

საქართველოს განათლების სამინისტრო

ქუთაისის ნ.მუსხელიშვილის სახელობის
სახელმწიფო ტექნიკური უნივერსიტეტი

ბ. ხეცურიანი

საკონდიტრო ნაწარმის ტექნოლოგია

ნაწილი I

შაქროვანი საკონდიტრო ნაწარმის
ტექნოლოგია

ქუთაისი 2003

სახელმძღვანელო შედგენილია „პურისცხოვის , მაკარონისა და საკონდიტრო ნაწარმის ტექნოლოგიის“ კურსი პროგრამის შესაბამისად. მასში განხილულია საკონდიტრო წარმოებაში გამოყენებული ძირითადი ნედლეული და შაქროვანი საკონდიტრო ნაწარმის ძირითადი ასორტიმენტების მომზადების ტექნოლოგიური სქემები, მომზადების ტექნოლოგიური პროცესები. სახელმძღვანელო შეიცავს ცნობებს, რომელიც აუცილებელია საკონდიტრო ნაწარმის მომზადების ძირითად ტექნოლოგიური პროცესების დროს მიმდინარე ფიზიკო-ქიმიური გარდაქმნების შესწავლისათვის.

სახელმძღვანელო განკუთვნილია 270000 სპეციალობის ბაკალავრის კვალიფიკაციის სტუდენტებისათვის

რეცენზენტი: საინჟინრო

აკადემიის წევრ-კორესპონდენტი,
პროფესორი, ტ.მ.დ.

მარია სილაბაძე

საკონდიტრო ნაწარმი ეწოდება საკვებ ნამზადს, რომელიც დიდი რაოდენობით შეიცავს შაქარს ან სხვა ტკბილ ნივთიერებას (თაფლს, ქსილიტს, სორბიტს), ასევე ბადაგს, სხვადასხვა ხილს, რძეს, კარაქს, კაკაოს და ა.შ. საკონდიტრო ნაწარმს ეკუთვნის ფქვილოვანი ნაწარმი შაქრის დიდი ოდენობის შემცველობით.

საკონდიტრო ნაწარმი არის მალალკალორიული და ადვილად შესათვისებელი საკვები პროდუქტი, გამოიჩევა სასიამოვნო გემოთი და არომატით, მიმზიდველი გარეგნული ფორმით, განსაზღვრული შენახვის ხანგრძლივობითა და შესაძლებელია მისი ტრანსპორტირება.

საკონდიტრო ნაწარმის აღნიშნული თვისებები განპირობებულია იმით, რომ მათი წარმოებისათვის გამოიყენება მაღალი კვებითი ღირებულების მქონე ნედლეული, რომელიც მზა ნაწარმის მომზადების დროს განიცდის სხვადასხვა მექანიკურ და თბურ დამუშავებას.

საკონდიტრო ნაწარმის ასორტიმენტი ძალზე მრავალფეროვანია. უნიფიცირებული რეცეპტურებით გათვალისწინებულია მომხმარებელთა მოთხოვნილება მათი პროფესიის, ასაკის, ჯანმრთელობის მდგომარეობის, ეროვნული და კლიმატური პირობების გათვალისწინებით.

უძველეს დროში საკონდიტრო ნაწარმის დასამზადებლად გამოიყენებოდა მხოლოდ თაფლი.

შაქრის კუსტარული მრეწველობის განვითარებასთან ერთად შაქარი გახდა საკონდიტრო მრეწველობის ძირითადი ნედლეული. უკვე მეთვრამეტე საუკუნეში სამეფო სუფრაზე გაჩნდა შაქარყინული, ხილი და თხილი შაქარში და სხვა პროდუქტები.

დარგის განვითარებაზე მნიშვნელოვანი გავლენა იქონია უცხოეთის კაპიტალის შეჭრამ რუსეთის ტერიტორიაზე. ამ რეგიონში პირველი საკონდიტრო წარმოებები ამოქმედდა ქალაქ კიევში, ოდესაში, ხარკოვში, მოსკოვში.

XIX საუკუნეში რუსეთის ტერიტორიაზე მოქმედი ფაბრიკებში

ყველა ოპერაციებზე ხელით შრომის გამოყენება განაპირობებდა მათ დაბალმწარმოებლობას. XX საუკუნის დასაწყისიდან ტექნიკისა და ტექნოლოგიის განვითარების კვალდაკვალ მოხდა საკონდიტრო წარმოებების აღჭურვა სხვადასხვა სახის მაღალმწარმოებლური მანქანა-დანადგარებითა და ნაწილობრივ მექანიზირებული ხაზებით.

XX საუკუნის 50-ნი წლებიდან მოსახლეობის ცხოვრების დონის ზრდას თან მოჰყვა საკონდიტრო ნაწარმის მრეწველობის ზრდა. ძირითადი ყურადღება მიექცა რუსეთის დიდ ქალაქებში სპეციალიზირებული, მექანიზირებული საამქროების მშენებლობას, ტექნოლოგიის დახვეწას, ნედლეულის უფრო რაციონალურად გამოყენებას, მათი კვებითი ღირებულების ამაღლებას და სხვა.

XX საუკუნის მეორე ნახევარში რუსეთის რეგიონში ყველა დიდი საკონდიტრო ფაბრიკა თითქმის აღჭურვილი იქნა ნაკადურ-მექანიზირებული ხაზებით.

საქართველოში საკონდიტრო მრეწველობის განვითარება დაიწყო XX საუკუნის 30-ან წლებიდან. ამ პერიოდში საფუძველი ჩაეყარა თბილისის, ქუთაისისა და ბათუმის საკონდიტრო საწარმოებს, მოგვიანებით ამოქმედდა საკონდიტრო ფაბრიკა ქ.სოხუმში.

გამომუშავებული ასორტიმენტის მრავალფეროვნებითა და წარმადობით საქართველოს ტერიტორიაზე ყველაზე მძლავრი საწარმოო გაერთიანება „თბილკონდიტერი“ ჩამოყალიბდა 1973 წელს თბილისის საკონდიტრო ფაბრიკების „მზიურისა“ და „საამოს“ შერწყმის ბაზაზე. მხოლოდ ეს საწარმო იყო სპეციალიზირებული შოკოლადის ნაწარმის გამოშვებზე. დანარჩენი საკონდიტრო ფაბრიკები მუშაობდა ს/გ „თბილკონდიტერში“ გამომუშავებული კაკაო-პროდუქტების ნახევარფაბრიკატებზე.

ეს ოთხი საკონდიტრო ფაბრიკა საქართველოში ფუნქციონირებდა XX საუკუნის ბოლო ათწლეულამდე.

ბოლო წლებში საქართველოში მრეწველობის დარგებისა და მათ შორის საკონდიტრო მრეწველობის განვითარების არასწორი

მიდგომის გამო აღნიშნული პროდუქციის წარმოება დაყვანილი იქნა კუსტარულ საწარმოთა დონეზე.

საკონდიტრო წარმოების განვითარებისა და ნაწარმის ხარისხის ამაღლების ღონისძიებათა შორის მნიშვნელოვანია:

- ნედლეულისა და მზა ნაწარმის ხარისხის კონტროლი;
- ახალი პროგრესული ტექნოლოგიების დანერგვა;
- ტექნოლოგიური პროცესების რეჟიმის სრულყოფა და დაცვა;
- უნარჩენო ტექნოლოგიების დანერგვა;
- არატრადიციული და სამამულო ნედლეულის ფართოდ გამოყენება;
- ტარისა და შესაფუთი მასალების გაფორმების და ხარისხის გაუმჯობესება.

პერსპექტივაში, რაციონალური კვების ნორმებიდან გამომდინარე უფრო აქტუალური გახდება საკონდიტრო ნაწარმის კალორიულობის შემცირების პრობლემა. ეს შესაძლებელი იქნება ბიოლოგიურად მდიდარი (ცილებით, ვიტამინებითა და მინერალური მარილებით) ნედლეულის გამოყენებით.

საკონდიტრო მრეწველობის განვითარების პოზიცია საქართველოში აუცილებლად უნდა იქნეს დაკავშირებული მსოფლიო ბაზარზე მისი გასვლის შესაძლებლობებთან. ამ მხრივ განსაკუთრებით გამართლებულია ხილ-კენკრის საკონდიტრო ნაწარმის, თხილისა და ზეთიანი თესვების გამოყენებით დამზადებული ასორტიმენტების წარმოების შესაძლებლობის მაქსიმალური რეალიზაცია. მაღალხარისხოვანი, ეკოლოგიურად სუფთა ნედლეულისაგან სრულყოფილი ტექნოლოგიით დამზადებული ნაწარმი მსოფლიო ბაზარზე აუცილებლად ჰპოვებს საყოველთაო აღიარებას.

საკონდიტრო ნაწარმი იყოფა ორ ჯგუფად: შაქროვანი და ფქვილოვანი.

შაქროვან ნაწარმს მიეკუთვნება: შოკოლადი, კარამელი, კანფეტი, ირისი, ჰალვა, დრაჟე, მარმელადი, პასტილა, ზეფირი, აღმოსავლური ტკბილეული. ფქვილოვანი ნაწარმი არის: ნამცხვარი, თაფლაკვერი, შაქარლამა, კექსი, რულეტი, ვაფლი, ტორტი და ა.შ.

ნებისმიერ საკონდიტრო მასაში, გარდა ფქვილოვანისა, შაქარი შეადგენს მის უმეტეს ნაწილს. ამიტომ საკონდიტრო მასების კლასიფიკაციას საფუძვლად უდევს მასში შაქრის მდგომარეობა. საკონდიტრო მასაში შაქარი შეიძლება იმყოფებოდეს შემდეგი სახით: ა) მყარი ხსნარის (გამლღვალი შაქარი), ბ) წვრილი კრისტალების, რომლებიც განაწილებულია შაქრის ნაჯერ ხსნარში, გ) ლიოფილური კოლოიდ-ორგანაზოლის სახით, რომელიც გადადის გელში, დ) სუსპენზიის, ე) ქაფის გელის ვ) ემულსიის შემადგენელი ნაწილის და ზ) ცომის შემადგენელი ნაწილის.

მყარ ხსნარს, ე.ი. ამორფულ შაქარს წარმოადგენს ექვსი საკონდიტრო მასა: კარამელური, რძიანი კარამელი, განელილი კარამელი, სხმული ირისი, კარამელი ჰალვისა და გრილიაჟისათვის.

საკონდიტრო ნაწარმი შეიძლება შედგებოდეს ერთი ან რამდენიმე მასისაგან. ნაწარმს, რომელიც შედგება ერთი მასისაგან ეწოდება მარტივი, ხოლო რამდენიმე მასისაგან შედგენილს – ეწოდება რთული. მარტივ ნაწარმს ეკუთვნის: შაქარყინულოვანი კარამელი, სხმული ირისი, რძისა და პომადის კანფეტები, ხილის მარმელადი და ა.შ. შაქარყინულოვანი კარამელი შედგება მხოლოდ კარამელის მასისაგან. ღრუტანიანი შოკოლადი მიუხედავად იმისა, რომ ძალიან რთული და შრომატევადია დამზადების თვალსაზრისით, მაინც მიეკუთვნება მარტივ ნაწარმს, რადგანაც შედგება მხოლოდ შოკოლადის მასისაგან.

რთული ნაწარმის მაგალითია მოჭიქურებული კანფეტის სხვადასხვა სახეობები, მაგ: "ასორტი" და სხვა, ხილ-კენკრის კარამელი, რომელშიც 2/3 კარამელის მასაა, ხოლო 1/3 ხილ-კენკრის

გულსართი.

ამრიგად, საჭიროა არა მარტო მასის დასახელებისა და მათი სტრუქტურის ცოდნა, არამედ ამ მასების ის წილისა, რომელიც საჭიროა აღნიშნული ნაწარმის მომზადებისათვის. ეს წილი აუცილებელია ნაწარმის რეცეპტურების გაანგარიშებისა და წარმოების ორგანიზაციისათვის.

საკონდიტრო წარმოების ძირითადი ნედლეული

შაქარი საკონდიტრო ნაწარმის ძირითადი ნედლეულია. შაქრები ეწოდება ნახშირწყლებს, რომელთაც ახასიათებთ შედარებით დაბალი მოლეკულური მასა, წყალში მაღალი ხსნადობა და ტკბილი გემო. საკონდიტრო ნაწარმის შემადგენლობაში შედის შემდეგი სახის შაქრები: საქაროზა, მალტოზა, ლაქტოზა, გლუკოზა, ფრუქტოზა. პირველი სამი მიეკუთვნება დისაქარიდებს, რომლებიც ჰიდროლიზის შედეგად წარმოქმნიან მონოშაქრებს. გლუკოზა და ფრუქტოზა მონოშაქრებია. საკონდიტრო წარმოებაში უმეტესად გამოიყენება საქაროზა. მისი შემცველობა კარამელში, პომადის კანფეტში, მარმელადში შეადგენს მშრალი ნივთიერებების შემცველობის 70-80%-ს, შოკოლადში და ირისში 50%-ს. შედარებით ნაკლებია ფქვილოვან ნაწარმში, იშვიათად შეადგენს 20%-ს.

შაქარი წარმოადგენს ქიმიურად სუფთა საქაროზას, რომლის შემცველობა შაქარში 99%-ზე მეტია, ნაცარი 0,003%, სინესტე 0,14%.

საკონდიტრო საწარმოებში ძირითადად მიიღება შაქრის ფხვნილი, იგი უნდა იყოს ფხვიერი, მშრალი, თეთრი ფერის, ჰქონდეს ბზინვარება, სრულად იხსნებოდეს წყალში და ამის შემდეგ მიღებული ხსნარი უნდა იყოს გამჭვირვალე.

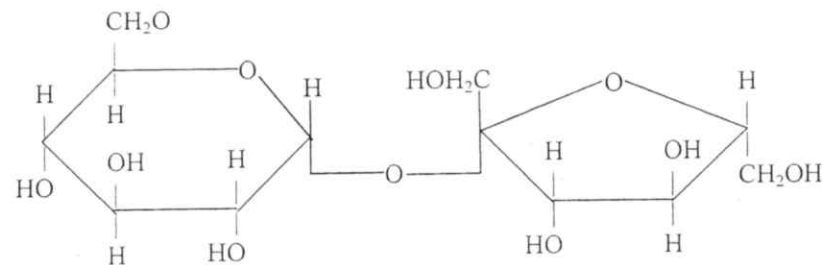
ფქვილოვანი საკონდიტრო ნაწარმის, შოკოლადის, დრაჟეს წარმოებაში გამოიყენება შაქრის ფქვილი. იგი მზადდება საკონდიტრო საწარმოებში შაქრის ფხვნილის დაფქვით ჩაქურებიან ნისქვილში ან დეზინდებრატორში. შაქრის ფხვნილის ტენიანობა, რომელიც გათვალისწინებულია დასაფქვავად, არ უნდა აღემატე-

ბოდეს 0,14%-ს. შოკოლადის წარმოებაში გამოიყენება უფრო დაქუცმაცებული შაქრის ფქვილი, ხოლო დრაჟესა და ფქვილოვანი ნაწარმის დასამზადებლად შედარებით მსხვილად დაფქვილი.

საკონდიტრო საწარმოებში შაქარი ძირითადად შემოაქვთ ტარით 50-60 კგ-ანი ტომრებით ან უტაროდ, სპეციალური ავტომობილით. ინახება სუფთა და გამომშრალ საწყობებში, სადაც ჰაერის ფარდობითი ტენიანობა არ აღემატება 70%-ს.

საქაროზა. შაქრის ფხვნილი შეიცავს საქაროზას $C_{12}H_{22}O_{11}$ 99%-ზე მეტს. იგი ნახშირწყალია, მიეკუთვნება დისაქარიდების ჯგუფს. მისი მოლეკულა შედგება ორი მონომოლეკულისაგან: გლუკოზისა და ფრუქტოზისაგან, რომლებიც შეერთებულია გლუკოზიდური ბმით.

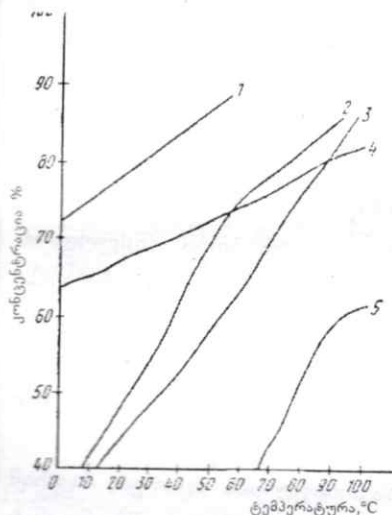
საქაროზას მოლეკულაში გლუკოზა შედის α -პირანოზული ფორმით, ფრუქტოზა კი β -ფურანოზული ფორმით. საქაროზა შეიძლება წარმოდგენილ იქნას შემდეგი ფორმით:



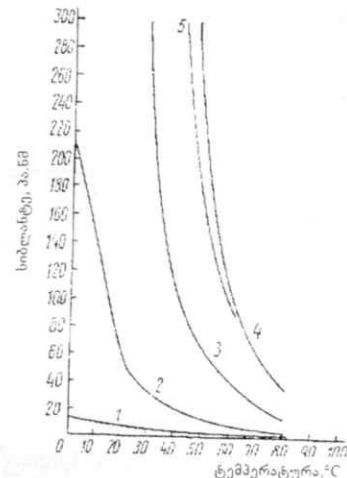
საქაროზას კრისტალების ლღობის ტემპერატურაა 185-186°C. კარგად იხსნება წყალში, არ იხსნება ეთილისა და მეთილის სპირტში. წყალხსნარებში საქაროზას ხსნადობა მკვეთრად იზრდება ტემპერატურის ზრდასთან ერთად (ნახ.1).

საქაროზას ხსნარის ხანგრძლივი გახურებით მისი ჰიდროლიზი მიმდინარეობს შედარებით ნელა. თუ კი ხსნარში არის წყალბად-იონები, პროცესის სიჩქარე საგრძნობლად იზრდება, რის შედეგადაც მიღებული ინვერტული შაქრები (გლუკოზისა და ფრუქტოზის თანაბარი რაოდენობა) გახურებისადმი ნაკლებად მდგრადია და მათი შემდგომი დაშლით წარმოიქმნება შეფერილი პროდუქტები ანუ ე.წ. მღებავი ნივთიერებები.

საქაროზა არ წარმოადგენს მარედუცირებელ შაქარს. მისი ხსნარის მცირე მარედუცირებელი უნარი განპირობებულია გახურების დროს თვითინვერსიით.



ნახ.1. შაქრის ხსნადობის ტემპერატურაზე დამოკიდებულება
1-ფრუქტოზა; 2-გლუკოზა (უნყლო);
3-მალტოზა; 4-საქაროზა; 5-ლაქტოზა



ნახ.2. ინვერტული სიროფის და შაქრის ხსნარების სიბლანტის ტემპერატურაზე დამოკიდებულება
1-4-შაქრის ხსნარები; 1-40%-იანი; 2-60%-იანი;
3-70%-იანი; 4-75%-იანი; 5-73%-იანი ინვერტული სიროფი

კარამელის წარმოებაში დიდი მნიშვნელობა აქვს საქაროზას ხსნარის თვისებას გახსნას სხვა შაქრები. ამ დროს გახსნილი ნივთიერებების საერთო კონცენტრაცია იმატებს, რაც საშუალებას იძლევა მივიღოთ უფრო კონცენტრული ხსნარები. მაგრამ თვით საქაროზას ზღვრული კონცენტრაცია სხვა შაქრებისა და ბადაგის თანაობისას მცირდება. საქაროზას ხსნარის სიბლანტე იზრდება კონცენტრაციის მომატებით და მცირდება ტემპერატურის გაზრდით (ნახ.2).

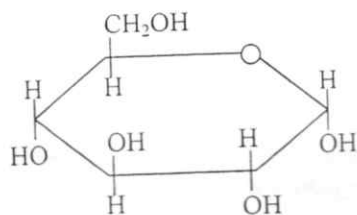
საქაროზა არაჰიგროსკოპიულია. თუ ჰაერის ფარდობით ტენიანობა 93%-ზე ნაკლებია, საქაროზას კრისტალები საერთოდ არ შთანთქავს ტენს. საქაროზას თუ დაუმატებთ სხვა შაქრებს, ამ შემთხვევაში ჰაერიდან ტენის შთანთქმის უნარი იმატებს. უკვე

62,7% ფარდობით ტენიანობის დროს გლუკოზისა და მალტოზის თანაობისას მისი ჰიგროსკოპიულობა უმნიშვნელოდ იზრდება.

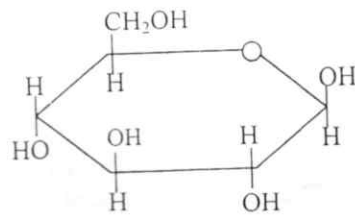
გლუკოზა (ყურძნის შაქარი) ბუნებაში ფართოდ გავრცელებული ნახშირწყალია. იგი შედის მცენარეთა ნაყოფში და წვენიში, თაფლში და სხვ. გლუკოზა საკონდიტრო ნაწარმში ძირითადად შედის როგორც ბადაგის შემადგენელი ნაწილი. მისი განსაზღვრული რაოდენობა წარმოიქმნება წარმოების პროცესში, როგორც საქაროზას და ბადაგის შემადგენელი ნაწილი, მალტოზისა და დექსტრინების ჰიდროლიზის პროდუქტი. გლუკოზა მონოსაქარიდია $C_6H_{12}O_6$. მოლეკულური მასაა 180,1.

გლუკოზა კრისტალური ნივთიერებაა, არსებობს უწყლოდ ან ჰიდრატული ფორმით. წყალში გლუკოზის ხსნადობა იზრდება ტემპერატურის ზრდასთან ერთად და $60^{\circ}C$ -ზე მისი ხსნადობა აღემატება საქაროზას ხსნადობას. გლუკოზის გახსნა ენდოთერმული პროცესია, რასაც თან ახლავს გამაგრებული ეფექტი.

კრისტალური გლუკოზის ჰიგროსკოპიულობა მცირეა, მაგრამ მეტია ვიდრე საქაროზისა. გლუკოზა იწყებს წყლის შთანთქმას ჰაერიდან თუ ფარდობითი ტენიანობა 85% -ზე მეტია. გლუკოზის წყალხსნარის ჰიგროსკოპიულობა უფრო მეტია, ვიდრე კრისტალურისა. ეს აიხსნება გახსნის პროცესში მისი α -ფორმიდან β -ფორმაში გადასვლით.



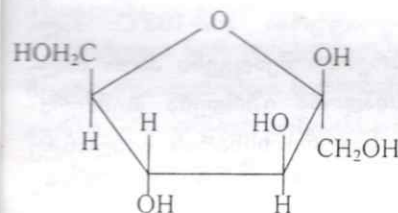
α D-გლუკოზა



β D-გლუკოზა

გლუკოზა, როგორც ალდეჰიდი, იოლად აღადგენს ფელინგის ხსნარს. ეს თვისება გამოიყენება მისი რაოდენობის განსაზღვრისათვის. გლუკოზის ხსნარების გაცხელების დროს მჭავე არემი წარმოიქმნება სხვადასხვა პროდუქტები, რომელთა შორის ანჰიდრიდებთან და კონდენსაციის პროდუქტებთან ერთად გვხვდება ოქსიმეთილფურფუროლი და მღებავი ნივთიერებები. ტუტე ხსნარების მოქმედებით გლუკოზა სწრაფად იშლება და წარმოქმნის მუქად შეფერილ ნივთიერებებს. გლუკოზის სიტკბო შეადგენს $60-70\%$ -ს საქაროზასთან შედარებით.

ფრუქტოზა არ წარმოადგენს საკონდიტრო წარმოების ნედლეულს, მაგრამ ყველა საკონდიტრო ნაწარმში შეიცავს ფრუქტოზას განსაზღვრული რაოდენობით. იგი წარმოიქმნება საქაროზას ჰიდროლიზის პროცესში. ფრუქტოზა კრისტალდება ერთი იზომერის სახით: β - α -ფრუქტოფურანოზის სახით, რომელიც შეიძლება წარმოვადგინოთ შემდეგი სახით:



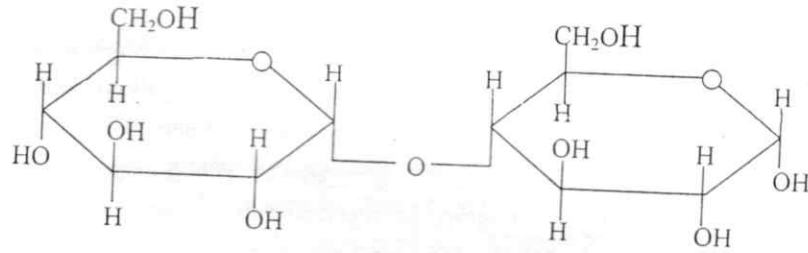
ფრუქტოზას ლღობის ტემპერატურაა $104^{\circ}C$. მოლეკულური მასა $180,16$, ე.ი. იმდენი, რამდენიც გლუკოზისა. ფრუქტოზას სიტკბო შეადგენს 150% საქაროზასთან შედარებით. იგი კარგად იხსნება წყალში.

მისი ხსნადობა იზრდება ტემპერატურის მომატებით და აღემატება საქაროზისა და გლუკოზის ხსნადობას.

ფრუქტოზა მაღალი ჰიგროსკოპიულობით ხასიათდება, უკვე $45-50\%$ ჰაერის ფარდობითი ტენიანობის პირობებში შთანთქავს წყალს. ფრუქტოზის გაცხელებით მისი ხსნარები განიცდიან ანალოგიურ ცვლილებებს, როგორც გლუკოზის ხსნარები. ამ ცვლილებათა ინტენსიურობა მაღალია ფრუქტოზის ხსნარებისათვის. ფრუქტოზის ხსნარის მცირე ტუტე არემიც კი უმნიშვნელო გაცხელებით წარმოიქმნება მუქად შეფერილი ნივთიერებები.

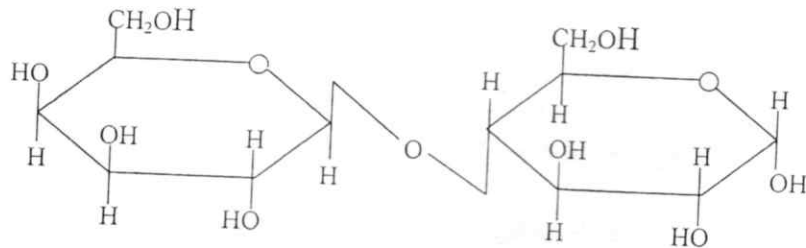
მალტოზა შედის საკონდიტრო ნაწარმში როგორც ბადაგის

შემადგენელი ნაწილი და მისი გარკვეული რაოდენობა შეიძლება წარმოიქმნას წარმოების პროცესში სახამებლისა და დექსტრინების ჰიდროლიზის შედეგად. მალტოზის მოლეკულა შედგება გლუკოზის ორი მოლეკულისაგან. ამასთანავე გლუკოზური ნაწილები ისეთნაირადაა შეერთებული, რომ ორიდან ერთი ალდეჰიდური ჯგუფი თავისუფალია, ამიტომ მალტოზას გააჩნია ალდეგენითი შესაძლებლობა და გლუკოზისა და ფრუქტოზის მსგავსად ალადგენს ფელინგის ხსნარს.



მალტოზა კრისტალდება ერთ მოლეკულა წყალთან $C_{12}H_{22}O_{11} \cdot H_2O$. მისი ლღობის ტემპერატურაა $102-103^{\circ}C$. მალტოზას სიტკბო საქაროზასთან შედარებით შეადგენს 35%. მალტოზა კარგად იხსნება წყალში. ხსნადობა იზრდება ტემპერატურის მომატებასთან ერთად. მისი ნაჯერი ხსნარის სიბლანტე ნაკლებია საქაროზას ნაჯერი ხსნარის სიბლანტეზე. მალტოზა მდგრადია გაცხელების მიმართ, მაგრამ გლუკოზის თანაობით პროცესი ჩქარდება.

ლაქტოზა (რძის შაქარი) შეიცავს თავისუფალ გლუკოზურ ჰიდროქსილს, იგი ალადგენს ფელინგის ხსნარს, შედის ცხოველების რძის შემადგენლობაში, აღმოჩენილია ზოგიერთ მცენარეშიც.



ლაქტოზის სიტკბო საქაროზასთან შედარებით შეადგენს 15%. მისი ხსნადობა წყალში გაცილებით დაბალია ვიდრე საქაროზისა. ლაქტოზის ნაჯერი ხსნარის კონცენტრაცია $20^{\circ}C$ ტემპერატურაზე შეადგენს 16%. ტემპერატურის მომატებით ხსნადობა იზრდება, მაგრამ ნაკლებად, ვიდრე საქაროზისა.

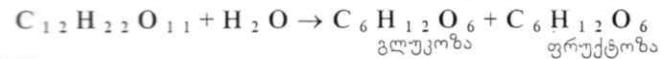
სასაქონლო ლაქტოზა მიიღება რძის შრატისგან ერთგვაროვანი, თეთრი კრისტალების სახით. მასში ტენის შემცველობა არ უნდა აღემატებოდეს 2,5%.

ლაქტოზა იხსნება სუფთა, განიავებულ სათავსოში $20^{\circ}C$ ტემპერატურისა და 80% ჰაერის ფარდობითი ტენიანობის პირობებში. შენახვის ხანგრძლივობა ასეთ პირობებში შეადგენს ერთ წელს.

ინვერტული სიროფი წარმოადგენს გლუკოზისა და ფრუქტოზის თანაბარი რაოდენობის ნარევის წყალხსნარს, რომელიც მიიღება საქაროზას ჰიდროლიზის შედეგად.

ინვერტული სიროფი ემატება საკონდიტრო ნაწარმს რეცეპტურაში ბადაგის მთლიანი ან ნაწილობრივ შესაცვლელად. იგი მზადდება საქაროზას ფერმენტული ან მყავური ჰიდროლიზით. ინვერტული სიროფი გლუკოზისა და ფრუქტოზის გარდა შეიცავს მცირე რაოდენობით ნარჩენ (არაჰიდროლიზებულ) საქაროზას და აგრეთვე შაქრების კონდენსაციისა და დაშლის პროდუქტებს.

ჰიდროლიზის რეაქცია მიმდინარეობს შემდეგი განტოლებით:



ინვერტული სიროფის სიტკბო შეადგენს 120% საქაროზასთან შედარებით. ის ხასიათდება მაღალი ჰიგროსკოპიულობით. ეს თვისება ზღუდავს მის გამოყენებას კარამელის, ჰალვის და სხვა ნარმოებში. ინვერტული სიროფის ქიმიური თვისებები განისაზღვრება მისი შემადგენელი ნაწილების გლუკოზისა და ფრუქტოზის თვისებებით. ინვერტული სიროფის გაცხელებით შემადგენელი ნაწილები გლუკოზა და ფრუქტოზა იშლება მუქად შეფერილი პროდუქტების წარმოქმნით. უფრო ინტენსიურად ეს პროცესი მიმდინარეობს ტუტე არეში.

ინვერსიის მიმდინარეობაზე მოქმედებს გამოყენებული მჟავას კონცენტრაცია და თვისებები, ტემპერატურა, რეაქციის ხანგრძლივობა, შაქრის ხსნარის სანყისი კონცენტრაცია და მასში არსებული მინარევები.

პრაქტიკულად საკონდიტრო ფაბრიკებში ინვერტული სიროფი მიიღება მაღალი კონცენტრაციის (80%) შაქრის ხსნარების ჰიდროლიზით. პროცესი მიმდინარეობს 80-90°C ტემპერატურაზე. ამისათვის გამოიყენება ქვაბი, რომელსაც აქვს შემრევი მოწყობილობა და კლაკნილა, გაცივების საჭირო ტემპერატურის მისაღწევად და ცივი ნყლისათვის (სიროფის გაცხელებისა და გაცივებისათვის). მარილმჟავას 10% ხსნარის გამოყენების შემთხვევაში იგი საჭიროა ვლ ოდენობით ყოველ 1 ტ შაქარზე, ანუ 0,03% შაქრის მასაზე გადაანგარიშებით.

მჟავა ემატება მცირე დოზებით სიროფის განუწყვეტელი შერევის პირობებში. 20-30 წუთის შემდეგ სიროფში დაახლოებით იქნება 65-75% რედუცირებული შაქრები ე.ი. ჰიდროლიზებული 90% საქაროზა. დამატებული მჟავას ნეიტრალიზაცია ხდება 8%-ანი სოდის ხსნარით. იგი ხსნარის სახით ემატება ნელ-ნელა პატარ-პატარა ულუფებად 70°C-მდე შეგრილებულ სიროფს და თან ხდება ენერგიული მორევა, ამ დროს ხდება 85-95% მჟავას ნეიტრალიზაცია. თუ ეს პროცესი დროულად არ წარიმართა მიღებული ინვერტული სიროფი იქნება მუქი ფერის საქაროზის ჰიდროლიზის პროდუქტების დაშლის გამო.

ინვერსიისათვის რძის მჟავას გამოყენების შემთხვევაში იგი აიღება 4ლ 1 ტ შაქარზე და პროცესი მიმდინარეობს 40-50 წუთი. ნეიტრალიზაცია ხდება მარილმჟავას ანალოგიურად.

ინვერტული სიროფი გამოიყენება როგორც ანტიკრისტალიზატორი. შეიძლება მან მთლიანად ან ნაწილობრივ შეცვალოს ბადაგი. გარდა ამისა ფქვილოვან საკონდიტრო ნაწარმში იგი გამოიყენება ნაწარმისათვის მოყვითალო-ოქროსფერი ზედაპირის მისაღებად.

ბადაგი. სახამებლის ბადაგი წარმოადგენს საკონდიტრო წარმოების ერთ-ერთ ძირითად ნედლეულს. იგი ტკბილი, ბლანტი,

თითქმის უფერო გამჭვირვალე სითხეა.

ბადაგი მიიღება სახამებლის არასრული ჰიდროლიზით. ჰიდროლიზი შესაძლებელია მჟავებით ან ფერმენტებით, ან ამ ორი ხერხის კომბინაციით. მშრალი ნივთიერებების შემცველობა ბადაგში შეადგენს 70-82%-ს.

ბადაგის მიღება შესაძლებელია სხვადასხვა დაშაქრების ხარისხით, ე.ი. ჰიდროლიზი შეიძლება წარიმართოს სხვადასხვა სიღრმით. ჰიდროლიზის სიღრმის საზომად მიღებულია ბადაგში რედუცირებული ნივთიერებების შემცველობა. რაც უფრო ღრმაა ჰიდროლიზის პროცესი, მით მეტია ბადაგში გლუკოზა და ნაკლებია დექსტრინები, შესაბამისად მეტია რედუცირებული შაქრების რაოდენობა.

რაც მეტია დექსტრინების შემცველობა მით მეტია მისი სიბლანტე. სიბლანტეს უდიდესი მნიშვნელობა აქვს ტექნოლოგიური პროცესების მართვისათვის. ბადაგის დამატებით იზრდება სიროფების სიბლანტე და მცირდება კრისტალიზაციის ხარისხი. თუ იგი დიდი რაოდენობითაა რეცეპტურაში, კრისტალიზაცია საერთოდ არ მიმდინარეობს. მისი ეს თვისება გამოიყენება კარამელის, ირისის და სხვა არაკრისტალური საკონდიტრო ნაწარმის დასამზადებლად. ბადაგის მშრალი ნივთიერებები შედგება სახამებლის ჰიდროლიზის სხვადასხვა პროდუქტებისაგან: დექსტრინების, მალტოზასა და გლუკოზასაგან. ბადაგი შეიცავს მინერალური ნივთიერებების გარკვეულ რაოდენობას, ასევე აზოტოვან ნივთიერებებს, იმ ნივთიერებებსაც, რომელთა შემადგენლობაში არის ფოსფორი. გაცხელების დროს ბადაგის გამუქება განპირობებულია მასში აზოტოვანი ნივთიერებების შემცველობით.

საკონდიტრო წარმოებაში გამოიყენება 3 სახის ბადაგი: დაბალ დაშაქრებული, კარამელური (რომელიც შეიძლება იყოს 2 ხარისხის: უმაღლესი და 1 ხარისხი) და მაღალდაშაქრებული ანუ გლუკოზური.

ბადაგი, რომელიც შეიცავს დიდი რაოდენობით დექსტრინებს ეწოდება დაბალდაშაქრებული. იგი შეიცავს 30-34% რედუცირე-

ბულ შაქრებს. ბადაგს, შედარებით ნაკლები რაოდენობის დექტრინებისა და შესაბამისად მეტი გლუკოზისა და მალტოზის შემცველობით, ეწოდება კარამელური. იგი ორი სახისაა: უმაღლესი ხარისხის შეიცავს 34-42% რედუცირებულ შაქრებს, ხოლო I ხარისხის - 43-44%. დექტრინების მინიმალური შემცველობა აქვს გლუკოზურ ანუ მალაღაშაქრებულ ბადაგს. მასში 44-70% რედუცირებული ნივთიერებებია. ფერმენტული ჰიდროლიზით მიღებულ ბადაგში ნაკლებია გლუკოზა და მეტია მალტოზა. მისგან მიღებული მზა ნაწარმი შედარებით ნაკლებად ჰიგროსკოპულია.

ბადაგის ეს სახეობები განსხვავდებიან ჰიდროლიზის ხარისხით, რომელიც ხასიათდება ბადაგის მშრალ ნივთიერებებში რედუცირებული ნივთიერებების წილით და პირობითად გამოიხატება გლუკოზის რაოდენობით.

საკონდიტრო ნაწარმის ტექნოლოგიაში დიდი მნიშვნელობა ენიჭება ბადაგს, როგორც ანტიკრისტალიზატორს, რასაც განაპირობებს მისი მაღალი სიბლანტე. ეს კი აიხსნება მის შემადგენლობაში დექტრინების შემცველობით, ასევე ბადაგის თანაობისას. შაქარ-ბადაგის სიროფის ხარშვის დროს მიმდინარეობს საქაროზას ინვერსია, რაც განაპირობებს სიროფის მარედუცირებელი ნივთიერებების შემცველობის მომატებას. ბადაგის ამ თვისებას ეწოდება მისი ინვერსიის შესაძლებლობა და იგი დამოკიდებულია არის pH-ზე. ბადაგისათვის დაუშვებელია $pH < 4,6$.

წარმოებაში ბადაგი შემოაქვთ სარკინიგზო ტრანპორტით ცისტერნებით, იშვიათად კასრებით. გადმოსხმის დროს ცისტერნებს შეათბობენ მასში ჩამონტაჟებული კლაკნილა მილებით, მცირე ხნით, სიბლანტის შემცირების მიზნით.

გამოყენების წინ ბადაგი უნდა შეთბეს $40-45^{\circ}C$ -მდე და გაიფილტროს 3 მმ ხვრეტების მქონე საცერში.

თაფლი სიროფისმაგვარი პროდუქტია. მიიღება ყვავილის ნექტარის გადამუშავებით. იმის და მიხედვით თუ რომელი მცენარის ყვავილისგან არის მიღებული, თაფლი შეიძლება იყოს ღია და მუქი ფერის. მას აქვს მაღალი კვებითი ღირებულება, სასიამოვნო გემო და ნაზი არომატი. ქიმიური შემადგენლობა დამოკიდებულია

კლიმატურ პირობებზე: ნყალი-13-20%, გლუკოზა-35%, ფრუქტოზა-40%, საქაროზა-2%. მასში შედის აგრეთვე ნაცროვანი ნივთიერებები (K, Mg, Fe, Ca), ცილოვანი ნივთიერებები, ვიტამინები B₁, B₂, PP, C, E და სხვა.

შენახვის დროს თაფლი განიცდის კრისტალიზაციას, მაგრამ მისი ხარისხი და კვებითი ღირებულება არ იცვლება. კრისტალიზაცია აქტიურად მიმდინარეობს $13-14^{\circ}C$ -ზე, $27-30^{\circ}C$ -ზე იგი ფერხდება, ხოლო $40^{\circ}C$ -ზე ზევით მისი კრისტალები ღლევა და მასა ისევ სიროფისმაგვარი ხდება. $13^{\circ}C$ -ზე დაბლა კრისტალიზაცია მიმდინარეობს ძალიან ნელა.

საკონდიტრო წარმოებაში თაფლი გამოიყენება თაფლაკვერის, ნამცხვრის, კარამელის გულსართის, აღმოსავლური ტკბილეულის დასამზადებლად.

წარმოებაში თაფლი შემოაქვთ ალუმის ან ხის კასრებით. ინახება 60-80% ჰაერის ფარდობით ტენიანობისა და $10-12^{\circ}C$ ტემპერატურის პირობებში.

ნატურალური თაფლის გარდა არსებობს „ხელოვნური თაფლი“. იგი მიიღება საქაროზას ჰიდროლიზით. მიღებულ ჰიდროლიზატს უმატებენ არომატულ ნივთიერებებს ან ნაწილს ნატურალურ თაფლს.

ხილ-კენკრა და მისი ნახევარფაბრიკატები

საკონდიტრო წარმოებაში ნედლეულის სახით გამოიყენება როგორც ახალი ხილ-კენკრა, ისე მათი ნახევარფაბრიკატები. ხილი და კენკრა ხასიათდება კარგი გემოვნებითი თვისებებით, მაღალი კვებითი ღირებულებით და ნაზი არომატით.

ხილ-კენკრის კლასიფიკაცია ხდება მათი აგებულების მიხედვით. განასხვავებენ ხილს: თესლოვანს, კურკოვანს და კენკრას. ცალკე ჯგუფს ეკუთვნის აგრეთვე ციტრუსები, სუბტროპიკული და ტროპიკული ნაყოფები. კენკრა იყოფა სამ ჯგუფად: ნამდვილი კენკრა (ყურძენი, მოცხარი, მოცვი), რთული კენკრა (მაყვალი, მაღინა), ცრუ კენკრა (მარწყვი, ხენდრო). თესლოვანი ხილი შედგება კანის, რბილობისა და კურკისაგან (თესლისაგან).

ნაყოფების ქიმიური შემადგენლობა. ხილ-კენკრის უმეტესი ნაწილი შეიცავს 85% წყალს. ამით აიხსნება შენახვისადმი მათი არამდგრადობა. მშრალი ნივთიერებების 90%-ს შეადგენს ნახშირწყლები. ნახშირწყლოვანი ნაწილის ძირითადი შემადგენელია პექტინური ნივთიერებები, შაქარი, სახამებელი. პექტინური ნივთიერებები ნაყოფში წარმოდგენილია პექტინისა და პროტოპექტინის სახით. შაქრებიდან ნაყოფში ძირითადად შედის გლუკოზა, ფრუქტოზა, საქაროზა. ისინი განაპირობებენ ნაყოფის გემოვნებით თვისებებს.

გარდა პექტინებისა და შაქრებისა ნაყოფები შეიცავენ სახამებელს და უჯრედისს. უჯრედისი ადამიანის ორგანიზმის მიერ არ შეითვისება. ამიტომ მათ კვებითი ღირებულება არ აქვთ. დამნიფების პროცესში სახამებელი განიცდის ჰიდროლიზს და გარდაიქმნება შაქრებად და მჟავებად.

ხილი და კენკრა შეიცავს მრავალ ორგანულ მჟავას, უმეტესად ვაშლის, ლიმონის და ღვინის მჟავას.

ხილი და კენკრა მცირე რაოდენობით შეიცავს აზოტოვან ნივთიერებებს, რომლებიც გადამუშავებისას რეაქციაში შედიან შაქრებთან, რის შედეგადაც ხდება მიღებული პროდუქციის გამუქება. ამ რეაქციის შედეგად წამროქმნილ მუქად შეფერილ ნივთიერებას ეწოდება მელანოიდები. ხილ-კენკრის შემადგენლობაში შედის მთრთიმლავი ნივთიერებები ანუ პოლიფენოლები. მათი რაოდენობა არ აღემატება 1%-ს. მღებავი ნივთიერებებიდან ხილ-კენკრა შეიცავს ანტოციანებს, ქლოროფილს, კაროტინოიდებს.

პულპა ეს არის ხილი და კენკრა, მთელი ან დაჭრილი სახით, გამოღებული გულით, რომელიც მოთავსებულია კონსერვანტის ხსნარში (უმეტეს შემთხვევაში გოგირდმჟავაში) ან კიდევ გაყინულ მდგომარეობაში. საკონდიტრო მრეწველობაში უფრო მეტად გამოიყენება ვაშლის, გარგარის, ქლიავის და სხვა პულპა.

ხილ-კენკრის პიურე წარმოადგენს ხილის გახეხილ რბილობს. ძირითადად საკონდიტრო წარმოებაში გამოიყენება ვაშლის პიურე. ყველა სახის პიურე წარმოებაში შემოაქვთ დაკონსერვებული სა-

ხით, უმეტეს შემთხვევაში გოგირდის ანჰიდრიდით. პიურე, რომელიც განკუთვნილია საბავშვო ასორტიმენტისათვის, არ უნდა შეიცავდეს კონსერვანტის კვალს. ამიტომ საბავშვო ასორტიმენტის დასამზადებლად გამოიყენება სტერილიზებული ან გაყინული პიურე.

ახალი ნაყოფებისაგან პიურეს წარმოება მოიცავს შემდეგ ოპერაციებს: ინსპექცია, დახარისხება, რეცხვა, დაღობა, დაორთქვლა, გახეხვა, დაკონსერვება, ტარაში შეფუთვა.

1. ინსპექცია - დაბალი ხარისხის ნაყოფების მოცილება და ზომების მიხედვით დახარისხება.
2. გარეცხვა - რეცხვის დროს სცილდება როგორც გარე მინარევები, ასევე ხეხილის ბალებში შენამვლის დროს შესხურებული ნივთიერებები და მიკროფლორის დიდი ნაწილი.
3. დაღობა ხდება 8-24 საათის ხანგრძლივობით (ოპერაცია აუცილებელია მხოლოდ მაღალი ხარისხის პიურეს მოსამზადებლად). დაღობის ხანგრძლივობა დამოკიდებულია ნაყოფის ზომებზე, ხარისხზე. დაღობა საშუალებას იძლევა შემცირდეს C ვიტამინის დანაკარგები და მიღებულ იქნას ღია ფერის პიურე, რადგან წყალი დევნის ჰაერის ბუშტულებს, რაც აწელებს ჰაერის ჟანგბადის თანაობისას მიმდინარე ფერმენტაციულ დაჟანგვით პროცესებს.
4. ორთქლით დამუშავება ხდება 15-25 წუთის განმავლობაში. მაღალი ტემპერატურის მოქმედებით და ნაყოფში მჟავას თანაობისას მიმდინარეობს პროტოპექტინის ჰიდროლიზი რის გამოც იზრდება პექტინის შემცველობა. მაღალი ტემპერატურის ხანგრძლივი ზემოქმედება იწვევს პექტინის ჰიდროლიზს, რითაც მცირდება დაღობების უნარი. ამიტომ სასურველია ეს პროცესი წარმართოს ისე, რომ მიღწეულ იქნეს მხოლოდ პროტოპექტინის ჰიდროლიზი. თბური დამუშავებით აგრეთვე წყდება მიკროფლორის მოქმედება, იშლება ფერმენტები, აღარ ხდება მთრთიმლავი ნივთიერებების დაჟანგვა და პიურე აღარ მუქდება.
5. გახეხვა ხდება ორჯერ: პირველადი 1,5-2,0 მმ დიამეტრის მქონე

საცრებში და მეორადი 0,7-1,0 მმ დიამეტრის მქონე საცრებში.

6. მიღებული მასის დაკონსერვება.

კონსერვანტად გამოიყენება 0,1-0,2% გოგირდმჟავა SO_2 -ზე გადაანგარიშებით პროდუქტის მასიდან ან პირდაპირ გოგირდოვანი გაზი, რომელსაც უშუალოდ ბალონიდან უშვებენ ცივ პიურეში. უკანასკნელ წლებში უფრო ფართოდ გამოიყენება ბენზოლმჟავა ნატრიუმი 0,05-0,1%-ის ოდენობით და სორბინის მჟავა 0,07%-ის ოდენობით. ქიმიური კონსერვანტების გარდა გამოიყენება კონსერვირების სხვა მეთოდები: კონსერვირება თბური დამუშავებით (სტერილიზაცია), შაქართან შეხარშვა, გაყინვა, შრობა. სტერილიზებული პიურე არის გახეხილი ხილის რბილობი, რომელიც მოთავსებულია დახურულ მინის ჭურჭელში და სტერილიზებულია.

ნახარში არის ნახევარფაბრიკატი რომელიც მზადდება ხილ-კენკრას პიურეს შეხარშვით შაქართან არანაკლებ 69% მშრალი ნივთიერებების შემცველობით. თუ ნახევარფაბრიკატი შეიცავს მშრალ ნივთიერებას 65%-ის ოდენობით, ამ პირობებში ფერხდება ნახევარფაბრიკატის მიკრობიოლოგიური გაფუჭება.

ნახარშს უნდა ჰქონდეს კარგად გამოხატული ნატურალური გემო, სუნი და ფერი, დამახასიათებელი მოცემული სახის ხილის ან კენკრისათვის, რომლისგანაც დამზადებულია იგი. ნახარშებში პიურესა და შაქრის მინიმალური შეფარდება დასაშვებია 1,2:1, მაქსიმალური 1,5:1.

მოხარშვის წინ პიურე გატარდება გასადრეს მანქანაში, რომლის საცრის ხვრეტის დიამეტრია 0,6-1 მმ. გახეხილი პიურე თავსდება რეცეპტურულ შემრევი და ემატება წინასწარ გაცრილი შაქარი, ენერგიულად შეერევა და შემდეგ იხარშება ორმაგკედლიან ორთქლის ღია ქვაბში ან ვაკუუმპარატში შემცირებული წნევის ქვეშ, რაც საშუალებას იძლევა შენარჩუნებული იქნას ხილისა და კენკრისათვის დამახასიათებელი ბუნებრივი თვისებები, ასევე ნახარში იყოს ღია ფერის. მოხარშული მზა მასა გაცივდება, თავსდება შემდეგ კასრებში და იგზავნება შესანახად.

ხილ-კენკრის სანოვავე საკონდიტრო მრეწველობაში გამოიყე-

ნება როგორც არომატის მომცემი საშუალება, რომლის დახმარებით სხვადასხვა საკონდიტრო ნაწარმს ამა თუ იმ ხილის ან კენკრის არომატი ან გემო ეძლევა.

სანოვავე მზადდება ისეთი ხილისა და კენკრისაგან, რომლებიც განირჩევიან მეტად ძლიერი და წმინდა არომატით. სახელდობრ, ხენდროს, ყოლოს და ფორთოხლისაგან. ნატურალური ნაყოფების არომატული თვისებების მთლიანად შენარჩუნებისათვის სანოვავე ღიად არ იხარშება. ამ სახის ნამზადები ძირითადად მზადდება ჰერმენტიულად დახურულ ტარაში სტერილიზებით, რაც გამორიცხავს არომატული ნივთიერებების აქროლებას.

სანოვავეს დასამზადებლად არჩევენ საღ ნაყოფებს, რომელსაც ცივი ხერხით დრესენ და მიღებულ პიურეს შაქრის ფხვნილთან ურევენ თანაფარდობით 1:1. სანოვავის ტენიანობაა 53-60%. ასეთი მასა ინახება ტარაში და უკეთდება სტერილიზაცია.

ლაბისნარმომქმნელი ნივთიერებები

ეს ნივთიერებები საკონდიტრო მრეწველობაში გამოიყენება მარშელადის, ხილის კანფეტის ლაბისმავარი სტრუქტურის შესაქმნელად, ასევე პასტილისა და შედღვებილი კანფეტების სტრუქტურის სტაბილიზაციისათვის.

ლაბისნარმომქმნელი ეწოდება ნივთიერებას, რომელიც შედის საკონდიტრო ნაწარმის რეცეპტურულ ნარევი არც თუ დიდი რაოდენობით, ნაწარმისათვის ლაბის სტრუქტურის მისანიჭების მიზნით. მათ მიეკუთვნება: პექტინი, აგარი, აგაროიდი, ფურცელარინი, მოდიფიცირებული სახამებელი, ყელატინი.

პექტინი უპირველეს როლს ასრულებს პასტილა-მარშელადის ჯგუფის საკონდიტრო ნაწარმის დამზადებაში. მას გააჩნია გარკვეულ პირობებში ლაბის ნარმომქმნის უნარი. ის შედის თითქმის ყველა მცენარეში, ხილსა და კენკრაში, ფესვებისა, ბოლქვებისა და ნაყოფების შემადგენლობაში.

პექტინი სუფთა სახით წარმოადგენს მონაცრისფრო-თეთრი ფერის ნივთიერებას, აქვს მომთავო გემო, წყალში გახსნისას იჯირჯევა და ნარმომქმნის ბლანტ, კოლოიდურ ხსნარს.

პექტინი მაღალმოლეკულური პოლისაქარიდია, რომლის მოლეკულა შედგება α -1-4 გლუკოზიდური ბმებით დაკავშირებული გალაქტურონის მჟავას ნაშთებისაგან.

მეცნიერებაში მიღებული ტერმინოლოგიით პექტინური ნივთიერებების ცნებაში იგულისხმება შემდეგი შენაერთები:

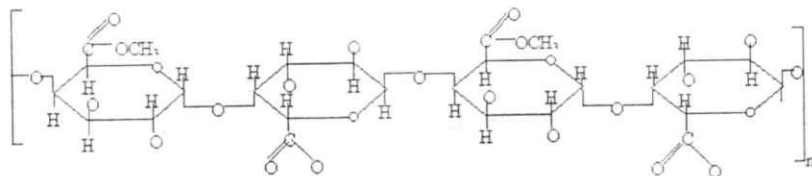
პექტის მჟავა – გრძელი ჯაჭვის მქონე გალაქტურონის მჟავას α -1-4 გლუკოზიდური ბმებით შედგენილი მოლეკულის მქონე, წყალში ნაკლებად ხსნადი ნივთიერებაა.

პექტატი – პექტის მჟავას მარილი (ტუტე მეტალების მარილი, წყალში ხსნადი).

პექტინის მჟავა – პექტის მჟავებია, რომელთაც კარბოქსილის ჯგუფის მცირე ნაწილი ეთერიფიცირებულია მეთილის სპირტით.

პექტინატი – პექტინის მჟავას მარილი (ტუტე მეტალების წყალში ხსნადი).

პექტინი (ჰიდროპექტინი) – პექტინის მჟავა, რომლის კარბოქსილის ჯგუფის ნაწილი ეთერიფიცირებულია, ნაწილი კი ნეიტრალიზებული. პექტინის სტრუქტურული ფორმულა ასეთია:



პროტოპექტინი – წყალში უხსნადი მაღალმოლეკულური ნივთიერებაა, რომლის მოლეკულა წარმოადგენს პექტინის სწორხაზოვან მოლეკულებს ერთმანეთზე გადაბმულს გარდიგარდმო (განივი) ხიდებით.

პექტინურ ნივთიერებათა თავისებურებას წარმოადგენს ის, რომ სხვა ლაბისწარმომქმნელებისაგან განსხვავებით ისინი ლაბას წარმოქმნიან მხოლოდ მათ წყალხსნარებში გარკვეული რაოდენობის შაქრისა და მჟავას თანაობისას. ოპტიმალურ პირობად ლაბის წარმოქმნისათვის მიღებულია: პექტინი-1%, შაქარი-

60%, მჟავა-1%. მათი რაოდენობა კონკრეტული შემთხვევაში შეიძლება იცვლებოდეს გარკვეულ ზღვრებში, პექტინის ხარისხობრივი მაჩვენებლებისაგან დამოკიდებულებით.

დალაბებისათვის საჭირო შაქრის რაოდენობა დამოკიდებულია პექტინის რაოდენობასა და ხარისხზე. რაც უფრო მეტია მისი რაოდენობა და მაღალია ხარისხი მით მეტი შაქარია საჭირო.

პექტინი-შაქარი-მჟავა სამკომპონენტიან სისტემაში შაქარი ძირითადად ასრულებს დეჰიდრატატორის როლს. პექტინის ხსნადობა შაქრის ხსნარებში მცირდება.

მჟავას როლი იმაში მდგომარეობს, რომ ამცირებს რა იგი პექტინის ხსნარის pH-ის მნიშვნელობას 3,0-3,2-მდე, გამოათავისუფლებს მეტალის იონებს პექტინის მარილებიდან. მეტალებიდან ნაწილობრივ გამოათავისუფლებული სუსტი პექტინის მჟავის კარბოქსილის ჯგუფები წარმოქმნიან ურთიერშორის წყალბადურ ბმებს. ამით იზრდება პექტინის ხსნარების დალაბების უნარი და მაღლდება ლაბის ხარისხი.

ჭარბი მჟავას დამატება იწვევს პექტინის მჟავას კარბოქსილური ჯგუფების დისოციაციას, რის გამოც ლაბის წარმოქმნის უნარი ქვეითდება.

პექტინის ლაბის წარმოქმნის უნარი დამოკიდებულია მის მოლეკულურ მასაზე. როგორც სხვა მაღალმოლეკულური შენაერთებისათვის, პექტინის მოლეკულური მასის ზრდასთან ერთად მისი დალაბების უნარი იზრდება. ზოგიერთი ნიმუშის პექტინის მოლეკულური მასა აღწევს 300000. ვაშლის პექტინის მოლეკულური მასა მერყეობს 25000-დან 35000-მდე, ჭარხლის პექტინისა 20000-დან 25000-მდე, ციტრუსისა 40000-დან 50000-მდე. 10000 ქვემოთ მოლეკულური წონის მქონე პექტინებს საერთოდ არ ახასიათებთ დალაბების უნარი.

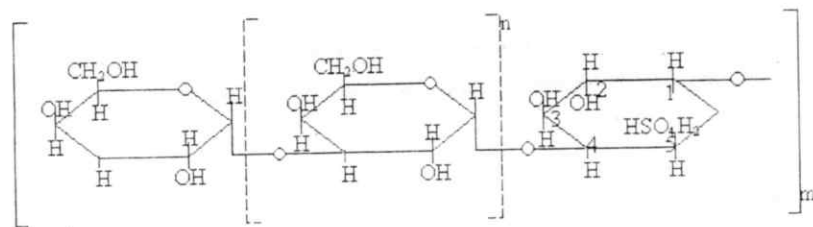
პექტინის დალაბების უნარზე გავლენას ახდენს აგრეთვე მისი ქიმიური აღნაგობა. როგორც აღვნიშნეთ პექტინის კარბოქსილის ჯგუფების (-COOH) წყალბადატომებში შეიძლება ჩანაცვლებული იყოს ერთი ან ორვალენტიანი მეტალების იონები ან მეთილის სპირტის რადიკალი (-CH₃). მეთოქსილირებული კარბოქსილის

ჯგუფების შემცველობას პექტინში, გამოსახულს პროცენტებში მეთოქსილირების ხარისხი ეწოდება. განასხვავებენ მაღალმეთოქსილირებულ (50%-ზე მეტი) და დაბალმეთოქსილირებულ პექტინებს. გამოკვლეულია, რომ მაღალი მეთოქსილირების ხარისხის მქონე პექტინები უფრო მტკიცე ლაბის წარმოქმნის უნარით ხასიათდებიან.

პექტინი ხასიათდება სამკურნალო თვისებებით. იგი გამოიყენება როგორც ორგანიზმიდან მძიმე მეტალების მარილების გამოყვანი საშუალება. ამიტომ პექტინის დიდი ოდენობით შემცველი ნაწარმი ეფექტურია მძიმე მეტალებთან მომუშავე პირებისათვის როგორც პროფილაქტიკური კვების საშუალება.

საკონდოტრო წარმოებაში მიღებული ფხვნილისმაგვარი პექტინი ინახება ხის, ლითონის ან მუყაოს ტარაში, 18-20 °C-ზე და ჰაერის 75% ფარდობითი ტენიანობის პირობებში.

აგარი მიიღება წყალმცენარეების გადამუშავებით და მიეკუთვნება მაღალმოლეკულურ ნაერთებს, რომლებიც იხსნებიან ცხელ წყალში და წარმოქმნიან მაღალი სიბლანტის მქონე ხსნარებს. გაცივებით კი წარმოქმნიან ლაბას. აგარი პოლოსაქარიდია, რომლის ძირითად ნაწილს წარმოადგენს გალაქტოზა.



აგარის ჯაჭვი შედგება D-გალაქტოზას 9 ნაშთისაგან, რომლებიც ერთმანეთთან დაკავშირებულია გლუკოზური ბმით 1 და 3 მდგომარეობაში ბოლოვდება l-გალაქტოზას ნაშთით, რომლის ბოლო მეექვსე ატომი ეთერიფიცირებულია გოგირდის მჟავით.

აგარის ხსნადი ფრაქციის მოლეკულური მასა მერყეობს 11000-25000 ზღვრებში. ხსნარი, რომელიც შეიცავს 1% აგარს, წარმოქმნის მტკიცე ლაბას. აგარის ხსნარზე შაქრის დამატებით ლაბის

სიმტკიცე იზრდება. ასეთი ხსნარის დალაბების ტემპერატურაა 40°C.

აგარის მოლეკულის შემადგენლობაში შედის აგრეთვე გოგირდი, კალციუმი, მაგნიუმი, ფოსფორი და სხვა ელემენტები. აგარი ძალზე მცირედ იხსნება ცივ წყალში, კარგად იჯირჯება მასში. მშრალი აგარი იკავშირებს მისი მასის 4-10-ჯერ მეტი ოდენობის წყალს. ცხელ წყალში იგი წარმოქმნის კოლოიდურ ხსნარს, რომელიც გაცივებს შედეგად გარდაიქმნება ლაბად. 0,3% აგარის კონცენტრაციის ხსნარიდან მიიღება საკმაოდ მტკიცე ლაბა. სხვა ლაბებიდან განსხვავებით აგარის ლაბას აქვს მინისებრი ანატეხი.

აგარი მიიღება წყალმცენარიდან ანფელტია (*Ahnfeltia pricata*), რომელიც ხარობს თეთრ ზღვასა და წყნარ ოკეანეში. იაპონიას და აღმოსავლეთის სხვა ქვეყნებში კი მისი ნედლეულია არა მარტო ანფელტია, არამედ წყალმცენარე გელიდიუმი (*Gelidium*). მსგავსი ტიპის ლაბის წარმოქმნელი ნივთიერებაა კარაგენინი ანუ კარაგენი, რომელიც მიიღება წყალმცენარიდან ჰონდრიუსი (*Chondrus crispus*).

აგარი საკონდიტრო წარმოებაში გამოყენებულ ყველა სხვა დამლაბებელისაგან განსხვავებით იძლევა საკმაოდ მტკიცე ლაბას დაბალი კონცენტრაციის ხსნარებშიც კი და რაც მთავარია მისი ხსნარების დალაბების ტემპერატურა დაბალია 1,5-2-ჯერ სხვა ლაბის წარმომქმნელ ნივთიერებებთან შედარებით. პექტინისაგან განსხვავებით მჟავას დამატებით შაქარ-აგარის სიროფში არ ხდება მოლეკულის ჰიდროლიტური დახლეჩა, რამდენადაც ეს პროცესი 50°C-ს ახლო ინტერვალში მიმდინარეობს და აგარი არ კარგავს დალაბების უნარს.

საკონდიტრო წარმოებაში აგარი გამოიყენება მარმელადის, ასევე პასტილის, ზეფირის და ზოგიერთი ტიპის კანფეტის კორპუსების დასამზადებლად.

აგარი ინახება ქალაქის ტომრებში ან მუყაოს ყუთებში, არა აქვს უცხო სუნი და გემო. შენახვის პირობები ასეთია: სუფთა მშრალი სათავსო, ტემპერატურის მკვეთრი ცვლილების გარეშე და ჰაერის ფარდობითი ტენიანობა არაუმეტეს 80%.

აგაროიდი მზადდება შავ ზღვაში გავრცელებული წყალმცენარიდან ფილაფორა (*Phyllophora nervosa*).

აგაროიდის ქიმიური შემადგენლობა და მოლეკულის აღნაგობა კიდევ არ არის კარგად შესწავლილი. აგაროიდის შემადგენლობაში შედის გალაქტოზა, გლუკოზა, ფრუქტოზა, გოგირდი, ნატრიუმი, კალციუმი, მაგნიუმი და ცოტა რაოდენობით აცეტილური ჯგუფები. მისი მოლეკულის მასა მერყეობს 2500-5000 ზღვრებში.

საკონდიტრო წარმოებაში გამოყენებული აგაროიდის ლაბისწარმოქმნის უნარი 3-3,5-ჯერ ნაკლებია ვიდრე აგარისა და 2-2,5-ჯერ ნაკლები ვიდრე პექტინის. მისი ხსნარების დალაბების ტემპერატურაა 70°C, ახლოა პექტანის დალაბების ტემპერატურასთან.

აგაროიდი ისევე როგორც აგარი ცივ წყალში ცუდად იხსნება, ცხელ წყალში კი წარმოქმნის კოლოიდურ ხსნარს. მისი ლაბისწარმოქმნის უნარი გაცილებით დაბალია ვიდრე აგარისა. აგაროიდის ლაბას აქვს წელვადი კონსისტენცია და არ აქვს აგარისათვის დამახასიათებელი მინისებრი ანატეხი. დაფასოებისა და შენახვის პირობები ანალოგიურია აგარისა.

ფურცელარანი მიიღება ბალტიის ზღვის წყალმცენარიდან ფურცელარია (*Furcellaria fastigiata*). ფურცელარინის ქიმიური ბუნება ემსგავსება აგარსა და აგაროიდს. მისი მოლეკულის საფუძველია გალაქტოზა. სულფატური ჯგუფების რაოდენობა ფურცელარანში ნაკლებია, ვიდრე აგაროიდში და მეტია ვიდრე აგარში. ხარისხით მისი ლაბა ჩამორჩება აგარს, მტკიცე ლაბის მისაღებად საჭიროა 1,5-2-ჯერ მეტი ფურცელარანი ვიდრე აგარი.

მოდიფიცირებული სახამებელი მიიღება სახამებლის 25%-ანი წყალხსნარის სუსპენზიის დამუშავებით 10%-ანი მარილმჟავას ხსნარით, როგორც კატალიზატორს 5%-ანი კალიმარგანცის დამატებით. შემდეგ სახამებელი ჩაირეცხება და გაშრება. გარეგნულად იგი არ განსხვავდება ჩვეულებრივი სახამებლისაგან. მარილმჟავათი მისი დამუშავების დროს ხდება მოლეკულების ჯაჭვის ჰიდროლიტური დახლეჩა, რის გამოც რამდენადმე მცირდება მოლეკულის მასა და შესაბამისად კლეისტერიზაციის ტემ-

პერატურა. იგი ძირითადად გამოიყენება სხვადასხვა კანფეტის მასების დასამზადებლად. უარყოფით მხარეს წარმოადგენს ის, რომ ლაბის სტრუქტურის ჩამოყალიბება ხანგრძლივია და გრძელდება 3-4 საათს.

ყველა ზემოთ ჩამოთვლილი დამლაბებელი ნივთიერებები წარმოადგენენ მაღალმოლეკულურ ნახშირწყლებს, რომლებიც აგებულია მონოშაქრების ნაშთების ან მათი წარმოებულისაგან.

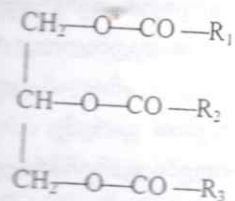
ველატინი არის ცხოველური წარმოშობის დამლაბებელი ნივთიერება. შედგება ამინომჟავების გრძელი ჯაჭვისაგან, რომლებიც ერთმანეთთან შეერთებულია პეპტიდური ბმებით.

ველატინი ორგანულ გამხსნელებში არ იხსნება. ცივ წყალში ოთახის ტემპერატურაზე იჯირჯვება 10-15 ჯერადი ოდენობის წყალში. ცხელ წყალში ადვილად იხსნება. მისი ხსნარები კარგავენ დალაბების უნარს მჟავე ან ტუტე არეში გაცხელების დროს.

ველატინის ლაბა 5-8-ჯერ სუსტია აგარისა და პექტინის ლაბასთან შედარებით და ადვილად ძველდება.

