

# კვების მრეწველობა Food Industry

## ვიტამინიზებული სიროფი ფუნქციონური კვების პროდუქტებისთვის

იამზე ჩხარტიშვილი-ტექნიკის აკადემიური დოქტორი,  
სოფია პაპუნძიძე-ბიოლოგიის აკადემიური დოქტორი,  
ნინო სეიდიშვილი-ტექნიკის აკადემიური დოქტორი,  
ზურაბ მიქელაძე - სოფლის მეურნეობის აკადემიური დოქტორი

საკვანძო სიტყვები: შაქროვანი სორგო, დაწმენდა, სტაბილიზაცია.

### რეზიუმე

სტატიაში მოცემულია დასავლეთ საქართველოს ტერიტორიაზე მოყვანილი შაქროვანი სორგოს ღეროებიდან მიღებული უჯრედის წვენის, წვენის მიღების შემდეგ დარჩენილი გამონაწიხიდან მიღებული დიფუზიური ექსტრაქტის, ასევე წვენისა და ექსტრაქტის დაკონცენტრირებით მიღებული სიროფის დაწმენდა ფიზიკურქიმიური მეთოდების გამოყენებით. შაქროვანი სორგო წარმოადგენს პერსპექტიულ კულტურას სხვადასხვა ასორტიმენტის მაღალი კვებითი ღირებულების პროდუქტების წარმოებისთვის. შაქროვანი სორგო საუკეთესო და იაფი ნედლეულია ბიოეთანოლის წარმოებისთვის. შაქროვანი სორგოსგან მიღებულმა სიროფმა, რომელიც ასევე ცნობილია ვიტამინიზებული სიროფის სახელწოდებით შეიძლება ნაწილობრივ ან მთლიანად ჩაანაცვლოს კვების მრეწველობაში მრავალი დასახელების პროდუქტის დასამზადებლად საჭირო შაქრის როლენობა. ნახშირწყლები ადამიანის ორგანიზმში ენერჯის მთავარ წყაროს წარმოადგენს.

ადამიანის ორგანიზმში დღე-ღამეში უნდა მოიხმაროს 350-500-მდე ნახშირწყალი, რომელშიც საქაროზას წილი არ უნდა აღემატებოდეს 20%-ს. ამ მხრივ, სორგოს სიროფი საუკეთესოა. სორგოს სიროფი საქაროზის გარდა შეიცავს გლუკოზას, ფრუქტოზას, ამინომჟავებს, მათ შორის ყველა შეუცვლელ ამინომჟავას, მაკრო და მიკროელემენტებს; Ca, P, Mg, K, Na, Cu, Zn, Co, Mn, Fe, S, ვიტამინებს B1, B2, PP, E, C. ხსნად სახამებელს, პროტეინს. შაქროვანი სორგოს ღეროებიდან მიღებული უჯრედული წვენის, დიფუზიური ექსტრაქტის და სიროფის ორგანოლექტიკური და ხარისხობრივი მაჩვენებლების ამადლების მიზნით კარგი შედეგი მიიღწევა ასკანგელის, ბენტონიტის, აქტივირებული ნახშირის და ქულატინის გამოყენებით. დადგენილდა დაწმენდის ოპტიმალური პარამეტრები.

შაქრის სორგო (*Sorghum sochartum*) მიეკუთვნება უძველეს მარცვლოვან კულტურას. მისი სამშობლოა სუდანი, ეთიოპია და სხვა ჩრდილო-აღმოსავლეთ აფრიკის ქვეყნები, სადაც მისი კულტივირება დაიწყო ჩვენს ერამდე მე-4 საუკუნეში. შემდეგ, სორგოს კულტურა გავრცელდა ჩინეთში, ინდოეთში, სადაც იგი დღესაც ფართოდ გამოიყენება საკვებად. სორგოს კულტივირება ევროპის ქვეყნებში მე-15 საუკუნეში დაიწყო. დღეისათვის ცნობილია სორგოს კულტურული და ველური სახეობის 60-მდე ჯიში, რომელიც გავრცელებულია მსოფლიოს 85-მდე ქვეყანაში.

