საქართველოს აგრარული უნივერსიტეტის კვების პროდუქტების ტექნოლოგიის ფაკულტეტის IV კურსის სტუდენტის ილია ჩაჩავა

საკურსო ნაშრომი

პასტერიზებული და სტერილიზებული რძისა და ნაღების წარმოების ტექნოლოგია

რძის კლასიფიკაცია

სასმელი რძე ტემპერატურული დამუშავების მიხედვით იყოფა პასტერიზებულ,ნადუღარ და სტერილიძებულ რძედ.

სასმელი რძის კლასიფიკაციის მეორე ნიშანია მისი ცხიმიანობა. არსებობს:ნორმალური,მომეტებული,ნაკლული ცხიმიანობისა და უცხიმო რძე. სასმელი რძის ნორმალური ცხიმიანობა 3,2%-ია, მას უწოდებენ საღ რძეს.მომეტებული ცხიმიანობა 4,6%-ია, ნაკლული 2,5-1,5%. ცნობილია ასევე ცილითა და ვიტამინებით გამდიდრებული სასმელი რძე.ზოგჯერ ცალკეულ სახეობათა სასმელი რძე იყოფა დაფასოებისა და ტარის ტიპის მიხედვით: წვრილად დაფასოებული და დიდ ტარაში დაფასოებული რძე. საღი რძის კლასიფიკაციის არსებითი ნიშანია მისი დაყოფა ნორმალიზებულ და აღდგენილ რძედ.

ორგანოლეპტიკური მაჩვენებლების მიხედვით პასტერიზებული სასმელი რძე შეიძლება იყოს ერთგვაროვანი ნალექის გარეშე. სუნი უნდა ქონდეს თავისი, ახალი რძისთვის არადამახასიათებელი უცხო გემოსა და სუნის გარეშე,ხოლო ნადუღარ რძეს ადუღებული რძის აშკარად გამოხატული გემო, უნდა ქონდეს მოკრემისფრო ელფერი. სხვა სახეობის პასტერიზებული სასმელი რძე უნდა იყოს თეთრი და დაკრავდეს ოდნავ მოყვითალო ფერი.უცხიმო რძეს შეიძლება ოდნავ დაკრავდეს მორუხო ფერი.

ტექნოლოგიური პროცესები

რძისა და რძის პროდუქტების ტექნოლოგიური პროცესები მეტად მრავალფეროვანია. შეიძლება დაიყოს რძის დამუშავება, რძის დამუშავება-გადამუშავების ზოგად პროცესებად და სპეიფიკურ,მხოლოდ კონკრეტული სახეობის პროდუქტების წარმოებისთვის დამახასიათებელ პროცესებად. რძის მრეწველობის ყველა ტექნოლოგიური პროცესი შეგვიძლია დავყოთ სამ ძირითად კლასად: რძის მრეწველობისწინა პროცესები; რძის პროდუქტების დამუშავება-გადამუშავების ძირითადი პროცესები; რძის გადამუშავების დამამთავრებელი და რძის პროდუქტების წარმოების პროცესი. პროცესების ყოველი კლასი შეიძლება დაიყოს ქვეკლასებად,ქვეჯგუფებად და პოცესების სახეობებად.

სასმელი რძის წარმოების ტექნოლოგიური პროცესი შემდეგი ოპერაციებისგან შედგება: რძის მიღება და დახარისხება, გაფილტვრა, ნორმალიზება, ჰომოგენიზება, პასტერიზება, გაცივება, ჩამოსხმა, დახუფვა, შენახვა და ტრანსპორტირება სავაჭრო ქსელში.

რძის პირველადი დამუშავება

ფერმაში რძის მიღების პროცესს განეკუთვნება წველა.წველის პროცესი არსებით გავლენას ახდენს რძის ხარისხსა და შედგენილობაზე.

ფერმაში რძის პირველადი დამუშავების შემდეგი პროცესია მისი გაფილტვრა. მოწველილი რძის ფილტრაცია აუცილებელი ოპერაციაა, ამ დროს რძეს შორდება მსხვილი მექანიკური მინარევები,რომლეციც როგორც წესი მიკროორგანიზმების მატარებლები არიან.ფილტრაცია აუმჯობესებს რძის ხარისხს ესთეტიკური თვალსაზრისით.შემდეგ ხდებ რძის გაცივება დაუყოვნებლივ 4 გრადუს ცელსიუსამდე. სხვადასხვა მიზეზების გამო ფერმაში გარკვეული დროის მანძილზე ხდება რძის რეზერვირება ანუ შენახვა.

რძის საწარმოების პრაქტიკა გვიჩვენებს, რომ რძე მოწველის შემდეგ დაუყოვნებლივ არ იგზავნება ქარხანაში, შემდეგ კი საწარმოში მიტანისას გადამუშავებამდე რეზერვირდება გარკვეული დროის მანძილზე.

სასმელი რძის წარმოებისათვის რძის გადამამუშავებელ საწარმოში მიღებულ რძეს ახარისხებენ პირველ, მეორე ხარისხებად და უხარისხოდ. რძეს უნდა ჰქონდეს ნორმალური ორგანოლეპტიკური თვისებები, ფიზიკურ–ქიმიური და მიკრობიოლოგიური მაჩვენებლები, ჰქონდეს სიმკვრივე არანაკლებ 1.027გ/სმ3 და ცხიმიანობა არანაკლებ 3.2%. რძე არ უნდა შეიცავდეს: გამანეიტრალებელს, დამაკონსერვებელს, შხამქიმიკატებს, ანტიბიოტიკებს და სხვა nivTierebebs. პასტერიზებული რძის წარმოებისათვის გამოიყენება არანაკლებ II ხარისხის ნედლეული, მჟავიანობით არა umetes 19გრადუსT.

