

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

რ. ხუციშვილი

კარამელის წარმოების ტექნოლოგია

(ლექციების კურსი)

თბილისი-2012

კარამელის წარმოების ტექნოლოგია

ზოგადი ცნებები - კარამელი საკოდიტრო ნაწარმია, რომელიც ძირითადად შედგება კარამელის მასისაგან - ეს არის მკვრივი ამორფული მასა, რომელიც მიიღება შაქარ-ბადაგის ხსნარის ხარშვით 1-3% სინესტის მიღწევამდე. არსებობს კარამელის სახეობა უნაჩურთო - შაქარ-ყინულოვანი და ნაჩურთიანი (გულსართიანი), რომელიც დამზადებულია კარამელის მასისაგან და ნაჩურთისაგან. გულსართის სახესხვაობის მიხედვით კარამელი შეიძლება იყოს ხილ-კენკროვანი, ლიქიორის, თაფლის, რძის, პამადის, მარციპანის (მოუხალავი თხილის გულით), პარალინეს (მოხალული თხილის გულით), შოკოლადის, ცხიმ-შაქრიანი, შედღვებილი და სხვა.

კარამელის წარმოების ძირითადი ეტაპებია:

1. კარამელის მასის მომზადება;
2. კარამელის მასის გაცივება და დამუშავება;
3. გულსართის მომზადება;
4. კარამელის ფორმირება და გაცივება;
5. კარამელის შეხვევა, დაფასოება და შეფუთვა

ძირითადი ნედლეული - კარამელის წარმოების ძირითადი ნედლეულია სახაროზა და სახამებლის ბადაგი, რომლებიც ქმნიან გულსართიანი კარამელის (90-95%) მშრალ ნივთიერებებს და ყინულოვან კარამელის (99%) მშრალ ნივთიერებებს.

სახაროზა - თეთრი კრისტალური ნივთიერებაა, ადვილად იხსნება წყალში წარმოებაში მიზანშეწონილია შაქრის ფხვნილის რაფინადის გამოყენება, რომლის ნაცრიანობა არ აღემატება 0,03%-ს.

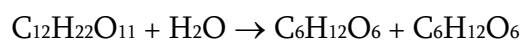
წარმოებაში სახაროზას ღებულობენ ტომრებით და ინახავენ საწყობებში შტაბელებად, შტაბელებს შორის არის სიცარიელე - გასავლელი, ასევე კედლებსა და შტაბელებს შორის, თუ იატაკი ცემენტისაა ან ასფალტირებული, მაშინ მათი შენახვა ხდება ხის სტელაჟებზე. საწყობი უნდა იყოს მშრალი და ვენტილირებული. ფარდობითი ტენიანობა არ უნდა აღმატებოდეს 70%-ს. წარმოებაში შემოტანისას შაქარი უნდა გაიცრას და გატარდეს მაგნიტურ საცრებში. შაქარი, რომელიც სიროფის მოსამზადებლად საჭირო უნდა გაიცრას 5 მმ ბადეში, ხოლო თუ მოსართავად არის გამოყენებული (შაქრის ფქვილისათვის) უნდა გაიცრას 5 მმ-იან ბადესაცერში. შესაძლებელია შაქრის მიღება წარმოებაში უტაროდ. შემოდის შაქარი სპეციალური მოცულობითი ჭურჭლით და იტვირთება საწყობებში, საიდანაც გადაიტვირთება საწარმოო საამქროებში პნევმატურად.

ბადაგი - წარმოადგენს სახამებლის (სიმინდის ან კარტოფილის) არასრული ჰიდროლიზის პროდუქტს, შესაძლებელია გამოყენებულ იქნას ბადაგი, მიღებული ხორბლის ან ჭვავის ფქვილის სახამებლისაგან, კარამელის წარმოებაში გამოიყენება უმაღლესი ან პირველი ხარისხის 38-44% რედუცირებული ნივთიერებების შემცველობით. ბადაგი გამოიყენება როგორც ანტიკრისტალიზატორი. მისი ძირითადი შემდგენელია დექსტრინები, მალტოზა და გლუკოზა. დექსტრინების შემცველობის გამო ბადაგს აქვს დიდი სიბლანტე, რომელიც ბევრად აჭარბებს შაქრის სიროფის სიბლანტეს. ბადაგის pH მერყეობს 4,7-5,2 ფარგლებში. ბადაგი წარმოებაში შემოდის რკინიგზით, სპეციალური ცისტერნებით, რომელთაც აქვს გამათბობელი მოწყობილობა და თვითდინებით იტვირთება ან ტუმბოების დახმარებით გადაიტანება წარმოების სტაციონარულ ცისტერნებში. თუ ბადაგი შემოდის კასრებით, მაშინ ის ინახება საცავებში, სადაც t არ აღემატება 12-14°C. ბადაგი შეიცავს 78-80% მშრალ ნივთიერებებს, რომლის 18-20% გლუკოზაა, 18-20% მალტოზაა და 55-60% დექსტრინებია. კარამელის სიროფის მომზადებას წინ

უსწრებს ბადაგის აუცილებელი წინასწარი გაფილტვრა სპეციალურ საფილტრ მოწყობილობებში.

ინვერტული შაქარი - ბადაგის უქონლობის ან უკმარისობის გამო იგი შეიძლება შეიცვალოს ინვერტული შაქრით, რომელიც გლუკოზასა და ფრუქტოზას ნარევეს წარმოადგენს. ასეთი შეცვლა ძირითადად, გამონაკლისის გარდა, დაუშვებელია, რადგან მისგან დამზადებულ კარამელს დიდი ჰიგროსკოპულობა ახასიათებს. მცირდება მისი მდგრადობა, რთულდება მისი გამოყვანა-დაყალიბება, კარამელი მუქდება.

კარამელის სიროფში ინვერტული შაქარი შეყავთ წინასწარ დამზადებული სიროფის სახით, რომელიც 80% ინვერტულ შაქარს შეიცავს, ან მას წარმოშობენ შაქრის სიროფზე მჟავას დამატებით (მჟავის სახით გამოიყენება ლიმონმჟავა, რძემჟავა, გოგირდმჟავა, ღვინის ქვის მჟავა, მარილმჟავა). წარმოებაში ინვერტის დამზადება ძირითადად ორგანული მჟავებით ხდება. 75-80%-იან შაქრის სიროფს უმატებენ 0,5-0,9% ზემოთ აღნიშნულ რომელიმე ორგანულ მჟავას და 90°C-ზე ახდენენ მის ინვერსიას, რაც გრძელდება 15-20 წთ. ინვერსიულ შაქარს ხარშავენ სპილენძის ქვაბში (ღია ქვაში) ამის შემდეგ აცივებენ და იგზავნება დანიშნულებისამებრ.



გლუკოზა - ყურძნის შაქარი, კარამელის წარმოებაში გამოიყენება, როგორც ბადაგისა და ინვერტული შაქრის შემადგენელი. გლუკოზა ამავე დროს წარმოიქმნება კარამელის მასის ხარშვისას და გულსართის ხარშვისას სახაროზას, ბადაგის შემადგენელი დექსტრინებისა და მალტოზას ჰიდროლიზით. გლუკოზა ანტიკრისტალიზატორია. $C_6H_{11}O_6$ მისი ლღობის $t = 146^\circ$.

ფრუქტოზა - ხილის შაქარი, შემადგენელია ინვერტული შაქრისა, ან წარმოიშობა კარამელის წარმოებისას, როგორც სახაროზას ჰიდროლიზის

პროდუქტი. მისი სიტკბო მალტოზასთან შედარებით შეადგენს 1,5-ს, ხოლო გლუკოზას სიტკბო სახაროზასთან შედარებით შეადგენს 0,5-ს.

მალტოზა - სახამებლის ბადაგის შემადგენელია, მისი სიტკბო 0,6 სახაროზას სიტკბოსთან, ჰიდროლიზით იძლევა ორ მოლეკულა გლუკოზას. მალტოზა $C_{12}H_{22}O_{11}$ ლობის $t = 108^{\circ}$. წარმოებაში იგი მიიღება სახამებლის აშაქრებით ამილაზური ფერმენტებით ან მარილმჟავათი.

კარამელის მასა და მისი მიღება - კარამელის მასა მიიღება შაქრის ხსნარისა და ბადაგის ან შაქრის ხსნარის და ინვერტული შაქრის შეხარშვით მშრალი ნივთიერებების 97-99%-მდე მიყვანით. შეხარშვის შედეგად კარამელის მასა წარმოადგენს ბლანტ, გამჭვირვალე ხსნარს - ღია-მოყვითალო ფერით, 40-45°C-ზე კარამელის მასა რჩება ამორფულ მდგომარეობაში, მაგარი და მსხვრევადია.

კარამელის მასის მიღება შეიძლება განვიხილოთ, როგორც კრისტალური შაქრის გადასვლა ამორფულ მდგომარეობაში, საწარმოო პრაქტიკაში კარამელის მასა მიიღება შაქრის გახსნით წყალში და მისი შეხარშვით ბადაგთან ან ინვერტულ შაქართან მშრალი ნივთიერებების ზღვრულ რაოდენობებამდე. კარამელის სიროფის მომზადება პერიოდული ქმედებისას ხდება ორი სქემით:

1. წინასწარ გაცხელებულ ბადაგში შაქრის გახსნით და შეხარშვით აუცილებელ კონცენტრაციამდე.
2. შაქრის გახსნით ცხელ წყალში და შემდგომ მისი ბადაგთან შეხარშვით.