ცხიმები

საკონდიტრო წარმოებაში ფართოდ გამოიყენება სხვადასხვა სახის ცხიმები, როგორც კომპონენტად, ასევე როგორც ნედლეულის შემადგენელი ნაწილი. ნახშირწყლებთან და ცილებთან ერთად ცხიმები წარმოადგენენ მცენარეთა და ცხოველთა უჯრედის ძირითად ნაწილს. ცხიმი წარმოადგენს სამატომიანი სპირტის გლუკოზინისა და მაღალმოლეკულური ცხიმოვანი მჟავას რთულ ელემენტს. მოცემული ფორმულა ასეთია:



სადაც R_1 , R_2 , R_3 -ცხიმოვანი მჟავების რადიკალებია.

ცხიმოვანი მჟავებიდან უფრო მეტად გვხვდება სტეარინის მჟავა $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{16}\text{COOH}$, პალმიტინის მჟავა $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{14}\text{COOH}$, ოლეინის მჟავა $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_7\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$.

ცხიმის ფიზიკო-ქიმიური თვისებები ძირითადად განპირობებულია მასში შემავალი ცხიმოვანი მჟავებით. ცხიმები ნყალში უხსნადია, (ფარდობითი სიმკვრივე ნაკლებია 1-ზე), კარგად იხსნება ორგანულ გამხსნელებში.

წარმოშობის მიხედვით ცხიმი არის ცხოველური და მცენარეული, ფიზიკური მდგომარეობით კი – თხევადი და მყარი. მცენარეული ცხიმების უმრავლესობას თხევადი კონსისტენცია აქვს და მათ ზეთებს უწოდებენ. გამონაკლისია კაკაოს, ქოქოსის, პალმის ზეთები, რომელთაც ჩვეულებრივ ტემპერატურაზე აქვთ მყარი კონსისტენცია და ფართოდ გამოიყენება საკონდიტრო წარმოებაში.

მყარ ცხიმებში (რომელთაც დნობის მაღალი ტემპერატურა აქვთ) ჭარბობს ნაჯერი ცხიმოვანი მჟავების შემცველი გლიცერინიდები, ხოლო თხევადი ზეთები (დაბალი ლღობის ტემპერატურით) შეიცავენ უჯერ ცხიმოვან მჟავებს.

კაკაოს ზეთი მიიღება გასუფთავებული, მოხალული და გასრესილი კაკაოს მარცვლის გამონახვით. კოპტონში რჩება ზეთის 8-18%. კაკაოს ზეთი გამოიყენება შოკოლადის, კანფეტის მასების და სხვა ასორტიმენტების მოსამზადებლად.

ძირითადი თვისება, რაზედაც დამყარებულია კაკაოს ზეთის გამოყენება საკონდიტრო წარმოებაში არის ის, რომ 20-25°C-ზე იგი მყარია, კრისტალურია, ხოლო 37°C-ზე მთლიანად ლღება. კაკაოს ზეთს აქვს მოთეთრო-ოქროსფერი ფერი და სასიამოვნო გემო. გამოკვლევებით დადგენილია, რომ კაკაოს ზეთი თავად შეიცავს ანტიოქსიდანტს, ამიტომ ის ხანგრძლივად ინახება გამწარებისა და გაფუჭების გარეშე.

ქოქოსის ზეთი მიიღება გამომწრალი ქოქოსის პალმის ნაყოფის გამონახვით. ქოქოსის ზეთის შემადგენლობაში შემავალი გლიცერინიდები შეიცავენ შედარებით დაბალმოლეკულურ მჟავებს.

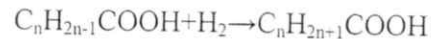
ოთახის ტემპერატურაზე ქოქოსის ზეთის კონსისტენცია მსგავსია კარაქის კონსისტენციისა.

კარაქი ცხოველური ცხიმია. მიიღება ძროხის რძისაგან. ხასიათდება მაღალი შეთვისების უნარით. ცნობილია კარაქის მრავალი ასორტიმენტი: ტკბილი, მჟავე, მოყვარულთა, ვოლოგდის გლეხური და ა.შ. კარაქი ინახება 12°C ტემპერატურაზე მაცივარში.

მარგარინი მიიღება ნატურალური და ჰიდროგენიზებული მცენარეული ცხიმების ემულგირებით და ცხოველური ცხიმების შედეგებულ რძესთან ან ნყალთან შერევით. მარგარინს ემატება სხვადასხვა გემოვნებითი და არომატული ნივთიერებები: მარილი, შაქარი, საღებავი, ვიტამინები და ემულგატორები. იგი ფიზიკო-ქიმიური და კვებითი თვისებებით ახლოა კარაქთან.

ჰიდროგენიზებული ცხიმები მიიღება თხევადი ცხიმების ჰიდროგენიზაციით, რის შედეგადაც თხევადი მცენარეული ზეთები და ზღვის ცხოველთა ცხიმები გარდაიქმნებიან მყარ პროდუქტებად.

ჰიდროგენიზაციის დროს ხდება წყალბადის მიერთება ორმაგი ბმის ადგილებში და უჯერი ცხიმოვანი მჟავები გარდაიქმნებიან ნაჯერად, შემდეგი რეაქციით:



ეს პროცესი მიმდინარეობს ნიკელის კატალიზატორის თანაობისას. ჰიდროგენიზებული ცხიმების ხარისხი განისაზღვრება ლღობის ტემპერატურით და სიმტკიცით. აგრეთვე ისაზღვრება მჟავიანობა და იოდის რიცხვი (იოდის რაოდენობა გრამებში, რომელიც მიიერთებს 100 გ საანალიზო პროდექტს), ორმაგი კავშირების რაოდენობას ახასიათებენ იოდის რიცხვით.

ჰიდროცხიმებიდან ყველაზე მეტად საკონდოტრო წარმოებაში გამოიყენება საკონდიტრო ცხიმი. მისი სახეებია: ცხიმი ნამცხვრისათვის, ცხიმი ვაფლისათვის და გამაგრებელი გულსართისათვის, შოკოლადისა და კანფეტისათვის.

ნამცხვრის ცხიმი პირდაპირ შეჰყავთ ცომში. ვაფლისა და გულსართისათვის ცხიმი გამოიყენება შაქრის ფქვილთან ნარე-

ში. შოკოლადისა და კანფეტის ცხიმი გამოიყენება პრაღინეს ტიპის კანფეტის კორპუსებისა და შოკოლადის ჩიტურას დასამზადებლად.

საკონდოტრო ცხიმი საწარმოში შემოაქვთ პერგამენტის ქაღალდგამოფენილი მუყაოს ყუთებით ან ფანერის კასრებით, ინახება საწყობში 10°C–15°C-მდე ტემპერატურისა და 80% ჰაერის ფარდობითი ტენიანობის პირობებში.

ცხიმში, რომელიც ხანგრძლივი შენახვისთვისაა გათვალისწინებული ემატება გაფუჭებისაგან დამცავი ნივთიერება ანტიოქსიდანტი. კერძოდ, ბუნებრივი ანტიოქსიდანტებია: ფოსფატიდები და კაროტინი, ხოლო სინთეტური – ბუთილოქსიტოფენი ან ბუთილოქსიამიზოლი.

ანტიოქსიდანტი ამუხრუჭებს ცხიმის გამწარების პროცესს, რაც გამონვეულია დაჟანგვის პროცესში ცხიმების შემადგენლობაში სხვადასხვა ორგანული შენაერთების (ალდეჰიდები, კეტონები და სხვა) წარმოქმნით.

განასხვავებენ 2 სახის სიმწარეს: ბიოქიმიური – დაობებით გამოწვეული და ქიმიური – ჰაერის ჟანგბადის მოქმედებით. უფრო სწრაფად მძალდება მაღალი იოდის რიცხვის მქონე ცხიმები, რომლებიც შეიცავენ უფრო მეტ უჯერ მჟავებს.

თხილი და ზეთიანი თესლები

საკონდიტრო მრეწველობაში ფართოდ გამოიყენება სხვადასხვა კაკლის ნაყოფი და ზეთიანი თესლები.

კაკალი ეწოდება ნაყოფს, რომლის გული მოთავსებულია მაგარ მერქნისებურ გარსში. კაკალი იყოფა: ნამდვილი კაკლის ნაყოფი (ფუნდუკი, ტყის თხილი, კაკალი) და კურკოვანი თხილ-ნაყოფები (ნუში, ბერძნული კაკალი). ისინი დიდი რაოდენობით შეიცავენ ცხიმებსა და ცილებს, ამიტომ აქვთ მაღალი კვებითი ღირებულება. ძირითადად გამოიყენებენ პრაღინესა და მარცინის კანფეტის მასების, კარამელის გულსართის დასამზადებლად, მთელი ან დაღერლილი სახით ემატება შოკოლადში და კანფეტის მასებში.

ბერძნული თხილი ხარობს სამხრეთ რაიონებში: ირანი, ინდოეთი, ჩინეთი და სხვა. შემადგენლობა: 44-47% ცხიმი, 8-21% ცილა.

ნუში – შემადგენლობა: 54% ცხიმი, 22% ცილა, 16% ნახშირწყლები.

არაქისი – ხარობს აზიაში, აფრიკაში, ამერიკაში, შემადგენლობა: 42% ცხიმი, 22% ცილა, 13% ნახშირწყლები.

კეშიუ – ტროპიკული მცენარეა, შემადგენლობა: 5% წყალი, 25% ცილა, 50% ცხიმი, 13,6% ნახშირწყლები, 3% ნაცარი.

კუნუუტი – მისი სამშობლოა აფრიკა, შეიცავს: 50% წყალს, 52-60% ცხიმს, 30% ცილას.

მზესუმზირა ცხიმის შემცველობის მიხედვით სამი სახისაა: მაღალციხიმშემცველი – 43%-ზე მეტი ცხიმი, ცხიმის საშუალო შემცველობით – 37-43%, დაბალშემცველი – 37%-ზე ქვემოთ.

სოიო ხარობს საქართველოში, ჩრდილო კავკასიაში, უკრაინაში. შემადგენლობა: 30% ცილა, 20% ცხიმი,

რძე და რძის პროდუქტები

საკონდიტრო წარმოების აუცილებელ ნედლეულს წარმოადგენს რძე და რძის პროდუქტები. ისინი გამოიყენება უმრავლესი სახის ნაწარმის დასამზადებლად.

რძე წარმოადგენს რძის შაქრისა და მარილების წყალხსნარს, რომელშიც კოლოიდურ მდგომარეობაში იმყოფება ცილოვანი ნივთიერებები და უნვრილესი ბურთულების სახით ცხიმები. საკონდიტრო წარმოებაში გამოიყენება როგორც ნატურალური, ისე რძის სხვადასხვა პროდუქტები: ცხიმგაცილილი რძე, ნალები, ასევე რძის სხვადასხვა კონსერვები: შესქელებული რძე (შაქართან ან უშაქროდ) და მშრალი რძე.

ნატურალური ძროხის რძის ქიმიური შემადგენლობა ასეთია: მშრალი ნივთიერება 11-13%, ცხიმი 3,4-5,0%, ცილები 3,5-4%, ლაქტოზა 4,5-5,0%, მინერალური მარილები 0,7-0,8%.

ცილებიდან რძეში შედის კაზეინი (2,8%), რძის ალბუმინი (2,5%), რძის გლობულინი (0,2%). კაზეინი შეიცავს ყველა საჭირო

ამინომჟვას. ის რძეში არის კალციუმთან ნარევის სახით. რძის ცილა უფრო სრულად შეითვისება ადამიანის ორგანიზმის მიერ, ვიდრე სხვა ცილები.

ცხიმი რძეში შედის უწვრილესი ბურთულაკების სახით. 1 სმ³-ში მათი რაოდენობა შეადგენს 3 მილიარდს. რძის ცხიმი ადვილად შესათვისებელია. გაცივებულ მდგომარეობაში ცხიმი რძეში შედის სუსპენზიის სახით. გათბობისას სუსპენზია გადადის ემულსიაში, დაყოვნებისას ცხიმის ბურთულაკები ამოდიან ზედაპირზე და წარმოიქმნება ნალების შრე. როგორც ყველა ცხიმი, რძის ცხიმი წარმოადგენს ცხიმმჟავებისა და სამატომიანი გლიცერიდების რთულ ეთერებს. მათ შემადგენლობაში შედის 20 სხვადასხვა მჟავა.

რძის ცხიმები სხვა ცხიმების მსგავსად შენახვის დროს განიცდიან დამძლვას.

რძის ცხიმის შემადგენლობაში შედის ასევე ფოსფატიდები.

რძის შაქარი ლაქტოზა წარმოადგენს დისაქარიდს, რომელიც შედგება გლუკოზისა და გალაქტოზისაგან. მაღალ ტემპერატურაზე ხარშვის დროს ხდება ლაქტოზას კარამელიზაცია, ამით აიხსნება რძიანი საკონდიტრო ნაწარმისათვის, შესქელებული რძისათვის დამახასიათებელი ფერი.

მინერალური ნივთიერებებიდან რძეში შედის: Ca, K, Mg, S, P, Fe. ვიტამინებიდან A, B₁, B₂, C, E, PP. ასევე მასში შედის აიროვანი ნივთიერებები: ჟანგბადი, აზოტი, ნახშირორჟანგი.

საკონდიტრო წარმოებაში რძე მიიღება 3,2% ცხიმის შემცველობით. რძის მჟავიანობა არის ხარისხის ერთ-ერთი ძირითადი მახასიათებელი. იგი გამოისახება ტერნერის გრადუსებში (შეესაბამება 0,1N ტუტის ხსნარის რაოდენობა სმ³-ში, რომელიც საჭიროა 100 სმ³ რძის განეიტრალებისათვის). ახალი რძის მჟავიანობა არის 16-18°T. თუ მჟავიანობა 26°T-ზე მეტია გათბობის დროს რძე აიჭრება. ხმარების წინ რძე აუცილებლად უნდა გატარდეს 1 მმ ხვრეტის დიამეტრის მქონე საცერში.

მშრალი რძე. ყველაზე მეტად გავრცელებულია რძის დაკონსერვება გაშრობის მეთოდით. რძეს აშრობენ 93% მშრალი ნივ-

თიერებების შემცველობამდე. გაშრობა წარმოებს როგორც ვალციან, ასევე გამფრქვევ საშრობებში. ვალციან საშრობებში გამოიყენება კონტაქტური შრობის პრინციპი. ამ შემთხვევაში ნატურალური რძე წინასწარ ვაკუუმაპარატში შეხარშულ თხელ ფენად დაიტანება ორთქლით გაცხელებულ ცილინდრის ზედაპირზე. რძეში შემავალი წყალი მთლიანად ორთქლდება, რის შემდეგაც ცილინდრის ზედაპირზე წარმოქმნილი მშრალი რძის ფენა სპეციალური მონყობილობის საშუალებით ცილდება ცილინდრის ზედაპირს და მიიღება ფხვნილი. გაფრქვევით გაშრობის შემთხვევაში რძე გაიფრქვევა მფრქვევანადან საკანში, სადაც ცირკულირდება ცხელი ჰაერი. ასეთი ხერხით გამშრალი რძე უფრო მაღალხარისხოვანია.

მშრალი რძე გამოიყენება შოკოლადისა და პრალინეს მასების დასამზადებლად. შეიძლება გაიხსნას წყალში და გამოყენებულ იქნეს როგორც ჩვეულებრივი რძე.

შესქელებული რძე მიიღება რძეზე შაქრის დამატებით და ვაკუუმ-აპარატში შეხარშვით. ასეთი რძე შეიცავს 40% საქაროზას, ასევე ლაქტოზას, რაც გათვალისწინებული უნდა იქნეს საკონდიტრო ნაწარმის მომზადებისას. საკონდიტრო წარმოებაში შესქელებული რძის გარდა გამოიყენება ცხიმგაცილილი შესქელებული რძე და შესქელებული ნალები. ისინი მიიღებიან ნატურალური ცხიმგაცილილი რძისა და ნალების ვაკუუმში შეხარშვით. ასეთი სახის პროდუქცია საკონდიტრო საწარმოში შემოაქვთ თუნუქის ან ფანერის კასრებით.

საკონდიტრო წარმოებაში შეიძლება რძის პროდუქტის ერთი სახეობის შეცვლა მეორეთი. ყველა შემთხვევაში აუცილებელია შენარჩუნებულ იქნეს რძის ცხიმიანობა და უცვლელი იყოს მშრალი ნივთიერებების საერთო რაოდენობა. მაგალითად, ცხიმგაცილილი რძის გამოყენების შემთხვევაში რეცეპტურაში შეიძლება რძის ცხიმის ნაცვლად დაემატოს კარაქი.

კვერცხი და კვერცხის პროდუქტები

საკონდიტრო ნარმოებაში ფართოდ გამოიყენება როგორც ნატურალური, ასევე კვერცხის სხვადასხვა პროდუქტი: მელანჟე, კვერცხის ფხვნილი, კვერცხის გული, კვერცხის ცილა. კვერცხი დიდი რაოდენობით გამოიყენება ფქვილოვანი საკონდიტრო ნაწარმის დასამზადებლად. მაღალი კვებით ღირებულებასთან ერთად იგი ნაწარმს ანიჭებს სპეციფიკურ ფოროვნებასა და მსხვრევადობას.

კვერცხის ცილა წარმოადგენს ერთ-ერთ საუკეთესო ქაფის-წარმომქმნელ ნივთიერებას, ამიტომ ის გამოიყენება პასტილას, ზეფირის, შედღეებილი გულსართებისა და სხვა „ჰაეროვანი“ ნაწარმის დასამზადებლად.

კვერცხის შემადგენლობა ასეთია: 12% ნაჭუჭი, 56% ცილა, 32% გული. ქიმიური შემადგენლობა: წყალი 73,6%, ცილა 12,8%, ცხიმი 11,8%, ნახშირწყლები 1%, მინერალური ნივთიერებები 0,8%.

კვერცხის შენახვის ხანგრძლივობა ასეთია: დიეტურისა არა უმეტეს 7 დღე. სუფრის კვერცხი იყოფა ორ სახედ: ახალი - არაუმეტეს 30 დღე, მაცივრის - 30 დღეზე მეტი ინახება 0,5-2,5°C ტემპერატურასა და 85-88% ჰაერის ფარდობითი ტენიანობის დროს. ნარმოებაში ასეთ პირობებში შეიძლება მისი შენახვა არა უმეტეს ერთი თვისა.

ტარიდან განთავისუფლებული კვერცხი უნდა გაირეცხოს სამ აბაზანაში. პირველად - თბილ წყალში 5-15 წთ., მეორედ - 5 წთ. დაყოვნდება 2% ქლორის ხსნარში, მესამედ - სუფთა წყალში. ამის შემდეგ მას ამსხვრევენ დანით, ატარებენ 3 მმ დიამეტრის ხვრეტის მქონე საცერში და მიენოდება ნარმოებას.

მელანჟე ეს არის ნატურალური კვერცხის გაყინული ერთ-გვაროვანი მასა, ნაჭუჭის გარეშე. მელანჟეს მისაღებად კვერცხი თავისუფლდება ნაჭუჭისაგან, მასა აირევა კარგად, თავსდება თუნუქის ქილებში, დაიხურება და იყინება. შეიძლება მასას დაემატოს 0,8% მარილი ან 5% შაქარი. მელანჟეს მსგავსად მიიღება ცალ-ცალკე გული და ცილა გაყინული. მელანჟე ინახება უარყოფით ტემპერატურაზე. ხმარების წინ თუნუქის ქილები უნდა

გაღვეს 45°C-ზე 2,5-3 სთ, შემდეგ გატარდეს 3 მმ ხვრეტის მქონე საცერში, შემდეგ კი მიენოდება ნარმოებას.

კვერცხის მშრალი პროდუქტებია: მშრალი კვერცხის ფხვნილი, მშრალი კვერცხის გული და ცილა ცალ-ცალკე. გაშრობა ხდება ორი ხერხით: ვალციან საშრობებში და საკანში გაფრქვევით მშრალი რძის მიღების ანალოგიურად. კვერცხის მშრალი პროდუქტები დაბალი სინესტისაა, იგი ინახება დიდი ხნის განმავლობაში.

ფქვილი

საკონდიტრო ნარმოებაში ხორბლის ფქვილი წარმოადგენს ფქვილოვანი საკონდიტრო ნაწარმის ძირითად ნედლეულს. ხორბლის ფქვილი არის 5 ხარისხის: პიპკი, უმაღლესი, I ხარისხის, II ხარისხის, ნაბეგვი.

საკონდიტრო ნარმოებაში ძირითადად გამოიყენება უმაღლესი და I ხარისხის ფქვილი. მისი ქიმიური შემადგენლობა ასეთია: წყალი 14%, ნახშირწყლები 72-73%, ცილები 10-11%, უჯრედისი 0,7-0,8%, ცხიმი 0,9-11%, ნაცარი 0,5-0,7%.

ძირითადი მაჩვენებელი, რომლის მიხედვითაც ისაზღვრება ფქვილის ხარისხი არის ნაცრიანობა, რომელიც უმაღლესი ხარისხის ფქვილისათვის არ უნდა აღემატებოდეს 0,55%, ხოლო I ხარისხისათვის 0,75%. ფქვილი ძირითადად შედგება სახამებლისა (70%) და ცილებისაგან (12%). ფქვილის ცილები შედგება ალბუმინების, პროლამინებისა და გლუტენინებისაგან. გლიადინი და გლუტენინი შეადგენენ ფქვილის ცილოვანი ნაწილის 75%-ს. ეს ცილები წყალთან შეხებისას იჯირჯებებიან და წარმოქმნიან ნებოგვარას, რომელიც შეიძლება ადვილად გამოირეცხოს სახამებლისაგან.

ნარმოებაში ფქვილი შემოაქვთ ტომრებით ან უტაროდ. უტაროდ მიღებული ფქვილი ინახება მეტალურ ან რკინაბეტონის სალოსებში 15-18°C-ზე და 60-65% ჰაერის ფარდობითი ტენიანობის პირობებში. სტანდარტული ტენიანობის დროს ფქვილის უტაროდ შენახვა შეიძლება 30 დღე. დაბალი ტენიანობის მქონე ფქვი-

ლის შენახვის ვადები შეიძლება გადიდდეს თუ ფქვილს პერიოდულად ავურევთ.

საკონდიტრო ნარმოებაში გამოიყენება ძირითადად ხორბლის ფქვილი და მცირე რაოდენობით სხვა სახის ფქვილები, მაგ. სოიო საკონდიტრო ნაწარმის ხარისხი დიდადაა დამოკიდებული დაფქვის ხარისხზე, ფქვილის ნებოგვარას ხარისხსა და რაოდენობაზე.

ფქვილის ხარისხის დაქვეითებას თან ახლავს ფერის გამუქება. კარგი შაქროვანი ნამცხვარი გამოდის სუსტი და საშუალო ხარისხის ნებოგვარას მქონე ფქვილისაგან.

შემკოჭავი ნამცხვარი უნდა მომზადდეს სუსტი ნებოგვარას მქონე ფქვილისაგან. არასასურველია იმ ფქვილის გამოყენება, რომელიც შეიცავს ძლიერ და საშუალო ნებოგვარას, ასეთ შემთხვევაში ნამცხვარი გამოდის დეფორმირებული. ფქვილში ნებოგვარას რაოდენობა მნიშვნელოვნად მოქმედებს შემკოჭავი და შაქროვანი ნამცხვრის ხარისხზე. გასათვალისწინებელია ის, რომ ნებოგვარას რაოდენობის ზრდასთან ერთად იზრდება ცომის ტენიანობა, რაც ზრდის ცხობის პროცესის ხანგრძლივობას. აუცილებელია ნედლი ნებოგვარას რაოდენობა იყოს 27-30%. მოხარშული თაფლაკვერი სასურველია დამზადდეს ფქვილისაგან, რომელიც შეიცავს სუსტ ნებოგვარას, ვინაიდან მოხარშვის პროცესში ხდება ნებოგვარას სიმკვრივის გაზრდა.

ვაფლის ნარმოების დროს ფქვილის ნებოგვარა ზემოქმედებას ახდენს ცომის კონსისტენციაზე და ვაფლის ფურცლების ხარისხზე. ცომს, რომელიც დამზადებულია ძლიერი ნებოგვარას შემცველი ფქვილისაგან, აქვს უფრო ბლანტი კონსისტენცია, სიბლანტი იმატებს ცომის დამუშავების პროცესში.

ჩვეულებრივი გალეთი უნდა დამზადდეს ისეთი ფქვილისაგან, რომელშიც ნებოგვარას შემცველობა არ აღემატება 32-42%.

მოხარშული და ფენოვანი შაქარლამის დასამზადებლად გამოიყენება ძლიერი ნებოგვარას მქონე ფქვილი. მისი რაოდენობა სასურველია იყოს 38-40%, რაც უზრუნველყოფს მკვრივი ცომის მიღებას.

გამაფუებლები

საკონდიტრო ნარმოებაში გამაფუებლად ძირითადად გამოიყენება ნივთიერებები, რომლებიც გათბობისას გამოყოფენ აირებს. მცირე რაოდენობით გამოიყენება საფუარი. მათი შეზღუდულობა განპირობებულია იმით, რომ საკონდიტრო ცომში შაქრისა და ცხიმის დიდი ოდენობით შემცველობა თრგუნავს საფუვრის განვითარებას. ცხიმი გარს ეკვრის საფუვრის უჯრედებს და აქვეითებს მათ ცხოველმყოფელობას. ქიმიური გამაფუებლის მნიშვნელოვან უპირატესობას წარმოადგენს მათი გამაფუებელი მოქმედების სისწრაფე. არანაკლებ მნიშვნელოვანია აგრეთვე ის, რომ ქიმიური გამაფუებლების გამოყენებით ადგილი არ აქვს შაქრის დანაკარგს, რომელიც იხარჯება დუღილზე საფუვრის გამოყენების დროს.

ქიმიური გამაფუებლები იყოფა სამ ჯგუფად: ტუტე, ტუტე-მჟავა და ტუტე-მარილი. ტუტე გამაფუებლებს ეკუთვნის ნატრიუმის ბიკარბონატი NaHCO_3 , ნახშირმჟავა ამონიუმი $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$. ტუტე-მჟავას ეკუთვნის ნარევი ნატრიუმის ბიკარბონატისა კრისტალურ საკვებ მჟავასთან, ხოლო ტუტე მარილებს ეკუთვნის ნატრიუმის ბიკარბონატისა და ნეიტრალური მარილების ნარევი. მაგალითად Na -ის ბიკარბონატი ამონიუმის ქლორიდთან.

ტუტე გამაფუებელს საკმაოდ ფართო გამოყენება აქვს. მისი გამაფუებელი მოქმედება ვლინდება გაცხელების დროს ცომში, იგი ნელნელა იშლება შემდეგი რეაქციით:



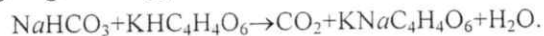
როგორც ჩანს CO_2 -ის გამოყოფასთან ერთად ნაწარმში გროვდება Na -ის კარბონატი, რომლის შემცველობა მკაცრად რეგლამენტირებულია. ასევე არასასურველია ისიც, რომ გამოყოფილი ნახშირორჟანგიდან მხოლოდ ნახევარი ასწრებს გამოსვლას ნაწარმიდან.

უფრო მეტად გამოიყენება ამონიუმის კარბონატი. მას უფრო მეტი აირნარმოქმნის უნარი აქვს, რაც კარგად ჩანს რეაქციიდან:



ამ გამაფუებლის უარყოფითი მხარეა ის, რომ ამიაკი მთლიანად არ გამოიყოფა ნაწარმიდან, რაც იგრძნობა ნაწარმის სუნზე.

ტუტე-მჟავა გამაფუებელია Na-ის ბიკარბონატისა და კალიუმის ბიტარტრატის ნარევი.



ტუტე-მარილი გამაფუებელია ნატრიუმის ბიკარბონატისა და ამონიუმის ქლორიდის ნარევი.



საფუარი. ეს გამაფუებელი ძირითადად გამოიყენება გალექის, კრეკერისა და კექსის წარმოებისათვის. საფუერის მოქმედებით შაქარი გარდაიქმნება ნახშირორჟანგად და ეთილის სპირტად.



სტანდარტით დაწესილ საფუარს უნდა ჰქონდეს შემდეგი მაჩვენებლები: მაგარი კონსისტენცია, მონაცრისფერო-მოყვითალო ფერი, ზედაპირზე შავი წერტილების გარეშე, სუნი და გემო საფუერისათვის დამახასიათებელი, ობისა და სხვა უცხო სუნის გარეშე.

საკონდიტრო მასის უდიდესი ნაწილის წარმოება იწყება შაქრის გახსნით და საჭირო კონცენტრაციის სიროფის მიღებით. შემდეგ სიროფი, გადამუშავების სხვადასხვა ხერხების გავლით, გარდაიქმნება საკონდიტრო მასად. სიროფის შენახვის და ტრანსპორტირების დროს მასში შეიძლება მოხდეს შაქრის გამოკრისტალება. ეს შეიძლება მოხდეს ყველა საკონდიტრო მასის წარმოების დროს, ამიტომ საჭიროა მისი შესწავლა.

სიროფი არის გამჭვირვალე, ბლანტი, თითქმის უფერო სითხე. მასში გახსნილი შაქრის სახეობის მიხედვით იგი არის: შაქრის (საქაროზის), ინვერტიული (გლუკოზისა და ფრუქტოზის თანაბარი რაოდენობის ნარევის), შაქარ-ბადაგიანი (საქაროზისა და ბადაგის) და სხვ.

სიროფი არის სხვადასხვა შაქრების (საქაროზა, გლუკოზა, ფრუქტოზა, მალტოზა) კონცენტრული წყალხსნარი. ჩვეულებრივად სიროფად იწოდება ხსნარი, რომლის კონცენტრაცია 40%-ზე მეტია. გამხსნელად წყლის ნაცვლად შეიძლება გამოიყენებულ იქნას რძე.

სიროფის დასახელება გამომდინარეობს მისი მომზადების წესიდან. მაგალითად, შაქარზე მომზადებული სიროფი იწოდება შაქრის სიროფად, გლუკოზასაგან მომზადებული – გლუკოზის სიროფად და ა.შ.

შაქრის სიროფი მიიღება შაქრის წყალში გახსნითა და შემდგომში შეხარშვის წესით. ინვერტიული სიროფი მიიღება შაქრის სიროფის ინვერსიის გზით (საქაროზას ჰიდროლიზით). ამ შემთხვევაში შაქრის სიროფს აცხელებენ მჟავის თანაობისას (მჟავა კატალიზატორის როლს ასრულებს). ინვერსიის დამთავრების შემდეგ ხდება დამატებული მჟავას ნეიტრალიზაცია.

სიროფი უნდა იყოს გამჭვირვალე, არ უნდა შეიცავდეს შენონილ ნაწილაკებს, არ უნდა ჰქონდეს უცხო სუნი და გემო.

საკონდიტრო წარმოებაში უფრო მეტად გამოიყენება კომბინირებული სიროფები, მაგალითად: შაქარ-ბადაგიანი, მომზადებული

შაქრისა და ბადაგისაგან, შაქარ-ინვერტული, მომზადებული შაქრის, გლუკოზისა და ფრუქტოზის თანაბარ ნარევისაგან, ასევე შაქარ-ინვერტულ-ბადაგიანი სიროფები. საკონდიტრო წარმოებაში ჩვეულებრივად სიროფები მზადდება არანაკლებ 70% კონცენტრაციით. შაქრის ასეთი კონცენტრაცია სიროფში ახდენს მაკონსერვებელ მოქმედებას. ამიტომ ასეთი სიროფები მდგრადია და არ განიცდის დადუღებას.

სიროფში, რომელიც კარამელის მასის მისაღებადაა მომზადებული შაქრისა და ბადაგის თანაფარდობა ტოლია 2:1, ანუ ყოველ 100 კგ შაქარზე ემატება 50 კგ ბადაგი. სიროფში ბადაგის უკმარისობის ან არქონების შემთხვევაში შეიძლება მისი შეცვლა ინვერტიული სიროფით.

პრაქტიკულად საკონდიტრო საწარმოებში სიროფებს ამზადებენ სხვადასხვა ხერხით (დამოკიდებულია წარმადობაზე), რომელიც იყოფა ორ ძირითად ჯგუფად:

1. პერიოდული;
2. ნაკადურ-მექანიზირებული (უწყვეტი).

სიროფის მიღება პერიოდული ქმედების აპარატებში

სიროფის მომზადება პერიოდული ქმედების აპარატებში შეიძლება შემდეგი წესით:

1. წინასწარ მომზადებული შაქრის სიროფის ბადაგთან შეხარშვით.
2. წყალ-ბადაგიან ხსნარში შაქრის შემდგომი დამატებით და შეხარშვით.
3. უშუალოდ სიროფში (შაქრის წყალხსნარში) მჟავას დამატებით.

სიროფის ასეთი წესით მომზადების დროს გამოიყენება მონოცილინობა ე.წ. დისუტორები (დიდი მოცულობის სახარში ქვაბი ბარბოტერით). დისუტორი წარმოადგენს ცილინდრულ კასრს, დახურული თავსახურით, რომლის შიგნით დამონტაჟებულია კლაკნილა მილი და ბარბოტერი ("ბარბოტერი" ფრანგული სიტყვაა - ნიშნავს "შემრევი", იგი ხვრეტებიანი ცილინდრული მილია). ორთქლი კლაკნილასა და ბარბოტერში მიენოდება მილით,

რომელიც რეგულირდება შესაბამისი ვენტილით. შაქარი მიენოდება ხვრელიდან, ხოლო ბადაგი შესაბამისი მილით.

დისუტორი დაფარულია თერმოიზოლიაციის ფენით.

კარამელის სიროფი შეიძლება მომზადდეს აგრეთვე ორთქლის პერანგიან ღია სახარშ ქვაბში ან ურივერსალურ სახარშ აპარატში.

1. სიროფის მომზადება შაქრის წყალში წინასწარი გახსნით.

დისუტორში ისხმება ცოტაოდენი წყალი და იყრება შაქარი. გახსნა მიმდინარეობს არევით, რომელიც ხორციელდება ბარ-ბოტერით. შემდეგ სიროფი იხარშება 80% კონცენტრაციამდე. ხარშვაზე კონტროლი ხორციელდება მანომეტრული თერმომეტრით, რომლის ბალონი ისეა დამონტაჟებული, რომ ყოველთვის ჩაყვინთულია სიროფში. შაქრის მთლიანი გახსნის შემდეგ ბარბოტერი გამოირთვება, შემდეგ ემატება 40-50°C-მდე წინასწარ შემთბარი ბადაგი ან ნეიტრალიზირებული ინვერტული სიროფი, ან კიდევ მათი კომბინაცია. მოხარშვისათვის ირთვება კლაკნილა და პროცესი გრძელდება 84-86% მშრალი ნივთიერების შემცველობის მიღწევამდე. მზა სიროფი იფილტრება 1,5 მმ დიამეტრის ხვრეტის მქონე ფილტრში.

ამ მეთოდის უარყოფითი მხარე არის შაქრის გასახსნელად აუცილებელი წყლის დამატება. ყოველ 100 კგ შაქარზე ემატება 25-30 კგ წყალი, აქედან 15 კგ პირდაპირ დისუტორში, ხოლო 10-15 კგ წარმოიქმნება ბარბოტერის მუშაობის დროს გამოყენებული ორთქლის კონდენსაციით. ამ წყლის დიდი ნაწილი შემდეგ ორთქლდება სიროფის ხარშვის დროს. ასეთი სახით სიროფის მომზადებაზე იხარჯება 40-50 ნუთი. მთელი ამ დროის განმავლობაში შაქარი იმყოფება მაღალი ტემპერატურის გავლენის ქვეშ, რაც აუარესებს სიროფის თვისებებს. ამ დროს საქაროზას ნაწილი იშლება, სიროფის ფერი რამდენადმე მუქდება.

სიროფში შეყვანილი ბადაგი ხასიათდება სუსტი მჟავე რეაქციით, რაც იწვევს საქაროზას ჰიდროლიზს ანუ მარედუცირებელი ნივთიერებების რაოდენობის არასასურველ გაზრდას. შაქრის გახსნის დროს ეს პროცესი დაყვანილა მინიმუმამდე.

ამ მეთოდის უპირატესობა მდგომარეობს იმაში, რომ პროცესის დიდი ნაწილი მიმდინარეობს ბადაგის დამატების გარეშე.

2. სიროფის მომზადება შაქრის გახსნით ბადაგში. ეს მეთოდი შედარებით პროგრესულია. გასათვალისწინებელია მხოლოდ ის, რომ წყლის რაოდენობა, რომელიც ბადაგშია, არ არის საკმარისი დამატებული შაქრის გასახსნელად, თუ პროცესი ატმოსფერულ წნევაზე წარიმართება. ამიტომ ეს მეთოდი უფრო სწორად იწოდება როგორც სიროფის მომზადება ბადაგის წყალხსნარში შაქრის გახსნით.

დისუტორში იტვირთება 40-50°C-მდე წინასწარ შემთბარი, რეცეპტურით გათვალისწინებული ბადაგის რაოდენობა და ცხელი წყალი, დაახლოებით დასამატებელი შაქრის მასის 10%-ის ოდენობით. შემდეგ ემატება შაქარი და იხსნება იგი ბარბოტერის ჩართვით. შაქრის გახსნის შემდეგ ბარბოტერი გამორთვება და სიროფი იხარშება 84-86% მშრალი ნივთიერებების შემცველობამდე.

სიროფის მომზადების პროცესი ბადაგზე მცირედი წყლის დამატებით და შემდეგ ბადაგის წყალხსნარში შაქრის დამატებით გაცილებით ხანმოკლეა, ვიდრე სიროფის მიღება შაქრის წინასწარი წყალში გახსნით და შემდეგ ბადაგის დამატებით. ამ მეთოდის გამოყენება შესაძლებელია მხოლოდ მინიმალური მჟავიანობის მქონე ბადაგის ხმარების დროს. ამ მეთოდის უარყოფითი მხარეა შაქრის გაცხელების ხანგრძლივობა ბადაგის თანაობისას, რაც იწვევს რედუცირებული ნივთიერებების მნიშვნელოვან ზრდას, რაც აქვეითებს მზა სიროფისა და მისგან მომზადებული საკონდიტრო ნაწარმის ხარისხს.

ამ მეთოდის უპირატესობა იმაში მდგომარეობს, რომ გაცილებით შემცირებულია პროცესის ხანგრძლივობა (30 წთ.), მიიღწევა ორთქლის ეკონომია, მაღალია მოწყობილობისა და შრომის ნაყოფიერება. ამიტომ ამ მეთოდის გამოყენება წინა მეთოდთან შედარებით უფრო ეფექტურია.

სიროფის მიღების უწყვეტი ხერხები

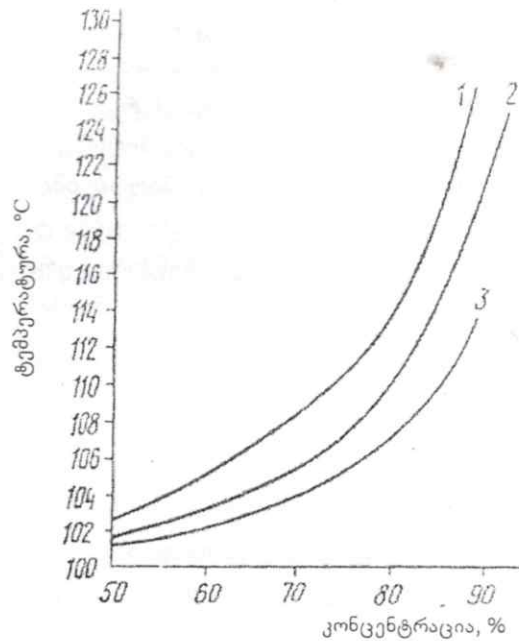
საკონდიტრო წარმოებაში ცნობილია სიროფის უწყვეტი მომზადების ორი ხერხი: 1. სიროფის მიღება ჭარბი წნევის პირობებში, 2. სიროფის მიღება ატმოსფერული წნევის პირობებში.

1. სიროფის მიღება ჭარბი წნევის პირობებში. სიროფის ხარისხი დიდადაა დამოკიდებული მისი წარმოების ტემპერატურასა და გაცხელების ხანგრძლივობაზე. ტემპერატურის და თბური ზემოქმედების ხანგრძლივობის შემცირებით, შაქრის გახსნისა და სიროფის დუღილის დროს, დაშლის პროდუქტების კონცენტრაცია მცირდება, მაგრამ ტემპერატურის დაწევა სიროფის მომზადების დროს არ არის მიზანშეწონილი, ერთის მხრივ, ტემპერატურის გაზრდით საქაროზას ხსნადობა იზრდება, მეორეს მხრივ, იმის გამო, რომ საკონდიტრო წარმოებაში გამოიყენება მხოლოდ მაღალი კონცენტრაციის სიროფები.

გაცხელების ხანგრძლივობა შეიძლება შევამციროთ გახსნისათვის გამოყენებული წყლის რაოდენობის შემცირების ხარჯზე. უფრო რაციონალურია სიროფის მოსამზადებლად აღებულ იქნას წყლის ის რაოდენობა, რომელიც უნდა შედიოდეს მზა სიროფში. მაშინ სიროფის მომზადება დაიყვანება მხოლოდ შაქრის გახსნის პროცესამდე.

შაქარ-ბადაგიანი (შაქარ-ინვერტული) სიროფების მოსამზადებლად საუკეთესოდ ითვლება სიროფის რეცეპტურით გათვალისწინებული შაქრის რაოდენობის გახსნა ბადაგში ან ინვერტულ სიროფში. მაგრამ ასეთი პროცესი გაცილებით ჩვეულებრივ პირობებში განუხორციელებელია, საკონდიტრო მრეწველობაში გამოყენებულ რეცეპტურებში გათვალისწინებული შაქრისა და ბადაგის თანაფარდობის შემთხვევაში.

სირთულე მდგომარეობს იმაში, რომ შაქრების ხსნადობა ატმოსფერული წნევის პირობებში დაბალია იმ ტემპერატურაზე, რომელიც აუცილებელია სასურველი კონცენტრაციის სიროფის მისაღებად. მართალია სიროფის დუღილის ტემპერატურა იმატებს კონცენტრაციის გაზრდით, მაგრამ იგი არასაკმარისია მთელი რაოდენობის შაქრის ბადაგში გახსნისათვის (ნახ.3).



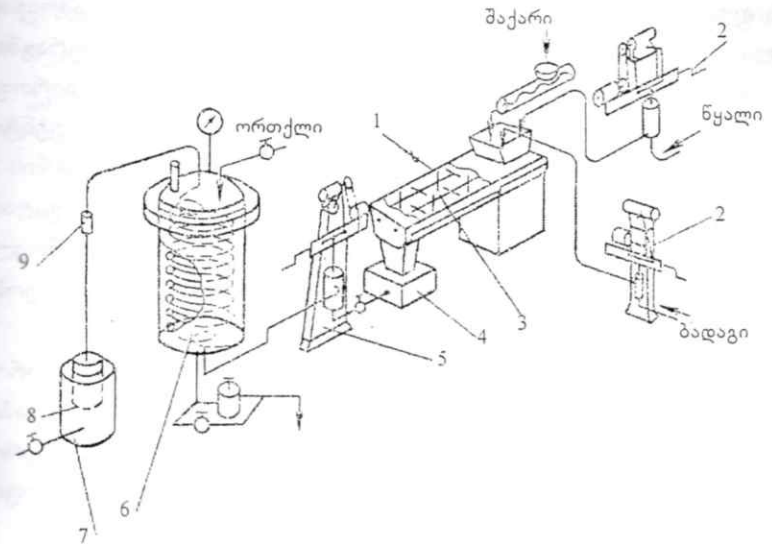
ნახ.4. საქაროზის, გლუკოზისა და ბადაგის სხვადასხვა კონცენტრაციის ხსნარების დუღილის ტემპერატურები (ატმოსფერული წნევის დროს). 1-გლუკოზა; 2-საქაროზა; 3-ბადაგი.

დუღილის ტემპერატურის მომატება შეიძლება მიღწეულ იქნას წნევის გაზრდით.

შაქარ-ბადაგიანი და შაქარ-ინვერტული სიროფის მომზადება ჭარბი წნევის ქვეშ ხორციელდება შაქარ-ბადაგის ნარევის უწყვეტი გადატუმბვით კლაკნილაში, რომელიც ცხელდება ორთქლით. ამასთანავე ჭარბი წნევა იქმნება კლაკნილას ჰიდრაულიკური წინაღობის ხარჯზე. ბადაგში შაქრის სრული გახსნა ამ შემთხვევაში არ ხერხდება, ამისათვის აუცილებელია რეცეპტულ ნარევი წყლის გარკვეული რაოდენობის დამატება.

სიროფის დასამზადებლად ჭარბი წნევის ქვეშ გამოიყენება უნივერსალური სიროფის სახარში აგრეგატი ШСА-1, რომელიც დამუშავებულია მოსკოვში საკონდიტრო წარმოების საკავშირო-

კვლევით ინსტიტუტში /ВНИИКП/, ბაბაევის სახელობის საკონდიტრო ფაბრიკის სიროფის მოსამზადებელი სადგურის მოწყობილობის ტიპზე (ნახ.5).



ნახ.5.ჭარბი წნევის ქვეშ სიროფის მიღების დანადგარის სქემა

სიროფის მომზადების პროცესი მიმდინარეობს შემდეგნაირად წინასწარ გაცრილი და მეტალური მინარევებისაგან გაწმენდილი შაქარი, მიეწოდება ბუნკერიდან შემრევი 1, აქვე ემატება წინასწარ გაცხელებული ბადაგი (ან ინვერტული სიროფი) და წყალი, რომელიც დოზირდება ტუმბოებით 2. შემრევი თბება ორთქლით. ყველა კომპონენტი ირევა შემრევი ერთმანეთთან შემხვედრად მოძრავი ნიჰებიანი ორი შემრევი 3, მიღებული ფაფისებური მასა მიეწოდება შემკრებში 4, რეცეპტული ნარევი, რომლის სინესტე კარამელური სიროფისათვის არის 17-19%, ტემპერატურა 65-70°C, წარმოადგენს შაქრის კრისტალებიან ფაფისმავარ მასას. შემკრებიდან 4 მასა ტუმბოთი 5 გადადის კლაკნილამილიან სახარში სვეტში 6. კლაკნილა თბება 450-550 კპა წნევის ორთქლით.

წნევის სარეგულირებლად კლაკნილას შიგნით სახარში სვეტის გამოსასვლელზე დაყენებულია დიაფრაგმა 9.

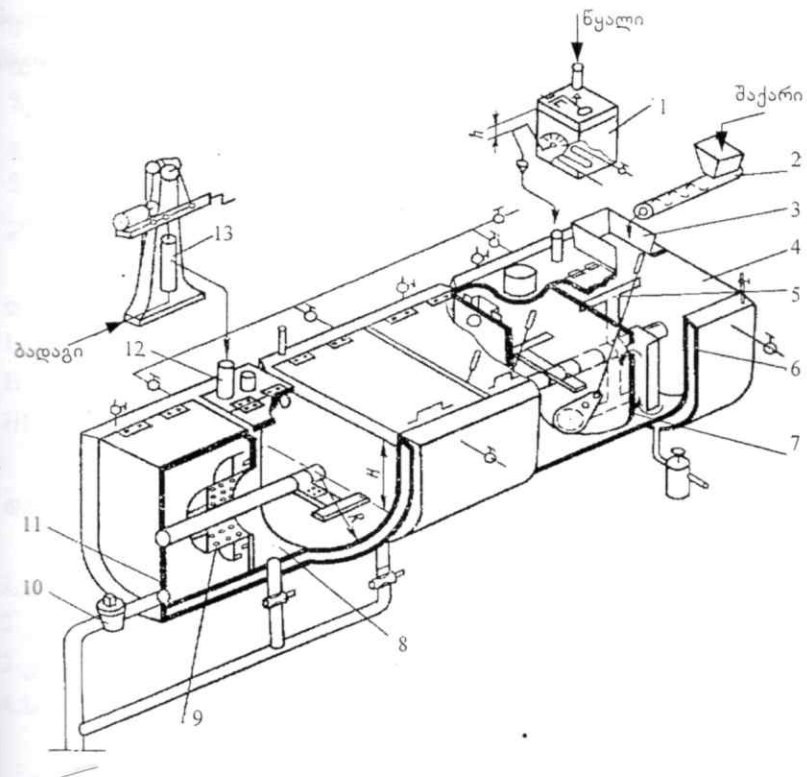
გაივლის რა კლაკნილას, მასა ცხელდება ადუღებამდე. სიროფის დუღილის ტემპერატურა დამოკიდებულია წნევაზე. ამრიგად დუღილის ტემპერატურა შეიძლება ვარეგულიროთ დიაფრაგმის დახმარებით. დუღილის ტემპერატურამდე გაცხელებული სიროფი კლაკნილადან მიენოდება ორთქლამრთმევეს, საიდანაც ვენტილიატორით გაიწოვება მეორადი ორთქლი. სიროფი ფილტრის 8 გავლით ჩაედინება შემკრებში 7 და შემდეგ ტუმბოთი გადაიტვირთება მოხმარების ადგილზე. სიროფის მომზადების მთელი ციკლი მიმდინარეობს 5 წუთი, ხარშვის პროცესი მიმდინარეობს 1,5 წუთი.

2. სიროფის მიღება ატმოსფერული წნევის პირობებში. სიროფის მიღების ეს პროცესი მიმდინარეობს სექციური ტიპის აპარატში. ასეთ პირობებში შესაძლებელია როგორც სუფთა შაქრის სიროფის, ასევე შაქარ-ბადაგიანი და შაქარ-ინვერტული სიროფის მიღება.

შაქარ-ბადაგიანი ან შაქარ-ინვერტული სიროფის მისაღებად შაქრის სიროფს ემატება ბადაგი ან ინვერტული სიროფი პროცესის ბოლოს უკანასკნელ სექციაში. ეს საშუალებას იძლევა შემცირდეს თბური ზემოქმედება შაქარ-ბადაგიან ან შაქარ-ინვერტულ ნარევეზე, რის შედეგაც მიიღება სიროფი შაქრის დაშლის პროდუქტების ნაკლები შემცველობით, შედარებით ღია ფერის რედუცირებული შაქრების ნაკლები შემცველობით (ნახ.6).

შაქარი დოზატორით 2 მიენოდება პირველი სექცია-გამხსნელის ხვიმირას 3. აქვე მიენოდება ცხელი წყალი დოზატორით 1, პირველ სექციაში 4 შაქარი ერევა წყალს და ნაწილობრივ იხსნება. სექციები თბება ორთქლით (სექციებს აქვს ორთქლის პერანგი 6). ნარევი ირევა შემრევით 5, რაც ხელს უწყობს შაქრის გახსნას. პირველ და მეორე სექციებს შორის არსებობს ტიხარი 7, რომელსაც ზემო ნაწილში აქვს ხვრეტი, საიდანაც ნაწილობრივ გახსნილი კრისტალებით, შაქრის ხსნარი გადადის მეორე სექციაში. მეორე და შემდგომ ორ სექციაში ხდება შაქრის სრული

გახსნა. ხსნარის კონცენტრაცია იზრდება. შაქრის ხსნარი მეოთხე სექციაში ცხელდება ადუღებამდე. მეოთხე სექციიდან შაქრის ხსნარი მიენოდება შემრევ სექციას 8, სადაც მილიდან 12 დოზატორის 13 გავლით ემატება გამთბარი ბადაგი. ცილინდრული ფილტრის 9 გავლის შემდეგ სიროფი გროვდება აპარატის უკანასკნელ სექციაში 11. მზა სიროფი მიენოდება მილით და ონკანით 10 მოხმარების ადგილზე.



ნახ.6. ატმოსფერული წნევის ქვეშ სიროფის მიღების დანადგარის სქემა

სიროფის მომზადების დროს მოწმდება ტემპერატურა, მშრალი ნივთიერებებისა და რედუცირებული შაქრების შემცველობა. კარამელის სიროფი უნდა შეიცავდეს 84% მშრალ ნივთიერებებს და რედუცირებულ შაქრებს არაუმეტეს 16%-სა.

ნებისმიერი მეთოდით მომზადებული კარამელის სიროფი უნდა აკმაყოფილებდეს შემდეგ მოთხოვნებს:

1. სიროფი არ უნდა შეიცავდეს შაქრის კრისტალებს, რომლებიც შეიძლება იქცეს კრისტალიზაციის ცენტრებად კარამელის მასის ხარშვის დროს;
2. ტენიანობა და რედუცირებული ნივთიერებების რაოდენობა უნდა იყოს სტაბილური; კერძოდ სიროფის ტენიანობა უნდა იყოს არა უმეტეს 16%. რედუცირებული ნივთიერებების შემცველობა არაუმეტეს 14% რეცეპტურაში შაქრის რაოდენობის 50% ბადაგის შემცველობისას და არაუმეტეს 16%-სა ბადაგის დაბალი შემცველობის დროს.
3. საქაროზას ჰიდროლიზის პროცესი იყოს მინიმალური.

შოკოლადის და კაკაოს ფხვნილის წარმოება

შოკოლადი გამოირჩევა სასიამოვნო, ნაზი გემოთი და არომატით, ასევე მაღალი კვებითი ღირებულებით. შოკოლადის ამ თვისებებს განაპირობებს მის დასამზადებლად კაკაოს მარცვლის, შაქრის, რძის პროდუქტების, თხილის, გემოვნებითი და არომატული ნივთიერებების გამოყენება.

შოკოლადის ძირითად კომპონენტებს წარმოადგენს: სრესილი კაკაო, შაქარი და კაკაოს ზეთი. სრესილი კაკაო მიიღება მოხალული კაკაოს მარცვლების დამსხვრევითა და გასრესით. კაკაოს ზეთი მიიღება სრესილი კაკაოს გამოწნეხვით, რის შემდეგაც ღარჩენილი კაკაოს კოპტონი გამოიყენება კაკაოს ფხვნილის მისაღებად. ამრიგად, შოკოლადის და კაკაოს ფხვნილის წარმოება ერთმანეთთან ორგანულად არის დაკავშირებული.

შოკოლადის წარმოების ტექნოლოგიური სქემა შეიძლება დავეყოს სამ სტადიად:

- I. სრესილი კაკაოს მომზადება
- II. შოკოლადის მასის მომზადება
- III. შოკოლადის დაყალიბება

I. სრესილის კაკაოს მომზადების სტადია – საერთოა შოკოლადისა და კაკაოს ფხვნილის წარმოებისათვის.

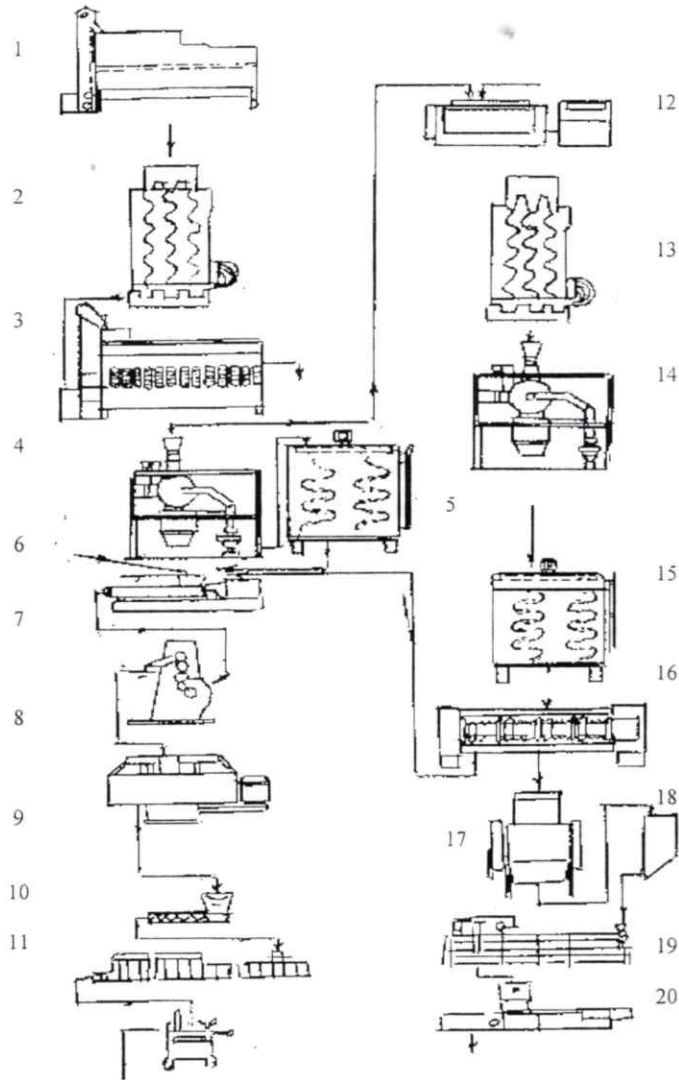
სრესილი კაკაოს მომზადება მოიცავს შემდეგ ოპერაციებს:

1. კაკაოს მარცვლის განმენდა-დახარისხება.
2. კაკაოს მარცვლის თბური დამუშავება (მოხალვა).
3. კაკაოს მარცვლის დაღერღვა.
4. სრესილი კაკაოს მიღება (ღერღილის დაფქვა).

პირველი სტადიის დანიშნულებაა კაკაოს მარცვლის განთავისუფლება გარეშე მინარევებისაგან, მისი კვებითი და გემოვნებითი ღირსების ამაღლება თერმული დამუშავების დროს და მისი გარდაქმნა სრესილ კაკაოდ.

II. შოკოლადის მასის მომზადება მოიცავს შემდეგ ოპერაციებს:

1. რეცეპტული კომპონენტების შერევა (სრესილი კაკაო, კაკაოს ზეთი, შაქრის ფქვილი);



ნახ.7. შოკოლადის და კაკაოს ფხვნილის წარმოების ტექნოლოგიური სქემა

1-კაკაოს მარცვლის დახარისხება; 2-კაკაოს მარცვლის შრობა; 3-კაკაოს მარცვლის დამსხვრევა და გასუფთავება; 4-კაკაოს ლერლილის დაფქვა; 5-სრესილი კაკაოს შერევა და ტემპერირება; 6-შოკოლადის მასის კომპონენტების შერევა; 7-ვალციკრება; 8-შოკოლადის მასის გამოყვანა; 9-შოკოლადის მასის ტემპერირება; 10-შოკოლადის დაფორმება და გაცივება; 11- შოკოლადის შეხვევა; 12-კაკაოს მარცვლის დამუშავება ტუტით; 13-მარცვლების შრობა; 14-კაკაოს ლერლილის დაფქვა; 15-სრესილი კაკაოს შერევა და ტემპერირება; 16-კაკაოს ზეთის გამოწნევა; 17-კოპტონის დამსხვრევა; 18-დამსხვრეული კოპტონის გაცივება; 19-კლპტონის დაფქვა და კაკაოს ფხვნილის სეპარაცია; 20-კაკაოს ფხვნილის დაფასოება კოლოფებში.

2. შოკოლადის მასის დამუშავება ვალციან მანქანებზე;
3. გათხვევადების ციკლი;
4. შოკოლადის მასის გამოყვანა („კონშირება“).

მეორე სტადიის დანიშნულებაა შეურიოს ერთმანეთს შემადგენელი კომპონენტები (სრესილი კაკაო, შაქარი და კაკაოს ზეთი) და გადაქციოს მიღებული ნარევი ერთგვაროვან, კარგად დაქუცმაცებულ მასად.

დაქუცმაცების წინ შოკოლადის მასის კონსისტენცია ნახევრადთხევადია, ხოლო ვალციბიანი წისქვილიდან გამოსვლის შემდეგ კი მშრალი, ფხვნილისმაგვარი.

ეს ცვლილება ხდება მყარი ნაწილაკების დაქუცმაცების დროს მათი ჯამური ზედაპირის გაზრდის გამო. დაქუცმაცების დროს შოკოლადის მასას ემატება კაკაოს ზეთი, რომელთანაც შერევის შემდეგ შოკოლადის მასა კვლავ ხდება დენადი და წარმოადგენს სუსპენზიას. მასში თხევად ფაზას წარმოადგენს კაკაოს ზეთი, ხოლო მყარს – შაქარი და კაკაოს მარცვლის მყარი ნაწილაკები.

კარგად შერეული შოკოლადის მასა მიენოდება დასაფორმებლად. სადესერტო ასორტიმენტის შოკოლადის მისაღებად საჭიროა შოკოლადის მასის დამატებით დამუშავება გამოყვან მანქანებში.

III. შოკოლადის დაყალიბება მოიცავს შემდეგ ოპერაციებს:

1. შოკოლადის მასის ტემპერირება;
2. შოკოლადის მასის ჩამოსხმა;
3. გაცივება;
4. შეხვევა, შეფუთვა, მარკირება.

მესამე სტადიის დანიშნულებაა – შოკოლადის მასის ტემპერირება ჩამოსხმა ფორმებში და გაცივება.

კაკაოს ფხვნილის წარმოება ხდება სრესილი კაკაოდან ზეთის გამოწნევის შედეგად დარჩენილი კოპტონის დამსხვრევითა და შემდგომი დაქუცმაცებით.

კაკაოს მარცვალი

შოკოლადის წარმოების ძირითადი ნედლეულია კაკაოს მარცვალი. იგი წარმოადგენს ტროპიკული მცენარის „თეობრომა კაკაოს“ ხის ნაყოფს.

არსებობს კაკაოს მარცვლის ორი ძირითადი სახეობა: კაკაოს სუფთა კულტურა – „კრიოლი“, რომელიც ხასიათდება ნაზი გემოთი და სასიამოვნო არომატით და შეჯვარებული, არასუფთა კულტურა – „ფორასტერი“, რომელსაც აქვს მომწარო-მომყავო გემო და მკვეთრი არომატი.

წარმოშობის ადგილმდებარეობის მიხედვით კაკაოს მარცვალი იყოფა სამ ჯგუფად:

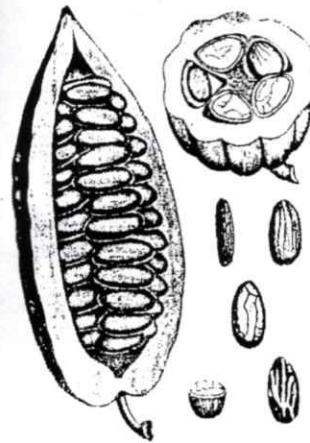
1. ამერიკული (რომელზედაც მოდის მსოფლიოს კაკაოს მარცვლის მოსვლის 35%): არიბა, ტრინიდადი, გრენადა, პუერტო-რიკო, კუბა, ბაია, გვაიაკილი და სხვ.
2. აფრიკული (60%): აკკრა, ეს-ტომე, კამერუნი და სხვ.
3. აზიური (1,5-3%): იავა, ცეილონი და და სხვ.

ამ ჯიშებიდან ყველაზე მაღალხარისხოვანია: არიბა, გვაიაკილი და ბაია.

კაკაოს ხის გაზრდისა და განვითარების ოპტიმალური პირობებია: საშუალო წლიური ტემპერატურა 26-27°C, ნალექების რაოდენობა არა ნაკლები – 1000 მმ, ჰაერის ფარდობითი ტენიანობა – 70-80%.

კაკაოს მარცვლის ფერმენტაცია.

კაკაოს მარცვალი მოთავსებულია რკალისებრ პარკში, რომელიც ფორმით კიტრს წააგავს, კაკაოს ხის ნაყოფი შედგება გარსისაგან (10-12 მმ სისქის), მონითალო-მოყვითალო რბილობისაგან, რომლის შიგნითაც 5 მოგრძო რიგად განთავსებულია 25 დან 40-მდე ნუშისმაგვარი თვით კაკაოს მარცვალი (ნახ.8). ნედლი კაკაოს მარცვალი ხასიათდება მომწარო-მწკლარტე გემოთი, თვით მარცვალი მონაცისფერო-იისფერია. მარცვლის რბილობიდან მოცილება ძნელია, იგი შეიძლება მოსცილდეს მხოლოდ რბილობის გაფუებით, რისი მიღწევაც ხდება მარცვლის ფერმენტაციით.



ნახ.8. კაკაოს ნაყოფის ქრილი

არაფერმენტირებული მარცვლის ტენიანობა 30-40%-ია. ფერის და არომატის ჩამოყალიბებისათვის, ასევე ტენიანობის შემცირების მიზნით აწარმოებენ ნედლი კაკაოს მარცვლის ფერმენტაციას და შრობას: ეს ორი პროცესი შერწყმულია ერთმანეთთან.

კაკაოს ნაყოფის ფერმენტაცია ხდება მოსავლის ალების ადგილას, პლანტაციებში ღია ცის ქვეშ, რისთვისაც კაკაოს მარცვალს ათავსებენ ყუთებში ან მინაზე 1მ სიმაღლის ბორცვის ფორმით ნაყარ მდგომარეობაში.

შეგროვილ მარცვალს ზე-მოდან აფარებენ ბანანის ფოთლებს. ფერმენტაციის ხანგრძლივობა დამოკიდებულია მარცვლის სახეობაზე. იგი გრძელდება არა ნაკლები 2-3 დღე, არაუმეტეს 5-7 დღე. დროდადრო ახდენენ მარცვლის შერევა-რათა არ მოხდეს მისი არათანაბარი ჩახურება.

პირველი დღე-ღამის დასასრულს, ფერმენტაციის პროცესში მარცვლის ტემპერატურა აღწევს 32-33°C, მეორე დღე-ღამის დასასრულს ტემპერატურა მატულობს 35-38°C-მდე, მესამე დღე-ღამის დასასრულს კი – აღწევს 45-50°C. არჩევენ შინაგანი და გარეგანი ფერმენტაციის სახეებს. გარე ფერმენტაციაში იგულისხმება ქიმიური პროცესები, რომლებიც მიმდინარეობს რბილობში მიკროორგანიზმების მოქმედებით და სპირტული დუღილი, რომელიც გარკვეული დროის შემდეგ გადადის რძემჟავურში. შინაგან ფერმენტაციაში იგულისხმება ჯერ კიდევ არასრულად შესწავლილი პროცესები, რომლებიც ძირითადად მონაწილეობენ გემოვნებითი და არომატული ნივთიერებების წარმოქმნა-ჩამოყალიბებაში.

პირველი დღე-ღამის განმავლობაში ძირითადად მიმდინარეობს მარცვლის რბილობში სპირტული დუღილი, იგი გამოწვეულია

ერთის მხრივ რბილობში შაქრების არსებობით და მეორეს მხრივ ჰაერიდან რბილობში მიკროორგანიზმების მოხვედრით. ოპტიმალური პირობა ამ რეჟიმისათვის არის 32-35°C. სპირტული დუღილის შედეგად მარცვლის რბილობი ფუფუნება და შემდგომ ადვილად სცილდება მარცვალს.

ფერმენტაციის პროცესში ადგილი აქვს ტენიანობის შემცირებას. ამ დროს ტენიანობა 30-40%-დან კლებულობს 6-8%-მდე. ტენიანობის შემცირების გამო მარცვლის გარსი იძენს სიმყიფეს, რაც აუცილებელი პირობაა მისი შემდგომი გადამუშავებისათვის. აღნიშნული რეაქციების გარდა, მარცვალში მიმდინარეობს ღრმა ფერმენტაციული და ბიოქიმიური რეაქციები, რაც გავლენას ახდენს მისი გემოვნების ჩამოყალიბებაზე.

მესამე დღე-ღამის დასასრულს დუღილის შედეგად წარმოქმნილი ეთილის სპირტი იწყებს დაჟანგვას და ადგილი აქვს სპირტული დუღილის გადასვლას ძმარმჟავურ დუღილში, რის შედეგადაც მარცვალში ადგილი აქვს ძმარმჟავას დაგროვებას. ამ დროს კაკაოს მარცვლის ფერმენტაცია უნდა შეწყდეს.

ცხრილში 1 წარმოდგენილია მონაცემები კაკაოს მარცვლის ქიმიური შემადგენლობის ცვლილებისა მათი ფერმენტაციისა და შემდგომი შრობის შემდეგ.

ფერმენტაციის დროს მიმდინარეობს ღრმა გარდაქმნები სხვადასხვა ფერმენტების მონაწილეობით, მათ შორის აღსანიშნავია: ფერმენტი დიაქსტაზა, ოქსიდაზა, პეროქსიდაზა, კატალაზა, პროტეაზა, რაფინაზა და სხვა, რომლებიც წარმართავენ უანგვით რეაქციებს.

ფერმენტაციის დროს ადგილი აქვს მთრთიმლავი ნივთიერებების დაჟანგვას, რის შედეგადაც კაკაოს მარცვლის მომწარომნკლარტე გემო გადადის ნაზ, სასიამოვნო გემოსა და არომატში, იცვლება აგრეთვე მარცვლის ფერი მონაცრისფერო-იისფერიდან ღია ყავისფერამდე.