რძის ტრანსპორტირება

რძის ტრანსპორტირება ძირითადად ავტოცისტერნებით ხორციელდება. ტრანსპორტირებისას რძის შედგენოლობა, თვისებები და ხარისხი არ უნდა შეიცვალოს, ამ პირობების შესასრულებლად საჭიროა, რომ ტემპერატურა ტარანსპორტირებისას არ გაიზარდოს 0.5-1 გრადუსსზე მეტად. თავიდან რომ ავიცილოთ რძის სტრუქტურის შეცვლა მათარები განსაკუთრებით პირთამდე უნდა იყოს სავსე, ამ შემთხვევაში რძე არ შეინჯღრევა და თავიდან ავიცილებთ რძის სტრუქტურის შცვლას, ცხიმის კოშტების წარმოშობას,რძის ჰაერით გაჯერებასა და აქაფებას. ქარხანაში მიტანილი რძე უნდა დამუშავდეს, მიუხედავად იმისა, რომ იგი ფერმაში უკვე დამუშავებულია. აქედან გამომდინარე ქარხანაში რძის დამუშავებას პირველადი დამუშავება ეწოდება ხოლო ქარხანაში დამუშავებას მეორადი დამუშავება. რძის პირველადი დამუშავება მოიცავს: მიღება, გაფილტვრა, გაცივების, შენახვის და ტრანსპორტირების პროცესებს,ხოლო საჭიროების შემთხვევაში უტარდება პასტერიზება.

რძის შენახვა

რძის გაცივება აუცილებელია იმისათვის რომ რძე შეინახოს კარგათ გარკვეული დროის განმავლობაში. რძის გაცივება ხდება სხვადასხვა გასაცივებელ აპარატში. რძის გაცივების ტემპერატურად მიღებულია 4-6 გრადუსი, რაც უფრო დაბალ ტემპერატურაზეა რძე შენახული მით უკეთესია რძის ხარისხი, რადგან დაბალ ტემპერატურაზე რძე ნაკლებად განიცდის ცვლილებებს ფიზიკურ-ქიმიურ და ბიოლოგიური ფაქტორების გავლენით. რძის ხარისხისათვის უდიდესი მნიშვნელობა აქვს ფერმენტებს, რომლებიც აქტიურობას იჩენენ გაცივებული რძის გადამუშავებამდე შენახვისას, განსაკუთრებით კი ლიპაზისა და პროტეაზის ფერმენტები. პროტეაზის მოქმედებით აუდუღარ რძეში შენახვის დროს ხდება ცილოვანი ნივთიერების ნაწილობრივი ჰიდროლიზი, კლებულობს შრატის ცილების ჰიდროლიზი რაც უარყოფით გავლენას ახდენს რძისა და რძის პროდუქტების ხარისხზე. უმი რძის შენახვისას იცვლება აგრეთვე მისი მინერალური შედგენილობა:მატულობს ხსნადი კალციუმისა და არაორგანული ფოსფორის შემცველობა,იცვლებ ხსნადი და კოლოიდური ფოსფატების შემცველობა. ახალმოწველილი რძე ხასიათდება ბაქტეროციდული თვისებით, რაც განპირობებულია მასში ბაქტეროციდული ნივთიერებების არსებობაზე.ბაქტერიციდული პერიოდის დროს რძეში მიკრობები თითქმის არ ვითარდება და რძე არ ფუჭდება. რძის ამ ფაზას ბაქტერიციდული ფაზა ეწოდება.გაუცივებელი, ახალმოწველილი რძე 2-3 საათით ინარჩუნებს ბაქტერიციდულ ფაზას, ამ დროის შემდეგ კი იზრდება მასში ბაქტერიების რაოდენობა, მატულობს მჟავიანობა და საბოლოოდ ფუჭდება რძე. ამ ფაზის ხანგრძივობა დამოკიდებულია გაცივების სიჩქარეზე. რძის შენხვა 100-ზე ხდება და ეს ითვლება ზღვრულ ტემპერატურად. მაღალ ტემპერატურაზე რზის შენახვისას შეიძლება გამრავლდეს სტაფილოკოკები,ნაწლავის ჩხირები და სხვა.

რძის გაწმენდა, ფილტრაცია

რძის მიღებისა და აწონის შემდეგ მექანიკური ან სხვა სახის მინარევების მოსაცილებლად, რძეს გამწმენდში ან ფილტრში ატარებენ. ფილტრაცია გამოიყენება არ მარტო რძისა და რძე-პროდუქტების გაწმენდისათვის არამედ ზოგიერთი მათგანიდან წყლის გამოყოფისათვისაც. რძის ფილტრაცია მნიშვნელოვანი ტექნოლოგიური პროცესია. ქარხანაში მიტანილი რძე შეიძლება შეიცავდეს მექანიკურ მინარევებს, რომელიც შეიძლება დაიყოს მყარ და თზევად მინარევებად. თხევადი მინარევების მოცილება შეუძლებელია რაიმე მექანიკური ხერხით. მყარი მინარევები წარმოდგენილია: საკვების, მცენარეების, ნაკელის, ბალანის, მტვრის ნაწილაკებით და სხვა. ამ მინარევებზე მოდის უდიდესი რაოდენობის სხვადასხვა ბაქტერია, რომელთა რძეში არსებობა სასურველი არ არის. ფილტრაციისთვის გამოიყენება სხვადასხვა ქსოვილი, ყველაზე ეფექრიანია ლაფსანის ქსოვილი. სხვადასხვაგვარ ფილტრზე რძის ფილტრაციის დროს საჭიროა სისტემატურად ვცვალოთ მფილტრავი ქსოვილები.

რძის ნორმალიზება

ნორმალიზაციის პროცესს საფუძვლად უდევს რძის დაყოფა. რძის ნორმალიზაცია ცხიმოვნების მიხედვით შეიძლება განხორციელდეს მხოლოდ რძის წინასწარი, სრული ან ნაწილობრივი დაყოფით ნაღბად და უცხიმო რძედ.