პირველი სქემით ხდება ბადაგის გაცხელება 60°C-მდე, ტუმბოთი გადაიტანენ ბაკში, სადაც იტვირთება შაქარი. ამავდროულად ხდება ორთქლის მიწოდება, რომელიც გადის აპარატის ძირზე. ამის შემდეგ ხდება შაქარ-ბადაგის მასის შეხარშვა, ვიდრე მშრალი ნივთიერებების რაოდენობა მიაღწევს 84-86%-ს.

ამის შემდეგ მასა იფილტრება. რედუცირებული შაქრების რაოდენობა არ უნდა აღემატებოდეს 12-14%-ს (ბადაგის გამოყენებისას) და 14-16%-ს (ინვერტული შაქრის გამოყენებისას). ერთი ციკლის ხანგრძლივობა 30 წთ-ია.

მეორე სქემის - აპარატში, რომელიც აღჭურვილია კლაკნილათი, იტვირთება 25-30 ლ წყალი 100 კგ შაქარზე. აპარატი აღჭურვილია სარეველათი. გახსნა მიმდინარეობს 20-30 წმ. ამის შემდეგ ემატება მას რეცეპტურით გათვალისწინებული ბადაგი და ხდება შეხარშვა 116-117⁰, ვიდრე 84-86% იქნება მშრალი ნივთიერებები. ამის შემდეგ ხდება გაფილტვრა და გადატვირთვა ვაკუუმ-აპარატიდან მიმღებში. მთელი ეს ციკლი მოიცავს 40-45 წთ-ს მზა კარამელის სიროფი შეიცავს 11-14 % მარედუცირებელ ნივთიერებებს გლუკოზას, ფრუქტოზასა და ინვერტული შაქრის სახით.

კარამელის სიროფის ხარშვა კარამელის მასამდე - იმისათვის, რომ მივიღოთ კარამელის მასა, კარამელის სიროფი - რომელიც 14-18% - სინესტით ხასიათდება, უნდა ვხარშოთ 97-99% მშრალ ნივთიერებამდე. სახარში აპარატიდან გადმოტვირთული კარამელის მასა, წარმოადგენს გამჭვირვალე ბლანტ-სითხეს - ღია-მოყვითალო ელფერით. მისი გაცივებისას სიბლანტე მკვეთრად იზრდება და მასა 80-90⁰C-ზე ხდება პლასტიკური, ხოლო შემდგომი გაცივებისას იგი მყარდება, როგორც მინისებური ნივთიერება ისე გამოიყურება. კარამელის მასა, იმაზე დამოკიდებულებით - იგი მომზადებულია ბადაგზე თუ ინვერტულ შაქარზე, გააჩნია შემდეგი შედგენილობა: კარამელის მასა, მომზადებულ ბადაგზე შეიცავს სახაროზას 60%-მდე, დექსტრინებს 20%-მდე. გლუკოზას 10%-მდე, მალტოზას 7%-მდე, ფრუქტოზას 3%-მდე, სინესტეს 2%-მდე.

კარამელის მასა, რომელიც მომზადებულია შაქრის ხსნარზე ინვერტული შაქრის დამატებით, შეიცავს სახაროზას 80%-მდე, ინვერტულ შაქარს - 18-20%, სინესტეს 2%-მდე. გარდა ამისა, მიუხედავად მისი შემადგენლობისა,

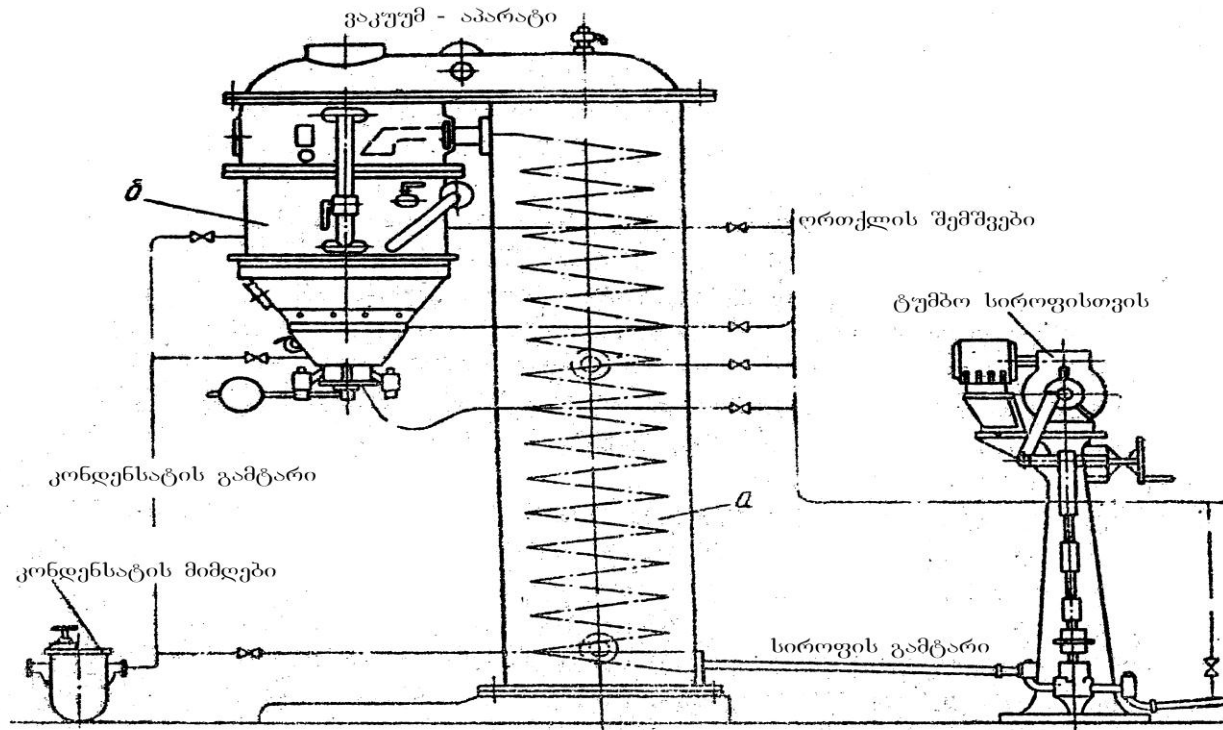
მიუხედავად იმისა, რომ ბადაგზეა დამზადებული, თუ ინვერტულ შაქარზე, შეიცავს დაშლის პროდუქტებს, რომლებიც წარმოიქმნება შაქრების ქიმიური ცვლილებებისას. სიროფის მომზადებისას და მისი ხარშვისას. ესენია ანჰიდრიტები და მათი კონდენსაციის პროდუქტები, ოქსიმეთილფურფუროლი, მჟავები, მღებავი ნივთიერებები. ამ პროდუქტების უარყოფითი გავლენისაგან თავის დასაცავად კარამელის სიროფის ხარშვა უნდა ისე მიმდინარეობდეს, რომ ამ პროდუქტების წარმოქმნა გამორიცხული იყოს ან დაყვანილი იყოს მინიმუმამდე. ეს პირობა შესრულდება ტემპერატურის დაწვევისას და ხარშვის ხანგრძლივობის შემცირებისას. ამიტომ ხარშვა მიმდინარეობს ვაკუუმ-აპარატებში, ან უნივერსალურ სახარშ აპარატებში. აპარატიდან გამოსული კარამელის მასის $t=105-125^{\circ}\text{C}$, (თუ ბადაგზეა) და $t=111-135^{\circ}\text{C}$, (თუ ინვერტულ შაქარზეა).

ერთ-ერთ ვაკუუმ-აპარატის სქემა მოცემულია ნახაზზე (გვ. 9). კარამელის სიროფი ტუმბოთი გადაიქაჩება ვაკუუმ-აპარატის კლაკნილაში. აქ მოძრაობისას ის ცხელდება ორთქლის ხარჯზე დუღილამდე, კარამელის სიროფი დუღილისას გამოყოფილი ორთქლითურთ შედის კლაკნილადან ვაკუუმ-აპარატში, კარამელის მასა, გამოსული კლაკნილადან ეცემა ვაკუუმ-კამერის ძირზე, ხოლო მეორადი ორთქლი კი კონდენსატორში. კონდენსატორში ორთქლი გადასცემს თავის სითბოს იქ შემავალ წყალს, რომელიც ჰაერთან ერთად ჰაერის გამწოვი მიკროტუმბოთი გადადის წყლის სისტემაში. აქ კარამელის მასის სინესტე ეცემა. კარამელის მასა ვაკუუმ-აპარატიდან გადაეცემა ყოველ 2,5-2 წთ-ში, რაც ხდება ავტომატურად, წინააღმდეგ შემთხვევაში შესაძლებელია ვაკუუმ-საკნის შიგა ნაწილის გადატვირთვის გამო მოხდეს კარამელის მასის წატაცება ექსტრაორთქლით, გარდა ამისა შესაძლებელია გაიზარდოს შაქრების დაშლის პროდუქტების რაოდენობა. ასეთი შემთხვევების თავიდან აცილების მიზნით, აუცილებელია დაცული იყოს შესაბამისობა ვაკუუმ-აპარატის წარმადობასა და მისი საკნის მოცულობას შორის. (ზოგადად, 4 ტონა კარამელის მასის წარმადობისათვის

ცვლაში, საკნის მოცულობა ≈ 120 ლ უნდა იყოს). ორთქლის წნევა მიზანშეწონილია იყოს 8-10 ათი, რაც ადიდებს ვაკუუმ-აპარატის მწარმოებლობას და შესაბამისად მზა ნაწარმის ხარისხს. კარამელის ხარისხზე დიდ გავლენას ახდენს აგრეთვე ვაკუუმ-აპარატში გაუხშობის ხარისხი. გაუხშობის გაზრდისას 550-600 მმ-დან 700-720 მმ-მდე. კარამელის მასის ტემპერატურა საგრძნობლად მცირდება და მიიღება კარამელის მასა შაქრების დაშლის პროდუქტების მინიმალური რაოდენობით დაშესაბამისად ღია ფერის.