ზემოაღნიშნულიდან გამომდინარე, შეიძლება ითქვას, რომ მარცვლის ფერმენტაციის პროცესში ადგილი აქვს ტენიანობის შემცირებას, კაკაოს მარცვლის გარსი იძენს სიმყიფეს, ჩამოყა-

ლობდება კაკაოს მარცვლის დამახასიათებელი გემო, არომატი და ფერი.

ცხრილი 1

კაკაოს მარცვლის ქიმიური შემადგენლობა

შემადგენელი ნაწილების დასახელება	წელი კაკაოს მარცვლის შემადგენლობა %	ფერმენტირებული და გამომწრალი მარცვლის შემადგენლობა	
		კგ	%
წყალი	37,6	3,67	6
ციხიმი (კაკაოს ზეთი)	29,2	29,2	48,4
თეობრომინი	1,85	1,0	1,66
კოფეინი	6,1	0,03	0,05
ცილოვანი ნივთიერებები	17,2	6,5	10,7
გლუკოზა	0,9	0,6	1,0
სახამებელი	3,77	3,8	5,3
მთრთიმლავი ნივთიერებები	5,0	3,6	6,0
პექტინი	0,66	1,18	1,9
კაკო ნითელი (ორგ. საღებავი)	3,0	1,4	2,3
უჯრედანა ღვინის ქვის მჟავა (თავისუფალი)	8,2	6,5	10,7
ძმარმჟავა (თავისუფალი)	0,68	0,3	0,5
ძმარმჟავა (ბმული)	-	0,5	0,9
ღვინის ქვის მჟავა (ბმული)	0,48	0,37	0,6
მინერალური ნივთიერებები	2,35	2,3	3,7
სულ	100	60,4	100

საქართველოს ტერიტორიაზე კაკაოს ხის მცენარე არის რამოდენიმე ათეული ძირი ქ.გაგრაში სათბურის პირობებში, მეცნიერებათა აკადემიის მთავარი ბოტანიკური ბაღის გაგრის უბანში.

კაკაოს მარცვლის ძირითადი შემადგენელი ნაწილების დახასიათება

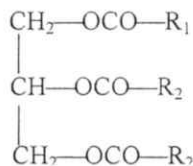
კაკაოს ზეთი წარმოადგენს კაკაოს მარცვლის ძირითადი შემადგენელი ნაწილის. მისი შემცველობა ხშირად მშრალი ნივთიერების 50%-ზე მეტს აღწევს. კაკაოს ზეთი, განსხვავებით სხვა ცხიმებისაგან, ხასიათდება სპეციფიკური თვისებებით, რაც გან-

საზღვრავს შოკოლადის წარმოებაში მის გამოყენებას.

კაკაოს ზეთი ლღობას იწყებს 32°C-ზე, ე.ი. უფრო დაბალ ტემპერატურაზე, ვიდრე ადამიანის სხეულის ტემპერატურაა. ამის გამო შოკოლადი პირში დნება ადვილად, არ ტოვებს ჩვეულებრივი ცხიმებისათვის დამახასიათებელ არასასიამოვნო შეგრძნებას.

როგორც სხვა ცხიმები, კაკაოს ზეთი ქიმიურად წარმოადგენს სამ ატომიანი სპირტის გლიცერინისა და მაღალმოლეკულურ ცხიმოვანი მჟავების რთულ ეთერებს.

ზოგადად მისი ფორმულა შეიძლება ასე ჩაიწეროს:



კაკაოს ზეთის შემადგენლობაში ნაჯერი ცხიმოვანი მჟავები უფრო მეტი რაოდენობითაა ვიდრე უჯერი. ამის გამო კაკაოს ზეთი ოთახის ტემპერატურაზე მყარი კონსისტენციისაა, მაგრამ გათბობით ადვილად ლღვება.

კაკაოს ზეთი ძირითადად შეიცავს მაღალმოლეკულურ ნაჯერ მჟავებს ატომების კენტი რიცხვით: პალმიტინის ($\text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{COOH}$) და სტეარინის ($\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOH}$) რაოდენობა (%) შეადგენს შესაბამისად 24,4 და 35,4. კაკაოს ზეთში ასევე მცირე რაოდენობით არის მირისტინის ($\text{C}_{13}\text{H}_{25}\text{COOH}$) და სხვა ნაჯერი მჟავები. უჯერი მჟავებიდან ყველაზე დიდი რაოდენობით არის ოლეინის ($\text{C}_{17}\text{H}_{33}\text{COOH}$) - 38,1%, რომელსაც გააჩნია ერთი ორმაგი კავშირი.



2%-მდე შეიცავს ლინოლის ($\text{C}_{17}\text{H}_{31}\text{COOH}$) მჟავას, რომელსაც აქვს ორი ორმაგი კავშირი.

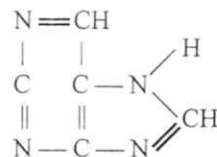
კაკაოს ზეთი ინახება ხანგძლივად გაფუჭების გარეშე, 5-6 წელი. მეცნიერები ამ თვისებას ანიჭებენ ძლიერ ანტიოქსიდანტს, რომელსაც მათი ვარაუდით, თვითონ შეიცავს კაკაოს ზეთი.

სწრაფი გაცივების შედეგად კაკაოს ზეთი იკლებს მოცულობაში, რის გამოც ადვილდება მზა შოკოლადის ყალიბებიდან ამოღება. ასევე კაკაოს ზეთის ლღობისა და გამყარების ტემპერატურების სიახლოვე განსაზღვრავს იმას, რომ შოკოლადის წარმოებაში სიცივის დანაკარგები ძალზე დაბალია.

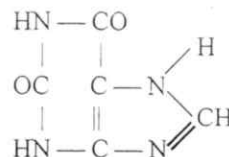
თეობრომინი კაკაოს მარცვლის ერთ-ერთი შემადგენელი ნაწილია და მშრალი ნივთიერებების 1,5-1,7%-ს შეადგენს. თეობრომინი მიეკუთვნება ალკალოიდების ჯგუფს. ის ფიზიოლოგიურ გავლენას ახდენს ადამიანის ორგანიზმზე. თეობრომინი პირველად აღმოაჩინა 1842 წ. რუსმა მეცნიერმა, პროფ. ა.ა.ვოსკრესენსკიმ

თეობრომინი ($\text{C}_7\text{H}_8\text{O}_2\text{N}_4$) თეთრი ფერის, მიკროკრისტალური ფხვნილია, მწარე გემოთი. ერთი წონითი ნაწილი თეობრომინი კარგად იხსნება 1700 წ.ნ. ცივ წყალში და 150 წ.ნ. ცხელ წყალში. იგი კარგად იხსნება სპირტში, ქლოროფორმში, ტუტეებში და მჟავებში. ლღობის ტემპერატურაა 330-350°C.

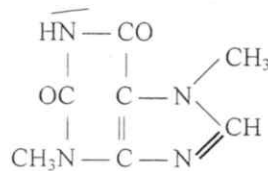
თავისი თვისებებით თეობრომინი უახლოვდება მეორე ალკალოიდს - კოფეინს, რომელიც ნაკლები რაოდენობითაა კაკაოს მარცვალში. კოფეინი $\text{C}_8\text{H}_{10}\text{O}_2\text{N}_4$ არის თეთრი ფერის, მბრწყინავი



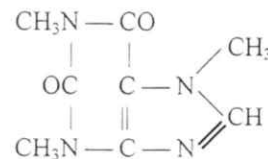
პურიინი



ქსანტინი



თეობრომინი



კოფეინი

კრისტალები, მწარე გემოთი. ორივე ალკალოიდი მოთავსებულია კაკაოს მარცვლის გარსში.

თეობრომინი და კოფეინი ქსანტინის წარმოებულა, თეობრომინი - 3,7 დიმეთილ-ქსანტინი, კოფეინი - 1,3,7. ტრიმეთილ-ქსანტინი.

ქსანტინი თავის მხრივ პურინის წარმოებულა, ამიტომ თეობრომინი და კოფეინი შეიძლება განვიხილოთ როგორც პურინის ნაერთები, წარმოებულები.

ორგანული მჟავები. კაკაოს მარცვალში შემავალი ორგანული მჟავები წარმოდგენილია აქროლადი და არააქროლადი ფრაქციებით. არააქროლადი მჟავების შემადგენლობაშია ვაშლის-მჟავა, ღვინის ქვის მჟავა, მჟაუნმჟავა, მცირე რაოდენობით ლიმონის მჟავა. თავისუფალი ორგანული მჟავების საერთო რაოდენობა კაკაოს მარცვალში შეადგენს 0,71-2,73%-მდე ღვინის ქვის მჟავაზე გადაანგარიშებით.

ნახშირწყლები. ამ ჯგუფიდან ყველაზე მეტად აღსანიშნავია სახამებელი, იგი 7%-მდეა კაკაოს მარცვლის ბირთვში. შაქროვანი ნივთიერებები 1%-მდეა, ისინი წარმოდგენილი არიან ძირითადად მარედუცირებელი შაქრებით. კაკაოს მარცვალში 2,5%-ია და უჯრედანა, 1,5% პენტოზანები. გარსში არის 11,5% უჯრედანა და 6% პენტოზანები.

ცილოვანი ნივთიერებები. კაკაოს მარცვლის ცილოვანი ნივთიერებები არ არის სრულყოფილად შესწავლილი. ცილოვანი ნივთიერებები წარმოდგენილია წყალში ხსნადი ცილებით: ალბუმინებით და გლობულინებით. მათი რაოდენობა მარცვალში შეადგენს 10,3-12,5%, ხოლო კაკაოველაში 13,5% მშრალ ნივთიერებებზე გადაანგარიშებით.

ნედლ კაკაოს მარცვალში აღმოჩენილია აგრეთვე წყალში ხსნადი შემდეგი ამინომჟავები თავისუფალ მდგომარეობაში: გლუტამინი, ლეიცინი, იზოლეიცინი, ალანინი, პროლინი, ვალინი, თიროზინი, ფენილალანინი და სხვა.

არომატული ნივთიერებები. მარცვლის არომატული ნივთიერებები უდიდესს როლს ასრულებენ კაკაოს პროდუქტის არო-

მატის ჩამოყალიბებაში. ბოლო წლების გამოკვლევებით ინფრანითელი სპექტროსკოპიის, ქრომატოგრაფიის და სხვა მეთოდების გამოყენებით, აღმოჩენილია სხვადასხვა სახის აქროლადი და არააქროლადი ნივთიერებები. დღეისთვის მათი რიცხვი 300-მდეა. ისინი განსაზღვრავენ შოკოლადის სპეციფიკურ არომატს; ეს ნივთიერებებია: სპირტები, ალდეჰიდები, კეტონები, მჟავები, ეთერები, ამინები და სხვა.

მინერალური ნივთიერებები. კაკაოს მარცვლის მინერალურ ნივთიერებებს ძირითადად წარმოადგენენ კალციუმი, კალიუმი, ფოსფორი, მაგნიუმი და სხვა. ნაცრის შემცველობა მარცვალში 2,5-3,5%-ის ფარგლებში მერყეობს. კაკაოს მარცვლის შემადგენლობაში ნაპოვნია აგრეთვე ნატრიუმი, რკინა, გოგირდი, სპილენძი, მარგანეცი, თუთია და სხვა.

ვიტამინები. კაკაოს მარცვალში ძირითადად შედის B ჯგუფის ვიტამინები: B₁, B₂, B₆, ნიკოტინის მჟავა, ბიოთინი და სხვა.

მთრთიმლავი და მღებავი ნივთიერებები. ისინი კაკაოს მარცვალს ანიჭებენ მწარე, მწკლარტე, მლაშე გემოსა და მოიისფერო შეფერილობას. მთრთიმლავი ნივთიერებები მიეკუთვნებიან პოლიმერულ ფენოლურ შენაერთებს, იყოფიან 2 ჯგუფად: ჰიდროლიზებული და კონდენსირებული.

ჰიდროლიზებული ფენოლური ნივთიერებათა მოლეკულაში ფენოლური ბირთვები შეერთებულია ერთმანეთთან ჟანგბადის ატომებით და წარმოქმნიან რთულ კომპლექსებს. ეს შენაერთები განზავებული მჟავების ან ფერმენტების მოქმედებით იხლიჩებიან ფენოლური და არაფენოლური ბუნების უფრო მარტივ შენაერთებად.

კონდენსირებული მთრთიმლავ ნივთიერებათა მოლეკულაში ფენოლური ბირთვები ერთმანეთთან დაკავშირებული არიან ნახშირბადული ბმებით. ისინი განზავებულ მჟავებთან გაცხელებით არა თუ იხლიჩებიან, არამედ უფრო მკვრივდებიან. ისინი წარმოადგენენ კატეჰინების პოლიმერებს.

ჰიდროლიზებულ მთრთიმლავ ნივთიერებათა ჯგუფს მიეკუთვნება ტანინი. მისი აგებულება მსგავსია გლუკოზიდის აგებუ-

ლებისა, რომელიც შედგება გლუკოზისა და დიგალის მჟავასაგან. სუფთა ტანინი უფერო, მოყვითალო ამორფული ფხვნილია, ადვილად იხსნება წყალში, რომელსაც ძლიერ მწკლარტე გემო აქვს და ლაკმუსის ქაღალდს წითლად ლებავს.

კონდენსირებულ მთრთიმლავ ნივთიერებებს მიეკუთვნება კატეჰინი და ლეიკოანტოციანი, რომლებიც გაერთიანებული არიან ერთი ტერმინით – ფლავონოიდები. ორთავენი ადვილად იჟანგებიან მზის სხივისა და ფერმენტების მოქმედებით ტუტე არეში ოდნავი შეთბობით და გარდაიქმნებიან მღებავ ნაერთებად. კატეჰინის დაჟანგვით წარმოიქმნება უხსნადი ყავისფერი ნივთიერება – ფლობაფენი. კაკაოს მარცვლის შეფერილობაზე გარდა ამისა გავლენას ახდენენ მღებავი ნივთიერებები, რომლებიც მიეკუთვნებიან ანტოციანების ჯგუფს. ანტოციანები გლუკოზიდებს წარმოადგენენ. მჟავის თანაობისას გაცხელებით და ფერმენტების მოქმედებით ისინი იხლიჩებიან შაქრებად და მღებავ ნივთიერებებად, რომელთაც ეწოდება ანტოციანიდები („ანტოციან“ – ბერძნულად ყვავილის ფერს ნიშნავს).

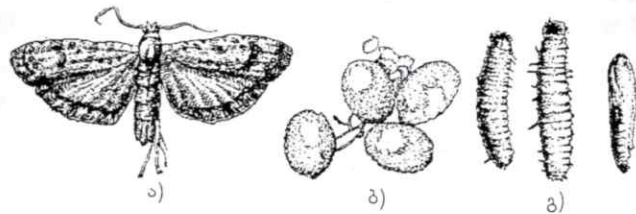
ნედლი კაკაოს მარცვალი შეიცავს აგრეთვე ფერმენტებს: ამილაზა, β-გალაქტოზიდაზა, პოლიგალაქტურონიდაზა, ცელულაზა, პროტინაზა, ლიპაზა, კატალაზა და სხვა.

კაკაოს მარცვლის შენახვა

საკონდიტრო საწარმოში შემოტანილი კაკაოს მარცვალი უნდა ინახებოდეს სხვა საწარმოო ნაგებობიდან იზოლირებულ, კარგად განიავებულ, ნათელ, სუფთა სათავსოში, სადაც ჰაერის ფარდობითი ტენიანობა არ უნდა აღემატებოდეს 70%-ს. წინააღმდეგ შემთხვევაში შეიძლება მოხდეს მარცვლის ხარისხის დაქვეითება: დაობება, მარცვლის დაზიანება მიკროორგანიზმებით ან მწერებით.

კაკაოს მარცვლის ძირითადი მავნებელია შოკოლადის ალურა, ანუ კაკაოს ჩრჩილი. (*Acrocerops cramerella*) გარეგნული სახით წააგავს ქსოვილის ჩრჩილს, ოღონდ აქვს ნაცრისფერი შეფერილობა (ნახ.9). იგი საკმაოდ ინტენსიურად მრავლდება ზაფხუ-

ლისა და შემოდგომის პერიოდში. თბილ და გაუნიავებელ სათავსოში იგი ზამთარშიც მრავლდება.



ნახ.9. შოკოლადის ალურა

ა) პეპელა; ბ) კვერცხები; გ) ჭუპრი და მატლი.

ალურა მისი სიცოცხლის პერიოდში (7-14 დღე) დებს 250 კვერცხს. 7-10 დღის შემდეგ იქედან გამოდის მატლი, რომელიც ჭამს მარცვალს და მალე იზრდება, აღწევს 12-13 მმ-ს. 6-10 კვირის შემდეგ მატლი იკეთებს ჭუპრს, საიდანაც 2-3 კვირის შემდეგ კვლავ გამოდის ალურა და მთელი ციკლი მეორდება.

თუ კაკაოს მარცვალი დამუშავდება 10 წთ-ის განმავლობაში 60°C ტემპურატურაზე, შოკოლადის ალურა იღუპება. ამის გამო, სასურველია კაკაოს მარცვლის ყველა პარტიას წარმოებაში შენახვამდე ჩაუტარდეს თერმული დამუშავება.

ხის საწყობები უვარგისია კაკაოს მარცვლის შესანახად, რადგან შოკოლადის ალურა ბნელ კუნჭულებში კარგად ბუდობს. თანამედროვე საკონდიტრო საწარმოებში მარცვლის შენახვა ხდება უტაროდ დიდი მოცულობის მეტალურ ან რკინა-ბეტონის სილოსებში.

საწარმოსა და სამქროებში შოკოლადის ალურის გავრცელების აცილების მიზნით საჭიროა გატარდეს შემდეგი ღონისძიებები:

1. კაკაოს მარცვლის შესანახი საწყობი არ უნდა იყოს ახლოს სხვა ცხიმშემცველი პროდუქტის ან მსგავსი ნედლეულის საწყობთან;
2. არ უნდა მოხდეს მარცვლის გასუფთავება და დახარისხება შოკოლადის საწარმოო საამქროში;
3. მალე უნდა იქნეს გატანილი მარცვილიდან განთავისუფლებული ტარა;

4. კაკაოს მარცვლის შესანახ სათავსოში არ უნდა ინახებოდეს ტარა და შესაფუთი მასალები;
5. დაცული იქნეს აუცილებელი სანიტარული ნორმები კაკაოს დასახარისხებელ სათავსოში.

კაკაოს მარცვლის განმენდა-დახარისხება

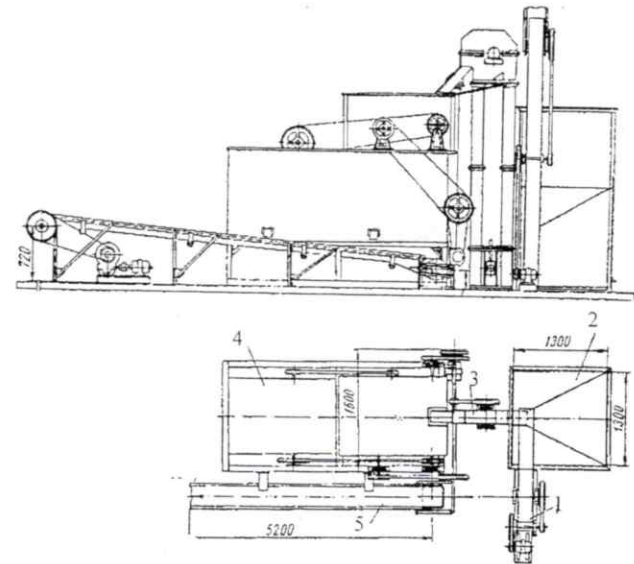
წარმოებაში შემოსული კაკაოს მარცვალი შეიძლება დაბინძურებული იყოს სხვადასხვა მინარევებით, როგორცაა: მიწა, ქვიშა, პატარა კენჭები, ტომრის ძაფები და სხვა. გარდა ამისა ზომების მიხედვით მარცვალი შეიძლება იყოს არათანაბარი: შეტყუპებული, გატეხილი და სხვა მარცვლები. თანაბარი მოხალვის რეჟიმის დაცვისათვის აუცილებელია კაკაოს მარცვლის დახარისხება ზომების მიხედვით.

კაკაოს მარცვლის განმენდა-დახარისხებისათვის შოკოლადის საწარმოში გამოიყენება გამმენდა-დამხარისხებელი მანქანები ცილინდრულ ან მრავალნახნაგოვანი პრიზმული საცრებით (ბურატის ტიპის), აგრეთვე ბრტყელი საცრებით (სეპარატორის ტიპის).

მარცვლის უტაროდ შენახვის შემთხვევაში ბუნკერში მიწოდებამდე აუცილებელია მისი წინასწარი დამუშავება გამმენდა-დამხარისხებელ მანქანაზე და სეპარაციულ მაგიდაზე. თუ მარცვალი ინახება ტომრებში, მათი დახარისხება ხდება უშუალოდ მოხალვის წინ.

გასანმენდი და დასახარისხებელი მარცვალი ჩაიტვირთება მანქანის მიმღებ ხვიმარაში, საიდანაც ჩამჩებიანი ელევატორით გადაეწოდება გამანწილებელ დახრილ სიბრტყეზე. ამ სიბრტყიდან მარცვალი მიეწოდება ჯაგრისებიან მექანიზმს. აქ მარცვალი იწმინდება მტვრისაგან, მიწისაგან და სხვა. ჯაგრისებიანი მექანიზმიდან მარცვალი მიეწოდება დახრილ ტიხრებიან შახტას. აქ დროს მსუბუქი მინარევები და მტვერი წარიტაცება ჰაერის ძლიერი ნაკადის საშუალებით და გაიტანება მიმღებ საკანში გატანილი მტვერი ჩამოილექება მანქანის ქვედა ნაწილში და შნეკით გაიტანება გამმენდა-დამხარისხებელი მანქანიდან. მარ-

ცვალი ჩამოიყრება საცრებზე და ხდება ზომების მიხედვით მისი ფრაქციებად დაყოფა (ნახ.10). თანამედროვე გამმენდა-დამხარისხებელ მანქანებს აქვთ დიდი მწარმოებლობა 300-500 კგ/სთ-დან 2,0-9,0 ტ/სთ-მდე. მათი კონსტრუქციის სახეობისაგან დამოკიდებულია მიღებული ფრაქციების რაოდენობა. თანამედროვე გამმენდა-დამხარისხებელი მანქანები იძლევა 7 ფრაქციას: I-ქვები და სხვა მძიმე მინარევები. II-ქვიშა, III-მსუბუქი მინარევები, მათ შორის გარსის პატარა ნაწილებიც IV-დამსხვრეული მარცვლები, V-შენებებული მარცვლები და მსხვილი მინარევები. VI-კაკაო-ველას მოზრდილი ნაწილები და მსხვილი მარცვლები, VII-ნორმალური ზომის კაკაოს მარცვლები.



ნახ.10. კაკაოს მარცვლის გამმენდა-დამხარისხებელი მანქანა
1,3-ელევატორი; 2-ხვიმირა; 4-გამმენდა-დამხარისხებელი
მანქანა; 5-ტრანსპორტიორი

სუფთა დახარისხებული კაკაოს მარცვლის გამოსავლიანობაა - 98-98,7%. მასში შეტყუპებული და გატეხილი მარცვლების რაოდენობაა - 1%-მდე. გამოუყენებელი დანაკარგები შეადგენს 0,5-1%-ს. შეტყუპებული და გატეხილი მარცვლები მოიხალება

ცალკე და გამოიყენება დაბალხარისხოვანი შოკოლადის წარმოებისათვის.

კაკაოს მარცვლის მოხალვის რეჟიმები და ხერხები

კაკაოს მარცვლის მოსახლად საკონდიტრო საწარმოებში უმეტესად გამოიყენება ცილინდრული და სფერული აპარატები.

ცილინდრული მოსახალი აპარატი აგებულია აგურით, ცილინდრში თავსდება 150-200 კგ მარცვალი, რომელიც იკავებს მისი მოცულობის 30%-ს, რათა შესაძლებელი იქნეს მარცვლის თავისუფლი არევა. ძირითადად მოჰალვა ხდება ორთქლის საშუალებით. მოხალული მარცვლიდან გამოყოფილი ნივთიერებები გაინოვება ვენტილიატორის საშუალებით.

ცილინდრულ აპარატში მოხალვის პროცესი გრძელდება 3-4 სთ. მოხალვის პირველი პერიოდი გრძელდება 10-20 წთ და ამ დროს შეინიშნება აპარატში ტემპერატურის დაცემა 30-33°C-მდე, ხოლო მოხალვის ბოლოს კი ტემპერატურა აღწევს 130°C-ს. სფერულ მოსახალ აპარატში მთელი პროცესი მიმდინარეობს 140-150°C ტემპერატურაზე 12-13 წთ-ის განმავლობაში.

აღნიშნული დროის შემცირება გამოწვეულია მოხალვის მაღალი ტემპერატურით და კაკაოს მარცვლების ენერგიული არევით. მოხალვისას მშრალი ნივთიერებების დანაკარგები არ აღემატება 0,5%-ს და საერთოდ კი მოხალვის დანაკარგი შეადგენს 4,5-5%-ს.

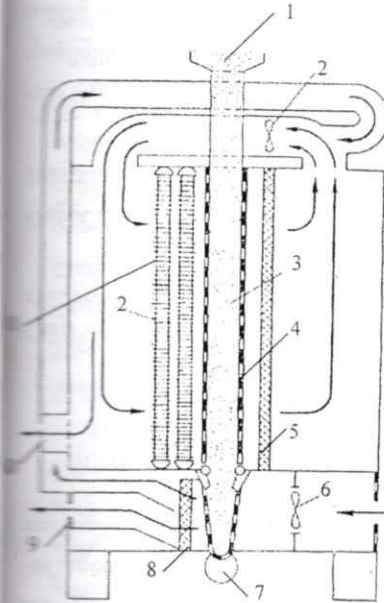
როგორც გამოკვლევებით არის დადგენილი, მოხალვის მაღალი ტემპერატურა უარყოფითად მოქმედებს შოკოლადის მასის გემოსა და არომატზე. ამის გამო რეკომენდირებულია მოჰალვა შედარებით დაბალ ტემპერატურაზე.

კაკაოს მარცვლის მოხალვისათვის შეიძლება გამოყენებული იქნეს მოხალვის სხვადასხვა მეთოდები: კონვექციური, კონდუქციური, რადიაციული, ინფრანითელი (ИК-სხივებით), ელექტროინდუქციური, მაღალი სიხშირის და სხვა.

სამამულო წარმოებებში ფართოდაა გამოყენებული გათბობის კონვექციური მეთოდი. ეს მეთოდი უდევს საფუძვლად უწყვეტი

წმედების შახტური ტიპის ВИС-42ДК ტიპის საშრობების მოქმედების პრინციპს. იგივე მეთოდს ემყარება შვეიცარული ფირმის "პოულერს" მიერ გამოშვებული STR ტიპის საშრობები.

STR ტიპის საშრობი წარმოადგენს ერთარხიან, ორზონიან ვერტიკალურ დანადგარს (ნახ.11).



ნახ.11. შახტური საშრობის სქემა

დახარისხებული კაკაოს მარცვალი მიენოდება ბუნკერს 1, რომელიც მოთავსებულია საშრობის თავზე. ბუნკერიდან მარცვალი თვითნებით მიენოდება მართკუთხა პროფილის შახტაში 3, რომლის კედლებიც წარმოადგენს ბადეს 4. აქ ხდება მარცვლის შრობა. საშრობიდან მარცვალი გამოიტვირთება მადოზირებული რაბით 7, რომლის მეშვეობითაც რეგულირდება საშრობში მარცვლის დაყოვნების ხანგრძლივობა. საამქროს სათავსოდან საშრობში ვენტილიატორით ხ უბერავს ჰაერი, რომელიც გარს უვლის რა მოხალულ, ცხელ კაკაოს მარცვლებს, მათ

აღივებს ხოლო თვითონ რამდენადმე ცხელდება. ჰაერის ნაწილი ფილტრის 8 გავლით გამოდის საშრობიდან ჰაერგამტარით 9, ხოლო უმეტესი ნაწილი, ასევე იწმინდება ფილტრში 5, ჰაერგამტარების სისტემით შეიწოვება ვენტილიატორით 2 და ერევა საშრობში ცირკულირებულ ჰაერს. მთელი ეს ჰაერის მასა ცხელდება 80-150°C ტემპერატურამდე ორთქლის კალორიფერში 11, რისთვისაც გამოიყენება მაღალი წნევის ორთქლი. კალორიფერში 11 გაცხელებული ჰაერი გარს უვლის მოსახალ კაკაოს მარცვალს შახტაში 3, შემდეგ იწმინდება რა ფილტრში 5, კვლავ მიენოდება გასაცხელებლად. ჰაერის ნაწილი კაკაოს მარცვლიდან

გამოყოფილ ტენთან და სხვა აქროლად ნივთიერებებთან ერთად გამოიყოფა საშრობიდან ჰაერგამტარით 10 ჰაერის ცირკულაციის ასეთი სისტემა უზრუნველყოფს საშრობის მუშაობის ეკონომიურობას.

STR ტიპის საშრობებში მარცვლის თბური დამუშავების დროს გამორიცხულია კაკაოს მარცვლის დამსხვრევა არხში მათი ნელი და თანაბარი გადაადგილების გამო. მარცვლების შიგა ფენების ტემპერატურა მოხალვის დასასრულს შეადგენს 94–110°C და გაციების დროს 35–36°C-მდე მცირდება.

კონდუქციური გათბობის გამოყენება შესაძლებელია მხოლოდ პერიოდული ქმედების ცილინდრულ აპარატებში, რომლებშიც ბევრი ნაკლოვანების გამო ნაკლებად გამოიყენება.

მოხალვის პერსპექტიულ მეთოდად მიღებულია მოხალვა მალალი სიხშირის (CB4) და რადიაციული, ინფრანითელი (ИК-სხივებით) მეთოდები.

კაკაოს მარცვლის მოხალვის პროცესში მიმდინარე ფიზიკური და ქიმიური გარდაქმები.

კაკაოს მარცვლის მოხალვა არის ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი ტექნოლოგიური ოპერაცია, რომლისგანაც ძირითადად დამოკიდებულია მიღებული მზა ნაწარმის ხარისხი. ეს აიხსნება საკმაოდ რთული და ჯერ კიდევ არასრულად შესწავლილი ფიზიკური და ქიმიური პროცესებით, რომელიც მიმდინარეობს კაკაოს მარცვალში თერმული დამუშავების დროს. ეს ცვლილებები იწვევენ მარცვლის გემოვნების, არომატის, ფერისა და ტექნოლოგიური თვისებების გაუმჯობესებას. მოხალვის პროცესში ხდება: ტენის შემცველობის შემცირება, მთრთიმლავი ნივთიერებების გარდაქმნა, აქროლადი ნივთიერებების შემცირება, უმჯობესდება არომატი და ფერი, კაკაოს მარცვლის გარსი იძენს სიმყიფეს და აქვს გულიდან ადვილად მოცილების უნარი, თვით გული კი ხდება მყიფე და ადვილად იმსხვრევა.

ტენის შემცველობა მოუხალავ მარცვალში 6–8%-დან მოხალვის შემდეგ მცირდება 2–3%-მდე. თუ ტენის შემცველობა 1%-ზე ნაკლებია, უარესდება ტექნოლოგიური თვისებები, მცირდება

მყარი ფაზის დისპერსიულობა და კაკაოს ზეთის გამოსავლიანობა გამომწვევის დროს.

მოხალული კაკაოს მარცვალი ადვილად შთანთქავს ტენს გარემოდან, ამიტომ არასასურველია მისი შენახვა საწარმოო პირობებში, უმჯობესია მოხალული მარცვალი მაშინვე გაიგზავნოს გადამუშავების შემდეგ საფეხურზე.

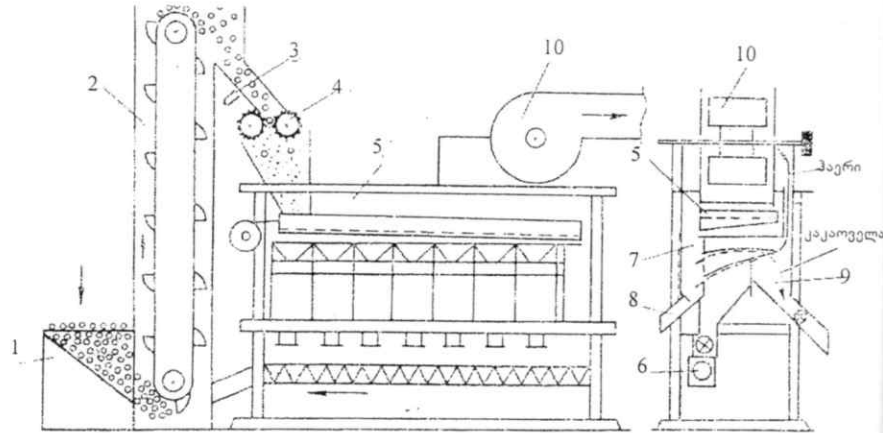
მთრთიმლავი ნივთიერებების რაოდენობა, რომელიც მერყეობს 3–7,5%, მოხალვის დროს მცირდება 1–3%, წარმოიქმნება მალალ-მოლეკულური ამორფული ნივთიერები – ფლაბოფენები, რის გამოც მცირდება მნკლარტე გემო და წარმოიქმნება შოკოლადის ნაწარმისათვის დამახასიათებელი მომწარო გემო და შეფერილობა. ფლაბოფენებს აქვთ მონითალრ-მოყავისფერო შეფერილობა. მოხალვის პროცესში მცირდება აგრეთვე აქროლადი მჟავების შემცველობა 0,4%-დან 0,1%-მდე. ამასთანავე მცირდება ტიტრული მჟავიანობაც.

მოხალვის დროს იცვლება აგრეთვე ცილოვანი ნივთიერებები. ექსპერიმენტით დადგენილია, რომ ის მცირდება საშუალოდ 25%-მდე. რაც მეტია მოხალვის ტემპერატურა და ხანგრძლივობა, მით უფრო ღრმად მიმდინარეობს ცილოვანი ნივთიერებების დენატურაცია. გამოკვლევებით დადგენილია, რომ მოხალვის დროს მცირდება ამინომჟავებისა და რედუცირებელი შაქრების, განსაკუთრებით გლუკოზისა და ფრუქტოზის შემცველობა. ამ გარდაქმნის შედეგები გავლენას ახდენს ნაწარმის არომატსა და გემოზე (ხდება შაქრის დეგრადაცია, წარმოიქმნება ახალი ორგანული შენაერთები: ალდეჰიდები, მელანოიდინები – არააქროლადი კომპონენტები, რაც არასრულადაა შესწავლილი).

კაკაოს მარცვლის დამსხვრევა და გარსისაგან განთავისუფლება (კაკაოს ღერღილის მიღება)

კაკაოს მარცვალი შედგება გარსისაგან, რომელიც მოყავისფერო-წითელი ფერისაა, ე.წ. კაკაოველა. იგი მოხალვის შემდეგ ადვილად სცილდება გულს. დამსხვრევისას მოხალული კაკაოს მარცვალი თავისუფლდება კაკაოველასაგან, ხოლო გული იმსხვრევა სხვადასხვა ზომის მარცვლებად.

დამსხვრევის შემდეგ მიღებული მარცვლები ზომის მიხედვით იყოფა 7 ნომრად: 1 ნომერს შეესაბამება შედარებით დიდი ზომის მარცვლები, ხოლო მეშვიდე – ყველაზე მცირე. კაკაოველა შეიცავს 17%-მდე უჯრედანას. ამის გამო, შოკოლადის წარმოებაში იგი არ გამოიყენება. ამავე დროს დიდი სიმაგრით ხასიათდება ჩანასახი, რის გამოც იგი ცუდად იმსხვრევა, ძნელია მისი დაქუცმაცება, ამიტომ დამსხვრევის პროცესში საჭიროა მათი მოშორება კაკაოს მარცვლის გარსთან ერთად.



ნახ. 12. დამსხვრევ-დამხარისხებელი მანქანა

დამსხვრევ-დამხარისხებელი მანქანა (ნახ.12) აცალკევებს გარსს გულისაგან და ნარევეს ჰყოფს სხვადასხვა ზომის ფრაქციებად. მოხალული და გაცივებული კაკაოს მარცვლები მიენოდება მიმღებს 1, საიდანაც ჩამჩებიანი ელევატორის 2 საშუალებით ხვდება მანქანის ზედა ნაწილში. კაკაოს მარცვალი ელევატორიდან გაივლის მაგნიტური აპარატს 3, სადაც მაგნიტი აკავებს ფერომინარევეს. განმენდილი მასა მიენოდება დამსხვრევ მექანიზმს 4, რომელიც შედგება წყვილი ლილვისაგან. დამსხვრევ ლილვებს შორის შეიძლება ღრეჩოს რეგულირება. დამსხვრეული კაკაოს მარცვლები, რომელიც შედგება სხვადასხვა ზომის ღერლილისა და კაკაოველასაგან მიენოდება დახრილ საცერს 5, რომელიც განიცდის ჰორიზონტალურ რხევებს. საცერს აქვს 6 ან

7 სხვადასხვა სექცია, სხვადასხვა ხვრეტის დიამეტრით 0,75 მმ-დან 8 მმ-მდე, სადაც ხდება კაკაოს ღერლილის დახარისხება ზომების მიხედვით.

თითოეული ფრაქცია შედგება კაკაოს ღერლილისა და კაკაოველასაგან, რომელიც გაივლის რა შესაბამისი საცრის სექციას ხვდება არხში 7. არხში დაყენებულია დახრილი დასაკეცი ტიხრები. კაკაოს ღერლილის ერთი სიბრტყიდან მეორეში გადაყრის დროს ვენტილიატორიდან 10 გაიწოვება ჰაერი, რომელიც აცილებს კაკაოს ღერლილიდან კაკაოველას და გადაიტანს მას არხში 9. განმენდილი ღერლილი კი გამოდის ხვრელიდან 8. მთელი ან დაუღერლავი კაკაოს მარცვლები, რომელთა ზომა 8 მმ-ზე მეტია, შნეკის 6 საშუალებით მიენოდება ჩამჩებიანი ელევატორს და კვლავ მიენოდება დასალერლად.

საცერში გამავალი პროდუქტი იყოფა 7 ფრაქციად. მარცვლის გამოსავლიანობა %-ში მოცემულია ცხრილში 2.

ცხრილი 2

სექციის ნომერი	კაკაოს ღერლილის გამოსავლიანობა, %	საცრის უჯრის ზომები მმ
7	1,75	0,75
6	5,19	1,25
5	4,39	3,0
4	22,74	4,5
3	31,34	6,0
2	17,59	7,0
1	17,0	8,0
	100,00	

ყველაზე დიდი ფრაქციები შეიძლება მიღებულ იქნას 65–70%-ის ოდენობით. კაკაოს მარცვლის გადამუშავებისას დამსხვრევა-დახარისხების პროცესში წამროიქმნება ნარჩენები და ადგილი აქვს დანაკარგებს. ნარჩენები და დანაკარგები წამროიქმნება შემდეგ უბნებზე: დანაკარგი დახარისხების დროს – 0,5-1%, ტე-

ნიანობის დანაკარგი მოხალვის დროს - 4%. ნარჩენები და დანაკარგები მოხალვის დროს - 0,5%, ნარჩენები დამსხვრევ-დამახარისხებელ მანქანაზე - 12%. საერთოდ, დანაკარგების საერთო %-ული შემცველობა შეადგენს 17-17,5%-ს ნედლი კაკოს მარცვლის წონაზე გადაანგარიშებით. კაკოს ღერღილი, მიღებული №1-№3 ფრაქციებიდან, შეადგენს 65-70%-ს, მიეკუთვნება უმაღლეს ხარისხს და გამოიყენება უმაღლესი ხარისხის შოკოლადის წარმოებაში. კაკოს ღერღილი, რომელიც მიიღება №4-№7 ფრაქციებიდან, გამოიყენება ჩვეულებრივი ხარისხის შოკოლადისა და ჭიქურას მოსამზადებლად. კაკოს ღერღილი ერთმანეთს ერევა არა მხოლოდ ზომების მიხედვით, არამედ კაკოს მარცვლის ხარისხის გათვალისწინებითაც.

კაკოს ღერღილის დაფქვა (სრესილი კაკაო)

ბუნებრივ-შემრევიდან კაკოს ღერღილი შემდგომი დამუშავებისათვის მიენოდება დამფქვავ მანქანას, სადაც დაქუცმაცების გზით მასა გადადის ნახევრად თხევად მდგომარეობაში. მას სრესილი კაკაო ან კაკაოს მასა ეწოდება. ღერღილის დაფქვის ძირითადი მიზანია დაშალოს უჯრედის ქსოვილი და კედლები, რის შედეგადაც გამოთავისუფლდება პირველ რიგში კაკაოს ზეთი.

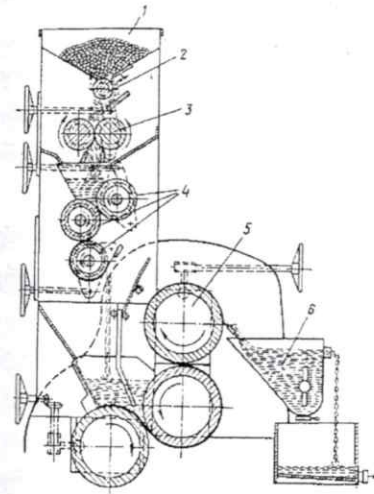
რაც უფრო მცირეა მიღებული მასის მყარი ნაწილაკის ზომები (ე.ი. მაღალია დაქუცმაცების ხარისხი), მით ეფექტური იქნება დაფქვის პროცესი. სრესილი კაკაო (რომელშიც კაკაოს ზეთის შემცველობა 54-56%-ია), წარმოადგენს სუსპენზიას, რომელშიც თხევადი ფაზას წარმოადგენს კაკაოს ზეთი, მყარი ფაზის კი უჯრედის ქსოვილის ნაწილაკები, სახამებლის მარცვლები და ცილები.

ნახევრად თხევადი მდგომარეობის მქონე სრესილი კაკაო მნიშვნელოვნად აადვილებს შემდგომ ოპერაციებს შოკოლადის მომზადების პროცესში, როგორცაა შაქართან შერევა, დაქუცმაცება, აქროლადი მჟავებისა და ტენის მოშორება. კაკაოს მასის საშუალო ქიმიური შემადგენლობა %-ში ასეთია: წყალი - 2%, ცხიმი - 55%, ცილოვანი ნივთიერებები - 12-14%, თეობრომინი -

1,5%, შაქარი - 1%, უჯრედისი - 2,7%, სახამებელი - 6,2%, მთრთიმლავი ნივთიერებები - 6%, პენტოზანები - 1,5%, ორგანული მჟავები - 2,5%, ნაცარი - 2,65%, ექსტრაქტული ნივთიერებები - 7,7%.

შოკოლადის წარმოებაში კაკაოს ღერღილის დასაფქვავად ძირითადად გამოიყენება 3 სახის მანქანები: დოლაბიანი, დისკური და ლილვებიანი ნისქვილები.

დოლაბიანი ნისქვილი არის ყველაზე მოძველებული ტიპის სანქანა. თანამედროვე სანარმოებში დიდი გამოყენება ჰპოვეს მლილვიანმა ნისქვილებმა (ნახ.13). იგი შედგება ჰორიზონტალური



ნახ.13. რვა ლილვიანი ნისქვილი

ლილვების სისტემისაგან, რომლებიც შიგნიდან ცივდება წყლით (გარდა პირველი წყვილისა). მომიჯნავე ლილვები ბრუნავენ სხვადასხვა სიჩქარით, რის გამოც ლილვებს შორის მცირე ღრეჩოში მოხვედრილი უჯრედის ქსოვილის ნაწილაკები განიცდიან გახეხვას და გასრესას. პროდუქტის მოძრაობის ხაზის მიმართულებით ჩატვირთვიდან მიღებამდე, ყოველ მომდევნო ლილვს აქვს მეტი სიჩქარე, ვიდრე მის წინამდებარეს. რის გამოც ღრეჩოში მყოფ ნაწილაკებზე აღიძვრება ჭრის და

გახლეჩვის ძაბვა.

მანქანის ჩამტვირთი ხვიმირადან 1 ღერღილი წარიტაცება დალარული ზედაპირის მქონე მკვებავი ლილვით 2, რომლისგანაც იგი ჯერ ხვდება მაგნიტურ დამჭერზე მეტალური მინარევების მოცილების მიზნით, ხოლო შემდეგ ღარებიანი ლილვების პირველ წყვილში 3. აქ ხდება მისი წინასწარი დაქუცმაცება. აქედან პრო-

დუქტი გადადის სამი ლილვისაგან შედგენილ სისტემაში 4, რომელთაგან ორი ლილვი გლუვია, ხოლო ერთი დაღარული. თითოეულის დიამეტრი შეადგენს 200 მმ-ს.

შემდგომ პროდუქტი მიეწოდება ბოლო სისტემას, რომელიც ასევე შედგება სამი ლილვის სისტემისაგან 5. აქ ყველა ლილვი გლუვია და თითოეულის დიამეტრი შეადგენს 400 მმ-ს. მიღებული ნვრილადდაქუცმაცებული მასა, სრესილი კაკაო, ხახუნის შედეგად 32-36°C-მდე გამთბარი თხევადი კონსისტენციის, მიეწოდება ვარცლისმაგვარ შემკრებში 6, რომელიც აღჭურვილია გამათბობელი პერანგით. შესაძლებელია ლილვების ერთმანეთთან მიახლოება ან დაშორება, მათ შორის ღრეჩოს რეგულირებით, რითაც რეგულირდება სრესილი კაკაოს დისპერსიულობა.

მანქანის მწარმოებლობა დამოკიდებულია ლილვებს შორის ღრეჩოს სიდიდეზე და შეადგენს 200-300 კგ/სთ. როცა მანქანის მწარმოებლობაა 250 კგ/სთ, სრესილი კაკაოს მასაში 80% ნაწილაკების ზომა არის 30 მკმ.

თანამედროვე პირობებში უპირატესი გამოყენება ჰპოვა „შიონენბერგის“ ფირმის დეზინტეგრატორული სისტემის აგრეგატმა, რომელიც ხასიათდება რიგი უპირატესობებით:

1. მაღალი მწარმოებლობა, ერთი დანადგარი ცვლის 4-5 რვა-ვალციან ნისქვილს;
2. ფართობის ეკონომია;
3. სრესილი კაკაოს დისპერსულობის მაღალი ხარისხი (იგი შეიცავს 95,5% 35 მკმ-ზე ნაკლები ზომის ნაწილაკებს);
4. მთრთიმლავი ნივთიერებების დაჟანგვის მაღალი ხარისხი, რაც ხდება ლერლილის დამსხვრევის (გასრესის) აერაციის დროს.
5. აქროლადი მჟავების ნაწილი გამოიყოფა მასის გათბობისა და აერაციის შედეგად. კაკაოს ლერლილთან შედარებით სრესილი კაკაოს ტენიანობა მცირდება 0,8-0,9%-ით.

ამასთანავე მას აქვს უარყოფითი მხარეც:

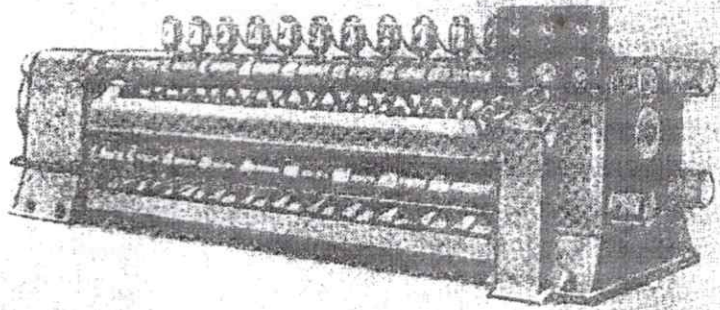
1. ნისქვილის ნაწილების სწრაფი ცვეთა (განსაკუთრებით თუ მაღალია კაკაოს ლერლილის ტენიანობა);
2. დანადგარი საკმაოდ ხმაურიანია.

კაკაოს ზეთის წარმოება

სრესილი კაკაოს ნაწილი მიეწოდება რეცეპტურულ შემრევში შოკოლადის მასის მოსამზადებლად, ხოლო ნაწილი მიეწოდება კაკაოს ზეთის მისაღებად გამოწნევაზე. ზეთის წარმოების წარჩინი კოპტონი გამოიყენება კაკაოს ფხვნილის მისაღებად. მიღებული კაკაოს ზეთი რეცეპტურის გათვალისწინებით ემატება შოკოლადის მასას. შოკოლადის მასაში კაკაოს ზეთის შემცველობა უნდა იყოს არანაკლები 34-36%. თუ გავითვალისწინებთ, რომ სრესილი კაკაო შეიცავს 54%-მდე კაკაოს ზეთს, ხოლო შოკოლადის მასაში მას კიდევ ემატება შაქარი შეფარდებით 1:2, მაშინ მასში კაკაოს ზეთის შემცველობა იქნება არა უმეტეს 18%-სა. აქედან გამომდინარე შოკოლადის რეცეპტურაში აუცილებელია კაკაოს ზეთის დამატებით შეყვანა. გარდა ამისა საკონდიტრო საწარმოებში კაკაოს ზეთი იწარმოება სამედიცინო და პარფიუმერიის წარმოების საჭიროებისათვის.

სრესილი კაკაოდან ზეთის მისაღებად გამოიყენება ჰიდრაგლიკური წნეხები, რის შედეგადაც მიიღება ორი ნედლეული: კაკაოს ზეთი და კოპტონი, ეს უკანასკნელი წარმოადგენს ნახევარფაბრიკატს კაკაოს ფხვნილის მისაღებად. აქედან გამომდინარე სასურველია კაკაოს ზეთი მაქსიმალურად იქნეს გამოწნეხილი სრესილი კაკაოდან. გამოწნეხვის პროცესის ეფექტურობაზე ძირითადად გავლენას ახდენს წნეხის კონსტრუქცია. თანამედროვე პირობებში უპირატესი გამოყენება ჰპოვეს ჰორიზონტალურმა წნეხებმა (ნახ.14) (ვერტიკალურთან შედარებით). საჭიროა აღინიშნოს, რომ არ შეიძლება გამოწნეხვის ხანგძლივობის ძალზე შემცირება, რადგან სწრაფი გამოწნეხვის დროს კაკაოს ზეთი ვერ ასწრებს მყარ ნაწილაკებს შორის კაპილარებში გამოდინებას და იჭედება, ასეთ შემთხვევაში თუნდაც მაღალი წნევით გამოწნეხვის შემთხვევაში, კოპტონში რჩება ზეთის მეტი რაოდენობა.

მეორე ფაქტორია – ტექნოლოგიური პარამეტრები და სრესილი კაკაოს ფიზიკო-ქიმიური მახასიათებლები. როგორცაა: გამოწნეხვის დროს სრესილი კაკაოს დისპერსულობის ხარისხი,



ნახ.14. ჰორიზონტალური წნეხები

ტემპერატურა, ტენიანობა და მასში კაკაოს ზეთის შემცველობა.

გამოკვლევებით დადგენილია, რომ ყველაზე ეფექტურია ზეთის გამოწნეხვა ისეთი მასიდან, რომლის დაქუცმაცების ხარისხია 98% (რეუტოვის მიხედვით), სრესილი კაკაოს ტემპერატურა – 90-95°C, სინესტე – 1,5%, გამოწნეხვა წარმოებს 96°C ტემპერატურაზე 54 მპა წნევით. გამოწნეხვის ციკლის ხანგრძლივობა შეადგენს 13-20 წუთს. დადგენილია, რომ თანამედროვე ჰიდრავლიკური წნეხებით შეიძლება მიღებული იქნეს კოპტონი 14%-მდე კაკაოს ზეთის შემცველობით, ე.ი. კაკაოს ზეთის გამოსავალი შეადგენს 47,7% (მაქსიმალური), თუ მისი რაოდენობა სრესილ კაკაოში არის 54%.

კაკაოს ზეთის გამოსავლიანობა იანგარიშება ფორმულით:

$$y = \frac{100(m - \mathcal{K})}{100 - \mathcal{K}}$$

სადაც: y-კაკაოს ზეთის გამოსავალი %, სრესილი კაკაოს მასიდან;

m-კაკაოს ზეთის შემცველობა სრესილ კაკაოში %;

Ж-კაკაოს ზეთის შემცველობა კოპტონში % მისი მასიდან.

მაგალითად, თუ სრესილი კაკაო შეიცავს 54% ზეთს, ხოლო კოპტონი კი – 18%, მაშინ მისი გამოსავლიანობა იქნება:

$$y = \frac{100(54-18)}{100-18} = 44,0\%$$

მიღებული კაკაოს კოპტონი ცივდება 30-35°C ტემპერატურამდე და შემდეგ მიენოდება დამსხვრევაზე კაკაოს ფხვნილის წარმოებისათვის, ხოლო კაკაოს ზეთი მიენოდება შოკოლადის მასის მომზადებაზე.

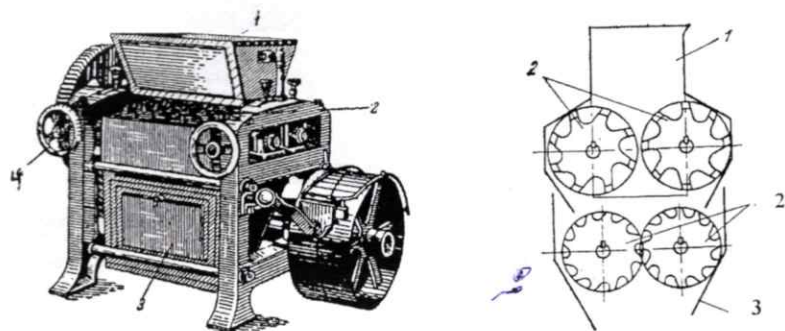
კაკაოს ფხვნილის წარმოება

კაკაოს ფხვნილის წარმოება შედგება სამი ძირითადი ოპერაციისაგან: კაკაოს კოპტონის დამსხვრევა, დაქუცმაცება, დაფქვა და სეპარაცია.

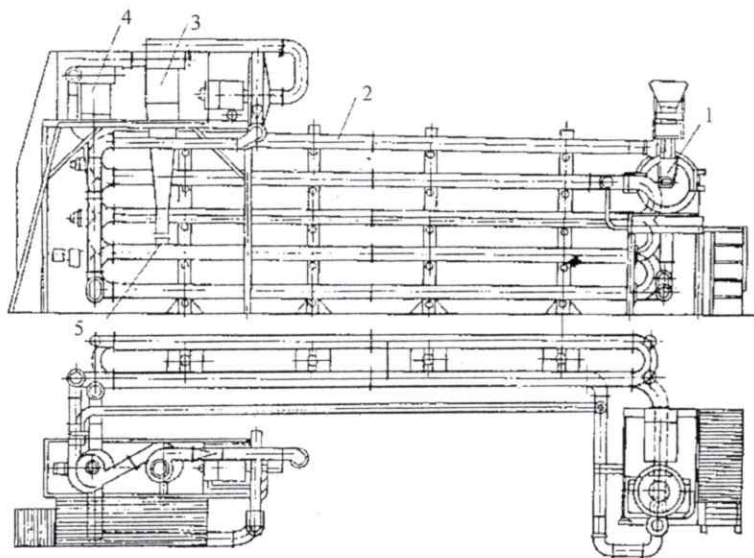
კოპტონი იმსხვრევა კოპტონის სამსხვრევეში (ნახ.15), რომელსაც აქვს კოპტონის ჩასატვირთი ხვიმირა 1, ერთმანეთთან შემხვედრად მოძრავი კბილებიანი ორი ლილვი 2 და ბუნკერი 3 დამსხვრეული კოპტონის მისაღებად. ლილვებს შორის ღრეჩო რეგულირდება ორი მქნევარას 4 საშუალებით, იმის მიხედვით, თუ რა ზომაზეა საჭირო კოპტონის დამსხვრევა. კოპტონი იმსხვრევა 15-20 მმ ზომის ნატეხებად. დამსხვრევის წინ კოპტონი ცივდება 35°C-მდე. უფრო დაბალ ტემპერატურაზე კოპტონი მაგრდება, რაც ართულებს მის დამსხვრევას. თუ კოპტონის ტემპერატურა 35°C-ზე მეტია, მასში დარჩენილი კაკაოს ზეთი (17-18%), რომელიც თხევად მდგომარეობაშია, აცხიმოვნებს სამსხვრევი მანქანის მუშა ნაწილებს, რაც ართულებს დამსხვრევის პროცესს. დამსხვრეული კოპტონი გადაეცემა დასაფქვავ ნისქვილს.

დამსხვრეული კოპტონის დასაქუცმაცებელი ნისქვილი (ნახ.16) შედგება დისმემბრატორისაგან 1 და გამაცივებელი მონწყობილობისაგან 2. იგი წარმოადგენს თბომცველ აპარატს მილთა ჩაკეტილი სისტემით. შიგა მილებში მოძრაობს პროდუქტი, ხოლო მილთაშორის სივრცეში მიედინება კალციუმის ქლორიდის 11%-იანი ხსნარი ტემპერატურით 2°C. ნისქვილის დამქუცმაცებელ ლენტალებს წარმოადგენენ ორ ბადროზე განლაგებული თითები. ერთი ბადრო უძრავია, მეორე ბრუნავს 110 ბრ/წმ სიხშირით. თითოეულ ბადროზე, ექვს კონცენტრულ წრენირზე, დამაგრე-

ბულია 270 თითი. თითების დარტყმის გამო კოპტონის ნატეხები დაქუცმაცდება ფხვნილად.



ნახ.15. კოპტონის დამსხვრევი



ნახ.16. კოპტონის დასაქუცმაცებელი ნისქვილი

დაქუცმაცების დროს კაკოს ფხვნილი ძალზე ცხელდება. ცხელი ფხვნილი ჰაერის ნაკადით გადაიტანება რა თბომცვლელის მილებით, ცივდება 16°C-მდე. გაცივებული ფხვნილი მიენოდება

სეპარატორს, სადაც კაკოს ფხვნილის მსხვილი ნაწილაკები ილექება, ხოლო წვრილი ჰაერით მიენოდება ციკლონში 3. ილექება რა ციკლონში კაკოს ფხვნილის უმცირესი ნაწილაკები გადმოიტვირთება სისტემიდან გამომტვირთი რაბის საშუალებით 5 და მიენოდება შეფუთვაზე. მსხვილი ნაწილაკები სეპარატორიდან 4 ასევე გამომტვირთი რაბის დახმარებით მიენოდება განმეორებით დაქუცმაცებაზე.

შოკოლადის ნაწარმის კლასიფიკაცია

შოკოლადის ნაწარმი იყოფა შემდეგ სახეებად: 1. ფილოვანი შოკოლადი, 2. ფიგურული შოკოლადი და 3. შოკოლადის ჭიქურა.

ფილოვანი შოკოლადი გამოდის წონით 4-დან 100 გ-მდე, რომელიც დაფასოებულია სხვადასხვა სახის წყალ და ცხიმგაუმტარ ქალაღში.

აბების და მედლის სახის შოკოლადი განსხვავდება ფილოვანისაგან ფორმით, ზომით და წონით.

ფიგურული შოკოლადი გამოდის სხვადასხვა ფიგურების – ფრინველების, ცხოველების სახით, ხოლო შოკოლადის ჭიქურა დაფორმებულია 5 კგ წონის ძელაკების სახით და გამოიყენება რბილი კანფეტის მოსაჭიქურებლად.

შემადგენლობისა და დამუშავების ხარისხის მიხედვით შოკოლადის ნაწარმი იყოფა ორ ჯგუფად:

1. შოკოლადი გულსართის გარეშე, რომელშიც შედის: ა) დამატების გარეშე (სადესერტო და ჩვეულებრივი). ბ) დამატებით (სადესერტო და ჩვეულებრივი).
2. შოკოლადი გულსართით.

შოკოლადი დამატებით გამოდის: რძიანი, თხილის, ყავის, ვაფლის, ხილის და სპეციალური სამკურნალო დანამატებით. კაკოს ზეთის შემცველობა შეადგენს შოკოლადის მასის 32-36%-ს.

სადესერტო შოკოლადი ითვალისწინებს მასის განსაკუთრებულ დამუშავებას ვალცებიან ნისქვილზე და გამოყვან მანქანებში, რის შედეგადაც სადესერტო შოკოლადის მასა გამოირჩევა

მაღალი დისპერსიულობით, გაუმჯობესებული გემოთი და არომატით.

რძიან შოკოლადში გათვალისწინებულია 10-24% მშრალი რძის დამატება, ხოლო რაც შეეხება თხილიან შოკოლადს, ასეთ მასაში სრესილი კაკაოს და კაკაოს ზეთის შემცველობა 30%-ია, რადგან დასამატებელი თხილის გული დამსხვრეული ან სრესილი სახით ემატება 15-30%-ის ოდენობით. შოკოლადში დასაშვებია 1% არომატული ნივთიერებების შეტანა. დაუშვებელია შოკოლადში ხელოვნური ტკბილი ნივთიერებების, რომელიმე საღებავის ან ფქვილის შეტანა. შოკოლადის წარმოებაში შაქარი გამოიყენება შაქრის ფქვილის სახით, რომელიც მზადდება საწარმოში სპეციალურ სათავსოში განთავსებულ დეზინტეგრატორზე ან მიკრონისქვილზე.

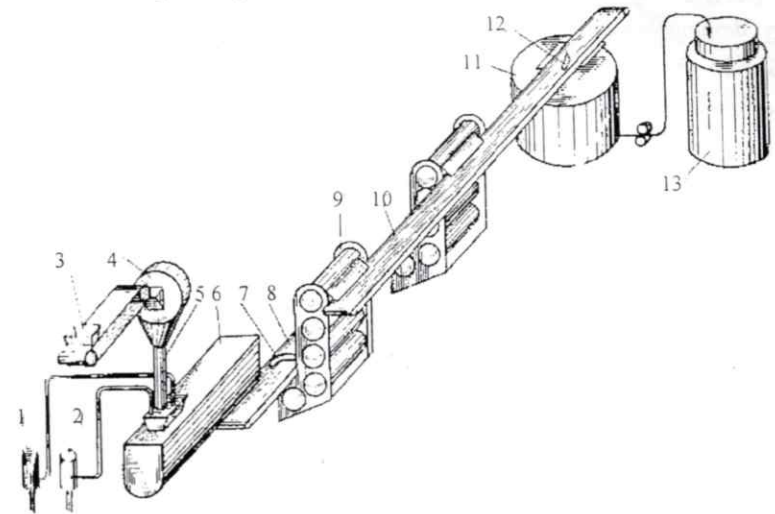
შოკოლადის მასის კომპონენტების შერევა

ჩვეულებრივი შოკოლადის მასის დასამზადებლად სრესილი კაკაოს მასას ემატება შაქრის ფქვილი (პუდრა) და კაკაოს ზეთი. ჩატვირთვის წინ ყველა სახის ნედლეული იწონება და იტვირთება საზელ (შემრევ) მანქანაში. ამ მიზნისათვის საწარმოში ხშირად რბიებიც გამოიყენება.

საზელი მანქანის შემრევი ფრთები Z ფორმისაა. არევის ეფექტის გაძლიერების მიზნით ფრთები სხვადასხვა სიჩქარით მოძრაობენ. ერთ-ერთი ფრთა წუთში 15 ბრუნს, მეორე კი 25 ბრუნს აკეთებს. მოზელა დამთავრებულად ითვლება, როცა რეცეპტურული კომპონენტები ერთმანეთში აირევიან და მათი მეტ-ნაკლებად მსხვილი კომპტები მასაში აღარ იქნება. არევის პროცესში დასამუშავებელი მასის ტემპერატურა 40-45°C დონეზე უნდა იქნეს შენარჩუნებული.

ფიზიკური ქიმიის თვალსაზრისით, შოკოლადის მასის შემადგენელი ნაწილების არევის მიზანია ისეთი სუსპენზიის წარმოქმნა, რომელშიც დისპერსიულ არეს წარმოადგენს კაკაოს ზეთი (35%), მყარ ფაზას კი - შაქრის ფქვილი და სრესილი კაკაო (65%).

ნახ.17-ზე ნაჩვენებია შოკოლადის მასის საწარმოო ტექნოლოგიური ხაზის სქემა.



ნახ.17. შოკოლადის მასის საწარმოო ხაზის სქემა

ლენტური დოზატორით 3, მიკრონისქვილში 4 მიენოდება შაქრის ფხვნილი, სადაც ხდება მისი დაფქვა. მიღებული შაქრის ფქვილი მილის 5 საშუალებით მიენოდება შემრევში 6. პლუნჟერული ტუმბოებით 1 და 2 იგივე შემრევში მიენოდება სრესილი კაკაო და კაკაოს ზეთის ნაწილი. შემრევში კომპონენტები გულდასმით შეირევა და წარმოიქმნება ერთგვაროვანი, ცომისმაგვარი მასა ტემპერატურით არა უმეტეს 40°ს და ცხიმთანობით 28%. აქედან მიღებული მასა ტრანსპორტიორით 8 და შიბერით 7 განაწილებული მიენოდება ხუთლილივან ნისქვილს 9. ხაზში ნისქვილის რაოდენობა განისაზღვრება შემრევის მწარმოებლობით. ნისქვილში ხდება დისპერსიული ფაზის ნაწილაკების დაქუცმაცება და ნაწილაკების საერთო ზედაპირის მნიშვნელოვანი გაზრდა. იმის გამო რომ გაზრდილ ზედაპირზე ადსორბირდება თავისუფალი კაკაოს ზეთი, მასა იძენს თითქოსდა გამომშრალ კონსისტენციას და ადვილად წარმოიქმნება კომპტები. ნისქვილის ზედა ლილვიდან მასა ცვივა ტრანსპორტიორზე 10, საიდანაც მიმართველის 12

საშუალებით მიენოდება კონშმანქანას 11. აქ ხდება შოკოლადის მასის ულუფის დამუშავება ხანგძლივი დროით.

თუ შოკოლადის მასა განკუთვნილია ჩვეულებრივი შოკოლადის წარმოებისათვის, მაშინ კონშმანქანის 11 ნაცვლად მიღებული შოკოლადის მასა მიენოდება მეორე შემრევს, რომლის მოქმედების პრინციპი ანალოგიურია წინა შემრევისა 6. მასის დამუშავება მეორე შემრევში ხდება უფრო ინტენსიურად (ფრთის ბრუნვის სიჩქარე მეტია ვიდრე პირველი შემრევის) და მასის ტემპერატურა შეადგენს 65°C . აქვე შოკოლადის მასას ემატება კაკაოს ზეთის დარჩენილი ნაწილი (3-4%), ფოსფატიდები და არომატული ნივთიერებები. ამ განმეორებით ოპერაციას ეწოდება განზავება. ჩვეულებრივი შოკოლადისათვის წარმოების ეს პროცესი გრძელდება 10-12 სთ.

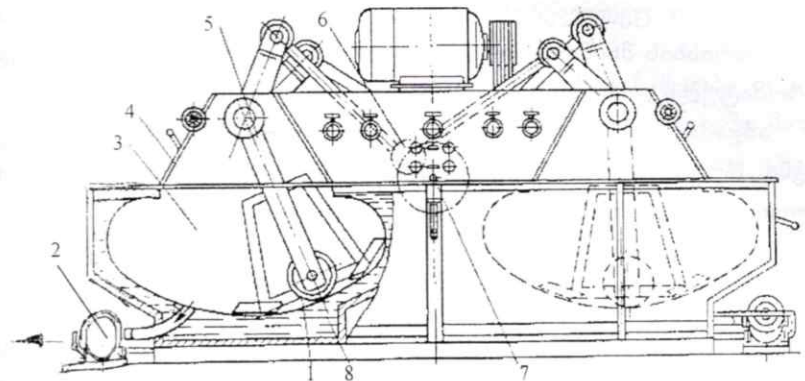
ჩვეულებრივი შოკოლადის მასა შეიცავს 92% 20 მკმ-მდე ზომის ნაწილაკებს. ე.ი. მისი დისპერსიულობის ხარისხი არის 92%. სადესერტო შოკოლადის დისპერსიულობის ხარისხი არის 97%, ხოლო შოკოლადისა დამატებებით – 96%.

