

**UNIVERSITATEA PENTRU ȘTIINȚELE VIETII „ION IONESCU DE LA BRAD” IAȘI
FACULTATEA DE AGRICULTURĂ**

**Tehnologia de obținere a biscuiților tradiționali
versus biscuiți inovați din făinuri cu calități nutritive**

-Note de curs-

**Șef lucrări dr.
Radu Steluța**

**IAȘI
2022**

Cuprins

Capitolul 1. TEHNOLOGIA DE FABRICARE A BISCUIȚILOR	4
1.1 Clasificarea biscuiților.....	6
1.1.1 Generalități.....	6
1.1.2 Schema tehnologică pentru fabricarea biscuiților	7
1.2 Descrierea procesului tehnologic de obținere a biscuiților	7
1.2.1 Recepția materiilor prime și auxiliare	7
1.2.2 Depozitarea și păstrarea materiilor prime și auxiliare.....	8
1.2.3 Pregătirea materiilor prime și auxiliare pentru fabricație.....	10
1.2.3 Dozarea materiilor prime și auxiliare.....	13
1.2.4 Frământarea aluatului.....	14
1.2.5 Prelucrarea aluatului.....	17
1.2.6 Coacerea aluatului	17
1.2.7 Răcirea biscuiților	18
1.2.8 Ambalarea biscuiților	19
1.2.9 Depozitarea biscuiților	19
1.3 Tehnologia de fabricare a biscuiților glutenoși.....	21
1.3.1 Pregătirea materiilor prime și auxiliare	21
1.3.2 Dozarea materiilor prime și auxiliare.....	23
1.3.3 Prepararea aluatului.....	23
1.3.4 Durata și intensitatea frământării	26
1.3.5 Maturizarea aluatului.....	27
1.3.6 Modelarea aluatului.....	28
1.3.7 Coacerea	28
1.3.8 Răcirea biscuiților	29
Capitolul 2. BISCUIȚII GLUTENOȘI VS BISCUIȚII DIN FĂINĂ AGLUTENICĂ	29
2.1 Rețeta de fabricare a biscuiților glutenoși	30
2.2 Analiza organoleptică.....	30
2.3 Caracteristicile fizico-chimice ale biscuiților glutenoși	31
2.4 Biscuiții din făină aglutenică.....	32
2.5 Biscuiții din făina ecologică.....	33
Capitolul 3. CARACTERISTICILE BISCUIȚILOR ZAHAROȘI VS CARACTERISTICILE BISCUIȚILOR CU MIERE	34
3.1 Biscuiții zaharoși.....	34

3.1.1 Pregătirea și dozarea materiilor prime și auxiliare.....	35
3.1.2 Descrierea operațiilor tehnologice	38
3.1.3 Condiții de calitate	39
3.2 Biscuiții zaharoși vs biscuiții cu miere.....	42
3.2.1 Analiza organoleptică a biscuiților.....	42
3.2.2 Analiza fizico-chimică a biscuiților	43
3.2.3 Rețete hand-made și tehnici de lucru	44
3.3 Biscuiții zaharoși cu făină de ovăz.....	45
3.3.1 Calitatea făinii de ovăz destinată fabricării biscuiților.....	45
3.3.2 Procesul tehnologic de obținere a biscuiților cu făină de ovăz	46
Capitolul 4. BISCUIȚII FĂRĂ ZAHĂR	48
4.1 Proprietățile și caracteristicile biscuiților fără zahăr	48
4.1.2 Influența materiilor prime și auxiliare.....	48
4.1.3 Avantajele utilizării îndulcitorilor artificiali	49
4.1.4 Dezavantajele utilizării îndulcitorilor artificiali.....	51
4.2 Rețete hand-made pentru biscuiții fără zahăr	53
4.3 Caracteristicile fizico-chimice ale biscuiților fără zahăr.....	54
Capitolul 5. BISCUIȚII CRACKERS DIN FĂINURI DE SECARĂ ȘI OVĂZ.....	55
5.1 Tehnologia de obținere a biscuiților crackers. Schema tehnologică	55
5.2 Caracteristicile de calitate ale materiilor prime și produsului finit	57
5.3 Rețete tehnologice pentru biscuiții crackers și tehnicile de lucru	62
5.4 Caracteristicile fizico-chimice ale biscuiților crackers	67
Capitolul 6. CONCLUZII ȘI RECOMANDĂRI	68
Bibliografie.....	70

Capitolul 1. TEHNOLOGIA DE FABRICARE A BISCUIȚILOR

Biscuiții sunt produse făinoase obținute prin coacerea unui aluat obținut din făină, apă, agenți de îndulcire, grăsimi, afânători și componenți care le îmbunătățesc caracteristicile organoleptice (margarină, miere, etc). [<https://pdfcoffee.com/licenta-biscuiti-cu-cereale-pdf-free.html>]

Produsele făinoase au o pondere însemnată în alimentația zilnică umană. Datorită însușirilor nutriționale ridicate pe care le încorporează, ele reprezintă forme superioare de valorificare în consum a făinii ca derivat obținut din prelucrarea industrială a grâului. Valoarea alimentară ridicată a produselor făinoase se bazează nu numai pe aportul lor energetic conferit de conținutul sporit în hidrați de carbon și grăsimi, ci și pe valoarea tuturor componenților, care se simulează ușor de către organismul uman. E recunoscut faptul că puterea calorică a biscuiților și a produselor de patiserie se ridică până la 5000 calorii kg. În plus, adăugarea la fabricarea unor sorturi de biscuiți a ouălor, laptelui, mierii, ciocolatei, sporește potențialul nutrițional încorporat în produsele făinoase. Biscuiții sunt produse dulci, cu o durată îndelungată de conservare. Ei se obțin prin coacerea aluatului preparat din făină, zahăr, grăsimi, arome și alte adaosuri care le îmbogățesc valoarea alimentară. [<https://www.scribd.com/document/444517901/9>]

Principalele sorturi de făină utilizate la fabricarea biscuiților sunt cele albe. Desfășurarea fabricației și condițiile de calitate ale biscuiților impun ca făinurile destinate acestei producții să îndeplinească anumite însușiri fizico-chimice și tehnologice. Biscuiții sunt produse alimentare des utilizate în alimentație. Biscuiții obișnuiți prezintă un inconvenient deoarece sunt compuși în special din făină albă, nu conțin fibre și sunt bogăți în calorii. [<https://www.academia.edu/>]

Biscuiții sunt prezenți în toate țările din lume și desemnează un produs alimentar crocant, pe bază de făină, grăsimi și zahăr. Deși sunt percepuți ca produse dulci, există și multe sortimente sărate. Biscuiții pot fi simpli, cu unt, cu cacao sau ciocolată, digestivi, cu diverse arome, cu fructe uscate, cu nuci sau alune, cu cremă sau cu gem. [<https://click.ro/istoria-biscuitilor>]

Denumirea biscuiților provine din cuvântul latin „bis“ (de două ori) și din cuvântul francez „cuit“ (copt), ceea ce arată că acest produs era mai întâi copt, apoi uscat din nou în cuptor, la temperaturi mici. Prima dovada arheologică în acest sens plasează apariția biscuiților în jurul anului 2500 î.e.n. Iar asta, după ce un grup de arheologi a descoperit, pe unul dintre pereții unui mormânt egiptean, un desen care arată cum câțiva egipteni supravegheau un cuptor în care erau pregătiți biscuiți.

În Grecia antică, biscuiții aveau la baza făina, ulei, lapte și miere. Pe de altă parte, în Imperiul Roman, biscuiții erau cunoscuți drept “pâinea soldatului”, fiind pregătiți și ambalați astfel încât să reziste o

periodă îndelungată. După secolul al XV-lea, zaharul înlocuiește treptat mierea în rețetele pentru biscuiți și nu numai. Apoi, începând cu secolul al XVII-lea, era consemnată apariția biscuiților cu ciocolată.

Primii biscuiți erau nedospțiți, tari, ca niște napolitane subțiri, și aveau un conținut scăzut de apă. Având o umiditate scăzută reprezentau alimentul ideal pentru conservare, deoarece se învecheau mai greu. Aceasta calitate a făcut din biscuiți unul dintre alimentele consumate de soldați. În timpul Războiului civil american, de exemplu, soldații, nordiști sau sudiști, primeau ca rație o jumătate de livră de fasole sau mazăre, carne sărată, șuncă, dar și o livră de biscuiți. Fiind foarte tari pentru a fi mâncați ca atare, biscuiții erau spărți cu o piatră sau cu patul puștii și înmuiți apoi în apă.

[<https://www.u-shop.ro/istoria-biscuitilor>]

Principala materie primă folosită în fabricarea biscuiților este făina de grâu, aceasta reprezintă peste 50% din totalul materiilor prime și auxiliare utilizate. Făina pentru biscuiți diferă de cea pentru panificație. Ea trebuie să dea un aluat elastic, dar și suficient de plastic, pentru că aluatul să-și mențină forma imprimată prin modelare. Pentru aceasta, făina trebuie să conțină cantități relativ mici de proteină (7-10%) și de calitate medie (indice de sedimentare sub 24, raportul de configurație al alveogramei $P/G=0,3-0,4$) [https://www.scribd.com/2021/07/cum-se-fabrica-biscuitii-tehnologia-de_11.html]

Având în vedere importanța pe care o au produsele de panificație în satisfacerea cerințelor de hrană ale consumatorilor, industria de panificație a cunoscut în decursul timpului o dezvoltare susținută caracterizată prin aplicarea unor procedee și tehnologii moderne de fabricație, extinderea gradului de mecanizare și automatizare a proceselor tehnologice, lărgirea gamei sortimentale prin realizarea unor produse în concordanță cu tendința și cerințele consumatorilor, asigurarea îmbunătățirii calității și valorii nutritive a produselor de panificație.

În contextul concurențial al economiei de piață apariția unei secții de biscuiți zaharoși reprezintă prilejul unei confruntări a produsului oferit de către aceasta și celelalte produse similare, obiectivul principal fiind cucerirea segmentului de piață prin oferirea unor produse de calitate la un preț cât mai scăzut, ceea ce implică un consum optim de materii prime și utilități specifice, un grad cât mai mare de mecanizare și automatizare și dotare cu utilaje moderne, cu personal de înaltă calificare. Pentru impunerea produselor pe piață trebuie efectuat un marketing eficient, adaptat pieței produselor oferite.

Ca produs alimentar, biscuiții au însușiri deosebite în ce privește gustul și valoarea nutritivă. Valoarea nutritivă a biscuiților zaharoși reprezintă un element important pentru nivelul rației zilnice

de hrană și constituie obiectul unei largi cercetări în domeniul alimentației. Gama sortimentelor de biscuiți este foarte bogată datorită materiilor prime și auxiliare numeroase care se folosesc, a proporțiilor diferite de materii prime și a proceselor tehnologice aplicate. Conținutul mare în substanțe grase și hidrați de carbon a biscuiților constituie în alimentație o sursă importantă de energie.