სინესტე კარამელის მასის მერყეობს 1-3%-მდე, კონკრეტულად კი შაქარ-ყინულისათვის 1-1,5%, ხოლო გულსართიანი კარამელისათვის 1,5-3%-მდე. მშრალი ნივთიერებების რაოდენობა კარამელის მასაში კონტროლირდება მასის დუღილის ტემპერატურით მოცემული გაუხშობის პირობებში. ანუ ხდება მოცემული გაუხშობის პირობებში ტემპერატურის ცვლილების მიხედვით დადგენა მშრალი ნივთიერებების შემცველობისა;

მაგ. თუ გაუხშობა ≈ 670 მმ-ია, (წყალი დუღს 50°C -ზე) 93° - ტემპერატურაზე მშრალი ნივთიერებების რაოდენობა (შაქარ ბადაგზე) – 97%-ია, ხოლო თუ გაუხშობა 610 მმ-ია (წყალი დუღს 60°C -ზე) 106° ტემპერატურაზე მშრალი ნივთიერებების რაოდენობა (შაქარ-ბადაგზე)-97%-ია, ე.ი. გაუხშობის გაზრდა დუღილის ტემპერატურას ამცირებს, რაც კარამელის ხარისხის გაუმჯობესებისათვის აუცილებელი პირობაა. ხარშვის პროცესში კლაკნილას კედლებზე და მილგაყვანილობაში, სადაც ტრანსპორტირდება კარამელის მასა, წარმოიქმნება აპკი, რომელიც ამცირებს აპარატის მწარმოებლობასა და სითბოგამტარობას. ამავ დროულად ხდება კრისტალიზაცია კარამელის მასისა და შესაძლებელია მოხდეს ვაკუუმ-აპარატის ფუნქციონირების პარალიზება, ამის თავიდან აცილების მიზნით ხდება ვაკუუმ-აპარატის პერიოდულად, ცვლაში 2-3-ჯერ გამორეცხვა ცხელი წყლით და კვირაში ერთხელ კაუსტიკური სოდით.



ნარეცი წყალი რომელიც შეიცავს 1,5-5% შაქარს, უნდა დაბრუნდეს სიროფის მოსამზადებლად ან გულსართების დამზადებაში. სახაროზის და სახამებლის ბადაგის გაცხელებისას კარამელის სიროფისა და მასის მომზადების პროცესში ხდება ქიმიური ცვლილება, დაკავშირებული სახაროზას ჰიდროლიზის პროცესთან, და დექსტრინებისა და მალტოზას ჰიდროლიზთან (ბადაგი). სახაროზას ჰიდროლიზით წარმოიქმნება ინვერტული შაქარი, ხოლო დექსტრინებისა და მალტოზას დაშლის პროდუქტებია გლუკოზა. ლიტერატურული მონაცემებით დადგენილია, რომ:

1. კარამელის სიროფის გაცხელებისას წარმოიქმნება შაქრის დაშლის პირველადი პროდუქტები - ანჰიდრიდები, მათი ნაერთები მონოსახარიდებთან, უფრო ღრმა დაშლის პროდუქტებია ოქსიმეთილფურფურული.
2. კარამელის მასა (ინვერტულ შაქარზე) შეიცავს უფრო დიდი რაოდენობით დაშლის პროდუქტებს ვიდრე კარამელის მასა ბადაგზე. კარამელის მასის გაცხელების და ხარშვის დროის გაზრდით, დაშლის პროდუქტების წარმოქმნის პროცესი ჩქარდება.
3. კარამელის ხსნარის კონცენტრაციის ამაღლებით სახაროზას გაღობისას ღრმა დაშლის პროდუქტები (ოქსიმეთილფურფურული, მჟავები, მღებავი ნივთიერებები) წარმოიქმნებიან უმნიშვნელო რაოდენობით.
4. სახაროზას დაშლის პირველადი პროდუქტები კარამელის ამორფულ მდგომარეობაზე ახდენენ დადებით გავლენას, ანუ ამუხრუჭებენ კრისტალიზაციის პროცესს კარამელის მასაში.
5. სახაროზას ნალღობი, გასუფთავებული მღებავი ნივთიერებებისაგან და ანჰიდრიდებისაგან (33-35%-ით), შესაძლებელია გამოყენებულ იქნას კარამელის მასის მოსამზადებლად ანტიკრისტალიზატორად, მთლიანად ან ნაწილობრივ ბადაგის

შესაცვლელად. მთლიანი შეცვლისათვის (ბადაგისა - გალლო-ბილი სახაროზათი) აუცილებელია გამოვიყენოთ იგი შაქრის სიროფში 10-15%-ის ოდენობით შაქრის მასასთან შედარებით.

გულსართები და მათი მომზადება - გულსართიანი კარამელები ერთმანეთისაგან განსხვავდებიან არა მარტო ფორმით, ზომითა და გარსაცმის გემოთი, არამედ მრავალფეროვანი გემოვნებითი თვისებებით გულსართისა. გულსართები ძირითადად იყოფა შემდეგ ჯგუფებად: ხილ-კენკროვანი, თაფლოვანი, ლიქიორიანი, პამადის, რძიანი, თხილიანი, შოკოლადიანი, მარციპანის, ცხიმ-შაქროვანი და შედღვებილი.

მოთხოვნები გულსართებისადმი ასეთია: ყველა გულსართი კარამელი-სათვის, მათი რეცეპტურისა და მომზადების მეთოდის მიუხედავად, უნდა პასუხობდეს პირობებს:

ა) კონსისტენცია გულსართისა უნდა იყოს ერთგვაროვანი და ფლობდეს ისეთ სიბლანტეს, რომ უზრუნველყოს 60°C ტემპერატურაზე მისი ფორმირების პროცესი.

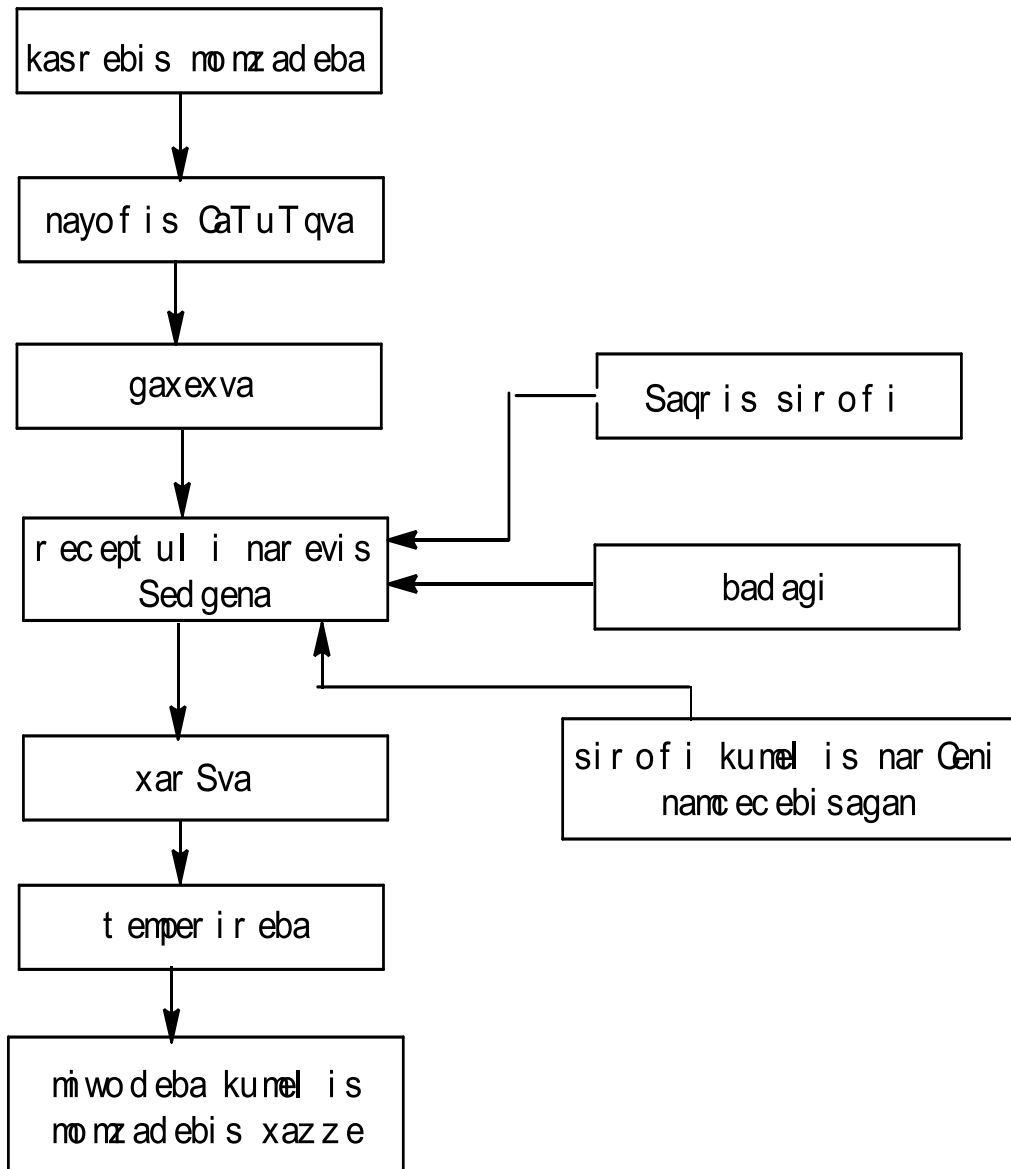
ბ) გულსართმა უნდა შეინარჩუნოს მაღალი გემოვნებითი ღირებულება - არა მომწარო, არ უნდა შეინიშნებოდეს დუდილის ან კრისტალიზაციის ნიშნები; გულსართის მდგრადობა შენახვისას მიიღწევა, თუ შაქრების რაოდენობა აღწევს 65-75%-ს, შეყვანილი იქნება მასში ანტიკრისტალიზატორი, არ უნდა იყოს გამოყენებული მალფუჭებადი ცხიმები და სხვა ნედლეული, რომლებიც შენახვისას არ არის მდგრადი.