შოკოლადის მასის გამოყვანა (კონშირება)

სადესერტო შოკოლადის მასის მისაღებად, როგორც აღინიშნა, შოკოლადის მასა განმეორებით მიენოდება გამომყვან მანქანებს.

კონშმანქანის სქემატური ჭრილი ნაჩვენებია ნახ.18-ზე.

შოკოლადის მასა იტვირთება ოთხ ღრმა ჭურჭელში 3, რომლის ძირი და გვერდები მომრგვალებულია. მათ ძირზე კი ჭურჭლისავე მასალისაგან დამზადებული სფერული ფორმის ლითონის საგორავი მოძრაობს. საგორავები 1 ენერგიულად ურევნენ მასას, ასრულებენ რა წინა და უკუსვლით მოძრაობებს ჭურჭლის ფსკერზე. საგორავები მოძრაობაში მოჰყავს ლილვზე 7 დამაგრებულ მრუდხარა მექანიზმს 6. თითოეული ჭურჭელი ალჭურვილია წყლის პერანგით 8, რომელშიც მიენოდება ცხელი წყალი შოკოლადის მასის გასათბობად. თითოეული ჭურჭლის ტევადობა შეადგენს 450-500 კგ. ხოლო მთლიანი მანქანის ტევა-



ნახ.18. კონშმანქანა

დობა 2000 კგ. მანქანის მუშაობის პერიოდში ჭურჭლები იხურება სახურავებით 4, მასის გაშხეფების თავიდან აცილების მიზნით. საგორავები თავისუფლად მოძრაობენ თავისი ღერძის გარშემო ბარბაცას 5 მეშვეობით. დამუშავებული შოკოლადის მასა ტუმბოთი 2 გადმოიტვირთება მანქანიდან და მიენოდება დაფორმებაზე.

გამომყვან მანქანებში ჩატვირთული შოკოლადის მასა დამუშავების მთელი პროცესის განმავლობაში ინარჩუნებს $65-70^{\circ}\text{C}$ ტემპერატურას (რძიანი შოკოლადის ასორტიმენტის შემთხვევაში ტემპერატურა მცირდება $45-50^{\circ}\text{C}$ -მდე). ამ ტემპერატურაზე მასას საკმაოდ თხევადი კონსისტენცია აქვს და გარკვეული დენადობით გამოირჩევა. საგორავი, რომელიც აბაზანის ძირზე უკუტყვევით-გადატანით მოძრაობას ასრულებს, მთელი დროის განმავლობაში სრესავს და ამოძრავებს შოკოლადის მასას, რითაც მასზე ჰაერის მოქმედებისა და მასთან ნაწილობრივი შერევის ხელსაყრელ პირობებს ქმნის. შოკოლადის მასის გამომყვან მანქანაზე დამუშავების პროცესი 72 სთ-მდე გრძელდება, ამ დროის გავლის შემდეგ გამოყვანის პროცესი დამთავრებულად ითვლება. გამომყვანი მანქანიდან გამოტვირთული შოკოლადის მასა მიენოდება დასაყალიბებლად.

მექანიკური და თბური ზემოქმედების გავლენით შოკოლადის მასაში მიმდინარეობს რიგი ფიზიკო-ქიმიური და სტრუქტურულ-

მექანიკური ცვლილებები, რომლებიც განაპირობებენ შოკოლადის ხარისხის მნიშვნელოვან გაუმჯობესებას, მის გემოვნებით და არომატული ღირსებების ამაღლებას.

ამჟამად თანამედროვე საკონდიტრო საწარმოებში გამოიყენება როტაციულ კონშმანქანები, რომელშიც პროცესის ხანგრძლივობა არ აღემატება 50-57 სთ (ნაცვლად 72 სთ-სა).

შოკოლადის მასის დამუშავების დროს მიმდინარე ფიზიკო-ქიმიური და სტრუქტურულ-მექანიკური ცვლილებები

მექანიკური და თბური ზემოქმედების შედეგად შოკოლადის მასაში მიმდინარეობს სხვადასხვა ფიზიკო-ქიმიური და სტრუქტურულ-მექანიკური ცვლილებები, რის შედეგადაც უმჯობესდება შოკოლადის მასის ხარისხი, მისი გემოვნებითი და არომატული ღირსებები.

კონშმანქანებში მასის დამუშავების დროს მცირდება სიბლანტე, სიმტკიცე, სინესტე და მასა უფრო ჰომოგენური ხდება. შერევის პროცესს თან ახლავს ნაწილაკების შეჯახება ჭურჭლის კედლებთან და ურთიერთშორის. საგორავები, ასრულებენ რა 30-36 სვლას ნუთში, ძლიერი დარტყმით გამოსროლიან მასას ჭურჭლის კედლიდან. კედლიდან ჩამოვარდნილი მასა კვლავ ხვდება მოძრავ ნაკადში და კვლავ შეირევა. ინტენსიური მექანიკური ზემოქმედება იწვევს ვალცირების პროცესში წარმოქმნილი კონგლომერატების დაშლას და მყარი, დისპერსიული ფაზა თანაბრად ნაწილდება თხევად დისპერსიულ არეში. რის გამოც მასა ხდება ერთგვაროვანი და ჰომოგენური. შოკოლადის გემოვნებითი ღირსებები მით უფრო კარგად შეიგრძნობა, რაც უფრო ჰომოგენურია მასა.

ტემპერატურის შემცირების დროს სტრუქტურის წარმოქმნა მიმდინარეობს მყარი ფაზის ნაწილაკების დაახლოების შედეგად, მათ შორის კონტაქტის დამყარებისა და ამ ნაწილაკების კაკაოს ზეთის თხელი ფენით შენებების შედეგად, რომელიც წარმოადგენს სისტემაში დისპერსიულ არეს.

შოკოლადის მასისათვის, როგორც სტრუქტურული სისტემი-

სათვის მნიშვნელოვან მახასიათებელს წარმოადგენს სიბლანტე და სტრუქტურის სიმტკიცე.

სიბლანტისა და სიმტკიცის ცვლილება მიმდინარეობს შოკოლადის მასის დამუშავების მთელი პროცესის განმავლობაში. მათი მნიშვნელობები არ არის ერთნაირი წარმოების სხვადასხვა ეტაპზე.

განზავების შემდეგ შოკოლადის მასის სიბლანტე და სიმტკიცე შეადგენს 7,6 პა.წმ და 45,1 პა შესაბამისად. შოკოლადის მასის 72 სთ კონშირების დროს მიმდინარე პროცესების ექსპერიმენტალური შესწავლით დადგენილია, რომ სიბლანტე და სიმტკიცე რამდენადმე მცირდება. ძირითადად ეს შემცირება მიმდინარეობს პირველი 48 სთ-ის განმავლობაში. მეორე დღელამის ბოლოს სიბლანტე 7,6 პა.წმ-დან მცირდება 4,65 პა.წმ-მდე, ხოლო სიმტკიცე 45,1 პა-დან 23,7 პა-მდე. მესამე დღელამის დასასრულს სიბლანტე და სიმტკიცე რამდენადმე იზრდება, მხოლოდ არ აღწევს პირველსაწყის მნიშვნელობას.

ვარაუდობენ, რომ შოკოლადის მასის მექანიკური დამუშავების დროს ხდება მყარი ნაწილაკების ბასრი ნაპირების დამრგვალება, რისი წყალობითაც შოკოლადის გემო ხდება უფრო ნაზი.

დამუშავებულ მასაში სინესტე ჩვეულებრივ არ აღემატება 0,5-0,6%-ს, მაშინ როცა დამუშავების დასაწყისში მასში ტენი 1% ან ცოტა მეტია.

ტენის მოცილებასთან ერთად შეიმჩნევა არასასიამოვნო სუნის მქონე აქროლადი შენარეთების შემცირება. გამოკვლე-ვებით დადგენილია, რომ კონშირების პროცესში მცირდება ასევე ტიტრული მჟავიანობა და იზრდება აქტიური მჟავიანობა (pH). ასევე იცვლება მნკლარტე და მომწარო გემოს ფენოლური ნაერთების შემცველობა, მათი უანგვითი პროცესების, კონდენსაციისა და პოლიმერიზაციის გამო. ეს პროცესები სტიმულირდება სითბოსა და ჰაერის ზემოქმედებით, რომელიც ხვდება შოკოლადის მასაში კონშირების დროს.

შოკოლადის სპეციფიკური გემოსა და არომატის ჩამოყალიბების პროცესი არ არის სრულად შესწავლილი. შეიძლება

ჩაითვალოს, რომ პროცესები რომლებიც მიმდინარეობს კაკაოს მარცვალში მისი თერმული დამუშავების დროს, გრძელდება კონშირების პროცესში.

კაკაოს ზეთი და სხვა გამათხევადებლები როგორც ცნობილია, ემატება კონშირების ბოლოს. მათი მოგვიანებით დამატება, ლიტერატურული მონაცემებით, აიხსნება იმით, რომ შოკოლადის მასიდან, რომელიც შეიცავს 26-29% ცხიმს, უფრო სწრაფად და იოლად გამოიყოფა ტენი და აქროლადი ნივთიერებები, ვიდრე ცხიმის რეცეპტურული რაოდენობით შემცველობის დროს.

შოკოლადის მასის სიბლანტე, რომელიც განაპირობებს დაფორმების ოპტიმალურ პირობებს, შეადგენს 11-14 პა.წმ. თუ სიბლანტის მნიშვნელობა აღნიშნულზე მაღალია, იგი უნდა შემცირდეს კაკაოს ზეთის დამატებით, ისე რომ ცხიმის შემცველობა მასაში ტოლი იყოს რეცეპტურით გათვალისწინებული მინიმალური ოდენობისა.

შოკოლადის მასის ტემპირება

დამუშავებული შოკოლადის მასა ნარმოადგენს ნახევარფაბრიკატს, რომელიც ყალიბებში ჩამოსასხმელადაა გამზადებული. დაყალიბების პროცესი საკმაოდ რთულია, რასაც განაპირობებს მასაში კაკაოს ზეთის შემცველობა. ეს უკანასკნელი ძალიან მგრძობიარეა ტემპერატურული ცვლილების მიმართ. კონშმანქანიდან გამოსული შოკოლადის მასის ტემპერატურა გამოყვანის შემდეგ არის 50-55°C. მისი შოკოლადის ყალიბებში ჩამოსხმით და სანარმოს შენობაში 20-25°C-მდე გაცივებით ნაზი და დნობადი გემოს მქონე შოკოლადის მაგიერ მიიღება მწკლარტე და უხეში გემოს ნანარმი. ამიტომ, დაყალიბების პროცესს ყოველთვის წინ უნდა უსწრებდეს მასის ტემპირება.

თხევადი შოკოლადის მასისაგან მზა ნანარმი მიიღება მეტალურ ფორმებში ჩამოსხმით. ფორმების კარგად შევსებისათვის სასურველია მასას ჰქონდეს გარკვეული სიბლანტე, რომლის მნიშვნელობაც დამოკიდებულია მასაში კაკაოს ზეთის შემცველობასა და ტემპერატურაზე. შოკოლადის მასაში კაკაოს ზეთის

შემცველობა სასურველია იყოს რაც შეიძლება მინიმალური. უნიფიცირებული რეცეპტურით მისი წილი შეადგენს 0,35.

როგორც ცნობილია, კაკაოს ზეთს ახასიათებს პოლიმორფიზმი. მზა ნანარმში, შენახვის გარკვეული ხანგძლივობით, კაკაოს ზეთი უნდა იყოს მხოლოდ სტაბილურ β-ფორმაში. ამიტომ დაფორმების წინ აუცილებელია შოკოლადის მასის ტემპირება.

ტემპირება - ეს არის კაკაოს ზეთის კრისტალიზაციის ცენტრების წარმოქმნა თანაბრად მთელს მოცულობაში. ეს მიიღწევა მასის გაცივებით გამყარების საწყის ტემპერატურამდე, ე.ი. 32°C-მდე განსაზღვრული სიჩქარით ენერგიული შერევის პირობებში. ამ პირობის დაუცველობა იწვევს შოკოლადის ნანარმის დეფექტს - ცხიმოვან გაჭალარავებას. ცხიმოვანი გაჭალარავება - ეს არის ნანარმის ზედაპირზე კაკაოს ზეთის არასტაბილური მყარი ფორმების თავისთავადი გადასვლა სტაბილურ კრისტალურ ფორმაში.

კაკაოს ზეთის არასტაბილურ ფორმებს, ტემპერატურის 19,5°C-ზე დაბლა დაწვეისას არ შეუძლიათ არსებობა პოტენციალური ენერგიის დიდი სიჭარბის გამო. ამიტომ ზედაპირის ტემპერატურის ზემოაღნიშნულზე უფრო დაბლა შემცირების დროს იწყება ზეთის თავისთავადი გამოკრისტალება ნანარმის ზედაპირზე. მას თან ახლავს კრისტალიზაციის ფარული სიბოხის გამოყოფა (125,7 კჯ/კგ) და მოცულობის შემცირება. ენერგიის გამოყოფა იწვევს ტემპერატურის მომატებას, რის შედეგადაც იზრდება მოლეკულების კინეტიკური ენერგია. ისინი ხდებიან უფრო მოძრავნი, გადაადგილდებიან მოლეკულათაშორის თავისუფალ სივრცეში. იკავებენ რა თავისუფალ ადგილს უკვე არსებული უახლოეს კრისტალურ სტრუქტურაში ახლოს, შემდეგ ისინი განლაგდებიან კრისტალური მესრის შემდგომ კვანძებში და ასე მთელი მასის ზედაპირი იფარება კაკაოს ზეთის კრისტალებით, რის გამოც ნანარმის ზედაპირის ფერი ხდება მოთეთრო-მონაცრისფერო.

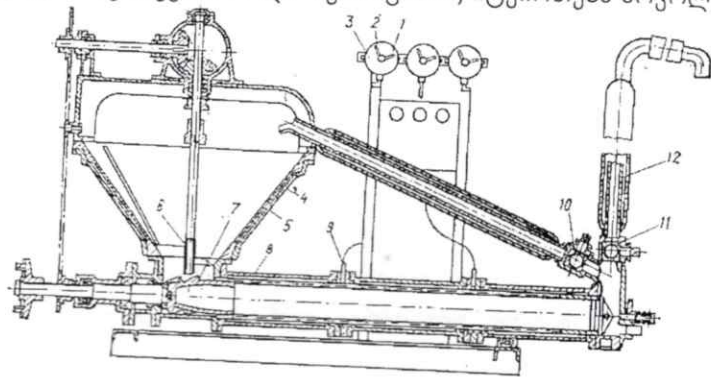
კაკაოს ზეთის წილი ზედაპირულ ფენაში იზრდება, მასის ზედაპირზე საწყის პერიოდში წარმოქმნილ კრისტალიზაციის ცენტ-

რებთან კაკაოს ზეთის დიფუზიის გამო. ასეთ მასას ანატეხში აქვს მარცვლოვანი სტრუქტურა. შაქრის ნაწილაკებსა და სრესილ კაკაოს შორის სივრცე შევსებულია ზეთით. ნაცრისფერი ლაქები ზედაპირზე ტოვებს ობის შთაბეჭდილებას, მიუხედავად იმისა, რომ ასეთი მასა არ არის მანყინარი და ცუდი ხარისხის. ნაწარმის ზედაპირზე კაკაოს ზეთის ნაცრისფერი ლაქების წარმოქმნას ეწოდება ცხიმოვანი გაჭალარავება.

ამრიგად, ტემპერირების მიზანია შოკოლადის ცხიმოვანი გაჭალარავების თავიდან აცილება. ცხიმოვანი გაჭალარავება არ ხდება, თუ მასის მთელ მოცულობაში თანაბრადაა განაწილებული მდგრადი β -ფორმის კაკაოს ზეთის კრისტალიზაციის ცენტრები. ამისათვის, შოკოლადის მასა რაც შეიძლება სწრაფად უნდა გაცივდეს 33°C -მდე, ხოლო შემდეგ ნელ-ნელა 30°C -მდე ინტენსიური შერევის პირობებში. 30°C ტემპერატურაზე მასის დაყოვნება ხდება შერევის შეუწყვეტლივ. მაღალი სიბლანტის გამო მოლეკულებს აქვთ დაბალი სიჩქარე, რაც აძნელებს კრისტალიზაციის ცენტრების წარმოქმნას.

შოკოლადის მასის ტემპერირებისათვის გამოიყენება ავტომატიზირებული მატემპერირებელი მანქანები.

ნახ.19-ზე ნაჩვენებია სამზონიანი მატემპერირებელი მანქანის სქემა. ხვიმირაში 5 (ვარცლისმაგვარ ჭურჭელში), რომელიც აღჭურვილია შემრევით 6 და პერანგით 4, იტვირთება შოკოლადის



ნახ.19. მატემპერირებელი მანქანის სქემა

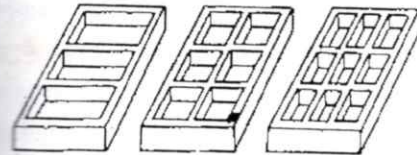
მასა ტემპერატურით არა უმეტეს 50°C . სარეველა ათანაბრებს შოკოლადის მასის ტემპერატურას და გამორიცხავს მასის შემადგენელ ნაწილებად განშრევებას. ჭურჭლიდან შოკოლადის მასა წარიტაცება შნეკით 7 და გადაადგილება პორიზონტალურ ცილინდრში 8.

მასის ტემპერატურა რეგისტრირდება პირველი და მეორე ზონის გადამწოდების 9 მაჩვენებელი მოწყობილობით 3. მათ აქვთ დამაფიქსირებელი 1 და მაჩვენებელი 2 ისრები. მესამე ხელსაწყო უჩვენებს წყლის ტემპერატურას, რომელიც ცირკულირდება როგორც მესამე ზონის პერანგში, ასევე გამომყვანი მილის 12 პერანგში. გადამწოდები მართავენ ავტომატურ სარქველებს, რომლებიც ანაწილებენ გამაცივებელ წყალს შესაბამისი ზონის პერანგში, შოკოლადის მასისათვის სასურველი ტემპერატურის მიღწევის მიზნით. საჭიროებისამებრ ტემპერირებული შოკოლადის მასა ონკანებით 10 და 11 და მილებით შეიძლება მიეწოდოს ჩამოსხმელ მანქანას ან დაბრუნდეს უკან ხვიმირაში.

ტემპერირებული შოკოლადის მასის ტემპერატურის სტაბილურობა, მასით ფორმების შევსების დროს წარმოადგენს ხარისხოვანი ნაწარმის მიღების აუცილებელ პირობას, ამიტომ ფორმები შევსებამდე აუცილებლად უნდა შეთბეს შოკოლადის მასის ტოლ ტემპერატურამდე.

ფილა შოკოლადის (დაყალიბება) ჩამოსხმა

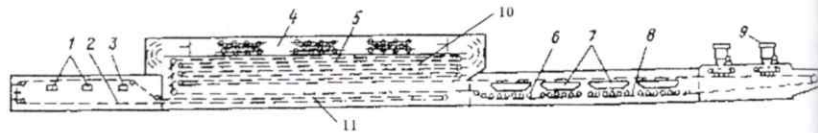
შოკოლადის მასის ფორმებში ჩამოსხმა ხდება ჩამრმსხმელ ავტომატებზე. ფორმები (ნახ.20) მზადდება უფანგავი ან დაბალ-



ნახ.20. ფილა შოკოლადის ჩამოსახმელი ფორმები

ნახშირბადშემცველი ფოლადისაგან. რომელთა შიგა ზედაპირი დაფარულია ნიკელის თხელი ფენით. შოკოლადის ჩამოსხმისათვის ვარგისია მხოლოდ სუფთა ფორმები კარგად გაპრიალებული ზედაპირით. ამიტომ ფორმე-

ბი პერიოდულად უნდა გაირეცხოს და გაშრეს. ფილა შოკოლადის



ნახ.21. შოკოლადის ფილების დამყალიბებელი ხაზი

ჩამოსასხმელი ავტომატი ნაჩვენებია ნახაზზე 21. ფორმები, რომლებიც სახსრულადაა დამაგრებული ტრანსპორტიორის 8 ჯაჭვზე, წინასწარ თბება შოკოლადის მასის ტემპერატურამდე, ე.ი. 30-31°C, ინფრანითელი გათბობის ნათურებით 6 ან თბილის ჰაერით. გამთბარი ფორმები მიწოდება ჩამოსასხმელ მანქანას. მანქანას შემთბარ ძაბრში 9 მიენოდება ტემპერირებული შოკოლადის მასა ტემპერატურით 30°C. მასის ტემპერატურა არ უნდა შეიცვალოს ფორმების შევსებამდე.

შოკოლადის მასას აქვს ძვრის ზღვრული დაძაბულობის გარკვეული მნიშვნელობა, დიდი სიმკვრივე, ამიტომ არ შეუძლია განთხევა პატარა, მაგრამ განიერ ფორმაში. ფორმის თანაბარი შევსების მიზნით ჩამომსხმელ მანქანას აქვს არა ცილინდრული, არამედ ოვალური ფორმის ჩამომსხმელი არხი. იქედან გამოდინებული შოკოლადის მასის ლენტის სიგანე, დაახლოებით ფორმის სიგანის ტოლია. მასის ჩამოსხმის დროს ფორმა აუცილებლად ჰორიზონტალურად გადაადგილდება ჩამომსხმელი არხის მიმართ. ამით მიიღწევა ფორმის სიგრძეზე შევსების თანაბრობა. შევსებული ფორმები განიცდიან ვიბრაციას ვიბროტრანსპორტიორზე ჰაერის ბუშტულაკების გამოდევნის მიზნით. ფორმების გადმოვარდნის თავიდან ასაცილებლად ისინი გადაადგილდებიან მუდმივი მავნიტების 7 ზედაპირზე. ჰაერის ბუშტულების გამოდევნის დრო არ აღემატება 30 წმ. ბუშტულების გამოდევნის შემდეგ ხდება ფორმის ფსკერზე ნახატის შევსება, რის შემდეგაც ფორმები მიენოდება გამაცივებელ საკანს 5. საკანი გაყოფილია ორ ზონად: პირველ ზონაში 10, რომელიც გამაცივებელი საკნის ზედა ნაწილშია ჰაერის ტემპერატურა არის 6-8°C, ხოლო ქვედა

ზონაში 11, რომელსაც სტაბილიზაციის ზონა ეწოდება, ტემპერატურა არის 12°C. თუ საამქროში არ არის კონდენციონერი, მაშინ სტაბილიზაციის ზონაში ტემპერატურა შეადგენს 15°C-ს. ნაწარმის საკანში დაყოვნების საერთო ხანგრძლივობა შეადგენს 19-22 წთ-ს. გამაცივებელ საკანში მიმდინარეობს კაკაოს ზეთის კრისტალიზაცია და გამყარებული ფილის გაცივება. კაკაოს ზეთის კრისტალიზაციას ახლავს კრისტალიზაციის ფარული სითბოს გამოყოფა, რომელიც 125-126 კჯ/კგ-ის ტოლია. რაც უფრო დაბალია გამაცივებელ საკანში ჰაერის ტემპერატურა, მით უფრო მცირე ზომისაა მდგრადი β ფორმის კაკაოს ზეთის კრისტალები და მათი განაწილება მასაში თანაბარია. ჰაერის დაბალი ტემპერატურის დროს ნაწარმს აქვს ბრწყინავი სარკისებრი ზედაპირი. თვით ნაწარმი მსხვრევადაა, აქვს ნაზი, დნობადი გემო და ერთგვაროვანი ანატეხი.

კრისტალიზაციის დამთავრების დროს მიზანშეწონილია შემდგომი გაცივება მოხდეს ჰაერით საამქროს სათავსოს ტემპერატურის 1-2°C-ით მეტი ტემპერატურით ნამის წერტილთან შედარებით. ეს საშუალებას იძლევა თავიდან ავიცილოთ შოკოლადის წარმოების დეფექტი - შაქროვანი გაჭალარავება. შაქროვანი გაჭალარავება - ეს არის ნაწარმის ზედაპირზე პატარა ზომის შაქრის კრისტალების ფიფქისმაგვარი ნადების წარმოქმნა.

თუ გამაცივებელი საკნიდან გამოსვლის დროს ფილას აქვს ტემპერატურა, საამქროში ჰაერის ტემპერატურის ნამის წერტილზე დაბალია, მაშინ მის ზედაპირზე კონდენსირდება ტენი ჰაერიდან. კონდენსატში იხსნება ზედაპირის ზედა შრეში არსებული შაქარი. ნაწარმის შეთბობისა და დაყოვნების დროს ტენი ორთქლდება, ხოლო მასში გახსნილი შაქარი გამოკრისტალდება, რის გამოც ნაწარმის ზედაპირზე ჩნდება არასასიამოვნო ნაცრისფერი ლაქები.

გამაცივებელ საკანში 5 ფორმები ტრანსპორტიორზე გადაადგილების დროს რამდენჯერმე იცვლიან მოძრაობის მიმართულებას: 1 ზონაში ადიან ქვემოდან ზემოთ და ბოლოს ხდება მათი გადაყირავება ვიბრო-ტრანსპორტიორზე ფსკერით ზემოთ. თუ

ჩამოსხმის წინ დაცულია ტემპერირების პროცესი, მაშინ ფილები ფორმიდან ვიბრაციის გარეშეც ვარდება, რადგან გაცივების შედეგად იგი იკლებს მოცულობაში ($\approx 2,4\%$), ხოლო ცუდად ტემპერირებული მასის შემთხვევაში, ფილა ძნელად შორდება ფორმას და ტყდება ამოღების დროს. მიღებული ნაწარმი მუშავდება სათავსოს ჰაერის ნამის წერტილზე ოდნავ მაღალი ტემპერატურის მქონე ჰაერის შებერვით ვენტილიატორიდან 4. გაცივების რეჟიმის კონტროლი ხდება თერმომეტრების საშუალებით. საამქროს ჰაერის ტემპერატურის ახლო ტემპერატურამდე გაცივებული ფილები შეიძლება მიენოდოს შეხვევაზე ხანგრძლივი დაყოვნების გარეშე.

ტრანსპორტიორიდან 2 ფილები მიენოდება შემხვევი ავტომატის ლენტურ მკვებას 1. რომელიმე შემხვევი ავტომატის შეჩერების შემთხვევაში, ფილები მიენოდება მეორე ტრანსპორტიორზე 3, ხოლო იქედან კი ხდება ხელით აღება.

შოკოლადის მასის სიბლანტის შემცირების საშუალებები

შოკოლადის მასას უნდა ახასიათებდეს კარგი დენადობა, რათა გაადვილდეს მისი დაყალიბება. მასის სიბლანტეს განაპირობებს მასში კაკაოს ზეთისა და ტენის შემცველობა.

შოკოლადის მასის სიბლანტის შემცირება შესაძლებელია: 1. ტენიანობის გაზრდით; 2. კაკაოს ზეთის დამატებით.

ტენიანობის გაზრდა უარყოფითად მოქმედებს შოკოლადის მასის ხარისხზე და წარმოების ტექნოლოგიურ პარამეტრებზე, ხოლო კაკაოს ზეთის დამატებითი შეყვანა, მნიშვნელოვნად ზრდის პროდუქციის თვითღირებულებას.

სიბლანტის შემცირების მესამე მეთოდია შოკოლადის მასაში ბუნებრივი გამათხევადებლების ფოსფატიდების დამატება.

საკონდიტრო წარმოებაში გამოიყენება მცენარეული წარმოშობის ფოსფატიდები, რომლებიც მიიღება ზეთოვანი თესლების გადამუშავებით. ფოსფატიდები მიეკუთვნებიან რთულ ლიპიდებს, რომელთა შემადგენლობაში შედის ცხიმოვანი მჟავები და სპირ-

ტები - გლიცერინი და ინოზიტი, ფოსფორმჟავა, აზოტოვანი ნივთიერებები.

ფოსფატიდური კომპლექსი გამოიყოფა მცენარეული თესლებიდან ჰიდრატაციით - მცირე ოდენობის წყლით დამუშავებით. ამასთანავე ფოსფატიდები კარგავენ ცხიმში გახსნის უნარს და გადადიან ნალექში. გამომშრალი ნალექი ფოსფატიდების გარდა ყოველთვის შეიცავს 30-35% ცხიმოვანი მჟავების ტრიგლიცერიდებს.

ფოსფატიდები ხასიათდებიან მაღალი ზედაპირული აქტივობით. ცხიმი - მყარი ფაზა (ამ შემთხვევაში დისპერგირებული კაკაოს ნაწილები და შაქრის მიკროკრისტალები) გამყოფ ზედაპირზე ზედაპირულად-აქტიური ნივთიერებები, ადსორბირდება რა მონომოლეკულური შრით, აქვეითებს ნაწილაკების ზედაპირულ ენერგიას, ხელს უშლის მათ შენეებას, აქედან გამომდინარე, სტრუქტურის წარმოქმნას. სტრუქტურის წარმოქმნის პროცესის დარღვევა კი იწვევს სიბლანტის შემცირებას.

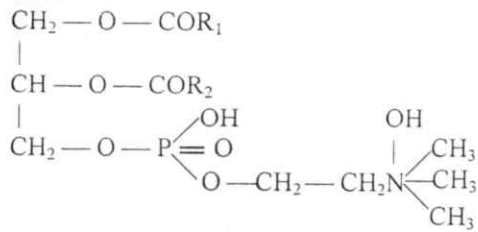
კაკაოს ზეთს ეკონომიის მიზნით, ფოსფატიდები, შოკოლადის მასაში დამატების წინ იხსნება შემთბარ კაკაოს ზეთში შეფარდებით 1:1. იმის გამო, რომ მათი დამატება იწვევს შოკოლადის მასის სიბლანტის შემცირებას, მათ აგრეთვე უწოდებენ გამათხევადებლებს.

მცენარეული ზეთოვანი თესლების ფოსფატიდებიდან უფრო ფართოდ გამოიყენება ლეციტინი და კეფალინი.

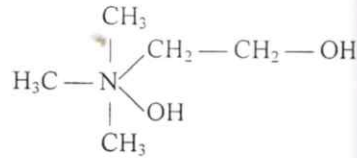
ლეციტინი წარმოადგენს გლიცერინის ეთერს, რომელშიც ორი ჰიდროქსილი ეთერიფიცირებულია ცხიმოვანი მჟავებით, ხოლო მესამე ჰიდროქსილი - ფოსფორის მჟავით, რომლის ერთი ვალენტობა ეთერიფიცირებულია ქოლინით.

სუფთა ლეციტინი წარმოადგენს თეთრ, ჰიგროსკოპიულ მასას. ზოგიერთი ლეციტინი - ცვილისმაგვარია.

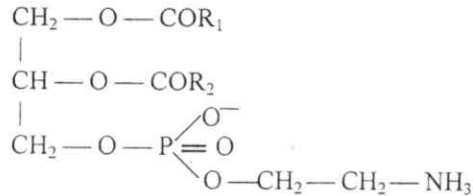
ლეციტინის შემცველობა ცხიმოვანი თესლების ფოსფატიდებში მერყეობს 20-დან 40%-მდე. ყველაზე დიდი რაოდენობით ლეციტინს შეიცავს სოიოს მარცვლის ფოსფატიდები.



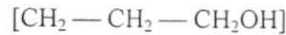
ლექციტინი



ქოლინი



კეფალინი



კოლამინი

ლექციტინთან ერთად საკონდიტრო წარმოებაში გამოიყენება კეფალინი. კეფალინი - თეთრი ფერის მყარი ნივთიერებაა, ჰიგროსკოპულია როგორც ლექციტინი.

ლექციტინის და კეფალინის ფორმულების შედარებით ჩანს, რომ კეფალინში ქოლინის ნაცვლად არის კოლამინი.

ლექციტინი ხასიათდება მაღალი ზედაპირული აქტივობით, რაც ხელს უწყობს ემულსიის მდგრადობას. ამ თვისების გამო ის გამოიყენება როგორც ემულგატორი. შოკოლადის წარმოებაში ლექციტინი გამოიყენება როგორც გამათხევადებელი ნივთიერება, რომელიც ამცირებს სიბლანტეს. შოკოლადის მასის ნორმალურ გათხევადებას იწვევს ლექციტინის 0,2-0,5%-ის ოდენობით დამატება. აღნიშნული რაოდენობით ლექციტინი არ ახდენს უარყოფით გავლენას შოკოლადის მასის გემოსა და არომატზე. გამოკვლევებით დადგენილია, რომ ლექციტინის შეტანა უმჯობესია შოკოლადის მასაში განზავებისა და გამოყვანის (კონშმანქანაში) პროცესში.

ლექციტინის დამატება შოკოლადის მასაში უზრუნველყოფს კაკოს ზეთის ეკონომიას. კერძოდ, ლექციტინის 0,5%-ის ოდენობით დამატება კაკოს ზეთის ხარჯს ამცირებს 3%-მდე.

საკონდიტრო წარმოებაში ძირითადად გამოიყენები სოიოს ფოსფატიდური კონცენტრატი, უფრო იშვიათად მზესუმზირის ფოსფატიდი.

ფოსფატიდების ფერი დასაშვებია ღია-მოყვითალოდან მუქ ყავისფრამდე. შეფერილობის ინტენსივობა დამოკიდებულია მარცვლის თერმული დამუშავების ხარისხზე. რაც მეტია დამუშავების ტემპერატურა და ხანგრძლივია დრო, მით უფრო მუქია მიღებული პროდუქტი.

ფოსფატიდების კონცენტრაცია დამოკიდებულია ტემპერატურაზე. ჩვეულებრივ ტემპერატურაზე მათ პასტისმაგვარი კონსისტენცია აქვთ. ტემპერატურის მომატებით კი იწყებენ გათხევადებას.

საკონდიტრო საწარმოში ისინი მიიღება ფოსფატიდური კონცენტრატის სახით, რომლის სინესტე მათი შოკოლადის წარმოებაში გამოყენებისა დროს არ უნდა აღემატებოდეს 1,5-2%-ს.

კაკოს ცხიმის ეკონომიის ერთ-ერთ მეთოდს წარმოადგენს მისი ნაწილობრივი შეცვლა ისეთი მყარი ცხიმებით, რომლებიც ძირითადად მიიღება ნაჯერი და ერთმაგი უჯერი ცხიმოვანი მჟავების სინთეზით.

კაკოს ცხიმის შემცვლელებად გამოიყენება: ვიტოვანი (გერმანია), გარფაკი S6 (იტალია), VSDA (აშშ), სუპერკოა და ექსტრაკოა (ინგლისი). ეს ცხიმები არის ნაზი, თეთრი ფერის, აქვთ სასიამოვნო გემო და სუნი. სიმტკიცით, სიმყიფით, დნობისა და გამყარების ტემპერატურით უახლოვდებიან კაკოს ზეთს.

პასტილა-მარმელადის ჯგუფის ნაწარმი

პასტილა-მარმელადის ჯგუფის საკონდიტრო ნაწარმის თავისებურებას წარმოადგენს ის, რომ მათი წარმოების ძირითად ნედლეულია ხილი და კენკრა.

სტრუქტურის მიხედვით მარმელადის ნაწარმი წარმოადგენს ლაბას, ხოლო პასტილა – ქაფს.

ლაბის სტრუქტურის მქონე საკონდიტრო მასები გამოიყენებული ლაბისწარმოქმნელი ნივთიერებების სახეობის მიხედვით იყოთა ძირითადად 3 ჯგუფად:

1. მასები, რომლებიც დამზადებულია პექტინშემცველი ხილის პიურეს ფუძეზე (ბუნებრივი);
2. მასები, რომლებიც დამზადებულია ლაბისწარმოქმნელ ნივთიერებათა ფუძეზე ანუ ხელოვნური (ლაბის);
3. მასები, რომლებიც დამზადებულია კომბინირებულად პექტინ-შემცველ პიურეზე ლაბისწარმოქმნელ ნივთიერებათა დამატებით (ხილ-ლაბის).

ხილ-კენკრის მარმელადი – ეს არის ნაწარმი, რომლის რეცეპტურაში შედის ლაბისწარმოქმნელი ნივთიერებები საკმარისი რაოდენობით – პექტინშემცველი ხილის პიურეს სახით (ძირითადად ვაშლის პიურე). ხილ-კენკრის მარმელადი არსებობს: ვაშლის, ხილ-კენკრის ფორმიანი და პლასტური. გარგარის და სხვა კურკოვანის პიურეს ფუძეზე დამზადებულ ნაწარმს პატი ეწოდება, მას აქვს მრგვალი, ოვალური, ნახევრადსფერული ან პატარა ბურთულების სახე, რომელიც დაფარულია შაქრის ფხვნილით ან ფქვილით.

ხელოვნური მარმელადის დასამზადებლად ლაბისწარმოქმნელ აგენტად გამოიყენება: აგარი, აგაროიდი, პექტინი ან სხვა ლაბისწარმოქმნელი ნივთიერება. ხელოვნური მარმელადი არსებობს ფორმიანი, დაჭრილი (ძელაკების) ან ფიგურების სახით.

ხილ-ლაბის მარმელადი, როგორც სახელწოდება გვიჩვენებს, შეიცავს როგორც ხილის მასას, ისე მცირე რაოდენობით დამლაბებელ ნივთიერებასაც.

პასტილა არის საკონდიტრო ნაწარმი, რომელსაც აქვს ღრუბ-

ლისებური სტრუქტურა. მასში დისპერსიულ არეს წარმოადგენს შაქარ-პიურე-ცილის ან შაქარ-აგარი-ცილის ზოლი, ხოლო დისპერსიულ ფაზას ჰაერი. იგი მზადდება ქაფისმაგვარი მასიდან, ძირითადად პარალელეპიპედის ფორმის. პასტილა არსებობს: ნებოვანი და მოხარშული, ნებოვანი არის ის ნაწარმი, რომელშიც ლაბისწარმოქმნელ ნივთიერებად გამოიყენება აგარ-შაქარ-ბადაგის ან პექტინ-შაქარ-ბადაგის სიროფი. მოხარშულ მასაში კი დამლაბებლად ძირითადად გამოიყენება ხილ-კენკრის მარმელადის მასა ხელოვნური დამლაბებლის გარეშე.

ნებოვანი პასტილა არის 3 სახის: დაჭრილი (სწორკუთხა), ჩამოსხმული ზეფირი (სფერული ან ოვალური ფორმის, რომელიც შედგება 2 ერთმანეთთან შეერთებული ნახევრისაგან) და ჩამოსხმული ფიგურული (სოკოების, ცხოველების ან სხვა ფიგურების სახით).

მოხარშული პასტილა არის 2 სახის: დაჭრილი (სწორკუთხა ფორმის) და პლასტური (თხელი პლასტის სახის). როგორც მარმელადი, პასტილაც შეიძლება იყოს შოკოლადით მოჭიქურებული.

ქაფისმაგვარი მასების შენახვა დაფორმებამდე არ შეიძლება, რამდენადაც ჰაერის წნევის ცვლილების გამო ხდება პატარა ბუშტულების დიფუზია უფრო დიდ ბუშტულებში, რაც იწვევს სტრუქტურის ცვლილებას და მასა აღარ არის ფაფუკი. პასტილა-ზეფირის ჯგუფის საკონდიტრო ნაწარმის მომზადების პროცესი შედგება არა მარტო ქაფისმაგვარი მასის დაფორმებისაგან, არამედ ლაბის წარმოქმნის პროცესისაგან, რის შედეგადაც მიიღება ნაწარმი, რომელიც სტრუქტურით მოგვაგონებს ღრუბელს.

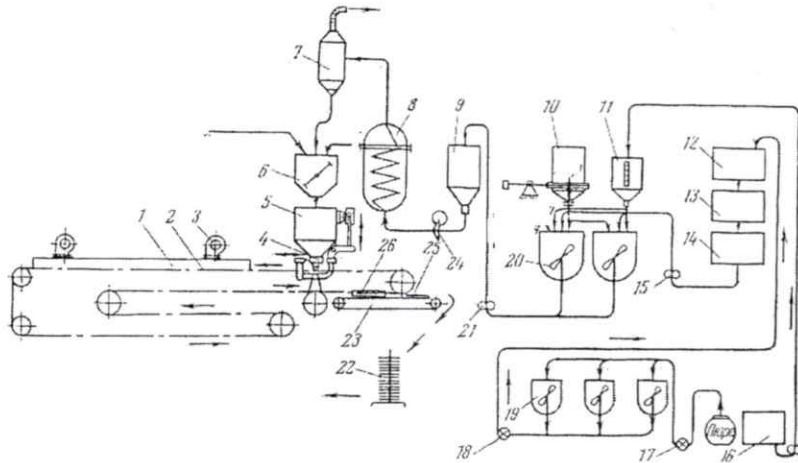
ხილ-კენკრის საკონდიტრო ნაწარმის დასამზადებლად გამოიყენება სხვადასხვა სახის ხილისა და კენკრის ნაყოფები (ან უმეტეს შემთხვევაში მისგან მიღებული ნახევარფაბრიკატები). ხილ-კენკრის ნახევარფაბრიკატები კვებითი თვალსაზრისით გამოირჩევიან რთული ქიმიური შემადგენლობით და შეიცავს ძვირფას ნივთიერებებს: ნახშირწყლებს, ვიტამინებს, ფერმენტებს. მათ შემადგენლობაში შედის აგრეთვე პექტინოვანი ნივთიერება, რომელიც მათ აძლევს ლაბისწარმოქმნის უნარს.

ბუნებრივი მარმელადის წარმოების ტექნოლოგია

ბუნებრივი მარმელადის წარმოება შედგება შემდეგი სტადიებისაგან: ნედლეულის მომზადება, რეცეპტურული ნარევის მომზადება, რეცეპტური ნარევის ხარშვა, მასის ტემპერირება და გემოვნებითი ნივთიერებების (საღებავი, მჟავა) დამატება, მარმელადის მასის ჩამოსხმა ფორმებში, დალაბება, ფორმიდან ამოღება, შრობა, გაცივება, შეფუთვა.

რეცეპტურით გათვალისწინებული ყველა ნედლეულის წინასწარი მომზადება ხდება მათი მომზადების ინსტრუქციის შესაბამისად (შაქარი გაცრილი, ბადაგი განურული, პიურე გახეხილი და ა.შ.).

ბუნებრივი მარმელადის მომზადების ტექნოლოგიური სქემა ასეთია (ნახ.22):



ნახ.22. მარმელადის მომზადების ტექნოლოგიური ხაზის სქემა

წინასწარ გადრესილი და 1,5 მმ დიამეტრის ხვრეტის მქონე საცერში გატარებული ხილის პიურე ტუმბოთი 17 მიენოდება შემრევში 19, ერთგვაროვანი კონსისტენციის, მჟავიანობის და ლაბისწარმოქმნის უნარის მიღწევის მიზნით კუპაჟირებისათვის. შემრევიდან პიურე ტუმბოს 18 საშუალებით მიენოდება შემრევში 12, საიდანაც ლარით ჩაედინება საკონტროლო გადრე-

სისათვის გამდრეს მანქანაში 13, საცრის ხვრეტის დიამეტრით 0,8 მმ. გადრესილი პიურე ჩაედინება შემრევში 14 და შემდეგ ტუმბოთი 15 გადაიტუმბება შემრევში 20. აქ რეცეპტურის მიხედვით ემატება ჯერ ნატრიუმის ლაქტატი (ან სხვა ბუფერული მარილი), შემდეგ შაქარი ავტოსასწორიდან 10 და ბადაგი კასრიდან 16 დოზატორის 11 გავლით. შემრევიდან რეცეპტურული ნარევი ტუმბოთი 21 მიენოდება სახარშ სვეტს 9. მოხარშული მარმელადის მასის საბოლოო სინესტეა 30-32%, ტემპერატურა გამოტვირთვის დროს 106-107°C. მიღებული მასა პლუნჟერული ტუმბოთი 24 მიენოდება ვაკუუმ-აპარატს 8, ხოლო შემდეგ ორთქლამრთმევის 7 გავლით მიენოდება ტემპერირებისა და ჩამოსხმისათვის შემრევს 6. შემრევში ემატება მჟავა, ესენცია, საღებავი. აქედან ტემპერირებული მარმელადის მასა თვითდინებით ჩაედინება მარმელადის ჩამოსხმელი მანქანის ხვიშირაში 5, რომლის ბოლო ნაწილში მოთავსებულია მადოზირებელ-ჩამოსხმელი მექანიზმი 4. ჩამოსხმელი მანქანის ქვეშ მოძრაობს კონვეიერი 2, რომელზეც განლაგებულია უჟანგავი ფოლადისაგან (ან ფაიფურისაგან) დამზადებული ფორმები. მადოზირებელი მოწყობილობით მასა ისხმება ფორმის უჯრედებში, შემდეგ კი გადაადგილდება გამაცივებელ კარადაში 1, რომელიც აღჭურვილია ვენტილიატორით 3. აქ მარმელადის მასა განიცდის დალაბებას. შემდეგ კონვეიერი ფორმებითურთ გადაადგილდება მანქანის ქვედა ნაწილში, სადაც ხდება ფორმებიდან მარმელადის ამოგდება (ამოღება) დაწნეხილი ჰაერით (ან ხელით). შემდეგ მარმელადი იწყობა ხონჩებზე, რომელიც მოძრაობს ჯაჭვურ ტრანსპორტიორზე 23. ხონჩები ხელით ლაგდება თაროებიან საგორავზე 22, რომელიც თავსდება საშრობში. შრობის შემდეგ გაცივების მიზნით ხდება მარმელადის დაყოვნება (შესაძლებელია საამქროს პირობებში), შემდეგ კი, შეფუთვა და მარკირება.

ბუფერული მარილები მარმელადის წარმოებაში გამოიყენება დალაბების პროცესის სიჩქარის რეგულირების მიზნით. მასაში მათი დამატებით მცირდება მარმელადის მასის სიბლანტე, დალაბების სიჩქარე, ტემპერატურა, რის გამოც მასა შეიძლება მოი-

ხარშოს მშრალი ნივთიერებების უფრო მაღალ შემცველობამდე. ეს კი განაპირობებს შრობის პროცესის ხანგრძლივობის შემცირებას. ყოველივე ეს ამცირებს ხილის მარმელადის საწარმოო ციკლის ხანგრძლივობას. ბუფერული მარილების დამატებით მასში რედუცირებული ნივთიერებების წარმოქმნა მნიშვნელოვნად მუხრუჭდება. ბუფერული მარილების ოპტიმალური რაოდენობა დამოკიდებულია პიურეს მჟავიანობაზე, რაც მეტია პიურეს მჟავიანობა, მით მეტი ოდენობით ემატება მასში ბუფერული მარილები.

რეცეპტურული ნარევი შეიძლება მომზადდეს პერიოდულად სპეციალურ ჭურჭელში, რომელსაც აქვს შემრევი. მასა ინტენსიური არევის შემდეგ მიენოდება სახარშ განყოფილებას.

მარმელადის მასის ხარშვის მთავარი ამოცანაა ზედმეტი ტენის მოცილება და დალაბებისათვის პექტინის, შაქრისა და მჟავის ოპტიმალური თანაფარდობის დამყარება.

მოხარშვის დროს ხილ-კენკრის პიურეს შემადგენლობაში არსებული პექტინოვანი ნივთიერებები გადადის ხსნად მდგომარეობაში. ამასთან დაცული უნდა იქნეს ხარშვის რეჟიმები, რომ არ მოხდეს პექტინოვანი ნივთიერებების ჰიდროლიზი, არ დაირღვეს პოლიგალაქტურონის ჯაჭვი და არ დაეცეს მასის დალაბების უნარი. ამ პროცესებზე განსაკუთრებით უარყოფითად მოქმედებს ხარშვის ხანგრძლივობა და მაღალი ტემპერატურა.

რეცეპტურული ნარევი შეიძლება მოიხარშოს სხვადასხვა სახარშ აპარატში: კლაკნილმილიან აპარატში, უწყვეტი და პერიოდული ქმედების აპარატში, უნივერსალურ ვაკუუმაპარატში და სხვა.

მჟავა ემატება ყველაზე ბოლოს, მასის ჩამოსხმის წინ. მჟავას დამატება განსაკუთრებით აუცილებელია ბუფერული მარილების გამოყენებით მოხარშული მარმელადის მასისათვის. იგი დიდ როლს ასრულებს დალაბების პროცესის მართვაში. მჟავის დამატებით ფერხდება ბუფერული მარილების მოქმედება – მათი უნარი შეაკავონ პექტინის მოლეკულების გადაბმის პროცესი სტრუქტურულ კარკასში. მჟავების დამატებით შეიძლება დალაბების გარკვეული სიჩქარის მიღწევა.

ტემპერირებული და არომატიზირებული მასა 80-85°C ტემპერატურით ისხმება ფორმებში, რომლებიც დამზადებულია უჟანგავი მეტალის ან კერამიკისაგან. მასის დაყოვნება წარმოებს 15-23°C-ზე, ამ დროს ხდება მასის ტემპერატურის თანდათანობით დაცემა.

ფორმებში ჩასხმის დროიდან მარმელადის მასა, შეეხება რა ფორმის ცივ ზედაპის, ცივდება თვითონაც და იწყებს დალაბებას. დალაბების პროცესს წარმოებაში უწოდებენ მარმელადის „ჯდომას“.

შაქრის მაღალი დეჰიდრატაციის უნარის გამო, წარმოებს ლაბის სტრუქტურული კარკასის ჩამოყალიბება, პექტინის მოლეკულების ერთმანეთთან დაახლოებითა და გადაბმით. პექტინის მოლეკულების გადაბმას ხელს უწყობს ის, რომ დაბალი ტემპერატურის პირობებში მათი მოძრაობის სიჩქარე მცირდება და დაახლოებული პექტინის მოლეკულები ებმებიან ერთმანეთს. დალაბების პროცესზე ასევე მოქმედებს მასის არის pH. რაც მაღალია წყალბადიონების კონცენტრაცია, მით სწრაფად მიმდინარეობს მარმელადის „ჯდომა“. დალაბების ხანგრძლივობა შეადგენს 20-25 წუთს.

მექანიზირებულ ნაკადურ ხაზებზე ფორმებიდან მარმელადის ამოღება ხდება დანწეხილი ჰაერის მეშვეობით. ამ მიზნით ფორმას ძირში აქვს 0,2 მმ დიამეტრის ხვრელი. ჯერ ცხელი ორთქლი ფორმას ათბობს გარედან, რის გამოც მცირდება ფორმის კედლებსა და ნაწარმს შორის შეჭიდულობის ძალები და დანწეხილი ჰაერის შებერვით ნაწარმი ამოვარდება ფორმიდან. ფორმებიდან ამოღებული მარმელადი, რომელსაც ტენიანი ზედაპირი აქვს, იწყობა ალუმინის ხონჩებზე, თავსდება საგორავებიან თაროებზე და შემდეგ – საშრობ საკანში. შრობის შედეგად მარმელადში მშრალი ნივთიერებების შემცველობა 68-2%-დან იზრდება 76-80%-მდე.

შრობის დროს მარმელადის ზედაპირზე გამოკრისტალდება შაქარი (ნაერთმევა რა ტენი) და წარმოიქმნება წვრილკრისტალური ქერქი, რომელიც იცავს მარმელადს დასველებისაგან და

აძლევს მას კარგ სასაქონლო სახეს.

ამრიგად, მარმელადის შრობის დროს წარმოებს ნაწილი ტენის აორთქლება და შაქრის ნაწილობრივი კრისტალიზაცია ნაწარმის ზედაპირზე. პროცესი ისე უნდა წარიმართოს, რომ ტენის აორთქლება მოხდეს შაქრის კრისტალიზაციაზე უფრო სწრაფად, რადგან წარმოქმნილი ქერქი ხელს უშლის აორთქლებას, ამიტომ შრობა სწარმოებს სტადიებად – ორ ან სამ ზონიან საშრობ საკნებში.

ორ ზონიან საშრობ კარადებში I ზონაში ტემპერატურაა 55-58°C II-ში 65-70°C. პირველ ზონაში მარმელადს აყოვნებენ 2-3 საათს, II-ში 4-5 საათს. მოძრავი ჰაერის სიჩქარეა 1-2 მ/წმ.

გამოშრობის შემდეგ ნაწარმის მასის ტემპერატურა 60°C. ამიტომ აუცილებელია მისი გაცივება სპეციალურ საკანში ან საამქროს სათავსოში. გაცივებული მარმელადი იწყობა მხატვრულად გაფორმებულ კოლოფებში და იფუთება ყუთებში.

ბუნებრივი მარმელადის მასის დამუშავება, ჩამოსხმა, დალაბების პროცესზე მოქმედი ფაქტორები

მარმელადის მასის ხარშვის დამთვრების შემდეგ მასა მიეწოდება შემკრებ-შემრევეში, რომელიც მოთავსებულია ჩამოსხმელი მექანიზმის ზემოთ. ლაბორატორიულად განსაზღვრული ოდენობით ემატება საღებავები, არომატიზატორები, მასა კარგად ირევა და ბოლოს ემატება საჭირო რაოდენობის მჟავა.

როცა მარმელადის მასაში ხარშვის წინ დამატებულია ბუფერული მარილი, მჟავას დამატებას ენიჭება განსაკუთრებული როლი ლაბის წარმოქმნის პროცესის რეგულირებისათვის. მჟავას დამატებით მკვეთრად მცირდება ბუფერული მარილის მოქმედება, მისი უნარი შეაფერხოს პექტინის მოლეკულების გადაბმის სიჩქარე პექტინის კარკასში: დამატებული ბუფერული მარილის რაოდენობის მიხედვით ხდება მასაში მჟავას დამატება, რითაც მიიღწევა ლაბის წარმოქმნის სასურველი სიჩქარე. მჟავას დამატებით პექტინ-შაქრის ხსნარში მცირდება არის pH, რაც აქვეითებს პექტინის ხსნადობას და აჩქარებს დალაბების პროცესს.

მოხარშული მასის მზადყოფნა განისაზღვრება მასში მშრალი ნივთიერებების შემცველობით (რეფრაქტომეტრით), აგრეთვე

მცირედენი მარმელადის მასის ფორმებში ჩამოსხმით. მარმელადის მასის ხარისხი პერიოდულად უნდა შემოწმდეს საამქროს ლაბორატორიაში.

მზა მარმელადის მასა შეიცავს 70-73% მშრალ ნივთიერებებს და 13-17% რედუცირებულ შაქრებს.

ხილ-კენკრის პლასტური მარმელადის რეცეპტურული ნარევის მომზადება ანალოგიურია ვაშლის ფორმიანი მარმელადის მომზადება. ორივე სახის მარმელადის მომზადების დროს ვაშლის პიურეს ნაწილი შეიძლება შეცვლილი იქნეს სხვა კურკოვანი ხილის პიურეთი: ქლიავის, გარგარის, შინდის. პლასტური მარმელადის მასა იხარშება 68-70% მშრალი ნივთიერებების შემცველობამდე. ფორმიანი მარმელადისაგან განსხვავებით ის მზადდება ბადაგის დამატების გარეშე, ასევე არ ემატება საღებავები და გემოვნებითი დანამატები. ნაწარმი მზადდება მოგრძო მართკუთხა ფორმის.

ფორმიანი მარმელადის რეცეპტულ ნარევი ემატება 3% ბადაგი. ბადაგი უზრუნველყოფს კრიალა ზედაპირის მქონე თხელი კანის (ქერქი) წარმოქმნას, რომელიც იცავს ნაწარმს შემდგომი უხეში დაშაქრებისაგან. რაც უფრო ხანმოკლეა რეცეპტული ნარევის ხარშვის ხანგრძლივობა, მით უფრო მინიმუმადე დაყვანილი პექტინის ჰიდროლიზი და შაქრების ინვერსია.

მარმელადის მასა 80-85°C ტემპერატურით და 30-31% ტენიანობით ჩამოსხმელი მექანიზმით ჩამოსხმება ტრანსპორტიორზე განლაგებულ ფორმებში. მარმელადის ფორმები დამზადებულია ფაიფურის ან უჟანგავი ფოლადისაგან. ჩამოსასხმელ ბუნკერს აქვს პერანგი, რითაც ხდება ჩამოსასხმელი მასის მუდმივი ტემპერატურის შენარჩუნება.

როგორც ცნობილია, ბუნებრივი მარმელადის ლაბა მიიღება ხსნარებიდან, რომლებიც შეიცავენ გარკვეული რაოდენობის პექტინს, შაქარსა და მჟავას. ლაბის წარმოქმნისათვის აუცილებელია, რომ მოხარშული მასა შეიცავდეს 0,8-1,2% პექტინს, 0,8-1,0% მჟავას (ვაშლისმჟავაზე გადაანგარიშებით) და 65-70% შაქარს. ვაშლის პიურე შეიცავს საშუალოდ 1-1,2% პექტინს,

0,6-1% მჟავას, 6-10% შაქარს, 88-90% წყალს. პექტინი და მჟავა პიურეში საკმარისია, ხოლო შაქარი ნაკლები და წყალი ზედმეტად ამიტომ წარმოების პროცესში მასაში ემატება შაქარი დაახლოებით 1 ნილ პიურეზე 0,9-1 ნანილი. მიღებულ მასაში მოხარშვამდე მჟავისა და პექტინის შემცველობა არასაკმარისი ხდება, მაგრამ ხარშვის შემდეგ მშრალ ნივთიერებაზე გადაანგარიშებით მათი რაოდენობა საკმარისი ხდება და მიღებულ მასას გააჩნია ლაბის წარმოქმნის უნარი.

პექტინი ქმნის ლაბის კარკასს, რაც მეტია პექტინის კონცენტრაცია, მით მტკიცე ლაბა მიიღება. დადგენილია, რომ ამ ორ სიდიდეს შორის არის პირდაპირპროპორციული დამოკიდებულება. ცხადია რაც მეტია კონცენტრაცია, მით მეტი იქნება პექტინის ნანილაკების სასურველ შეხვედრათა რიცხვი და მით სწრაფად მოხდება ლაბის კარკასის წარმოქმნა. ასევე დადგენილია, რომ პექტინის ლაბის სიმტკიცე დამოკიდებულია არა მხოლოდ პექტინის რაოდენობაზე, არამედ მის ხარისხსა და ლაბისწარმოქმნის უნარზე.

შაქრის როლი სამკომპონენტური სისტემის - პექტინი-შაქარი-მჟავა, ლაბის წარმოქმნის უნარიანობაში განისაზღვრება იმით, რომ შაქარი ძირითადად ასრულებს დეჰიდრატატორის როლს, მთლიანად ჰიდრატირებული პექტინის ნანილაკები არ ებმებიან ერთმანეთს, მათი დეჰიდრატაცია აუცილებელია შემდგომი სტრუქტურული კარკასის წარმოქმნისათვის. პექტინის ხსნადობა შაქრის ხსნარებში მცირდება. შაქრის წყალწარმოქმნის უნარი დასაბუთებულია იმით, რომ ამ სამკომპონენტური სისტემაში შაქრის ნაცვლად სხვა რომელიმე წყალწარმოქმნის ნივთიერების დამატებით ლაბა მაინც წარმოიქმნება.

ლაბის წარმოქმნისათვის მნიშვნელობა ენიჭება როგორც პექტინის ხარისხს და რაოდენობას, ასევე შაქრის რაოდენობას. რაც მეტია პექტინის რაოდენობა და მაღალია ხარისხი, მით მეტი შაქარია საჭირო ლაბის წარმოქმნისათვის.

თუ შაქრის აღებული რაოდენობა გაცილებით მეტია ლაბის წარმოქმნისათვის საჭირო რაოდენობაზე, მაშინ ლაბა მიიღება

ძალზე სუსტი და რბილი. თუ პირიქით შაქარი მცირე რაოდენობითაა რეცეპტურაში არსებული პექტინის რაოდენობასთან შედარებით, მაშინ მარმელადის ლაბა მიიღება ძალზე მაგარი და მტკიცე. აღსანიშნავია, რომ შაქარი არის პექტინის ლაბის პლასტიფიკატორი. სწორედ შაქრის რაოდენობის რეგულირებით შეიძლება ლაბის პლასტიკური თვისებებისა და კონსისტენციის შეცვლა.

მჟავას არსებობა ლაბის წარმოქმნის პროცესის გადამწყვეტი ფაქტორია. პექტინის მჟავები, რომლებიც შედის ხილ-კენკრის ნედლეულის პექტინურ ნივთიერებათა კომპლექსში შეიცავენ მეთოქსილირებულ კარბოქსილურ ჯგუფებთან ერთად კარბოქსილურ ჯგუფებს, რომელთა წყალბადი ჩანაცვლებულია იგივე პროდუქტის ნაცროვანი ელემენტების მეტალის იონებით. ეს პექტინის მჟავას მარილები კი ლაბის წარმოქმნის პროცესში არ მონაწილეობენ. მასაში დამატებული მჟავას როლი იმაში მდგომარეობს რომ იგი გამოათავისუფლებს პექტინის მჟავებს მათი მარილებიდან. პექტინატებიდან წარმოქმნილი თავისუფალი პექტინის მჟავები ლაბისწარმოქმნის უნარს იზრუნებენ. ლაბის წარმოქმნის უნარის გაძლიერებაზე მოქმედებს არა მარტო დამატებული მჟავას რაოდენობა, არამედ ამ დროს წარმოქმნილი წყალბადიონების კონცენტრაცია, რომელიც ხასიათდება არის pH-ით. რა მეტია H^+ იონების კონცენტრაცია, მით ნაკლებია pH-ის მნიშვნელობა და მეტია პექტინ-შაქარ-მჟავას ხსნარის ლაბის წარმოქმნის უნარი. ამასთან ლაბის წარმოქმნის უნარი იზრდება მარილის კათიონების წყალბად-იონებით მთლიანი ჩანაცვლებისას. ამის შემდეგ წყალბადიონების კონცენტრაციის გაზრდა დალაბების პროცესზე აღარ ახდენს გავლენას.

დაყალიბებული მარმელადის შრობა, გაცივება და დაფასოება, შეფუთვა, შენახვა, ნარჩენების გამოყენება

დალაბების შემდეგ ყალიბიდან ამოღებული მარმელადი 31-38% ტენს შეიცავს. მისი ტენიანობა თითქმის ემთხვევა ჩამოსხმის წინ მარმელადის მასის ტენიანობას, ვინაიდან დალაბების დროს ტენის შემცირება თავისუფალი აორთქლების ხარჯზე

მეტად უმნიშვნელოა და შეადგენს არაუმეტეს 0,5-1%. მარმელადი ყალიბიდან ამოდის ტენიანი, ნაზი კონსისტენციის და მწებავი ზედაპირით, ამისათვისაც საჭიროა მისი გაშრობა, რითაც ტენიანობა 22-25%-მდე დაიყვანება.

მწებავი ზედაპირის მაგიერად, რომელიც ნედლ პროდუქციას აქვს, საჭიროა ისეთი ნვრილკრისტალური ქერქის მიღება, რომელიც ნაწარმს სათანადო სახეს მისცემს და თან შექმნის ტენიანადმი საფარს.

ამრიგად, მარმელადის გაშრობა ემსახურება ორ მიზანს: მარმელადიდან ზედმეტი წყლის მოშორებას და მის ზედაპირზე ქერქის წარმოქმნას.

მიუხედავად იმისა, რომ დაყალიბებულ მარმელადს დიდი ზომები არ აქვს, იგი ძნელადსაშრობ მასალას წარმოადგენს. ეს განპირობებულია პირველ რიგში მასში წყლის შეკავშირების ხასიათით.

მარმელადის მასაში წყლის 2 ძირითადი ფორმაა: კაპილარული და კოლოიდური ანუ ადსორბციულად ბმული წყალი. კაპილარული წყლის მოცილება შედარებით ადვილია. მასაში ეს არის ის წყალი, რომელიც გამოდის ღია კაპილარებიდან და ნედლი მარმელადის ზედაპირის მიკროფორებს ავსებს. იგი წარმოადგენს ე.წ. გარე წყალს ან მარმელადის ზედაპირის ტენიანობას. ის წყალი კი, რომელიც კოლოიდურ-ქიმიურად არის ლაბასთან ბმული, ბევრად უფრო ძნელად შორდება, რადგანაც მისი ორთქლის დრეკადობა უფრო დაბალია, ვიდრე გარე წყლისა. მარმელადის ტენის მოშორების სიჩქარე რამდენადმე შეზღუდულია მისი შრობის დასაშვები ტემპერატურით, რომელიც ჩვეულებრივ 55-65°C შეადგენს.

მზა მარმელადის ხარისხის შენარჩუნებისათვის შრობის პროცესში, მეორეს მხრივ, დიდი მნიშვნელობა აქვს ქერქის სწორად წარმოქმნას. მარმელადიდან ტენის მოშორებისთანავე ხდება მასაში შაქრის ხსნარის გადაჯერება, ხსნარი მარმელადის მასის ძირითადი შემადგენელი ნაწილია. ამ მოვლენას თან ახლავს შაქრის კრისტალიზაცია, რომელიც შედარებით სწრაფად ვითარ-

დება მარმელადის ზედაპირზე.

მარმელადის გასაშრობად ჩვეულებრივ გამოიყენება საკნის ან ან გვირაბული კონვეიერული ტიპის საშრობები, სადაც ცხაურზე დალაგებული მარმელადი შედის ურიკების საშუალებით ან ტრანსპორტიორით. მარმელადის შრობა ხდება თბილი ჰაერით, რომელიც შედის საშრობში ვენტილიატორის საშუალებით. პირველი 5 საათის განმავლობაში ორთქლდება მოსაშორებელი ტენის მთავარი მასა. მარმელადის ზედაპირი თანდათან ხმება და იწყება ქერქის ჩამოყალიბება, გამყარება, ერთდროულად შიგა დიფუზია და მარმელადის ტენიანობის გათანაბრება. მარმელადის შრობის ხანგრძლივობა 7-12 საათია. თუ მასა მომზადებულია ბუფერული მარილების გამოყენებით, მაშინ შრობის ხანგრძლივობა მცირდება 6-8 საათამდე.

სტანდარტული ხარისხის ვაშლის გამშრალი, დაყალიბებული მარმელადი 25% ტენს შეიცავს, საერთო შაქარი 75%-მდე, რედუცირებული შაქრები 20-23%, მჟავა 0,6-1,5%. გარდა ამისა მარმელადში არის პექტინი 1%, უფრო ნაკლები რაოდენობით უჯრედისი, მთრთილავი და ცილოვანი ნივთიერებები. საშრობიდან გამოტვირთულ მარმელადს წინასწარ აცივებენ, ე.ი. ხდება მისი დაყოვნება. გაუცივებული მარმელადის ჩანყობა კოლოფებში ან ყუთებში დაუშვებელია, ვინაიდან დახურულ ტარაში თბილი მარმელადიდან ტენის აორთქლება გრძელდება, რაც იწვევს კონდენსირებული წყლის დალექვას კოლოფის ან ჩაგებული ქალღლის ზედაპირზე ან თვით მარმელადზე. ამისათვის ჩანყობის წინ ცხაურებზე დალაგებული მარმელადი მშრალ, კარგად ვენტილირებულ შენობებში უნდა შევინახოთ, სადაც ჰაერის ფარდობითი ტენიანობა 70%-ია, ხოლო ტემპერატურა 20-25°C. ასეთ პირობებში მარმელადის დაყოვნება 6-12 საათს გრძელდება.

დაყალიბებული მარმელადი იფუთება 100გ-დან 1 კგ-მდე მხატვრულად გაფორმებულ მუყაოს კოლოფებში ან 5 კგ-მდე ფანერის ყუთებში. შეფუთვის თითოეულ ერთეულში აუცილებელია ჩაიწყოს ყველა გემოსა და ფერის მარმელადი. მარმელადის დასაცავად კოლოფში ჩაფენილია პარაფინირებული ქალღლი.

მარმელადის დანყოფის შემდეგ კოლოფებსა და ყუთებს უკეთდება ეტიკეტი და სათანადოდ გაფორმდება. შემდეგ კი კოლოფები იფუთება 50 კგ ტევადობის მუყაოს ყუთებში. შეფუთული მარმელადი გადაეცემა მზა ნაწარმის საწყობს, სადაც სათავსოს ტემპერატურა 20°C-ია, ხოლო ფარდობითი ტენიანობა 70-75%.

წარმოების სტადიებზე ნარჩენები მიიღება მარმელადის ყალიბის უჯრედებიდან ამოღების, ფენების დაჭრის და სხვა ოპერაციების დროს. ნარჩენების რაოდენობა დამოკიდებულია წარმოების ცალკეულ სტადიებზე მუშაობის ხარისხისზე. მიღებული ნარჩენები შეიძლება ხელმეორედ გადამუშავდეს წარმოებაში. მათი გადამუშავების წესი იცვლება ნარჩენების ხასიათის მიხედვით.

