე, რაც გამოწვეულია ნედლეულის გადამამუშავების პროცესში მიმდინარე თბური, მექანიკური და ბიოქიმიური გარდაქმნებით.

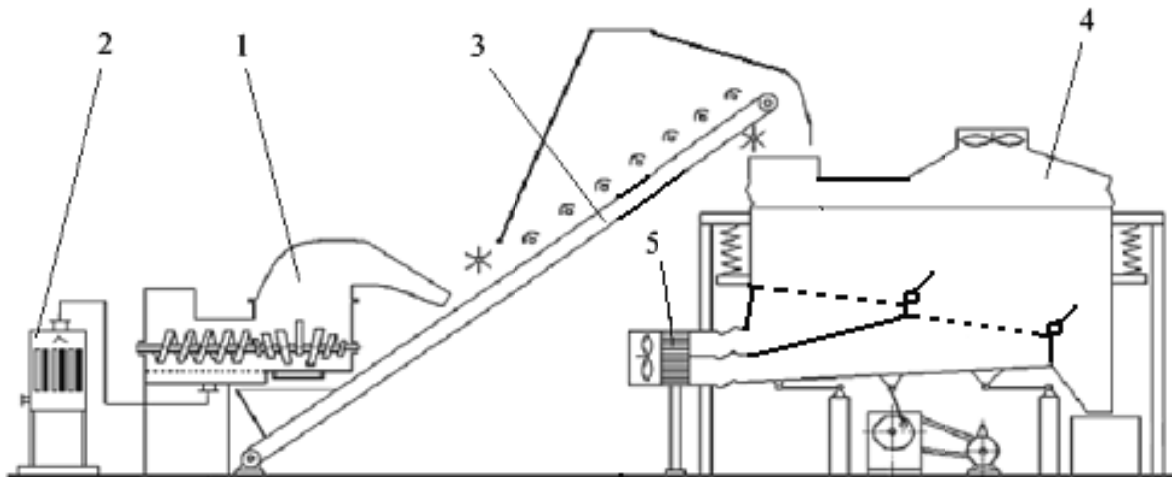
* აღნიშნული პროექტი განხორციელდა შოთა რუსთაველის სახელობის საქართველოს ეროვნული სამეცნიერო ფონდის ფინანსური ხელშეწყობით (გრანტი № 30/26). წინამდებარე პუბლიკაციაში გამოთქმული ნებისმიერი აზრი ეკუთვნით ავტორებს და შეიძლება არ ასახავდეს შოთა რუსთაველის სახელობის საქართველოს ეროვნული სამეცნიერო ფონდის შეხედულებებს.

ძირითადი ნაწილი

ადამიანი საკვებ-სამკურნალო მცენარეული ნედლეულისაგან იყენებს თავისი ჯანმრთელობისათვის სასარგებლო ნივთიერებებით მდიდარ პროდუქტებს. მაგრამ გამოყენებამდე საჭიროა მათი ტექნოლოგიური გადამუშავება, რათა მიეცეს საკვები ან სამკურნალო საშუალების სახე. გადამუშავების პროცესში კი ნედლეულში შემავალი სასარგებლო ელემენტები განიცდის რაოდენობრივ და ხარისხობრივ ცვლილებებს. რაც მეტია აღნიშნული ცვლილებები, მით უფრო მეტად სცილდება წარმოებული პროდუქტის სასარგებლო თვისებები საწყისი ნედლეულის სასარგებლო ქიმიურ შედგენილობას და, შესაბამისად, მით უფრო ნაკლებად ეფექტური ხდება მიღებული პროდუქტი. ამიტომ საკვებ-სამკურნალო მცენარეული ნედლეულის გადამუშავების უპირველესი ამოცანაა გადამუშავების ისეთი ტექნოლოგიური პროცესისა და მოწყობილობის გამოყენება, რომლებიც უზრუნველყოფს ნედლეულში არსებული სასარგებლო ელემენტების მაქსიმალურ შენარჩუნებას.

ამ მიზნით ავტორთა მიერ დამუშავებულია ახალი ტექნოლოგია და მოწყობილობა, რომლის პრინციპული სქემა ნაჩვენებია ნახაზზე.