რძის მრეწველობაში, ცხიმის შემცველობის ნორმალიზება მეტწილად სტანდარტული მზა პროდუქციის გამოსაშვებად ხორციელდება, მაგრამ ბევრ შემთხვევაში ისეთი პროდუქტების წარმოებისას , როგორიცაა ზოგიერთი სახეობის ხაჭო, ყველი, შესქელებული რძის კონსერვები, მშრალი რძე, საჭიროა აგრეთვე მისი ნორმალიზაცია ცილის შემცველობისა და მშრალი რძის უცხიმო ნაშთის შემცველობის მხრივ. ყოველგვარ ნორმალიზაციას საფუძვლად უდევს ნორმალიზაცია ცხიმის მიხედვით. ამასთან სესაძლოა ორი ძირითადი შემთხვევა 1.ცხიმის შემცველობა ამოსავალ საღ რძეში მეტია, ვიდრე საჭიროა ნორმალიზებულისთვის და 2.საღი რძის ცხიმიანობა ნაკლებია, ვიდრე საჭირო ნორმალიზებულისათვის.

რძის გადამამუშავებელი საწარმოები, რომლებიც სასმელ რძეს უშვებენ, ნორმალიზებას ახდენენ ცხიმის შემცველობაზე.

1. მაღალი ცხიმიანობის შემცველი რძის დაბალცხიმიანთან შერევის გზით, რომელსაც განსაზღვრავენ ფორმულით: რ1=რ2 სადაც რ1 - არის რძის რაოდენობა, რომელსაც 3.2%-ზე ნაკლები ცხიმის შემცველობა აქვს (კგ-ობით). რ2 -რძის რაოდენობა, რომელსაც 3.2%-ზე მეტი ცხიმის შემცველობა აქვს (კგ-ობით). cx1 -partia rZis cximis Semcveloba (%-obiT); ცხ2-რ2 პარტია რძის ცხიმის შემცველობა(%-ობით)

2. მაღალცხიმიანობის რძეზე მოხდილი რძის დამატებით. გამოიანგარიშება შემდეგი ფორმულით: რ მოხდ= რ რძე( ცხ.რძე-3.2)/(3.2-ცხ.მოხდ.) სადაც რმოხდ – არის მოხდილი რძის რაოდენობა მაღალი ცხიმიანობის შემცველი რძის ნორმალიზებისთვის (კგ-ობით) რ რზე – არის რძე, რომლის ნორმალიზებაც უნდა მოხდეს (კგ-ობით); ცხ.რძე – არის რძის ცხიმიანობა (%-ში) ; ცხ.მოხდ-არის მოხდილი რძის ცხიმიანობა(%-ში)

3.რძის ნაწილის სეპარირებით ან მისი სპეციალური ნორმალიზატორით დსმუშავებით. ნაღების რაოდენობა, რომელიც უნდა გამოეყოს აღნიშნული პარტიის რძეს სეპარირების დროს, შეიძლება განისაზღვროს ფორმულით: რ ნაღ=რ რძის(ცხ.რძე-3,2)/(ცხ.ნაღ-3,2) სადაც რ ნაღ- არის ნაღების რაოდენობა, რომელიც უნდა გამოეყოს რძის ნორმალიზებისთვის (კგ-ობით); ცხ.ნაღ- არის გამოყოფილი ნაღბის ცხიმიანობა;(%) ცხ.რძე- არის რძის ცხიმიანობა (%); ცხ.ნაღ- არის ნაღბის ცხიმიანობა (%);

4.რძეზე ნაღბის დამატებით ნორმალიზებისთვის საჭირო ნაღბის რაოდენობას ანგარიშობენ ფორმულით: ნაღ.რაოდ= რ რძის (3.2-რძის ცხ)/( ნაღ.ცხ- 3.2)

რძის ჰომეგენიზირება

ჰომეგენიზაცია გამოიყენება პასტერიზებული, სტერილიზებული და აღდგენილი სასმელი რძის წარმოების დროს, უფრო ხშირად კი რძემჟავა სასმელებისა და სხვადასხვა რძეცილოვანი პასტების წარმოებაში.

რძის კონსისტენციისა და საგემოვნო თვისებების გაუმჯობესების მიზნით რძეს უტარდება ჰომოგენიზირება 12.5±2.5 მ.პ.ა წნევის ქვეშ. რძის ჰომოგენიზირება აუცილებელი ოპერაციაა სასმელი რძის წარმოებისას. ჰომოგენიზირება ხელს უწყობს სასმელი რძის პროდუქციის ერთგვაროვნებას და თავიდან გვაცილებს ცხიმის მოგდებას.

ჰომეგენიზაცია გამოიყენება მშრალი რძის, სტერილიზებული რძის კონსერვის, ნაყინისა და სხვა პროდუქტების გამომუშავებისას. ჰომოგენიზაცია განეკუთვნება იმ ტექნოლოგიურ პროცეს, რომლების შესაძლებლობას იძლევიან არსებითად გააუმჯობესონ რძის პროდუქტების ხარისხი,ამაღლდეს მათი სასურსათო ღირსებები და მედეგობა. ჰომოგენიზირებული პროდუქტები კარგი შეთვისების უნარით გამოირჩევიან. ჰომოგენიზაციისას ცხიმის ბურთულები ნაწევრდება. ჰომოგენიზაციის პროცესში 6 მილიმიკრონი დიამეტრის ერთი ცხიმის ბურთულისაგან წარმოიშობა 1 მილიმიკრონი დიამეტრის 200-ზე მეტი ნაწილაკი.ჰომეგენიზირებისას გამოიყენება სარქველიანი ჰომოგენიზატორი. ჰომოგენიზირება ხდება 5-დან 20 მპა-ის პირობებში.