მეორეული გამონადრესი და მონახვეტი შაქარი გამოიყენება როგორც დაუბრუნებელი დანაკარგი ფუტკრის ან პირუტყვის საკვებად. სხვა ნარჩენები წარმოებას უბრუნდება და მოხარშვის ან გადრესვის შემდეგ იგი ემატება ამა თუ იმ სახის ნაწარმის რეცეპტურულ ნარევს, რომლისთვისაც ასეთი დამატება ფერითა და გემოთი დასაშვებია.

მარმელადის წუნი წარმოიშვება სწორი ტექნოლოგიური რეჟიმის დარღვევის დროს. მათი გამოყენება ხდება ისე, როგორც ნარჩენების გამოყენება. განსაკუთრებით საზარალოა წარმოებაში დაუბრუნებელი ნედლეულის ნახევარფაბრიკატებისა და მზა პროდუქციის ნარჩენები, ასევე წარმოების შუალედურ სტადიებზე დანაკარგები, თუ ეს უკანასკნელები ხელმეორედ გადამუშავებული არ იქნება.

ხელოვნური (ლაბის) მარმელადის წარმოება

ხელოვნური მარმელადის წარმოება იმით განსხვავდება ბუნებრივისაგან, რომ ის მზადდება დამლაბებელი ნივთიერებების ფუძეზე, როგორცაა: პექტინი, აგარი, ფურცელარანი, აგაროიდი. ნატურალურ ხილის გემოს, არომატისა და ფერის იმიტაცია წარმოებს მასაში ესენციების, მჟავების და საღებავების დამატებით. ზოგიერთ ასორტიმენტში ემატება ხილ-კენკრის სანოვაგე.

ამ სახეობის მარმელადის მომზადება აგარის ფუძეზე შედგება

შემდეგი ძირითადი სტადიებისაგან:

აგარის დალბობა, გაჯირჯვება, ჩარეცხვა;

შაქარ-აგარ-ბადაგიანი სიროფის მომზადება;

სიროფის გაცივება და განზავება;

მასის ფორმებში ჩამოსხმა, მარმელადის დალაბება, ფორმებიდან ამოღება და ცხაურებზე დანყოფა;

მარმელადის შაქრით დაფარვა და დაყოვნება;

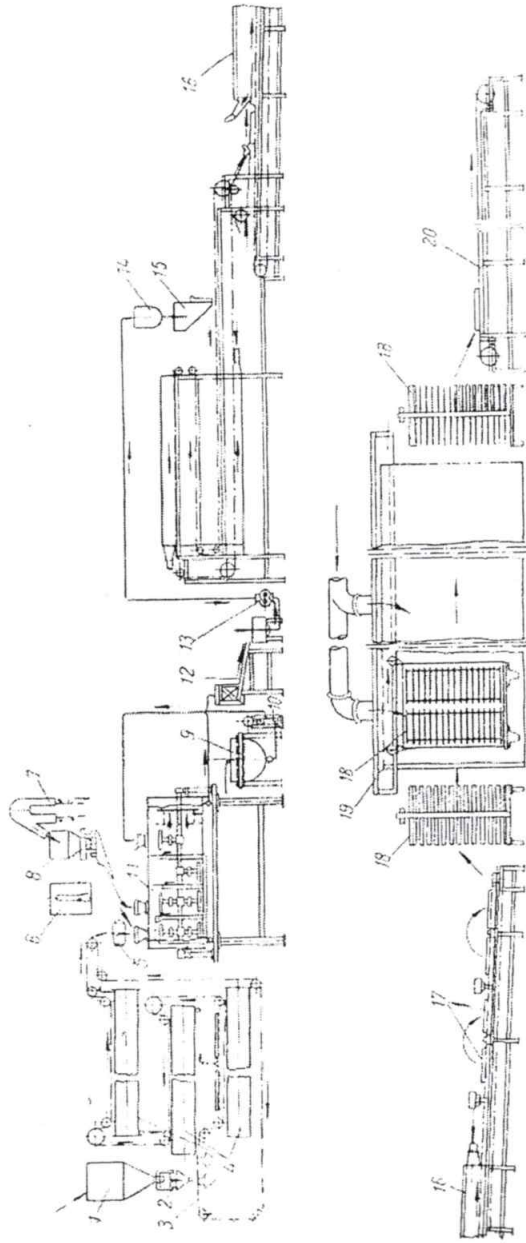
შრობა და გაცივება;

დაფასობა, შეფუთვა და მარკირება.

ნახ.23-ზე ნაჩვენებია ხელოვნური მარმელადის მომზადების ტექნოლოგიური სქემა.

4 კგ ოდენობის აგარი ულუფებად თავსდება მარლის ტომრებში და დაყოვნდება ცივ გამდინარე წყალში 1-3 საათის განმავლობაში. ამ დროს აგარი იჯირჯვება, იმატებს მოცულობაში 4-6-ჯერ. ამასთან ჩარეცხვით ხდება მისი ფერის გაღივება და ცუდი სუნის მქონე ნივთიერებების მოცილება. მარმელადის მასის მისაღებად გაჯირჯვებული აგარი იხსნება წყალში, შემდეგ იხარშება, ემატება შაქარი და ბადაგი. ხარშვის დამთავრების დროს მასაში შრალი ნივთიერებების შემცველობა 73-74% უნდა იყოს. თუ მარმელადი მზადდება აგაროიდის ფუძეზე, პროცესი ზემოაღნიშნულიდან რამდენადმე განსხვავებულია. კერძოდ სიროფის მომზადებისათვის აუცილებელია ჯერ შაქარი გაიხსნას წყალში და შემდეგ დაემატოს გაჯირჯვებული აგაროიდი, რადგანაც აგაროიდის წყალხსნარს აქვს მაღალი სიბლანტე, რაც ინვესს გამახურებელ ზედაპირზე მასის მიწვას.

თუ მარმელადი მზადდება პექტინის ფუძეზე, რეცეპტურით გათვალისწინებულ პექტინს წინასწარ ერევა შაქრის ფხვნილი შეფარდებით 1:2, ნარევს ემატება პექტინის წონის 25-ჯერადი ოდენობის ცივი წყალი და ხდება მისი დაყოვნება 4 საათის განმავლობაში. შემდეგ ხსნარს ემატება შაქრის დარჩენილი რაოდენობა, მთელი მასა ცხელდება და შაქრის სრული გახსნის შემდეგ ემატება ბადაგი. სიროფი იხარშება 30-32% მშრალი ნივთიერებების შემცველობამდე.



ნახ.23. ხელოვნური მარმელადის მომზადების ტექნოლოგიური სქემა.

1-მშრალი აგარის ბუნკერი; 2-წინითი დოზატორი; 3-ჩამქვანის ელვატორი; 4-აგარის დასაღობი აბაზა; 5-გაჯირჯებული აგარის დოზატორი; 6-წყლის მზობი; 7-ელექტრო შაქრისაფისი; 8-მაქრის დოზატორი; 9-ბადავის შესახობი ქვაბი; 10-ტუმბო; 11-გამხსნელი აპარატი; 12-სიროფის გასაცემი დახადვარი; 13-ტუმბო; 14-ოთხსკივანი შემრევი მასის გამოყვანილის; 15-ჩამომხმელი მანქანა; 16-დასაყოფებელი საკანი; 17-მაქრის მომკრელი მექანიზმი; 18-მოდრატი თაროები; 19-საშრობი; 20-კონვეიერი მარმელადის ჩასაწყობად.

ცხრილში 3 ნაჩვენებია სხვადასხვა ფუძეზე მომზადებული მარმელადის მასების მომზადების ძირითადი ტექნოლოგიური პარამეტრი.

ცხრილი 3

მარმელადის მასა	მშრალი ნივთიერებების შემცველობა, %	ტემპერატურა ჩამოსხმის წინ °C	დალაბების ხანგრძლივობა, წთ
პექტინის ფუძეზე	73-72	72-73	8-18
აგაროიდის ფუძეზე	76-77	75-80	8-12
აგარის ფუძეზე	73-75	50-55	40-60

შენიშვნა: დალაბების ხანგრძლივობა დამოკიდებულია გარემოს ჰაერის ტემპერატურაზე

ფორმებიდან ამოღების შემდეგ მარმელადი თავსდება ცხაურებზე, სადაც სპეციალური მოწყობილობით იფარება შაქრის ფხენილით. ცხაურები ურიკის საშუალებით მიენოდება საშრობ საკანს. შრობის პროცესის პარამეტრები ნაჩვენებია ცხრილში 4.

ცხაურებზე მოთავსებული მარმელადის შრობა შესაძლებელია საამქროს სათავსოს პირობებში, რომლის ხანგრძლივობა დამოკიდებულია სათავსოს ჰაერის ტემპერატურასა და ფარდობით ტენიანობაზე.

ცხრილი 4

მაჩვენებლები	ორზონიანი საშრობის ზონები		სამზონიანი საშრობის ზონები		
	პირველი	მეორე	პირველი	მეორე	მესამე
მარმელადის ტემპერატურა, °C	20-25	60-65	20-25	-	45-50
მარმელადის მშრალი ნივთიერებების საწყისი შემცველობა, %	68-72	76-80	68-72	-	76-80
რედუცირებული შაქრების შემცველობა, %	14-19	18-20	14-19	-	18-20
ჰაერის ტემპერატურა, °C	55-58	65-70	55-57	60-70	55-50
ჰაერის ფარდობითი ტენიანობა, %	25-30	10-15	25-30	10-15	-
ჰაერის სიჩქარე, მ/წმ	1-2	1-2	1-2	1-2	1-2
შრობის ხანგრძლივობა, სთ	2-3	4-5	1,5-2,0	3,5-4,0	1,5-2,0

შრობის შემდეგ მარმელადი ცივდება გამაცივებელ საკნებში ან სათავსოში, შემდეგ იფუთება კოლოფებში და ყუთებში. მზა ნაწარმის სინესტეა 21-23%, შენახვის პირობები: ჰაერის ფარდობითი ტენიანობა 75-80%, ტემპერატურა - 18°C.

შენახვის ხანგრძლივობა აგარისა და პექტინის ფუძეზე დამზადებული ნაწარმისათვის შეადგენს 3 თვეს, აგაროიდის და ფურცელარინის კი - 1,5 თვე.

პასტილისა და ზეფირის წარმოება.

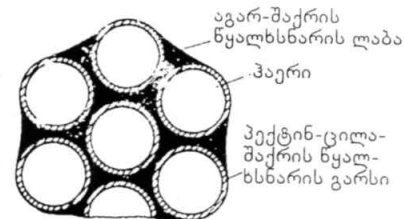
ეს მასები, მარმელადის მასებისაგან განსხვავებით, მათ რეცეპტურაში გარდა შაქრის, ბადაგის, ხილის პიურეს, აგარის, პექტინის და სხვა კომპონენტებისა, შეიცავს ქაფისწარმომქმნელ ნივთიერებებს (ძირითადად კვერცხის ცილა) რომელიც პროდუქტს აძლევს ქაფის სტრუქტურას. ქაფი, როგორც ცნობილია, წარმოადგენს ბურთულოვან-აფსკურ დისპერსიულ სისტემას, რომელიც წარმოქმნილია სითხისაგან თხელი აფსკით გამოყოფილი დიდი ოდენობით ჰაერის ბუშტულებისაგან. ასეთ მასებში დისპერსიულ ფაზას წარმოადგენს ჰაერი, ხოლო დისპერსიულ არეს - შაქარი-პიურე-ცილის ზოლი, რომელსაც აქვს უნარი გადავიდეს გელის მდგომარეობაში. ქაფი ემულსიისაგან განსხვავებით - სტრუქტურირებული სისტემაა, მაგრამ ზედაპირული დაძაბულობისა და ქაფის აფსკიდან სითხის გადმოდინების გამო, ქაფის აფსკი თხელდება, თავისთავად სკდება და ჰაერის ბუშტულები ერთდებიან. ხსნარებიდან ქაფის მიღებისათვის აუცილებელია ვაშლის პიურე - შაქრის ნარევის ან შაქარ-ბადაგიანი ხსნარის ზედაპირული დაძაბულობის დასაძლევად ენერჯის დახარჯვა.

საკონდიტრო წარმოებაში უმეტეს შემთხვევაში მასაში ჰაერის შესაყვანად გამოიყენება შედღვება. შედღვების პროცესის გაიოლების მიზნით და უფრო მდგრადი ქაფის მისაღებად ემატება ზედაპირულად აქტიური ნივთიერებები (ზან). ისინი ადსორბირდებიან რა ფაზის გამყოფ ზედაპირზე, ამცირებენ ზედაპირულ დაჭიმულობას. ქაფწარმომქმნელად საკონდიტრო წარმოებაში ძირითადად გამოიყენება კვერცხის ცილა, რადგან მისი ქაფწარ-

მოქმნის უნარი ვლინდება pH-ის ფართო დიაპაზონში, ხოლო როცა $pH=3$, კი არ მცირდება, არამედ რამდენადმე იზრდება.

პასტილის მასას, რომლიც მიიღება კვერცხისა და შაქარ-პიურეს ნარევის შედღვებით, აქვს მაღალი სინესტე (34-38%) რომელიც დამოკიდებულია გამოყენებულ ვაშლის პიურეს დალაბების უნარსა და მასაში მშრალი ნივთიერების შემცველობაზე. სინესტის შემცირება ასეთ მასებში დაუშვებელია, რადგან ხდება შაქრის არასრული გახსნა, რაც იწვევს კბილებში ხრამუნს და ნაწარმი ცუდად ინახება. სისტემისათვის მდგრადობის ამაღლების მიზნით მასას ემატება დამლაბებელი კომპონენტის შემცველი შაქრის სიროფის ცხელი ხსნარი, რის გამოც მასის გაცივების შემდეგ ქაფი ხდება ნახევრად მაგარი.

დამლაბებელი კომპონენტით სტაბილიზებული ქაფის სტრუქტურის სქემა ნაჩვენებია ნახ. 24-ზე.

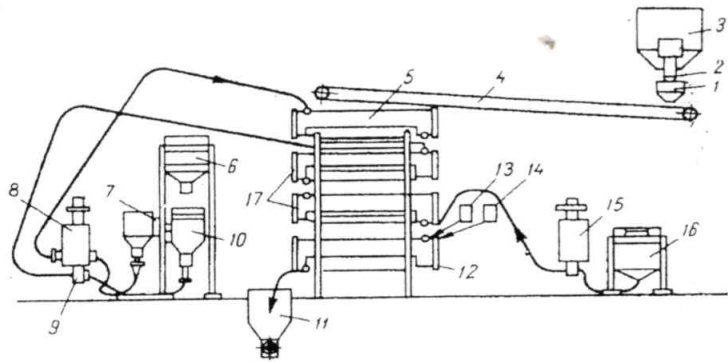


ნახ.24. პასტილის ქაფის აგებულების სქემა

ასეთი მასა წარმოიქმნება გაცივების შემდეგ. ამასთან ჰაერის ბუშტულებს შორის სივრცეში წარმოიქმნება მტკიცე შაქარ-აგარის ხსნარის ლაბა. ამრიგად პასტილის ლაბა განსხვავდება მარმელადის ლაბისაგან

მნიშვნელოვნად ნაკლები სიმკვრივით, მასაში ჰაერის წვრილი ბუშტულების შემცველობის გამო, რომელიც აძლევს მას წვრილფოროვან სტრუქტურას.

პასტილის წარმოების პროცესი შედგება შემდეგი სტადიებისაგან: ნედლეულის მომზადება, ვაშლის პიურე-შაქრის ნარევის მომზადება, ნებოვანი სიროფის მომზადება, ცილის დამატება და მასის შედღვება, მომზადებული მასების შერევა, არომატული და მღებავი ნივთიერებების დამატება, დაფორმება, შრობა, დაფასოება, შეფუთვა (ნახ. 25).



ნახ.25.პასტილის მოსამზადებელი აგრეგატის სქემა

კუპაჟირებული ვაშლის პიურე შემკრებიდან 6 მიენოდება საშუალებდო კასრს 10, საიდანაც ტუმბო-დოზატორით 8 მიენოდება შემრევში. ასევე შემრევში მიენოდება შაქარი ბუნკერიდან 3, ტრანსპორტიორიტს 4 საშულებით მაგნიტური დამჭერებისა 2 და დოზატორის 1 გავლით. აქვე დასაშვებია წინასწარ მომზადებული დაბრუნებადი ნარჩენების დამატება. ნარევი ინტენსიურად აირევა და მიენოდება პირველ სადღვებ აპარატს. აქ მასას ემატება კვერცხის ცილა კასრიდან 7, პლუნჟერული ტუმბოთი 9. შედღვებილი მასა პირველი სადღვები აპარატიდან გადადის მეორეში, სადაც გრძელდება შედღვების პროცესი. აქედან იგი მიენოდება შემრევს, სადაც შემკრებიდან 16 ემატება შაქარ-ბადაგიანი სიროფი დოზატორით 15, შემდეგ კასრებიდან 13 და 14 ემატება ესენცია, საღებავი და ხდება ინტენსიური არევა. მიღებული მასა სინესტით 32-38 %, ტემპერატურით 38-45°C მიენოდება ჩამოსხმელი მანქანის ბუნკერს 11.

მასას, რომელსაც დამატებული აქვს აგარის სიროფს, ენოდება ნებოვანი, ხოლო მარმელადის მასის დამატების შემთხვევაში – მოხარშული. ნებოვანი პასტილის სახეა ჩამოსხმული ზეფირი, რომელსაც აქვს გაფუებული კონსისტენცია. ზეფირის მასა განსხვავდება პასტილის მასისაგან იმით, რომ ზეფირის მასის რეცეპტურაში შედის ვაშლის პიურეს ნაკლები რაოდენობა და აგარის დიდი რაოდენობა. შაქარ-აგარ-ბადაგიანი სიროფი აუცილებელია მოიხარშოს 84-85% მშრალი ნივთიერებების შემცველო-

ბამდე, მაშინ როცა პასტილის მასისათვის იგი იხარშება 78-79%-მდე, ასევე დაახლოებით 3-ჯერ მეტია რეცეპტურაში ცილა და შედღვება უფრო ხანგრძლივია. ზეფირის მასას გააჩნია შედარებით მაღალი სიბლანტე არის ფაფუკი და დაფორმების დროს ინარჩუნებს მინიჭებულ ფორმას.

ვაშლის პიურე, რომელიც გამოიყენება პასტილის მასისათვის უნდა შეიცავდეს 12-17% მშრალ ნივთიერებებს და ჰქონდეს კარგი ლაბისნარმოქმნის უნარი. ვაშლის პიურე აიღება შაქართან შეფარდებით 1:1. ნარევს კი ემატება 1,9-2% კვერცხის ცილა.

შაქარ-აგარ-ბადაგიანი სიროფი მიიღება 100 წილი შაქრის, 50 წილ ბადაგისა და 2,8 წილ აგარის შეხარშვით. სიროფის მომზადების მეთოდი ანალოგიურია ლაბის მარმელადის სიროფის მომზადებისა. მშრალი ნივთიერებების საბოლოო შემცველობა 88-89%. სიროფში ტემპერატურა – 85-86°C.

ზეფირის მასის შედღვების ტექნოლოგია განსხვავდება პასტილის მასის ტექნოლოგიისაგან უმნიშვნელოდ, რაც გამოწვეულია რეცეპტურის შემადგენლობისა და მასების ფიზიკური განსხვავებით. ზეფირისათვის ვაშლის პიურე უნდა შეიცავდეს მეტ მშრალ ნივთიერებებს და პექტინს. მასში შედარებით მეტია კვერცხის ცილა. ამიტომ ზეფირის შედღვებილი მასა შეიცავს მეტ ჰაერს და მისი სიბლანტე ნაკლებია, ვიდრე პასტილისა.

პასტილისა და ზეფირის მასების დაფორმება ხდება შერევის პროცესის დამთავრებისთანავე. პასტილის დაფორმება ხდება ჩამოსხმით ან წაცხებით და შემდგომი დაჭრით, ხოლო ზეფირისა – ჩამოსხმით (დაჯენით).

პასტილის მასა შეიძლება ჩამოსხას ხონჩებში ან წაეცხოს კონვეიერზე პლასტის სახით. კონვეიერზე გაცივება ხდება სპეციალურ გამაცივებელ საკანში 15-18 წთ-ის განმავლობაში 8-10°C ტემპერატურის ჰაერით. ამ დროს მიმდინარეობს დალაბების პროცესი. შემდგომ გაშრობისა და გარსის წარმოქმნის მიზნით მიენოდება საკანში, რომელშიც უბერავს თბილი ჰაერი. ხონჩებში ჩამოსხმული მასები თავსდება სპეციალურ საკნებში 38-40°C ტემპერატურაზე 2-2,5 სთ ან სათავსოს პირობებში 20-25°C 6-8

სთ-ის განმავლობაში. გაცივებისა და გაშრობის შემდეგ ზედაპირზე მიეყრება შაქრის ფქვილი და სპეციალური მანქანით იჭრება ზომებად 70×21×20 მმ.

ძელაკის ფორმებად დაჭრილი პასტილა იფარება შაქრის ფქვილით, იწყობა ხონჩებზე რიგებად ისე, რომ შესაძლებელი იყოს რიგებს შორის ჰაერის თავისუფალი ცირკულაცია. დაჭრის შემდეგ შრობის პროცესი მიმდინარეობს ორ პერიოდად: I პერიოდის ხანგრძლივობაა 2,5-3 სთ, ჰაერის ფარდობითი ტენიანობაა - 50%, ტემპერატურა - 40-45°C. II პერიოდის ხანგრძლივობაა 2 სთ, ჰაერის ფარდობითი ტენიანობა - 20-25%-ზე დაბალი, ტემპერატურა - 50-55°C. გამომშრალი პასტილა ცივდება საამქროს პირობებში 20-25°C ტემპერატურაზე 1-2 სთ-ის განმავლობაში, ხოლო გაცივების შემდეგ კვლავ იფარება შაქრის ფქვილით და ბოლოს ხდება დაფასოება და შეფუთვა. მზა პასტილაში მშრალი ნივთიერებების შემცველობა 80-86% უნდა იყოს.

ზეფირის დაფორმება ხდება დაღარული ზედაპირის მქონე ცალკეული ნახევარსფეროების ან მოგრძო ფორმის ნაჭრებად, სპეციალური ზეფირის ჩამომსხმელი აპარატებით. ჩამოსხმა ხდება ხონჩებზე, ნაწარმს აყოვნებენ ჯერ საამქროს პირობებში 20-25°C ტემპერატურაზე 3-4 სთ-ის განმავლობაში, შემდეგ კი - საშრობ საკანში, სადაც ჰაერის ფარდობითი ტენიანობაა 50-60%, ტემპერატურა - 35-40°C, 5-6 საათის განმავლობაში. ზეფირის დაყოვნება შესაძლებელია საამქროში 24 სთ-ის განმავლობაში, საშრობ საკანში მინოდების გარეშე. დაყოვნების შემდეგ ნაწარმი იფარება შაქრის ფქვილით, ხდება ორი ნახევარსფეროს ერთმანეთთან შენება, რის შემდეგაც საჭიროა მისი დაყოვნება საამქროს პირობებში 2-3 სთ-ის განმავლობაში. მზა ნაწარმი მშრალი ნივთიერებების შემცველობა უნდა იყოს 80-86%, შემდეგ ხდება პროდუქციის დაფასოება და შეფუთვა.

მზა ნაწარმის შენახვის პირობებია: ტემპერატურა 18°C, ჰაერის ფარდობითი ტენიანობა 75-80%. ასეთ პირობებში ნებოვანი პასტილა და ზეფირი ინახება 1,5 თვე, ხოლო მოხარშული - 3 თვე.

კარამელის წარმოება

ამ ჯგუფის საკონდიტრო მასა (კარამელი, ირისი, გრილიაჟი) სხვა საკონდიტრო მასებისაგან იმით განსხვავდება, რომ მასში გამოყენებული კრისტალური შაქარი დამუშავების პროცესში გადადის ამორფულ მდებარეობაში. ამორფული მასებისათვის, როგორც ცნობილია, დამახასიათებელია თხევადი მდგომარეობიდან მყარ მდგომარეობაში გადასვლა ტემპერატურის ფართო ინტერვალში. მაგალითად, 110°C-ზე კარამელი მასა თხევადია, ხოლო ოთახის ტემპერატურაზე - მყარი. კარამელის ნორმალურ რეცეპტურად მიღებულია 100 ნაწილი შაქარი და 50 ნაწილი ბადაგი. აქ ბადაგი ასრულებს ანტიკრისტალიზატორის როლს. პრაქტიკულად შეუძლებელია შაქრის მიღება ამორფულ მდგომარეობაში ბადაგის გარეშე. ბადაგის შემცველად შეიძლება გამოყენებულ იქნეს ინვერტული სიროფი ან შესაძლებელია კარამელის რეცეპტურაში ბადაგი ნაწილობრივ იქნეს შეცვლილი ინვერტული სიროფით.

კარამელის მასა ამორფული მასაა, რომელიც მიიღება მაღალკონცენტრული შაქრის ხსნარის სხვა ნახშირწყლებთან (ბადაგთან, ან ინვერტურ სიროფთან) ნარევის შეხარშვით 96-99% მშრალი ნივთიერებების შემცველობამდე.

კარამელის ნაწარმი კლასიფიცირებულია ორ ჯგუფად: 1. შაქარყინულოვანი, 2. გულსართიანი.

შაქარყინულოვანი კარამელი მზადდება აბების სახით (მონ-პასე), ძირითადად გამოდის შეხვეული.

გულსართიანი კარამელი მზადდება სხვადასხვა გულსართებით: ხილ-კენკრის, ლიქიორის, თაფლის, ჰომადის, რძის, თხილის, გამაგრილებელი და ა.შ.

გულსართიანი კარამელის მასა განსხვავდება შაქარყინულოვანისაგან სტრუქტურულ-მექანიკური თვისებებით, ფიზიკური მდგომარეობით, ტენიანობით. გულსართიანი კარამელის მასის ტენიანობა 3%-ია, შაქარყინულოვანის კი - 1%. ყინულოვანი კარამელის მასა გამჭვირვალე და მსხვრევადაა, გულსართიანი

კარამელის მასა გაუმჟღავნებელია, აქვს ბოჭკოვანი სტრუქტურა, რაც განპირობებულია ტექნოლოგიურ პროცესებში დამატებითი ოპერაციის აუცილებლობით.

კარამელის წარმოების ტექნოლოგიური სქემა

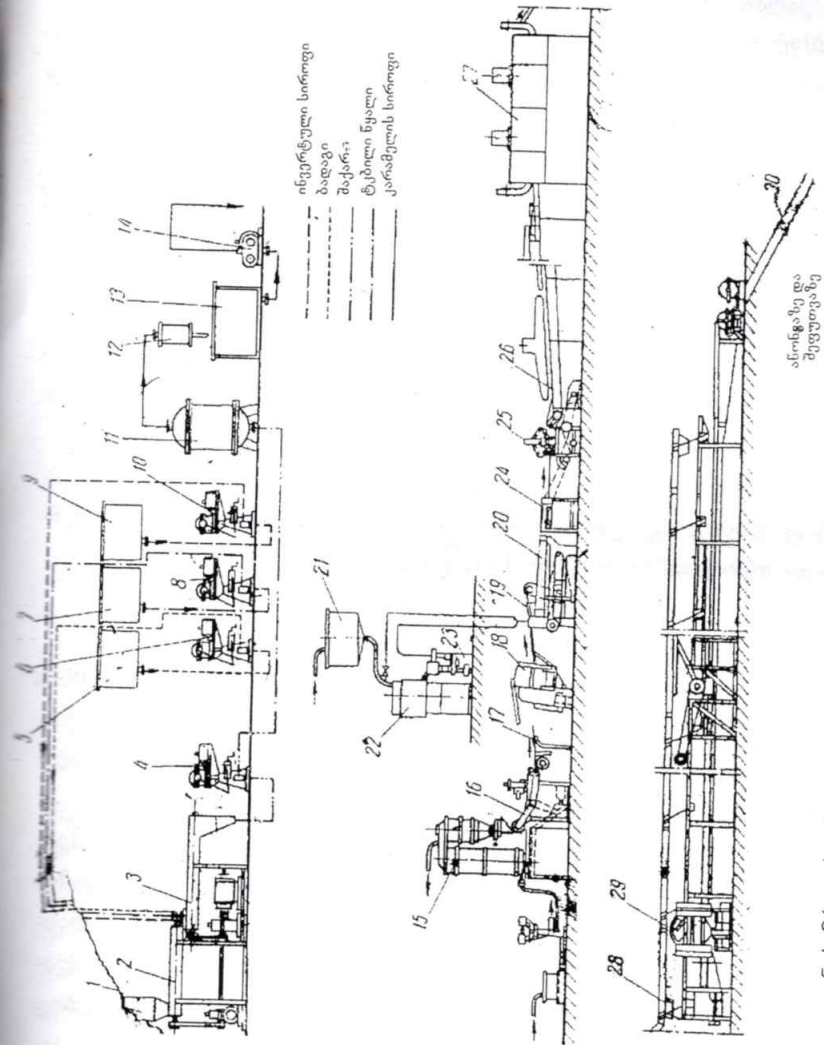
კარამელის მომზადების ტექნოლოგიური პროცესები მოიცავს შემდეგ სტადიებს:

- კარამელის სიროფის მომზადება;
- კარამელის მასის მომზადება;
- კარამელის მასის გაცივება და დამუშავება;
- კარამელის გულსართის მომზადება;
- კარამელის დაფორმება;
- ნაწარმის გაცივება;
- ნაწარმის შეხვევა, შეფუთვა.

გულსართიანი კარამელის წარმოების ტექნოლოგიური სქემა ნაჩვენებია ნახ.26-ზე.

გაცირილი და მეტალური მინარევებისაგან გასუფთავებული შაქარი მიენოდება გამანაწილებელი ბუნკერის 1 შნეკურ მკვებავს 2, აქედან კი შემრევის 3 ხვირმირას. აქვე სახარჯი ავზებიდან 5, 7, 9 პლუნჟურული ტუმბოებით 6, 8, 10 მიენოდება დოზირებული ბადაგი, ინვერტული სიროფი და წყალი. შემრევიდან ფაფის-მაგვარი მასა პლუნჟურული ტუმბოთი 4 მიენოდება სახარშ სვეტს 11. მზა კარამელის სიროფი გაივლის საკონტროლო ფილტრს 12 და გროვდება შემკრებში 13, აქედან ტუმბოთი 14 მიენოდება ვაკუუმ-აპარატში 15 კარამელის მასის მისაღებად. მოხარშული კარამელის მასა სინესტი 1-3% მიენოდება გამაცივებელი მანქანის 16 ხვირმირას. გაცივებული მასა ლენტური ტრანსპორტიორით 17 მიენოდება გამწელ მანქანას 18, აქედან კი ლენტური ტრანსპორტიორით 19 მიენოდება კარამელის დამჯანგრავ მანქანას 20, სადაც ხდება კონუსის ფორმის კარამელის ბატონის მიღება.

წინასწარ მომზადებული გულსართი შემკრებიდან 21 თვით-დინებით მიენოდება მატემპერირებელ მანქანას 22, საიდანაც



ნახ.26. გულსართიანი კარამელის წარმოების ტექნოლოგიური სქემა

ტემპერირებული გულსართი ტუმბოთი 23 ფილტრის გავლით მიენოდება გულსართის შემავსებელს. ტუმბო უწყვეტად ჭირხნის გულსართს კარამელის ბატონის მიღში, რომელიც განთავსებულია კარამელის მასის დამჯანგრავე მანქანის ღერძის გასწვრივ. კარამელის ბატონის შევიწროებული ბოლო გუსართითურთ გამოინელება ჩალიჩის გამწვანებით 24. კარამელის ჩალიჩი მიენოდება კარამელის დამფორმებელ მანქანას 25, საიდანაც დაფორმებული კარამელური ჯაჭვის სახით მიენოდება გამაცივებელ ტრანსპორტიორს 26, შემდეგ კი მიენოდება გამაცივებელ კარადას 27. აქ კარამელი ცივდება ჰაერით და მიენოდება ვიბროტრანსპორტიორს, სადაც გაცივებული კარამელის ჯაჭვი ტყდება ცალკეულ კარამელებად. შემდეგ კი გამაგრებელი ტრანსპორტიორით 28 მიენოდება შემხვევ მანქანას 29. შეხვეული კარამელი დახრილი ტრანსპორტიორით 30 მიენოდება ავტოსასწორს, აქედან კი იფუთება ყუთებში.

თითოეული სტადია მოიცავს ცალკეულ ოპერაციებს, რომლებიც დამოკიდებულია გამოსაშვები პროდუქციის ასორტიმენტსა და თვით სანარმოს მექანიზაციის დონეზე.

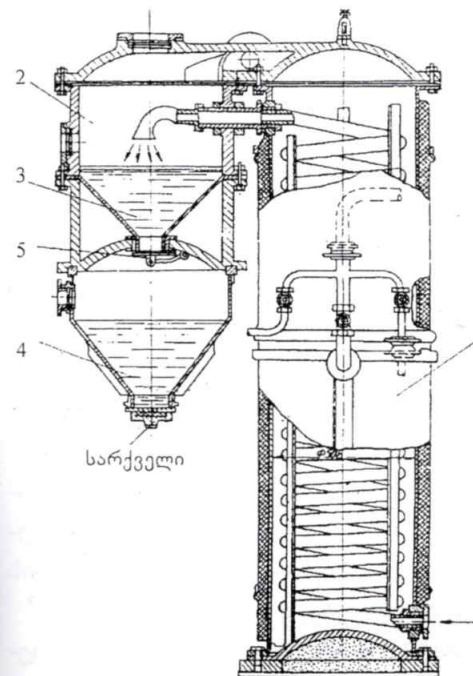
კარამელის მასის მიღება

კარამელის მასა ამორფული მასაა, რომელიც მიიღება შაქრის მაღალკონცენტრული ხსნარის სხვა ნახშირწყლებთან ნარევის ე.წ. კარამელის სიროფის შემდგომი შეხარშვით 96-99% მშრალი ნივთიერებების შემცველობამდე.

რეცეპტურისაგან დამოკიდებულებით კარამელის მასის შემცველობაში შედის: საქაროზა, მალტოზა, გლუკოზა, ფრუქტოზა, დექსტრინები და სხვა ოლიგოსაქარიდები – სახამებლის არასრული ჰიდროლიზის პროდუქტები. გარდა ამისა კარამელი შეიცავს ამა თუ იმ რაოდენობის სხვა სახის პროდუქტებს, რომლებიც მიიღება შაქრების დაშლით მათი თბური დამუშავების დროს.

კარამელის სიროფის ან მასის მოსახარშად წარმოებაში უფრო მეტად გამოიყენება უნიფიცირებული ვაკუუმ-აპარატები, გამოყოფილი ვაკუუმ-საკნითა და მასის ხელით ან მექანიზირებული გა-

მოსატვირთი მოწყობილობით. ვაკუუმ-აპარატი (ნახ.27) შედგება



ნახ.27. კარამელის მასის სახარში ვაკუუმ-აპარატი

ორი ერთმანეთთან შეერთებული ძირითადი ნაწილისაგან: კლაკნილ-მილებიანი ორთქლის სვეტი 1 და ვაკუუმ-საკანი 2. ეს უკანასკნელი შედგება ორი კონუსური შემკრებისაგან – შიგა 3 და გარე 4, ორთავე აღჭურვილია ორთქლის პერანგით. ვაკუუმ-საკანის ზედა და ქვედა კონუსური შემკრები ერთმანეთთან დაკავშირებულია სარქველით 5, ასევე გარე საკანს ქვედა ნაწილშიც აქვს სარქველი კარამელის მასის გამოტვირთვისათვის.

ორთქლის სვეტში მიენოდება გამაცხელებელი ორთქლი, რომელიც კლაკნილას აცხელებს გარედან. კლაკნილაში ქვევიდან ზევით, ტუმბოს საშუალებით, წნევით მიენოდება სიროფი, სადაც იგი ცხელდება, დულს და გამოყოფილ ორთქლთან ერთად მიენოდება ვაკუუმ-საკანის ზედა საკანში. საკანში გაიშვიათების გამო სიროფი გაიფრქვევა, მასიდან ორთქლის ნაწილაკები კვლავ გამოეყოფიან და ხდება მათი აორთქლება, გაიშვიათების გამო დულილის ტემპერატურის შემცირებით. გამოყოფილი ორთქლი მიენოდება კონდენსატორში, ხოლო კარამელის მასა ზედა საკნიდან სარქველის გავლით ჩაედინება ქვედაში. ქვედა საკნიდან ხდება კარამელის მასის გამოტვირთვა. ასეთ აპარატებში ხარშვის პროცესი ძალიან სწრაფია. აპარატის გამოტვირთვა ხდება ყოველ

1,5-2 შუთში. გარდა ამისა ზოგიერთ საკონდიტრო საწარმოში ცინულოვანი კარამელის მოსამზადებლად გამოიყენება ატმოსფერული წნევის პირობებში მომუშავე კლაკნილა მილებიანი სახარში სვეტები.

საზღვარგარეთ კარამელის მასის მოსახარშად იყენებენ აფსკურ აპარატებს, რომლებიც მუშაობენ როგორც ატმოსფერულ წნევაზე, ისე ვაკუუმის პირობებში. ამ პროცესისათვის დამახასიათებელია სითბოცვლის მაღალი ინტენსივობა, მისი ხანმოკლეობა, რასაც თან ახლავს ხარშვის პროცესში ნახშირწყლების უმნიშვნელო ცვლილებები. ამ დროს ტენის მოცილება ხდება კარამელის თხელი ფენიდან. პროცესი, კარამელის სიროფიდან კარამელის მასის მიღებამდე ასეთ აპარატში ხანმოკლეა.

გამოყენებული აპარატებისა და კარამელის სიროფის რეცეპტურისაგან დამოკიდებულებით, მზა კარამელის მასის ტემპერატურა ხარშვის დამთავრების დროს სხვადასხვაა. თუ კარამელის სიროფი იხარშება ვაკუუმის გარეშე, ტემპერატურა, რომლის დროსაც ხდება ზედმეტი ტენის მოცილება, შეადგენს 150-155°C.

კარამელის სიროფის ვაკუუმში ხარშვის დროს მასის ტემპერატურა და ხარშვის ხანგრძლივობა იცვლება ვაკუუმსაკანში გაიშვიათების მიხედვით.

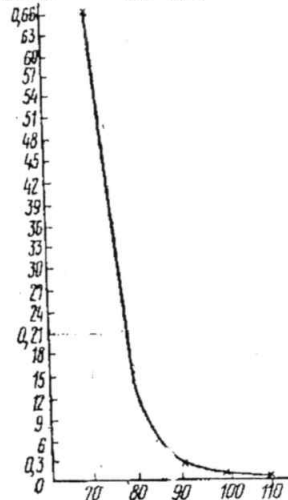
მაღალხარისხოვანი კარამელის (ღია ფერის, შენახვისადმი მდგრადი) მისაღებად ყველა პროცესი, რომელიც მოიცავს შაქარბადაგიანი ნარევის თბურ დამუშავებას, უნდა იყოს რაც შეიძლება ხანმოკლე. ამ თვალსაზრისით არ არის სულერთი გამაცხელებელი ორთქლის ტემპერატურა. რაც მეტია ორთქლის წნევა, მით მცირეა მასის ხარშვის ხანგრძლივობა.

კარამელის მასის ხარისხზე დიდ გავლენას ახდენს გაიშვიათება აპარატში. რაც მეტია გაიშვიათება, მით მცირეა მასის ტემპერატურა, რაც დადებითად მოქმედებს კარამელის ხარისხზე.

კარამელის მასა 100°C ტემპერატურის დროს წარმოადგენს ბლანტ გამჭვირვალე სითხეს. ტემპერატურის დაწვევის შემთხვევაში მისი სიბლანტე მნიშვნელოვნად იზრდება. მასა იძენს პლასტიკურობას 70-90°C დროს. ამ ტემპერატურაზე შეიძლება

მისი დაფორმება კარგად. შემდგომი გაცივებით 50°C -ზე დაბლა, კარამელის მასა გადაიქცევა მაგარ, მინისებურ სხეულად.

კარამელის მასის სიბლანტის ტემპერატურაზე დამოკიდებულება მოცემულია ნახ.28-ზე.



ნახ.28. კარამელის მასის სიბლანტის დამოკიდებულება ტემპერატურაზე (მშრალი ნივთ. 97,6%, 25 წილი ბადაგი)

კარამელის მასის ტემპერატურა ვაკუუმსაკარატიდან გამოსვლის დროს დუღილის ტემპერატურაზე რამდენადმე ნაკლებია და ბადაგზე მომზადებული სიროფის ხარშვის შემთხვევაში შეადგენს 106-125°C, ხოლო ინვერტულ სიროფზე კი - 115-135°C. შაქრების დაშლის პროცესზე ტემპერატურის გარდა მნიშვნელოვნად მოქმედებს ხარშვის ხანგრძლივობა. ხარშვის პროცესი აპარატში 1,5-2 წთ გრძელდება.

როგორც აღნიშნული იყო მშრალი ნივთიერებების შემცველობა მზა კარამელის მასაში დამოკიდებული იმაზე, თუ რა სახის კარამელი მზადდება მისგან და შესაბამისად იგი მერყეობს 96-99%-ის ფარგლებში.

ცინულოვანი კარამელის მოსამზადებლად მასა იხარშება უფრო მეტი მშრალი ნივთიერებების შემცველობამდე - 98,5-99%. გამონაკლისია ცინულოვანი კარამელი, რომელიც მზადდება კარამელის დაფორმებულ აგრეგატზე H3M-2. ასეთი კარამელის დაფორმების თავისებურებიდან გამომდინარე მასა იხარშება 96-96,5% მშრალი ნივთიერების შემცველობამდე.

მასაში მშრალი ნივთიერებების უფრო მაღალი შემცველობის დროს, მზა კარამელი (შენახვის თანაბარი პირობების შემთხვევაში) უფრო დიდხანს ინარჩუნებს თავის ამორფულ თვისებებს. იმის გამო, რომ მშრალი ნივთიერებების შემცველობის ზრდასთან

ერთად მასის სიბლანტე მკვეთრად იზრდება, ასეთი მასის დამუშავება, მაგ., გულსართიანი კარამელის მომზადებისას, ძნელდება. ამიტომ გულსართიანი კარამელის მისაღებად კარამელის მასაში მშრალი ნივთიერებების შემცველობა შედარებით დაბალია. გულსართის სახისაგან დამოკიდებულებით კარამელის მასაში მშრალი ნივთიერებების შემცველობა შეადგენს 96,5-98%-ს.

კარამელის მასის მომზადების დროს აუცილებელია გათვალისწინებული იქნეს კარამელის რეცეპტურა, მისი შემადგენლობა, რადგანაც კარამელის მასის სტრუქტურულ-მექანიკური თვისებებზე, (სიბლანტე, პლასტიკურობა, მსხვრევადობა) გავლენას ახდენს რეცეპტურა, მშრალი ნივთიერებების საერთო რაოდენობა და ტემპერატურა. ეს თავის მხრივ გავლენას ახდენს კარამელის მასის დამუშავების პროცესზე, გამწვლ მანქანაზე, დამფორმებელ მანქანაზე და ა.შ.

თხევად კარამელის მასა სახარში აპარატიდან გამოტვირთვის შემდეგ ცივდება 85-90°C-მდე. ამ ეტაპზე გამაცივებელ მაგიდაზე ემატება საღებავი, მჟავა, ესენცია. გამაცივებელ მაგიდაზე გაცივების პროცესში მიმდინარეობს მასის მდგომარეობის შეცვლა, თხევადი, დენადი მდგომარეობიდან გადადის ბლანტ, პლასტიკურ მდგომარეობაში.

ცნობილია, რომ კარამელის მასა მეტად არამდგრადი სისტემაა: შაქარი (საქაროზა), რომელიც შედის მის შემადგენლობაში, მიისწრაფის მისთვის დამახასიათებელი კრისტალური მდგომარეობისაკენ. ამავე დროს საქაროზას კრისტალიზაციის სიჩქარე დამოკიდებულია გაცივების სიჩქარეზე და ტემპერატურის დაწევით სწრაფად ეცემა. ამიტომ კარამელის მომზადების დროს ერთ-ერთ აუცილებელ პირობას წარმოადგენს მასის გაცივება რაც შეიძლება მოკლე დროში.

კარამელის მასისათვის ფერის მისაცემად გამოიყენება ჯანდაცვის ორგანოების მიერ ნებადართული სხვადასხვა საღებავები; ბუნებრივი საღებავებიდან გამოიყენება ენოსაღებავი (ნითელი), რომელიც მიიღება ყურძნის გამონაწერიდან. სხვადასხვა ფერს

საღებავების შერევით შეიძლება მივიღოთ მწვანე, წარინჯისფერი და სხვა ფერები.

კარამელის მასისათვის მომწავო გემოს მისანიჭებლად გამოიყენება მდგრადი, არააქროლადი, წყალში კარგად ხსნადი, საკვები მჟავები, სუსტი ინვერტული თვისებებით. ასეთ მოთხოვნებს აკმაყოფილებს ლიმონის მჟავა. მისი ლღობის არცთუ ისე მაღალი ტემპერატურის გამო (70-75°C) ის კარგად ვრცელდება მასაში. კარამელის მასის შემჟავებისათვის სხვა მჟავების გამოყენება (ვამლმჟავა, რძემჟავა და სხვა) არასასურველია, რადგან ისინი ხასიათებიან მთელი რიგი უარყოფითი თვისებებით. ვამლმჟავა 20-30%-ით მეტია საჭირო, ვიდრე ლიმონმჟავა, ხოლო რძემჟავა არის 50-60% კონცენტრაციის სითხე და მისი დამატებით, იზრდება მასის ტენიანობა.

არომატული ნივთიერებების სახით გამოიყენება თხევადი ესენციები, რომლებიც ნატურალური ეთერზეთების ან სხვადასხვა რთული ეთერების ნარევის სპირტ-ხსნარებს წარმოადგენენ. ესენციის უარყოფითი თვისებაა მისი მაღალი აქროლადობა მაღალი ტემპერატურის პირობებში. თუ ეთერზეთებისა და სინთეზური სურნელოვანი ნივთიერებების რაოდენობა ესენციაში შეადგენს 10-20%-ს, ასეთი ესენციები არის ერთმაგი. არსებობს ორმაგი და ოთხმაგი ესენციები. მათში სურნელოვან ნივთიერებათა რაოდენობა შესაბამისად მეტია.

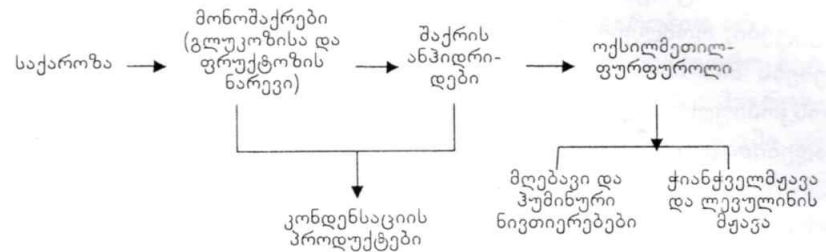
კარამელის მასის სტრუქტურულ-მექანიკური თვისებები გავლენას ახდენს კარამელში გულსართის განაწილებაზე და დაფორმების შემდეგ ვინრო ტრანსპორტიორზე გაცივების დროს მის დეფორმაციულ უნარიანობაზე. დაფორმების საუკეთესო პირობად ითვლება ისეთი პირობები, რომლის დროსაც კარამელის მასა ადვილად იღებს განსაზღვრულ ფორმას და ამავე დროს აქვს ისეთი რეოლოგიური თვისებები, რომ შეინარჩუნოს ეს ფორმა. აქედან გამომდინარე კარამელის მასის დამუშავების დროს მკაცრად უნდა იქნას დაცული მასის რეკომენდირებული ტემპერატურული პარამეტრები.

კარამელის მასის მომზადების დროს მიმდინარე ნახშირწყლების ფიზიკო-ქიმიური ცვლილებები

კარამელის მასის მომზადების დროს, მაღალი ტემპერატურის მოქმედებით სანყის რეცეპტულ ნარევეში ხდება შაქრების ფიზიკო-ქიმიური ცვლილება. ამ დროს მუქდება შეფერილობა, იზრდება მარედუცირებელი ნივთიერებების შემცველობა, რაც ინვევს კარამელის გარეგანი სახის გაუარესებასა და მისი შენახვისადმი მდგრადობის დაქვეითებას.

შაქრების ცვლილების პროდუქტთა შემადგენლობა, რომელიც წარმოიქმნება კარამელის მასის მომზადების დროს სხვადასხვა: რეცეპტურის, არის რეაქციის (pH), შაქრის კონცენტრაციის პირობებიდან დამოკიდებულებით. ზემოთჩამოთვლილი ფაქტორების გათვალისწინებით შაქრების ცვლილების პროცესები გაცხელების დროს სხვადასხვა შაქრებისათვის წარმართება სხვადასხვა-გვარად. მიუხედავად ამისა მონოსაქარიდების, კერძოდ გლუკოზის ქიმიური ცვლილების ძირითადი სქემა მისი გაცხელების დროს მჟავა ან ნეიტრალურ არეში, შეიძლება წარმოვიდგინოთ შემდეგი სახით: გლუკოზის გაცხელება თავიდან ინვევს შაქრების დეჰიდრატაციას (გლუკოზიდან 1 ან 2 მოლეკულა წყლის მოცილება). ამ დროს წარმოიქმნება გლუკოზის ანჰიდრიდები, რეაქციის უნარიანი შენაერთები, რომლებსაც შეუძლიათ შეერთდნენ ერთმანეთთან ან შაქრის შეუცვლელ მოლეკულასთან, ამით წარმოიქმნება ე.წ. კონდენსაციის, ანუ რევერსიის პროდუქტები. თბური ზემოქმედების შემდგომი გაგრძელებით შაქრის ანჰიდრიდს წყდება წყლის მე-3 მოლეკულა და წარმოიქმნება ოქსიმეთილფურფუროლი, რომელიც შემდგომი გაცხელების დროს შეიძლება დაიშალოს ნახშირწყლოვანი ჩონჩხის რღვევით, ჭიანჭველმჟავასა, ლევულინის მჟავასა და მუქად შეფერილი ნაერთების წარმოქმნით. საქაროზას ქიმიური ცვლილების სქემა ზოგადად შეიძლება წარმოვიდგინოთ შემდეგი სახით:

შაქრების გარდაქმნის მექანიზმი და მიდრეკილება, გაცხელების დროს ცვლილებისადმი არაერთგვაროვანია. იმ შაქრებიდან, რომელიც შედის კარამელის სანყის რეცეპტურაში ან წარმოიქმნება კარამელის მასის მიღების დროს, გაცხელების მი-



მართ შედარებით მგრძობიარეა ფრუქტოზა. ფრუქტოზის ცვლილების სიჩქარე 7-ჯერ მეტია გლუკოზასთან შედარებით.

კარამელის ძირითადი კომპონენტი – საქაროზა გაცხელების დროს სუსტ მჟავა ან ნეიტრალურ არეში განიცდის ინვერსიას ორი მოლეკულა მონოშაქრის, გლუკოზის და ფრუქტოზის წარმოქმნით. რამდენადაც საქაროზა ამჟღავნებს სუსტი მჟავას თვისებებს, გაცხელებისას დროს შეიძლება მოხდეს ინვერსია მჟავას დამატების გარეშე (თვითინვერსია). მონოზის მოლეკულების წარმოქმნისთანავე ჩქარდება მათი დეჰიდრატაციის პროცესი, მიმდინარეობს შაქრების ცვლილების პროდუქტთა წარმოქმნა, რომელთაც ახასიათებთ მჟავე არე. ისინი თავის მხრივ აჩქარებენ საქაროზასა და სხვა ნახშირწყლების ინვერსიის პროცესს.

დაბალი კონცენტრაციის (10-30%) შაქრების გაცხელების დროს ადვილად წარმოიქმნება ოქსიმეთილფურფუროლი, მაშინ როცა უფრო მაღალი კონცენტრაციის (70-80%) შაქრების ხსნარის გაცხელებისას მისი წარმოქმნა ძნელდება. კონდენსაციის პროდუქტები კი პირიქით, დიდი რაოდენობით წარმოიქმნება ხსნარების გაცხელების და განსაკუთრებით მათი დნობის დროს.

კარამელის წარმოების დროს ძირითადად ცხელდება მაღალკონცენტრული შაქრის ხსნარები (75-80%). ამიტომ შაქრების ცვლილების პროდუქტების ძირითად ნაწილს შეადგენენ შაქრების ანჰიდრიდები, კონდენსაციის პროდუქტები, და მცირე ნაწილს – შაქრების ღრმა ცვლილების პროდუქტები.

როგორც ზემოთ იყო აღნიშნული, შაქრების ცვლილების პროდუქტები, რომლებიც მიიღება კარამელის წარმოების დროს, აუარესებს მის ხარისხს, ამუქებს შეფერილობას და ამალღებს ჰიგროსკოპიულობას, მაგრამ არის ისეთი პროდუქტები, რომლებიც დადებითად მოქმედებენ კარამელის მასის მდგრადობაზე კრისტალიზაციის მიმართ. მათ მიეკუთვნება ე.წ. პირველადი დაშლის პროდუქტები, ანუ პირობითად ის ნარევი, რომელიც შედგება შაქრების ანჰიდრიდისა და კონდენსაციის (რევერსიის) პროდუქტებისაგან.

ნედლეულის ხარისხი, რომელიც გამოიყენება კარამელის წარმოებაში, გავლენას ახდენს მისი მომზადების პროცესზე და კარამელის მდგრადობაზე.

დადგენილია, რომ კარამელის მდგრადობა დაშაქრებისა და ჰიგროსკოპიულობის მიმართ დამოკიდებულია ბადაგში მარედუცირებელი ნივთიერებების შემცველობაზე, ნაცრის შემადგენლობაზე, ბადაგის აქტიურ მჟავიანობაზე (pH), ბადაგში ცილოვანი (აზოტოვანი) ნივთიერებების შემცველობაზე.

ყველაზე მეტ გავლენას კარამელის ხარისხზე ახდენს ბადაგში შემავალი მარედუცირებელი ნივთიერებები, ძირითადად გლუკოზა. ჩვეულებრივი ბადაგის მშრალი ნივთიერებები შედგება 20% გლუკოზის, 20% მალტოზის და 60% დექსტრინებისაგან. დაბალდაშაქრებული ბადაგი შეიცავს გლუკოზას უფრო მცირე რაოდენობით (9-13%).

დადგენილია, რომ გლუკოზის რაოდენობის შემცირებით ბადაგში კარამელის მდგრადობა შენახვისადმი იზრდება. ამ თვალსაზრისით კარამელის წარმოებაში მისაღებია სახამებლის მჟაურ-ფერმენტული ჰიდროლიზით მიღებული დაბალდაშაქრებული ბადაგის გამოყენება.

არასასურველია ბადაგში აზოტოვანი ნივთიერებების შემცველობა, რადგან ისინი უმნიშვნელო რაოდენობით არსებობის დროსაც კი ზრდის კარამელის შეფერილობას, ხელს უწყობს შაქრებისა და აზოტოვანი ნივთიერებათა შორის მიმდინარე რეაქციის პროდუქტთა (მელანოიდების) წარმოქმნას.

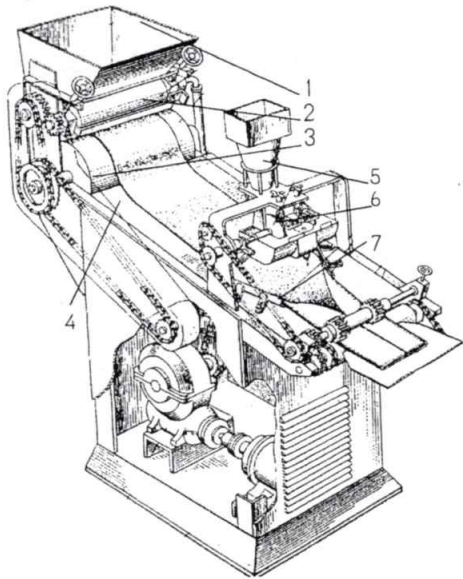
ბადაგის მაღალი ნაცრიანობა აგრეთვე გავლენას ახდენს კარამელის მასის ხარისხზე. სამწუხაროდ, ჯერ-ჯერობით არ არის შესწავლილი ბადაგში არსებული რომელი კათიონები უფრო მეტ გავლენას ახდენენ კარამელის ხარისხზე (შეფერილობა, ჰიგროსკოპიულობა). მინერალური მარილების შემცველობა ბადაგში არ უნდა აღემატებოდეს 0,4%-ს. ნაცრის შემადგენლობაში შესაძლებელია შემდეგი კათიონებისა და ანიონების არსებობა: Ca, K, Na, FeO და სხვა. რაც უფრო დაბალია ბადაგის ინვერსიულობის უნარი, მით უკეთესია იგი კარამელის წარმოებისათვის. რამდენადაც საქაროზას ინვერსიის დროს წარმოქმნილი ფრუქტოზა წარმოადგენს კარამელისათვის ძალზე არასასურველ შემადგენელ ნაწილს.

კარამელის მასის გაცივება და დამუშავება

ვაკუუმპარატიდან გადმოტვირთული კარამელის მასა სწრაფად უნდა გაცივდეს 80-90°C-მდე. ამ დროს მასას ენიჭება პლასტიკური თვისებები და შეიძლება მისი შემდგომი დამუშავება. რაც უფრო სწრაფად მოხდება კარამელის მასის გაცივება, მით ნაკლებია შაქრის კრისტალების წარმოქმნის შესაძლებლობა. მასა ცივდება გამაცივებელ მაგიდებზე ან მანქანებზე. გაცივება მიმდინარეობს 20-25 წმ-ის განმავლობაში. გამაცივებელ აგენტად გამოყენებულია წყალი. გაცივების რეჟიმი რეგულირდება გასაცივებელი ლენტის სისქისა და გამცივებელ ფილაში წყლის მინოდებით. გაცივების პროცესში კარამელის მასაში ემატება კრისტალური ლიმონმჟავა, ესენციები და საღებავები.

მექანიზირებულ ნაკადურ ხაზზე კარამელის მასის გამოშვების დროს თხევადი კარამელის მასა მიეწოდება გამაცივებელი მანქანის (ნახ.29) ხვიშირაში 1 და შემდეგ 4-5 მმ სისქისა და სიგანით 300-დან 600მმ-მდე ლენტის სახით (გამაცივებელი მანქანის მწარმოებლობისაგან დამოკიდებულებით) გადადის მბრუნავ ლილვებს 2 და 3 შორის. ლილვები შიგნიდან ცივდება წყლით. შემდეგ კარამელის მასის ლენტი გადადის ფილაზე 4, რომელიც ასევე შიგნიდან წყლით ცივდება. ამ დროს მასას

სპეციალური დოზატორებით 5,6 ემატება საღებავი, მჟავა, ესენცია. ფილის ქვედა ნაწილში კარამელის ლენტი სპეციალური მონწყობილობით 7 ეწყობა ჩალიჩის ფორმით ისე, რომ არმატული, გემოვნებითი და მღებავი ნივთიერები თანაბრად განაწილდება კარამელის ლენტის შიგნით. ფილაზე მასის გადაადგილების სიჩქარეა 5,5 მ/წთ.



ნახ.29. კარამელის მასის გამაცივებელი მანქანა HOM-2

საში მარედუცირებელი ნივთიერებების შემცველობის ზრდით, მაღალი ტემპერატურის პირობებში ორგანული მჟავების დამატების დროს. დადგენილია, რომ 85-90°C-ზე მჟავას დამატებით რედუცირებული ნივთიერებების ზრდა შეადგენს 1%-ს.

კარამელის მასა სახარში აპარატიდან გამოსვლის დროს წარმოადგენს ბლანტ სითხეს. გაცივებისას კარამელის მასის სიბლანტე სწრაფად მალდება და იგი თხევადი მდგომარეობიდან გადადის პლასტიკურში. ამ მდგომარეობაში იოლია მისი დაფორმება. მისი შემდგომი გაცივებით კარამელის მასა ხდება მყარი და მსხვრევადი. ასეთი ნივთიერებები იწოდება მყარ-თხევადი ან

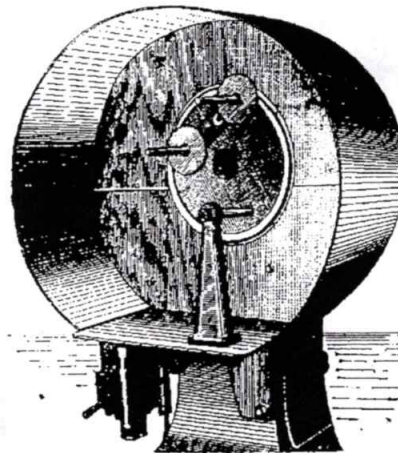
იმისათვის, რომ თავიდან აიცილონ კარამელის მასის მიწებება მეტალურ ზედაპირზე, მუშაობის დაწყების წინ მიმღები ბუნკერი ან მაგიდის ზედაპირი უნდა დაიფაროს მცენარეული ზეთით, ხოლო ლილვები და ფილა ტალკით. როგორც ორგანული მჟავები, ისე ესენციები ემატება კარამელის მასაში არაუმეტეს 85-90°C-ზე, 1-2 წთ-ის განმავლობაში. ეს შეზღუდვა განპირობებულია კარამელის მა-

ბლანტ-დრეკად სხეულებად, რადგანაც მათ ახასიათებთ როგორც თხევადი, ისე მყარი სხეულების თვისებები.

კარამელის მასის გაგლინვა – ამ დროს კარამელის პლასტიკური რამოდენიმეჯერ იგლინება, რის შედეგადაც კარამელის გარე შრე ეხვევა შიგნით. გაგლინვის მიზანია კარამელის მასაში მჟავების ესენციების, საღებავების სრული და თანაბარი განაწილება.

კარამელის მასის განელვა – გულსართიანი კარამელის მომზადების დროს კარამელის მასა უნდა დამუშავდეს გამწვანებულ მანქანაზე, რის შედეგადაც იგი დიდ სიმყიდვეს იძენს. ამ ოპერაციის შედეგად ხდება კარამელის მასის გაჯერება ჰაერით. სიმკვრივე მნიშვნელოვნად მცირდება და კარგავს გამჭვირვალებას. ამასთან მასში თანაბრად ნაწილდება დანამატები: საღებავები, მჟავები, ესენცია და დამატებული ნარჩენები.

კარამელის მასის გასაწვლად გამოიყენება პერიოდული ან უწყვეტი ქმედების გამწვლი მანქანები (ნახ.30), რომლის ძირითადი მუშა ნაწილია რკინის 3 თათი. ერთ-ერთ თათი უძრავად არის დამაგრებული, ორი კი ასრულებს ბრუნვით მოძრაობას საერთო ღერძის გარშემო. განელვის დროს კარამელის მასის ტემპერატურა ეცემა 3-5°C-ით.



ნახ.30. პერიოდული ქმედების კარამელის მასის გამწვლი მანქანა

კარამელის მასის დამუშავების დროს გამწვნილ მანქანაზე იცვლება მისი სტრუქტურულ-მექანიკური თვისებები. იზრდება მასის ტენიანობა 1%-ით. განელილ კარამელს აქვს ტენის შთანთქმის უფრო მაღალი უნარი, ვიდრე გაუწვლავს, რაც აიხსნება მასის ზედაპირის

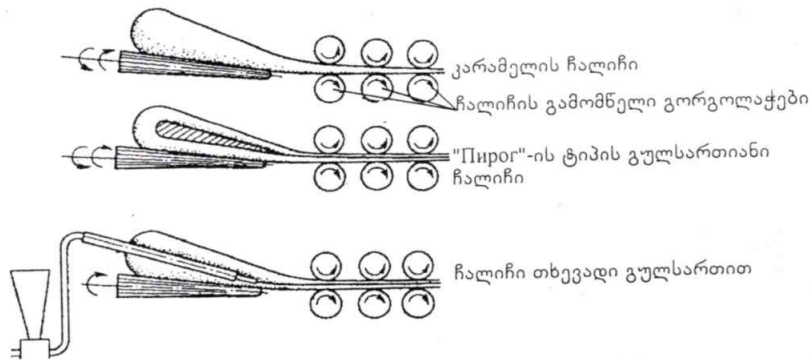
ნობა 1%-ით. განელილ კარამელს აქვს ტენის შთანთქმის უფრო მაღალი უნარი, ვიდრე გაუწვლავს, რაც აიხსნება მასის ზედაპირის

გაზრდით. განელილი მასის მიერ ზედა ფენიდან შიგა ფენებში ტენის კარგი მიგრაციის უნარის გამო, კარაშელი მიღება ნაკლებად ნებვადი, ვიდრე გამწვლ მანქანაზე დაუმუშავებელი კარამელი.

განელვის ხანგრძლივობა 1-1,5 წუთია. სპეციალური ასორტიმენტისათვის ["Саломка"] იზრდება 2 წუთამდე.

გამწვლი მანქანიდან კარამელის მასა მიეწოდება დამჯანგრავ მანქანას, რომლის ძირითადი ნაწილია ღარი, მასში მოთავსებული თითისტარა ლილვებით. მათი ბრუნვით კარამელის მასას ეძლევა კონუსური ფორმა. ღარის ძირში მოთავსებული გამბობი მოწყობილობით, კარამელის მასა ინარჩუნებს 75°C-მდე ტემპერატურას.

დამჯანგრავი მანქანის მუშაობის შედეგად მიიღება კარამელის კონუსური ბალიში (ნახ.31), რომლის დიამეტრი 40-50 მმ. ეს



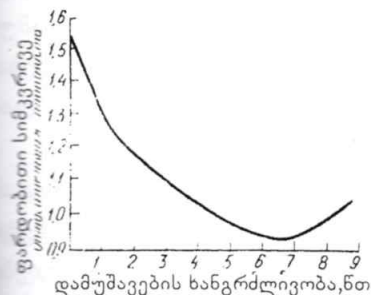
ნახ.31. კარამელის ჩალიჩის წარმოქმნის პრინციპული სქემა

ბალიში მანქანის მუშაობის დროს განუწყვეტლივ მიეწოდება გამწვლ-დამყალიბებელ მანქანას, სადაც იგი ინელეება 14-15 მმ ჩალიჩად, რომელშიც განუწყვეტლივ მიეწოდება 60-65°C ტემპერატურის მქონე გულსართი.

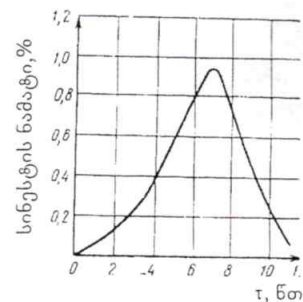
კარამელის მასის ფიზიკო-ქიმიური ცვლილებები გამწვლ მანქანაზე დამუშავების დროს

კარამელის მასის გამწვლ მანქანაზე დამუშავების დროს ხდება მასის შემდგომი გაცივება 85-80°C-მდე, რასაც თან ახლავს მასის სიბლანტის ზრდა. მასა იღებს აბრეშუმისმაგვარ ბრწყინვალეებას და ხდება გაუმჭვირვალი. კარამელის მასაში განელვის გამო ჩნდება დიდი რაოდენობის ჰაეროვანი შრეები და უწვრილესი კაპილარები, რომლებიც განაპირობებენ კარამელის მასის ფიზიკო-ქიმიური თვისებების ცვლილებას. განელილი კარამელის მასის ძირითადი ფიზიკური თვისებები განსხვავებულია გაუნელავი კარამელის მასის თვისებებისაგან (ჰიგროსკოპიულობა, კრისტალიზაციის უნარი, სიმკვრივე და სხვა). გამწვლ მანქანაზე დამუშავებული კარამელის მასის თვისებების ცვლილებების გამოკვლევამ აჩვენა, რომ ეს ცვლილებები ძირითადად დაკავშირებულია კარამელის მასის მიერ ჰაერის შთანთქმასთან.

გამოკვლევებით დადგენილია, რომ განელილი კარამელის მასის სიმკვრივე მცირდება დამუშავების დროს გარკვეულ ზღვრამდე (7 წთ), ხოლო შემდეგ იწყებს ზრდას (ნახ.32). ეს აიხსნება ჰაეროვანი კაპილარების დარღვევით და მათი შეერთებით მონოლითურ მასად. ჰაერთან ერთად კარამელის მასაში ხვდება ტენის გარკვეული რაოდენობა.