საჭყლეტ-საქუცმაცებელი მოწყობილობა (1) შედგება როტორებისაგან, რომლებზეც დასმულია შეწყვილებული შნეკები და საჭყლეტ-საქუცმაცებელი ფრთოვანები. როტორების ქვემოთ, კორპუსში განლაგებულია აირგამანაწილებელი, რომელშიც ორთქლის მიწოდება ხდება საჭყლეტ-საქუცმაცებელი მოწყობილობის გვერდით განლაგებული ორთქლის გენერატორიდან (2). საჭყლეტ-საქუცმაცებელ მოწყობილობას აქვს დიფუზორი და გადმოსატვირთი სარკმელი. სარკმლის ქვეშ განლაგებულია დაჭყლეტილ-დაქუცმაცებული ფოთლის გამოსატანი ტრანსპორტიორის (3) მიმღები ნაწილი. ტრანსპორტიორის თავზე მანძილის რეგულირებით განლაგებულია ინფრაწითელი გამოსხივების ნათურები. ტრანსპორტიორი ზევიდან დახურულია ასპირაციული ქოლგით.



საკვებ-სამკურნალო მცენარეული ნედლეულის საჭყლეტ-საქუცმაცებელი საფიქსაციო-საშრობი დანადგარის პრინციპული სქემა

ტრანსპორტიორის განმტვირთველი ბოლო მდებარეობს ვიბრომდულარე ფენაში ფოთლის საშრობი მანქანის (4) მიმღები ბუნკერის თავზე. საშრობი მანქანა აღჭურვილია ნამუშევარი ტენიანი ორთქლის გამწოვი ვენტილატორით და ცხელი მუშა აგენტის (ჰაერის) შემკრებით. ამ უკანასკნელში მუშა აგენტის მიწოდება ხდება კალორიფერიდან (5), რომელიც მოთავსებულია მანქანაში ჰაერის მიწოდების მხრიდან.

მცენარეული ნედლეული ჩაიტვირთება საჭყლეტ-საქუცმაცებელი საფიქსაციო მოწყობილობის მიმღებ ბუნკერში, სადაც მიმდინარეობს ფოთლის ჭყლეტა-დაქუცმაცების პროცესი, რომლის დროსაც კორპუსის ქვედა ნაწილში განლაგებული აირგამანაწილებლიდან ხდება მუშა აგენტის (ორთქლის) მიწოდება გენერატორიდან. საჭყლეტ-საქუცმაცებელი მოწყობილობა უზრუნველყოფს ნედლეულის ფოთლების საჭირო ზომის ნაწილაკებად დაქუცმაცებას და მათი უჯრედების მაქსიმალურად

დაჭყლევას. ამ დროს უჯრედებში არსებული წვენი გამოდის ფოთლის ზედაპირზე. აღნიშნული წვენი განიცდის მაღალი ტემპერატურის (110 – 140 °C) მქონე ორთქლის ზემოქმედებას, რის შედეგადაც ნედლეულის ტემპერატურა აღწევს 60 – 70 °C-ს. ეს უზრუნველყოფს წვენში არსებული ფერმენტების ინაქტივაციას. შესაბამისად, მიიღება საჭირო ზომებად დაჭყლევით-დაქუცმაცებული ფოთლის მასა ინაქტივირებული წვენით გარე ზედაპირზე. ეს უზრუნველყოფს საკვებ-სამკურნალო მცენარეებში არსებული დადებითი თვისებების მაქსიმალურ შენარჩუნებას. მუშაობის პროცესში დაჭყლევით-დაქუცმაცებული მასა გადმოივითება დიფუზორიდან, ხოლო სამუშაოს დასრულებისას განტვირთვა ხორციელდება გადმოსატვირთი სარკმლიდან მისი გაღების შემდეგ. ორივე შემთხვევაში დამუშავებული ფოთოლი მოხვდება ტრანსპორტიორის მიმღებ ნაწილზე.