ხელ-კენკროვანი გულსართები მიიღება ხილის გახეხილი ნაყოფის მასის შეხარშვით შაქრთან და ბადაგთან. გულსართის ხარშვის პროცესში აუცილებელია მას მოშორდეს 20-30% წყალი. შეხარშვისას პარალელურად

მიმდინარეობს სახაროზას ინვერსია, წარმოქმნის 30-50% ინვერტულ შაქარს და უფრო ღრმა დაშლის პროდუქტებს, რის გამოც გულსართი მუქდება. ინვერტული შაქრის დიდი პროცენტული რაოდენობა გულსართს იცავს კრისტალიზაციის პროცესისაგან, ხანგრძლივი გაცხელება წარმოქმნის სახაროზას დაშლის პროდუქტების ნაერთებს მონოსახარიდებთან და აზოტოვან ნივთიერებებთან და გულსართი იცვლის გემოსა და ფერს. გარდა ამისა იშლება პექტინური ნივთიერებები, მცირდება სიბლანტე გულსართისა, ეს ითხოვს უფრო ხანგრძლივ პერიოდს შეხარშვისათვის. ხილის მასის წონით ნაწილზე დამოკიდებულებით და მასში პექტინური ნივთიერებების შემცველობის მიხედვით, გულსართი იხარშება 16 – 19% სინესტემდე. ხარშვის ბოლოს სასურველი სიმჭავის მისაღწევად უმატებენ რძის მჟავას, რომელიც კარგად ნაწილდება გულსართში. შეხარშვის შემდეგ გულსართი იგზავნება მატემპერირებელ მანქანაში. საიდანაც გადაიქაჩება სამომხმარებლო ადგილას. თუ გულსართი წარმოების პირობების მიხედვით უნდა შენახულ იქნეს გარკვეულ დროს, მაშინ აუცილებელია მისი გაცივება 20-25°C. მისი ცხელ მდგომარეობაში შენახვა იწვევს დამატებით შაქრების დაშლას და აუარესებს გულსართის გემოვნებით თვისებებს;

გულსართის ხარშვა წარმოებს ვაკუუმ-აპარატებში ან ღია ორპერანგიან ქვაბებში ცხელი ორთლით. ვაკუუმ-აპარატებში ხარშვა მიმდინარეობს 82-85°C-ზე, მშრალი ნივთიერებების დანაკარგი 20-25%-ია; ღია ორკედლიან ქვაბებში ხარშვა მიმდინარეობს 108-110°C

ხილის გულსართის მომზადების
ტექნოლოგიური სქემა



თაფლის გულსართი: ეს არის თაფლის, შაქრისა და ბადაგის შეხარშული მასა, რომელშიც მშრალი ნივთიერებების რაოდენობა 86%-მდეა. აუცილებელი კონსისტენცია და სიბლანტე აქ მასისა მიიღწევა რეცეპტურით ბადაგის რაოდენობის მომატებით ან 20% ვაშლის, ჭერმის ან სხვა პექტინის შემცველი ხილის პიურეს შეყვანით. თაფლი შეყავთ შეხარშვის ბოლოს 25%-ის ოდენობით, გემოსა და არომატის სრული შენახვისათვის.

ლიქიორის გულსართი: მზადდება შაქარ-ბადაგის სიროფის ხარშვით 87% მშრალ ნივთიერებებამდე, და მისი 70-75°C -მდე გაციების შემდეგ ლიქიორის შეყვანით, ღვინის შეყვანით და სხვა გემოვნებითი არომატული ნივთიერებების შეყვანით. აქ 1 წილ შაქრზე გამოიყენება 1 წილი ბადაგი, რათა შენარჩუნებულ იქნას შესაბამისი სიბლანტე. ლიქიორის გულსართის სინესტე მერყეობს 13-15%-მდე ხარშვა მიმდინარეობს ვაკუუმ-აპარატებში ან ღია ქვაბებში ორმაგი პერანგით.

პამადის გულსართი: პამადის გულსართი მიიღება შაქარ-ბადაგის ხარშვით 88% მშრალ ნივთიერებებამდე, მის შემდგომი გათქვეფით. იგი შედგება პატარა კრისტალებისაგან, რომლებიც გარშემორტყმულია სიროფით. იგი თავსდება მატემპერირებელ მანქანაში, რომელშიც თბება 60-65°C-მდე და უმატებენ რეცეპტურით გათვალისწინებულ არომატულ და გემოვნების ნივთიერებებს.

რძიანი გულსართი: მიიღება შაქარ-რძის სიროფის შეხარშვით ბადაგთან 88% მშრალ ნივთიერებებამდე. შესაძლებელია რძის ნაცვლად გამოყენებულ იქნას შედედებული რძე ან რძის ნაღები, თუმცა ითვალისწინებენ იმასაც, რომ ცხიმის შემცველობა გულსართში არ უნდა აღემატებოდეს 2%-ს. ხარშვა უნდა მიმდინარეობდეს აუცილებლად ვაკუუმ-აპარატებში, სადაც ტემპერატურა შედარებით დაბალია, ვიდრე ღია ქვაბებში.

მარციპანის გულსართი: მიიღება ნედლი ნუშის, თხილის, არახისის, ჭერმის კურკის გულის გასრესვით შაქრის ფქვილთან ან შაქრის სიროფთან, ხარშვა მიდის 88-89% მშრალ ნივთიერებებამდე. შესაძლებელია მარციპანის გულსართი მივიღოთ თხილის მასისა და შაქრის სიროფის შერევით. საზელ მანქანაში თანდათანობით დასრესილ თხილის მასას ემატება 110-115°C-ზე გაცხელებული სიროფი. გაცივების შემდეგ 75-70°C-ზე მას ემატება არომატული და გემოვნებითი ნივთიერებები.

თხელ - შოკოლადის გულსართი მიიღება მოხალული თხილის, შაქრის ფქვილისა და შოკოლადის მასის შესრესვით. აუცილებელი კონსისტენციის მიღებისთვის მას უმატებენ მყარ ცხიმს (კაკაოს ცხიმი ან საკონდიტრო ცხიმი, რომელიც მიიღება არახისის ან ბამბის ზეთის ჰიდრირებით. გემოვნებითი და არომატული ნივთიერებები ემატება ბოლოს. მორევა ხდება 4-6 სთ. 60°C-ზე შეიცავენ 40%-მდე ცხიმს, სინესტე ასეთი გულსათისა 1-3 %-ია. შესაძლებელია გულსართში შეყვანილ იქნას 20%-მდე სოიოს ფქვილი, რომელიც მიღებულია დეზოდირებული სოიოს მარცვლებისაგან.

ცხიმ - შაქროვანი გულსართები: მზადდება შაქრის ფქვილისა და ქოქოსის ცხიმის შერევით ერთგვაროვან მასამდე. არომატიკისათვის უმატებენ პიტნის ცხიმის ესენციას, გულსართი 70%-მდე შაქრისა და 30%-მდე ცხიმს შეიცავს.

შედღვებილი გულსართი: მიიღება შაქარ-ბადაგისა და კვერცხის ცილის შედღვებით. სიროფი შეყავთ 80°C-მდე გაცხელებული თანდათანობით, გათქვეფილ კვერცხის ცილის მასაში. შედღვევა ხდება ერთგვაროვანი მასის მიღებამდე. შედღვების ბოლოს უმატებენ არომატულ და გემოვნებით ნივთიერებებს. ზოგიერთ სახეობაში შეიძლება შეყვანილ იქნას ხილის ნამზადი, რომელიც ემატება შაქარ-ბადაგის სიროფებში.