ნახ.32. კარამელის მასის სიმკვრივის ცვლილება განელვის პროცესში



ნახ.33. კარამელის მასის სინესტის ცვლილება

ნახ.33-დან ჩანს, რომ განელილი კარამელის მასის სინესტე იზრდება გარკვეულ დრომდე, რომელიც შეესაბამება 7-ნთ-ს, შემდეგ იწყება შემცირება. ეს აიხსნება ხანგრძლივი დამუშავების დროს დამატე-ბითი კაპილარების წარმოქმნით და ფოროვანი სტრუქტურის ზედაპირის გაზრდით. თუ მასა მუშავ-დება გამწელ მანქანაზე 7 წუთზე მეტი დროის განმავლობაში, კაპილარები ირღვევა და ფორების ჯამური ზედაპირი მცირდება.

კარამელის მასის მიერ ადსორბირებული ტენი არ რჩება კაპილარების ზედაპირზე, არამედ განიცდის მიგრაციას მასის შიგნით, რის გამოც ტენის დიფუზიის სიჩქარე განელილ მასაში გაცილებით მეტია, ვიდრე გაუნელავში, მისი ფოროვან-კაპილარული სტრუქტურისა და ძლიერად განვითარებული ზედაპირის გამო.

გამწელ მანქანაზე კარამელის მასის დამუშავების დროს მიმდინარე ფიზიკო-ქიმიური ცვლილებები შეიძლება საბოლოოდ ჩამოვაცალიბოთ შემდეგი სახით:

1. გამწელ მანქანაზე დამუშავებული კარამელის მასის სტრუქტურის მიკროსკოპული და რენტგენოსკოპიის შედეგებით ჩანს, რომ ის განსხვავდება დაუმუშავებელი კარამელის მასისაგან და ახასიათებს კაპილარულ-ფოროვანი აგებულება.
2. კარამელის მასის ხვედრითი წონა მცირდება 1,53-დან 0,93-მდე, თუ დამუშავების დრო 7 წთ-მდე გადიდება. თუ მასის დამუშავება გრძელდება 7 წუთზე მეტი, ხვედრითი წონა იზრდება, რაც აიხსნება წვრილი კაპილარების დარღვევით და მონოლითურ მასად შეერთებით.
3. გამწელ მანქანაზე დამუშავებული კარამელის მასა ჰაერიდან ადსორბირებს ტენს 1% ოდენობით, ხოლო 7 წთ-ზე მეტი ხანგრძლიობით განელვის დროს მასის სინესტე მცირდება პირველსაწყისამდე.
4. გარემოდან ტენის შთანთქმის უნარი უფრო მეტი აქვს კარამელის განელილ მასას, ვიდრე გაუნელავს. რაც აიხსნება დამუშავების დროს მასის ზედაპირის გაზრდით.

5. განელილი მასის მიერ ზედა ფენიდან შიგა ფენებში ტენის კარგი მიგრაციის უნარის გამო კარამელი მიღება ნაკლებად ნებვადი, ვიდრე გამწელ მანქანაზე დაუმუშავებელი კარამელი. მაგალითად, თუ ჰაერის ფარდობითი ტენიანობაა 68-78%, შენახვის დროს განელილი კარამელის მასის ზედაპირის დეფორმაცია შეინიშნება 14 დღის შემდეგ, როცა სინესტე მიაღწევს 11,6%, ხოლო გაუნელავი კარამელის ზედაპირის დეფორმაცია შეინიშნება უკვე მეორე დღეს, როცა სინესტე 5,07%-ია.

6. დაუმუშავებელი კარამელის ზედაპირიდან ტენის დიფუზია ფენებში შეიმჩნევა მე-14 დღეს და შიგა ფენებში კი 28 დღის შემდეგ. დაუმუშავებელ კარამელის მასაში ტენის გადაადგილება შუა ფენებში შეინიშნება მეორე დღესვე, ხოლო ქვედა ფენაში - 14 დღის შემდეგ.
7. კრისტალების წარმოქმნის სიჩქარე დამუშავებული და დაუმუშავებელი კარამელის მასებისათვის სხვადასხვაა. ჰაეროვანი შრეების არსებობისა და შთანთქმული ტენის კარამელის მთელ ზედაპირზე უკეთ განაწილების გამო, დამუშავებული კარამელის მასის კრისტალიზაციის უნარი უფრო მეტია ვიდრე დაუმუშავებელი კარამელის მასის. დამუშავებული კარამელის ზედა ფენაზე კრისტალების წარმოქმნა შეიმჩნევა შენახვის მეორე დღეს 5,5% სინესტის შემთხვევაში. 7% სინესტის დროს კარამელის ზედა ფენა მთლიანად კრისტალიზებულია 8 დღის შემდეგ. საშუალო ფენა კი კრისტალიზაციას იწყებს 28 დღის შემდეგ 6,5% სინესტის შემთხვევაში. კარამელის მთელი მასის კრისტალიზაცია აღინიშნება 45 დღის შემდეგ. წარმოქმნილი კრისტალების ზომები ძალზე მცირეა, არა აქვს სწორი გეომეტრიული ფორმა. დაუმუშავებელი კარამელის ზედა ფენაში კრისტალების წარმოქმნა შეიმჩნევა მერვე დღეს 6% სინესტის დროს. 28 დღის შემდეგ წარმოქმნილ კრისტალებს აქვს სწორი ფორმა და საშუალო ზომები. კარამელის შუა და შიგა ფენები ინარჩუნებს ამორფულ მდგომარეობას შენახვის მთელი პერიოდის განმავლობაში.

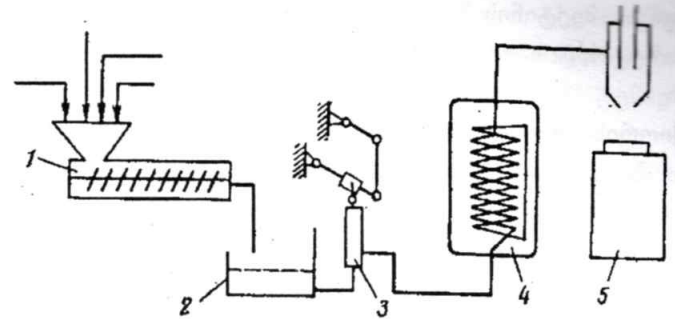
გულსართების მომზადება

გულსართები სტრუქტურის მიხედვით წარმოადგენენ ლიო-ფილურ კოლოიდებს, მათ მიეკუთვნება ხილ-კენკრის, ლიქიორის, თაფლიანი, რძიანი და სხვა გულსართები.

გულსართი უნდა აკმაყოფილებადეს შემდეგ პირობებს: რაც უფრო ნაკლებია სხვაობა გულსართისა და კარამელის მასის სიბლანტეს შორის დაფორმების დროს, მით უფრო თანაბრად განაწილებული მისი შემცველობა ნამზადში. ამიტომ გულსართის სიბლანტე უნდა იყოს კარამელის მასის სიბლანტის მიახლოებული. გულსართში შაქრების კონცენტრაცია უნდა იყოს მიახლოებული დაფორმების დროს კარამელის გარსში შაქრის კონცენტრაციასთან. თუ შაქრის კონცენტრაცია აღნიშნულზე ნაკლებია, მაშინ კარამელის გარსი ნაწილობრივ იხსნება გულსართში. მაღალი კონცენტრაციის შემთხვევაში მიმდინარეობს შაქრების კრისტალიზაცია კარამელის გარსის შიგა ზედაპირზე.

გულსართის მდგრადობა შენახვის დროს ძალზე მნიშვნელოვანია. ის არ უნდა გამწარდეს ან ადუღდეს. თუ გულსართში მშრალი ნივთიერებების წილი 0,9 მეტია, ოთახის ტემპერატურის პირობებში ის მაგარია და გემოთი არასასიამოვნო. თუ ეს წილი 0,7 ნაკლებია, მაშინ ძალზე თხევადი და ადვილად დენადია. პრაქტიკით დადგენილია, რომ უფრო მეტად მისაღებია თუ ეს სიდიდე არის 0,84.

ხილ-კენკრის გულსართის მიღების პროცესი მოიცავს შემდეგ ეტაპებს: ნედლეულის მომზადება, დოზირება, ძირითადი კომპონენტების შერევა და მოხარშვა. ხილ-კენკრის გულსართის მომზადების დროს ხილ-კენკრის მასა უნდა გაიხეხოს საცერში, რომლის ხვრეტების დიამეტრია 1,5 მმ. გახეხვა წარმოებს სპეციალურ გასახეხ მანქანაში. გახეხილი ხილ-კენკრის მასა ერევა შაქართან და ბადაგთან ერთად (ნახ.34). ყველა ეს კომპონენტი დოზატორის გავლით მიეწოდება შემრევში, სადაც გულმოდგინედ ერევა, ამ დროს შაქარი იხსნება. 100 კგ შაქარზე ემატება 50 კგ ბადაგი, ხოლო პიურეს რაოდენობა 100-110 კგ-ის ფარგლებშია. რეცეპტურულ ნარევეში მშრალი ნივთიერებების რაოდენობაა 50%,



ნახ.34. ხილ-კენკრის გულსართის მიღების ტექნოლოგიური სქემა
1-შემრევი; 2-საშუალოდო შემკრები ფილტრით,
3-პლუნჩერული ტუმბო; 4-კლაკნილმიღებიანი სახარში აპარატი; 5-მატემპერირებული შემკრები

ხოლო მზა გულსართში - 81-84%.

ხარშვის დროს გულსართში გარდა ტენის მოცილებისა, ხდება მშრალი ნივთიერებების ქიმიური ცვლილებები. მჟავას მოქმედებით, რომელსაც შეიცავს ხილის რბილობი, ინტენსიურად მიმდინარეობს ჰიდროლიზი.

იმისთვის, რომ გულსართები არ დაშაქრდეს, იგი უნდა შეიცავდეს მარედუცირებელ შაქრებს არა უმეტეს 30%, მაგრამ გასათვალისწინებელია ის, რომ მათი 60%-ზე მეტი რაოდენობით შემცველობამ შეიძლება გამოიწვიოს კარამელის მასის გახსნა. გარდა ამისა მარედუცირებელი შაქრების დიდი ოდენობით შემცველობა ამცირებს გულსართის სიბლანტეს, რაც აუარესებს ტექნოლოგიურ თვისებებს. ხარშვის დროს ხდება გულსართის სტერილიზაცია ე.ი. მასში ნადგურდება მიკროორგანიზმები. გულსართის გამუქება ხარშვის დროს შეიძლება გამოწვეული იყოს მელანოიდური ნივთიერებების წარმოქმნის გამო, რაც მიმდინარეობს პიურეში აზოტოვანი შენაერთების შაქართან რეაქციის შედეგად.

გულსართში მჟავას რაოდენობა დიდ გავლენას ახდენს მის გემოვნებაზე. თუ მისი მჟავიანობა არასაკმარისია ხილის ნახე-

ვარფაბრიკატების გავლენით, მაშინ მას ემატება რძემჟავა ან ღვინისმჟავა. პექტინის შემცველობა გულსართში უნდა იყოს ნაკლები იმაზე, რაც საჭიროა ლაბის (მარმელადისათვის) წარმოქმნისათვის

ლიქიორის გულსართი წარმოადგენს შაქარ-ბადაგიანი სიროფის ნახარშს ალკოჰოლური სასმელების დამატებით. ლიქიორის გულსართები იხარშება 84-87% მშრალი ნივთიერებების შემცველობამდე. ალკოჰოლური სასმელი, რომელიც არის მომზადებული და შეიცავს მჟავას, ესენციას, საღებავს და სხვას, ემატება 70°C-მდე გაცივებულ მასაში. ხაზზე მიწოდების წინ აუცილებელია გულსართის ტემპერირება 63-68°C ტემპერატურის ფარგლებში.

თაფლიანი გულსართი - მიიღება შაქარ-ბადაგიანი სიროფზე ნატურალური თაფლისა და სხვა რეცეპტული კომპონენტების დამატებით. პირველად იხარშება შაქარ-ბადაგიანი სიროფი, რომელსაც შემდგომ ემატება თაფლი. მშრალი ნივთიერებების შემცველობა გულსართში დაახლოებით 86%-ია. დანამატების სახით ხშირად გამოიყენება ვაშლის ან გარგარის პიურე, სინესტი 14%.

პომადის გულსართი - წარმოადგენს წვრილკრისტალურ მასას, რომელსაც ემატება სანოვაგე, ნახარში, რძე, სპირტი. მშრალი ნივთიერებების შემცველობაა 90%. ბადაგის რაოდენობა პომადაში შეადგენს დაახლოებით შაქრის რაოდენობის 30%-ს. ტემპერირება ხდება 65-70°C ტემპერატურაზე.

რძიანი გულსართი - წარმოადგენს რძესთან და სხვა დანამატებთან ერთად მოხარშულ შაქარ-ბადაგიან სიროფს. მშრალი ნივთიერებების შემცველობა დამოკიდებულია დანამატების მშრალი ნივთიერებების რაოდენობაზე და მერყეობს 84-88%-ის ფარგლებში. ზოგიერთი სახის გულსართები იხარშება ღია სახარშ ქვაბში მანამ, სანამ გულსართი არ გამუქდება და არ წარმოიქმნება თბილი რძისათვის დამახასიათებელი გემო.

შაქარ-ცხიმოვანი (გამაგრილებელი) გულსართი - არის ერთგვაროვანი მასა, რომელიც მიიღება შაქრის ფხვნილის შერევით ქოქოსის ზეთთან და კრისტალურ მჟავასთან. ზოგიერთში შაქრის

ნაწილი იცვლება გლუკოზით, რაც ზრდის „გამაგრილებელ“ ეფექტს. ეს ხდება გლუკოზის გახსნის დროს სითბოს შთანთქმის გამო. გულსართები მზადდება შემრევ მანქანებში, სადაც პირველად იტვირთება გათხევადებული, 30-40°C ტემპერატურის მქონე ქოქოსის ზეთი, შაქრის ფხვნილი, რომელიც წინასწარ გაცივრული საცერში, ხვრეტების დიამეტრით 1-2 მმ, კრისტალური მჟავა, ესენცია. შერევის და გაცივების შემდეგ გულსართი წარმოადგენს პლასტიკურ, ბლანტ მასას, მშრალი ნივთიერებების შემცველობით 96,5%, გულსართის ტემპერირება ხდება 58-63°C ტემპერატურაზე.

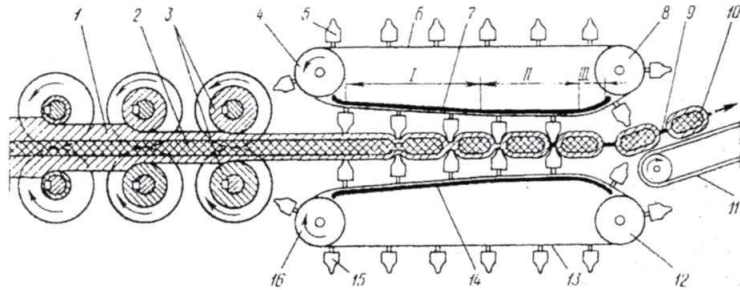
შედღვებილი გულსართი წარმოადგენს ქაფისმაგვარი სტრუქტურის მქონე მასას, რომელიც შედღვებილია კვერცხის ცილასთან ან სხვა ქაფწარმოქმნელ დანამატებთან ერთად. გულსართი მზადდება შაქარ-ბადაგიანი სიროფის ფუძეზე, რომელიც შეიცავს 88-90% მშრალ ნივთიერებებს. პირველად მზადდება ცილაზე შედღვებილი მასა, რომელშიც უწყვეტად ემატება შაქარ-ბადაგიანი ან შაქარ-ბადაგიან-ხილიანი სიროფი. სიროფის ტემპერატურაა 80°C, მშრალი ნივთიერებების შემცველობა 85-88%, ტემპერირება ხდება 63-68°C ტემპერატურაზე.

შოკოლადიან-თხილიანი გულსართი წარმოადგენს ცხიმოვან მასას, რომელიც მიღება გასრესილი თხილის გულის, კაკოს პროდუქტების, ქოქოსის ფქვილის ან კაკოს ზეთისა და შაქრის შერევით. ზეთი უნდა იყოს გამდნარი სახით, ტემპერატურით 30-40°C, მშრალი ნივთიერებების შემცველობით 97,5%. მზა გულსართის ტემპერირება ხდება 58-63°C ტემპერატურაზე.

კარამელის მასის დაფორმება

კარამელის მასის დასაფორმებლად გამოიყენება სხვადასხვა ტიპის მანქანები. თანამედროვე საკონდიტრო საწარმოებში უფრო ფართოდ გამოიყენება ჯაჭვური დამფორმებელი მანქანები, დაშტამპვით დამფორმებელი, მონპასიეს დამფორმებელი ლილვები და დამფორმებელ-შემხვევი აგრეგატები.

დაფორმების პროცესში კარამელის ჩალიჩი იყოფა სხვადასხვა ფორმისა და ზომის კარამელებად. დამყალიბებელ-გამწვლი მანქანიდან განუწყვეტლად გამომდინარე კარამელის ჩალიჩი დამჭრელ მანქანაზე განლაგებულ უწყვეტ ჯაჭვებს შორის მოხვედრის შედეგად პატარა ბალიშების სახით იჭრება ცალკეულ კარამელებად (ნახ.35).



ნახ.35. კარამელის მიღების სქემა ჯაჭვურ-დამფორმებელ მანქანაზე

კარამელის ჩალიჩი, რომელიც შედგება გარსის 1 და გულსართისაგან 2 (ან გულსართის გარეშე), გაივლის რა ჩალიჩგამწვლი გორგოლაჭების ბოლო ნყვილს 3, ხვდება ორ სპეციალურ, ზედა 6 და ქვედა 13 ჯაჭვს შორის. ჯაჭვები მოძრაობაში მოდის გორგოლაჭების 8 და 12 საშუალებით, რომელიც გადააქვს ორ ნყვილ გორგოლაჭს 4 და 16. ჯაჭვები აღჭურვილია ფირფიტადანებით 5 და 15. ორ მეზობელ დანას შორის მანძილი არის ერთი კარამელის ზომის ტოლი. გორგოლაჭების 4 და 16 დანები პირველ პოზიციაში ერთმანეთს უახლოვდებიან მიმმართველით 7 და 14. ამ დროს ჯაჭვის დანები ჭრიან კარამელის ჩალიჩს ცალკეულ კარამელებად. მეორე პოზიციაში დანები არ იცვლიან მდგომარეობას, ამ დროს ხდება კარამელის ფორმის განმტკიცება. მესამე პოზიციაში ჯაჭვის დანები შორდებიან ერთმანეთს, ხოლო ნანარბი 10 პატარა ტიხრებით 9 გადაბმული, მიენოდება გამომტვირთ კონვეიერს 11.

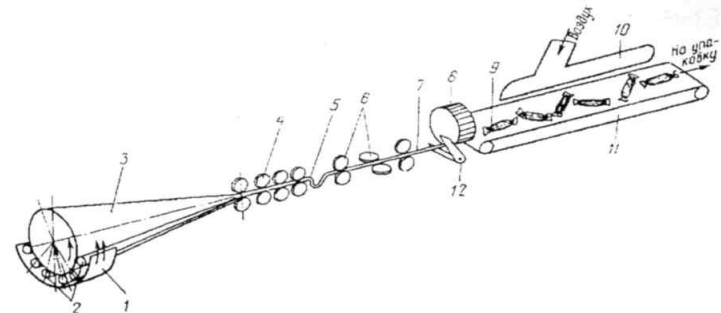
კარამელის ზომები დამოკიდებულია კარამელის ჩალიჩის დიამეტრზე და ჯაჭვის დანებს შორის მანძილებზე (ტა.ჯაჭვი ბიჯზე). კარამელის ჩალიჩის დაჭრის დროს ცალკეული კარამელები ერთმანეთს შეერთებულია 1-2 მმ ზომის ზღუდარებით, რის შედეგადაც დამჭრელი მანქანიდან კარამელი გამოდის განუწყვეტელი ძეწკვის სახით და გამაცივებელ ვინროტრანსპორტიორზე მიენოდება.

დაყალიბებული კარამელის ტემპერატურა 70°C-ია, რის შემდეგაც იგი სწრაფად უნდა გაცივდეს 30-35°C-მდე, რომლიც დროსაც კარამელი მაგარი და მსხვრევადი ხდება, ადვილდება მისი შეხვევა, დაფასოება და შეფუთვა.

გაცივების შედეგად კარამელებს შორის მყოფი ზღუდარ ხდება მყიფე და ვინრო ტრანსპორტიორიდან განიერ ვიბრო ტრანსპორტიორზე გადასვლის დროს იმსხვრევა, რის შედეგადაც მიიღება ცალკეული კარამელები.

დამშტამპავი მანქანის საშუალებით სხვადასხვა ზომისა და ფორმის კარამელები მზადდება. კარამელის ჩალიჩის დაჭრის დროს იგი ერთდროულად გარკვეულ სახეს აძლევს კარამელს.

შაქარყინულოვანი კარამელის გამოსაშვებად გამოიყენებოდა როგორც აბეზად დამფორმებელი, ასევე ლილვიანი დამფორმებელი მანქანები. ბოლო პერიოდში უფრო გამოიყენება შაქარყინულოვანი კარამელის სპეციალური დამფორმებელ-შემხვევე აგრეგატი (KФ3) (ნახ.36). კარამელის მასა მიენოდება გამათბობ



ნახ.36. კარამელის მიღების სქემა KФ3 აგრეგატზე

ლით აღჭურვილ ვარცლში 1, რომელშიც მოძრაობს ექვსი ცალი კონუსური თითისტარი 2. მასა მოგორდება და მიიღება კონუსური ფორმა 3, რომლის წვეროც ელექტროგამათბობლით აღჭურვილი ოთხი წყვილი გორგოლაჭის 4 მეშვეობით იჭიმება წრიული კვეთის ჩალიჩის 5 სახით. ერთი წყვილი გორგოლაჭიდან მეორეში გადასვლის დროს ჩალიჩის წრიული კვეთი მცირდება, შემდეგ ორი წყვილი გორგოლაჭის 6 საშუალებით ჩალიჩი იძენს სწორკუთხა კვეთს 7 ზომებით 10x12 მმ და დანით 12 იჭრება 25 მმ სიგრძის მქონე ცალკეულ კარამელებად. დაფორმებული კარამელი მიენოდება შემხვევ მოწყობილობას 8. შეხვეული კარამელი 9 მიენოდება გამაცივებელ ტრანსპორტიორზე 11, რომლის ზემოთ მოწყობილია ჰაერმებერი 10. კარამელის გაცივება ხდება პირველად ვინრო ტრანსპორტიორზე, შემდეგ კი განიერზე. განიერი ტრანსპორტიორი დახურულია და მასში მიენოდება გრილი ჰაერი (12-14°C) კარამელის გასაცივებლად. ამ მანქანებზე კარამელის ბალიშის მიღებიდან მზა პროდუქციამდე მთელი პროცესი მექანიზირებულია და მანქანიდან გამოდის უკვე დაფორმებული და შეხვეული კარამელი, რომელიც შემდეგ მიენოდება გამაცივებელ ტრანსპორტიორზე.

დაფორმებისათვის განკუთვნილი მასის ტემპერატურა უნდა იყოს 65-70°C. ეს ტემპერატურა გაცივებით დაბალია ვიდრე გულსართიანი კარამელის დაფორმების ტემპერატურა. ასეთი მასა დაბალი ტემპერატურის მიუხედავად საკმაოდ პლასტიკურია, რაც განპირობებულია მასის შედარებით მაღალი სინესტით (3,5-4%).

შეხვეული შაქარყინულოვანი კარამელის ტექნოლოგია განხვავდება გულსართიანისაგან იმით, რომ აგრეგატზე კარამელს გასაცივებლად მიენოდება უკვე შეხვეული.

კარამელის დაფორმების დროს ძალზე დიდი მნიშვნელობა აქვს ტემპერატურული რეჟიმის დაცვას. თუ დასაფორმებელ კარამელის ტემპერატურა მაღალია, მაშინ გამაცივებელ ტრანსპორტიორზე კარამელი განიცდის დეფორმაციას. თუ კარამელის მასა დაფორმებაზე მიენოდება ზედმეტად გაცივებული, ცუდად დაფორმდება და მის ზედაპირზე წარმოიქმნება ბზარება.

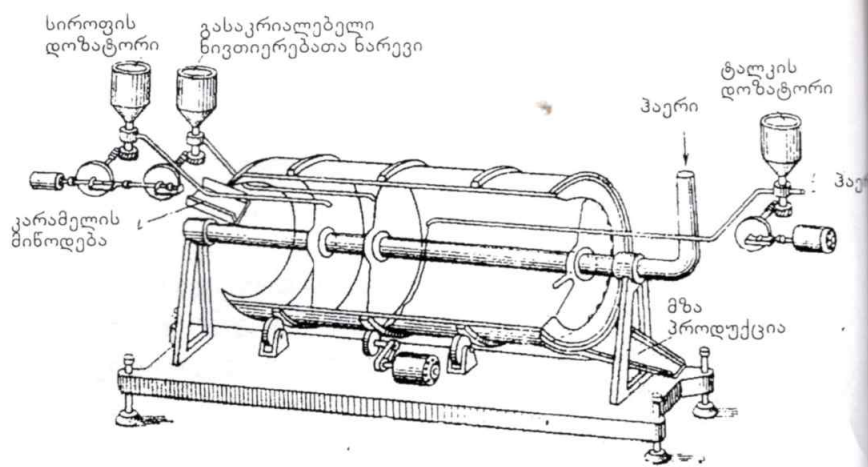
ასევე დიდი მნიშვნელობა აქვს გულსართიანი კარამელის დაფორმების დროს კარამელის მასისა და გულსართის ტემპერატურების შეფარდებას. საშუალოდ, ტემპერატურებს შორის სხვაობა არ უნდა იყოს 10°C-ზე მეტი.

კარამელის ზედაპირის დამუშავება

კარამელის მასის ჰიგროსკოპიულობის გამო აუცილებელია მისი ზედაპირის დამუშავება. ამ მიზნის მიღწევის სხვადასხვა მეთოდი არსებობს: 1) შეხვევა, 2) დაფასოება ჰერმეტიკული ტარაში 3) კარამელის ზედაპირის დამცავი დამუშავება. ზედაპირის დამცავი დამუშავება ხდება რამდენიმე მეთოდით: გაკრიალება (ზედაპირის დაფარვა ცხიმოვანი ნარევით), დრაჟირება (ზედაპირის დაფარვა შაქრის ფქვილით, შემდეგ კი ცხიმოვანი ნარევით ან შაქრის ფქვილით და კაკოს ფხვნილით), ყანდირება (შაქრის ფხვნილით ზედაპირის დაფარვა).

გაკრიალება. ამ ოპერაციის მიზანია კარამელის ზედაპირის იყოს არაჰიგროსკოპიული და ჰქონდეს ლამაზი გარეგნული სახე. ამისათვის გამოიყენება ცვილისა და ცხიმის ნარევი, რომელიც კარამელის ზედაპირს აძლევს სიკრიალეს. მის შემადგენლობაში შედის ცვილი, საკვები პარაფინი და ქოქოსის ზეთი. ქოქოსის ზეთი შეიძლება შეიცვალოს სხვა მცენარეული ზეთით, მაგალითად მზესუმზირით. კარამელის რეცეპტურაში გათვალისწინებულია ამ მასალის ხარჯი და 1 ტ კარამელზე შეადგენს 0,8 კგ (ცვილი:პარაფინი:ცხიმი აიღება შეფარდებით 1:1:2).

კარამელის ზედაპირის გაკრიალება ხდება პერიოდული ქმედების დრაჟირების ქვაბში ან სპეციალურ აპარატებში (ნახ.37) დრაჟირების ქვაბში ჩაიტვირთება ერთი ულუფა კარამელი ტემპერატურით არაუმეტეს 40°C. იგი მოირწყება 90-95°C ტემპერატურის მქონე შაქრის სიროფით, მშრალი ნივთიერებების შემცველობით 81-82%. ქვაბი ბრუნავს თავისი ღერძის გარშემო 18-20 ბრ/წთ სიჩქარით. სიროფი ესხმება პატარა ულუფებად ყოველ 2-2,5 წუთში, რის შედეგადაც კარამელის ზედაპირზე წარმოიქმნება სიროფის თხელი ფენა, რომელზეც თანდათან გამოკრისტალდება



ნახ.37. კარამელის გასაკრიალებელი აპარატი

შაქარი, 7-9 წუთის შემდეგ კი წარმოიქმნება თხელი ქერქი. ამის შემდეგ ქვაბში ისხმება გამდნარი, გასაკრიალებელი ნივთიერებათა ნარევი, ხოლო შემდეგ ცოტაოდენი ტალკი. ეს მასა თანაბრად ნაწილდება კარამელის ზედაპირზე და აძლევს მას დამახასიათებელ სიკრიალეს. ვაკრიალების საერთო ხანგრძლივობა შეადგენს 25-30 წუთს.

კარამელის ზედაპირის გამოკრისტალებული შაქრით დაფარვის პროცესს **ყანდირება** ეწოდება. კარამელი იტვირთება ჩვეულებრივ ქვაბში (როგორც ვაკრიალების შემთხვევაში), რომელიც ბრუნვასთან ერთად მოირწყება 78-80% მშრალი ნივთიერებების შემცველობის შაქრის ცხელი სიროფით. რამდენადაც ასეთი დამუშავებით მიღებულ კარამელს არ აქვს მიმზიდველი გარეგნული შეხედულება, ამიტომ ამ მეთოდის გამოყენება რამდენადმე შეზღუდულია.

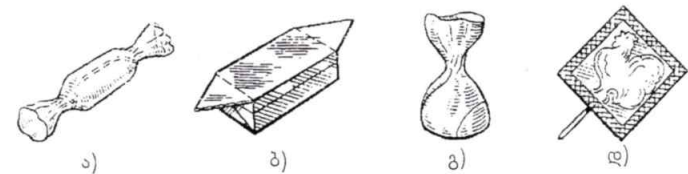
დრაჟირება ეწოდება კარამელის ზედაპირის დაფარვას შაქრის ფქვილისა და ცვილ-ცხიმის ნარევიან შაქრის ფქვილითა და კაკაოს ფხვნილის ნარევიან სიროფი მზადდება შაქრისა და ბადაგის შერევით, შეფარდებით 1:1, მშრალი ნივთიერებების შემცველობით 80%.

შაქრის ფქვილის დასამატებელი რაოდენობა შეადგენს კარამელის წონის 8-დან 15%-მდე, ხოლო სიროფის ხარჯი კარამელის წონის 1,5% შეადგენს. შაქრის ფქვილისა და კაკაოს ფქვილის გამოყენების დროს მას ემატება აგრეთვე კაკაოველა (1 კგ შაქრის ფქვილს ემატება 0,5 კგ კაკაოს ფხვნილი და კაკაოველა).

ქვაბში ჩაიტვირთება კარამელი ტემპერატურით 40-45°C მოირწყება შაქრის სიროფით, მშრალი ნივთიერებების შემცველობით 70% და ტემპერატურით 50-60°C, გაცილებით დაბალი ვიდრე ვაკრიალების დროს. როცა შაქრის სიროფი თანაბრად განაწილდება კარამელის ზედაპირზე, ქვაბში ემატება შაქრის ფქვილი და კაკაოს ფხვნილი. ამის შემდეგ კარამელი დამუშავდება ქვაბში 3-4 წუთს. ამ დროის განმავლობაში ხდება სიროფით დასველებული კარამელის ზედაპირის რამდენადმე გაშრობა. ამის შემდეგ იგი გადმოიტვირთება ქვაბიდან.

კარამელის შეხვევა, შეფუთვა.

კარამელის ხარისხის შესანარჩუნებლად დაყალიბებისა და გაცივების შემდეგ ხდება მისი ჰერმეტიკულ ტარაში დაფასობა ან თითოეული კარამელის ზედაპირის დაცვა გარემომცველი ჰაერისაგან. ჰერმეტიკული ტარის სახით გამოიყენება თუნუქის ან მუყაოს კოლოფები. წარმოებული კარამელის უმეტესი ნაწილი იხვევა ქალაღის ეტიკეტებში.



ნახ.38. კარამელის შეხვევის ხერხები

ა — გადაგრეხვა; ბ — ჩაკეცვა; გ — «cause»; დ — ცელოფანი ან სხვა პოლიმერული მასალა

ამჟამად კარამელის შესახვევად გამოიყენება მაღალი მწარმოებლობის მანქანები, რომლებიც საათში 500-700 კგ კარამელს ახვევენ. ქალაღის ეტიკეტი იცავს კარამელს ტენისა და გაჭუ

ჭყინებისაგან, გარდა ამისა აძლევენ მას ლამაზ გარეგნულ შეხედულებას. კარამელის შესახებ ვადა გამოიყენება: ქაღალდი, ცელოფანი, ფოლგა და სხვა.

შეხვევა წარმოებს 2 ხერხით: გადაკეცვით და გადაგრეხვით. გადაგრეხვით შეხვევის დროს გამოიყენება პარაფინირებული ქაღალდი.

შეხვეული კარამელი მუყაოს, ხის ან ფანერის ყუთებში იყრება. ამ ბოლო დროს კარამელის დასაფასოებლად გამოიყენება ცელოფანი და სხვადასხვა პლასტიკური მასალები.

დანაკარგები და ნარჩენები კარამელის წარმოებაში

მშრალი ნივთიერებების დანაკარგები კარამელის წარმოებაში შემდეგია:

1. დანაკარგები ნედლეულისა და ნახევარფაბრიკატების შენახვის დროს.
2. საწარმოო დანაკარგები, რომლებიც გამოწვეულია მანქანა-დანადგარებისა და ინვენტარის გარეცხვით, ნედლეულის გაფანტვით.
3. სანიტარული წუნი.

ნარჩენებს ეკუთვნის: კარამელის ბატონის ბოლო, რომელიც სცილდება ჩალიჩს დაფორმების დაწყების წინ მისი სხვადასხვაგვარი დაზიანების გამო; ნამცეცები და დეფორმირებული კარამელი, რომელიც წარმოიქმნება კარამელის გაცივებისა და შეხვევის დროს; სხვადასხვა აპარატების (მაგ. მატემპერირებელი მანქანა, გულსართის შემრევი, სახარში აპარატი) ჩანარეცხი წყლები და სხვა.

მოქმედი საწარმოო ინსტრუქციის შესაბამისად, ნარჩენები გამოიყენება იმავე ცვლაში ან ბრიგადაში არ არის გათვალისწინებული, რადგანაც ნარჩენების რაოდენობა ცვლის დამთავრების შემდეგ უნდა იქნეს აღრიცხული. ყინულოვანი და შეხვეული კარამელისათვის წუნი არ უნდა აღემატებოდეს 1,5%-ს.

საკონდიტრო საწარმოებში ჩვეულებრივად ნარჩენები იხსნება წყალში და აქედან მიიღება სიროფი 80-82% მშრალი ნივთიერ-

ბების შემცველობით. ნარჩენები იხსნება კასრში, რომელიც აღჭურვილია კლაკნილა მილებით. გახსნის ხანგრძლივობა არ უნდა აღემატებოდეს 30 წუთს. ეს სიროფი გაცივებისა და კრისტალიზაციის შემდეგ გამოიყენება ხილ-კენკრის გულსართის მოსამზადებლად.

მოსკოვის ბაბაევის სახელობის საკონდიტრო ფაბრიკის თანამშრომლების მიერ შემუშავებული იქნა ნარჩენების გამოყენების ცივი მეთოდი, რაც მდგომარეობს შემდეგში: ჩასატვირთი ძაბრიდან ცხრილურ დოლში (ნახვრეტებიანი დოლი) იხსმება წყალი და იყრება ნარჩენები შეფარდებით 1:3. დოლი იხურება, ირთვება მაბრუნებელი მექანიზმი. ბრუნვის დროს დოლში ნარჩენები მუდმივად ირეცხება წყლით და იხსნება მასაში. 20-30 წთ შემდეგ ნარჩენების გახსნა მთავრდება. როცა ასეთი წესით მიღებული სიროფი შეიცავს 70% მშრალ ნივთიერებებს, მასში რედუცირებული ნივთიერებების შემცველობა 20%-ია. ცხელი მეთოდით მიღებული სიროფის რედუცირებული ნივთიერებები კი შეადგენს 60%-ს და მეტს.

კანფეტის ჯგუფს მიეკუთვნება სხვადასხვა სახის საკონდიტრო ნაწარმი, რომელიც დიდი რაოდენობით შეიცავს შაქარს და აქვს რბილი კონსისტენცია. ამ ჯგუფის საკონდიტრო ნაწარმის ასორტიმენტი მრავალფეროვანია.

კანფეტი ხასიათდება მაღალი კვებითი ღირებულებით, ხოლო ზოგიერთი ასორტიმენტი, რომელიც შეიცავს რძეს, ცხიმს, თხილსა და კაკაო-პროდუქტებს, შეიძლება მივაკუთვნოთ მაღალკალორიულ საკონდიტრო ნაწარმს (საშუალოდ 100 გ ნაწარმზე შეადგენს 400-500 კალორიას).

კანფეტის წარმოების ტექნოლოგიური პროცესის სქემა დამოკიდებულია გამოსაშვები კანფეტის ასორტიმენტზე. შეიძლება ჩამოყალიბდეს ყველა სახის კანფეტის წარმოების საერთო ტექნოლოგიური ოპერაციები:

1. კანფეტის მასის მომზადება;
2. კანფეტის მასის დაფორმება (დაყალიბება);
3. კანფეტის კორპუსის მოჭიქურება;
4. კანფეტის შეხვევა და შეფუთვა.

მასის შედგენილობისა და დამზადების ხერხების მიხედვით კანფეტის მასები და შესაბამისად მზა ნაწარმი იყოფა შემდეგ ძირითად ჯგუფებად: 1. პომადის; 2. ხილის (ლაბის); 3. მარციპანის; 4. პრალინე; 5. გრილიაჟის; 6. შედღვებილი; 7. ლიქიორის; 8. რძიანი.

კანფეტს, რომელიც რამდენიმე მასისგან მზადდება, მრავალფენოვანს, ან უბრალოდ ფენოვანს უწოდებენ.

დამზადებისა და გამოყვანის საშუალებების მიხედვით კანფეტი შეიძლება იყოს მოჭიქურებული და ჭიქურის გარეშე.

1. პომადის მასა, მასში შემავალი ძირითადი ნედლეულისა და დამუშავების მეთოდის მიხედვით არსებობს: ა) უბრალო ანუ შაქრის, ბ) რძიანი, გ) კრემ-ბრიულე, დ) ნაღების.

2. ხილის მასა მიიღება ხილის რბილობის შეხარშვით შაქართან და ბადაგთან.

3. მარციპანის მასა წარმოადგენს კანისაგან გასუფთავებულ გასრესილი თხილის გულის შაქართან ნარევს (ნედლეული მარციპანი) ან მისსავე ნარევს შაქრის სიროფთან (მოხარშულ მარციპანი).

4. პრალინეს მასა მზადდება მოხალული და სრესილი თხილი (ნუშის, გარგარის, არაქისის და სხვ.) შაქართან და მყარ ცხიმთან შერევითა და გასრესით ერთგვაროვანი მასის სახით.

5. გრილიაჟის მასა მზადდება კარამელის სიროფის ხარშვით, რომელსაც დამატებული აქვს ცხიმი და დაღერლილი თხილი გული.

6. შედღვებილი მასა მზადდება შაქართან შედღვებილი კვერცხი ცილისა და ცხელი შაქარ-ბადაგიანი სიროფის შერევითა და შედღვებით.

7. ლიქიორის მასა წარმოადგენს გარკვეულ სიმკვრივემდე მოხარშულ შაქრის სიროფს, რომელსაც დამატებული აქვს სპირტი ღვინო ან კონიაკი.

8. რძიანი მასა წარმოადგენს რძის სიროფიდან მიღებული ნაწარმს, რომელიც ან მთლიანად გამოკრისტალბულ ან ამორფულ მასას წარმოადგენს. კანფეტის მასების მრავალფეროვან გემოსა და არომატს განაპირობებს სხვადასხვა დანამატები: ხილ-კენკრის სანოვაცა, გასრესილი ან დაღერლილი თხილის გული, რძე, ნაღები, ცხიმოვანი თაფლი, ყავა, კაკაო, საკვები მჟავები, ესენცია და სხვა.

პომადის კანფეტის მომზადების ტექნოლოგია

პომადის მასები ანუ უბრალოდ პომადა, წარმოადგენს ჰეტროგენულ სისტემას, რომელიც შედგება ორი ფაზისაგან: თხევადი და მყარი.

მყარი ფაზა – ეს არის სხვადასხვა ზომის საქაროზას კრისტალები, ხოლო თხევადი ფაზა – ფიზიკურად ერთგვაროვანი, შაქრის ნაჯერი ხსნარია წყალ-ბადაგის ან რძე-ბადაგის გამხსნელში.

პომადის მასა მასში შემავალი ძირითადი ნედლეულისა და დამუშავების მეთოდის მიხედვით არსებობს: უბრალო ანუ შაქრის

რძიანი კრემ-ბრიულე და ნაღების.

უბრალო პომადა მზადდება შაქრისაგან წყლისა და ბადაგის დამატებით. მასა იხარშება გარკვეულ სიმკვრივემდე და გამოკრისტალდება შემდგომი გაცივებისა და შედღვების შედეგად.

რძიანი პომადა მზადდება ანალოგიურად შაქრიანი პომადისა, მხოლოდ წყლის ნაცვლად რძის დამატებით.

კრემ-ბრიულეს პომადა წარმოადგენს რძიანი პომადის სახეობას, რომელიც შეხარშულია მოყავისფრო შეფერილობამდე და აქვს სპეციფიკური სასიამოვნო გემო.

ნაღების პომადა შეიცავს აგრეთვე რძეს და კრემ-ბრიულეს პომადისაგან განსხვავებით ცხიმის დიდ რაოდენობას.

პომადის კანფეტის ტექნოლოგია ძირითადად შედგება ორი პრო-ცესისაგან: I. პომადის მასის მომზადება და II. კორპუსის მიღება.

I. პომადის მასის მომზადება მოიცავს შემდეგ სტადიებს:

1. ძირითადი და დამხმარე ნედლეულის მომზადება;
2. პომადის სიროფის მიღება;
3. პომადის სიროფის შეხარშვა;
4. პომადის სიროფის გაცივება და შედღვება (კრისტალიზაცია);
5. კანფეტის მასის მიღება, ტემპერირება, არომატული და მღებავი ნივთიერებების დამატება.

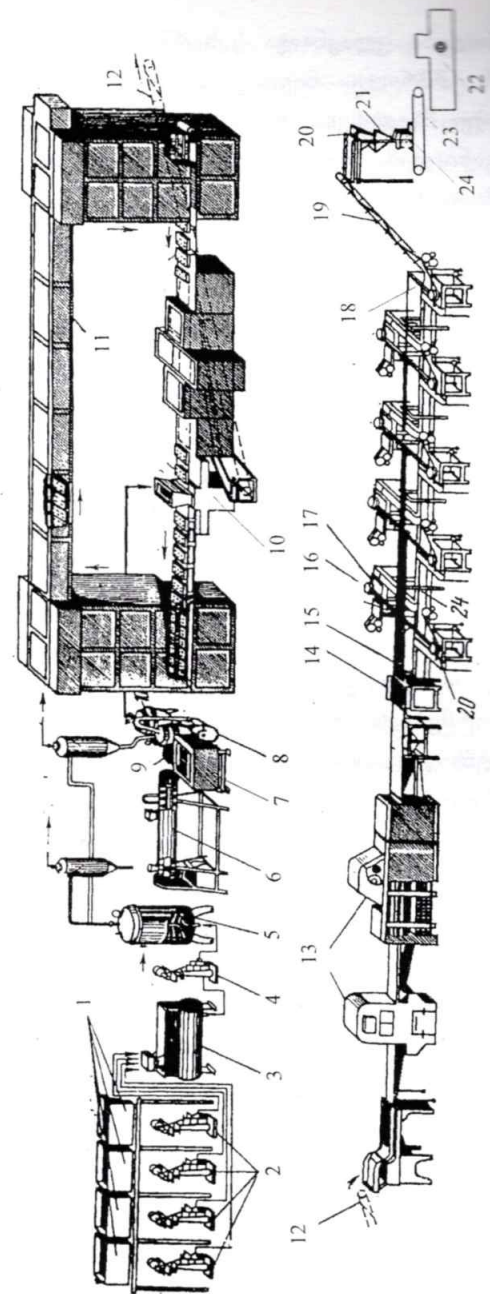
II. კორპუსის მიღება:

1. პომადის მასის დაფორმება, დაყოფნება;
2. პომადის კორპუსების მოჭიქურება;
3. გაცივება.

შემდეგ ხდება მზა ნაწარმის შეხვევა, შეფუთვა, მარკირება.

ყველა ნედლეულის მომზადება ხდება ტექნოლოგიური ინსტრუქციით გათვალისწინებული პირობების შესაბამისად.

პომადის კანფეტის წარმოების ტექნოლოგიური სქემა (ნახ.39) მოიცავს შემდეგ სტადიებს: სახარჯ ავზებში 1 მოთავსებულია შაქრის ხსნარი, ბადაგი და შესქელებული რძე. რეცეპტურული კომპონენტები პლუნჩერული ტუმბოთი 2 ჩაიტვირთება შემრევში 3, საიდანაც დუღილის ტემპერატურამდე გაცხელებული მასა,



ნახ.39. მოჭიქურებული პომადის კანფეტის წარმოების ტექნოლოგიური სქემა

ტუმბოთი 4 მიენოდება კლაკნილა სახარშ აპარატს 5. აქ იგი იხარშება 88-90% მშრალი ნივთიერებების შემცველობამდე. მოხარშული სიროფი ჩაედინება პომადის სადღვებ მანქანაში 6, სადაც ცივდება, განიცდის კრისტალიზაციას და ჩამოყალიბდება პომადის მასად. მზა პომადა გადადის შემკრებში 7, ხოლო შემდეგ ტუმბოთი 8 გადაიტუმბება მატემპერირებელში 9, რომელიც აღჭურვილია შემრევით. აქ მას ემატება მღებავი და არომატული ნივთიერებები. საჭირო ტემპერატურამდე შემთბარი პომადა ტუმბოთი მიენოდება კანფეტის ჩამოსასხმელი მანქანის 10 ძაბრში. აქედან პომადა ჩამოსასხმება ფორმებში, რომლებიც წარმოადგენენ ხონჩებში მოთავსებულ, დამფორმებელ მასალაში ამოტვიფრულ უჯრედებს. ხონჩები პომადიანი ფორმებით თავსდება კარადაში 11, სადაც ხდება ჰაერის შებერვა. კარადაში პომადა განიცდის გამყარებას. ხონჩები კანფეტის გამყარებული კორპუსებით კარადიდან კვლავ გადმოდის დამფორმებელ მანქანაში, სადაც იგი გადაყირავდება, თავისუფლდება კანფეტის კორპუსებისაგან და ხელმეორედ მზადდება შემდეგი დაფორმებისათვის. მზა კანფეტის კორპუსები, დამფორმებელი მასალისაგან განმედილი, ტრანსპორტიორით 12 მიენოდება მომჭიქურებელი მანქანის 13 კორპუსების რიგებად დამწყობ მონყობილობას. მანქანაში 13 კანფეტის კორპუსი იფარება ჭიქურით. მოჭიქურებული კანფეტი გაივლის მაცივარ-კარადაში, სადაც ხდება ჭიქურის გაცივება.

ვიბროგამანანილებელზე 14,20 პარალელური რიგიდან კანფეტი წარმოქმნის 10 რიგს, მიმნოდებელი ტრანსპორტიორის 15 რიგების მიხედვით, რომლითაც მიენოდება შემხვევ მანქანა-ავტომატს 16. შეხვეული კანფეტი გვერდითი ტრანსპორტიორებით 17 მიენოდება ტრანსპორტიორს 18. დახრილი ტრანსპორტიორით 19, შეხვეული კანფეტი ჩაიტვირთება ავტომატური სასწორის 21 ბუნკერში 20. ყუთი 24 ივსება კანფეტით. შემდეგ, ყუთი ტრანსპორტიორით 23 მიენოდება დამბანდეროლებელ ავტომატს 22, რომელიც ხურავს ყუთის ზედა ფრთებს, ანებებს და უკეთებს მარკირებას. შეფუთული ყუთი მიენოდება ექსპედიციას.

პომადის მასის ხარისხი ძირითადად დამოკიდებულია მყარ ფაზის წვრილკრისტალურ სტრუქტურაზე. მაღალხარისხოვანი პომადაში კრისტალების ზომები არ უნდა აღემატებოდეს 10 მკმ-თუ პომადაში 20 მკმ და მეტი ზომის კრისტალების ოდენობა 20% ია, პომადა ხდება ძლიერ უხეში, ხოლო 40 მკმ ზომის ცალკეულ კრისტალების არსებობა მკვეთრად იგრძნობა გემო-თი. აიროვანი ფაზის მნიშვნელობა, ე.ი. ჰაერი, რომლითაც ხდება სიროფის გაჯერება მასის შედგენის დროს, მხედველობაში არ მიიღწევის მისი შემცველობის სიმცირის გამო, რაც შეადგენს 0,0026%, ხოლო მოცულობის 2%-ს, მზა პომადის სინესტე უნდა იყოს 9-12%.

პომადის მისაღებად რეცეპტულ ნარევი ემატება ბადაგის რომელიც ასრულებს ანტიკრისტალიზატორის როლს. ბადაგის მინიმალური რაოდენობაა შაქრის მასის 3%. თუ ბადაგის რაოდენობა შაქრის მასის 0,5 ნაწილია, მაშინ შაქრის კრისტალიზაციის მთლიანად გამორიცხულია. ამიტომ პომადის წარმოებაში ბადაგის აიღება შაქრის მასიდან 5-დან 25%-მდე ოდენობით.

მაღალკონცენტრული სიროფი მაღალ ტემპერატურაზე წარმოადგენს არანაჯერ ხსნარს. ტემპერატურის შემცირებით ხდება ნაჯერი, ხოლო ტემპერატურის შემდგომი შემცირებით შეიძლება იქცეს ზენაჯერად. საქაროზას კრისტალიზაცია შესაძლებელია მხოლოდ ზენაჯერი ხსნარიდან, რომელშიც კრისტალიზაციის ცენტრები წარმოიქმნებიან არა მაშინვე, არამედ გარკვეული დროის გასვლის შემდეგ.

შაქარ-ბადაგიანი პომადის სიროფის მომზადება უნდა აკმაყოფილებდეს შემდეგ მოთხოვნებს.

- ა) პომადის სიროფის გახსნისა და ხარშვის პროცესის მინიმალურად მცირე დრო;
- ბ) ბადაგის ან ინვერტული სიროფის შეყვანა სიროფის შეხარშვის ბოლოს;
- გ) სახარშ აპარატში ცხელი სიროფის დაყოვნების დროის შემცირება;
- დ) პომადის სიროფის წარმოების ნაკადურობა.

სადღვებ აპარატში 15-40 წმ-ის განმავლობაში სიროფიდან ჰაერი ითვისებს 1-დან 4%-მდე ტენს. გაცივების ინტენსიფიკაციისა და შედღვეების ენერგიულობით მიღებული პომადა შეიცავს 87-დან 95%-მდე 6 მკმ ზომის კრისტალებს და მასაში არ არის 20 მკმ-ზე მეტი ზომის კრისტალები.

რაც უფრო ენერგიულია შედღვება, ე.ი. რაც მეტ ბრუნს აკეთებს მექანიზმი, მით უფრო მცირეა პომადის კრისტალების ზომა. გარდა ამისა, პომადის სიროფის შედღვეების ინტენსიობა უზრუნველყოფს თანაბარი ზომის კრისტალების წარმოქმნას. გამოკვლევებით დადგენილია, რომ პომადის სადღვები აპარატის ოპტიმალური ბრუნვის სიჩქარეა 400-დან 800 ბრ/წთ (აპარატის გაბარიტული ზომებისაგან დამოკიდებულებით).

შედღვებილი პომადა, ტემპერატურით 67-72°C უწყვეტად გადმოდის შემდღვებიდან, თვითდინებით ჩაედინება მატემპერირებელ მანქანაში, სადაც ემატება გემოვნებითი და არომატული ნივთიერებები. აქ მასის ტემპერატურა დაიყვანება საჭირო მნიშვნელობამდე, პომადის სახეობისაგან დამოკიდებულებით და მზადდება დაფორმებისათვის.

პომადის მასის დაფორმების მეთოდებიდან ყველაზე უფრო მიღებულია დაფორმება სახამებელში ჩამოსხმის გზით. თუმცა შეიძლება დაფორმება შაქრის ფხვნილის ფორმებში ჩამოსხმითაც. ფორმებისთვის ძირითადად გამოიყენება სიმინდისა და კარტოფილის სახამებელი. კარტოფილის სახამებლის კლეისტერიზაციის ტემპერატურაა 55-56°C, ხოლო სიმინდისა - 64-71°C.

სახამებლის ტენიანობა დიდ გავლენას ახდენს ფორმის ხარისხზე, რაც ნაკლებია სახამებლის ტენიანობა, მით ნაკლებად ეწებება ის შტამპის ზედაპირს. სახამებლის ტენიანობა არ უნდა იყოს 5%-ზე ნაკლები და არ აღემატებოდეს 9%-ს. პერიოდულად აუცილებელია მისი გამოშრობა და გაცრა. სახამებელი ძლიერი გაჭუჭყიანების დროს უნდა შეიცვალოს ახალი ულუფით.

ჩამოსხმის პროცესი მიმდინარეობს შემდეგნაირად: სახამებლით სავსე ხის ხონჩები ტრანსპორტიორის საშუალებით თავსდება ტვიფრის ქვეშ, რომლის საშუალებითაც სახამებლის ზედა-

პირზე ამოიკვეთება ანუ ამოიტვიფრება იმ ფორმის შესაბამისად ანაბეჭდი, რა სახის კანფეტის კორპუსიც მზადდება. შემდგომ ხონჩები მეორე ტრანსპორტიორით მიენოდება მადოზირებელ მოწყობილობის ქვეშ. სახამებლის უჯრედებში ტუმბოთი ისხმება თხევადი ან ნახევრადთხევადი კონსისტენციის კანფეტის მიმისათვის, რომ კანფეტის კორპუსს გააჩნდეს სასურველი სტრუქტურა, ხონჩები კორპუსებით მიენოდება დასაყოვნებლად კარადაში, დაყოვნების ხანგრძლივობა 20-25°C ტემპერატურაზე შეადგენს 2,5 საათს.

ფორმებში ჩამოსხმული კანფეტი გაცივების დროს მაგრდება ამ პროცესს თან ახლავს საქაროზას შემდგომი კრისტალიზაცია და მყარი ფაზის წილის ზრდა. შემდეგ სპეციალური მოწყობილობით ხონჩები გადაყირავდება დ მასში მყოფი სახამებელი კანფეტის კორპუსები ჩაიყრება ქვემოთ მოთავსებულ დაქანებულ ვიბროსაცერზე, საიდანაც მზა კორპუსები სპეციალური ტრანსპორტიორით გადმოდის მანქანიდან, ხოლო ცარიელი ხონჩები თავიდან ივსება სახამებლით, იტვიფრება და პროცესი მეორედ დაყოვნების შემდეგ კანფეტის კორპუსებს ჰაერის ნაკადით სცილდება სახამებელი და შემდეგ ინმინდება ჯაგრისებით სახამებლის დარჩენილი ნაწილის მოსაცილებლად. მზა კანფეტის კორპუსები მიენოდება მომჭიქურებელ მანქანას, რის შემდეგ ხდება მისი გაცივება, შეხვევა, შეფუთვა და მარკირება.

პომადის კანფეტის მასების ერთ-ერთ უარყოფით მხარეს ითვლება ის, რომ შენახვის დროს ისინი კარგავენ ტენს, რის შედეგადაც იზრდება მყარი ფაზის შემცველობა, ხდება კრისტალიზაციის შენეება და გამსხვილება. ამის გამო ნაწარმი ხდება მარტივი და გემოვნებით არასასიამოვნო. ამ პროცესს პომადის დაყოვნება ეწოდება. ნაწარმის დაძველების დაწყების პირველი ნიშნები ვენებელია ჯერ ზედაპირზე, ხოლო შემდეგ ნაწარმის შიგნით თეთრი ლაქების გაჩენა.

პომადის მასების დაძველების შემცირების სამი მეთოდი არსებობს:

1. პომადის კანფეტის მასების მომზადების დროს, ისეთი ნივთიერებების დამატება, რომლებიც ზრდის პომადის თხევადი ფაზის ზედაპირზე ორთქლის დრეკადობას. ასეთია: ინვერ-ტული სიროფი, კვერცხის ცილა, ხილის პიურე.
2. პომადის მასაში ისეთი ნივთიერებების დამატება, რომლებიც ინვესს საქაროზას ნელ ინვერსიას დაბალ ტემპერატურაზე, მაგ. ინვერტაზა.
3. პომადის მომზადების ტექნოლოგიური პროცესი წარმართოს ისე, რომ პომადა, ასევე კანფეტის მასა შეიცავდეს ფრუქტოზის საკმარის რაოდენობას, რომელიც წარმოიქმნება საქაროზის ნაწილობრივი დაშლის შედეგად, როგორც სიროფის მომზადებისას, ასევე მისი შეხარშვის დროს.

რძიანი პომადის კანფეტის მასები

რძიანი პომადის შემადგენლობაში შედის რძე და ზოგჯერ კარაქი. რძიანი პომადის მომზადებას, მიუხედავად იმისა, რომ მსგავსია უბრალო პომადისა, გააჩნია თავის სპეციფიკა, რაც განპირობებულია რეცეპტურაში რძის არსებობით. სიროფი მზადდება ჯერ შაქრის რძეში გახსნით, რომელიც გამთბარია 60-80°C, ხოლო შემდეგ ემატება კარაქი ან ბადაგი, შაქარ-ბადაგ-რძიანი სიროფი იხარშება ვაკუუმ-აპარატში (88-90%) მშრალი ნივთიერებების შემცველობამდე. ხარშვის პროცესი ხანგრძლივია, რადგანაც საჭიროა დიდი რაოდენობით წყლის ართმევა. ღია ფერის პომადის მიღება შეიძლება თუ სიროფის მომზადებისა და ხარშვის ტემპერატურა არ აღემატება 80°C. უფრო მაღალი ტემპერატურის პირობებში სიროფის ხარშვის დროს, პომადა იძენს მოყვითალო ფერს. მოხარშული სიროფი შეიძლება პომადის სადღვევებ მანქანაში.

ღია ყავისფერ რძიან პომადას უწოდებენ კრემ-ბრიულეს. ასეთი პომადის მისაღებად სიროფი განიცდის დაყოვნებას ხანგრძლივად (არანაკლებ 1 სთ) აპარატში, სადაც ტემპერატურა 108-110°C-ია. მაღალი ტემპერატურის მოქმედებით გლუკოზა და ფრუქტოზა უერთდება ცილების ამინომჟავებს, რის შედეგადაც

წარმოიქმნება მელანოიდები, რაც სიროფს აძლევს ღია ყავისფერ შეფერილობას, სპეციფიკურ სასიამოვნო გემოს და განსაკუთრებულ არომატს. ამის შემდეგ სიროფი იხარშება ატმოსფერულ წნევაზე ჩვეულებრივ კლაკნილილებიან აპარატში გამაცხელებელი ორთქლის წნევით 250-300 კპა. ორთქლის უფრო მაღალ წნევის პირობებში ნარევის ცილები განიცდიან შედედებას და შეიძლება ნარევი მიენვას კლაკნილას შიგა ზედაპირს. სიროფი იხარშება 88-91% მშრალი ნივთიერებების შემცველობამდე და შემდეგ შეიძლება პომადის სადღვევებ მანქანაში.

რძიანი პომადა შედგება ორი ფაზისაგან: მყარი ფაზა - შაქრის წვრილი კრისტალები და თხევადი ფაზა - შაქრის ნაჯერი ხსნარ-ბადაგის გამხსნელში. თხევადი ფაზის გამხსნელი შეიცავს ცილას. ამიტომ რძიანი პომადის შედედების დროს მას წარმოიქმნება აიროვანი ფაზა და მით მეტი რაოდენობით, რამეთუ პომადაში ცილა (ე.ი. რძე). აიროვანი ფაზის მოცულობა რძიან პომადაში შეადგენს მთელი მოცულობის არაუმეტეს 6%-ს.

რძიანი პომადები უფრო ნაკლებადაა შესწავლილი ვიდრე ჩვეულებრივი. რძიან პომადის წარმოქმნის ძირითადი კანონზომიერება იგივეა, რაც ჩვეულებრივისა. უბრალო პომადასთან შედარებით რძიანი პომადის სიროფი ნაკლებად კონცენტრულია რძიანი პომადის რეცეპტულ ნარევი საქაროზას გამხსნელია რძე-ბადაგის ნარევი. ეს უკანასკნელი შეიცავს მშრალ ნივთიერებებს, რომელთა ერთი ნაწილი მოქმედებს საქაროზას ხსნადობაზე მეორე ნაწილი კი არა. ეს მნიშვნელოვნად განასხვავებს რძიან პომადას ჩვეულებრივისაგან.

საქაროზას კონცენტრაციაზე ნაჯერ ხსნარში, ბადაგის შემდეგ, მნიშვნელოვან გავლენას ახდენს ლაქტოზა, რომელიც შედარებით როგორც რძის შემადგენლობაში და ასევე ცოტაოდენი კარაქში.

კრემ-ბრიულეს პომადისათვის განკუთვნილი სიროფი იხარშება პერიოდული ქმედების აპარატებში. თუ უბრალო პომადის ტემპერატურა სადღვევებიდან გამოტვირთვისას არის 55-60°C, რძიანი პომადისა შედარებით მაღალია - 70-75°C. დანარჩენი პროცესები ანალოგიურია ჩვეულებრივი პომადის კანფეტის წარმოებისას.

ხილისა და ხილ-ლაბის კანფეტის წარმოების ტექნოლოგია

ხილისა და ხილ-ლაბის კანფეტის მასა მზადდება დალაბების უნარის მქონე გარგარის პიურესაგან, რომელსაც შეიძლება დაემატოს სხვა კურკოვნების ან ვაშლის პიურე.

გარგარის პიურე წარმოქმნის ვაშლის პიურესაგან განსხვავებით ლაბას, რომლის დამახასიათებელი თვისება ისაა, რომ ის არ ამოდის მაგარი ფორმიდან, ამიტომ ასეთი კანფეტის მასები დაფორმებისათვის ჩამოისხმება სახამებლის ან შაქრის უჯრედებში.

კანფეტის მასისათვის დამახასიათებელი ლაბის წარმოქმნისათვის საჭიროა გარკვეული ხარისხის მქონე კომპონენტების განსაზღვრული თანაფარდობა: პექტინი - 0,8-1%, შაქარი - 70-85%, მჟავა - 0,6-1%.

ხილის მასის ლაბისწარმოქმნის უნარი ხასიათდება მასში პექტინის შემცველობით. ასევე მას უნდა ჰქონდეს განსაზღვრული არის მჟავიანობა pH 3-3,5. მჟავების ძალზე მაღალი შემცველობა არა მარტო აუარესებს მზა ნაწარმის გემოვნებით თვისებებს, არამედ იწვევს ხარშვის დროს დიდი რაოდენობით ფრუქტოზას წარმოქმნას, რის გამოც იზრდება მზა ნაწარმის ჰიგროსკოპულობა. რეკომენდირებულია ისეთი ხილის პიურეს გამოყენება, რომლის ლაბის სიმტკიცე ვალენტის მიხედვით შეადგენს 400-800 გ.

ხილის კანფეტის მასას აქვს ლაბისმაგვარი, ოდნავ ბლანტი სტრუქტურა, რომელიც მიიღება ხილ-კენკრის ნახევარფაბრიკატების (პიურეების) შაქართან შეხარშვით.

ხილის კანფეტის რეცეპტურაში გათვალისწინებულია მასში სხვა სახის ხილ-კენკრის ნედლეულის კომბინირება.

ძირითადად ხილის კანფეტის მომზადება ხდება გარგარის პიურესაგან, ხშირ შემთხვევაში ემატება ქლიავისა და დაბალი დალაბების უნარის მქონე ვაშლის პიურე. 100 წილ პიურეზე აიღება 100-150 წილი შაქარი. კანფეტის მასაში გემოსა და არომატის გასაუმჯობესებლად შეიძლება შეყვანილ იქნას ასევე ხილ-კენკრის სანოვაგე, მურაბა, ღვინო, სპირტი, ესენციები და სხვა.

მაღალი დალაბების უნარის მქონე ხილის ნახევარფაბრიკატების გამოყენების შემთხვევაში ტექნოლოგიური ინსტრუქციით

გათვალისწინებულია ბუფერული მარილების გამოყენება: (ნატრიუმის ლაქტატი, ნატრიუმის ციტრატი, ნატრიუმის ტარტრატი, ნატრიუმის დიფოსფატი). ეს მარილები ხელს უშლის ხარშვის დროს დალაბების პროცესს და მარედუცირებელი შაქრების რაოდენობის ზრდას, ამცირებს მასის სიბლანტეს და დალაბების ტემპერატურას 96°C-დან 65°C-მდე, რაც ხელს უწყობს კანფეტის მასის ხარშვას ვაკუუმ-აპარატში დაბალ ტემპერატურაზე და მნიშვნელოვნად აუმჯობესებს ნაწარმის ხარისხს: ფერს, არომატს.

დასამატებელი ბუფერული მარილების რაოდენობა დამოკიდებულია:

1. პიურეს მჟავიანობაზე, რაც მეტია მჟავიანობა, მით მეტი მარილის დამატებაა საჭირო;
2. მზა ნაწარმის საბოლოო სინესტეზე, რაც მეტი მარილი ემატება, მით ნაკლები სინესტის მზა ნაწარმი მიიღება და პირიქით;
3. დალაბების ხანგრძლივობაზე, რაც მცირეა დალაბებისათვის საჭირო დრო, მით მცირე რაოდენობით ემატება ბუფერული მარილი.

რეცეპტული ნარევის მომზადების წინ ვაშლისა და სხვა ხილის პიურეები მოწმდება მშრალი ნივთიერებებისა და მჟავების შემცველობაზე. თუ მშრალი ნივთიერებების შემცველობა პიურეში მაღალია, აუცილებელია გაიზარდოს შაქრის რაოდენობა შესაბამისად. პიურესა და შაქრის თანაფარდობა კი განპირობებულია პიურეს რაოდენობითა და ხარისხით.

თუ პიურე ხასიათდება მაღალი მჟავიანობით, რეცეპტურაში უნდა გაიზარდოს შაქარი და პირიქით.

რეცეპტული ნარევის მიღება წარმოებს პერიოდული უწყვეტი ქმედების შემრევში. შაქარი შეიძლება გაიხსნას უშუალოდ პიურეში ან დაემატოს სიროფის სახით. რეცეპტულ ნარევში მშრალი ნივთიერებების რაოდენობა უნდა იყოს 35-60%; მაშინ შეიძლება მოიხარშოს კლაკნილ-მილებიან სახარშ აპარატში უწყვეტი ან პერიოდული ქმედების ღია სახარშ ქვაბში ან სფერულ ვაკუუმ-აპარატში. მასა იხარშება 78-82% მშრალი ნივთიერებების

შემცველობამდე; მოხარშული მასის ტემპერატურა ფორმებში ჩამოსხმის დროს უნდა იყოს 90-95°C. დალაბების პროცესის დასაჩქარებლად ფორმები კორპუსებით დაყოვნდება კარადაში, სადაც ჰაერის ტემპერატურაა 9-10°C. დაყოვნების პროცესში მიმდინარეობს მასის დალაბება. ლაბა წარმოიქმნება პექტინის ნაწილაკების ერთმანეთთან დაახლოებისა და გადაბმის შედეგად.

ლაბის წარმოქმნის პროცესზე გავლენას ახდენს მასის ტიტრული მჟავიანობა. ლაბის წარმოქმნისათვის მასაში დასამატებელი მჟავას რაოდენობა იცვლება პექტინის ხარისხის, რაოდენობისა და შაქრის შემცველობისაგან დამოკიდებულებით. ლაბის წარმოქმნისათვის საჭიროა: პექტინი - 0,8%, შაქარი - 85-70%, მჟავა - 0,6-1% (ლიმონმჟავაზე გადაანგარიშებით).