ტრანსპორტიორი ახორციელებს ნედლეულის ტრანსპორტირებას საჭყლევ-საქუცმაცებელი საფიქსაციო მოწყობილობიდან საშრობ მანქანამდე. ტრანსპორტიორის ფენის გამთანებრებელი ფოთლის მასას გაშლის თხელ ფენად, რომელზეც ხდება ინფრაწითელი სხივებით ზემოქმედება ტრანსპორტიორის თავზე განლაგებული ინფრაწითელი გამოსხივების ნათურების საშუალებით. ინფრაწითელი სხივები ასურებს ფოთლის მასას და იწყება მისი შრობისათვის მომზადება. გახურებული ფოთლის მასა ტრანსპორტიორის განმტვირთავი ბოლოდან ჩაიყრება საშრობი მანქანის მიმღებ ბუნკერში, სადაც შრობა მიმდინარეობს ვიბროგათხევადებულ ფენაში. შრობისათვის საჭირო მუშა აგენტის (ცხელი ჰაერის) მომზადება ხდება კალორიფერში. ვიბროამძრავი რხევით მოძრაობას ანიჭებს საშრობი კამერას. გასაშრობი ნედლეულის მასა ჩამტვირთავი ბუნკერიდან მოხვდება პროდუქტის მიმღებ ბადეზე და თანდათან გადაადგილდება საფეხურებად განლაგებულ მოვიბრირე ბადეებზე. ცხელი მუშა აგენტი გაივლის ბადეებზე მოძრავი ფოთლის მასის ფენაში და ახდენს მის შრობას. ჰაერის გამწოვის დახმარებით ნამუშევარი ჰაერი გამოდის ატმოსფეროში. პროდუქტის გადაადგილების მიმართულებით დაღმავალ საფეხურებად განლაგებულ ბადეებზე მიიღწევა ფაზათა (დაჭყლევით-დაქუცმაცებული ნედლეულის მასა და მუშა აგენტი) შორის კონტაქტის გაზრდა, რაც აუმჯობესებს მათ შორის მასისა და სითბოს გადაცემის პროცესს და ამით უზრუნველყოფს შრობის მაღალ ხარისხს. ვიბრაციული მოძრაობისას ბადეების ქვევიდან მიწოდებული ცხელი ჰაერი იწვევს გასაშრობი ნედლეულის გადაყვანას ფსევდომუდარე მდგომარეობაში, რაც უზრუნველყოფს ფოთლის ნაწილაკების ინტენსიურ შრობას. გამშრალი პროდუქტი მოხვდება გადმოსატვირთ ხვიშირაში, საიდანაც იყრება მის ქვეშ არსებულ შემგროვებელში.

დანადგარი გამოიცადა ქ. ლანჩხუთში, შპს “არმატ-91“-ში 2014 წელს. ექსპერიმენტები ჩატარდა ჩაის, კაკასიური დეკას, მრავალძარღვას, ეკალიპტის და მაყვლის ფოთლებზე. ყოველი მცენარისათვის განსაზღვრული იყო შაქრების, პოლიფენოლების, ასკორბინის მჟავას, ამინომჟავების შემცველობა და ანტიოქსიდანტური პოტენციალი. გადამუშავების პროცესში მცენარეულ ნედლეულში შემავალი სასარგებლო ნივთიერებების შედგენილობის ცვლილების შესწავლის მიზნით განხორციელდა ცალკეული მცენარეების ქიმიური ანალიზი როგორც გადამუშავებამდე, ისე გადამუშავების შემდეგ. ანალიზები ჩატარდა საქართველოს აგრარული უნივერსიტეტის კვების პროდუქტების ტექნოლოგიის ფაკულტეტის კვლევით ლაბორატორიაში.