კარამელის მასის გაცივება და მისი მომზადება ფორმირებისათვის - კარამელის მასა ვაკუუმ - აპარატიდან გადმორტვისთანავე უნდა გაცივდეს 115-125°C-დან 80-90°C-მდე, ამ დროს ხდება გარსაცმის მასის სიბლანტის ზრდა და იგი იძენს პრასტიკურ თვისებებს, რომელიც ექვემდებარება შემდგომ დამუშავებისა და ფორმირების პროცესს. თუ კარამელის მასას დიდი ხნით გავაჩერებთ ცხელ მდგომარეობაში და თანდათან გავაცივებთ, ის შეიძლება დაკრისტალდეს. დაკრისტალებული კარამელის მასა კი არ არის პლასტიკური და შემდგომი ტექნოლოგიური პროცესისათვის იგი გამოუსადეგარია, და რაც უფრო სწრაფად მოხდება კარამელის მასის გაცივება, მით უფრო მედეგია იგი კრისტალიზაციის პროცესისადმი; გაცივების პროცესში აუცილებელია კარამელის მასის შეფერვის, არომატიკისა და გემოვნებითი ნივთიერებების შეყვანა. საღებავი მას ემატება 100°C-ზე, ხოლო არომატული და გემოვნებითი ნივთიერებები მას ემატება 90°C-ზე.

როცა კარამელის წარმოებაში გვაქვს უწყვეტი ნაკადური ხაზი, მაშინ კარამელის მასა ვაკუუმ-აპარატიდან პერიოდულად 2-2,5 წთ-ში იტვირთება გამაცივებელი მანქანის მიმღებ ხვიმირაში, მანქანისა, რომელიც განკუთვნილია კარამელის მასის უწყვეტად გაცივებისათვის 90°C-მდე, საიდანაც უწყვეტად ხდება 4-5 მმ სისქითა და 300-600 მმ სიგანით (რაც დამოკიდებულია გამაცივებელი მანქანის წარმადობაზე) ლენტის სახით კარამელის მასის გამოდინება.

კარამელის მასა მიედინება დახრილ ფილაზე, რომელიც ცივდება ცივი წყლით, რომელიც ფილის შიგნით მიედინება, კარამელის მასას მოძრაობისას გამაცივებელ ფილაზე სპეციალური დოზატორებიდან მიეწოდება საღებავის, მჟავისა და ესენციის ხსნარები, ისინი თანაბრად ნაწილდებიან კარამელის მასაში სპეციალური მოწყობილობებით. ფილის ქვედა ნაწილში კარამელის მასა გაივლის მქნევარა ღარში, რომელიც მას მისცემს ჟგუტის ფორმას რაც

განაპირობებს აღნიშნული დანამატების თანაბარ განაწილებას კარამელის მასაში.

კარამელის შეღებვა - ხდება იმისთვის, რომ კამფეტს მიეცეს ლამაზი გარეგანი სახე. ძირითადად შესაღებად გამოიყენება საკვები სინთეზური საღებავები, როგორცაა ამარანტი (წითელი), ინდიგო (ლურჯი) და ნაფტოლი (ყვითელი). მათი სხვადასხვა პროპორციით შერევით კი მიიღება მწვანე, იისფერი, ნარინჯისფერის და სხვა. საღებავები ემატება კარამელის მასასთან შედარებით 10%-იანი ხსნარის სახით, რომელიც წინასწარ იფილტრება, კარამელის მასის შესაღებად გამოიყენება აგრეთვე ბუნებრივი საღებავები - მცენარეული ან ცხოველური წარმოშობის. ასეთებია: ინდიგო-კარმინი (ლურჯი), კარმინი (წითელი), კურკუმა (ყვითელი), მწვარი (ყავისფერი) - ეს არის საღებავი, მიღებული სახაროზას დეჰიდრატაციით (კარამელიზაციით).

კარამელის შემჟავებისათვის და მისთვის სასიამოვნო მომჟაო გემოს მიღებისათვის (ძირითადად შაქარ-ყინულოვანი კარამელისათვის, ხილის გულსართიანი კარამელებისათვის) კარამელის მასას უმატებენ კრისტალურ ორგანულ საკვებ მჟავებს, რომლებიც წინასწარ გახსნილია წყალში; ასეთი მჟავები უნდა უძლებდნენ 120°C , იყვნენ მდგრადი და არააქროლადნი. ასეთ პირობებს აკმაყოფილებს ლიმონის მჟავა. მისი ლღობის ტემპერატურა დაბალია და ამიტომ კარგად ნაწილდება კარამელის მასაში. მისი დამატებით ინვერტ. შაქრის მატება $85-90^{\circ}\text{C}$ -ზე შეადგენს 1%-ს.

ღვინის ქვის მჟავაა, რომელსაც აქვს უფრო მაღალი ლღობის ტემპერატურა $\approx 170^{\circ}\text{C}$, მიუხედავად ამისა, იგი კარგად იხსნება წყალში და აძლევს კარამელს სასიამოვნო მომჟაო გემოს. იგი წინასწარ იფქვება და იცრება, ინვერსიული უნარი ღვინის ქვის მჟავისა შედარებით უფრო მაღალია, ვიდრე ლიმონის მჟავისა.

ვაშლის მჟავა, წინასწარ უნდა დაიფქვას, გაიცრას. მჟავე გემოს შეგრძნება ვაშლის მჟავასი ნაკლებია, ვიდრე ლიმონის მჟავისა და ღვინის ქვის მჟავისა. იგი აუცილებელია დაემატოს 20-30%-ით მეტი რაოდენობით, ვიდრე სხვა მჟავეები.

რაც შეეხება რძის მჟავას, რომელიც მიიღება თხევად მდგომარეობაში 50-60%-იანი კონცენტრატის სახით, ხასიათდება კარგი გემოვნებითი თვისებებით, მაგრამ იგი ათხელებს კარამელის მასას და მაღალ ტემპერატურაზე იშლება კიდევ, ამიტომ მისი გამოყენება მიზანშეწონილი არ არის.

არომატული ნივთიერებები ემატება კარამელის მასას, რათა მისცეს მას განსაკუთრებული არომატი, ასორტიმენტის შესაბამისი. გამოიყენება თხევადი ესენციები, რომლებიც წარმოადგენენ აქტუალურ ეთერ-ზეთების (ლიმონის, ფორთოხლის, მანდარინის, ვარდის) სპირტ-ხსნარებს. სპირტხსნარებიდან სპირტი ორთქლდება კარამელის მასაზე დამატებისას და იწვევს არომატული ნივთიერებების კარგვას. ამიტომ გამხსნელად გამოიყენება აცეტინი (გლიცერიდი, რომელშიც სპირტის ერთი ჯგუფი ეთერიფიცირებულია ძმარმჟავით). ასეთი ესენციები არააქროლადია, რის გამოც კარამელის არომატი, მომზადებული აცეტინის ესენციაზე, უფრო გამოხატულია.

კარამელის მასის დამუშავება: 90°C-მდე გაცივებული კარამელის მასა, რომელსაც აქვს უკვე დამატებული მღებავი, არომატული თუ გემოვნებითი ნივთიერებები, დაფორმების წინ საჭიროებს დამატებით დამუშავებას, რის გამოც კარამელის მასას ეკარგება ჰაერის ბუშტუკები და ხდება თანაბარი განაწილება მასში დამატებული ნივთიერებებისა. ეს პროცესი ხდება გამწელ მანქანაზე.

შემდეგ კარამელის მასა ხვდება შემზელ-შემგრავნელ მანქანაზე, სადაც ხდება კარამელის პლასტის რამოდენიმეჯერ გადაკეცვა, რის შემდეგაც მიდის იგი დაფორმებაზე.

გამწელ მანქანაზე დამუშავების პროცესში კარამელის მასის ტემპერატურა ეცემა 85-80°C-მდე, იზრდება მისი სიბლანტე. მასა იღებს აბრეშუმისებურ ბრწყინალებას, ხდება გაუმჭირვალე. ყოველივე ეს განპირობებულია კარამელის მასის მიერ ჰაერის შთანთქმასთან დაკავშირებით.

1. კარამელის მასის სტრუქტურა, დამუშავებული გამწელ მანქანაზე, განსხვავდება კარამელის მასის სტრუქტურისაგან, რომელსაც ეს ეტაპი არ აქვს გავლილი.

2. კარამელის ხვედრითი წონა ეცემა გაწელვის პროცესის დროზე დამოკიდებულებით 7 წთ-ის განმავლობაში, ხოლო შემდგომ ხდება მისი მატება, რაც აიხსნება მისი წვრილკაპილარული სტრუქტურის რღვევითა და მისი გადასვლით მონოლითურ მასაში.

3. გამწელ მანქანაზე დამუშავებისას სინესტე იზრდება კარამელის მასისა 1%-ით, ხოლო გაწელვის დროის მომატებით (7 წთ-ზე მეტი) ხდება მისი შემცირება თავდაპირველ დონემდე.

4. ნესტის კარგი მიგრაციის გამო გაწელილ კარამელში (ზედაპირიდან შიგა ფენებში), იგი მიიღება ნაკლებ წებვადი, ვიდრე დაუმუშავებელი კარამელისა. 80% ფარდობითი ტენიანობის პირობებში გაწელილი კარამელის ზედაპირის სინესტე შეინიშნება 14 დღის შემდეგ, როცა სინესტე მიაღწევს 11,5%, ხოლო არგაწელილი კარამელის დეფორმაცია შეინიშნება უკვე მეორე დღესვე, როცა სინესტე მიაღწევს $\approx 5\%$ -ს.