ჩვენი კვლევის მიზანი იყო დასავლეთ საქართველოში, აჭარის რეგიონში, მოყვანილი შაქროვანი სორგოს ღეროებიდან მიღებული უჯრედული წვენის, დიფუზიური ექსტრაქტის და სიროფის ორგანოლექტიკური (გემო, არომატი, გამჭვირვალობა) მაჩვენებლების გაუმჯობესება მექანიკური და ფიზიკო-ქიმიური მეთოდების გამოყენებით.[1]

კვლევის ობიექტს წარმოადგენდა: შაქროვანი სორგოს ღეროებიდან მიღებული წვენი, დიფუზიური ექსტრაქტი და სიროფი.

სორგოს დაქუცმაცებული ღეროებიდან მიღებული წვენი წარმოადგენს მომწვანო ფერის მღვრიე სითხეს, დამახასიათებელი ბალახის სუნით.

პირველადი წვენის მიღების შემდეგ დარჩენილი გამონაწნეხის, 40°C ტემპერატურის წყლით დამუშავებით მიიღება სორგოს ექსტრაქტი 7-8% მშრალი ნივთიერების შემცველობით. მიღებული წვენის და ექსტრაქტის ფიზიკო-ქიმიური მაჩვენებლები მოცემულია ცხრილში 1.

შაქროვანი სორგოს წვენის და ექსტრაქტის ფიზიკო-ქიმიური მაჩვენებლები ცხრილი 1

ნიმუშის დასახელება	წვენის გამოსავალი, %	მშრალი ნივთიერება, %	pH	საერთო შაქრები %	გლუკოზა, %	ფრუქტოზა, %	საქაროზა, %
ქობულეთის რაიონში მოყვანილი	46,2	16,2	5,2	14,2	3,2	3,4	7,0
ხელვაჩაურის რაიონში მოყვანილი	48,4	17,8	5,4	15,3	4,0	4,4	7,6
დიფუზიური ექსტრაქტი	25,0	7-8	5,7	12,2	1,3	1,4	3,2

როგორც ცხრილიდან ჩანს, სორგოს წვენში და ექსტრაქტში მნიშვნელოვანი წილი უკავია ფრუქტოზას და გლუკოზას.

პირველ ეტაპზე წვენის გაწმენდა უხეში მექანიკური მინარევებისა და შეწონილი ნაწილაკებისაგან, ხდება ფილტრაციით, კაპრონის ბადის გამოყენებით.

სორგოს წვენი წარმოადგენს რთულ ბიოლოგიურ სითხეს, რომელშიც მუდმივად მიმდინარეობს ფიზიკო-ქიმიური და ბიოქიმიური პროცესები. წვენში, ექსტრაქტში და სიროფში არსებული მიკროორგანიზმების, ველური საფუერების და დამუხანგავი ფერმენტების ინაქტივაციისათვის, მდგრადობის ასამაღლებლად და ნაწილობრივ გაფუერულების მიზნით ჩატარდა სულფიტაცია 60მგ/ლ რაოდენობით. ჩატარებული ცდებით დადგინდა, რომ გოგირდის ანჰიდრიდის ეს მინიმალური რაოდენობა ამცირებს შემდეგში სხვა გამოყენებული დამწმენდი საშუალებების რაოდენობას (60მგ/ლ SO<sub>2</sub> რაოდენობა 2გ/ლ ბენტონიტთან ან ასკანგელთან კომპლექსში თავისი ეფექტური ზემოქმედებით შეესაბამება 100მგ/ლ SO<sub>2</sub>-ს ზემოქმედებას. წვენის და ექსტრაქტის სულფიტაციის და დესულფიტაციის შედეგები, მოცემულია ცხრილში 2.