ანალიზის შედეგების მიხედვით, შაქრების, პოლიფენოლების, ასკორბინის მჟავას და ამინომჟავების შემცველობა შესწავლილ ნედლეულთაგან ყველაზე მეტი აღმოჩნდა მწვანე ჩაისა და მაყვლის ფოთლებში. მათი ანტიოქსიდანტური პოტენციალიც ძალზე მაღალია (ნედლი ჩაი – 920; მშრალი – 5000, ხოლო ნედლი მაყვლის ფოთოლი – 1810; მშრალი – 10600 მგ ასკორბინის მჟავას ექვივალენტი). შეიძლება ითქვას, რომ ჩაის ფოთლებისათვის მიღებული პოლიფენოლების შემცველობა საკმაოდ დაბალია, რაც შეიძლება აიხსნას ჩაის ფოთლის დაბალი ხარისხით (ნორმალური ხარისხის ნედლი ჩაის ფოთლის პროდუქციაში პოლიფენოლების შემცველობა 15 % და მეტიც უნდა იყოს). როგორც ანალიზმა ცხადყო, ანტიოქსიდანტური აქტიურობის ძირითადი წილი პოლიფენოლების შემცველობითაა განპირობებული. მაგალითად, მწვანე ჩაის 100 გ მშრალ ფოთოლში 5000 მგ (5 გ) ასკორბინის მჟავას ექვივალენტი აქტიურობა ვლინდება, საიდანაც მხოლოდ 222,8 მგ (4,5 %) მოდის უშუალოდ ასკორბინის მჟავაზე, დანარჩენი 4772 მგ (95,5 %) კი – პოლიფენოლებზე. მსგავსი სურათია სხვა ნედლეულის შემთხვევაშიც.

ნედლ ფოთოლსა და მშრალ მზა პროდუქციას შორის ანტიოქსიდანტური პოტენციალის ცვლილების შესწავლის შედეგად აღმოჩნდა, რომ მრავალძარღვას და ეკალიპტის პოლიფენ-

ნოღების ხვედრითი ანტიოქსიდანტური აქტიურობა თერმული დამუშავების შედეგად პრაქტიკულად არ იცვლება. კავკასიური დეკას შემთხვევაში კი ეს მაჩვენებელი 1,5-ჯერ იზრდება. 1 გ პოლიფენოლების ანტიოქსიდანტური აქტიურობის მნიშვნელოვანი ზრდა გამოვლინდა მაყვლისა და ჩაის ფოთლების თერმული გადამუშავების შედეგად: მაყვლის ფოთლების შემთხვევაში გაიზარდა 2,9-ჯერ, ხოლო ჩაის ფოთლის შემთხვევაში – 2,5-ჯერ. აღნიშნულის საფუძველზე შეიძლება დავასკვნათ, რომ ჩაისა და მაყვლის ფოთლების ტექნოლოგიური გადამუშავების პროცესში მიმდინარე ბიოქიმიური გარდაქმნები განაპირობებს ცალკეული პოლიფენოლების ანტიოქსიდანტური აქტიურობის გაზრდას.

დასკვნა

ჩატარებული ექსპერიმენტების შედეგების საფუძველზე შეიძლება დავასკვნათ, რომ მცენარეული ნედლეულის გადამუშავებისას გამოყენებული ტექნოლოგია და საჭყლეტ-საქუცმაცებელი საფიქსაციო-საშრობი დანადგარი უზრუნველყოფს ნედლეულის სწრაფად გადამუშავებას და მნიშვნელოვნად აუმჯობესებს საწყისი მცენარეული ნედლეულის ანტიოქსიდანტურ პოტენციალს. დამუშავებული ტექნოლოგიისა და მოწყობილობების ბაზაზე შესაძლებელია მცირე მწარმოებლურობის (100–200 კგ/სთ) საკვებ-სამკურნალო მცენარეული ნედლეულის გადამამუშავებელი საწარმოს შექმნა, რომელიც გამოიმუშავებს მაღალხარისხიან, მსოფლიო ბაზარზე კონკურენტუნარიან მზა პროდუქციას.