Materiile prime și auxiliare folosite la fabricarea biscuiților transmit acestora gustul, aroma și aspectul. Modificările fizico-chimice ale materiilor prime și auxiliare care au loc în timpul fabricației contribuie de asemenea la îmbunătățirea caracteristicilor produsului finit. Dezavantajele care apar în cursul procesului tehnologic sunt manifestate prin numărul pierderilor din procesul tehnologic, urmărirea atentă și uneori grea a derulării, existența unui anumit risc în desfășurarea procesului tehnologic. [<https://www.rasfoiesc.com/sanatate/alimentatie/Proiect-la-panificatie-fabrica66.php>]

1.1 Clasificarea biscuiților

1.1.1 Generalități

Biscuiții sunt produse cu umiditate scăzută, obținute prin coacerea unui aluat preparat din făină, apă, zaharuri, grăsimi, afânători, sare, condimente. Aceste produse prezintă următoarele avantaje: au o durată de conservare lungă și o valoare energetică ridicată.

Clasificare după compoziția chimică (zaharuri și grăsimi):

- biscuiți glutenoși (maximum 20% zaharuri, maximum 12% grăsimi);
- biscuiți zaharoși (minimum 20% zaharuri, minimum 12% grăsimi);
- biscuiți semi zaharoși (zaharuri și grăsimi maximum 30%);
- biscuiți crackers (6-7% zaharuri, 12-18% grăsimi).

Clasificare după gradul de îmbogățire: biscuiți simpli (glutenoși); biscuiți cu cremă; biscuiți glazurați.

Clasificare după destinația de consum: biscuiți obișnuiți (glutenoși); biscuiți desert (zaharoși); biscuiți aperitiv (simpli, crackers. glutenoși. condimentați); biscuiți dietetici (vitaminizați, pentru copii, pentru diete specifice). [<https://pdfcoffee.com/tehnologia-biscuitilor-pdf-free.html>]

1.1.2 Schema tehnologică pentru fabricarea biscuiților

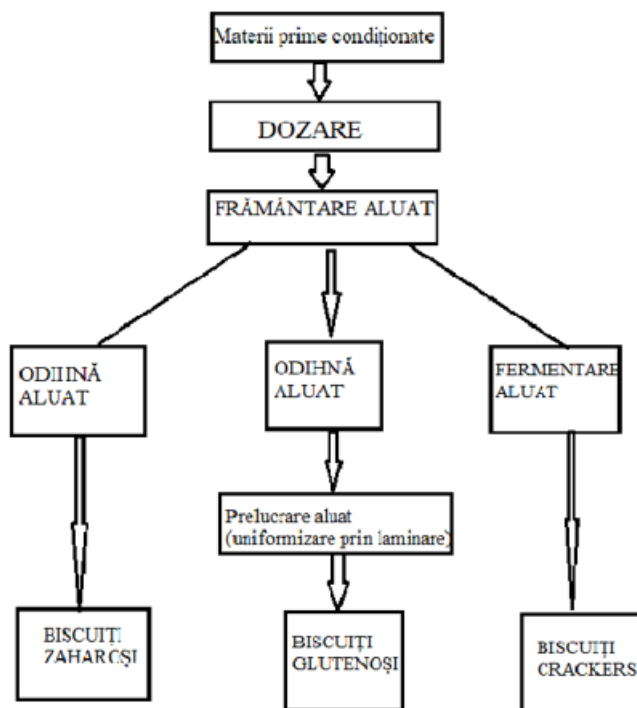


Figura nr. 1.1 Schema tehnologică de obținere a biscuiților

[<https://pdfcoffee.com/procesul-de-productie-al-biscuitilor-pdf-free.html>]

Pregătirea materiilor prime și auxiliare în vederea fabricației are o influență hotărâtoare asupra calității și structurii aluatului și asupra aspectului și calității biscuiților. Succesiunea introducerii materiilor prime și auxiliare în cuva de preparare a aluatului pentru biscuiți are o importanță deosebită pentru obținerea omogenității și structurii corespunzătoare a acestuia.

1.2 Descrierea procesului tehnologic de obținere a biscuiților

1.2.1 Recepția materiilor prime și auxiliare

Recepția făinii, ca de altfel recepția tuturor materiilor prime și auxiliare, presupune *recepția cantitativă și calitativă*.

Recepția cantitativă a făinii se face în funcție de modul de prezentare, de ambalare a făinii, respectiv făină ambalată în saci. Recepția cantitativă a făinii ambalată în saci constă în numărarea sacilor cu făină și cântărirea prin sondaj a 5-10 saci la fiecare transport, pentru a stabili greutatea medie a sacilor.

Recepția calitativă a făinii se face pentru fiecare lot. Pentru efectuarea analizelor fizico-chimice se întocmește proba de făină cu ajutorul unei sonde care se introduce în sac la partea superioară, la mijlocul și la fundul sacului. Probele recoltate se examinează organoleptic, după care se amestecă pentru formarea probei medii. Analiza organoleptică a făinii constă în determinarea pentru fiecare

probă a culorii, mirosului, gustului și a prezentei impurităților minerale, nisip, praf. Gustul și mirosul făinii influențează gustul și mirosul produsului finit. Rezultatele examenului organoleptic pot conduce la decizia de admitere sau respingere a loturilor de făină.

Prin analize fizico-chimice se determină, pentru fiecare lot de făină, umiditatea, conținutul de gluten umed, indicele de deformare a glutenului, indicele gluten ic, capacitatea de hidratare, conținutul de cenușă și aciditatea când se consideră necesar.

Pentru fiecare lot de făină se execută proba de coacere. Rezultatele probei de coacere sunt utilizate la întocmirea în varianta optimă a rețetei de fabricație și la stabilirea regimului tehnologic, pentru prelucrarea la scară industrială a lotului respectiv de făină.

Apa se recepționează atât cantitativ cât și calitativ.

Recepția cantitativă a apei se face prin înregistrarea cantității de apă exprimată în metri cubi, folosind aparate de măsurare de tipul apometrelor.

Recepția calitativă a apei se referă la analiza organoleptică a gustului, mirosului, aspectului, turbidității apei. Acești indici de calitate se exprimă în grade și trebuie să corespundă valorilor din STAS. Analiza fizico-chimică se referă la determinarea concentrațiilor admisibile pentru o serie de substanțe sau grupe de substanțe. Recepția calitativă a apei are în vedere și examenul bacteriologic.

Apa potabilă nu trebuie să conțină organisme animale, vegetale și particule abiotice, vizibile cu ochiul liber, ouă sau larve de paraziți. Pentru apa utilizată în industria de panificație este important să se determine duritatea apei.

În industria de fabricare a biscuiților se utilizează o gamă extrem de largă de materii auxiliare pentru îmbunătățirea proprietăților reologice ale aluatului, a comportării în procesul de prelucrare mecanizată, a calității și valorii nutritive a produselor finite. Recepția materiilor auxiliare are în vedere recepția cantitativă și recepția calitativă. Recepția cantitativă se face în funcție de materia auxiliară respectivă prin numărarea unităților de ambalaj și verificarea prin cântărire, prin sondaj, a unui număr de ambalaje, cântărirea și măsurarea cantității totale. Recepția calitativă se referă la examenul organoleptic, la analize fizico-chimice și analize microbiologice în funcție de natura materiei auxiliare.

1.2.2 Depozitarea și păstrarea materiilor prime și auxiliare

Depozitarea și păstrarea făinii. Făina reprezintă materia primă de bază cu cel mai mare volum în unitățile de biscuiți și de aceea depozitarea și păstrarea ei constituie o problemă principală.

Depozitarea și păstrarea făinii în unitățile de producție vizează următoarele obiective:

– asigurarea unui stoc tampon necesar desfășurării continue a procesului de producție care să preia oscilațiile dintre consumul continuu pentru fabricație și aprovizionarea discontinuă;

- îmbunătățirea indicilor de calitate, ca urmare a procesului de maturizare;
- realizarea amestecurilor de făinuri de calitate diferite în vederea obținerii unei calități omogene.

Există două metode de depozitare a făinii:

- depozitarea făinii ambalate în saci;
- depozitarea făinii neambalate, vrac.

În cazul de față depozitarea făinii se face în saci. Făina se ambalează în saci de rafie la greutatea de 80 kg. Depozitarea sacilor cu făină se poate face direct pe grătare din lemn, înălțate cu 15 cm de la pardoseală, în stive a căror înălțime variază între 5-10 saci, funcție de anotimp. În anotimpul cald pentru a asigura o aerisire normală și a evita supraîncălzirea și autoîncălzirea, sacii se așază în stive de 8 saci pe înălțime. Sacii în stive se pot așeza în mai multe moduri din care mai frecvent sunt: câte trei, câte cinci, așezare celulară. Pentru respectarea normelor se recomandă ca distanța între stive și perete să fie de 0,40 m, între stive de 0,75 m, între șiruri de stive de 1,5-2,5 m, în funcție de mijlocul de transport intern folosit, respectiv cărucioare sau vagonete. Pentru a asigura păstrarea corespunzătoare a făinii, depozitul trebuie să îndeplinească următoarele condiții:

- să fie bine aerisit, dezinfectat, uscat;
- să fie iluminat natural în tot timpul zilei;
- să asigure o bună ventilație naturală;
- să nu prezinte umezeală la pardoseală sau pereți;
- să aibă pardoseala din asfalt sau alt material ce nu creează fisuri în timpul depozitării pentru a nu apărea locuri de infestare;
- să nu fie amplasate în apropierea unor depozite de materiale cu miros specific;
- să nu permită pătrunderea apei din ploi sau zăpadă în interior;
- ferestrele să fie prevăzute cu plase de sârmă, pentru a nu permite, când sunt deschise, pătrunderea păsărilor;
- să nu existe rozătoare, șoareci, șobolani care să permită înmulțirea dăunătorilor;
- pardoseala să nu prezinte denivelări, care ar putea crea condiții de desprindere a unor particule, bucăți din pardosea și ajungerea în făină;
- toate operațiile din cadrul depozitului trebuie să fie mecanizate;
- modul de stivuire și distanța dintre stive trebuie să asigure condițiile impuse de regulile de protecția muncii, permițând circulația aerului necesar păstrării și depozitării făinii, precum și controlul stării făinii în timpul depozitării;

– temperatura aerului din depozit trebuie să fie de 10-15°C, cât mai constantă pentru a evita apariția fenomenului de condensare, umezeala relativă a aerului să fie cuprinsă între 50-60%.

Făina se așază pe grătare din lemn și distanțate de pardoseală pentru a asigura o circulație corespunzătoare a aerului. Numărul de grătare sau de palete se determină funcție de cantitatea de făină ce urmează să se depoziteze în kg și de cantitatea de făină ce se depozitează pe un grătar sau paletă, în kg. Depozitarea făinii în saci se efectuează pentru o perioadă de 15 zile, iar sacii se depozitează în stive de 8 saci pe înălțime.

Depozitarea și păstrarea grăsimilor și uleiurilor. Uleiul rafinat de floarea-soarelui se depozitează în rezervoare, tancuri, cisterne, butoaie, bidoane, butelii de sticlă sau din material plastic. Ambalajele cu ulei se depozitează în încăperi curate, lipsite de mirosuri străine, răcoroase, întunecoase și acoperite. Margarina se depozitează în încăperi răcoroase, uscate, fără miros străin, la temperatura de maxim 10°C și umiditatea relativă a aerului de 80%.

Depozitarea și păstrarea substanțelor zaharoase. Zahărul utilizat în industria de panificație poate fi ambalat și depozitat în saci sau depozitat în vrac. În ambele situații depozitul trebuie să fie uscat, curat, dezinfectat, bine aerisit, fără miros străin, umiditatea relativă a aerului de 75 %, iar temperatura să nu oscileze cu mai mult de 5°C față de temperatura medie a zilei. Celelalte substanțe zaharoase se depozitează în condiții specifice pentru fiecare produs, condiții menționate în STAS-urile și normele interne.