ჰომოგენიზაციის დროს სითხის გაცხელება ხდება 3-6 გრადუსით. ეს გათვალისწინებული უნდა იყოს ტექნოლოგიური პროცესების რეჟიმების შერჩევისას.ჩვეულებრივ ჰომოგენიზაცია მიმდინარეობს 50-80 გრადუსი ტემპერატურის პირობებში. ჰომოგენიზაციის ტემპერატურული ზღვარი არ შეიძლება იყოს 35 გრადუსზე ნაკლები, რადგან ჰომოგენიზაციის დროს მყარ მდგომარეობაში არსებული ცხიმი არ ქუცმაცდება.ცვლილებას განიცდის ასევე რძის ცილოვანი ნაწილიც.

რძის ჰომოგენიზაციისას იცვლება არა მარტო რძის ბურთულების დისპერსიულობა, არამედ რძის ფიზიკურ-ქიმიური თვისებები და ა.შ. რძის სიმკვრივე ჰომოგენიზაციის შემდეგ პრაქტიკულად არ უნდა იცვლებოდეს რაც აიხსნება შემდეგით: სითხე პარაქტიკულად უკუმშვადია და რძეში მშრალი ნივთიერების რაოდენობა იგივე რჩება. შეიძლება ზოგჯერ რძის სიმკვრივემ დაიკლოს რაც პროდუქტის ჰაერით გაჯერებით არის გამოწვეული.

სეპარირების შემდეგ მატულობს რზის სიბლანტე, რაც აიხსნება ცხიმის ბურთულების რაოდენობის გადიდებით. ასევე რძე ხდება უფრო აშკარად გამოხატული თეთრი ფერის,იგი ნაკლებად გამჭვირვალე და მეტ სიბლანტეს განაბნევს.დადგენილია, რომ ჰომოგენიზირებულ რძესა და ნაღებში ცხიმი უფრო ძნელად მყარდება ვიდრე ჩვეუელებივში.

რძის სეპარირება

რძის სეპარირება რძის მრეწველობის ერთ-ერთი ძირითადი პროცესია.მისი საბოლოო მიზანია ნაღბის მიღება, რომელიც გამოიყენება კარაქის, არაჟნისა და სამელი ნაღების გადომუშავებისათვის. სეპარირების დროს მიიღება ასევე უცხიმო რძე. სეპარირება ისე უნდა წარიმართოს, რომ უცხიმო რძე შეიცავდეს ცხიმების მინიმალურ რაოდენობას. სეპარირებისას რძიდან გამოიყოფა მექანიკური მინარევები და მიკროორგანიზმების მნიშვნელოვანი ნაწილი. სამრეწველო პირობებში ამჟამად რძის სეპარირებისათვის გამოიყენება სხვადასხვა ტიპის სეპარატორები: ღია, ნახევრად ჰერმეტული, ჰერმეტული, უნივერსალური და თვითსაცლელი. ყველაზე მეტი გავრცელება პოვეს ნახევრად ჰერმეტულმა სეპარატორებმა.

სეპარირების პროდუქტები- ნაღები და უცხიმო რძე მიღებისთანავე ნაკადურათ უნდა დავამუშავოთ ან დაუყოვნებლივ უზრუნველვყოთ მათი პასტერიზება, ანდა გაცივება. წინააღმდეგ სემთხვევაში ვითარდებიან მიკროორგანიზმები. საღსა და უცხიმო რძეში, აგრეთვე ნაღებში ქაფის არსებობა უარყოფით გავლენას ახდენს მათ სითბურ დამუშავებაზე. ქაფი უცხიმო რძეში წარმოიქმნება სეპარირების მაღალი ტემპერატურის დროს. აღნიშნული მიზეზების გამო დაუშვებელია რძის სეპარირება პასტერიზაციის ტემპერატურა. აქაფებული უცხიმო რძე, ასევე აფერხებს მის შემდგომ გადამშავების ტექნოლოგიურ პროცესს. ღია სეპარატორში რძის სეპარირების დროს ჰაერთან უშუალო კონტაქტის შედეგად ნაღებსა და უცხიმო რძეში წარმოიშობა მნიშვნელოვანი როდენობის ქაფი. ნახევრად ჰერმეტულ და ჰერმეტულ სეპარატორში სეპარირებისას ქაფი წარმოიქმნება მაშინ, როდესაც სეპარირების პროდუქტებს ჰაერი ხვდება ან გადადის შესანახად რეზერვუარში.

რძის პასტერიზება

პასტერიზაცია რძის მრეწველობის ტექნოლოგიური პროცესთაგან ყველაზე გავრცელებული სახეობაა.პატერიზაცია უზრუნველყოფს რძის პროდუქტების მაღალ სანიტარულ-ჰიგიენურ მაჩვენებლებს, სპობს რძეშ არსებულ მასნებოვნებელ და სხვა მავნე მიკროორგანიზმებს.პასტერიზაციის დროს გამოიყენება დუღილის ტემპერატურაზე ოდნავ ნაკლები ტემპეტარურა, პასტერიზაციის დროს ყველა მიკროორგანიზმი და სპორა არ იღუპება. პასტერიზაციის რეჟიმების შერჩევა დაფუძვნებულია მასნებოვნებელი მიკროორგანიზმების და ნაწლავის ჩხირის მედეგობის კანონზომიერებაზე. რძით გადადის ბევრი საშიში დაავადება, კერძოდ: ტუბერკულოზი,ბრუცელოზი,ტიფი,ქოლერა,დეზინტერია,დიფტერიტი, თურქული და სხვა.პასტერიზაციის მინიმალურ ტემპერატურად მიჩნეულია 62 ხოლო მაქსიმალურ ტემპერატურად 95 გრადუსი. რძის პასტერიზების რეჟიმმა უნდა უზრუნველყოს რძეში მიკროორგანიზმების არასპოროვანი ფორმების 99.5-99.9%-ით მოსპობა, მათ შორის ისპობა ავადმყოფობის მატარებელი. ტემპერატურისა და დაყოვნების მიხედვით განასხვავებენ რძის პასტერიზების სამ სახეს: 1. მომენტალური- რძის გაცხელება 85–95 გრადუს ტემპერატურაზე, დაყოვნების გარეშე; 2. ხანმოკლე- რძის გაცხელება 71-76 გრადუს ტემპერატურაზე გაცხელებით 20-30 წამის დაყოვნებით; 3. ხანგრძლივი- რძის გაცხელება 63-65 გრადუსზე 30 წუთის დაყოვნებით; პსტერიზების შემდეგ რძეს დაუყოვნებლივ აცივებენ 4-6 გრადუს ტემოერატურამდე. პასტერიზებული რძის შენახვა დაფასოებამდე დასაშვებია არუმეტეს 6 საათი.