5. გაწეული კარმელის მედეგობა კრისტალიზაციისადმი მაღალია ვიდრე არაგაწეული კარამელისა. ასეთია ფიზიკო-ქიმიური ცვლილებები კარამელის მასისა მისი გამწეულ მანქანაზე დამუშავებისას და ასეთია მისი უპირატესობები.

კარამელის ფორმირება და გაცივება - ფორმირებას გადის კარამელის მასა 75°C ტემპერატურამდე გაცივებული, გულსართიანიც და ყინულოვანიც, ნებისმიერი ფორმისა და ზომის. ფორმირებული კარამელი არის მყარი და ადვილად ექვემდებარება შემდგომ დამუშავებასა და ტრანსპორტირებას. როცა გვაქვს მექანიზირებული ნაკადური ხაზი, გამწეული მანქანიდან უწყვეტად კარამელის მასა ხვდება საგორავ მანქანაში, რომელიც წარმოადგენს ღარს, რომელშიც განლაგებულია სათითურე-ლილვები, ბრუნავენ თავისივე ღერძის გარშემო და ქმნიან კარამელის კონუსურ ფორმას. აქ ტემპერატურას 75°C-ს ინარჩუნებს ღარის ქვემოთ მოთავსებული გამათბობელი მოწყობილობა. საგორავ მანქანაში უწყვეტად ხდება ბატონის ფორმის კარამელის მასის წარმოქმნა, რომელშიც გულსართის შემავსებლიდან მიეწოდება ტემპერირებული გულსართი. კარამელის ბატონი, დიამეტრით 40-50 მმ, საგორავი მანქანიდან უწყვეტად მიდის დამკალიბრებელ-გამჭიმავ მანქანაზე, სადაც ის იზომება 14-16 მმ დიამეტრამდე. ყინულოვანი კარამელის ფორმირებისას, კარამელის მასა ტრანსპორტიორიდან მიდის საგორავ მანქანაში. წარმოქმნილი და კონუსის ფორმის კარამელის მასა დამკალიბრებელი-გამჭიმავი მანქანიდან გადადის დამფორმებელ მანქანაში. ძირითადად გამოიყენება დამჭრელი და დამტვირთავი მანქანები. დამფორმირებელი დამჭრელი მანქანიდან კარამელის მასა გამოდის ჯაჭვის სახით, საიდანაც იგი გადადის ვიწრო გამაცივებელ ტრანსპორტიორზე.

დამტვირთავი მანქანა უზრუნველყოფს სხვადასხვა ფორმისა და ზომის კარამელის მიღებას. იგი არა მარტო ანცალკავებს ერთმანეთისაგან კარამელის ჯაჭვს, არამედ კიდევ აძლევს მას გარკვეულ ფორმას. აქ გამოიმუშავდება

ოვალური, სფეროს ფორმის კარამელი. კარამელის მასა, რომელიც შედის საგორავ-მანქანაში, ტრანსპორტიორზე და გამჭიმავ-მანქანაზე უნდა იყოს $\approx 80^{\circ}\text{C}$ ტემპერატურის, ხოლო გულსართის ტემპერატურა, რომელიც იჭირხნება კარამელის ბატონში, ზამთარში უნდა იყოს $65-70^{\circ}\text{C}$, ხოლო ზაფხულში $60-65^{\circ}\text{C}$. ფორმირების შემდეგ კარამელის ტემპერატურა უნდა იყოს არა უმეტეს 70°C .

ფორმირების შემდეგ ხდება კარამელის გაცივება $30-35^{\circ}\text{C}$. ამ ტემპერატურაზე იგი მყიფეა, მაგარი, ადვილად ექვემდებარება შეხვევისა და დაფასოების პროცესს.

ფორმირებული კარამელი, დაჭრისა თუ შტამპირების შემდეგ, ტრანსპორტიორით გადადის გამაცივებელ, დახურულ აპარატში, სადაც მისი ტემპერატურა ეცემა $40-35^{\circ}\text{C}$ -მდე. გაცივება ხდება ცივი ჰაერის შებერვით 4-5 წთ-ის განმავლობაში. ჰაერის ტემპერატურა $12-14^{\circ}\text{C}$ -ია. ფარდობითი ტენიანობა 60% . კარამელის უწყვეტი ჯაჭვის დანაწილებისას, გაცივებისას წარმოიქმნება ნარჩენები, რომლებიც ცხელდება წყალთან ერთად და გამოიყენება სიროფის სახით გულსართების დამზადებისას. წარმოებაში ფორმირების, გაცივების, შეხვევის განყოფილებები უნდა იყოს გამოყოფილი ძირითადი ხაზისაგან და ჰაერი უნდა იყოს კონდენცირებული.

კარამელი გამოირჩევა შაქართან შედარებით მაღალი ჰიგროსკოპიულობით, რაც აიხსნება შემდეგი მოვლენებით:

1. სახაროზას ნარევი ბადაგთან და ინვერტიულ შაქართან ამაღლებს სახაროზას ჰიგროსკოპულობას.
2. კარამელის მომზადებისას სახაროზა გადადის კრისტალურიდან ამორფულ მდგომარეობაში,
3. ხდება შაქრების ცვალებადობა - მიღებული ინვერტული შაქარი და სხვა პროდუქტები გამოირჩევიან მაღალი ჰიგროსკოპიულობით.

4. მაღალი ჰიგროსკოპიულობის გამო, საწარმოში მისი გაცივებისას, ის შთანთქავს ჰაერიდან ტენს, ხდება წებვადი, შეფერილობა მღვრიე ხდება და კარგავს თავის ხარისხს. კარამელის მიერ ტენის შთანთქმა მოიცავს შემდეგ სტადიებს: ხდება კარამელის ზედაპირზე წყლის ორთქლის ადსორბცია, იქმნება გარე ზედაპირზე გაჯერებული ხსნარის ფენა რის შემდეგაც ხდება მისი გადაადგილება ქვემო ფენებში და ხდება გადაჯერებული ხსნარის კრისტალიზაცია. თუ კარამელის ხსნარის ორთქლის დრეკადობა უტოლდება გარემომცველი ჰაერის დრეკადობას, მაშინ კარამელის სინესტე წონასწორობაშია და კარამელი არც შთანთქავს და არც კარგავს სინესტეს. თუ კარამელის ხსნარის ორთქლის დრეკადობა მაღალია, ვიდრე გარემომცველი ჰაერის დრეკადობა, ადგილი აქვს კარამელის სინესტის დაკარგვას და პირიქით.

კარამელის მიერ გარემომცველი ჰაერიდან სინესტის შთანთქმა დამოკიდებულია ბევრ ფაქტორებზე. ყველაზე მნიშვნელოვანია გარემომცველი ჰაერის ტემპერატურა და სინესტე. კარამელის ფიზიკური მდგომარეობა, მისი სინესტე და ქიმიური შემადგენლობა. გარემომცველი ჰაერის მოძრაობა. დადგენილია, რომ კარამელის ჰიგროსკოპიულობაზე მოქმედებს ბადაგის მჟავიანობაც. იგი იზრდება სიმჟავის მომატებით.

დადგენილია, რომ კარამელის მდგრადობა იზრდება შემდეგი პირობების დაცვისას: ძირითადი ნედლეული (შაქრი, ბადაგი) უნდა ხასიათდებოდნენ ნეიტრალური რეაქციით. ბადაგი უნდა შეიცავდეს 30-40% რედუცირებულ შაქრებს, მათ შორის 12-13% გლუკოზას. ტექნოლოგიური რეჟიმი უნდა იყოს ისეთი, რომ შაქარ-ბადაგის ნარევის ჰქონდეს მაღალი კონცენტრაცია და მოქმედება უნდა ხდებოდეს მოკლე დროის ინტერვალში მაღალი ტემპერატურის დროს. კარამელის დამუშავება-გაცივება, დაყოფა, ფორმი-

რება, შეხვევა და სხვა ხერხებით მისი დამუშავება უნდა მოხდეს ნაკადური ხაზით, არ დაუშვას არასრულყოფილი პროდუქტის გაჩერება სხვადასხვა სტადიებზე.

კარამელის შეხვევა, დაფასოება და შეფუთვა - კარამელისათვის სასაქონლო ხარისხის შენარჩუნების მიზნით, ფორმირებისა და გაცივების შემდგომ 35-40°C-მდე, აუცილებელია მისი დაფასოება გერმეტულ ტარაში ან თითოეული კარამელის ზედაპირს ვიცავთ გარემომცველი ჰაერის ზემოქმედებისაგან. რისთვისაც შეიძლება გამოყენებულ იქნას სხვადასხვა მასალები, მუყაოს ყუთები, მეტალის ყუთები, ლაკირებული ცელოფანის პაკეტები, მინის ტარა და სხვა. უმრავლეს შემთხვევაში ხდება მისი შეხვევა ქაღალდში ან ხდება მისი გაკრიალება ან ნაკლებ ჰიგროსკოპიული ნივთიერებით მისი დაფარვა. კარამელის შეხვევა ხდება ავტომატურად, მაღალი მწარმოებლობის შესახვევ მანქანებში, კარამელის შეხვევა ქაღალდის ეტიკეტში იცავს კარამელს წყლის ორთქლის ზემოქმედებისაგან, რომელიც არის ჰაერში და იცავს აგრეთვე გაბინძურებისაგან, გარდა ამისა, აძლევს კარამელს ლამაზ გარეგან სახეს. გადასახვევი ქაღალდი ყოველთვის არის პარაფინირებული, გერმეტიულობის დასაცავად.