Depozitarea și păstrarea materialelor alterabile. Materialele ușor alterabile precum untul, margarina, ouăle, etc. se păstrează în dulapuri frigorifice comune sau camere frigorifice la temperatura de circa 4°C. Spațiile trebuie să fie întunecoase, fără mirosuri străine și cu umezeala relativă a aerului de maxim 80%.

1.2.3 Pregătirea materiilor prime și auxiliare pentru fabricație

Pregătirea materiilor prime cuprinde un ansamblu de operații care se execută cu scopul de a aduce aceste materii la parametrii necesari utilizării în procesul de producție. Pregătirea materiilor prime și auxiliare poartă denumirea de condiționare și cuprinde o serie de operații specifice, funcție de natura materiei prime respective.

Pregătirea făinii pentru fabricație cuprinde următoarele operații: amestecarea loturilor de făină de calitate diferite; cernerea; îndepărtarea impurităților metalice; încălzirea.

Amestecarea făinurilor. Pentru obținerea unei făini de calitate medie în practică se recurge la amestecarea, în anumite proporții a loturilor de făină cu calități diferite, pentru a se obține un lot de făină cu proprietăți omogene, care să permită desfășurarea pe o perioadă de timp cât mai mare a unui proces tehnologic constant, cu obținerea de produse finite de calitate superioară. Pentru stabilirea

rețetei de amestec a loturilor în vederea obținerii unor indici de calitate corespunzători se folosește metoda proporțiilor inverse.

Cernerea făinii. În procesul de măcinare, făina este supusă cernerii. Cu toate acestea pentru îndepărtarea impurităților care ajung în făină pe timpul transportului și manipulării de la moară până la introducerea în fabricație în unitățile de biscuiți, făina se supune operației de cernere. Prin cernere se realizează odată cu îndepărtarea impurităților și o aerisire a făinii. Cernerea de control care se realizează în unitățile de producție se asigură prin cernerea făinii prin site metalice de control nr. 18-20, prin care făina trece ca cernut, iar impuritățile rămân ca refuz pe sită. Cernerea de control se realizează la diferite tipuri de utilaje dintre care cele mai folosite sunt cernătorul cu sită plană vibratoare, cernătorul cu sită rotativă și cernătorul cu șnec vertical. Pentru cernerea făinii destinată fabricării biscuiților zaharoși se va utiliza cernătorul cu șnec vertical numit și cernător „Pionier“.

Îndepărtarea impurităților metalice. Pentru îndepărtarea eventualelor corpuri metalice care nu au fost reținute la cernerea de control, făina este trecută peste magneți sau electromagneți.

Încălzirea făinii. Înainte de a fi introdusă în fabricație, făina se încălzește. Încălzirea făinii se face în anotimpul de iarnă până la temperatura de 15 – 20°C, astfel ca la prepararea aluatului temperatura apei să nu depășească 45°C. Folosirea la preparare a apei cu temperatură mai mare determină coagularea unei părți a substanțelor proteice ale făinii, ducând la înrăutățirea calității produselor. Încălzirea făinii înainte de a fi introdusă în fabricație se poate realiza în următoarele moduri:

– prin depozitarea sacilor cu făină în spații încălzite ceea ce presupune un consum mare de energie. Pentru a reduce costurile, se recurge la depozitarea făinii ambalate în saci, în depozitul de zi în care făina se păstrează 16 – 24 ore;

– prin cernerea făinii într-o atmosferă de aer încălzit, când ca urmare a contactului particulelor de făină cu aer cald are loc încălzirea rapidă și uniformă a făinii.

Încălzirea făinii se realizează folosind buratul încălzitor prevăzut la partea de jos cu o baterie de încălzire formată din mai multe rânduri de țevi prin care circulă apa caldă. Încălzirea făinii are loc ca urmare a contactului particulelor de făină cu aerul cald din utilaj și cu țevile încălzite.

Pregătirea apei. La stabilirea temperaturii apei folosite la prepararea aluatului trebuie să se tina seama de următoarele:

– temperatura aluatului este determinată de temperatura apei și a făinii. Materiile auxiliare, întrucât intră în cantități mici, influențează în mică măsură temperatura semifabricatului;

- la prepararea aluatului, la contactul făinii cu apa se degajă o anumită cantitate de căldură, numită căldură de hidratare, care determină o creștere a temperaturii aluatului;
- o parte din energia mecanică din procesul de frământare se transformă în energie termică, determinând creșterea într-o anumită măsură a temperaturii aluatului;
- în funcție de umiditate, căldura specifică a făinii se modifică. Căldura specifică a substanței uscate din făină este de 0,38-0,4 kcal/kg·°C sau $1,59-1,68 \cdot 10^3$ J/kg·°C, coeficientul de transformare fiind de $4,19 \cdot 10^3$.

Temperatura aluatului este determinată de temperatura apei tehnologice utilizate, de temperatura făinii și celelalte materii prime și auxiliare, de care, de fapt, se ține cont la calculul temperaturii apei tehnologice. Prepararea apei calde pentru tehnologie, la o anumită temperatură, se realizează prin amestecarea apei calde și a apei reci în utilaje care asigură de regulă și dozarea sau termoregulatori automate care deschid vanele pentru apă caldă și rece, în așa fel încât amestecul să aibă temperatura stabilită. Încălzirea apei tehnologice se poate realiza pe două tipuri de instalații: instalații de încălzire, la care căldura se produce prin arderea unui combustibil lichid, gazos sau solid și instalații de încălzire prin recuperarea gazelor arse.

Pregătirea grăsimilor și uleiurilor. Grăsimile și uleiurile lichide nu necesită operația de pregătire, ci se folosesc ca atare în producție. Grăsimile solide se topesc în prealabil în recipiente cu serpentine cu abur. Pentru o repartizare mai uniformă a grăsimii în masa de aluat pentru obținerea de produse finite de calitate superioară, cu volum mărit, cu structură a miezului corespunzătoare, grăsimea se introduce în aluat sub formă de emulsie grăsime – apă, emulsie în care pentru stabilizare se introduce un emulgator. Plantolul se aduce cu $1...2^{\circ}\text{C}$ sub punctul de topire, pentru a se obține produse cu suprafață frumoasă, cu volum bine crescut și cu porozitate bună. Pentru topirea plantonului se pot folosi rezervoare prevăzute cu instalație de abur.

Pregătirea zahărului, mierii și glucozei. Pregătirea zahărului constă în dizolvarea în apă sau în lapte și încălzirea la temperatura de $30...34^{\circ}\text{C}$. Dizolvarea zahărului se face în recipiente de diferite tipuri prevăzute cu agitatoare. Soluția de zahăr obținută se filtrează pentru reținerea eventualelor impurități. Mierea și glucoza se transformă tot în soluție pentru a se repartiza uniform în masa aluatului. Mierea se amestecă în prealabil cu apă sau cu lapte, sau împreună cu alte lichide conform rețetei de fabricație și se încălzește la temperatura de $30...34^{\circ}\text{C}$. Glucoza se încălzește la temperatura de $25...30^{\circ}\text{C}$ sau se amestecă cu celelalte materii auxiliare.

Pregătirea laptelui. Laptele praf se poate dizolva în apă la temperatura de $40-45^{\circ}\text{C}$, în raport de 1/3-1/8, respectiv 1 kg de lapte praf și 3 sau 8 l de apă. Pentru a realiza omogenizarea cât mai

uniformă, peste cantitatea de lapte praf se adaugă la început o cantitate mică de apă, se amestecă până la obținerea unui amestec consistent, după care se adaugă restul de apă și se continuă amestecarea.

Pregătirea ouălor proaspete. Se folosesc ouă de găină, proaspete. După sortare, ouăle se introduc într-un bazin cu soluție alcalină de 0,5% carbonat de sodiu la temperatura de 35-45°C. După înmuiere, triere și spălare, ouăle se trec într-o soluție de clorură de var 2% timp de 5 minute, după care se clătesc cu apă potabilă. Ouăle corespunzătoare se sparg manual și se separă coaja de conținut, fie albușul separat de gălbenuș, fie albușul împreună cu gălbenușul. După spargere se verifică calitatea fiecărui ou și numai dacă este corespunzător se amestecă cu celelalte. La analiza organoleptică, conținutul ouălor trebuie să fie astfel:

- albușul să fie transparent, cu consistență densă, nu se admite albuș tulbure, lichefiat sau amestecat cu gălbenușul;
- să nu prezinte miros străin, impropriu.

Înainte de folosire, conținutul ouălor se bate la un bătător special și se transformă într-un melanj uniform. Melanjul astfel obținut se poate amesteca cu apă care se folosește la frământare, pentru o repartizare uniformă în masa de aluat.

Pregătirea afânătorilor. Afânătorii se dizolvă în apă, lapte sau alcool. Afânătorii se dizolvă în apă înainte de folosire și soluțiile obținute se filtrează. Bicarbonatul de sodiu se dizolvă în apă cu temperatura de 37°C, iar carbonatul de amoniu, fiind volatil, se dizolvă când trebuie introdus la frământare, în apă cu temperatura de 25°C.

1.2.3 Dozarea materiilor prime și auxiliare

Pentru obținerea unui aluat cu anumite proprietăți fizico-chimice și în final a unor produse corespunzătoare din punct de vedere calitativ este necesar ca materiile prime și auxiliare să fie dozate în cantitățile prevăzute în rețetele de fabricație.

Dozarea făinii. La dozarea făinii, ca operație tehnologică, și mai ales la alegerea metodei sau utilajului pentru dozare trebuie să se țină seama de o serie de particularități pe care le prezintă făina ca material pulverulent. Greutatea specifică a făinii este în general mică și variază între limite destul de largi datorită conținutului de aer înglobat în timpul transportului și depozitării. Dozarea făinii pentru prepararea în flux continuu se face fie pe principiul gravimetric, când se compară o masă de făină cu o masă de referință, fie pe principiul volumetric când se măsoară volumul unei anumite mase de făină. Dozatoarele de făină care funcționează pe aceste principii pot fi continui sau discontinui. La dozarea făinii trebuie să se țină seama de rețeta de fabricație și de coeficientul de încărcare a cuvei malaxorului.

Dozarea apei. La prepararea aluatului se folosește apă, într-o anumită cantitate și cu o anumită temperatură. Cantitatea de apă folosită condiționează hidratarea făinii, formarea aluatului și

consistența acestuia. Pentru fabricarea biscuiților cantitatea de apă folosită variază între 30% și 70% raportat la făină.

Materiile auxiliare folosite la fabricarea unor produse, cum ar fi: zahărul, grăsimile, produsele lactate, etc. influențează raportul făină-apă. Datorită acțiunii de deshidratare pe care o exercită zahărul, care constă în micșorarea cantității de apă legată osmotic de proteine, aluatul în care se adaugă zahărul se înmoaie, ca urmare a creșterii fazei lichide. Pentru a menține o anumită consistență a aluatului se folosește o cantitate mai mică de apă. Același efect îl exercită grăsimile, laptele, ouăle. Sortimentele care prevăd în rețetă o cantitate însemnată de zahăr, grăsimi, produse lactate, se prepară folosind o cantitatea mai mică de apă.