ითვალისწინებენ რძეში მიკროორგანიზმების რაოდენობრივ და სახეობრივ შედგენილობას. დადგენილია რომ პასტერიზაციის ეფექტიანობა, ანუ დახოცილი მიკროორგანიზმებია რაოდენობა კლებულობს თუ რძე მრავლად შეიცავს თერმომედეგ ბაქტერიებს, და პირიქით პასტერიზაციის ეფექტიანობა მატულობს თუ რზეში ჭარბობენ მიკროორგანიზმების ფსიქროფილური რასები. პასტერიზაციის მიღებული და სამრეწველო გამოყენებისათვის რეკომენდირებული რეჟიმები უნდა უზრუნველყოფდეს პასტერიზაციის ეფექტიანობას 99,98%-ით, ამასთან რძეს არ უნდა დაკრავდეს ხელახალი პასტერიზაციისმიერი გემო.პასტერიზაცია ვერ იწვევს მიკროორგანიზმების ცხოველქმედების პროდუქტების დაშლას და მათ ინაქტივაციას, არ იშლება ასევე სხვადასხვა მიკროორგანიზმების მიერ წარმოქმნილი ტოქსინები, რომლებმაც შეიძლება გამოიწვიონ ადამიანის მოწამვლა და კუჭ-ნაწლავის დაავადება.ამიტომ პასტერიზაცია უნდა ვაწარმოოთ რაც შეიძლება მალე და თვალი ვადევნოთ იმას, რომ პასტერიზაციის წინა პერიოდში არ შეიქმნას პირობები რძეში არასასურველი მიკროორგანიზმების განვითარებისთვის.

რაოდენ ეფექტიანიც არ უნდა იყოს პასტერიზაცია, რძეში მაინც რჩება მიკროორგანიზმების რაღაც ნაწილი. თ პასტერიზაციის შემდეგ რძე არ გავაცივეთ და სათანადო პირობებში არ შევინახეთ ეს ნარჩენი მიკროფლორა სწრაფად იწყებს განვითარებას.

როგორც აღვნიშნეთ, პასტერიზაციის დროს იცვლება რძის ფიზიკურ-ქიმიური თვისებები. ამასთან ზოგი ცვლილება შეუქცევადია, იცვლება რძის სიბლანტე და ზედაპირული დაჭიმულობა. რძეს დაჰკრავს სპეციფიკური გემო და სუნი, იცვლება მჟვით ან მაჭიკით ზემოქმედებისას რძის შედედების უნარი, კლებულობს მისი სასურსათო ღრებულება, ვიტამინების ნაწილობრივი დაშლის და ფერმენტების ინაქტივაციის შედეგად. გაცხელების დროს უმნიშვნელოდ იცვლება შრატის ცილები, ხანმოკლე პასტერიზაციის დროს შრატის ცილების დენატურაცია უმნიშვნელოა და 10%-ზე ნაკლებია. პასტერიზაციის დროს კლებულობს კალციუმის, ფოსფორიანი,ნიტრატული, მაგნიუმის მარილების ხსნადი ფორმების რაოდენობა. კალციუმის შემცველობა კლებულობს 20%,ფოსფორშემცველი ნივთიერებისა 20-25% და ნიტრატულისა 50%-ით და მეტად. პასტერიზაციისას ყველაზე ნაკლებ ზემოქმედებას განიცდის რძის ცხიმი, ხოლო ნაწილობრივ ცვლილებას ცხიმის ბურთულის გარსი. ამ დროს არსებითად იცვლება ასევე რძეში შემავალი ვიტამინების რაოდენობაც.

730 ცელსიუსზე 60-90 წამით- პასტერიზაციის დროს ლიპაზა კარგავს თავის აქტიურობას 90 100% -ით. ტემპერატურის მიმართ ყველაზე მგრძნობიარეა ფერმენტი ფოსფატაზა, 700 გრადუსძე გაცხელებისას 30 წამით, აგრეთვე 80 გრადუსზე გაცხელებისას 0,5 წამით დაყოვნებისას ხდება ფერმენტების სრული ინაქტივაცია, ამასთან ფოსფატაზას არარსებობის სინჯი რძის პასტერიზაციის მაჩვენებელია. რედუქტაზა მთლიანად ინაქტივირდება , როცა გაცხელების ტემპერატურა 75 გრადუსია ხოლო დაყოვნების 5 წუთი.

სხვადასხვა რძის პროდუქტების წარმოების დროს რძის პასტერიზაციის რეჟიმები განსხვავებულია.მაგალითად: 63- 65 გრადუსი ყველის წარმოებისთვის, 20 წუთის განმავლობაშ.

63-65 გრადუსი 30 წუთის განმავლობაში- სასმელი რძის დასამზადებლად. 74-76 გრადუსი 15-20 წამით დაყოვნება , გამოიყენება დასალევი რძისა და ყველის წარმოებაში. 85-90გრადუსი 10-15 წუთის განმავლობაში ან 90-92 გრადუსი 2-3 წუთის განმავლობაში რძემჟავა პროდუქტების დასამზადებლად. 87-90 გრადუსი 10-15 წამის განმავლობაში კარაქის დასამზადებლად. 95 გრადუსი 5 წუთის განმავლობაში კარაქ ვოლოგდურის დასამზადებლად.