შაქროვანი სორგოდან მიღებული ნატურალური წვენის, დიფუზიური ექსტრაქტის და სიროფის სულფიტაციის და დესულფიტაციის ექსპერიმენტის შედეგები ცხრილი 2

ნიმუშის დასახელება	შრალი ნივთიერება, %	გოგირდის ანჰიდრიდის შემცველობა, მგ/ლ		pH არე		შუქტამტარობა %		მშრალი ნივთიერება, %	ორგანოლოგიკური შეფასება
		სულფიტაციის შემდეგ	დესულფიტაციის შემდეგ	სულფიტაციის შემდეგ	დესულფიტაციის შემდეგ	სულფიტაციის შემდეგ	დესულფიტაციის შემდეგ		
ნატურალური სორგოს წვენი	22,0	0,100	0,04	2	5,2	20	60	22,0	ოდნავ შესამჩნევი სიმღვრივე
დიფუზიური ექსტრაქტი	7,0	0,100	0,04	2	5,0	35	65	7,0	ოდნავ შესამჩნევი სიმღვრივე
ნატურალური წვენის სიროფი	53,0	0,100	0,05	3	5,2	20	50	53,0	მღვრიე
დიფუზიური ექსტრაქტის სიროფი	51,0	0,100	0,04	3	5,0	40	70	51,0	მღვრიე

როგორც ცხრილი 2-დან ჩანს სულფიტაციის შედეგად იზრდება შუქგამტარობა რაც იმაზე მიუთითებს, რომ სულფიტაცია გარდა მდგრადობისა ნაწილობრივ გამჭვირვალობასაც ანიჭებს ნიმუშებს.

შაქროვანი სორგოს წვენის სიმღვრივე გამოწვეულია წვენში ცილების და სახამებლის შემცველობით. წვენის ცილოვანი ნივთიერებებიდან გასუფთავება უნდა ჩატარდეს ისე, რომ ნარჩენი ცილის რაოდენობა არ აღემატებოდეს 15მგ/ლ-ში. [4,5]

ექსპერიმენტულმა კვლევებმა გვიჩვენა სორგოს წვენში და დიფუზიურ ექსტრაქტში ცილოვანი სიმღვრივის და მწვანე ფერის მოცილების მიზნით საუკეთესო შედეგს იძლევა გრანულირებული, გააქტივებული ნახშირის, ასკანგელის ან ბენტონიტის გამოყენება.

-ბენტონიტი ანუ პოლიბენტი არის ალუმინის ჰიდრატირებული სილიკატის ხსნადი კაზეინის და PVPP-ს ნაერთი;

- ასკანგელი FOCT 18-49-71, ბენტონიტური თიხა ანუ ასკანგელი ;

-ჟელატინი კოლპერლი (Colle Perle) არის ცხოველური წარმოშობის ჟელატინი მოქმედების არე pH = 5-6,5

-გააქტიურებული გრანულირებული ნახშირი OY-5 მარკის.

ლაბორატორიული კვლევების შედეგად დადგინდა გამწვავი ნივთიერებების ოპტიმალური რაოდენობა. ჩატარებული ექსპერიმენტის შედეგები მოცემულია ცხრილში 3.

სორგოს წვენის და დიფუზიური ექსტრაქტის ასკანგელით, ბენტონიტით და აქტივირებული ნახშირით დაწმენდის ცდის შედეგები. ცხრილი 3

ნიმუშში დამატებული რაოდენობა მლ	ცდისთვის აღებული წვენის რაოდენობა, მლ		წვენში დამატებული რაოდენობა გ/ლ		მიღებული შედეგი	
	ასკანგელი ბენტონიტი	აქტივირებული ნახშირი	ასკანგელი ბენტონიტი	აქტივირებული ნახშირი	ასკანგელი ბენტონიტი	აქტივირებული ნახშირი
0,25	200	200	0,25	0,25	არ შეიმჩნევა ნალექი	არ შეიმჩნევა ნალექი
0,5	200	200	0,5	0,5	"	"
1,0	200	200	1,0	1,0	შეიმჩნევა მცირე ნალექი	შეიმჩნევა მცირე ნალექი
1,5	200	200	1,5	1,5	შეიმჩნევა ფორმირ. ნალექი	შეიმჩნევა ფორმირ. ნალექი
2,0	200	200	2,5	2,0	გამჭვირ ვალე	გამჭვირ ვალე
2,5	200	200	3,0	2,5	გამჭვირ ვალე	გამჭვირ ვალე

**შენიშვნა:** სორგოს წვენის და ექსტრაქტის დაწმენდაზე ასკანგელის და ბენტონიტის ერთნაირი რაოდენობა იხარჯება.

როგორც ცხრილიდან ჩანს, ასკანგელისთვის და ბენტონიტისთვის გაწვების ოპტიმალური რაოდენობა შეადგენს 2,5გ/ლ-დან 3,0გ/ლ-მდე.