ლიტერატურა – REFERENCES – ЛИТЕРАТУРА

1. თ. მეგრელიძე, ვ. ღვაჩლიანი, გ. გუგულაშვილი, გ. მეგრელიძე. ვიბრომდულარე ფენაში ჩაის შრობის ხერხი. საპატენტო სიგელი GE P 4859 B, 12.10.2009, A 23 F 3/00, F.26 B 17/00.
2. თ. მეგრელიძე, ზ. ჯაფარიძე, ვ. ღვაჩლიანი, გ. გუგულაშვილი, ე. სადალაშვილი, ს. მღებრიშვილი. ნედლეულის გადამამუშავებელი მოწყობილობა. საპატენტო სიგელი № GE P 5314 B, 25.10.2011, კლასი C 12 G 1/02.
3. თ. მეგრელიძე, ე. სადალაშვილი, ვ. ღვაჩლიანი, გ. გუგულაშვილი. ღნობის პროცესის პარამეტრების დამოკიდებულება მუშა აგენტის ტენიანობაზე. საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის შრომები, № 2 (476), თბ.: ტექნიკური უნივერსიტეტი, 2010, გვ. 114-118.
4. თ. მეგრელიძე, ვ. ღვაჩლიანი, ე. სადალაშვილი, გ. გუგულაშვილი. “ვიბრომდულარე“ ფენაში ჩაის შრობის პროცესის შესწავლა. ჩაის, სუბტროპიკული კულტურების და ჩაის მრეწველობის ინსტიტუტის შრომები//სუბტროპიკული კულტურები, № 1-4 (261-264), 2010, გვ. 292-295.
5. თ. მეგრელიძე, ბ. ღვაჩლიანი, ვ. ღვაჩლიანი, გ. გუგულაშვილი, ე. სადალაშვილი. ფსევდოგათხევადებული პროდუქტის გამოსაშვები ზღუდის სიმაღლის განსაზღვრა. საერთაშორისო სამეცნიერო-პრაქტიკული ინტერნეტ-კონფერენცია “ინოვაციური პროცესები და ტექნოლოგიები“, ქუთაისი, 2011, გვ. 65-69.
6. თ. მეგრელიძე, ვ. ღვაჩლიანი, გ. გუგულაშვილი, ე. სადალაშვილი, ბ. ღვაჩლიანი. მცენარეული ნედლეულისაგან მრავალკომპონენტური საკვებ-სამკურნალო პროდუქციის მიღების გაუმჯობესების გზები. საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის შრომები, № 2 (492), თბ.: ტექნიკური უნივერსიტეტი, 2014, გვ. 40-44.
7. თ. მეგრელიძე, ვ. ღვაჩლიანი, გ. გუგულაშვილი, ე. სადალაშვილი, გ. პირველი. მცენარეული ნედლეულის გადამამუშავებელი დანადგარის გამოცდის შედეგები. საერთაშორისო სამეცნიერო კონფერენციის “კვების მრეწველობის ტექნოლოგიური პროცესების და მოწყობილობების პრობლემები“ შრომათა კრებული, თბ., 2015, გვ. 11-19.

THE PERSPECTIVES OF SET UP THE NEW PETTY CONCERNS FOR REMAKE OF FOOD-PROPHYLACTIC VEGETABLE RAW MATERIALS

T. Megrelidze, G. Pirveli, G. Gugulashvili, V. Gvachliani

(Georgian Technical University)

Resume: There is considered the question about remake of food-prophylactic and nutritive-medical vegetable raw materials. There is shown, that for maximum defense of the vegetable raw materials useful properties if is necessary remake this raw materials in such terms; when leaves cell juice fermentation process will not happen. For realization this question it is necessary the new method and plant for remake the vegetable raw materials. There is described on remaking plant experiments carry method. There is given, that modifications, which currented in raw vegetable materials in their remaking process time. There is shown, that nutritive-medical vegetable raw materials remaking new technology and plant can improvement the vegetable materials source properties and their antioxidant potential.

Key words: food-prophylactic materials; initial properties; leaves cell juice; new method; remake.

НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

ПЕРСПЕКТИВЫ СОЗДАНИЯ МАЛОМОЩНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ ПО ПЕРЕРАБОТКЕ ПИЩЕВО-ЛЕЧЕБНОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

Мегрелидзе Т. Я., Пирвели Г. Т., Гугулашвили Г. Л., Гвачлиани В. В.

(Грузинский технический университет)

Резюме: Рассмотрено современное состояние вопроса переработки пищево-лечебного растительного сырья. Показано, что растительное сырье должно перерабатываться в условиях максимального сохранения всех полезных элементов, содержащихся в исходном сырье. Для достижения поставленной задачи авторами разработаны новая технология и установки для мятия-измельчения и фиксации-сушки растительного сырья. Приведены результаты исследования изменений, протекающих в сырье в процессе ее переработки с использованием новой технологии и оборудования. Согласно полученным результатам, новая технология и установка обеспечивают сохранение качественных показателей и повышение антиоксидантного потенциала исходного материала.

Ключевые слова: исходные показатели; клеточный сок листьев; новый метод; переработка; пищево-профилактический материал.