ხილის კანფეტის წარმოებაში სასურველია მასაზე მექანიკური ზემოქმედებები (ტრანსპორტირება, გადატუმბვა, თერმული დამუშავება) მინიმუმამდე უნდა იქნეს დაყვანილი, რათა არ მოხდეს სტრუქტურის დაშლა და მიღებული იქნას საჭირო სიმტკიცის კანფეტის კორპუსი. მშრალი ნივთიერებების თანაბარი რაოდენობით შემცველობის დროს ვაშლის პიურეს ფუძეზე მიღებული ლაბის სიმტკიცე ორჯერ მეტია, ვიდრე ქლიავის პიურეს ფუძეზე მომზადებული კორპუსებისა.

საკმარისი სიმტკიცის ლაბისა და კარგი გემოს ნაწარმის მისაღებად საჭიროა შაქრის რაოდენობა ალებულ იქნეს 100-150% პიურეს მასასთან შედარებით. შაქარი კოლოიდურ სისტემაზე მოქმედებს როგორც დეჰიდრატატორი, რისი წყალობითაც ლაბის სტრუქტურული ბადე უფრო მტკიცეა და მდგრადი. გარდა ამისა, შაქრის თანაობისას იზრდება დისპერსიული არის სიბლანტე, რაც მოქმედებს ლაბის სტრუქტურის მდგრადობაზე.

ხილის პიურეს გარკვეული მჟავიანობის გამო (0,5-დან 2%-მდე) ხდება დიდი რაოდენობით რედუცირებული ნივთიერებების (20-50%) წარმოქმნა, ამიტომ ხილის კანფეტის მასა პრაქტიკულად არ განიცდის დაშაქრებას.

ხილის კორპუსიანი კანფეტის წარმოების ტექნოლოგიური სქემა ასეთია: ღია სახარშ ქვაბში შემრევიდან მიენოდება წარევი.

შემრევი შაქარი იტვირთება დოზატორით, ხილის პიურესა და ნატრიუმის ლაქტატის წარევი ტუმბოთი. მიღებული ხილისა და შაქრის წარევი სინესტით 50-55%, ფილტრის გავლით, ტუმბო საშუალებით მიენოდება სახარშ აპარატს. მაღალი ხარისხის ნაწარმის მისაღებად ხილის მასების ხარშვა რეკომენდირებულია ვაკუუმპარატებში. ასევე შესაძლებელია შემრევით აღჭურვილია სახარშ ქვაბში (ხარშვის საბოლოო ტემპერატურა 107-110°C) ან კლაკნილა სახარშ ვაკუუმ-აპარატში (ხარშვის საბოლოო ტემპერატურით 80-90°C). მოხარშული მასა სინესტით 13-22% ორთქლამრთმევის გავლით მიენოდება მატემპერირებელ მანქანას. ჩამოსხმა ხდება სახამებლის ფორმებში. ხონჩები კანფეტის კორპუსებით მიენოდება დასაყოვნებელ კარადას, შემდეგ კი ხდება მათი გადმოყირავება და კანფეტის კორპუსების სახამებლიდან განცალკევება. განმენდილი კორპუსები თვითდამწყობ ტრანსპორტიორით მიენოდება მომჭიქურებელ მანქანას, საიდანაც გამაცივებელი კარადის გავლით - შეხვევაზე.

ლაბიანი კანფეტის მასის მომზადებისათვის ჯერ მზადდება განსაზღვრული სინესტის შაქარ-აგარის, შაქარ-პექტინის ან სხვა დამლაბებლის სიროფი. შემდეგ ამ სიროფს ემატება მღებავი და გემოვნებითი ნივთიერებები, ხდება მასის ტემპერირება (დამლაბებელი აგენტის სახეობის შესაბამისად) და მიენოდება ჩამოსხმაზე.

ხილ-ლაბიანი კანფეტის კორპუსების მომზადებისას კი ცალკე მზადდება შაქრის სიროფი დამლაბებელ აგენტთან ერთად, მშრალი ნივთიერებების შემცველობით 75-76%, მიენოდება მატემპერირებელ მანქანას, სადაც მას ემატება იგივე სინესტემდე ცალკე შეხარშული შაქრიანი ხილის მასა. ამ მასების შერევის შედეგად მიღებული მასის ტემპერატურა უნდა იყოს 78-80°C. ტემპერირებული მასა მიენოდება ჩამოსხმაზე. ჩამოსხმელი მანქანის ხვიმირა აღჭურვილია შემრევით, სადაც ხდება სპირტის, კონიკის, ესენციის და სხვა გემოვნებითი ნივთიერებების დამატება.

ხილისა და ხილ-ლაბის კანფეტის წარმოების ტექნოლოგიური სქემები განსხვავდება ერთმანეთისაგან დაფორმების მეთოდებით. ხილ-კენკრის ფუძეზე მომზადებული კანფეტის მასები შეიქმნება

ლება დაფორმდეს როგორც ჩამოსხმით, ასევე ნაცხებით, ხოლო ხილ-ლაბის და ლაბის კორპუსიანი კანფეტის მასები შეიძლება დაფორმდეს როგორც სახამებელში ჩამოსხმით, ასევე პლასტიკის სახით დასხმით, რომელიც დალაბების შემდეგ დაიჭრება კანფეტის კორპუსის ზომამზე.

თხილიანი კანფეტის მასების წარმოება

თხილიანი კანფეტის მასები შედგება წვრილად დაქუცმაცებული ცხიმშემცველი თესლების, მყარი ცხიმის და შაქრის ნარევისაგან. თხილის მასა შეიცავს 1/3 ცხიმს, ხოლო თხილიანი კანფეტის მასები შეიცავს 60% ცხიმს, ტენიანობა არაუმეტეს 2-3%.

კანფეტის მასების მოსამზადებლად თხილი გამოიყენება სხვადასხვა სახით: 1) დაფქვილი (ანუ გასრესილი) 2) დაღერლილი და 3) მთლიანი ანუ ნაჩურთის სახით.

მაღალხარისხოვანი კანფეტის ნაწარმი მიიღება ნუშის გული-საგან, ასევე გამოიყენება ნიგოზი, არაქისი, კეშიუ და სხვა ცხიმშემცველი თესლები.

თხილის ცხიმები ძირითადად უჯერი ცხიმოვანი მჟავების ტრიგლიცერიდებია, ამით აიხსნება მათი თხევადი კონსისტენცია. ჩვეულებრივ პირობებში მათი უჯერობა დამძალეებისადმი მიდრეკილებას განაპირობებს, რაც ცუდად მოქმედებს თხილიანი კანფეტის მასების გემოვნებით თვისებებზე. დამძალეა შეიძლება გამოწვეული იქნას იმ ჟანგვითი პროცესების გამო, რომლებსაც ცხიმები განიცდიან ჰაერის ჟანგბადთან კონტაქტში. ჟანგვითი პროცესის შეჩერება შესაძლებელია მასაში ბუნებრივი ან სინთეზური ანტიდამჟანგველების (მათ შორის ბუნებრივი ანტიდამჟანგველია ხსნადი E ვიტამინი) შეტანით. E ვიტამინს საკმარაოდენობით შეიცავს სოიოს მარცვალი, სიმინდის ჩანასახი.

თხილის გულის ცილები წარმოდგენილია გლობულინებით, რომელიც მიეკუთვნება მარტივი ცილების ჯგუფს. გლობულინები სუფთა წყალში არ იხსნებიან, გაცხელებით განიცდიან შედედებას. ცილების სტრუქტურაში არის ამინომჟავები, მათ შორისა

ლიზინი და ტრიფტოფანი, რითაც აიხსნება კანფეტის მალაქვებითი ღირებულება.

თხილის მასა არის ორი სახის: 1) მარციპანი - რომელიც შეიცავს ნედლი თხილის მასას და 2) პრალინე - მოხალული თხილის გული.

მარციპანის ორი სახე არსებობს: ნედლი და მოხარშული.

მოხარშული მარციპანის მომზადება ხდება შემდეგი ოპერაციებით: ნაყოფის დაორთქვლა, გასუფთავება, გაშრობა და გახეხვა დაორთქვლა ხდება შემდეგნაირად: ღია ქვაბში თხილის მასასასხამენ ცხელ წყალს და აცხელებენ 70-80°C-მდე. შემდეგ აყოვნებენ 5-10 წუთს. რის შედეგადაც კანი ადვილად ცილდება გულს 2 ლილვს შორის გატარებით. მიღებულ მასას აშრობენ 5-60°C-ზე 95-96% მშრალი ნივთიერებების შემცველობამდამომომრალი თხილი გაისრისება სამვალციან მანქანაზე და მიღებული მასა შეერევა შაქრის ფქვილს შეფარდებით 1:1, შემრევა 10-15 წუთის განმავლობაში. რადგან მარციპანის მასა თერმულად არ მუშავდება, ამიტომ იგი მალეფუჭადია და აქვს შენახვის შეზღუდული ვადა. კერძოდ, მოჭიქურებული კანფეტი ინახება 1 თვე მოუჭიქურებელი - 10 დღე.

პრალინე არის მოხალული და გასრესილი თხილის შაქრის ფქვილთან ნარევი. იგი შეიცავს 30% ცხიმს, 60% შაქარს, 96-99% მშრალ ნივთიერებებს.

პრალინეს მასა შეიცავს ცხიმების ნარევს, რომელიც შედგება თხილის თხევადი ზეთისა და რეცეპტურით დამატებული ცხიმისაგან. სტრუქტურით პრალინე დისპერსიული სისტემაა, რომელიც შეიცავს მყარი ფაზაა შაქრის კრისტალები და თხილის მყარი ნაწილები, ხოლო დისპერსიული არე - თხილის თხევადი ზეთები და რეცეპტურით დანამატი ცხიმები.

პრალინეს მასის მომზადების ტექნოლოგიური პროცესის ანალოგიურია შოკოლადის წარმოებაში კაკაოს მარცვლის დამუშავებისა და შედგება შემდეგი სტადიებისაგან: 1) თხილის გული გასუფთავება - დახარისხება; 2) მოხალვა; 3) გასრესა (დაქუცმაცება); 4) შერევა შაქრის ფქვილთან და სხვა რეცეპტურით

კომპონენტებთან; 5) მასის დაქუცმაცება; 6) მასის განზავება და გამოყვანა.

თხილის გულის განმენდა ხდება მიწის, კენჭების, სხვა გარეშე მინარევებისა და ნაჭუჭის ნატეხებისაგან. ასევე განმენდა-დამხარისხებელ მანქანებზე ხდება მათი დახარისხება ზომების მიხედვით.

თხილის მოხალვა წარმოებს უწყვეტი ან პერიოდული ქმედების აპარატებში. მოხალვის ტემპერატურაა 130-170°C, რის შემდეგაც ნაყოფში მშრალი ნივთიერებების შემცველობა ხდება 97,5-98%. მარცვლები მუქდება, იძენს დამახასიათებელ სასიამოვნო გემოსა და არომატს.

მოხალვის პროცესში ტენის მოცილებასთან ერთად მიმდინარეობს თხილის შემადგენელი ნაწილების რთული ქიმიური გარდაქმნები, რის შედეგადაც ჩამოყალიბდება არომატი და გემო. ეს პროცესები არასრულადაა შესწავლილი. გარდაქმნას განიცდიან ცილები, ხოლო ფერის გამუქება აიხსნება მელანოიდების წარმოქმნით, რამდენადაც თხილის შემადგენლობაში შედის შაქრები და ამინომჟავები.

მოხალული თხილის მასა გაცივების შემდეგ მიენოდება ლილვებიან ნისქვილს, სადაც ხდება მისი გასრესა-დაქუცმაცება. მოხალული და გასრესილი თხილის მასა ღებულობს ნახევრად-თხევად კონსისტენციას. მიღებული მასის შერევა შაქრის ფქვილთან, ნაწილ ცხიმთან და სხვა რეცეპტურულ კომპონენტებთან ხდება გამათბობლით ალტურვილ შემრევ მანქანაში 35-40°C ტემპერატურაზე.

ამის შემდეგ ხდება მიღებული მასის დაქუცმაცება ხუთვალციან მანქანებზე, რის შედეგადაც მასის ცომისმაგვარი კონსისტენცია ხდება ბნევადი, დაქუცმაცების გამო ნაწილაკების ზედაპირის გაზრდის შედეგად პრაღინეს მასის ხარისხი განისაზღვრება დაქუცმაცების ხარისხით. ამიტომ მაღალი ხარისხის პრაღინეს მასის მისაღებად ხშირად მიმართავენ მასის მეორეჯერად ვალცირებას. ამ დროს მასას, მეორადი ვალცირების წინ ჩატვირთავენ შემრევში და უმატებენ რეცეპტურით გათვალისწინებული ცხიმის

ნაწილს, ცომისმაგვარი კონსისტენციის დაბრუნების მიზნით

განზავება და გამოყვანა წარმოებს შემრევში, ამ დროს მასა ემატება რეცეპტურით გათვალისწინებული რაოდენობის მყარ ცხიმის დარჩენილი ნაწილი, რომლის ნაწილაკების კრისტალიზაციის ოპტიმალური პირობების შესაქმნელად მიღებული მასა დამატებით ცივდება. ეს ოპერაცია ძირითადად სრულდება სპირალური ლილვიან მანქანაზე. ამ დროსაც მიმდინარეობს ცხიმის ნაწილრივი კრისტალიზაცია, რაც განაპირობებს დაფორმების დრუსტრუქტურის ჩამოყალიბების ხანგრძლივობის შემცირებას. მასა მიენოდება მატემპერირებელს, შემდეგ კი ხდება მიენოდება დაფორმება.

გრილიაჟის მასები იყოფა 2 სახედ: 1) მაგარი და 2) რბილი. გრილიაჟი წარმოადგენს ხილ-შაქრის ძლიერ შესქელებულ მასას, რომელსაც დამატებული აქვს დაღერლილი თხილი. თხილის რაოდენობა მასაში შეადგენს 18-35%-ს.

გრილიაჟის მასისათვის შაქარი დნება პერიოდული ქმედებითი სახარშ ქვაბში ან როტაციულ აპარატში. შაქრის დნობა პროცესი გრძელდება 30-40 წუთს. თხილის გულის მოხალვა ხდება 165-170°C-ზე, 2-3% ტენიანობამდე, შემდეგ მასა ცივდება ოთახ ტემპერატურაზე და დაქუცმაცდება. გამდნარ შაქარში ერევა დაქუცმაცებული თხილის გული, კარაქი, ვანილი. გრილიაჟის მასის გაცივებისათვის გადმოიტირება გამაცივებელ მაგიდაზე, სადაც ცივდება 60-70°C-მდე. მზა მასის სინესტა - 1,5-2%.

მაგარი გრილიაჟი მიიღება შემდეგნაირად: მზადდება შაქრის სიროფი, რომელიც იხარშება 120-122°C-ზე, შემდეგ ემატება რეცეპტურით გათვალისწინებული რაოდენობის თაფლი, კვლეი, იხარშება 130-132°C-ზე, შემდეგ ემატება კარაქი, დაქუცმაცებული თხილის გული და არომატული ნივთიერებები. მასის დაფორმება ხდება 105-110°C-ზე.

რბილი გრილიაჟის მასის მისაღებად წინასწარ მზადდება თხილის მასა, რომელშიც მშრალი ნივთიერებების რაოდენობა უნდა იყოს 80-82%. იგი იხარშება შაქართან ერთად, შემდეგ ემატება დაქუცმაცებული თხილი, ლიმონის მჟავა, ესენცია, ხდება მასა

ენერგიული შერევა და 90-95°C ტემპერატურით მიეწოდება დაფორმებისათვის. მზა მასაში მშრალი ნივთიერებების რაოდენობა უნდა იყოს 90%.

პრალინეს კანფეტის წარმოება.

პრალინეს კანფეტი წარმოადგენს წვრილად დაქუცმაცებული, მოხალული, გასრესილი, ცხიმშემცველი თხილის ნარევეს შაქართან და მყარ ცხიმებთან. კვებითი და გემოვნებითი თვისებების გაუმჯობესების მიზნით პრალინეს მასებში შეიძლება დაემატოს რძის პროდუქტები (მშრალი რძე, ნაღები), კაკაო-პროდუქტები (სრესილი კაკაო და კაკაოს ფხვნილი), თაფლი და სხვა რეცეპტურული კომპონენტები. როგორც პრალინეს მასის შემავსებელი, შეიძლება გამოყენებული იქნეს ვაფლისა და კარამელის ნამცეცები. პრალინეს წარმოებაში ტყის თხილისა და ფუნდუკის გარდა გამოიყენება არაქისი, ნუში და კეშიუ.

პრალინეს მასები დიდად ემსგავსებიან შოკოლადის მასებს, როგორც შემადგენლობით და წარმოების პროცესებით, ასევე ზოგი-ერთი ფიზიკო-ქიმიური თვისებებით. პრალინეს მასები, ისე როგორც შოკოლადი, შეიცავს დაახლოებით 1/3 ცხიმს, 50-60% შაქარს და 1,5-2,5% ტენს.

მყარი ცხიმის სახით, როგორც პრალინეს კანფეტის კორპუსის სტრუქტურის ძირითადი წარმომქმნელი, გამოიყენება კაკაოს ზეთი და საკონდიტრო ცხიმი. თხილის თხევადი ცხიმები პრალინეს მასას ანიჭებს პლასტიკურობას. პრალინეს მასაში მყარი და თხევადი ცხიმების რაოდენობა განაპირობებს მასის სიმტკიცეს.

პრალინეს კანფეტის ასორტიმენტი მრავალფეროვანია და შეიძლება დაიყოს ორ ჯგუფად: პრალინეს მასები ერთფენიანი კორპუსით და პრალინეს კორპუსი ვაფლის ფენებს შორის.

პრალინეს კანფეტის წარმოება შედგება შემდეგი ტექნოლოგიური სტადიებისაგან: ნედლეულის მომზადება, თხილის გულის გასუფთავება-დახარისხება და თბური დამუშავება, მისი დაქუცმაცება, მასის გამოყვანა, დაყოვნება (ტემპერირება), დაფორმება,

გაცივება და ჩალიჩის სტრუქტურის ჩამოყალიბება, დაჭრა, მოჭკურება, შეხვევა, მარკირება.

ნედლეულის მომზადება. თხილის გასუფთავება-დახარისხება წარმოებს მტვერის, ტარის ბოჭკოს, ნაჭუჭის, ფერომინარევებ მოცილების მიზნით, რაც სრულდება გამწმენდ-დამხარისხებელ მანქანებზე (კაკაოს მარცვლის ანალოგიურად).

თხილის გულის თბური დამუშავება (მოხალვა) წარმოებს ტენის 1,5-3%-მდე დაყვანის მიზნით, აგრეთვე ფერის შეცვლილი დამახასიათებელი გემოსა და არომატის ჩამოყალიბების მიზნით. მოხალვის პროცესში ხდება ცილოვანი ნივთიერებების ფრაგმენტული შემადგენლობის ცვლილება, აგრეთვე იცვლება ნახშირწყლოვანი კომპლექსი, ნაწილობრივ ცხიმები და ა.შ.

თხილის ხარისხის გაუარესების თავიდან აცილების მიზნით თბური დამუშავების ხანგრძლივობა 120-140°C საბოლოო ტემპერატურის პირობებში არ უნდა აღემატებოდეს 25-30 წუთს. მოხალვის შემდეგ თხილი სწრაფად უნდა გაცივდეს 60°C ტემპერატურამდე.

მოხალვის პროცესში ხდება ბაქტერიული ფლორის განადგურება, რაც შემდგომი დამუშავების დროს იცავს თხილსა და პრალინეს მასას გაფუჭებისაგან.

თხილის გულის თერმული დამუშავება ხდება როგორც პერიოდული, ასევე უწყვეტი ქმედების აპარატებში. უწყვეტ მეთოდით ВИС-42DK აპარატებში დამუშავების დროს თხილის გულის შრობა ხდება გახურების ზონის ზედა თაროებზე 140°C ტემპერატურის მქონე ცხელი ჰაერით 25-30 წუთის განმავლობაში, შემდეგ კი მიეწოდება გამაცივებელ თაროებზე, სადაც 15-20 წუთის განმავლობაში 35-40°C ტემპერატურამდე ცივდება.

პერიოდული მეთოდით თხილის მოხალვის დროს გამოიყენება სფერული და ცილინდრული მოსახალი აპარატები. სფერულ აპარატებში თხილის მოხალვა ხდება ცხელ აირთან მისი უშუალო კონტაქტის პირობებში. მოხალვის ხანგრძლივობა მერყეობს 15-დან 25 წუთამდე, თხილის საბოლოო ტემპერატურაა 125°C. მოხალული თხილი იყრება მიმღებში, სადაც ცივდება ჰაერის შებერ-

ვით.

ცილინდრულ აპარატებში მოსახალავი თხილი ულუფებად მიენოდება მბრუნავ ჰორიზონტალურ ცილინდრს, რომელიც ცხელდება გარედან ცხელი აირით. თხილსა და თბომატარებელს არ გააჩნია უშუალო კონტაქტი. მოხალავის შემდეგ თხილი ცივდება ბადიანი ძირის მქონე ურიკაზე გამაცივებელი ჰაერით.

თხილის დახარისხება და მოხალავა ხდება სანარმოში, უშუალოდ მოსამზადებელ საამქროში, სასურველია ასეთი პროცესის მთლიანი ან ნაწილობრივი იზოლირება.

მაღალხარისხოვანი პრალინეს კანფეტის მისაღებად თხილის მასები უნდა მოიხალოს ხელმეორედ შაქართან ერთად. თხილის გული შაქრის ფქვილთან ერთად იყრება ქვაბში, რომელიც ცხელდება აირით ან ელექტროგამახურებლით. მოხალავა წარმოებს ენერგიული მორევის პირობებში, სანამ შაქარი არ დაიწყებს დნობას. შაქართან მოხალულ თხილის გულს აქვს კარამელიზირებული, ნადნობი შაქრის დამახასიათებელი არომატი. მისგან მიღებული კანფეტის მასა კი გამოირჩევა განსაკუთრებით სასიამოვნო გემოთი. 1 წილ თხილის გულზე აღებული უნდა იქნეს 1 წილი შაქრის ფქვილი.

რეცეპტურული ნარევის მომზადება. ამ ტექნოლოგიური სტადიის ძირითადი დანიშნულებაა რეცეპტურული კომპონენტების შერევის გზით მიღებულ იქნას ერთგვაროვანი, პლასტიკური მასა ტემპერატურით 30-40°C. ამასთან აღნიშნულ ეტაპზე ხდება რეცეპტურით გათვალისწინებული ცხიმის 2/3 ნაწილის დამატება.

პრალინეს მასების შემადგენელი ნაწილების შერევის მიზანია ისეთი სუსპენზიის მიღება, სადაც დისპერსიულ არეს წარმოადგენს გამდნარი ცხიმების ნარევი, ხოლო დისპერსიულ ფაზას – შაქრის ფქვილის, თხილის და სხვა კომპონენტების მყარი ნაწილაკები.

მყარი ფაზის მაღალი კონცენტრაცია, ერთის მხრივ და თხევადი ფაზის მაღალი სიბლანტე, მეორეს მხრივ, აძნელებს ერთგვაროვანი სუსპენზიის წარმოქმნას, რომლის მიღებაც შესაძლებელია მხოლოდ ხანგრძლივი შერევით.

პერიოდული მეთოდით პრალინეს მასის რეცეპტურული ნარევი მზადდება მელანჟორებში ან შემრევ მანქანებში (Z-ის მაგვარი ფრთებით და გამაცხელებლით), სადაც თანმიმდევრულად იტვირთება გასრესილი თხილი, შაქრის ფქვილი, რეცეპტურით გათვალისწინებული ცხიმის 2/3 და სხვა კომპონენტები, გემოვნებითი არომატული დანამატების გარდა. მასის საერთო ცხიმოვანი შეადგენს 23-28%-ს.

პრალინეს მასის უწყვეტი მეთოდით მიღების დროს მომზადებული ნედლეული და ნახევარფაბრიკატები დოზირების შემდეგ განსაზღვრული თანმიმდევრობით მიენოდება პერიოდული ქმედების ორთათიან შემრევს, სადაც მასის შერევა მიმდინარეობს წუთის განმავლობაში. შემდეგ მასა საბოლოო შერევისათვის მიენოდება მეორე შემკრებ-შემრევში, საიდანაც განუწყვეტლად გადაენოდება დასაქუცმაცებლად.

ერთგვაროვანი და პლასტიკური მასის მისაღებად რეცეპტურული ნარევის შერევა რეკომენდირებულია მიმდინარეობდეს 1-20 წუთის განმავლობაში.

რეცეპტურული ნარევის დაქუცმაცება. პრალინეს მასების დაქუცმაცება ხორციელდება ლილვიან ნისქვილზე, რომელსა გააჩნია 5 გლუვი ლილვი. ისინი მოძრაობენ სხვადასხვა სიჩქარის ლილვებს შორის ღრეჩო თანდათან იცვლება, მცირდება იგი 1-დან 0,02-0,03 მმ-მდე.

რეცეპტურული ნარევის დაქუცმაცების პროცესში, გასრესის გზით ხდება მყარი ფაზის შემადგენელი ნაწილაკების ზომების შემცირება, რის შედეგადაც იზრდება მყარი ნაწილაკების ზედაპირის ფართობი. ამასთან, ცხიმის რაოდენობა, რომელიც მასაში იყრის მისი ლილვებში გატარებამდე, არასაკმარისი ხდება ნაწილაკების ერთგვაროვან პლასტიკურ მასად შეკავშირებისათვის. ამის გამო ნახევარფაბრიკატის წვრილად დაქუცმაცებული მასა იძენს ფხვნილისმაგვარ კონსისტენციას.

ლილვებში გატარების დროს ხახუნის შედეგად ხდება პრალინეს მასის გაცხელება. ტემპერატურის შემცირების მიზნით

ნისქვილის თითოეულ ლილვს შიგნიდან მიეწოდება გამაცივებელი ნყალი.

ხუთლილვიან მანქანაზე პრალინეს მასის დაქუცმაცების პროცესის ძირითადი ტექნოლოგიური მახასიათებლებია: დაქუცმაცების ხარისხი პროცენტებში, მასის ტემპერატურა ლილვებში გატარებამდე და გატარების შემდეგ, ხუთლილვიანი ნისქვილის მწარმოებლობა. დადგენილია, რომ პრალინეს მასის დაქუცმაცების ხარისხი უტოლდება შოკოლადის მასის დაქუცმაცების ხარისხს.

პრალინეს მასის დაქუცმაცების ხარისხი ბევრადაა დამოკიდებული ხუთლილვიანი მანქანის ლილვებს შორის ღრეჩოს სიდიდეზე, ე.ი. მის მწარმოებლობაზე. 2000-3000 კგ/სთ მწარმოებლობის ხუთლილვიანი მანქანისათვის პრალინეს მასების დაქუცმაცება ხარისხი შეადგენს 75-60%-ს, 1000-1800 კგ/სთ-თვის – 80-76%-ს, 750-900 კგ/სთ-თვის – 85-82%-ს, 500-600 კგ/სთ-თვის – 90-98%-ს და 400 კგ/სთ მწარმოებლობის დროს 92-93%.

პრალინეს მასების ტემპერატურა ლილვებში გატარების დროს იცვლება 20-40°C-ის ფარგლებში, რაც ძირითადად დამოკიდებულია მანქანის ლილვების გაცივების რეჟიმზე.

დაქუცმაცების შემდეგ ფხვნილისებრი პრალინეს მასა მიეწოდება გასაცივებლად (დაყოვნება) საამქროში, ანდა გამოყვანაზე. პირველ შემთხვევაში პრალინეს მასეა ცივდება დიდ მოცულობებში 35-40°C-დან 24-28°C-მდე 1-3 დღის განმავლობაში, ხოლო შემდეგ მიეწოდება გამოყვანაზე.

მეორე შემთხვევაში დაქუცმაცებული პრალინეს მასა ტემპერატურით 35-40°C, როდესაც ცხიმები გამდნარ მდგომარეობაში იმყოფებიან, მიეწოდება გამოყვანაზე, შემდეგ კი საამქროში ცივდება დაფორმების ტემპერატურამდე დიდი მოცულობის ჩანში 12-24 საათის განმავლობაში.

ორივე შემთხვევაში, როდესაც გაცივება მიმდინარეობს დიდ მოცულობაში, ადგილი აქვს ტემპერატურის შემცირებას. ამასთან დაკავშირებით ირღვევა კრისტალიზაციის პროცესის მიმართულება, მასის სტრუქტურა ხდება უხეშდისპერსიული და არაერთგვაროვანი. გარდა ამისა, დაკავებულია დიდი საწარმოო ფართი.

მასების გამოყვანა. პრალინეს მასების გამოყვანის პროცესი ერთ-ერთი ძირითადი ოპერაციაა, რომელიც განსაზღვრავს დაფორმებისა და ჩალიჩის სტრუქტურის წარმოქმნის შემდგომ რეჟიმს. გამოყვანის ძირითადი დანიშნულებაა ერთგვაროვანი სტრუქტურისა და პლასტიკური კონსისტენციის პრალინეს მასის მიღება.

24-28°C ტემპერატურაზე წინასწარ გაცივებული ან უშუალოდ დაქუცმაცების შემდეგ 35-40°C ტემპერატურის მქონე ფხვნილმაგვარი სტრუქტურის მქონე პრალინეს მასა იტვირთება მიქსაქანაში ან მელანჟორში და ემატება ცხიმის დარჩენილი რაოდენობა, (1/3) შერევა გრძელდება 5-25 წუთის განმავლობაში. ბოლო მასას ემატება არომატული და გემოვნებითი ნივთიერებები. საბოლოოდ დამუშავებულ მასაში ცხიმის შემცველობა შეადგენს 28-35%-ს.

პრალინეს მასების გამოყვანის პროცესზე დიდ გავლენას ახდენს დაქუცმაცებული ნახევარფაბრიკატისა და ბოლოს დასრულებული ცხიმების ტემპერატურა. დაქუცმაცებული პრალინეს ნახევარფაბრიკატი 24-25°C ტემპერატურამდე გაცივებული, დარისტალბებული ცხიმოვანი ფაზით მიეწოდება გამოყვანაზე. შერევა ხორციელდება 26-28°C ტემპერატურის პირობებში, მასაში შემავალი ცხიმების დნობის ტემპერატურაზე დაბალი ტემპერატურის პირობებში. ასეთ დროს, ჩვეულებრივი ხანმოკლე (10 წუთამდე) შერევით არ ხერხდება ერთგვაროვანი სტრუქტურის მქონე მასის მიღება და დაკრისტალბებული ცხიმოვანი ფაზით თანაბრად გადანაწილება, რაც აუარესებს პრალინეს მასის ხარისხს, ინვეეს დაფორმებული ჩალიჩის დასკდომას, ზრდის სტრუქტურის ჩამოყალიბების ხანგრძლივობას.

მეორე შემთხვევაში დაქუცმაცებული პრალინეს მასას განმარტავანის დროს, როცა მისი ტემპერატურაა 35-40°C და ცხიმოვანი იმყოფება ხსნად მდგომარეობაში, 20 წუთზე მეტი ხანგრძლივობით შერევის დროს მიიღწევა ცხიმოვანი ფაზის უფრო თანაბარად გადანაწილება, ერთგვაროვანი სტრუქტურის მიღება და დამუშავებული მასა იძენს საკმარის პლასტიკურობას. შემდეგ იგი ც

დება დიდ მოცულობებში საამქროს პირობებში 12-24 საათის განმავლობაში დაფორმების ტემპერატურამდე. ეს კი ისევე, როგორც პირველ შემთხვევაში, ქმნის კრისტალიზაციის პროცესის არათანაბრობის პირობას მასის მთელ მოცულობაში და მიიღება უხეშდისპერსიული სტრუქტურის მასა.

გამოკვლევებით დადგენილია, რომ ნაზი სტრუქტურის კანფეტის მისაღებად ჩალიჩის სტრუქტურის წარმოქმნის პროცესის დაჩქარების მიზნით, პრალინეს მასების მიღების პროცესი საჭიროა წარმართოს ორ სტადიად:

პირველ სტადიაზე: ცხიმოვანი ფაზის, შაქრისა და თხილის დაქუცმაცებული მყარი ნაწილაკების თანაბრად გადანაწილები-სათვის შერევის პროცესი უნდა განხორციელდეს კრემისმაგვარი სტრუქტურის მთლიან დაშლამდე ცხიმების დნობის ტემპერატურაზე 2-3°C-ით მაღალი ტემპერატურის პირობებში.

მეორე სტადიაზე, მასის სტრუქტურის დაჩქარებული წარმოქმნის პირობის შექმნის მიზნით, კრისტალიზაციის ცენტრებისა და ცხიმის წვრილი კრისტალების მაქსიმალური რაოდენობის მისაღებად, აუცილებელია მასის სწრაფი გაცივება თხელ ფენად მასში შემავალი ცხიმების გამყარების ტემპერატურაზე 4-5°C-ით მაღალი ტემპერატურის პირობებში. ამის შემდეგ მასა უნდა მიეწოდოს დასაფორმებლად.

პრალინეს მასის დაფორმება. პრალინეს მასების დაფორმების პროცესი გამოირჩევა დამფორმებელი დანადგარის ტიპების დიდი სხვადასხვაგვარობით და დამოკიდებულია გადასამუშავებელი მასის სტრუქტურულ-მექანიკურ თვისებაზე.

პრალინეს მასების დაფორმება უმეტეს შემთხვევაში წარმოებს სხვადასხვაგვარი ფორმის ჩალიჩის გამოწნეხვით, პრალინეს მასის პლასტიკების დაჭრით სწორკუთხოვან და რომბისმაგვარ ფორმებად, ან გუმბათისმაგვარი კორპუსების დაჯენით.

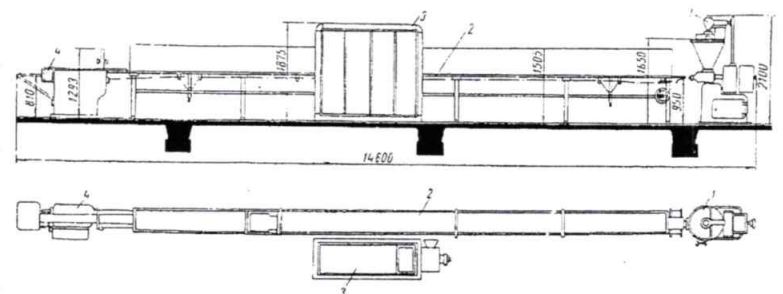
დაფორმების მეთოდის არჩევის დროს აუცილებელია გათვალისწინებული იყოს დამფორმებელი მექანიზმის სიჩქარის გრადიენტი, აგრეთვე დასაფორმებელი მასის სიბლანტე და პლასტიკური სიმტკიცე. დაფორმების პროცესის განმსაზღვრელ

ფაქტორს წარმოადგენს მასის ტემპერატურა, რადგან კანფეტის ჩალიჩის სტრუქტურის წარმოქმნის შემდგომი პროცესი დამოკიდებულია ცხიმოვანი ფაზის კრისტალიზაციაზე.

დღეისათვის საწარმოო პირობებში დაფორმების ტემპერატურა მერყეობს ძალიან დიდ ზღვრებში - 35-38°C-დან 27°C-მდე. ეს 8-10°C-ით აღემატება პრალინეს მასაში შემავალი ცხიმების წარევის გამყარების ტემპერატურას, რაც მოითხოვს ჩალიჩის გაცივების მნიშვნელოვნად დაბალ ტემპერატურას (3-6°C ნაცვლად 8-12°C-ისა) და სტრუქტურის წარმოქმნის პროცესის მეტხანგრძლივობას (35 წუთამდე).

დაფორმების პროცესზე არსებით გავლენას ახდენს მუშა ორგანოების დანწევა, რომლებიც განაპირობებენ მასის დეფორმაციას, მათ დენადობას. მასების გამონწეხვის წნევის გაზრდით შეიძლება წარმოიშვას იძულებითი სინერეზისი, რომელიც ითვლება უარყოფით მოვლენად და გულისხმობს პრალინეს მასიდან ცხიმების გამოყოფას. ცხიმოვანი ფრაქციის გამოყოფა აუარესებს ნაწარმის ხარისხსა და გარეგან სახეს, აგრეთვე დამფორმებელი მანქანის სანიტარულ მდგომარეობას.

პრალინეს მასების გაცივება და სტრუქტურის წარმოქმნა გამოწნეხვით დაფორმების დროს წინასწარ ტემპერირებული პრალინეს მასა იტვირთება დამფორმებელი მანქანის ხვიშირაში და ხდება გამოწნეხვა მატრიცის ნახვრეტეში უწყვეტი ჩალიჩის სახით (ნახ.40).



ნახ.34. პრალინეს კანფეტის კორპუსის დამფორმებელი ხაზი IIIФК

პრალინეს კანფეტის წარმოების მნიშვნელოვან ტექნოლოგიურ პროცესს წარმოადგენს პრალინეს ჩალიჩების გაცივება და სტრუქტურის წარმოქმნა მათ დაჭრამდე. ეს პროცესი ხორციელდება გამაცივებელ საკანში 2, რომელის სიგრძეა 13-27 მ. გაცივების ხანგრძლივობა – 5-35 წუთი. გამაცივებელი საკნის ჰაერის ტემპერატურა (კონდიციონერი 3), რომელიც მუშაობს კონვექციული სითბოცვლის პრინციპით, მერყეობს 3-დან 16°C-მდე (ასორტიმენტისაგან დამოკიდებულებით).

გაცივების პროცესის ინტენსიურობა განსაზღვრავს პრალინეს ჩალიჩისა და კანფეტის კორპუსის სტრუქტურულ-მექანიკურ თვისებებს და ნაწარმის ხარისხს. მიღებული კანფეტის ჩალიჩები იჭრება დამჭრელ მანქანაზე 4 ცალკეული კანფეტის კორპუსებად, აქედან კი ტრანსპორტიორის საშუალებით მიენოდება შემდეგ სტადიაზე.

შედღვებილი კანფეტის მასები

შედღვებილი მასა არის ქაფისმავარი სტრუქტურის, რადგანაც მასში თანაბრადაა განაწილებული ჰაერის ბუშტულაკები. ქაფისწარმომქმნელად გამოიყენება კვერცხის ცილა, ხოლო სტრუქტურის შესანარჩუნებლად კი ლაბისწარმომქმნელი ნივთიერებები, მაგალითად, აგარი.

კვერცხის ცილა ასეთი მასებისათვის გამოიყენება, როგორც ახალი, ისე გაყინული და მშრალი სახით.

მშრალი ცილა ხმარების წინ უნდა დასველდეს 18-20°C-ანი წყლით, 1 წილ ცილაზე აიღება 6 წილი წყალი. გაჯირჯვების შემდეგ ცილა 30-40 წუთის განმავლობაში კარგი მორევით ადვილად იხსნება.

წვრილფორიანი კანფეტის მასის მისაღებად საკმარისია ცილა 1-3%-ის ოდენობით, მაგრამ გამოიყენება უფრო მაღალი დოზირებაც.

ყველა შედღვებილი კანფეტის მასა ორი სახისაა: 1) მსუბუქი „სუფლე“, სუფლეს ტიპის, რომლებიც რეცეპტურისაგან დამოკი-

დებულებით არის ხილის შედღვებილი და რძიანი შედღვებილი და 2) მძიმე „ნუგა“.

შედღვებილი მასის წარმოების პროცესი შედგება შემდეგ სტადიებისაგან: 1) შაქარ-აგარ-ბადაგიანი სიროფის მიღება, 2) ცილის შედღვება, 3) წინასწარ შედღვებილი ცილის შერევს სიროფთან და შედღვება. შედღვება ხდება შემდღვებ მანქანაზე შემდგომ ემატება არომატული ნივთიერებები.

მსუბუქი ტიპის შედღვებილი მასა „სუფლე“. გაფილტრულ აგარის ხსნარი თავსდება სახარშ ქვაბში, ემატება შაქარი, ბადაგი და მიღებული შაქარ-აგარ-ბადაგიანი სიროფი იხარშება 75-83% მშრალი ნივთიერებების შემცველობამდე. პარალელურად ხდება შემდღვებში კვერცხის ცილის შედღვება. როცა კვერცხის ცილის მოცულობა გაიზრდება ორჯერ, თანდათან ემატება 60-70°C-მდე შეგრილებული შაქარ-აგარ-ბადაგიანი სიროფი და შედღვება გრძელდება მასის წვრილფორიანი სტრუქტურის მიღებამდე. შედღვების შემდეგ ემატება გემოვნებით და არომატულ ნივთიერებები. შერევის შემდეგ ხდება ნაწარმის დაფორმება, მზ. მასა შეიცავს 78-80% მშრალ ნივთიერებებს.

ხილის შედღვებილი მასები. ამოსულ ცილას შემდღვებ მანქანაში ერევა შაქარ-აგარ-ბადაგიანი სიროფი, რომელშიც მშრალი ნივთიერებების შემცველობა 83-85%-ია. შემდეგ ემატება ხილის მასა, რომელიც მიღებულია გარგარის ან ქლიავის პიურეს შეხარშვით შაქართან შეფარდებით 1:1, მშრალი ნივთიერებების შემცველობით 75-89%. შემდეგ ემატება გემოვნებითი და არომატული ნივთიერებები, სრესილი ან დაღერლილი მოხალული კაკალი (ცუკატი, ესენციები). მზა მასა შეიცავს 80-82% მშრალ ნივთიერებებს.

რძიანი შედღვებილი მასა. თავდაპირველად მასა მზადდება ისე, როგორც ხილის შედღვებილი მასები. შედღვებილი ცილის შაქარ-აგარ-ბადაგიანი სიროფთან შერევის შემდეგ ემატება რძის სიროფი, რომელიც მიიღება რძის შაქართან ხანგრძლივი შეხარშვით. რძის სიროფი შეიცავს 89-91% მშრალ ნივთიერებებს. შედღვებილ მასას, შერევის შემდეგ ემატება გემოვნებით და

არომატულ ნივთიერებები. მზა მასა შეიცავს 80-86% მშრალ ნივთიერებებს.

რძიან შედღვებილ მასა ეკუთვნის კანფეტი „ჩიტის რძე“. დამზადების პრინციპი ასეთია: შედღვებილ კვერცხის ცილას ემატება აგარის სიროფი და შემდეგ შედღვებილ მასას ემატება შესქელებული რძე, კარაქი და გემოვნებით ნივთიერებები.

„სუფლეს“ ტიპის შედღვებილი მასების სიმკვრივე არის 560-580 კგ/მ³.

მძიმე ტიპის შედღვებილი მასები. „ნუგა“. კვერცხის ცილა იდღვიბება შემდღვებში. პარალელურად სახარშ ქვაბში მზადდება შაქარ-აგარ-ბადაგიან სიროფი (0,5 ნილი ბადაგი, 1 ნილი შაქარი). სიროფის შეხარშვის შემდეგ ემატება თაფლი და მასა იხარშება 115-116°C ტემპერატურაზე 87-88% მშრალი ნივთიერებების შემცველობამდე. მიღებული სიროფის 1/3 ნაწილი შემდღვებში ემატება შედღვებილ ცილას, დანარჩენ 2/3 იხარშება 90-92% მშრალი ნივთიერებების შემცველობამდე (ხარშვის ტემპერატურა 120-122°C) და ისინიც ემატება ნაზი ნაკადის სახით შემდღვებ მანქანაში. სიროფის მეორე პარტიის დამატების შემდეგ მასის შედღვება გრძნდება 10-15 წუთი, ბოლოს კი და ემატება შაქრის ფქვილი, სიმინდის სახამებელი, არომატული და გემოვნებითი ნივთიერებები. შაქრის ფქვილი და სახამებელი ავსებენ რა იმ მცირე უჯრედებს, რომლებიც წარმოიშვებიან მასების შედღვებისას, ზრდიან მასის სიმკვრივეს. სიმინდის სახამებლის ნაწილობრივი კლეისტერიზაციის დროს ცხელი სიროფის დამატებით მასა ღებულობს დამახასიათებელ ნებვადობას. მზა მასა შეიცავს 88-90% მშრალ ნივთიერებებს.

„ნუგის“ ტიპის ზოგიერთი კანფეტის რეცეპტურაში გათვალისწინებულია გახეხილი ცუკატის, დაღერლილი მოხალული თხილის და სხვა გემოვნებითი ნივთიერებების დამატება. ასეთი ტიპის მასები მსუბუქ ტიპთან შედარებით ნაკლები რაოდენობის ჰაერს შეიცავენ, ამიტომ მათი სიმკვრივე გაცილებით მაღალია.

ლიქიორისა და კრემისმაგვარი მასები

ლიქიორის მასა სიროფისმაგვარი მასაა, რომელიც მზადდება ნაჯერი შაქრის სიროფისაგან მასში რძის, ხილ-კენკრის თხევადობების ან სხვა გემოვნებითი ნივთიერებების დამატებით. მასაში ძირითადად ემატება სიროფი, კონიაკი, ღვინო და სხვა დანამატის მიხედვით ლიქიორი მასა სამი სახისაა: 1) ღვინოს, ხილის, 3) რძის.

ლიქიორის მასა მოთავსებულია დაკრისტალებული საქარზას გარსში, რომელიც წარმოიქმნება ზენაჯერი შაქრის სიროფის სახამებლის ფორმებში ჩამოსხმით. ამ დროს სახამებელი შთანქვავს ტენს, რაც ხელს უწყობს შემხებ ზედაპირზე კრისტალიზაციის ცენტრების წარმოქმნას. ქერქში მშრალი ნივთიერებების შემცველობა 91-96%-ია, ხოლო მასაში 70-75%.

ღვინის ლიქიორის სიროფის მისაღებად მზადდება სიროფი წყლისა და შაქრის შერევით შეფარდებით 1:2. ხარშვა მიმდინარეობს 108-112°C ტემპერატურაზე. შემდეგ სიროფი ცივდება 80-90°C-მდე. გაცივების დროს სიროფში ფრთხილად ემატება სპირტი და სხვა რეცეპტურული დანამატები. სიროფში მშრალი ნივთიერებების შემცველობა უნდა იყოს 80%.

ხილის ლიქიორის მასის მისაღებად სიროფი იხარშება 116-120°C ტემპერატურაზე. ხარშვის ბოლოს მას ემატება ხილ-კენკრის პიურე. პიურეს დიდი ტენიანობის გამო სიროფის დუღილის ტემპერატურა მცირდება და ხარშვა წარმოებს 110-112°C-ზე. პიურე ამაღლებს სიბლანტეს, მასის ნებვადობას და აძნელებს კრისტალიზაციის პროცესს. საბოლოოდ მოხარშულ მასა ცივდება 90-95°C-მდე, ემატება სპირტი, ღვინო და ისხმება სახამებლის ფორმებში.

რძიან-ლიქიორიანი მასები მიიღება შემდეგნაირად: იხარშება რძე-შაქრიანი სიროფი 108-112°C-ზე, მშრალი ნივთიერებების შემცველობით 77-83%. ხარშვის ბოლოს ემატება ბადაგი და კარაქი. მზა სიროფი იფილტრება, ცივდება 90°C-მდე. ბოლო ემატება სპირტი, კონიაკი და რეცეპტურით გათვალისწინებული სხვა დანამატები.

ლიქიორის მასით სავსე სახამებლის ფორმები თავზე იფარება ასევე სახამებლით და მიენოდება საშრობსაკანს, ტემპერატურით 50-60°C. კანფეტის კორპუსის ჩამოყალიბების დროა 6-7 საათი. კანფეტის გულში რჩება სიროფი, რომელიც მოთავსებულია გამოკრისტალეზული შაქრის გარსში.

კრემისმაგვარი მასა პლასტიკური მასაა, რომელიც მიიღება ისეთი კომპონენტების შედგევით, როგორცაა: კვერცხის ცილა, შაქარი, დაღერლილი თხილი, შოკოლადი, რძე, კარაქი, აგრეთვე არომატული და გემოვნებითი ნივთიერებები.

კრემის მასა მიიღება შედგევების გზით. იღლებება შოკოლადიანი და თხილიანი მასები გემოვნებითი დანამატებით. შედგევების დროს მასაში ჩნდება ჰაერის ბუშტულაკები, რის გამოც მასა ფაფუკი და ნაზი ხდება, მასის ფარდობითი სიმკვრივეა 0,95-1,15.

ფიზიკო-ქიმიური თვისებების მიხედვით განასხვავებენ ორი სახის კრემს: 1. კრემები ქაფისმაგვარი სტრუქტურით, 2. კრემები, რომლებიც ქაფისმაგვარ სტრუქტურასთან ერთად ფლობენ ემულსიის სტრუქტურას. პირველი ტიპის კრემებს მიეკუთვნება ცილის კრემზე, ზეფირის კრემი, შედგებილი ცილის მოხარშული კრემი და სხვა. მეორე ტიპს ეკუთვნის ნაღების კრემი, მოხარშული რძის კრემი და სხვა.

კანფეტის მასების ტემპერირება

ტემპირება - ერთ-ერთი მთავარი ტექნოლოგიური პროცესია, რომლის დროსაც კანფეტის მასა მზადდება დაფორმებისათვის. ამ პროცესზეა დამოკიდებული კანფეტის კორპუსის ხარისხი.

ტემპერირების დროს ძირითადი სახეობის ნახევარფაბრიკატებში ხდება, რეცეპტურული დანამატებისა და არომატისმატორების შეყვანა მათზე თბური და მექანიკური ზემოქმედებით. გემოვნების, ფერისა და არომატის გასაუმჯობესებლად გამოიყენება ნახარშები, სანოვაგე, საკვები მჟავები, ესენციები, არომატული ნივთიერებები და სხვა.

ტემპერირების პრცესით მთავრდება კანფეტის მასების მომზადება დაფორმებისათვის. ტემპერირების ხანგრძლივობა დაახ-

ლოებით შეადგენს 30 წუთს და ამის შემდეგ მასა მიენოდება დამფორმებელ აგრეგატს.

ბოლო დროს კანფეტის მასების ტემპერირება ხდება მალა ტემპერატურაზე და განისაზღვრება დაყალიბების წესით. კანფეტის კორპუსები ისხმება შემდეგი ტემპერატურით: შაქრიანი დრძიანი პომადები - 65-72°C, ხილის მასა - 100-109°C, ლაბის მასა - 70-75°C. მაშასადამე, კანფეტის მასების დაყალიბება ჩამოსხმის მეთოდით ხორციელდება მალალ ტემპერატურაზე, მასის სტრუქტურა მნიშვნელოვნად ირღვევა და მის აღსადგენად საჭირო ხანგრძლივი გაცივების პროცესი, რაც შეადგენს: პომადის კანფეტის კორპუსისათვის - 32-40 წთ-ს, ხოლო ხილის კორპუსისათვის 40-50 წთ-ს.

კანფეტის მასის ტემპერირებისათვის უპირატესად გამოიყენება ცილინდრული მატემპერირებელი მანქანები MT-250 და MTM-100. მანქანის გათბობა წარმოებს ორთქლით და წყლით. თუმცა ეს მანქანები სრულად ვერ ამართლებენ მასის დამუშავების თანამედროვე ტექნოლოგიის მოთხოვნილებებს.

ტემპერირების პროცესის ინტენსიფიკაციისათვის აუცილებელია გაიზარდოს მუშა ორგანოს სიჩქარე და შემცირდეს დასამუშავებელი მასის მოცულობა.

კანფეტის მასის დაფორმების მეთოდები

ცნობილია კანფეტის დაფორმების ოთხი ძირითადი მეთოდი: 1) ჩამოსხმა, 2) წაცხება, 3) გაგლინვა, 4) გამონწეხვა. ბოლო სამი მეთოდის გამოყენებით დაფორმება მთავრდება მასების ან ჩალის დაჭრით ცალკეული კანფეტის კორპუსებად.

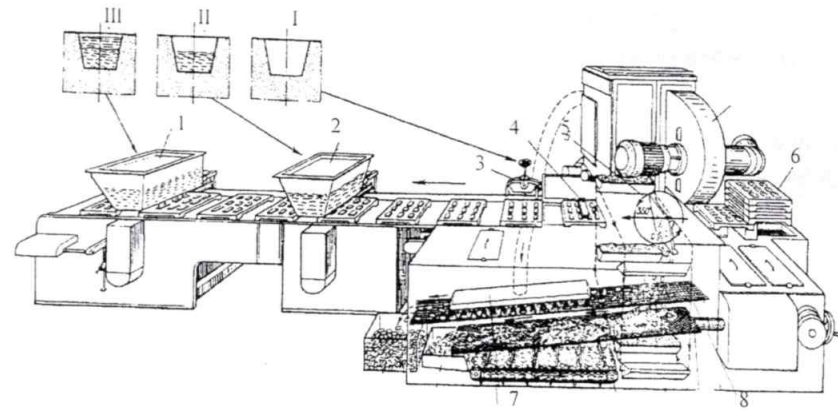
მეთოდის არჩევა დამოკიდებულია კანფეტის მასის სახეზე. მის სტრუქტურულ-მექანიკურ და ფიზიკო-ქიმიურ თვისებებზე. ზოგი მასა შეიძლება დაფორმდეს მხოლოდ ერთი მეთოდით. სხვებისათვის შეიძლება გამოვიყენოთ რამდენიმე მეთოდი. მაგალითად, ლიქიორის მასის დაფორმება ხდება მხოლოდ ჩამოსხმით. ხოლო პომადის მასისა - ჩამოსხმით, წაცხებით და გამონწეხვით.

დაფორმება ჩამოსხმის გზით. კანფეტის კორპუსების ჩამოსხმა ხდება უმეტესად სახამებლის ფორმებში, მაგრამ ზოგიერთი ნაწარმი შეიძლება დაფორმდეს შაქრის ფხვნილის ფორმებში. სახამებლის ფორმებში ჩამოსხმით აფორმებენ პომადის, ხილის, ლიქიორის, შედღვებილი, რძის და სხვა კანფეტის მასებს, რომლებსაც განსაზღვრულ პირობებში ახასიათებთ დაბალი სიბლანტე. სახამებლის ფორმებში ჩამოსხმის უპირატესობას წარმოადგენს სხვადასხვა ფორმის კანფეტის კორპუსების მიღების შესაძლებლობა. დაფორმებისათვის გამოიყენება სიმინდისა და კარტოფილის სახამებელი. კარტოფილის სახამებელი კლეისტერიზაციას განიცდის $55-65^{\circ}\text{C}$ -ზე, სიმინდისა კი $64-71^{\circ}\text{C}$ -ზე.

სახამებელი, როგორც დამფორმებელი მასალა, უნდა აკმაყოფილებდეს შემდეგ მოთხოვნებს: 1) არ უნდა შეიცავდეს უცხო მინარევებს არ ჰქონდეს სხვა გემო და სუნი 2) დაფორმების დროს სახამებელში ამოტივრული უჯრედები უნდა ინარჩუნებდეს ფორმას, 3) ფორმას ჰქონდეს გატკეცილი ზედაპირი და ადვილად სცილდებოდეს დაფორმებულ კორპუსს ჰაერის შებერვით ან ჯაგრისით გაწმენდით, 4) არ განიცდიდეს კლეისტერიზაციას კანფეტის მასასთან შეხების დროს.

სახამებლის ტენიანობა დიდ გავლენას ახდენს კორპუსის ფორმასა და ხარისხზე, რაც ნაკლებია სახამებლის ტენიანობა, მით ნაკლებად ეწებება ის შტამპის ზედაპირს. სახამებლის ტენიანობა უნდა იყოს 5-9%. პერიოდულად დასაფორმებელი სახამებელი უნდა გაშრეს და გაიცრას, ხოლო ძლიერი გაჭუჭყიანების დროს ის უნდა შეიცვალოს ახალი ულუფით.

ჩამოსხმის პროცესი შემდეგნაირად მიმდინარეობს (ნახ.41): სახამებლით სავსე ხის ხონჩები 6 ტრანსპორტიორის საშუალებით თავსდება ტვიფრის 3 ქვეშ, რომლის დახმარებითაც სახამებლის ზედაპირზე ამოიკვეთება იმ ფორმის შესაბამისი ანაბეჭდი, რა ფორმის კანფეტიც მზადდება. შემდეგ ხონჩები მეორე ტრანსპორტიორით მიეწოდება მადოზირებელი მოწყობილობის 1, 2 ქვეშ, სადაც ტუმბოების საშუალებით სახამებლის უჯრედები ივსება კანფეტის მასით. ჩამოსხმის დროს კანფეტის მასას თხევადი ან



ნახ.41. კანფეტის ჩამოსხმის ნახევარავტომატი «ГЕ.1110С»-ის სქემა ორი ჩამოსხმელი მექანიზმით

ნახევრადთხევადი კონსისტენციისა აქვს. იმისათვის, რომ ჩამოყალიბდეს კორპუსის სტრუქტურა, ხონჩები კორპუსებით იგზავნება დასაყოვნებლად. დაყოვნების ხანგრძლივობაა 2,5 საათი, გამაცივებელი ჰაერის ტემპერატურა – $20-25^{\circ}\text{C}$. ჰაერის უფრო გაცივება შესაძლებლობას იძლევა შემცირდეს პომადის კორპუსების დაყოვნების დრო.

ფორმებში ჩამოსხმული კანფეტი გაცივების დროს მაგრდება, რასაც თან ახლავს საქაროზას შემდგომი კრისტალიზაცია და მყარი ფაზის წილის ზრდა. დადგენილია, რომ $4-10^{\circ}\text{C}$ ჰაერის ტემპერატურის დროს ჩვეულებრივი რძიანი, პომადიანი და ხილის კანფეტი იძენს მყარ კონსისტენციას, მათი გამაცივებელ კარადაში დამატებით 32-38 წუთის განმავლობაში გაჩერებით.

დაყოვნების შემდეგ სპეციალური მოწყობილობით 5 ხონჩები 7 გადმობრუნდება და მასში მყოფი სახამებელი (კანფეტის კორპუსებით) ჩაიყრება მის ქვეშ მოთავსებულ მერყევ, დაქანებულ საცერზე 8, საიდანაც მზა კორპუსები სპეციალური ტრანსპორტიორით გამოდის მანქანიდან; ხოლო ცარიელი ხონჩები თავიდან ივსება სახამებლით, იტკეპნება 4, იტვიფრება 3 და პროცესი მეორდება. სახამებლისაგან განთავისუფლებული კორპუსები

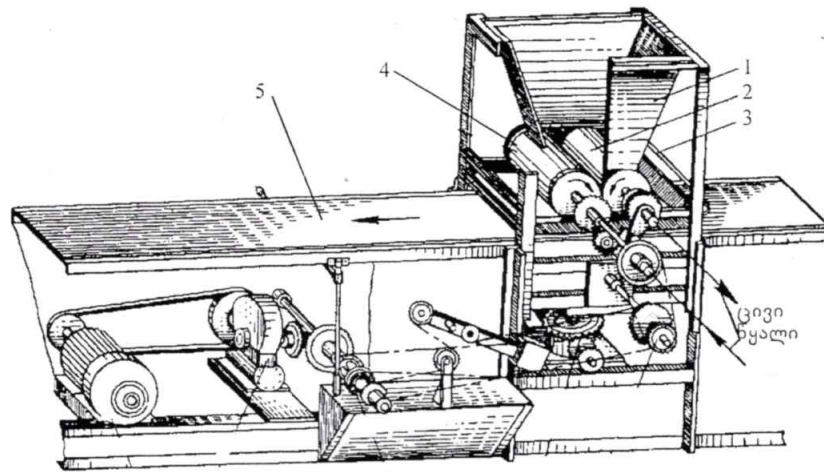
ინმინდება ჰაერის ნაკადითა და ჯაგრისებით სახამებლის დარჩენილი ნაწილის მოსაცილებლად.

სხვადასხვა სახის კანფეტის მასას ახასიათებს ჩამოსხმისა და დაყოვნების სხვადასხვა რეჟიმები, რომლებიც ნაჩვენებია ცხრილში 4.

ცხრილი 4

კანფეტის მასის დასახელება	ჩამოსხმის ტემპერატურა	დაყოვნების ტემპერატურა	დაყოვნების დრო (წთ)
პომადის	65-72	4-10	32-40
ხილის	96-109	4-10	40-50
რძიანი	110-115	25-28 დასაწყ. 8-10 ბოლოს	60-90

დაფორმება წაცხებით. ამ მეთოდით მასის დაფორმება ხდება ფირფიტების სახით და შემდეგ იჭრება. წაცხებით შეიძლება დაფორმდეს პომადის, ხილის, თხილის, შედღვებილი და კრემის კანფეტის მასები (ნახ.42).



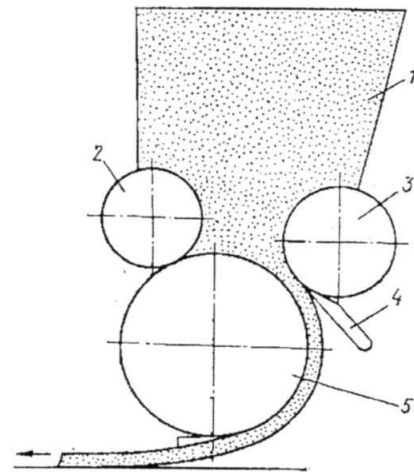
ნახ.42. კანფეტის მასის წაცხებით დამფორმებელი მანქანა

კანფეტის მასის მომზადება ძირითადად ხდება დაფორმებულ მასის ტემპერირებით. კანფეტის მასა ამ დროს ლებულო დაფორმებისათვის ოპტიმალურ სიბლანტესა და ტემპერატურას სხვადასხვა კანფეტის მასების დაფორმება ხდება სხვადასხვა ტემპერატურაზე: პომადის მასები - 60-65°C, კრემის მასები - 28-30°C, ხილის - 80-85°C, შედღვებილის - 55-60°C.

ხვიმირაში 1, რომელიც აღჭურვილია გამათბობელით, იტვირთება დასაფორმებელი კანფეტის მასა. ხვიმირას ძირში მოძრავი ორი ურთიერთშემხვედრი გლუვი ლილვი 2 და 4, რომელთა შორის ღრეჩოს რეგულირება ხდება ხელის ამძრავით 3. ლილვებს შორის მიეწოდება გაცივებული წყალი ტემპერატურით 7-10°C. კანფეტის სისქის მქონე მასა პლასტიკის სახით გადაადგილდება ტრანსპორტიორის ლენტზე 5, რომელიც შემდეგ ცივდება და იჭრება კანფეტის კორპუსების ზომაზე.

წაცხების დროს მასას უნდა ჰქონდეს ნახევრად თხევან კონსისტენცია და გაცივების შემდეგ არ უნდა განიცდიდეს დეფორმაციას შემდგომი ფენის წაცხების ან დაჭრის დროს.

დაფორმება გაგლინვით. ეს მეთოდი უფრო პროგრესული ვიდრე წაცხებით დაფორმება (ნახ.43). კანფეტის მასისაგან



ნახ.43. მასის გაგლინვა სამი ლილვით

წინასწარ მიღება განსაზღვრული ზომის ფირფიტა. კანფეტის ფირფიტა წარმოქმნა ხდება ხვიმირიდან 1 მასის გატარებელი ლილვაკებს 2, 3 და 5 შორის. ლილვის ზედაპირიდან მასის მოცილება ხორციელდება სპეციალური მექანიზმით 4. წარმოქმნილი ფირფიტის სისქე შეესაბამება ლილვაკებს შორის ღრეჩოს სიდიდეს.

გაგლინვის მეთოდით შეიძლება დაფორმდეს მოხარშული თხილის მასა, მარციპანის კორპუსები, ასევე გრილიაჟის კანფეტის მასა. გაგლინვა გამოიყენება როგორც ერთფენოვანი, ისე მრავალფენოვანი კანფეტის კორპუსების დაფორმებისათვის. ამ დროს ყოველ ფენას აფორმებენ ცალ-ცალკე, ლილვებიან მანქანაზე.

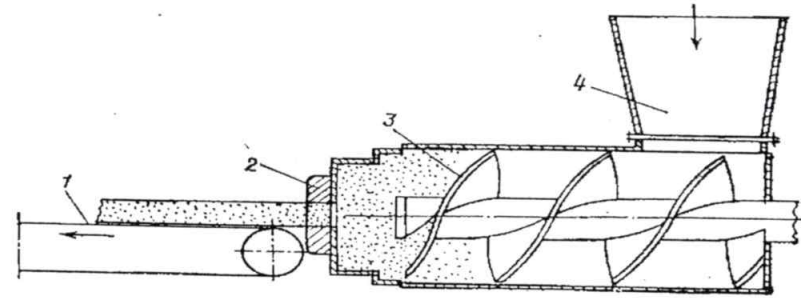
გაგლინვით დაფორმებული მასა თავსდება ლენტზე, რომელიც მოძრაობს 2,2-2,5 მ/წთ სიჩქარით. გრილიაჟის კანფეტის მასის დაფორმება ხდება ლილვებიან მანქანაზე, რომელსაც ლილვები განლაგებული აქვს მიყოლებით. ამის გამო ზედა ლილვებს შეუძლია აწევა და დაწევა, რითაც იცვლება მასის მოცულობა, დაფორმება მიმდინარეობს 70-75°C ტემპერატურაზე. ლილვის ზედაპირი იფარება კარაქით. მოხარშული მარციპანისა და პრალინეს მასების დაფორმება ხდება მანქანებზე, რომელთა დამფორმებელ ლილვებს შორის მოთავსებულია სპეციალური ტილო. ასეთ მანქანას აქვს ორი წყვილი ლილვი სხვადასხვაგვარი ღრეჩოთი. ერთი წყვილი დიდია მეორეზე. მასის მიწებების შესამცირებლად ტილოზე აყრიან შაქრის ფქვილს.

დაფორმება გამონეხვით. ამ მეთოდით დაფორმების დროს კანფეტის მასა გამოიწეხება მატრიცებიდან გარკვეული კვეთის (სწორკუთხა ან მომრგვალებული) მქონე ჩალიჩის სახით. გამონეხვის მეთოდით ძირითადად ხდება პრალინეს, მარციპანისა და კრემის მასების დაფორმება, რომლებიც შეიცავს ცხიმს არანაკლებ 25%-სა.

გამონეხვით დაფორმების დროს გამოიყენება როგორც კბილანა, ასევე შნეკური დამჭირხნი მანქანები (ნახ.44). ტემპერირებული კანფეტის მასა იტვირთება გამათბობელი პერანგით აღჭურვილ ბუნკერში 4, შნეკის 3 საშუალებით გამოიჭირხნება კანფეტის მასა მატრიცის 2 გავლით და თავსდება მუდმივი სიჩქარით მოძრავ ლენტურ ტრანსპორტიორზე 1.

მიღებული კანფეტის ჩალიჩის ფორმა და რაოდენობა დამოკიდებულია მატრიცის 2 არხების რაოდენობასა და ფორმაზე. დამფორმებელი ნეხიდან კანფეტის მასა გამოდის უწყვეტი

ლენტის ან ჩალიჩის სახით, რომელსაც შენარჩუნებული აქვს თავისი ბლანტ-პლასტიკური თვისებები და მოსალოდნელია მისი

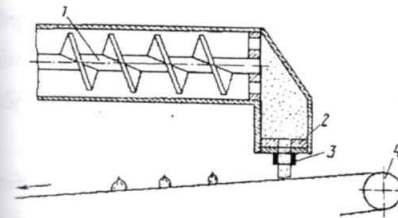


ნახ.44. შნეკური დამჭირხნი

დეფორმირება. ამიტომ ხდება მისი გაცივება სპეციალურ შახტური ტიპის კარადაში 2-8°C ტემპერატურის მქონე გამაცივებელი ჰაერის საშუალებით. რამდენიმე წუთის განმავლობაში ჩალიჩის ტემპერატურა 28-30°C-დან მცირდება 19°C-მდე.

გამონეხვის ერთ-ერთი სახეა ნამზადის დაჯენა, დასმა. დაჯენა წარმოებს მასის ციკლური გამონეხვით, რაც მიიღწევა შნეკის პერიოდული ბრუნვით ან გამონეხვი ლილვების გარკვეული კუთხით შემობრუნებით.

ნახ.45-ზე ნაჩვენებია ნაჩვენებია შნეკური დამჭირხნი მანქანა.