1.2.4 Frământarea aluatului

Aluatul pentru biscuiți este mai greu de preparat decât aluatul pentru pâine deoarece în compoziția lui intră, în afară de făină, și alte materii care în general reduc capacitatea de hidratare a făinii. Cantitățile de materii prime și auxiliare stabilite prin rețeta de fabricație, în funcție de sortimentul de biscuiți, sunt cântărite cu ajutorul aparatelor și instalațiilor speciale. De respectarea proporției componentelor care se folosesc la prepararea aluatului depinde buna desfășurare a fiecărei faze a procesului tehnologic în ceea ce privește modificările fizica-chimice și în final calitatea produselor. De asemenea pregătirea materiilor prime și auxiliare în vederea fabricației are o influență hotărâtoare asupra calității și structurii aluatului și asupra aspectului și calității biscuiților. Succesiunea introducerii materiilor prime și auxiliare în cuva de preparare a aluatului pentru biscuiți are o importanță deosebită pentru obținerea omogenității și structurii corespunzătoare a acestuia. Aluatul pentru biscuiți are umiditate diferită în funcție de grupa sortimentală. În principal, umiditatea aluatului este influențată de următorii factori:

- proporția de substanțe zaharoase folosite; prin adăugarea a 1% zahăr cantitatea de apă scade cu 0,6%;
- umiditatea făinii; la o scădere de 1% a umidității făinii cantitatea de apă crește cu 1,8-1,9%;
- puterea de absorbție a glutenului; la o creștere a absorbției glutenului cu 1% se va mări cantitatea de apă cu 0,35-0,40%;
- granulația făinii; cu cât granulele sunt mai mari cantitatea de apă va scădea datorită suprafeței specifice mici.

Ținând seama de factorii care influențează umiditatea aluatului și mai ales de structura acestuia bazată pe proporția de substanțe zaharoase și substanțe grase, umiditatea aluatului trebuie să se încadreze în următoarele limite: 17 – 18,5% când se utilizează făină de calitate bună și 16 – 17,5%

când se utilizează făină de calitate slabă. Calculul cantității de apă care se adaugă la prepararea aluatului este un element de bază în conducerea procesului tehnologic deoarece adaosul de apă în mai multe etape duce la diminuarea calității acestuia și influențează negativ structura lui. De asemenea, adaosul de apă peste necesar denaturează structura aluatului și influențează modificările fizico-chimice care au loc în fazele următoare de fabricație. Pentru obținerea unui aluat de calitate temperatura la sfârșitul frământării trebuie să fie cuprinsă între 19...25°C.

Asupra temperaturii aluatului la sfârșitul frământării influențează atât temperatura materiilor prime și auxiliare, temperatura rezultată prin transformarea unei părți a energiei mecanice în energie calorică, datorită frecării aluatului de peretele cuvei și brațele de frământare ale malaxorului, cât și pierderile de căldură prin pereții cuvei, datorită diferenței de temperatură dintre aluat și mediul înconjurător. Ținând seama de influența acestor factori se calculează temperatura pe care trebuie să o aibă materiile prime și auxiliare ce se folosesc. În principal se ține seama de temperatura apei și a făinii. Depășirea temperaturii de 25°C influențează în mod negativ calitatea biscuiților, în ce privește structura și menținerea formei după modelare. Astfel aluatul devine elastic la temperaturi peste 25°C ceea ce influențează negativ calitatea produsului finit. Temperatura mediului înconjurător trebuie să fie de minim 20°C deoarece odată cu creșterea diferenței între temperatura aluatului și a mediului înconjurător se înrăutățesc însușirile aluatului și în final a biscuiților.

În vederea obținerii unui aluat omogen, cu proprietăți fizico-chimice și organoleptice corespunzătoare, conducerea operației de frământare are un rol deosebit de important. La frământare materiile prime și auxiliare care intră în componenta aluatului se adaugă într-o anumită succesiune. Pentru prepararea aluatului se folosește numai zahăr pudră, datorită proporției însemnate în care se adaugă și a structurii deosebite a acestui aluat. Prepararea aluatului se execută astfel: grăsimile împreună cu zahărul pudră se omogenizează până la obținerea unei mase spumoase în malaxorul de aluat. Se dozează mierea sau zahărul invertit, glucoza, ouăle și se amestecă 3 – 4 min. După aceasta se introduce în cuva de frământare toată cantitatea de făină și după încă 3 – 4 min. de frământare soluțiile de bicarbonat de sodiu și carbonat de amoniu.

Unele materii prime și auxiliare cum sunt mierea, laptele, zahărul invertit, grăsimile și făina de grâu, prezintă un anumit grad de aciditate, din care cauză nu se vor introduce simultan cu afânătorii chimici, care au un anumit grad de alcalinitate. Dacă s-ar introduce în același timp s-ar produce o reacție de neutralizare, care ar duce la scăderea capacității de afânare a aluatului în fazele următoare de fabricație. Durata frământării condiționează în mare măsură obținerea aluatului de calitate corespunzătoare grupei de sortimente care se fabrică. Pe baza structurii aluatului, a proporției de

substanțe zaharoase și grase care intră în componenta lui durata de frământare trebuie să fie de 10 – 15 minute. Factorii care determină durata frământării aluatului sunt: tipul aluatului, conținutul în gluten al făinii, turația brațelor de frământare, temperatura și umiditatea materiilor prime și auxiliare.

Momentul când frământarea este terminată se stabilește după caracterele aluatului și anume:

- aluatul este frământat uniform;
- aluatul nu conține apă sau făină nelegate, nu este lipicios sau prea uscat;
- aluatul este slab legat, aproape se fărâmițează.

Frământarea aluatului pentru biscuiți se realizează cu ajutorul mașinilor specifice pentru prepararea aluatului consistent. După frământare, aluatul este răsturnat în cuve speciale cu ajutorul cărora este transportat la camera de odihnă și apoi la prelucrare.

Alaturile destinate fabricării biscuiților au următoarele caracteristici:

- sunt diferite de la o grupă de biscuiți la alta, având proprietăți ce depind în principal de materiile prime și auxiliare din care au fost preparate și de proporția amestecării lor conform rețetei de fabricație;
- consistența la care se pregătesc trebuie să permită modelarea, respectiv să fie suficient de plastice, iar după modelare să păstreze forma conferită aluatului, motiv pentru care este necesară o consistență mai mare;

Materiile din care este preparat aluatul influențează într-o foarte mare măsură caracteristicile acestuia și îndeosebi consistența, structura, elasticitatea și comportarea în procesul de modelare și coacere. De asemenea, compoziția respectivă va influența calitatea produselor finite.

Cantitatea de apă folosită la prepararea aluatului pentru biscuiți este condiționată de consistența dorită pentru acesta, capacitatea de hidratare a făinii și adaosul de substanțe zaharoase și substanțe grase. Prin sporirea conținutului de zahăr al aluatului cu 1%, cantitatea de apă scade cu 0,5-0,6%. Îmbogățirea aluatului în grăsime determină de asemenea reducerea cantității de apă necesare a fi adăugată la preparare.

Temperatura aluatului. Temperatura aluatului determină în mare măsură însușirile lui plastice. Nivelul optim al temperaturii aluatului pentru biscuiți este condiționat de conținutul de zahăr și grăsimi precum și de modul în care se face afânarea aluatului. Temperatura aluatului pentru biscuiții zaharoși este de 19-25°C. Nivelul temperaturii crește odată cu creșterea adaosului de zahăr și grăsimi. Temperatura aluatului depinde de temperatura materiilor prime și auxiliare folosite, de modificările de temperatură ce intervin în urma procesului tehnologic, de durata și intensitatea frământării, de influența pe care o au utilajul și mediul ambiant asupra temperaturii. Cel mai adesea se procedează la reglarea temperaturii apei adăugate și prin încălzirea făinii. În timpul frământării intensitatea forței

fizice cu care se acționează asupra aluatului și rezistența pe care o opune acesta datorită consistenței sale determină o degajare puternică de căldură.

Ordinea adăugării materiilor prime și auxiliare. Succesiunea adăugării materiilor prime și auxiliare la frământarea aluatului condiționează desfășurarea procesului de preparare și calitatea aluatului, precum și calitatea biscuiților. Ordinea introducerii diferitelor materii prime și auxiliare în cuva malaxorului este determinată de o serie de rațiuni tehnologice specifice aluatului pentru biscuiți zaharoși care rezultă în urma folosirii unei succesiuni de introducere a materiilor prime în frământător. La început se omogenizează grăsimile cu zahărul pudră până se obține o masă spumoasă. Acest amestec se realizează cu ajutorul unui mixer planetar sau direct în frământător, care dacă are viteză reglabilă va fi folosit la nivelul celei maxime. Peste această masă se adaugă mierea, zahărul invertit, glucoza, ouăle spumate, soluțiile aromatizate și alte materii auxiliare și se omogenizează totul timp de 3-4 minute. După omogenizare se adaugă toată cantitatea de făină, substanțele de afânare, substanțele aromatizate, după care se frământă un timp scurt de până la 5 minute. Datorită acidității, celelalte materii din care este preparat aluatul, soluțiile de afânători se introduc numai spre finalul frământării, pentru a evita intrarea în reacție prematură a acestora și ca urmare pierderea unei părți din substanțele de afânare.

1.2.5 Prelucrarea aluatului

Aluatul pentru biscuiți este supus operațiilor de prelucrare prin care se realizează îmbunătățirea structurii și proprietăților fizice ale aluatului și ale biscuiților ca produse finite. Aluatul pentru fabricarea biscuiților zaharoși se prelucrează prin rafinare și prin trecerea printre cilindrii cu caneluri, operație cunoscută sub denumirea de gramolare.

Modelarea aluatului. Forma și dimensiunile biscuiților se obțin prin modelarea aluatului cu mașini de ștanțat și presat. Modelarea se face cu ștanțe de tip greu. Este stabilit că grosimea benzii de aluat la ștanțare trebuie să fie cu 50 % mai mică decât grosimea biscuiților gata copti. Datorită caracteristicilor plastice ale aluatului acesta se supune vălțuirii numai cu scopul formării unei benzi continue și de grosimea necesară fabricării biscuiților. Ștanța de tip greu trebuie să preseze puternic banda de aluat, pentru ca aceasta să pătrundă în toată adâncimea pansionului și astfel pe suprafața lui să se imprime desenul sau inscripția necesară.

1.2.6 Coacerea aluatului

Procesul de coacere a aluatului se caracterizează prin modificarea proprietăților fizico-chimice și coloidale ale aluatului sub acțiunea temperaturii din camera de coacere. Scopul tehnologic al coacerii este eliminarea din aluat a surplusului de umiditate, crearea unei structuri stabile specifice și

obținerea unui gust și aspect exterior caracteristic biscuiților. Asupra modului de coacere a aluatului acționează în principal parametrii aerului din camera de coacere și umiditatea relativă, viteza, direcția de deplasare și temperatura. S-a putut astfel stabili un regim de coacere cu valori variabile de temperatură și umiditate relativă a aerului din camera de coacere, care constă:

- în prima fază de coacere: temperatura de 160...170°C și umiditatea relativă a aerului de 40-70%, la o durată de coacere de 1 min.;
- în faza a doua: temperatura maximă de 300...350°C și umiditatea relativă a aerului de 5-10% la viteză constantă de evaporare a apei;
- în faza a treia: temperatura de 180...200°C, umiditatea relativă a aerului de 10-15%, la viteză scăzută de evaporare a apei, durata de coacere 1 min.