უწყვეტი მუშაობისას შემხვევი მანქანის მუშაობისას, აუცილებელია დაცული იყოს:

1. რეგულარული კონტროლი, დათვალიერება მანქანის;
2. დაცული იყოს შესახვევი ქაღალდისა და კარამელის ხარისხზე სტანდარტით გათვალისწინებული პირობები.
3. შესახვევ მანქანაზე მისული კარამელის ტემპერატურა უნდა იყოს არა უმეტეს 35-40°C-ისა. არ უნდა იყოს წებვადი, კარამელის წებვადობა წარმოიქმნება მისი შენახვისას.

4.კარამელის ზომები უნდა იყოს თანაბარი, არ უნდა გააჩნდეს ღია ნაკერები, ფარდობითი ტენიანობა შესაფუთ განყოფილებაში უნდა იყოს 60% და ტემპერატურა 20°C.

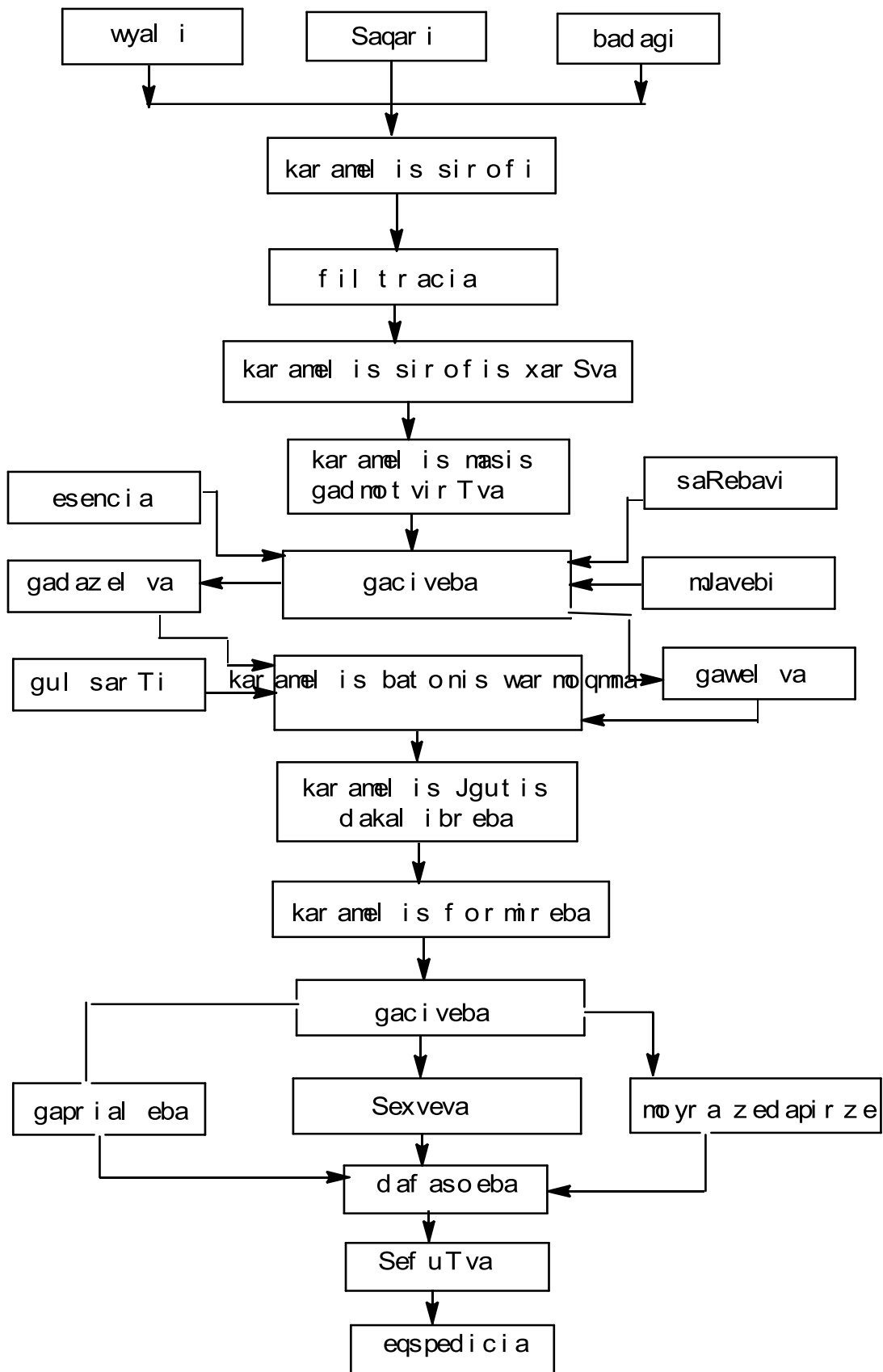
უმრავლესობა კარამელისა, იმისთვის, რომ იყოს უფრო მდგრადი სინესტის მიმართ. იფარება პარაფინის თხელი ფენით ან ცვილით. ამისათვის იყენებენ სპილენძის ქვაბებს, მოძრავს თავისი ღერძის გარშემო. კარამელი მასში იყრება გამანაწილებელი კონვერით, რომელიც დაყენებულია ტექნოლოგიურ ხაზზე გამაცივებელი აპარატის შემდეგ, ან ხდება ხელით: 80-100 კგ გაცივებული 30-35°C კარამელი იტვირთება მბრუნავ ქვაბში და ესხმება ცხელი შაქრის სიროფის ($\approx 60^\circ\text{C}$), სინესტით 17-18%, როცა თანაბრად დაიფარება სიროფით კარამელის ზედაპირი, ქვაბში უმატებენ 60-65%-იან მასას გამაპრიალებელს და შეყავთ ტალკი, რომელიც აპრიალებს მას. გაპრიალების პროცესი გრძელდება 30 წთ. ამის შემდეგ ხდება მისი გადმოტვირთვა ავტომატურად ან მექანიკურად.

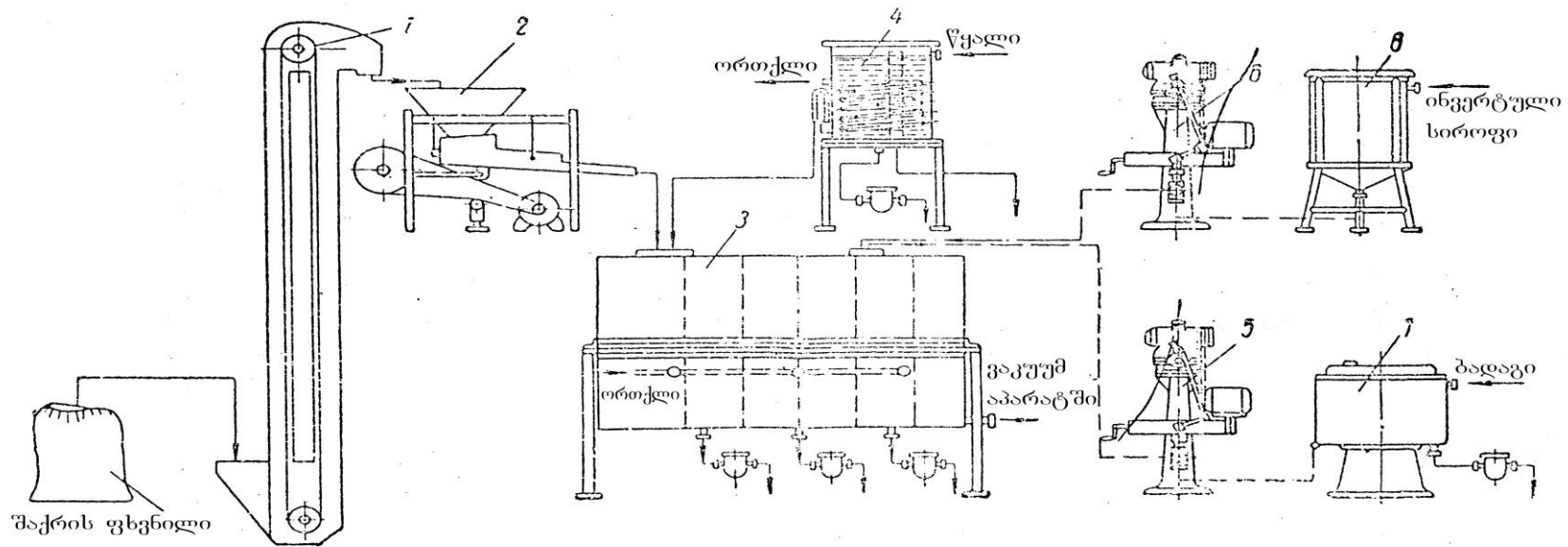
გამაპრიალებელი მასა შედგება გამდნარი ცვილის, პარაფინის და მცენარეული ზეთისგან. დამზადებული ნარევი შეფარდებით, შესაბამისად: 25 : 25 : 50. მისი ლღობის ტემპერატურაა 50°C.