ნახ.45. კანფეტის მასის დამჯენი მანქანა

პერიოდულად მბრუნავი შნეკი 1 გამოიტანს მასას მატრიცის 2 გავლითა და ფორმიანი დამჯდენით 3. მზა ნა-წარმი გადაადგილდება ტრანსპორტიორით 4.

შემდეგ მიენოდება გაცივებაზე, სადაც ხდება ნაწარმის სტრუქტურის საბოლოო ჩამოყალიბება.

პომადის მასების დაფორმების თავისებურებანი

ამჟამად პომადის მასების დაფორმების ყველაზე საწარმოო საშუალებად ითვლება კანფეტის მასის ჩამოსხმა სახამებელში ამოტვიფრულ ფორმებში. ამ მიზნისათვის გამოიყენება სიმინდის ან ბრინჯის სახამებელი ტენიანობით 5-9%.

თუ სახამებლის ტენიანობა 5%-ზე ნაკლებია, მაშინ უჯრედი ფორმას არ ინარჩუნებს და ფორმაში სახამებელი ცვივა, რის შედეგადაც წარმოიქმნება წუნი. თუ სახამებლის ტენიანობა 9%-ზე მეტია მაშინ სახამებელი მიენება კანფეტის კორპუსზე და ხდება მისი ნაწილობრივი კლეიტერიზაცია, ამასთანავე, კორპუსის ზედაპირი მთლიანად არ იწმინდება მიწებებული სახამებლისაგან. ჩამოსხმის პროცესამდე აუცილებელია სახამებლის წინასწარი მომზადება, რისთვისაც წარმოებს სახამებლის გამოშრობა ხონჩებზე, ფენის სისქით არაუმეტეს 30 მმ, საშრობ კარაღებში 40-50°C ტემპერატურაზე 8-12 საათის განმავლობაში ან უწყვეტი ქმედების შნეკურ საშრობ დანადგარში ტემპერატურით 110-130°C 20-25 წუთის განმავლობაში.

პომადის მასები მატემპერირებელი მანქანიდან გადაიტუმბება კანფეტის ჩამოსასხმელი მანქანის ძაბრში, სადაც დამაგრებულია ბადისებრი ფილტრი. ძაბრიდან მასა დოზირდება დგუშიანი ტუმბოთი და სახამებლით სავსე ფორმებად დატვიფრულ ხის ხონჩებში ჩამოსხმება.

მექანიკურად მტკიცე და შემდგომი ტრანსპორტირებისათვის, მოჭიქურებისა და შეხვევისათვის საკმარისი სტრუქტურის მქონე კორპუსის ჩამოყალიბებისათვის, აუცილებელია მისი დაყოვნება, რომელიც ხორციელდება უწყვეტი ან პერიოდული მეთოდით.

პერიოდული მეთოდით კორპუსის დაყოვნება ხდება თაროებზე, საამქროს პირობებში, 18-20°C ტემპერატურაზე ან დასაყოვნებელ საკანში 10-14°C ტემპერატურაზე. კანფეტის მასის სტრუქტურის ჩამოყალიბების ოპტიმალური პარამეტრებია: პერიოდული მეთოდით დაყოვნების დროს: სათავსოში ჰაერის ტემპერატურა 18-20°C, დაყოვნების ხანგრძლივობა 2-4 საათი.

უწყვეტი დაყოვნების ხანგრძლივობა დამოკიდებულია კორ-

პუსის სახეობაზე, საკნის კონსტრუქციაზე და ტემპერატურ რეჟიმზე. საშუალო ტემპერატურა საკანში შეადგენს 4-10°C ხანგრძლივობა 32-50 წუთი.

უწყვეტი დაყოვნების საკნიდან ხონჩები ბრუნდება მანქანის სადაც კორპუსი და სახამებელი სცილდება ერთმანეთს, გაიფრთხილება ჯაგრისებთან მექანიზმს (ან ჰაერის ნაკადით), იწმინდება უწყვეტი სახამებლისაგან და ლენტური ტრანსპორტიორით მიემართება მოჭიქურებელ მანქანას. აქედან კი გამაცივებელი სახამებლის გავლის შემდეგ მიენობება შემხვევ მანქანას.

აუცილებლობის შემთხვევაში, გაცივებული სახამებელი, რაიმე ღრვობაში შემკრებში, მეორადი გამოყენების მიზნით, კით მიენობება საშრობ დანადგარს, შემდეგ იცრება და კვლავ იყრება ხონჩებში.

სახამებლით შევსებული ხონჩები ჯაჭვური ტრანსპორტიორით კვლავ მიენობება ჩამომსხმელ მანქანას და ციკლი მეორდება.

ჩამომსხმელი მანქანის უახლეს კონსტრუქციას წარმოადგენს ე.წ. მოგულ-მანქანები: „ნიდ“ და მოდელი M-401.

„ნიდ“ სისტემის მოგულ-მანქანებში მზა კორპუსის მასა განმენდა ხდება არა ჯაგრისებით, არამედ დაწნეხილი ჰაერის ნაკადით, რაც აუმჯობესებს ნაწარმის თვისებებს. საკანში კორპუსების დაყოვნების ხანგრძლივობა კორპუსის სახეობის დამოკიდებულებით შეიძლება იცვლებოდეს დიდ ინტერვალშიდან 48 სათამდე. ამ დროის განმავლობაში ხდება არა მარტო პომადის, არამედ სხვა სახის კანფეტის კორპუსების სტრუქტურის ჩამოყალიბება.

ნაცხებით და შემდგომ მათი დაჭრით პომადის კორპუსის დაფორმების დროს მასას უნდა ჰქონდეს შემდეგი ტემპერატურა (°C): პომადა უბრალო - 65-70, რძიანი და კრემ-ბრიულე - 60-65, ხილის პომადა - 75-80.

თუ მზადდება კანფეტის კორპუსი ქიქურის გარეშე, პლასტის სისქე უნდა იყოს 14 მმ, ხოლო მოჭიქურებისათვის - პლასტის სისქე უნდა იყოს 12 მმ. პლასტის ტემპერატურა წამც-

კონვეიერიდან გამოსვლის დროს – 30-35°C. გაციების მიზნით ტრანსპორტიორი გაივლის გამაცივებელ კარადაში, სადაც ჰაერის ტემპერატურაა 15–20°C, წამცხები ტრანსპორტიორის მოძრაობის სიჩქარეა 1,2-1,5 მ/წთ.

კანფეტის კორპუსის სასურველი სტრუქტურის ჩამოყალიბების მიზნით ხდება მათი დაყოვნება. დაყოვნების ხანგრძლივობა დამოკიდებულია კანფეტის მასის სახეობაზე. თუ გამაცივებელ კარადაში ტემპერატურა 8-12°C-ია, მაშინ პომადის კანფეტის პლასტი ცივდება 30-35°C-მდე 25-30 წუთის განმავლობაში. თუ დაყოვნება ხდება საამქროს პირობებში 18-20°C-ზე, მაშინ სტრუქტურის ჩამოყალიბება ხდება 2-4 საათის განმავლობაში.

კანფეტის პლასტის დასაჭრელად გამოიყენება სხვადასხვა სახის დანები (დისკური და გილიოტინური სიმებიანი და სხვა). კორპუსები დაჭრის შემდეგ დაყოვნდება საამქროს პირობებში 20-25°C-მდე და მიეწოდება მოსაჭიქურებლად.

გამონწეხვით პომადის მასის დაფორმება რთულია, რადგან წარმოებაში არ არის უწყვეტი ქმედების ისეთი აპარატები, რომლებიც უზრუნველყოფენ კანფეტის მასის ინტენსიურ გაცივებას 60-70°C-დან დაფორმებისათვის საჭირო 18-25°C ტემპერატურამდე.

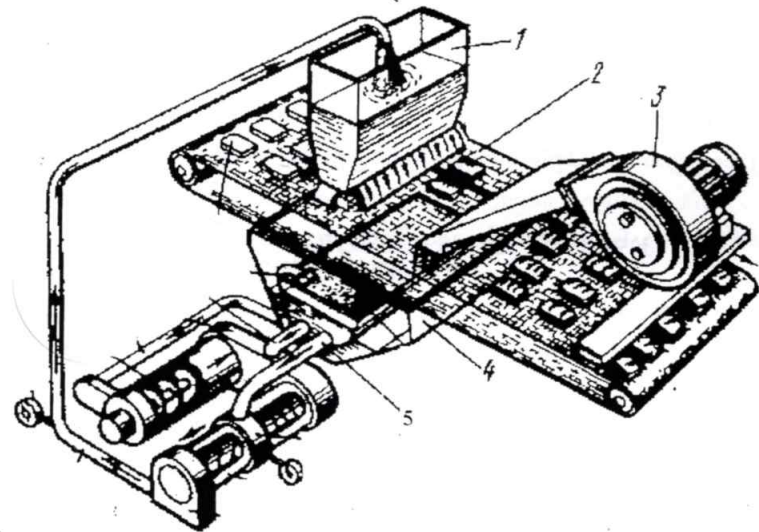
წაცხებით დაფორმების დროს მბრუნავი ლილვის ღრეჩოში მიღებული კანფეტის უსასრულო პლასტი მიეწოდება უწყვეტად მოძრავი ტრანსპორტიორის ლენტს. მრავალფენიანი კანფეტის კორპუსის წარმოებისათვის ტრანსპორტიორის მოძრაობის მიმართულებით დადგმულია 2-3 შნეკური მკვებავი. დაფორმებული პლასტი მიეწოდება გამაცივებელ კარადას ტემპერატურით 5-8°C და 7-12 წთ-ის განმავლობაში 60°C-დან ცივდება 32-35°C-მდე. გაცივებული პლასტი დისკური დანებით იჭრება 18-19 მმ სიგანის ზოლებად, ხოლო გილიოტინური დანებით 38-40 მმ სიგრძის კორპუსებად. 25-26°C ტემპერატურამდე საბოლოო გაცივებისათვის, ხდება კორპუსების გაცივება მეორე გამაცივებელ საკანში 10 წუთის განმავლობაში 10-12°C ტემპერატურის მქონე ჰაერით, შემდეგ კი მიეწოდება მოჭიქურებაზე.

კანფეტის კორპუსების მოჭიქურება

მოჭიქურების ქვეშ იგულისხმება კანფეტის მასის დაფარვა სხვადასხვა მასების თხელი ფენით. ასეთი დაფარვა ხდება კანფეტის მასის გამოშრობისა და დატენიანებისაგან დაცვის მიზნით. ჭიქურა ამაღლებს კანფეტის კვებით ღირებულებას და ანიჭებს მას სასიამოვნო გარეგან იერს.

მოჭიქურებისათვის გამოიყენება შოკოლადის ან ცხიმის ჭიქურა. იშვიათად პომადის ან შაქრის ჭიქურა.

შოკოლადის ჭიქურის ფართოდ გამოყენება აიხსნება იმით, რომ მას გააჩნია მაღალი გემოვნებითი თვისებები და მდგრადობა შენახვის დროს.



ნახ.46. კანფეტის კორპუსების მოჭიქურების სქემა

მოჭიქურება მიმდინარეობს სპეციალურ მანქანაზე (ნახ.46).

ბადიანი ტრანსპორტიორის ზემოთ მოთავსებულია ხვირმირა 1 ღრეჩოთი, რომლის სიგრძე რეგულირდება. შოკოლადის ჭიქურა ავზიდან 4 ამოიტუმბება ტუმბოთი 5, გზაში გაივლის ფილტრს, შემდეგ ხვირიდან 1 თხელ ფენად გადაეცლება ბადიან ტრანს-

პორტიორზე 2 განლაგებულ კანფეტის კორპუსებს. ზედმეტი ჭიქურა კვლავ ავზში 4 ჩაედინება. ამ ჭიქურის ტემპერატურა ავზში მუდმივია და შეადგენს 30-33°C. ავტომატური თერმორეგულირებით ჩაირთვება და გამოირთვება გამაცხელებელი ელემენტი. ავზს ორმაგი კედელი აქვს, რომელთა შორისაც ცირკულირდება საჭირო ტემპერატურის მქონე წყალი, თანაბარი ტემპერირებისათვის მასა ენერგიულად აირევა ამრევით. ბადიანი ტრანს-პორტიორის ზემოთ მოთავსებულია ჰაერშემბერი მილი, რომელშიც ვენტილიატორით 3 მიწოდება ჰაერის ძლიერი ნაკადი. ჰაერის ეს ნაკადი კანფეტის კორპუსს აცილებს ზედმეტ ჭიქურას, რომელიც ისევ ჩაიღვრება შემკრებ ავზში 4.

მოჭიქურებული კანფეტი მუშამბიანი ტრანსპორტიორით მიწოდება გამაცივებელ კარადას, სადაც ტემპერატურა არის 6-10°C. კარადაში კანფეტის გატარების ხანგრძლივობა 5 წუთია. ეს დრო საკმარისია კაკოს ზეთის სრული კრისტალიზაციისა და კანფეტის კორპუსის ზედაპირზე ჭიქურას გამყარებისათვის.

კანფეტის შეხვევა, შეფუთვა. წუნი და ნარჩენები კანფეტის წარმოებაში

კანფეტს შეხვევა აძლევს მიმზიდველ გარეგნობას და იცავს ჭუჭყის, გარემომცველი ჰაერის გავლენის, მზის სხივებისა და ადამიანის შეხებისაგან.

შესახვევად გამოიყენება: ფოლგა, საწერი ქალაღი, ცელოფანი და პოლიეთილენი.

შეხვევა შეიძლება გადაგრეხვით ან ჩაკეცვით. შესახვევად გამოიყენება სხვადასხვა კონსტრუქციის შემხვევი ავტომატები, რომლებზედაც შეხვევის პროცესი მექანიზებულია. ზოგიერთი მანქანის წარმადობა იცვლება 150-დან 300-მდე ცალი/წთ.

კანფეტის დაფასობა შეიძლება ასევე მუყაოს კოლოფებში 250, 400, 500 გრამის ოდენობით. გარედან კოლოფზე გადაკრულია მხატვრულად გაფორმებული ეტიკეტები.

კანფეტი ინახება მშრალ, კარგად განიავებულ საწყობში 18°C ტემპერატურაზე, ჰაერის ფარდობითი ტენიანობით არაუმეტეს 75%.

კანფეტის წარმოებაში წუნი და ნარჩენები ძირითადად მიიღება კანფეტის მასების დაჭრის შედეგად, რაც შეადგენს 1,2%-ს.

ნარჩენები მიიღება აგრეთვე კორპუსების დაფორმების დროს როცა დაფორმება ხდება ჩამოსხმით. ჩამოსხმული, მოჭიქურებული კანფეტის ნარჩენები შეადგენს 4%-ს.

ჩამონაჭრები და დაფორმებული კორპუსები, რომლებიც მიღებულია პომადის, ხილის, შედღვებილი სახის კანფეტისაგან იხსნება წყალში, იფილტრება და მიღებული სიროფი გამოიყენება შესაბამისი კანფეტის მასების მისაღებად. მოჭიქურებული კანფეტები, გარდა თხილის კორპუსიანი კანფეტისა, თბება სპეციალურ ბადიან აბაზანაში. ჭიქურა დნება და გამოიყენება მოჭიქურებისათვის. თხილიანი და ვაფლიანი კანფეტის მასის ნარჩენები 1,8%-ია. იგი გამოიყენება შესაბამისი კანფეტის მასების კორპუსების მოსამზადებლად.

რძიანი კანფეტის – ირისის წარმოება

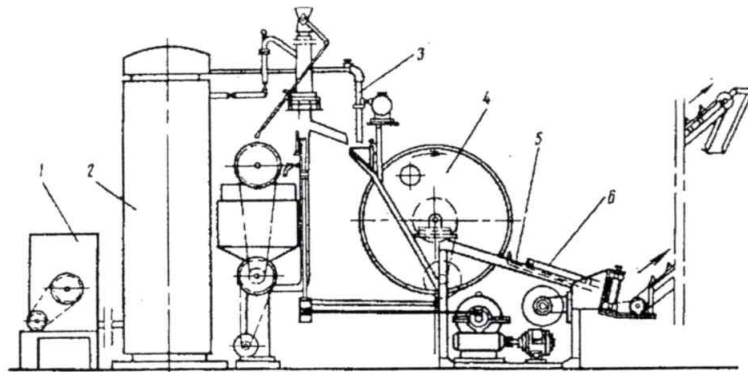
რძიანი კანფეტის მისაღებად გამოიყენება როგორც რძე, ასევე მისი გადამუშავების პროდუქტები: შესქელებული რძე, მშრალი რძე, ნალები და ა.შ.

რძიან კანფეტებს მიეკუთვნება ირისის სხვადასხვა ნაირსახეობა, რომლებიც მზადდება შაქრის, ბადაგის, რძის ან რძის პროდუქტებისა და ცხიმების შეხარშვით.

სტრუქტურისა და კონსისტენციის მიხედვით განასხვავებენ ირისის შემდეგ სახეებს: კარამელისმაგვარი (მაგარი, მაგრად შეხარშული, ამორფული სტრუქტურით) ნახევრადმაგარი (ნაკლებად შეხარშული, შედარებით ბლანტი, ამორფული სტრუქტურით), ტირაჟირებული (მთელს მასაში თანაბრად განაწილებული წვრილი კრისტალებით).

ირისის მასების განმასხვავებელი თვისებაა მასაში რძის პროდუქტების დიდი ოდენობით შემცველობა, ამის გამო იგი მიეკუთვნება რძიანი კანფეტის ჯგუფს, თუმცა კარამელისმაგვარი და ნახევრადმაგარი ირისი სტრუქტურით უფრო ემსგავსება კარამელს.

რეცეპტურული ნარევი მზადდება ძირითადი კომპონენტების შაქრის, ბადავის, რძის პროდუქტებისა და ცხიმის შერევით სპეციალურ შემკრებში, რომელიც აღჭურვილია შემრევითა და გამათბობელით. ნარევის მომზადების ხანგრძლივობაა 20-25 წთ. რეცეპტურული ნარევის მოსახარშად გამოიყენება სხვადასხვა აპარატები: ღია სახარში ქვაბი, კლავნილმილებიანი სახარში სვეტი, ვაკუუმ-აპარატი ან უნივერსალური სახარში აპარატი (ნახ.47).



ნახ.47. ირისის წარმოების ტექნოლოგიური სქემა

რეცეპტურული ნარევი 78-80% მშრალი ნივთიერებების შემცველობით მიეწოდება გამაცხელებელ შემკრებში 1, აქედან გადაიტუმბება კლავნილამილებიან სახარშ სვეტში 2, მზა ირისის მასა 6-9% მშრალი ნივთიერებების შემცველობით და ტემპერატურით 124-126°C გადმოედინება მერხევი მილით 3 მბრუნავ დოლზე 4, რომელიც შიგნიდან ცივდება 12-16°C ტემპერატურის მქონე წყლით. ირისის მასა თანაბრად ნაწილდება დოლის ზედაპირზე 2-4 მმ სისქის თხელი ლენტის სახით. დოლიდან მასა ტემპერატურით 65-70°C მიეწოდება დახრილ ფილას 5, შემდეგი სპეციალურ გადამკვეთ მოწყობილობას 6, სადაც ხდება ირისის ლენტის გვერდითი ნაწილების ჩაკეტვა მასის შიგნით.

ჩალიჩის გადამკვეთი ლარიდან ირისის მასა ტემპერატურით 60-65°C გადმოიტვირთება დამჯანგრავ მანქანაში, სადაც იძენს კონუსურ ფორმას და შემდეგ გამწელი ლილვების დახრებით მიღებული ჩალიჩი მიეწოდება დამყალიბებელ მანქანას. ირისის ჩალიჩის დაჭრა ხდება ცალკეულ კანფეტებად და იხვეპარაფინირებულ ეტიკეტში. მზა ირისი გადადის გამაცივებელ ტრანსპორტიორზე, საიდანაც იგზავნება შესაფუთად.

როცა ირისის მასა იხარშება უნივერსალურ ვაკუუმ-აპარატში შესქელებული რძე, კარაქი, კაკაოს ფხვნილი და რეცეპტურის გათვალისწინებული სხვა ნედლეული იტვირთება აპარატის ზედა ნაწილში. ნარევი იხარშება 4-5 ატმოსფერულ წნევაზე 120-126°C ტემპერატურაზე. ნახევრად მაგარი ირისის მასის ხარშვის ხანგრძლივობა 18-20 წუთია, რის შემდეგაც მასა მიეწოდება აპარატის ქვედა ნაწილში, რომელშიც გაიშვიათება 300-400 გ/წმ ვერცხლისწყლის სვეტით. აქ ტემპერატურა მცირდება 100-105°C-მდე. ბოლოს მასას ემატება ესენციები და სხვა გემოვნებით დანამატები.

ტირაჟირებული ირისის მისაღებად მასა იხარშება ღია ქვაბში ან ვაკუუმ-აპარატში. იხარშება ისე როგორც ნახევრად მაგარი ირისი, ხოლო ხარშვის დამთავრების შემდეგ მასა ენერგიულად აირევა კრისტალური სტრუქტურის წარმოქმნის მიზნით. არევის დროს მას ემატება ტირაჟირებული ირისის ნარჩენები (ან შაქრის ფქვილი) 15%-ის ოდენობით, ეს ხელს უწყობს მრავალრიცხოვან კრისტალიზაციის ცენტრების წარმოქმნას, რის გამოც მასა იძენს დამახასიათებელ სტრუქტურას. ამ დროს მასის ტემპერატურა 15°C-ით ეცემა (115-117°C), შემდეგ ემატება არომატული ნივთიერებები და 1-2 წუთის განმავლობაში არევის შემდეგ მასა მზადაა დასაფორმებლად.

რეცეპტურული კომპონენტების თერმული დამუშავების პროცესში მასში მიმდინარეობს რიგი ფიზიკო-ქიმიური გარდაქმნები: ჩამოყალიბდება დამახასიათებელი გემო და არომატი, მასა ლეულობს მუქ შეფერილობას, იზრდება მასის სიბლანტე. ირისის მასის მოხარშვის დროს მიმდინარეობს შაქრების ინვერსია. მო-ხარშვის

დროს იცვლება მასის მარედუცირებელი ნივთიერებები. მასის აქტიური მჟავიანობის (pH) გაზრდით, შაქრების ღრმა დაშლის პროდუქტების, კერძოდ ოქსიმეთილფურფუროლის რაო-დენობა მცირდება, მელანოიდების კი იზრდება.

ირისის მომზადების დროს დიდ სიძნელეს წარმოადგენს რეცეპტურაში რძიანი დანამატების დიდი ოდენობით შემცველობა, რადგან რძის ცილები განიცდიან კოაგულაციას. ცილების კოაგულაციის სიჩქარე და ტემპერატურა დამოკიდებულია მრავალ ფაქტორზე: არის მჟავიანობაზე (pH), თერმული ზემოქმედების ხანგრძლივობაზე, ნარევი მშრალი ნივთიერებების შემცველობაზე, ცხიმების დისპერსიულობაზე, მინერალური მარილების შემადგენლობასა, მას თანაფარდობაზე და სხვა.

ირისის მასის მომზადების დროს ცილების კოაგულაცია (დენატურაცია) გავლენას ახდენს არა მარტო მზა ნაწარმის გარეგან სახეზე, არამედ ასევე მის სტრუქტურაზე. მაგალითად, თუ მასის მომზადების დროს კოაგულაცია განიცადა რძის ცილების მნიშვნელოვანმა ნაწილმა, მაშინ მასა კარგავს ელასტიურობას, ბზინვარებას, ადვილად წყდება, რაც ართულებს მასის დაფორმების პროცესს. რაც მაღალია მასის მჟავიანობა, მით დაბალ ტემპერატურაზე მიმდინარეობს ცილების დენატურაცია.

ცილების თერმოსტაბილურობის ამაღლების მიზნით რეკომენდირებულია, ირისის მასის მომზადების პროცესში, შემცირდეს ნარევის მჟავიანობა.

ირისის მასის მომზადების დროს მიმდინარე ფიზიკო-ქიმიური ცვლილებები.

ირისის მასა წარმოადგენს მრავალკომპონენტურ სისტემას, რომელიც შედგება ცილების, ცხიმებისა და ნახშირწყლებისაგან. ნახშირწყლები წარმოადგენილია შაქარ-ბადაგიანი სიროფის სახით, ცილები – რძის ცილებით, ხოლო მასის ცხიმოვანი კომპონენტია რძის ცხიმი ან მარგარინი. თითოეული მათგანი გავლენას ახდენს მზა ნაწარმის სტრუქტურასა და გემოზე, ასევე მოხარშვის დროს მიმდინარე პროცესებზე.

გემოვნებითი კომპონენტები ამცირებს ირისის მასის ჰიგროსკოპულობას. ეს აიხსნება იმით, რომ მოხარშვის დროს წარმოქმნილ ჰიგროსკოპიულ ნივთიერებას ცხიმი თავის გარსში აქცევს რითაც იცავს მას გარე ზემოქმედებისაგან. ამასთან ცხიმი ხელუშლის ირისის მასის მანქანის მუშა ორგანოებზე მინებებსა მიჩნეულია, რომ ცხიმები აკავებენ და ინარჩუნებენ რძის კანფეტის არომატულ ნივთიერებებს.

ყველაზე მნიშვნელოვანი რეაქცია, რომელიც მიმდინარეობს ირისის მასის მომზადების დროს არის ცილებისა და ნახშირწყლების ურთიერთქმედების ანუ მელანოიდების წარმოქმნი რეაქცია. ამ რეაქციას თან ახლავს მასის გამუქება, დამახასიათებელი სუნისა და არომატის ჩამოყალიბება.

მრავალი გამოკვლევების არსებობის მიუხედავად, დღემდე სათვის ერთიანი თეორია მელანოიდების წარმოქმნის პროცესის თაობაზე არ არსებობს. ეს არის რთული პროცესი, რომელიც შეიძლება მიმდინარეობდეს რამოდენიმე სტადიად. გარდა ამისა, სხვადასხვა ფაქტორებისაგან დამოკიდებულებით (ტემპერატურა, არის pH, მორეაგირე კომპონენტების კონცენტრაცია) ეს რეაქცია მიმდინარეობს სხვადასხვაგვარად.

მელანოიდების წარმოქმნის საუკეთესო პირობებია ტემპერატურის გაზრდა და მაღალი ტენიანობა. პირობითად მიჩნეულია რომ მელანოიდების წარმოქმნა (ე.წ. მაერის რეაქცია) მიმდინარეობს ორ სტადიად:

1. შაქრებისა და ამინომჟავების ჟანგვა-აღდგენითი ურთიერთქმედება (უფრო ხშირად აღდეჰიდების), რის შედეგადაც წარმოიქმნება სხვადასხვა პროდუქტები.
2. ამ პროდუქტების კონცენტრაცია (კარბონილური შენაერთებისა ამინომჟავებთან), რის შედეგადაც მიიღება მუქად შეფერილი შენაერთები – მელანოიდები.

რეცეპტურის მომზადების წესისა და მასის სინესტისაგან დამოკიდებულებით ირისის მასას შეიძლება ჰქონდეს მაგარი, ნახევრადმაგარი, ამორფული და კრისტალური სტრუქტურა.

ირისის მასას მოხარშვის შემდეგ, ისე როგორც კარამელის მასას, აქვს თხევადი კონსისტენცია. გაცივებასთან ერთად თხევადი მდგომარეობიდან იგი გადადის პლასტიკურ-ბლანტ მდგომარეობაში. 40-45°C-ზე ირისის მასის სიბლანტე და პლასტიკურობა მნიშვნელოვნად იზრდება და ამ ტემპერატურაზე მას აქვს თვისება შეინარჩუნოს მისთვის მიცემული ფორმა.

ჰალვის წარმოება

ჰალვა წარმოადგენს ფენოვან-ბოჭკოვანი სტრუქტურის მქონე საკონდიტრო ნაწარმს, რომელიც მზადდება მოხალული, გასრესილი ცხიმშემცველი თესლებისა (ან თხილის გულიდან) და ქაფისწარმომქმნელი ნივთიერებასთან შედღეობილი კარამელის მასის შერევით.

ცხიმშემცველი თესლების და თხილის გულის სახეობისაგან დამოკიდებულებით ჰალვა არის: კუნყუტის, მზესუმზირის, არაქისის, სოიოს და სხვა. კუნყუტისგან დამზადებულ ჰალვას ეწოდება ტაქინის ჰალვა. გარდა ამისა არსებობს კომბინირებული ჰალვა, რომლის მისაღებადაც ერთდროულად გამოიყენება რამდენიმე ცხიმშემცველი თესლი ან თხილის გული.

შერევის პროცესში ხდება კარამელის მასის ძაფების წარმოქმნა და მათ შორის ცილოვანი მასის თანაბარი განაწილება. ამის შედეგად წარევი იღებს ხალვის მასისათვის დამახასიათებელ თვისებას.

ჰალვის მომზადების პროცესი შედგება შემდეგი სტადიებისაგან:

- ცილოვანი მასის მომზადება;
- შაქრის სიროფის მომზადება და კარამელის მასის მიღება;
- საპონას ძირის ნახარშის მომზადება;
- კარამელის მასის შერევა საპონას ძირის ნახარშთან;
- ჰალვის მასის შერევა;
- დაფორმება, დაფასოება და შეფუთვა.

ცილოვანი მასის მომზადება. ცილოვანი მასა წარმოადგენს მოხალულ და წვრილად დაქუცმაცებულ (ზომით 100 მკმ-მდე) ცხიმშემცველი თესლების მასას.

ცხრილში 5 ნაჩვენებია სხვადასხვა ცხიმშემცველი თესლების ქიმიური შემადგენლობა:

ნედლეულის დასახელება	შემცველობა %			
	ცხიმი	მშრ. ნივთ	ნაცარი	აზოტოვანი ნივთ
კუნყუტი	52-56	96	3-4	28-31
მზესუმზირა	30-43	90-92	1-2	15-25
არაქისი	44-48	90-93	1-2	21-23
კეშიუ	49-52	95-97	2-3	17-19
სოია	17-20	90-92	4-6	35-40

ცხიმოვანი თესლების გაფუჭების თავიდან აცილების მიზნით ისინი უნდა ინახებოდეს 8-10°C მუდმივ ტემპერატურაზე და ჰაერის განსაზღვრული ფარდობითი ტენიანობის სათავსოში. თესლების ტენიანობა შენახვის დროს არ უნდა აღემატებოდეს (%-ში) კუნყუტისათვის 5-6, მზესუმზირასათვის - 7-8, არაქისისათვის 6-7, სოიოსათვის - 12.

წარმოებაში შემოსული ცხიმშემცველი თესლები შესაძლებელია შეიცავდეს სხვადასხვა მინარევებს (ნაჭუჭის ნატეხები, სხვა მცენარის მარცვლები, ცარიელი თესლები, ფერომინარევები და სხვა). ამიტომ ხაზზე გაშვების წინ აუცილებელია მათი გასუფთავება, რისთვისაც გამოიყენება სხვადასხვა ტიპის მანქანა-აპარატები.

ცხიმოვანი თესლების თავისებურებას წარმოადგენს ის, რომ გარსი მჭიდროდ აკრავს გულს და ადვილად არ სცილდება რისთვისაც აუცილებელია მათი დაღობვა. დაღობვის შედეგად გარსი რამდენადმე იჯირჯეება, ხდება ელასტიური და ადვილად სცილდება გულს. რამდენადაც კუნყუტის, მზესუმზირისა და

არაქისის გულსა და გარსს შორის კავშირი განსხვავებულია, ამიტომ განსხვავებულია მათი დაცილების ხერხებიც.

კუნჟუტის ცილოვანი მასის მისაღებად აუცილებელია გულის გასუფთავება (კანის მოცილება). ფიზიკური თვისებებითა და გულთან გარსის კავშირით, კუნჟუტის გარსი არ არის მყიფე და მკვრივად, ღრეჩოს გარეშე არის მიკრული გულს. გულსა და გარს შორის არის ფენა, რომელიც ადვილად იჯირჯვება წყალში, რის გამოც გარსი ხდება უფრო ელასტიური და ადვილად სცილდება გულს. ასეთ მეთოდს ეწოდება სველი დამუშავების მეთოდი. თესლი დალბება 40°C ტემპერატურის მქონე წყალში. დაყოვნების ხანგრძლივობა იცვლება კუნჟუტის ხარისხისაგან დამოკიდებულებით 45 წუთიდან 5 საათამდე. დალბობის დაჩქარების მიზნით შეიძლება 1% სოდის ხსნარი გამოყენება. ამ დროის განმავლობაში თესლის ტენიანობა აღწევს 30-33%, ხოლო გარსის კი - 40-45%. ხდება გაჯირჯვებული გარსის განშრევა გულისგან, იგი ადვილად სკდება და შორდება გულს.

დამბალი გარსის მოშორება ხდება სპეციალურ მანქანაში, რომლის მოძრავი მუშა ორგანოს საშუალებით ხდება დამბალი კუნჟუტის ენერგიული არევა. გაჯირჯვებული გარსი სკდება, შემდეგ კი შორდება გულს.

კუნჟუტის კანის გაცლა შეიძლება მოხდეს წინასწარი დალბობის გარეშე. ეს პროცესი მიმდინარეობს სპეციალურ მანქანაში, რომელშიც მოძრაობს ლილვზე დამაგრებული ფრთები. ჭურჭელში იტვირთება 70-90 კგ კუნჟუტი, ემატება 10-12 კგ წყალი. კანის გაცლა ხდება მუშა ორგანოს მოძრაობით, რომლის ხანგრძლივობა შეადგენს 15-25 წუთს. დარჩენილი კანგაუცლელი თესლები შეადგენს მთელი მასის 1-2,5%-ს. გარსის 2/3 ნაწილი ცილდება შემდგომ ჩამრეცხ მანქანაში (გამხეხი მანქანის ტიპიური).

კუნჟუტის გარეცხილი გულები შეიცავს 30-35% წყალს. გარე ტენის მოცილება ხდება ცენტრიფუგირებით, რის შემდეგაც ტენის შემცველობა მცირდება 26-28%-მდე. შემდეგ ხდება ასეთი გულის თერმული დამუშავება, რის შედეგადაც მასში მიმდინარეობს რთული ბიოქიმიური პროცესები, ტენის ართმევასთან ერთად

ხდება სპეციფიკური გემოსა და არომატის ჩამოყალიბება თერმული დამუშავება არსებითად მოქმედებს მასის დაქუცმაცების პროცესზე.

მოხალვის დროს ხდება კუნჟუტის ხარისხობრივი მაჩვენებლების ცვლილება მელანოიდების წარმოქმნის გამო. ამ რეაქცია შედინან ერთის მხრივ რედუცირებული შაქრები და მეორეს მხრივ ამინომჟავები.

კუნჟუტის სინესტის შემცირება უნდა ხდებოდეს თანაბრად კონსტრუქციისაგან დამოკიდებულებით მოსახალავ აპარატებ ტემპერატურა იცვლება 150-300°C ფარგლებში.

მოხალვის ან გამოშრობის შემდეგ ცხიმის დაშლის თავიდაც იცვლება მიზნით, აუცილებელია მისი სწრაფი გაცივება 50°C-მდე. გაცივებული კუნჟუტი თავისუფლდება გარსის ნარჩენ ნაწილაკებისაგან და კანგაუცლელი მარცვლებისაგან. თერმულ დამუშავების შემდეგ კუნჟუტის გული მიწნობდება დაქუცმაცებაზე. დაქუცმაცების საუკეთესო პირობაა 1,3% ტენიანობა.

მიღებულ ტაქინის მასას აქვს კრემისფერი, სასიამოვნო გემო ტემპერატურა - 45-60°C. ტაქინის მასის ქიმიური შემადგენლობა (%): ცხიმი - 60-66, აზოტოვანი ნივთიერებები - 20-22, ნაცარ არაუმეტეს - 2, ტენი - 1-1,2. ცხიმის მჟავური რიცხვი არაუმეტეს - 1,75.

ტაქინის მასის გამოსავალი შეადგენს კუნჟუტის თესლი მასის 70%-ს. 1 ტონა ტაქინის მასაზე ნორმით იხარჯება 1425 კგ კუნჟუტის თესლი.

მზესუმზირას ცილოვანი მასა მიიღება მზესუმზირას თესლიდან. მზესუმზირას გასრესილი გული შეიცავს 50% ცხიმს, ხოლო ტაქინის მასა კი 60-65%. ამიტომ ჰალვის მასის მომზადების დროს ჩვეულებრივი რეცეპტურით, მზესუმზირის ცილოვან მასას ემატება ზეთი 20%-ის ფარგლებში თესლის მასიდან. 1 ტ მზესუმზირას ცილოვანი მასის მისაღებად იხარჯება 1865,9 კგ მზესუმზირას თესლი და 164,6 კგ მზესუმზირას ზეთი.

არაქისის ცილოვანი მასის მომზადება ხდება არაქისის გაწმენდის, კანის გაცლისა და გამოშრობის შემდეგ. არაქისის

მოხალვა ხდება 110-120°C ტემპერატურაზე, შემდეგ მასა ცივდება 50°C-მდე. მოხალვის შემდეგ არაქისი იწმინდება კანისა და ჩანასახისაგან და უმჯობესდება მისი გემო.

ანალოგიურად მუშავდება სოიოს ცილოვანი მასა, თხილი, კეშიუ და სხვა თესვები, მათ რეცეპტურაში დამატებით რაფინირებული მცენარეული ზეთი ემატება.

კარამელის მასის მიღება. ჰალვის წარმოებაში გამოყენებული კარამელის მასა, გამომდინარე ჰალვის სპეციფიკური თვისებებიდან უნდა აკმაყოფილებდეს შემდეგ მოთხოვნებს: უნდა იყოს ბლანტი, დიდხანს ინარჩუნებდეს პლასტიკურობას, არ მაგრდებოდეს და იყოს მდგრადი კრისტალიზაციისადმი. ამიტომ სასურველია სიროფი მომზადდეს ბადაგზე. 1 წილ შაქარზე იღება 1,5-2 წილი ბადაგი. კარამელის სიროფი სინესტით 14-16%, იხარშება ვაკუუმ-აპარატში ან უნივერსალურ სახარშ აპარატში 94-95% მშრალი ნივთიერებების შემცველობამდე, ჩვეულებრივი კარამელის მასასთან შედარებით ნაკლები მშრალი ნივთიერებების შემცველობით. ასეთ კარამელის მასას აქვს უნარი წარმოქმნას ჰალვის ბოჭკოსმაგვარი სტრუქტურა, გაადვილოს ქაფისწარმო-მქმნელთან შერევის პროცესი, რაც ასევე დადებითად მოქმედებს ჰალვის დაფორმების პროცესზე.

კარამელის მასა შეიძლება მომზადდეს ინვერტულ სიროფზე, ან ბადაგის ნაწილობრივი შეცვლით. ასეთი ხალვის მასა შედარებით უფრო მუქია, ჰიგროსკოპიული, არ აქვს კარგად განვითარებული ბოჭკოვანი სტრუქტურა.

საპონას ძირის ნახარშის მომზადება და კარამელის მასის შერევა. მდგრადი ფენოვან-ბოჭკოვანი სტრუქტურის მქონე ჰალვის მისაღებად აუცილებელია ბლანტი, სქელი კარამელის მასა შედლების გზით გარდაიქმნას თეთრი ფერის, ფოროვან, უფრო რბილ მასად, რომელიც ადვილად შეერევა ტაქინის ან სხვა ცილოვან მასებს. კარამელის მასის ჰაერით გაჯერების მიზნით არ არის საკმარისი განელვის ერთი პროცესი. აუცილებელია ქაფისწარმო-მქმნელის დამატება. ამ მიზნით შეიძლება გამოყენებული იქნას კვერცხის ცილა, სისხლის ალბუმინი, რძის ქაფწარმო-

მქმნელები და სხვა. პრაქტიკაში ქაფისწარმო-მქმნელად უფრო ხშირად გამოიყენება საპონას ძირის ნახარში. საპონას ძირი არის მცენარე საპონას ფესვები. იგი შეიცავს გლუკოზიდს – საპონინს 4-5% ოდენობით, რომლის ზოგადი ემპირიული ფორმულაა (C_nH_{2n-8}).

საპონას ძირები წარმოებაში მიიღება 15-20 სმ სიგრძის ნაჭრების სახით, სინესტით არაუმეტეს 13%, რაიმე დაზიანების (დაობების) ნიშნების გარეშე. იგი კარგად ირეცხება, ცილდება მინის და მტვრის ნაწილაკები და ხდება წინასწარი დალბობა 60-70°C ტემპერატურის მქონე ცხელ წყალში. 2-3 საათის შემდეგ ხდება მისი დაქუცმაცება 4-6 სმ ზომის ნაჭრებად, თავსდება სახარშ ქვაბში, ემატება წყალი და იხარშება 2-3 საათის განმავლობაში, საპონინის უფრო სრულად გამოყოფის მიზნით პირველი ნახარშის გადმოღვრის შემდეგ კვლავ ემატება წყალი 3-4-ჯერ და კვლავ იხარშება. მიღებული ნახარშები ერთმანეთში ერევა, იფილტრება და იხარშება 10% მშრალი ნივთიერებების შემცველობამდე, აქედან ნახევარზე მეტი საპონინია. ნახარშის დიდი ხნით შენახვის შემთხვევაში ხდება დაობება, ამიტომ მისი შენახვა არაა რეკომენდირებული.

საპონას ძირის ნახარში ემატება კარამელის მასას მისი 2%-ის ოდენობით. კარამელის მასის შესადღვებად გამოიყენება შემრევით აღჭურვილი სახარში ქვაბი. შემრევის ლილვის ბრუნვის სიჩქარეა 100-120 ბრ/წთ, კარამელის მასის ტემპერატურა შედლების დროს შეადგენს 105-110°C, ხოლო შედლების ხანგრძლივობა 15-20 წთ. ტემპერატურის შემდგომი დანევა იწვევს კარამელის მასის სიბლანტის გაზრდას, შესაბამისად უარესდება მასის ქაფისწარმო-მქმნის უნარი. არასაკმარისი შედლების შემთხვევაში მასა ხასიათდება უხეში ბოჭკოვანი სტრუქტურით, ხოლო ხანგრძლივი შედლების დროს მიიღება მოკლე, დაწყვეტილი ძაფისებრი აგებულებით. საპონას ძირის ნახარშის არასაკმარისი რაოდენობით დამატების შემთხვევაში მასა მიიღება ნაკლებად ფაფუკი, ხოლო ზედმეტი ოდენობით დამატების დროს ლებულობს მწარე გემოს.

ჰალვის შერევა. შერევის დროს აუცილებელია მოხდეს ცილოვანი და კარამელის მასის თანაბარი განაწილება, რაც უზრუნველყოფს ერთგვაროვანი ფენოვან-ბოჭკოვანი სტრუქტურის მქონე ჰალვის მასის მიღებას. შერევის დროს კარამელის მასა ღებულობს ძლიერად განვითარებულ ზედაპირს, რომელზეც განაწილებულია ცილოვანი მასა.

კარგი სტრუქტურის ხალვის მისაღებად აუცილებელია 55-60% ცილოვანი მასისა და 40-45% კარამელის მასის შედგევა. ამავე დროს რეცეპტურის შესაბამისად ემატება გემოვნებითი და არომატული ნივთიერებები: კაკაოს ფხვნილი, ვანილი, მოხალული თხილი და სხვა დანამატები.

კომპონენტების შერევის დროს დიდი მნიშვნელობა აქვს ტემპერატურას. შედგებილი კარამელის მასის ტემპერატურა უნდა იყოს 110°C, ხოლო ცილოვანი მასისა – 40°C.

ჰალვის შერევა წარმოებს ორი მეთოდით: ხელით ან მექანიზირებული.

ხელით შერევა ხდება მეტალურ ჭურჭელში სპეციალური სარეველას საშუალებით.

მექანიზირებული შერევისას გამოიყენება ცომსაზელი მანქანა „სტანდარტი“-ს ტიპის. შერევა წარმოებს 2-3 ნთ-ის განმავლობაში, მასის შერევის ტემპერატურა შერევის ბოლოს შეადგენს 75°C.

შერეული და განელილი ჰალვა 60-65°C ტემპერატურით მიენოდება დაფასოებაზე და შეფუთვაზე. ჰალვას აფასოებენ როგორც მცირე, ისე დიდი ზომის თუნუქის ქილებში.

მზა ნაწარმის სინესტეა 4%, ცხიმშემცველობა 25-30%, რედუცირებული შაქრები 20%.

მზა ნაწარმის შენახვის პირობები: 18°C სათავსოს ტემპერატურა, 70% ჰაერის ფარდობითი ტენიანობა. შენახვის ხანგრძლივობა 1,5-2 თვე სახეობისაგან დამოკიდებულებით.

დრაჟის წარმოება

დრაჟე ეწოდება მომრგვალო ფორმის მცირე ზომის საკონდიტრო ნაწარმს, რომლის ზედაპირიც დაფარულია კრიალა დამცავი გარსით ან შაქრის საფარით. დრაჟე შედგება კორპუსისა და საფარისაგან, რომელიც გადაეკვრება კორპუსს სპეციალურ მბრუნავ ქვაბში დამუშავების შემდეგ.

დრაჟეს ასორტიმენტი ძალზე მრავალფეროვანია. კორპუსის სახეობის მიხედვით დრაჟე არსებობს: ლიქიორის, ლაბის, ხილ-ლაბის, პომადის, შაქრის, ხილ-კენკრის (გამომშრალი და დასპირებული ხილის ნაყოფები), კარამელის და თხილის გულის.

კორპუსის საფარის სახეობის მიხედვით დრაჟეს შეიძლება ჰქონდეს: შაქრის ფქვილის, შოკოლადის ჭიქურის, შაქრის წვრილი მარცვლებისა (ნონპარელი) და შაქრის ხრამუნა გარსის საფარი. დრაჟეს ზოგიერთი სახეობა არის სამკურნალო დანიშნულების სხვადასხვა დანამატებით.

დრაჟეს მომზადების ტექნოლოგია შედგება შემდეგი სტადიებისაგან: კორპუსის მომზადება, კორპუსის დრაჟირება, გაკრიალება, დაფასოება და შეფუთვა.

დრაჟეს კორპუსის მომზადება

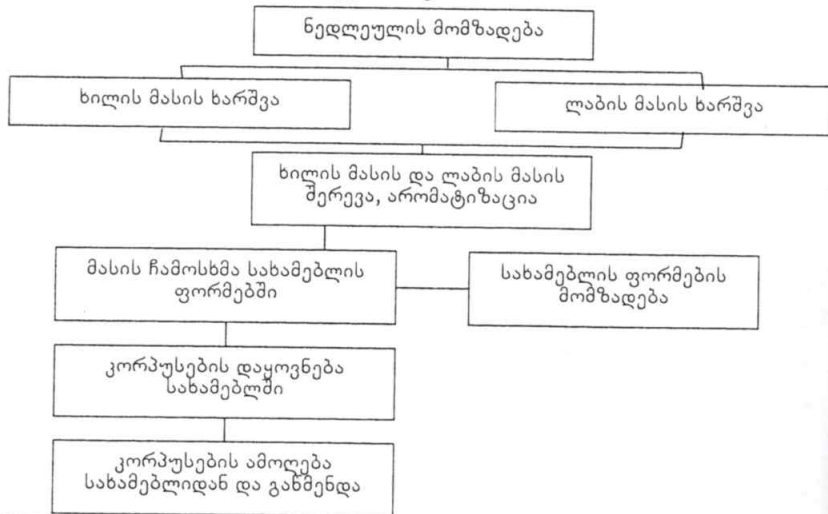
ლიქიორის კორპუსის მომზადება შედგება შემდეგი სტადიებისაგან: ლიქიორის სიროფის მომზადება, სახამებლის ფორმებში ჩამოსხმა, კორპუსების დაყოფნება სახამებელში და ფორმებიდან ამოღება.

ლიქიორის სიროფის მოსამზადებლად შაქრის სიროფი იხარშება მშრალი ნივთიერებების შემცველობით 17-18%, სიროფი მიენოდება რა ჩამოსხმელი აპარატის ხვიმირაში, დოზატორით ემატება არომატიზატორები. მზა ლიქიორის სიროფი ინურება 1 მმ ხვრეტის დიამეტრის მქონე საცერში და ტემპერატურით 95-98°C ჩამოსხმება ხონჩებში წინასწარ დაფორმებულ სახამებლის ფორმებში. ფორმაში ჩამოსხმის დროს 20-22°C ტემპერატურის მქონე შემხებ ზედაპირზე ინყება შაქრის კრისტალიზაცია და

წარმოიქმნება თხელი ქერქი. შემდგომი დაყოვნების პროცესში ხდება ქერქის გამკვრივება. სახამებლის ფორმებში კორპუსების დაყოვნება ხდება 8-10 სთ-ის განმავლობაში 23-15°C ტემპერატურის პირობებში. სათავსში დაყოვნების შემდეგ კორპუსები ამოიღება სახამებლიდან, ინმინდება ჰაერის ნაკადით და მიენოდება პირველ დრაჟირებაზე.

პომადის კორპუსის მომზადებისათვის ცალ-ცალკე მზადდება პომადის სიროფი და შაქრის სიროფი, შემდეგ იდღვება პომადის სიროფი, პომადის მასის ტემპერატურა არ უნდა აღემატებოდეს 60°C. მიღებული პომადის მასა და შაქრის სიროფი შეფარდებით 35% და 65% იტვირთება შემრეველი და ენერგიულად აირევა ერთგვაროვანი მასის მიღებამდე. გემოს და არომატის მისანიჭებლად ემატება გემოვნებითი ნივთიერებები. მიღებული მასა ტემპერირების (95°C) შემდეგ ჩამოსხმება ხონჩებში, სახამებელში ამოტვიფრულ ფორმებში და დაყოვნდება 20-22°C ტემპერატურაზე საამქროში 3-4 სთ-ის განმავლობაში. დაყოვნების შემდეგ ამოიღება სახამებლიდან, ინმინდება ზედმეტი სახამებლიდან და მიენოდება პირველ დრაჟირებაზე.

ლაბისა და ხილ-კენკრის კორპუსები მზადდება აგარის ან აგაროიდის ფუძეზე, შაქრის, ბადაგის და ხილის პიურეს დამატებით. ტექნოლოგიური სქემა ასეთია.



აგარის ფუძეზე მომზადებული ხილ-ლაბის მასა ჩამოსხმება ფორმებში 55-60°C ტემპერატურით, ხოლო აგაროიდის ფუძეზე მომზადებული - 75-78°C. სახამებელში ჩამოსხმული ფორმების დაყოვნების ხანგრძლივობაა 5-7 სთ.

ხილ-კენკრის კორპუსების მოსამზადებლად ძირითადად გამოიყენება დასპირტული ნაყოფები: ალუბალი, მოცვი, მოცხარო, გამომშრალი ცუკატები (ფორთოხლისა და ლიმონის კანი) და ქიშმიში. ნაყოფები უნდა იყოს ხარისხიანი და მოზრდილი. შაქარ-სპირტის ხსნარიდან ამოღებული ნაყოფები თავსდება საწურზე, ინრიტება და შემდეგ მიენოდება დრაჟირების ქვაბში, ეყრება შაქრის ფქვილი და 2-3 წთ-ის განმავლობაში ხდება მათი დრაჟირება, შემდეგ გამოიტვირთება ხონჩებზე და 20-22°C ტემპერატურაზე დაყოვნდება სათავსოში გამოშრობისა და შაქრის გარსის წარმოქმნის მიზნით. ასეთი ნახევარფაბრიკატი მზადაა შემდგომი დრაჟირებისათვის.

ფორთოხლისა და ლიმონის კანის ცუკატი უნდა დაიჭრას 10-15 მმ ზომის პატარა კვადრატებად. ქიშმიში აუცილებელია წინასწარ გამოშრეს 70-80°C ტემპერატურაზე 40 წთ-ის განმავლობაში.

კარამელის კორპუსების მოსამზადებლად იხარშება შაქარ-ბადაგიანი სიროფი 1-3% სინესტის კარამელის მასის მიღებამდე. მიღებული მასა ცივდება 85-95°C ტემპერატურამდე და შემდეგ ემატება სხვადასხვა გემოვნებითი ნივთიერებები: ხილ-კენკრის საწოვადე, ცხიმი, რძე, თხილი, თაფლი და არომატიზატორები.

მომზადებული კარამელის მასა მიენოდება დამფორმებელ მანქანას, საიდანაც იგი გამოდის 65-70°C ტემპერატურით. ასეთ მდგომარეობაში მასა ჯერ კიდევ პლასტიკურია, ამიტომ აუცილებელია დაფორმებული კორპუსების სწრაფი გაცივება (2-4 წთ-ში) 40-45°C ტემპერატურამდე. შემდგომ, ჩვეულებრივ ტემპერატურამდე გაცივებული კორპუსები მზად არის დრაჟირებისათვის.

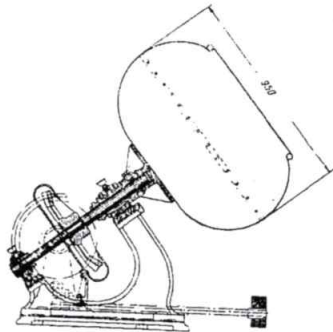
თხილის გულის კორპუსების მოსამზადებლად გამოიყენება ნუში, არაქისი, კეშიუ, ფუნდუკი და ტყის თხილი. წინასწარ ხდება თხილის დახარისხება ზომების მიხედვით, მოხალვა და კანისაგან გასუფთავება. დრაჟირებისათვის მზა თხილის გულის სინესტა

3%.

შაქრის კორპუსების ფუძეს წარმოადგენს 1 მმ ზომის შაქრის კრისტალები. დრაჟირების ქვაბში იტვირთება 30-40 კგ მსხვილ-კრისტალური შაქრის ფხვნილი, რომელიც წინასწარ გაცრილია წვრილი ფრაქციის მოშორების მიზნით. ქვაბის ბრუნვის დროს შაქარი ირწყვება შაქარბადაგიანი სიროფით. ამის შემდეგ იყრება შაქრის ფქვილი და დრაჟირება გრძელდება. მიიღებს რა კრისტალები გამომშრალ სახეს, კვლავ ირწყვება და ა.შ. გრძელდება მორწყვისა და შაქრის ფქვილის მოყრის პროცესი ვიდრე კორპუსები არ მიიღებენ გარკვეულ ზომას (20-40 ცალი 1 გრ-ში). ასეთი დამუშავების ხანგრძლივობა შეადგენს 15-20 წთ-ს. კარგი ხარისხის კორპუსები მიიღება მაშინ, როცა მოსარწყავი სიროფის ტენიანობაა 27-28%.

დრაჟირება

დრაჟირება ეწოდება საკონდიტრო ნაწარმის ბრუნვის შედეგად მისი ზედაპირის დაფარვის პროცესს შაქრის ფქვილით, შოკოლადით ან სხვა პროდუქტით. დრაჟირებისას გამოიყენება სპეციალური დრაჟირების ქვაბი (ნახ.48). არსებობს დრაჟირების ორი მეთოდი: ცივი და ცხელი.



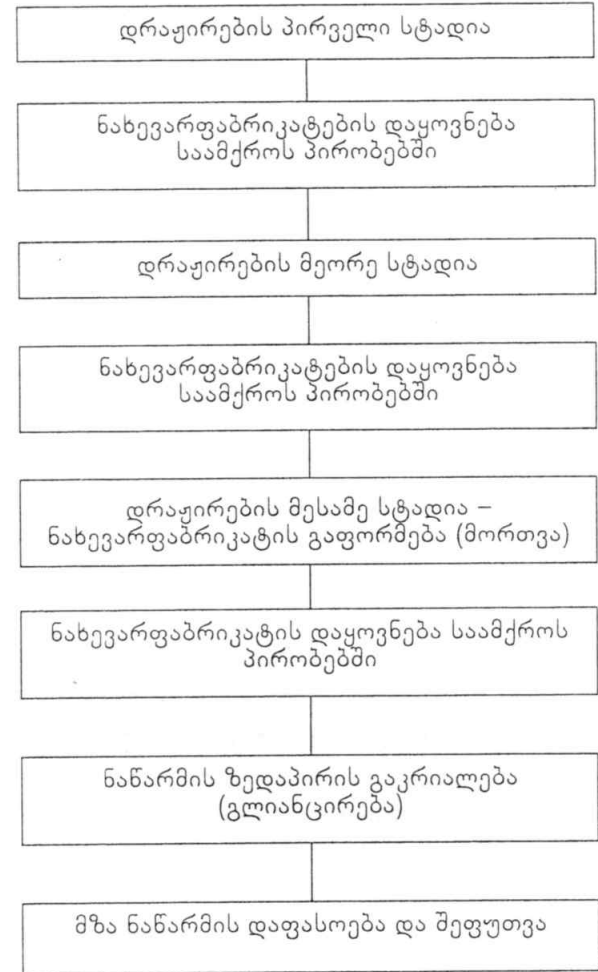
ნახ.48. დრაჟირების ქვაბი

ცხელი მეთოდით კორპუსებზე შაქრის ქერქის წარმოქმნა ხდება, ბადაგის გარეშე მომზადებული მოსარწყავი სიროფის შაქრის კრისტალიზაციის შედეგად. უფრო მეტად გავრცელებულია დრაჟირების ცივი მეთოდი. ამ დროს ხდება კორპუსების მორწყვა (დასველება) ბადაგის შემცველი

სიროფით, ხოლო შემდეგ დაიტანება შაქრის ფქვილი, რომელიც ეწებება დრაჟეს კორპუსის დალბობილ ზედაპირს და ქმნის ე.წ.

ქერქის შრეს. 30 კგ ტევადობის დრაჟირების ქვაბში, შედარებით რბილი ლიქიორისა და ლაბის კორპუსები იტვირთება 22 კგ. ულუფებად, ხოლო უფრო მაგარი კორპუსები 75 კგ ოდენობით იტვირთება 90-100 კგ ტევადობის ქვაბში.

კორპუსების დრაჟირების ტექნოლოგიური სქემა ასეთია:



ლიქიორის, ლაბის, ხილ-ლაბისა და ხილ-კენკრის კორპუსები სიროფით ირწყვება ერთჯერ და დრაჟირების ქვაბში პროცესის ხანგრძლივობაა 3-5 წთ.

პომადის, კარამელის, თხილის კორპუსები სიროფით ირწყვება ორჯერ და დრაჟირების ხანგრძლივობაა 10-20 წუთი.

დრაჟირების დამთავრების შემდეგ ნახევარფაბრიკატები ინმინდება ნამცეცებისა და ზედმეტი შაქრის ფქვილისაგან 5-16 მმ ხვრეტის დიამეტრისმქონე საცრებზე.

მეორადი მორწყვა ხდება ნახევარფაბრიკატების ზედაპირის შემოშობის შემდეგ. 1 წილ სიროფზე აიღება 3-3,5 წილი შაქრის ფქვილი. დრაჟირების ხანგრძლივობა ლიქიორის და ლაბის კორპუსებისათვის არის 5-10 წთ, სხვა დანარჩენისათვის 10-15 წთ.

დრაჟირების მეორე სტადიის შემდეგ კორპუსები გადმოიტვირთება ქვაბიდან ხონჩებზე და ხდება მათი დაყოვნება: ლიქიორის და ლაბის კორპუსები 10-12 სთ, სხვა დანარჩენი - 8-10 სთ-ის განმავლობაში. დაყოვნების დროს სათავსოში ჰაერის ფარდობითი ტენიანობა უნდა იყოს 60-65% და ტემპერატურა - 20-25°C.

შოკოლადით მოჭიქურების შემთხვევაში შაქრის ფქვილს ემატება 25% კაკაოს ფხვნილი.

დრაჟირების მესამე სტადიაზე (გაკრიალება) ხდება სწორი თანაბარი ზედაპირისა და შეფერილობის ჩამოყალიბება.

დრაჟეს გაკრიალება (გლიანცირება)

დრაჟეს გაკრიალება ხდება დრაჟეს კორპუსების ზედაპირის ცვილ-ცხიმოვანი ნარევით დაფარვით. ამ პროცესს დრაჟეს წარმოებაში განსაკუთრებული მნიშვნელობა ენიჭება, რადგანაც სავაჭრო ქსელში პროდუქცია ძირითადად მიეწოდება შეხვეული სახით.

დრაჟეს გაკრიალებისათვის გამოიყენება ასევე დრაჟეების ქვაბები.

გასაკრიალებელი ნარევი მზადდება ცვილის, პარაფინის და მცენარეული ზეთისაგან. ცვილი აძლევს ზედაპირს სხივს, სიკრიალეს. პარაფინი იცავს მას დატენიანებისაგან, რასაც ძალზე დიდი მნიშვნელობა ენიჭება. მცენარეული ზეთი გამოიყენება ცვილის და პარაფინის გახსნისათვის, რის გამოც იგი უფრო კარგად ნაწილდება ნახევარფაბრიკატის ზედაპირზე. ამ კომპო-

ნენტთა ნარევი გამოყენების წინ უნდა გაცხელდეს 70-75°C ტემპერატურამდე.

დრაჟეს ზედაპირზე თანაბარი განაწილების მიზნით გასაკრიალებელი ნარევი დრაჟირების ქვაბში ემატება წვრილი ჭავლის სახით. გაკრიალების ხარისხი დამოკიდებულია დახარჯული ხსნარის რაოდენობაზე. თუ ხსნარის რაოდენობა ნაკლებია ან მეტი, ზედაპირი ნაკლებად კრიალაა.

გაკრიალების პროცესის ხანგრძლივობა 25-30 წუთია.

გაკრიალებული დრაჟე მიეწოდება დაფასობასა და შეფუთვაზე.

დრაჟეს დაფასობა ხდება ძირითადად ქალაქის პაკეტებში, ცელოფნის ან პლასტმასის გამჭვირვალე ქილებში 50, 100, 200, 500 გ ოდენობით.

შენახვის პირობებია: ჰაერის ტემპერატურა 18°C, ჰაერის ფარდობითი ტენიანობა არა უმეტეს 75%. შენახვის ხანგრძლივობა ასეთ პირობებში: დასპირტული კორპუსებისათვის - 25 დღე, ლიქიორის კორპუსებისათვის 1,5 თვე და სხვა დანარჩენი - 2-დან 3 თვემდე.

1. Журавлева Е.И., Кормаков С.И., Токарев Л.И. и др. Технология кондитерского производства. М.: "Пищевая промышленность" 1968. 400 с.
2. Истомина М.М., Соколовская Т.А., Толейскин М.А. и др. Конфеты. М.: "Пищевая промышленность", 1979. 294 с.
3. Лунин О.Г., Драгилев А.И., Черноиванник А.Я. Технологическое оборудование предприятий кондитерской промышленности. М.: "Легкая и пищевая промышленность", 1984. 384 с.
4. Лунин О.Г., Черноиванник А.Я. Технологическое оборудование кондитерской промышленности. М.: "Пищевая промышленность", 1975. 344 с.
5. Лурье И.С. Технология и технологический контроль кондитерского производства. М.: "Пищевая промышленность", 1981. 328 с.
6. Мамонтов К.Я. Мамонтова М.М. Основы проектирования кондитерских фабрик. М.: "Высшая школа", 1967. 224 с.
7. Никифорова В.И., Зубченко Ф.В. Физико-химические основы производства сахарных кондитерских изделий. М.: "Пищевая промышленность", 1969, 280 с.
8. Соломонова П.И., Борисова А.П. Производство мармеладопастильных изделий, ириса и халвы. М.: "Пищевая промышленность", 1970. 208 с.
9. Справочник кондитера, часть I, Под ред. Е.И Журавлиовой. М.: "Пищевая промышленность", 1966. 712 с.
10. Технология кондитерских изделий. Под ред. проф. Г.А. Маршалкина. М.: "Пищевая промышленность", 1978. 448 с.

შესავალი	3
საკონდიტრო ნაწარმის კლასიფიკაცია	5
საკონდიტრო წარმოების ძირითადი ნედლეული	7
ნახშირწყლები	7
ხილ-კენკრა და მისი ნახევარფაბრიკატები	17
ლაბისწარმომქმნელი ნივთიერებები	21
ცხიმები	27
თხილი და ზეთიანი თესლები	30
რძე და რძის პროდუქტები	31
კვერცხი და კვერცხის პროდუქტები	34
ფქვილი	35
გამაფუებლები	37
სიროფების დახასიათება	39
სიროფის მიღება პერიოდული ქმედების აპარატებში	40
სიროფის მიღების უწყვეტი ხერხები	43
შოკოლადისა და კაკაოს ფხვნილის წარმოება	49
კაკაოს მარცვალი	52
კაკაოს მარცვლის ძირითადი შემადგენელი ნაწილების დახასიათება	55
კაკაოს მარცვლის შენახვა	60
კაკაოს მარცვლის გაწმენდა-დახარისხება	62
კაკაოს მარცვლის მოხალვის რეჟიმები და ხერხები	64
კაკაოს მარცვლის მოხალვის პროცესში მიმდინარე ფიზიკური და ქიმიური გარდაქმნები	66
კაკაოს მარცვლის დამსხვრევა და გარსისაგან განთავისუფლება (კაკაოს ღერღილის მიღება)	67
კაკაოს ღერღილის დაფქვა (სრესილი კაკაო)	70
კაკაოს ზეთის წარმოება	73
კაკაოს ფხვნილის წარმოება	75
შოკოლადის ნაწარმის კლასიფიკაცია	77
შოკოლადის მასის კომპონენტების შერევა	78

შოკოლადის მასის გამოყვანა (კონშირება) _____	80
შოკოლადის მასის დამუშავების დროს მიმდინარე ფიზიკო-ქიმიური და სტრუქტურულ-მექანიკური ცვლილებები _____	82
შოკოლადის მასის ტემპერირება _____	84
ფილა შოკოლადის (დაყალიბება) ჩამოსხმა _____	87
შოკოლადის მასის სიბლანტის შემცირების საშუალებები _____	90
პასტილა-მარმელადის ჯგუფის ნაწარმი _____	94
ბუნებრივი მარმელადის წარმოების ტექნოლოგია _____	96
ბუნებრივი მარმელადის მასის დამუშავება, ჩამოსხმა, დალაბების პროცესზე მოქმედი ფაქტორები _____	100
დაყალიბებული მარმელადის შრობა, გაცივება და დაფასობა, შეფუთვა, შენახვა, ნარჩენების გამოყენება _____	103
ხელოვნური (ლაბის) მარმელადის წარმოება _____	106
პასტილისა და ზეფირის წარმოება _____	110
კარამელის წარმოება _____	115
კარამელის წარმოების ტექნოლოგიური სქემა _____	116
კარამელის მასის მიღება _____	118
კარამელის მასის მომზადების დროს მიმდინარე ნახშირწყლების ფიზიკო-ქიმიური ცვლილებები _____	124
კარამელის მასის გაცივება და დამუშავება _____	127
კარამელის მასის ფიზიკო-ქიმიური ცვლილებები გამწვან მანქანაზე დამუშავების დროს _____	131
გულსართების მომზადება _____	134
კარამელის მასის დაფორმება _____	137
კარამელის ზედაპირის დამუშავება _____	141
კარამელის შეხვევა, შეფუთვა _____	143
დანაკარგები და ნარჩენები კარამელის წარმოებაში _____	144
კანფეტის წარმოება _____	146
კანფეტის ნაწარმის კლასიფიკაცია _____	146
პომადის კანფეტის მომზადების ტექნოლოგია _____	147
რძიანი პომადის კანფეტის მასები _____	154
ხილისა და ხილ-ლაბის კანფეტის წარმოების ტექნოლოგია _____	156
თხილიანი კანფეტის მასების წარმოება _____	160

პრალინეს კანფეტის წარმოება _____	164
შედღვებილი კანფეტის მასები _____	172
ლიქიორისა და კრემისმაგვარი მასები _____	175
კანფეტის მასების ტემპერირება _____	176
კანფეტის მასის დაფორმების მეთოდები _____	177
პომადის მასების დაფორმების თავისებურებანი _____	184
კანფეტის კორპუსების მოჭიქურება _____	187
კანფეტის შეხვევა, შეფუთვა. წუნი და ნარჩენები კანფეტის წარმოებაში _____	188
რძიანი კანფეტის - ირისის წარმოება _____	189
ირისის მასის მომზადების დროს მიმდინარე ფიზიკო-ქიმიური ცვლილებები _____	192
ჰალვის წარმოება _____	194
დრაჟეს წარმოება _____	201
დრაჟეს კორპუსის მომზადება _____	201
დრაჟირება _____	204
დრაჟეს გაკრიალება (გლიანცირება) _____	206
გამოყენებული ლიტერატურა _____	208