Prin aplicarea acestui regim de coacere pe zone distincte de temperatură și umiditate relativă a aerului, durata de coacere a aluatului se reduce cu 1,5 – 2 min.

Sub influența factorilor principali din camera de coacere în biscuiți au loc următoarele modificări:

- modificarea temperaturii și umidității aluatului;
- modificări fizico-chimice ale compoziției aluatului.

Pentru coacerea aluatului destinat fabricării biscuiților există un număr foarte mare de tipuri de cuptoare, care diferă între ele după sistemul de încălzire a camerei de coacere, combustibilul folosit, modul de așezare a biscuiților. Respectarea condițiilor prescrise de procesul tehnologic pentru faza de coacere este foarte importantă pentru calitatea produselor, deoarece o eventuală defecțiune în funcționarea cuptorului se îndreaptă ulterior cu multă greutate și în cele mai frecvente cazuri duce la rebutarea producției. La coacerea aluatului se urmărește realizarea și menținerea uniformă a temperaturii în camera de coacere și respectarea duratei de coacere. Pentru controlul acestor parametri cuptoarele sunt prevăzute cu sisteme automate de determinare a temperaturii și umidității din interiorul lor.

1.2.7 Răcirea biscuiților

După scoaterea din cuptor, biscuiții sunt răciți până la temperatura mediului ambiant, adică circa 20°C. Răcirea biscuiților este necesară pentru evitarea râncezirii grăsimilor conținute de biscuiți și pentru a putea trece biscuiții imediat la operațiile de ambalare. La scoaterea din cuptor biscuiții au temperatura cuprinsă între 100...120°C și consistența relativ redusă. În timpul răcirii se produc modificări în ceea ce privește umiditatea biscuiților. Repartizarea uniformă a umidității prin migrarea vaporilor din straturile de la centru spre straturile exterioare este completă după circa 30 de ore de la

scoaterea din cuptor. Pentru evitarea degradării calității biscuiților se recomandă ca răcirea să se facă la temperatura aerului de 30...40°C, viteza de 2,5 m/s și umiditatea relativă de 70-80%. Nu se admite răcirea produselor cu aer rece. La o răcire prea bruscă se produce o evaporare intensă a umidității care are ca rezultat crăparea biscuiților. Pentru răcire se folosesc instalații speciale care se construiesc în două variante: pentru răcirea liberă în aer și pentru răcirea forțată. Instalațiile pentru răcirea liberă în aer sunt cele mai simple, ele sunt formate din benzi transportoare care deplasează biscuiții un anumit timp în care ei se răcesc în contact cu aerul înconjurător. Dimensionarea instalației de răcire se face ținând seama că timpul necesar pentru răcire este de 10-30 min. Instalațiile pentru răcirea forțată în curent de aer sunt formate din tuneluri prin care trec biscuiții purtați de o bandă. Punctele de suflare cu aer se amplasează în partea superioară sau inferioară a benzii. În cel de-al doilea caz banda se confecționează din împletituri de sârmă care lasă curentul de aer să pătrundă prin orificiile formate. Timpul de răcire depinde de numărul de puncte de suflare, intensitatea și temperatura curentului de aer și variază între 5-10 min.

1.2.8 Ambalarea biscuiților

După răcire biscuiții se ambalează în pungi, cutii sau pachete cu greutate de: 1 – 5 kg în cutii, 0,100 – 0,500 kg la pungi și 0,025 – 0,500 kg în pachete. Înainte de ambalarea biscuiților manual sau mecanic se face o selecționare a celor care prezintă unele defecte de calitate ca: deformări, lipituri, crăpături, rupturi sau spărturi din manipulările pe bandă sau la ambalat, astfel ca în lăzi sau cutii în vrac și în ambalajele mai mici să nu se ambaleze decât biscuiți de calitate bună. Pentru ambalarea biscuiților se utilizează în special mașini care ambalează biscuiții în plicuri și cele pentru învelire (anvelopei). Mașina de ambalat în plicuri folosește la obținerea pachetelor de gramaj mici, biscuiții fiind aranjați în una, două sau patru perechi suprapuse două câte două. Mașina de anvelopei folosește la ambalarea biscuiților așezați pe muchie, într-un singur rând. Ambalarea se poate face într-o îmbrăcămintă de hârtie termosudabilă. Utilizarea mașinilor de ambalat impune atenție și pricepere deoarece trebuie alimentate corect și reglate în anumite limite fiind sensibile atât la calitatea materialului de ambalare cât și la unele caracteristici ale biscuiților (dimensiuni, friabilitate).

1.2.9 Depozitarea biscuiților

Scopul depozitării în unitățile de fabricație este de a crea un stoc de produse care să asigure continuitatea livrării către rețeaua comercială, în părți de sortimente asortate, pe măsura cerințelor de consum. Pentru menținerea calității biscuiților în ceea ce privește gustul, consistența, frăgezimea, culoarea și forma, în timpul depozitării trebuie respectate o serie de condiții specifice. Astfel, pentru

o bună conservare a biscuiților trebuie să se țină cont de următorii factori: umiditatea produselor, temperatura aerului din depozit, lumina și acțiunea mecanică în timpul transporturilor interioare.

După ambalare, în primele ore umiditatea nu rămâne constantă, biscuiții zaharoși pierzând din umiditate după circa 3 ore. Pentru a minimaliza aceste pierderi de umiditate s-a stabilit că umiditatea optimă a aerului trebuie să fie de 65-70%. Temperatura aerului și lumina influențează de asemenea conservarea biscuiților deoarece grăsimile folosite la fabricarea lor sunt instabile și pot produce rânțezirea lor. Pentru evitarea rânțezirii biscuiții trebuie feriți de acțiunea aerului. Mai ales în cazul biscuiților care nu au fost preambalați umiditatea mai mare reduce frăgezimea biscuiților provocând totodată modificări ale gustului și culorii. Temperatura mărită accelerează procesele chimice și biochimice, în special rânțezirea grăsimilor. Astfel temperatura aerului din depozit nu trebuie să depășească 18...20°C. Biscuiții care sunt expuși acțiunii directe a luminii solare pierd repede culoarea. Un alt factor de care trebuie ținut cont la depozitarea biscuiților este acela că umiditatea lor, fiind redusă, sunt higroscopici și în cazul existenței în depozit a unor materiale cu miros străin biscuiții absorb și rețin aceste mirosuri. Pentru a evita sfărâmarea biscuiților se va da o deosebită importanță transportului în interiorul depozitului, chiar dacă lăzile cu biscuiți în vrac sau cele cu biscuiți în pachete sunt rigidizate prin introducerea în spațiile libere a hârtiei, șocurile puternice, loviturile, zguduirile și aruncarea lăzilor cu produse pot provoca rebutarea biscuiților.

[<https://www.rasfoiesc.com/sanatate/alimentatie/Proiect-la-panificatie-fabrica66.php>]

1.3 Tehnologia de fabricare a biscuiților glutenoși

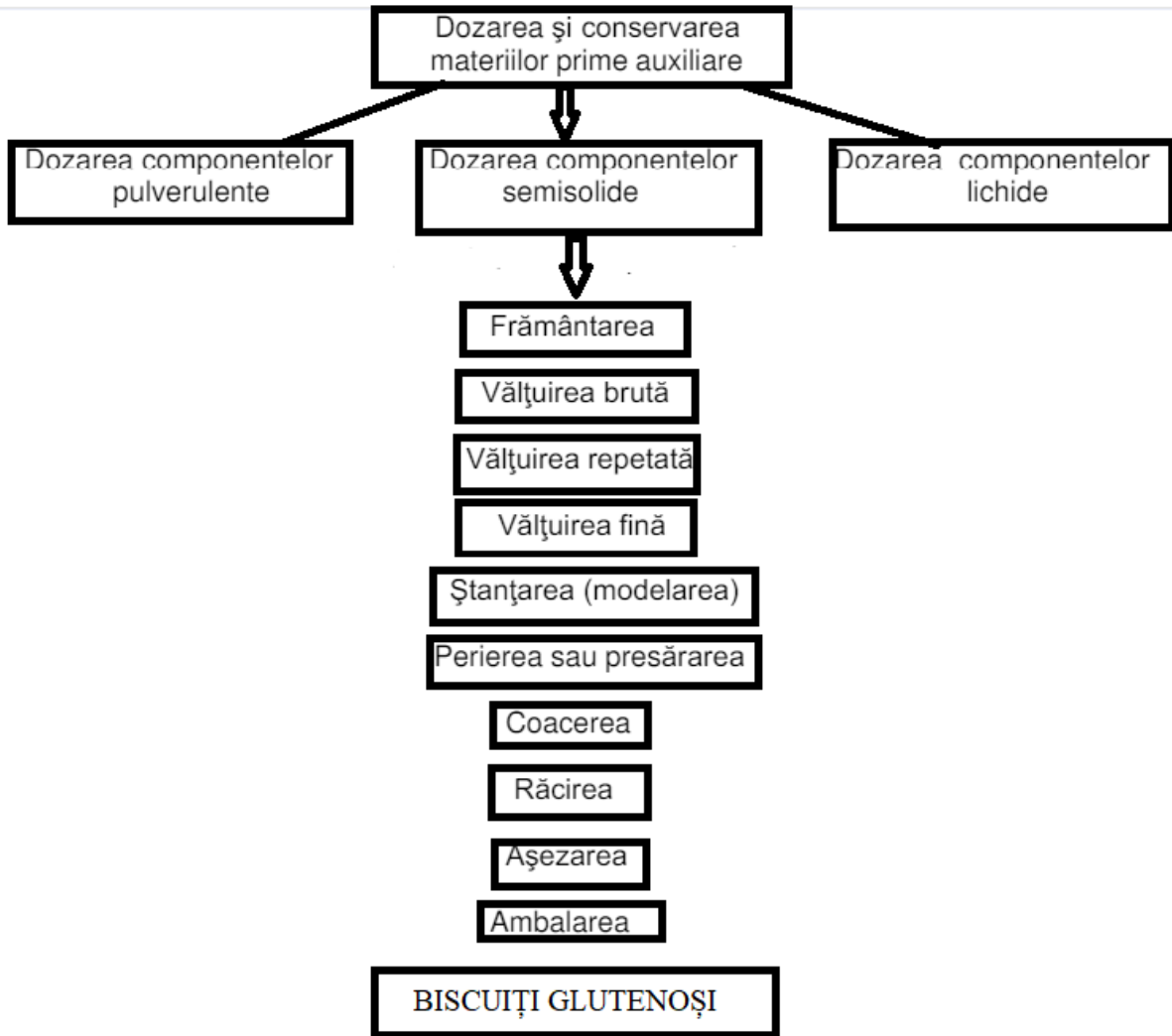


Figura 1.2 Schema tehnologică de obținere a biscuiților simpli glutenoși

[<https://pdfslide.tips/documents/biscuitii-glutenosi.html>]

1.3.1 Pregătirea materiilor prime și auxiliare

Procesul tehnologic cuprinde un ansamblu de operații, logic succedate, desfășurate pe baza unor rețete de fabricație sau a unui proiect tehnologic. În cadrul acestuia o contribuție hotărâtoare o au starea de funcționare a utilajelor, cât și forța de muncă a operatorului. Când nu se respectă rețeta de fabricație sau nu se realizează corect etapele tehnologice, produsele finite pot prezenta defecte. Numărul și mărimea acestor defecte reprezintă criteriul de sortare a produselor în mai multe calități. Pentru aceasta, la nivelul industriei, Controlul Tehnic de Calitate și laboratorul de analiză urmăresc, pe faze de fabricație, măsura în care produsul respectă condițiile de calitate. [<https://www.rasfoiesc.com/sanatate/alimentatie/Proiect-la-panificatie-fabrica66.php>]

Caracteristicile organoleptice ale făinii ecologice

Caracteristici	Condiții de admisibilitate
Aspect	Pulbere fină în toată masa, omogen, caracteristic
Culoare	Albă cu nuanță slab gălbuie, fără particule de țărâțe
Gust	Normal, puțin dulceag, nici amar, nici acru. Fără scrâșnet la mestecare
Miros	Plăcut, specific făinii obținute din grâu, fără miros de mucegai, de încins sau alt miros străin
Gradul de infestare	Nu se admite prezenta insectelor sau acarienilor în nici un stadiu de dezvoltare, depozitare.