კარამელის ზოგიერთ სახეობას, განსაკუთრებით ხილ-კენკროვანი გულსართიანების, წყლის ორთქლისაგან თავის დასაცავად, ეყრება ზემოდან კრისტალური შაქარი. ეს პროცესი მიმდინარეობს მბრუნავ ქვაბებში, გაცივებული კარამელის ზედაპირი შაქრის სიროფით მუშავდება, რომლის $T=80^\circ\text{C}$, შეიცავს 70% მშრალ ნივთიერებებს. 2-3 წთ-ის შემდეგ, როცა კარამელის ზედაპირი თანაბრად იფარება სიროფით, ქვაბში ყრიან 8-12% შაქრის ფხვნილს, რომელიც უცებ ეწებება კარამელის ზედაპირს; შაქრის სიროფი შეადგენს კარამელის მთლიანი მასის (ქვაბში ჩატვირთული) 1%-ს. 3-4 წთ-იანი მორევის შემდეგ კარამელი მცირე დროით დაყოვნების შემდეგ ვიბროტრანსპორტიორის გავლით ცივდება და მიდის შეხვევაზე.

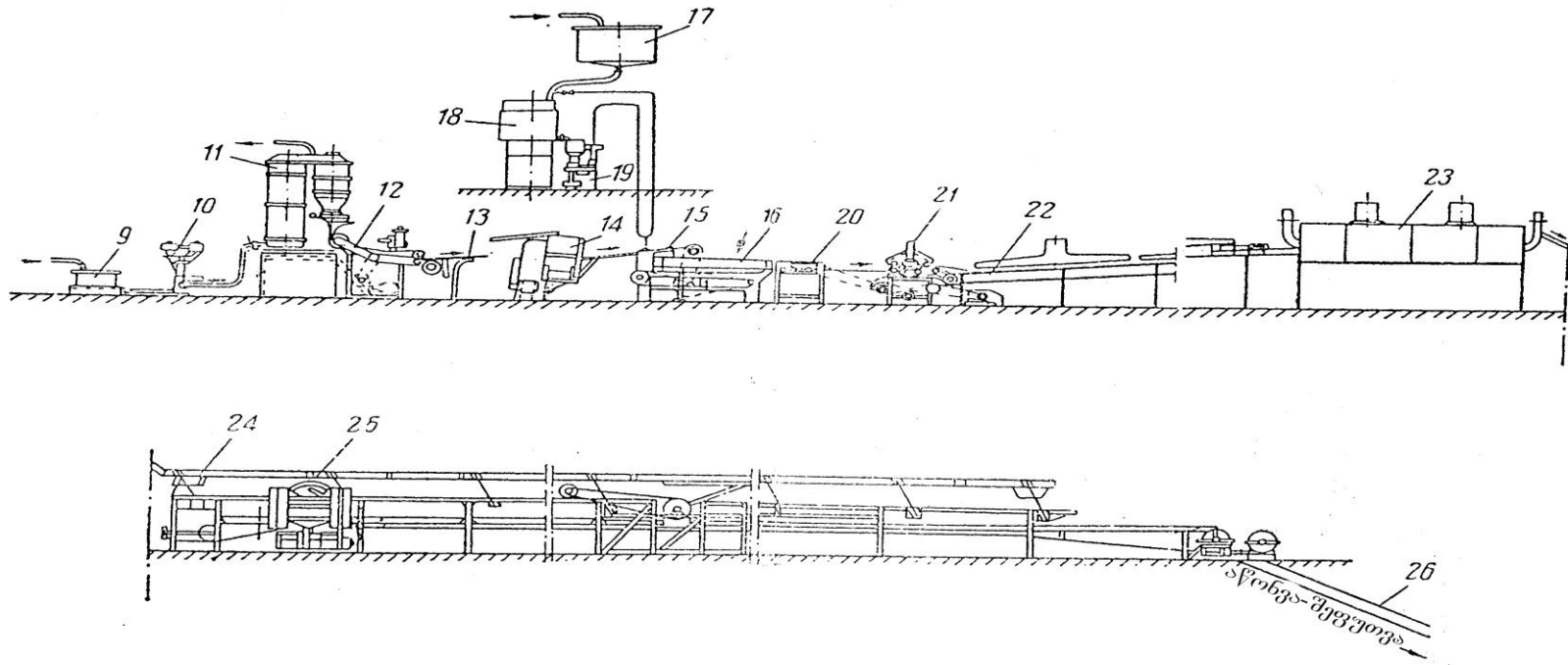
განვიხილოთ *კარამელის წარმოების ტექნოლოგიური სქემა*

(გვ.25)





გულსართიანი კარამელის წარმოების ტექნოლოგიური სქემა
 1-ელევატორი, 2-დოზატორ-გამცრელი, 3-გამხსნელი, 4- წყლის სახარჯავი ავზი, 5-ტუმბო, 6-ტუმბო,
 7-მატემპირირებელი მანქანა, 8-ინვერტული სიროფის შემკრები (სქემის გაგრძელება გვ. 27)



გულსართიანი კარამელის წარმოების ტექნოლოგიური სქემა (გაგრძელება გვ. 26-ის)

9-შემკრები, 10-ტუმბო, 11-ვაკუუმ-აპარატი, 12- გამაცივებელი მანქანა, 13-ლენტური ტრანსპორტიორი, 14-გამწელი მანქანა
 15-ლენტური ტრანსპორტიორი, 16-შემზელ-შემგრაგნელი, 17-შემკრები, 18-მადემპერირებელი მანქანა, 19-ტუმბო, 20 - კალი-
 ბროვან-გამწელი მანქანა, 21- დამფორმებელი მანქანა, 22- გამაცივებელი ტრანსპორტიორი, 23- გამაცივებელი კარადა,
 24--ტრანსპორტიორი, 25-ავტომატური შესახველი მანქანა

დანაკარგები კარამელის წარმოებაში - კარამელის წარმოებაში დანაკარგებად ითვლება მშრალი ნივთიერებების დანაკარგი:

1. დანაკარგები ნედლეულისა და ნახევარფაბრიკატების შენახვისას.
2. საწარმოებში დანაკარგები. ეს არის დანაკარგები მანქანების, აპარატების, ინვენტარის რეცხვისას, ექსტრაორტქლით წარტაცებული ნივთიერებები, გაფრქვევით დაკარგული ნედლეული.
3. სანიტარული წუნით მიღებული დანაკარგები.

მშრალი ნივთიერებების დანაკარგის შემცირება შესაძლებელია, ნარეცხი წყლების შეგროვებით და მისი სიროფისა და გულსართის მმომზადებაში გამოყენებისას. ექსტრა ორტქლით წარტაცებული მშრალი ნივთიერებების დანაკარგის შემცირება შესაძლებელია ვაკუუმ-აპარატში სრული რეჟიმის დაცვით. აგრეთვე ვაკუუმ-აპარატიდან კარამელის მასის ყოველ 2-2,5 წთ-ში გადმოტვირთვით. მშრალი ნივთიერებების დანაკარგი არის $\approx 1-2\%$. კარამელის წარმოებაში.

მშრალი ნივთიერებების დანაკარგი მოცემული კარამელისათვის, განისაზღვრება როგორც სხვაობა აღებული ნედლეულის მშრალი ნივთიერებების ჯამისა და მიღებული მზა კარამელის მშრალი ნივთიერებებისა.

ნარჩენები კარამელის წარმოებაში წარმოიშობა ტექნოლოგიური პროცესის სხვადასხვა სტადიებზე, გაცივების სტადიაზე, დამუშავების და ფორმირების სტადიაზე ყველაზე მეტი ნარჩენია $\approx 5\%$ -ზე მეტი. მისი საგრძნობლად შემცირება შესაძლებელია ტექნოლოგიური პროცესის მკაცრი დაცვითა და მეთვალყურეობით.

ლიტერატურა

1. Технология кондитерского производства, под ред. А.Л. Соколского, М., пищепромиздат, 1969. Пищепромиздат, М. 1969 664.68(10) ;
2. ა. თარხნიშვილი - კვების პროდუქტების ზოგადი ტექნოლოგია - გამომცემლობა განათლება, I და II ნაწ. თბილისი - 1982წ. 664.6(02)9 ;
3. ა.რაპოპორტი, ლ. სოსნოვსკი-საკონდიტრო წარმოების ტექნოლოგია-სპი, 1961. 664.68(083) ;
4. справочник кондитера. часть 1, Сырье и технология кондитерского производства, под ред. Е.И. Журавлева. М., Пищ. пром. 1966.
5. Справочник кондитера. Часть 2. Технологическое оборудование предприятий кондитерской промышленности. Изд. пищ. пром. И., 1970
6. Г. А. Маршалкин - Технологическое оборудование кондитерских фабрик, М. 1968.

შ ი ნ ა ა რ ს ი

კარამელის წარმოების ტექნოლოგია

ზოგადი ცნებები -----	2
ძირითადი ნედლეული -----	2
<u>კარამელის მასა და მისი მიღება</u> -----	5
გულსართები და მათი მომზადება -----	11
კარამელის მასის გაცივება და მისი მომზადება ფორმირებისათვის-----	16
კარამელის ფორმირება და გაცივება-----	20
კარამელის შეხვევა, დაფასოება და შეფუთვა-----	23
კარამელის წარმოების ტექნოლოგიური სქემა -----	25
დანაკარგები კარამელის წარმოებაში -----	28
ლი ტ ე რ ა ტ უ რ ა -----	29