როგორც ჩატარებულმა ექსპერიმენტულმა კვლევებმა გვიჩვენა შაქროვანი სორგოს ღეროებიდან მიღებული უჯრედის წვენის და დიფუზიური ექსტრაქტის ვაკუუმ აპარატში დაკონცენტრირების შემდეგ მიღებული 51%-იანი და 53%-იანი სიროფების გაკამკამებისთვის ოპტიმალური ეფექტური

შედგენი მიღწევა კელატინის 100-150გ/ლ და 2-დან 2,5გ/ლ ბენტონიტის კომბინირებული გამოყენებით.

შაქროვანი სორგოს სიროფის მწარმოებელ ბევრ ქვეყანაში არ ხდება წვენი დაწმენდა[2,3]. ასეთი წვენი დაკონცენტრირებით მიღებული სიროფი სორგოს თაფლის სახელწოდებითაა ცნობილი და წარმატებით გამოიყენება როგორც თაფლის შემცველი და დამატკბობელი დიეტურ კვებაში, მათ შორის დიაბეტით დაავადებული ადამიანებისთვის, ბავშვთა და სპორტსმენთა კვებაში, და მრავალფეროვანი ასორტიმენტის, ფუნქციონური დანიშნულების კვების პროდუქტების დასამზადებლად.

### გამოყენებული ლიტერატურა;

1. Чхартишвили И.Н., Кобахидзе М.А., Сеидишвили Н.Р. Композиции биоэкстрактов для производства функциональных напитков. Материалы II международной научной конференции. Ставрополь. 2011.
2. Ефремова Е.Н. Петров Н.Ю. Технология переработки сорго. ГНУ Нижне- Волжский НИИСХ. №4 2012. Агрономия и лесное хозяйство.
3. Гребенкин А.Д. получение глюкозно-фруктозных сиропов из сахарного сорго/Хранение и переработка сельхозсырья. 2006. №9. с 26-28.
4. Лосева В. А. Ефремов А.А. Гундрова М.Н. Голова К.В. Очистка соков сахарного сорго с использованием флокулянтов. Успехи современного естествознания 2011 №7 С 145-145
5. ჩხარტიშვილი ი. სეიდიშვილი ნ. პაპუნიძე ს. მწვანე თხევადი ჩაის გაკამკამების ფიზიკო-ქიმიური და ბიოქიმიური მეთოდები. საქართველოს ეროვნული აკადემიის მაცნე. ქიმიის სერია. ISSN-6074 №4 ტომი 40/ თბილისი. გვ. 299-302.2014.

## Vitamin syrup for functional products

**Iamze Chkhartishvili** – Academic Doctor of technical,  
**Sophio Papunidze**- Academic Doctor of biology,  
**Nino Seidishvili** – Academic Doctor of technical,  
**Zurab Mikeladze** – Academic Doctor of agricultural

**Key words:** sweet sorghum, cleaning, stabilization

### Abstract

The purpose of this article was to clean natural cell juice, made from sorghum stems grown in Western Georgia, diffusion extract obtained from bagasse after juice, syrup obtained from concentration of natural juice and diffusion extract by using physical-chemical methods.

Sweet sorghum is perspective culture for the production of high nutritive value products of various assortments. Syrup made from sweet sorghum also known as vitamin syrup, can partly or completely replace the quantity of sugars needed to produce many types of food in the food industry.

Carbohydrates are the main source of energy in the human body. Human body should consume up to 350-500 carbohydrates per day, where the share of succharose should not exceed 20%. Sorghus syrup, besides sucrose, contains glucose, fructose, amino acids including all the essential amino acids, macro and microelements; Ca, P, Mg, K, Na, Cu, Zn, Co, Mn, Fe and S, vitamins B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, PP, E, C, solvent starch and protein. Good results are achieved by using of askangel, bentonite, activated carbon and gelatin to increase the organoleptic and qualitative indicators of cell juice, diffusion extract and syrup obtained from sweet sorghum stems.

The optimal parameters of clearing have been established.