Tabelul 1.2

Caracteristicile făinii ecologice destinate fabricării biscuiților

Indici de calitate ai făinii	Indici de calitate pe grupe de sortimente		
	Glutenoși	Zaharoși	Crackers
Gluten umed, nelipicios, %	24-33	23-30	25-30
Indice de deformare a glutenului, mm	15-25	5-25	5-15
Gluten uscat, %	8,0-11,5	8-11	9-12
Proteine, %	11-13	10-12	11,5-13,5

[<https://www.rasfoiesc.com/sanatate/alimentatie/Proiect-la-panificatie-fabrica66.php>]

Caracteristicile făinii destinate fabricării biscuiților glutenoși, exprimate prin curbele farinografică și extensografică, sunt prezentate în figura de mai jos. Ea se caracterizează prin timp de formare și stabilitate mici, înmuiere relativ mare, peste 100 U.B și o extensogramă alungită caracterizată de înălțime relativ mică și extensibilitate destul de mare.

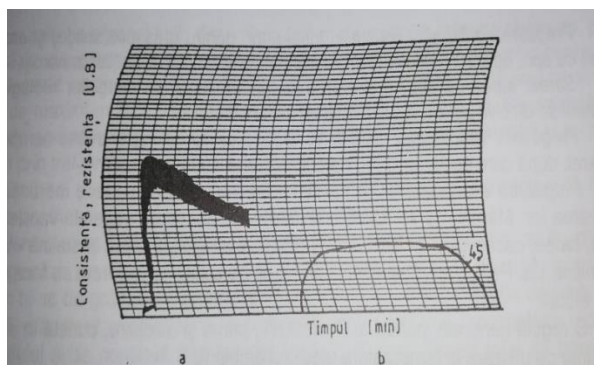


Figura 1.3 Aspectul farinografic și extensografic al făinii destinate fabricării biscuiților glutenoși

a- Farinograma; b- Extensograma

Când făina are un conținut mare de proteine, se practică adaosul de amidon în aluat. Se folosește în acest scop amidonul de grâu, de cartofi sau cel de porumb. Se obține reducerea elasticității și creșterea plasticității aluatului. Granulozitatea făinii trebuie să fie fină. Amidonul făinii pentru biscuiți trebuie să aibă un grad scăzut de deteriorare mecanică, iar cifra de cădere (Hagberg) să fie mai mare de 280s (450-600s).

Pregătirea zaharurilor constă în dizolvarea lor la cald și sub agitare. Pentru obținerea zahărului farin, folosit la prepararea cremelor, zahărul se macină la o moară cu ciocănele.

Pregătirea grăsimilor constă în topirea lor, pentru grăsimile solide și emulsionarea cu apa, operația folosit în special pentru prepararea biscuiților zaharoși.

Sarea, sarea de lămâie și adaosurile pentru reglarea însușirilor reologice ale aluatului se dizolvă în apă pentru repartizarea lor uniformă în aluat.

Pregătirea afânătorilor constă în dizolvarea lor în apă având temperatura camerei, după care se filtrează (40 părți afânători la 100 părți apă).

Pregătirea aromatizanților. În funcție de starea lor fizică, se face mărunțirea pentru vanilie, scorțișoară, cafea, cacao etc, iar dizolvarea pentru cei aflați sub forma cristalină-vanilină, etivanilină etc. Pentru aromele aflate sub formă de soluții concentrate se face diluarea lor cu alcool și aducerea lor înainte de utilizare la temperatura mediului ambiant. [https://www.scribd.com/2021/07/cum-se-fabrica-biscuitii-tehnologia-de_11.html]

1.3.2 Dozarea materiilor prime si auxiliare

Dozarea urmărește respectarea compoziției și a calității produsului finit. Ea influențează, prin respectarea proporției componentelor, însușirile reologice ale aluatului și bună desfășurare a procesului tehnologic. Proporțiile lor variază în funcție de sortiment. Pentru majoritatea sortimentelor, sarea se folosește în proporție de 0.3-0.6%, afânătorii chimici 0.6-1.5 %.

1.3.3 Prepararea aluatului

Este operația prin care componentele aluatului se pun în contact în vederea obținerii unui amestec omogen și, în același timp, a unui aluat cu însușiri specifice tipului de biscuit care se fabrică. Aluatul de biscuiți se caracterizează printr-un număr mare de componente, între care zaharurile și grăsimile ocupă o pondere mare. Însușirile și structura aluatului vor fi influențate de caracteristicile acestor componente: granulozitatea, caracterul lor hidrofil sau hidrofob. În cazul preparării aluatului pentru biscuiții glutenoși se procedează astfel: se introduc în cuva malaxorului siropul de zahăr, plantolul, mierea, glucoza, extractul de malț, se amestecă timp de 3-4 minute. Apoi se dozează 50% din cantitatea de făină stabilită pentru o șarjă și se frământă aproximativ 30 min. După aceasta se introduce soluția de sare continuând frământarea încă 3-4 min, după care se adaugă afânătorii și restul de făină (uneori în amestec cu amidon) până la cantitatea stabilită în rețeta de fabricație.

Prepararea aluatului se realizează în două etape: obținerea de pre-amestecuri și obținerea aluatului propriu-zis. Obținerea de pre-amestecuri urmărește realizarea unei omogenități avansate a aluatului, reducerea timpului de frământare și a pierderilor de materii prime și auxiliare. Pre-amestecul

conține, în toate cazurile, zaharurile și grăsimile din rețeta. El ajută la dispersarea fină a grăsimii în jurul și între particulele de făină. Se creează astfel o suprafață totală mare a acesteia, cu consecințe pozitive pentru frăgezimea biscuiților. *Aluatul pentru biscuiții glutenosi*, care conține maximum 20% zaharuri și grăsimi față de totalul de materii prime și auxiliare utilizate la frământare. În acest aluat predomină făina și apa, ceea ce face posibilă formarea glutenului în urma hidratării proteinelor glutenice și a acțiunii mecanice de frământare. Se obține un aluat sub forma de agregat unic, cu o rețetă proteică continuă, care se poate lamina și modela. Pentru aluatul glutenos, se face mai întâi un preamestec din zahăr, grăsimi, miere, glucoză, care se omogenizează 3-4 min, după care se adaugă aproximativ 50% făină de grâu. Se frământă 25-30 de min, apoi se adaugă soluția de sare, restul de făină, afânătorii, aromatizantii, substanțele pentru reglarea proprietăților reologice ale aluatului și se continuă frământarea încă 25-40 min. Timpul total de frământare este de 40-60 min. El se reduce la adăugarea de metabisulfid de sodiu sau de enzime proteolitice. Umiditatea aluatului pentru biscuiții glutenosi este de 25-26% când se folosește făină de calitate medie, și 25-27% când se folosește făină de calitate slabă. *Temperatura aluatului* pentru biscuiți influențează însușirile reologice ale acestuia, aderența la organele de lucru ale mașinilor de prelucrat, modelarea lui și menținerea formei imprimate. Este specifică fiecărui tip de aluat. La sfârșitul frământării ea trebuie să aibă pentru aluatul glutenos între 38 și 40 grade C. Depășirea acestor temperaturi influențează negativ calitatea aluatului. Aluatul glutenos își pierde elasticitatea și se rupe ușor ceea ce influențează negativ calitatea produsului finit. Temperaturi mai mici decât valorile minime indicate reduc capacitatea de hidratare și de formare a aluatului. Temperatura joacă un rol important în distribuția grăsimii în aluat. Dacă temperatura aluatului este peste valoarea care menține grăsimea în stare plastică, ea trece în fază lichidă care tinde să fie absorbită și adsorbită în particulele de făină, rezultând un aluat uleios, necorespunzător calitativ. În stare plastică, grăsimile favorizează înglobarea și reținerea unor cantități mari de aer în aluat și contribuie la formarea structurii produsului copt.

Dacă temperatura aluatului scade la valori la care grăsimea se solidifică, suprafața de distribuire a grăsimii în aluat se reduce mult și ea apare sub forma unor bucăți relativ mari, neomogenizate. Este importantă și diferența de temperatură dintre aluatul de biscuiți și mediul înconjurător. Aceasta din urmă trebuie să fie de minimum 20°C. În cazul în care ea are valori mai mici se recomandă folosirea pentru aluat, deoarece diferențe mari de temperatură înrăutățesc însușirile aluatului și ale biscuiților obișnuiți. Pentru realizarea temperaturii dorite a aluatului, se ține seama de ponderea materiilor prime și auxiliare folosite la prepararea acestuia, de temperatură apei și făinii. Unele materii prime și auxiliare cum sunt: zahărul invertit, grăsimile și făina de grâu, prezintă un

anumit grad de aciditate, din care cauză nu se vor introduce simultan cu afânătorii chimici care au un anumit grad de alcalinitate. În cazul introducerii la frământare în același timp a acestor materiale s-ar produce o reacție de neutralizare, care ar duce la scăderea capacității de afânare a aluatului în fazele următoare de fabricație. Aluatul glutenos se frământă un timp mai îndelungat deoarece pe lângă faptul că prin această operație se urmărește omogenizarea completă a materiilor componente este necesară obținerea unui sistem fibrilar glutenos specific acestui tip de aluat. Aluatul preparat poate fi supus operației de repauzare, timp de 12 – 14 h la temperatura de 8 – 10°C și 80 – 90 % umiditate relativă a aerului.

Conținutul în gluten al făinii influențează durata de frământare al aluatului glutenos, în sensul că la o cantitate mare de gluten frământarea durează mai mult, umflarea făcându-se mai încet în cazul unei cantități mai reduse, când umflarea peliculelor glutenoase se obține într-un timp mai scurt. După frământare aluatul glutenos trebuie să fie elastic să reziste la rupere și să aibă tendința de revenire la forma inițială (elasticitate). Studiindu-se influența temperaturii aluatului în timpul vâlțuirii și a umidității acestuia asupra duratei de repauzare s-a ajuns la concluzia că creșterea temperaturii aluatului în timpul vâlțuirii cu 2°C echivalează cu 2 ore de repaus, prin mărirea plasticității aluatului și scăderea vâscozității. De asemenea, creșterea umidității aluatului cu 1 % echivalează cu 2 ore repaus. Dintre cei doi factori, mai favorabil este creșterea temperaturii în timpul vâlțuirii, până la temperatura obținută la sfârșitul frământării. Creșterea umidității este dezavantajoasă din punct de vedere economic deoarece mărește durata de coacere a aluatului de biscuiți.