პასტერიზებული რძისა და ნაღების ტექნოლოგია

პასტერიზებული რძისა და ნაღების ტექნოლოგია შემდეგი ოპერაციებისაგან შედგება: ნედლეულის მიღება, გაფილტვრა, ნორმალიზება, ნაღების მიღება (სეპარირება), ჰომოგენიზირება, პასტერიზება, გაცივება, დაფასოება, შეფუთვა და შენახვა. ნედლეულის სახით პასტერიზებული რძის წარმოებისათვის გამოიყენება ნატურალური,აღდგენილი და რეკომბინირებული რძე. პასტერიზებული რძის წარმოებისათვის გამოიყენება არანაკლებ II ხარისხის ნატურალური რძე, ხოლო ულტრამაღალ ტემპერატურაზე(უმტ) დამუშავებული-არანაკლებ I ხარისხისა, რომელიცშეიცავს სომატურუჯრედებს-არაუმეტეს 500ათასი/სმ3, თერმომდგრადობით ალკოჰოლის სინჯზეარა ნაკლები III ჯგუფის.

ხარისხის მიხედვით ამორჩეულ ნატურალურ რძეს და ნაღებს ნორმალიზებას უკეთებენ ცხიმისა და ცილის მასური წილის მიხედვით. უკანასკნელი მაჩვენებელი (ცილა) კონტროლდება სიმკვრივის მიხედვით. პასტერიზებული აღდგენილი რძის გამომუშავებისას მშრალკომპონენტებს ხსნიან 38-420C ტემპერატურის წყალში, ფილტრავენ და აცივებენ 5-80C-მდე. ცილების გაჯირჯვლის და სასურველი სიმკვრივის მიღწევის მიზნით, აღდგენილ რძეს აყოვნებენ გაცივებისტემპერატურაზე 3-4 სთ. განმავლობაში. ნორმალიზებულ რძეს დანაღებს ათბობენ 40-450C და ასუფთავებენ ცენტრიდანულ რძის მწმენდელებზე. შემდეგ რძეს აჰომოგენიზირებენ 45-550C ტემპერატურაზე 10-15მპაწნევის დროს, ხოლო ნაღებს 45-850C ტემპერატურაზე და 10-15მპა წნევაზე-ნაღებისათვი სცხიმის მასური წილით 8; 10 და 20%; 5-7,5მპა წნევის დროს ნაღებისათვის 35% მასურიწილით. ჰომოგენიზირების შემდეგ რძეს პასტერიზებას უკეთებენ 76±20C ტემპერატურაზე 20წმ დაყოვნებით. 8-10% ცხიმიანობის ჰომოგენიზირებულ ნაღებსპასტერიზებას უკეთებენ 80±20C ტემპარატურაზე, ხოლო 20-35% ცხიმიანობისას 87±20C ტემპერატურაზე 15-20წმ დაყოვნებით.პასტერიზებულ რძესდა ნაღებს აცივებენ 4-60C, შემდეგ ჩამოასხამენ და შეფუთავენ მინის, ქაღალდის ან პოლიმერის ტარაში. ჰერმეტულად შეფუთული პასტერიზებული რძისა და ნაღების შენახვისვადა 4±20C ტემპერატურაზეშეადგენს 3 დღე-ღამეს.

სტერილიზებული რძისა დანაღების წარმოების ტექნოლოგია

სტერილიზებული ეწოდება განსაზღვრულ ცხიმიანობამდე ნორმალიზებულ, ჰომოგენიზირებულ რძეს, რომელიც თერმულადაა დამუშავებული 1000C მაღალ ტემპერატურაზე დაყოვნებით, რაც უზრუნველყოფს პროდუქტის მიღებას, რომელიც პასუხობს სამრეწველოსტერილობის მოთხოვნებს. სტერილიზებულ რძეს გამოიმუშავებენ ერთი და ორსაფეხურიანი ხერხებით.

ერთსაფეხურიანი ხერხის დროს, წარმოების ტექნოლოგიური პროცესი ხორციელდება შემდეგი თანმიმდევრობით: ნედლეულის მიღება და მომზადება (გაწმენდა, გაცივება, ნორმალიზება), სტაბილიზატორი მარილების შეტანა; წინასწარი თერმული დამუშავება და ჰომოგენიზირება; ჩამოსხმა და დახუფვა; რძის სტერილიზება ბოთლებში, გაცივება დაშენახვა.

ძირითადი ნედლეულის სახით გამოიყენება არანაკლებ I ხარისხის ძროხის რძე, თერმო მდგრადი ალკოჰოლის სინჯით არანაკლებ III ჯგუფისა. მოხდილი რძე და ნაღები; მოუხდელი ან მოხდილი მშრალი რძე უმაღლესი ხარისხის. II-III ჯგუფებამდ ეთერმომდგრადობის აღსადგენად ცხიმის მიხედვით ნორმალიზებულ რძეში შეაქვთ სტაბილიზატორი მარილები .(ლიმონმჟავა, კალიუიმი ან ნატრიუმის ამჩანაცვლებულიე რთწყლიანიდასხვ.) რძის მასის 0,01-0,03%. ნორმალიზებულ რძეს აცხელებენ 75±50C-მდე, აჰომოგენიზირებენ ამავე ტემპერატურაზე და 22,5±2,5მპა წნევის დროს, შემდეგ რძეს ჩამოასხამენ მინის ბოთლებში, მჭიდროდ ხუფავენ, ათავსებენ მეტალის კალათებში და გზავნიან სტერილიზატორში (ავტოკლავში), სადაც ექვემდებარება 116±10C ტემპერატურაზე დამუშავებას 20-30 წთ განმავლობაში ან 120±10C 15 წთ დაყოვნებით. სტერილიზების შემდეგ ბოთლებს აცივებენ წყლით 60-700C და გზავნიან შესანახ საკანში საბოლოოდ გასაცივებლად 200C-მდე. სტერილიზებული რძე ბოთლებში ინახება 1-დან 200C ტემპერატურაზე არაუმეტეს 2 თვე გამოშვების დღიდან, ხოლო ნაღები- არაუმეტეს 30 დღე.

ორსაფეხურიანი ხერხით წარმოების დროს სტერილიზებისათვის მომზადებული რძე ჰომოგენიზირდბა 65±50C ტემპერატურაზე, 22,5±2,5მპა წნევაზე და სტერილიზდება ნაკადში 137±20C 20წთ დაყოვნებით და ცივდება 35±50C-მდე და არეზერვებენ შუალედურ ავზში. ჩამოსხმის წინ რძეს ან ნაღებს აცხელებენ 70-800C და გზავნიან ჩამოსასხმელად გაცხელებულ ბოთლებში (60-700C). შემდეგ რძეს ჩამოისხმება 0,5 და 1,0ლ მოცულობის ბოთლებში, იხუფება საცობით და იგზავნება ოთხკოშკია ნსტერილიზატორში, სადაც თანდათანობი თცხელდება მწვავე ნაჯერი ორთქლის მოქმედებით დასტერილიზდება 117±10C ტემპერატურაზე. 0,5ლ მოცულბის ბოთლებისათვის დაყოვნება შეადგენს 13±1წთ.1,0ლ მოცულობისათვის-17±1წთ.სტერილიზატორის გამოსასვლელში ბოთლები ცივდება წყლით 45±50C ტემპერატურამდე და იგზავნებაშემდგომი გაცივებისათვის 200C-მდე შენახვის საკანში.

რძის დაფასოება, შეფუთვა , მარკირება

პასტერიზებულ რძეს აფასოებენ წვრილ და მსხვილ ტარაში. წვრილი რატისათვის გამოყენებულია მინის ბოთლები, ქაღალდის პაკეტები პოლიმერული საფარით, პოლიეთილენის პაკეტები, 0.25, 0.5 და 1.0ლ ტევადობის, აგრეთვე პოლიეთილენის პარკები 5 და 25 ლიტრი ტევადობის. ქაღალდის და პოლიეთილენის პაკეტები განეკუთვნება ერთჯერად შეფუთვას, რძის გადმოსხმის შემდეგ პაკეტები იყრება. ზოგიერთი ერთჯერადი შეფუთვა ეკონომიკურად გამართლებულია მხოლოდ იმ პირობით, თუ მისი ტევადობა 2 ლიტრზე მეტია არ არის. რძის ყველაზე შესაფერისი ტარაა მინის ბოთლი, რომლის ბრუნვა მოხმარების სიხშირე დაახლოებით 20-30-ია. ამჯმად მსოფლიოში ფართოდაა გავრცელებული თხელკედლიანი მსუბუქი ბოთლები.დაფასოებულ რძეს უკეთდება მარკირება, ბოთლზე იტვიფრება: პროდუქტის სახელწოდება, დამუშავების თარიღი, ტევადობა ლიტრობით და ტექნიკური პირობები, სასაქონლე ნიშანი, რეალიზაციის ბოლო დღის ვადა.

მზა პროდუქცია რეალიზებამდე ინახება სპეციალურ სათავსოსი, სადც ტემპერატურა 0-8 გრადუსამდეა, ფარდობითი ტენიანობა 85-90%, მზა პროდუქციის შენახვის ხანგრძლივობა უნდა შეადგენდეს არანაკლებ 36 საათს. სავაჭრო ქსელში დასალევი რძე იგზავნება სპეციალური ავტორეფრრიჟერატორების მეშვეობით.

სასმელი რძის ასორტიმენტი

ცილოვანი რძე- წარმოებაში გამოდის ცხიმის მასური წილის 1 და 2.5% შემცველობის უცხიმო მშრალი მშრალი ნიბვთიერების არანაკლებ 11 და 10.5% შემცველობის მქონე ცილოვანი რძე. ამ რძეს ცილოვანი იმიტომ ეწოდება, რომ მასში უცხიმო მშრალი ნივთიერებანი, მათ შორიც ცილები გაცილებით მეტია სხვა სახეობის სასმელ რძესთან შედარებიტ.ამის მისაღწევად, ცხიმის შემცველობის მიხედვით, ნორმალიზებულ რძეს უმატებენ მშრალ, უცხიმო ან შესქელებულ უშაქრო რძეს, ზოგჯერ იყენებენ მშრალ და შესქელებულ რძეს. ცილოვანი სასმელი რძის დასამზადებლად გამოიყენება: ძროხის რძე, არანაკლებ II ხარისხის, მჟავიანობა არა უმეტეს 190 T. უცხიმო რძე, მჟავიანობა არაუმეტეს 190 T. საღი, მშრალი რძის ფხვნილი უმაღლესი ხარისხის;უცხიმო მშრალი რზის ფხვნილი;საღი , შესქელებული, პასტერიზებული რძე,უმაღლესი ხარისხის, მჟავიანობა არაუმეტეს 600 T; უცხიმო, შესქელებულ, პასტერიზებული რძე, უმაღლესი ხარისხის, მჟავიანობა არაუმეტეს 600 T

ვიტამინიზებული პასტერიზებული რძე გამოდის ორი სახის: C ვიტამინიანი რძე უმცროსი (სამ წლამდე) ასაკის ბავშვებისათვის და გამდიდრებული ვიტამინების კომპლექსით (A, C, D და სხვა).ვიტამინიზებული რძე ვიტამინი C-თი გამოდის ცხიმის შემცველობის მასური წილით 2,5 და 3,2%. C ვიტამინის შემცველობა რძეში უნდა შეადგენდეს 10 მგ 100 მლ რძეში.ვიტამინიზებული რძის დასამზადებლად გამოყენებული რძე უნდა იყოს კეთილხარისხოვანი, მისი მჟავიანობა არ უნდა აღემატებოდეს 18გრადუსT. რძეში C ვიტამინის დამატების შემდეგ, მისი მჟავიანობა პროდუქტში მაღლა იწევს.