Modelarea aluatului glutenos se execută cu ajutorul ștanței, care decupează din balanța de aluat bucăți de forma și dimensiunile biscuiților care se fabrică.

Prin coacere, aluatul își modifică proprietățile fizice, chimice și coloidale sub acțiunea temperaturii din cuptor, rezultând biscuiții, produs finit caracterizat printr-o structură stabilă, numită rezistență mecanică, aspect, gust și aromă specifică.

În prima fază de coacere se produce încălzirea puternică a bucăților de aluat sub influența temperaturii de 200°C a cuptorului. Prin încălzire are loc evaporarea intensă a apei libere existente în aluat, producând o importantă reducere a umidității. Încălzirea aluatului intensifică descompunerea afânătorilor chimici utilizați. În intervalul de temperatură de 55...80°C se produce gelificarea parțială a granulelor de amidon, proces care este limitat din cauza cantității reduse de apă ce o conține aluatul de biscuiți. De asemenea are loc și coagularea proteinelor, proces care se încheie la temperatura de 80°C. În straturile exterioare ale biscuiților se produce caramelizarea dextrinelor și a zaharurilor,

contribuind la formarea suprafețelor netede și rumene a biscuiților. La ieșirea din cuptor biscuiții au o temperatură mare, peste 120°C, iar umiditatea diferitelor straturi nu este aceeași.

Prin răcire se reduce temperatura, proces care nu trebuie să se desfășoare prea brusc, întrucât ar duce la fisurarea prin contracție a straturilor superioare și deci la obținerea de rebuturi. Pentru ca biscuiții să-și păstreze în întregime calitatea (frăgezime, consistență, gust, culoare, formă) pe o perioadă de timp până la livrare, trebuie ambalați în mod corespunzător și depozitați în condiții specifice acestor produse, ținând cont de compoziția și caracteristicile lor fizico-mecanice. Ambalarea și depozitarea constituie faze ale procesului tehnologic de o importanță deosebită pentru calitatea și valoarea de consum a biscuiților. [<https://www.rasfoiesc.com/Proiect-la-panificatie-fabrica66.php>]

1.3.4 Durata și intensitatea frământării

Durata frământării este influențată de proporția componentelor de adaos, calitatea făinii, temperatura și umiditatea aluatului, natura afănătorilor, turația brațelor de frământare. Timpul de frământare se reduce cu creșterea proporției de zaharuri și grăsimi din aluat, a temperaturii și umidității acestuia, pentru făinuri de calitate slabă, la adaosul de metabisulfid de sodiu sau de enzime proteolitice. Conținutul de proteine glutenice al făinii influențează durata de frământare a aluatului glutenos. Creșterea conținutului acestora prelungește durata de frământare, hidratarea și umflarea lor, făcându-se mai lent decât în cazul unui conținut mai redus. Temperatura și umiditatea mai mare la frământare accelerează umflarea proteinelor glutenice și formarea aluatului.

Durata de frământare a aluatului glutenos frământarea durează 60-90 min, atunci când se folosesc frământătoare clasice, și 20-40 min, când se folosesc instalații moderne cu turație mare a brațelor de frământare. Ea scade la adaosul de metabisulfid de sodiu. Acesta este o substanță reducătoare, care intervine în reducerea legăturilor disulfidice ale proteinelor glutenice, ceea ce conduce la desfacerea înfășurării spațiale, facilitând formarea glutenului și a aluatului. După unii specialiști, metabisulfitul de sodiu ar împiedica refacerea legăturilor disulfidice intramoleculare datorită acțiunii mecanice de frământare, având ca efect formarea de legături disulfidice intramoleculare.

Aprecierea sfârșitului frământării se face organoleptic când aluatul nu trebuie să conțină apă și făina nelegate, să nu fie lipicios sau prea uscat; aluatul glutenos este elastic, legat și rezistent. Frământătoarele cele clasice pentru aluatul de biscuiți au cava nedetașabilă în interiorul căreia se rotesc în sens invers două brațe în forma de “Z”, rezistente. După frământare, aluatul se răstoarnă din cava prin rabatarea acesteia. Frământătoarele moderne au funcționare continuă și sunt prevăzute cu două trepte de turație prima pentru amestecare, a doua pentru omogenizare și formarea aluatului.

1.3.5 Maturizarea aluatului

Maturizarea are drept scop îmbunătățirea însușirilor reologice ale aluatului pentru ca acesta să se comporte optim la următoarele faze tehnologice, în sensul reducerii elasticității și creșterea plasticității lui. Maturizarea aluatului se poate obține pe cale chimică, cu ajutorul metabisulfidului de sodiu, care se realizează în timpul frământării; prin odihna aluatului în spații climatizate, în cuve speciale. Durata odihnei este diferită în funcție de timpul aluatului, aluatul glutinos se va tine la odihna în medie 1-3 ore la temperatura de 30 °C și umiditatea relativă de 80-90%. Ca urmare a scăderii elasticității aluatului, acesta se întinde mai ușor la operația ulterioară de vălțuire, în urma modelării își păstrează mai bine forma, iar produsul își îmbunătățește frăgezimea și structura în secțiune. În timpul odihnei are loc are loc, datorită acidității materiilor prime și auxiliare, o descompunere parțială afânătorilor chimici care conduce la o oarecare afânare a aluatului.

Pentru aluatul glutenos, vălțuirea se efectuează prin întinderea lui repetată între valțuri, urmată de perioade de repaus. Se obține compactizarea bucăților de aluat, eliminarea unei părți din aerul și dioxidul de carbon care există în aluat și repartizarea uniformă a părții rămase, scăderea elasticității aluatului și creșterea plasticității aluatului. Este important ca, după fiecare trecere a aluatului printre valțuri, poziția lui să se schimbe cu 90 grade, deoarece altfel, datorită acțiunii mecanice la care aluatul este supus, tensiunile interne vor predomina pe o singură direcție, iar la modelare forma obținută nu va fi simetrică. Se fac două-trei operații de întindere, fiecare constând din mai multe treceri printre valțuri, minimum patru, după fiecare operație de întindere urmând o odihnă pentru resorbirea tensiunilor interne care iau naștere, resorbire care se face pe seama trecerii deformației elastice în deformație plastică. La a doua întindere se adaugă și deșeurile de la modelare. Aluatul vălțuit corect este neted, are culoarea alb-gălbuie, uniformă, își menține bine forma dată, iar în secțiune este stratificat și cu pori uniformi.

Maturizarea aluatului prin odihnă și vălțuire se aplică aluatului glutinos, atunci când la preparare nu se folosește metabisulfid de sodiu. Atunci când acesta se folosește, vălțuirea se aplică numai pentru stratificarea aluatului și aducerea foii de aluat la dimensiunile necesare modelării. Datorită faptului că vălțuirea realizează compactizarea aluatului și distribuția mai uniformă a componentelor aluatului, ea conduce la obținerea unei mase specifice constante a aluatului, ceea ce permite ca din același volum stanțat să se obțină o masă constantă a bucății de aluat modelate și, respectiv, a biscuiților, lucru important pentru asigurarea unei mase constante a pachetelor de biscuiți.

1.3.6 Modelarea aluatului

Operația de modelare are drept scop realizarea formei și dimensiunilor biscuiților și, în același timp, asigurarea unei suprafețe specifice a aluatului, care să permită o desfășurare optimă a procesului de coacere, adică un schimb de căldură eficient cu camera de coacere și în interiorul bucății de aluat și evitarea formării unei coji distincte. În funcție de tipul de aluat, se folosesc mai multe metode de modelare: prin ștanțare, pentru aluatul glutenos. Modelarea prin ștanțare a aluatului glutinos constă într-o laminare repetată succesivă, cu ajutorul valțurilor și transformarea lui într-o foaie cu dimensiuni din ce în ce mai mici, până se ajunge la grosimea dorită a acesteia (3-4 mm), urmată de decuparea cu ajutorul ștanțelor a modelelor de biscuiți și separarea porțiunilor decupate, care merg la coacere, de restul aluatului, care se reîntoarce la modelare. Ștanța, care realizează decuparea aluatului, este prevăzută cu știfturi pentru perforarea aluatului, pe toată suprafața, în scopul de a permite ieșirea CO₂ din aluat, care se formează prin descompunerea afânătorilor chimici sub acțiunea căldurii la coacere. În lipsa acestora, biscuiții prezintă pe suprafața bășici sau se pot deforma datorită distribuției neuniforme a CO₂ului care dă porozitate produselor finite. Dispozitivul de ștanțare execută o mișcare alternativă în sus și în jos sau o mișcare compusă în timp ce banda de aluat înaintează. [https://www.scribd.com/2021/07/cum-se-fabrica-biscuitii-tehnologia-de_11.html]

1.3.7 Coacerea

Coacerea este operația prin care aluatul este transformat în produs finit. Structura specifică, gustul și aspectul exterior caracteristice biscuiților se obțin în urma unui complex de procese. Principalele modificări care au loc în aluat sunt: modificarea dimensiunilor și texturii; scăderea umidității; dezvoltarea culorii și aromei. Din punct de vedere al acestor transformări, procesul de coacere se poate împărți **în trei faze**.

În *prima fază* începe creșterea înălțimii aluatului și scăderea umidității, în *faza a doua* aceste procese ating viteza maximă, iar spre sfârșitul fazei începe și dezvoltarea culorii. În *faza a treia* scăderea umidității și creșterea înălțimii decurg cu viteza mai mică, iar dezvoltarea culorii atinge viteza maximă. Creșterea volumului și modificarea texturii au loc datorită descompunerii afânătorilor cu formare de dioxid de carbon, amoniac și vapori de apă, iar în cazul afânării cu drojdie formarea de dioxid de carbon datorită fermentației alcoolice zaharurilor din aluat. De asemenea, datorită încălzirii aluatului are loc coagularea proteinelor și gelatinizarea amidonului. Gelatinizarea este incompletă, datorită cantității limitate de apă din aluat. Aceste procese modifică textura produsului.

Umiditatea scade în timpul coacerii de la 16-27% la 4-7%, datorita evaporării intense a apei la suprafața produsului. Datorită gradientilor de umiditate și temperatura, care au naștere între straturile exterioare și interioare ale aluatului, se formează două fluxuri de umiditate, unul dirijat spre interior, prin termodifuzie, altul predominant dirijat spre exterior prin difuzie, în acest fel, umiditatea este adusa la suprafața aluatului de unde se pierde prin evaporare. Deplasarea interna a umidității și evaporarea ei se produc datorita încălzirii aluatului în urma schimbului termic dintre camera de coacere și aluat. Temperatura lui crește de la 25..35°C la 120... 130°C în interior și 140...180°C la suprafață.