ვიტამინიზირებული რძე

ვიტამინიზებული რძის დამზადების ტექნოლოგიური პროცესების მიმდინარეობა ისეთივეა, როგორიც პასტერიზებული სასმელი რძის. რძეში რომ შევამციროთ C ვიტამინის დანაკარგი, იგი რძეში უნდა შევიტანოთ პასტერიზების შემდეგ. ამისათვის C ვიტამინის ფხვნილი 110 გრამი ემატება 1 ტონა რძეს. პასტერიზებისა და გაცივების შემდეგ განუწყვეტლივ ურევენ 15-20 წუთის განმავლობაში და აყოვნებენ 30-40 წუთი. მზა პროდუქტი ფასოვდება 0,25 და 0,5 ლიტრა მოცულობის წვრილ ტარაში.

რძე შემავსებლებით

შემავსებლიანი რძის დასამზადებლად გამოიყენება საღი და მოხდილი რძე, აგრეთვე ტკბილი ნაღები, შესქელებული და მშრალი რძე. საგემოვნო დანამატისათვის გამოიყენება შაქრის ფხვნილი, კაკაოს ფხვნილი, ნატურალური ყავა და აგარი. ყველა სახის ნედლეული უნდა იყოს კეთილხარისხოვანი და უპასუხებდეს შესაბამის მოთხოვნებს.ყავიანი და კაკაოიანი რძის დამზადების ტექნოლოგიური პროცესი ანალოგიურია პასტერიზებული რძის დამზადების, მაგრამ განსხვავება მდგომარეობს დამატებით ოპერაციაში, რომელიც გულისხმობს შემავსებლის მომზადებას და რძეში შეტანას. თითოეული სასმელის დასამზადებლად განკუთვნილი ნედლეულის რაოდენობა განისაზღვრება რეცეპტურით. შემავსებელი რძეში შეაქვთ ცხიმის ნორმალიზების შემდეგ.შაქარი წინასწარ იხსნება 60-650C ტემპერატურამდე გაცხელებულ ნორმალიზებულ რძეში, ემატება 1 წილი შაქარი 1-2 წილ რძეს. გაფილტრული შაქრის ხსნარი ემატება ნორმალიზებულ რძეს.

ნაღები

რძის საწარმოები უშვებენ ცხიმის სხვადასხვა შემცველობის ნაღბს. ნაღბის თბური რეჟიმის დამუშავებასთან დაკავსირებით აწარმოებენ პასტერიზებულ, სტერილიზებულ ნაღბს და აგრთვე ნაღებს შმავსებლებით. პასტერიზებული ნაღბი- ნაღების წარმოებისათვის ცხიმიანობა უნდა იყოს 8%; 10%; 20%; 30% და 35 % როგორც წვრილი ისე მსხვილი დაფასოების ტარაში მას აქვს არაერთგვაროვანი კონსისტენცია, გემო და სუნი სუფთა უცხო სუნისაგან თავისუფალი, ფერი- თთრი, მოყავისფრო ელფერით თანაბარი მთელ მასაში. პასტერიზებული ნაღების დასამზადებლად გამოყენებული ნედლეული: რძე არანაკლებ ხარისხის, მჟავიანობა არაუმეტეს 190 T, ახალი ნაღები უცხო სუნისა და გემოსაგან თავისუფალი, პლაზმის მჟავიანობა არაუმეტეს 240 T.

ნორმალიზებული ნარევის შეწდგენისათვის გამოიყენება ნატურალურ ნაღებთან საღი ან უცხიმო რძე, აგრეთვე ნაღები მაღალი ცხიმიანობის შემცველობის. ნაღების ჰომოგენიზირება წარმოებს 60-80- გრადუს ტემპერატურაზე 10-15 მ.პ.ს წნევის ქვეშ, ან 5-7 მ.პ.ა წნევის ქვეს. ჰომოგენიზირებულ ნაღებსუკეთდება პასტერიზება. 8%-10% ნაღბისათვის პასტერიზება წარმოებს 87±2 გრადუს ტემპერატურაზე 15-30 წამის დაყოვნებით.

ნბაღბის გაციება წარმოებს 8°C ტემპერატურაზე და ამის შემდეგ ხდება ნაღების დაფასოება. მათ აფასოებენ როგორც მინის ასევე ქაღალდის ტარაში. ნაღბი ცხიმიანობის მასური წილით 20-35% ფასოვდება წინასწარ ომოზადებულ ცისტერნებში.

სტერილიზებული ნაღები- მასური წილი ცხიმისა სტერილიზებულ ნაღბში უნდა შეადგენდეს არანაკლებ 10%-ს, მჟავიანობა არაუმეტეს 190 T. სტერილიზებული ნაღების დასამზადებლად ნედლეულის ხარისხზე მოთხოვნები ისეთივეა, როგორიც სტერილიზებული რძის წარმოებისას ტექნოლოგიური პროცესი მის საწარმოებლად ხორციელდება ორსაფეხურიანი სტერილიზაციის რეჟიმი.

მზა პროდუქციის დაფასოება წარმოებს ვიწროყელიან ბოთლებში, რომელიც თერმომდგრადი მინაა, ტევადობიით 0.25; 0.5 და 1.0ლ. სტერილიზებულ ნაღბს ინახავენ არაუმეტეს +20 გრადუს ტემპერატურაზე. შენახვის ვადა რეალიზაციამდე შადგენს არაუმეტეს 30 დღეს.