Formarea culorii se datorează formării de melanoidine, în urma reacției dintre zaharurile reducătoare și aminoacizi (reacția Maillard), dextrinizării amidonului și caramelizării zaharurilor. Aceste reacții au loc la suprafața biscuiților, unde se ating temperaturi înalte. Concomitent se formează și o serie de substanțe de aroma. Modificarea volumului are loc prin creșterea înălțimii aluatului pe parcursul coacerii, de circa două ori, pe seama gazelor rezultate din descompunerea afănătorilor sau a activității drojdie și a dilatării termice a fazei gazoase din aluat. Regimul de coacere este în funcție de compoziția aluatului supus coacerii, impusă de necesitatea protejării grăsimilor și zaharurilor. Pentru celelalte tipuri de biscuiți se pot folosi temperaturi ceva mai mari. Durata coacerii este de 4-9 min. Coacerea se realizează prin așezarea aluatului modelat direct pe un suport metalic, care poate fi bandă din țesătură metalică sau bandă laminată, care constituie vatra cuptorului, sau pe tăvi purtate în camera de coacere de lanțuri. Se folosesc cuptoare încălzite electric sau cu gaze de ardere.

1.3.8 Răcirea biscuiților

În vederea ambalării, după scoaterea din cuptor biscuiții se răcesc până la temperatura mediului ambiant, în timpul răcirii, biscuiții calzi cedează mediului căldură și umiditate. În același timp are loc uniformizarea umidității în toată masa produsului, urmare a deplasării acesteia din interiorul spre exteriorul produsului. Se recomandă o răcire lentă în medie cu temperatura de 30..40°C și umiditatea relativă a aerului de 70-80%. Răcirea rapidă duce la o evaporare intensă a umidității din produs, însoțită de crăparea lui. [<https://www.scrigroup.com/procesul-tehnologic-de-fabrica75226.php>]

Capitolul 2. BISCUIȚII GLUTENOȘI VS BISCUIȚII DIN FĂINĂ AGLUTENICĂ

Scopul acestui capitol este de a face comparația între caracteristicile biscuiților simpli glutinoși și a biscuiților din făina ecologică (550,650 sau spelta). Astfel se observă diferența dintre materia

prima folosită la ambele tipuri de biscuiți, produsele finite, rețetele tehnologice precum și tehnicile de lucru.



Figura 2.1 Biscuiții glutenoși

Biscuiții glutenoși reprezintă acei biscuiți care sunt afânați chimic, modelați prin ștanțare și trefilare, cu un conținut maximum de 20% zahăr și 12% grăsimi. Din aceste motive, acești biscuiți sunt recomandați în alimentația copiilor, oamenilor bolnavi și vârstnicilor. Biscuiții glutenoși sunt un aliment important pentru om. Ei prezintă avantajul că au o durată mare de păstrare, o compoziție diferită, ce poate fi adaptată nevoilor nutritive, și reprezintă o sursă energetică importantă. [https://www.scribd.com/document/444517901/9]

2.1 Rețeta de fabricare a biscuiților glutenoși

Cantitățile de materii prime și auxiliare folosite la prepararea aluatului de biscuiți pentru 100 kg făină:

Tabelul 2.1

Rețeta de fabricare a biscuiților glutenoși

Nr. crt.	Denumirea materiilor prime	UM	Cantitatea
1	Zahăr	kg	23 – 32
2	Miere	kg	2 – 6
3	Glucoză	kg	2 – 7
4	Plantol	kg	6 – 15
5	Margarină	kg	13 – 16
6	Unt	kg	8 – 21
7	Lapte praf	kg	2 – 15
8	Ouă	buc	1 – 3
9	Afânători chimici	kg	0,7 – 0,9
10	Arome	kg	0,03 – 0,6

[https://pdfslide.tips/documents/biscuitii-glutenosi.html]

2.2 Analiza organoleptică

Din punct de vedere organoleptic se examinează următoarele caracteristici:

Aspectul. Se iau circa 300 g biscuiți, se așază pe o hârtie albă și se examinează aspectul exterior observând suprafața, forma, integritatea și desenul. De asemenea, se urmărește prezenta defectelor ca:

bășici, arsuri, fisuri, rupturi, pete. Se examinează prin rupere și aspectul în secțiune observând dacă este bine copt, cu porozitate și structură uniformă.

Culoarea. Se examinează vizual, la suprafață și în secțiune, observând dacă este tipică sortimentului, uniformă, bine pronunțată sau dacă prezintă defecte de culoare: albicioasă, închiderea culorii (carbonizare).

Consistența. Se apreciază prin palpare și ruperea biscuiților observând dacă este fragilă, crocantă, nesfărâmicioasă.

Mirosul. Pentru examinare se iau circa 5 g de biscuiți bine mărunțiți în prealabil într-un mojar cu pistil și se introduce într-un pahar de laborator, adăugându-se circa 50 cm³ apă caldă.

Gustul. Se examinează prin masticare apreciindu-se dacă este caracteristic sortimentului și adaosurilor folosite, dacă scrâșnește între dinți (prezintă impurități minerale) sau dacă prezintă gust străin. [<https://www.academia.edu/>]

Tabelul 2.2

Proprietățile organoleptice ale biscuiților

Caracteristici		Biscuiți glutenoși	Biscuiți zaharoși	Biscuiți glazurați	Biscuiți umpluți
Condiții de admisibilitate					
Aspect	exterior	Suprafața superioară netedă, semilucioasă, nearsă, fără bășici, cu desen specific	Suprafață superioară, mată, nearsă, cu desen specific	Suprafață netedă, lucioasă sau mată, sau rugoasă, în funcție de compoziția glazurii, acoperită total sau parțial	Suprafața capacelor netedă, semilucioasă sau mată, fără arsuri
	în secțiune	Bine copt, cu porozitate și stratificare uniformă	Bine copt, cu structură uniformă fără goluri	Bine copt, cu contur regulat al glazurii	Bine copt, cu cremă repartizată uniform între capace, fără goluri
Culoare		Galbenă până la galben-brună, uniformă	Galben auriu până la brună uniformă	Caracteristică biscuiților și glazurii utilizate	Caracteristică biscuiților și cremei utilizate

2.3 Caracteristicile fizico-chimice ale biscuiților glutenoși

Tabelul 2.3

Caracteristicile fizico-chimice ale biscuiților glutenoși

Caracteristici	Condiții de admisibilitate
Umiditatea % max.	9
Zahăr raportat la substanța uscată	6,5
Alcalinitate	3

[<https://pdfslide.tips/documents/biscuitii-glutenosi.html>]

Datorită materiilor prime din care se prepară biscuiții și a conținutului redus în umiditate, biscuiții au o valoare energetică mare și componente nutritive foarte importante pentru cerințele de hrană ale organismului uman. Caracteristicile de care dispun biscuiții au condus la creșterea continuă a consumului și productivității acestei grupe de sortimente.

2.4 Biscuiții din făină aglutenică

Biscuiții fără gluten au o calitate diferită datorită structurii mai uscate și sfărâncioase, a diferențelor de gust și a gradului de învechire. Un număr tot mai mare de persoane este intolerantă sau chiar alergică la gluten. Glutenul este o proteină din grâu, care conferă elasticitate pâinii sau produselor făinoase. Pâinea fără gluten este mai plată, mai tare și mai sfărâncioasă. Nu se poate consuma, în cazul alergiei la gluten, grâu și produse din grâu, orz, secară, ovăz. [<https://artaalba.ro/produse-fara-gluten/>]

Despre aluatul fără gluten trebuie să știm că nu este similar aluatului din făină de grâu: nu este elastic, necesită o hidratare mai mare (mai multe lichide), are un aspect lipicios, nu crește la fel de mult ca cel cu gluten). Frământatul cu care suntem obișnuiți la făina de grâu nu este necesar, acesta având rolul de a dezvolta glutenul și de a da aspectul elastic al aluatului. Dar se poate prepara o pâine gustoasă, apelând și la alte ingrediente: semințe de susan, semințe de in, nuci, chimen, roșii deshidratate, ulei de măsline, rozmarin, ouă, lapte, unt, miere. Produse la fel de gustoase și de apetisante pot fi preparate și din făinurile fără gluten, considerate alimente speciale. Se pot obține făinuri fără gluten din numeroase fructe sau cereale, de la fistic, susan, castane, migdale, ghindă, alune, orez, amarant, hrișcă, soia, mei, năut, etc.

Făina de quinoa. Cu un gust delicios, caracteristic, această făină se obține din semințele de quinoa. Se folosește în procent de 20%, în aluaturi pentru pâine, muffin, pancakes, tarte sărate sau biscuiți.

Făina de castane. Făina de castane, numită „făina dulce” este obținută prin uscarea și măcinarea castanelor, are o culoare brun deschis și un gust dulce, o aromă intensă. Castanele sunt bogate în vitamine, în special vitamina C, săruri minerale, aminoacizi și au un conținut mare de fibre naturale. Ca și fisticul, se pretează foarte bine la prepararea dulciurilor, dar și a umpluturii pentru diverse tipuri de paste, la supe, gustări sau ca garnitură în preparate de felul II. Produsele și preparatele obținute din făina de castane sunt numeroase: Castagnaccio, paste lungi sau paste umplute, biscuiți, tarte, pâine, clătite etc.

[<https://produseitalia.wordpress.com/2017/01/25/fainurile-speciale-fara-gluten>]



Figura 2.1 Făina de quinoa



Figura 2.2 Făina de castane

2.5 Biscuiții din făina ecologică

Făina ecologica este obținuta din măcinarea grâului **Spelta**. Aceasta nu conține amelioratori, coloranți sau alți componenți chimici. Acest tip de grâu (*Triticum spelta*) este strămoșul grâului comun și are un gust deosebit, asemănător cu cel de nucă. Este varianta mai dură dar și mai nutritivă a grâului modern (*Triticum aestivum*). Acest tip de grâu, numit și Alac, este o cereală străveche care astăzi devine din ce în ce mai popular și mai apreciat. Conținutul de cenușă din făina ecologică tip 650 din grâul SPELTA conține maxim 0,65 % cenușă, conține gluten. Această făină aduce beneficii de excepție pentru organism, acestea provin din multitudinea de substanțe nutritive pe care le conține: mangan, fosfor, magneziu, cupru, fibre, proteine, vitaminele A, E, complexul vitaminic B și niacina (vitamina PP). Făina integrală tip 1750 (dietetică) de grâu SPELTA ecologic are o aromă complexă, iar valorile ei nutriționale sunt net superioare față de cele ale grâului obișnuit, conținând cu până la 50% mai multe proteine, vitamine și minerale. [<https://www.paradisulverde.com/blog/grau-spelta-cea-mai-buna-cereala-din-lume/>]

Tabelul 2.4

Rețeta pentru biscuiți din făină ecologică

Nr. crt.	Denumirea materiilor prime	UM	Cantitatea
1	Făină ecologică	g	350
2	Apă	g	100
3	Ulei	ml	100
4	Zahăr de trestie	g	100
5	Esență de vanilie	ml	15
6	Praf de copt	g	10

Tehnica de preparare: Într-un bol se amestecă 200g de făină ecologică cu praful de copt. În alt bol mai mare apa cu uleiul, zahărul de trestie și orice aromă (vanilie, coaja de la o lămâie sau scorțișoară). Se adaugă cele 200g de făină de la pasul 1, se amestecă bine și se lasă 5 minute în repaos, făina să absoarbă apa. Apoi, treptat, se adaugă și restul de făină și se frământă până aluatul va deveni nelipicios, dar moale. [<https://agranoland.ro/faina-ecologica-alba-grau-spelta-agranoland.html>]

Capitolul 3. CARACTERISTICILE BISCUIȚILOR ZAHAROȘI VS CARACTERISTICILE BISCUIȚILOR CU MIERE

3.1 Biscuiții zaharoși

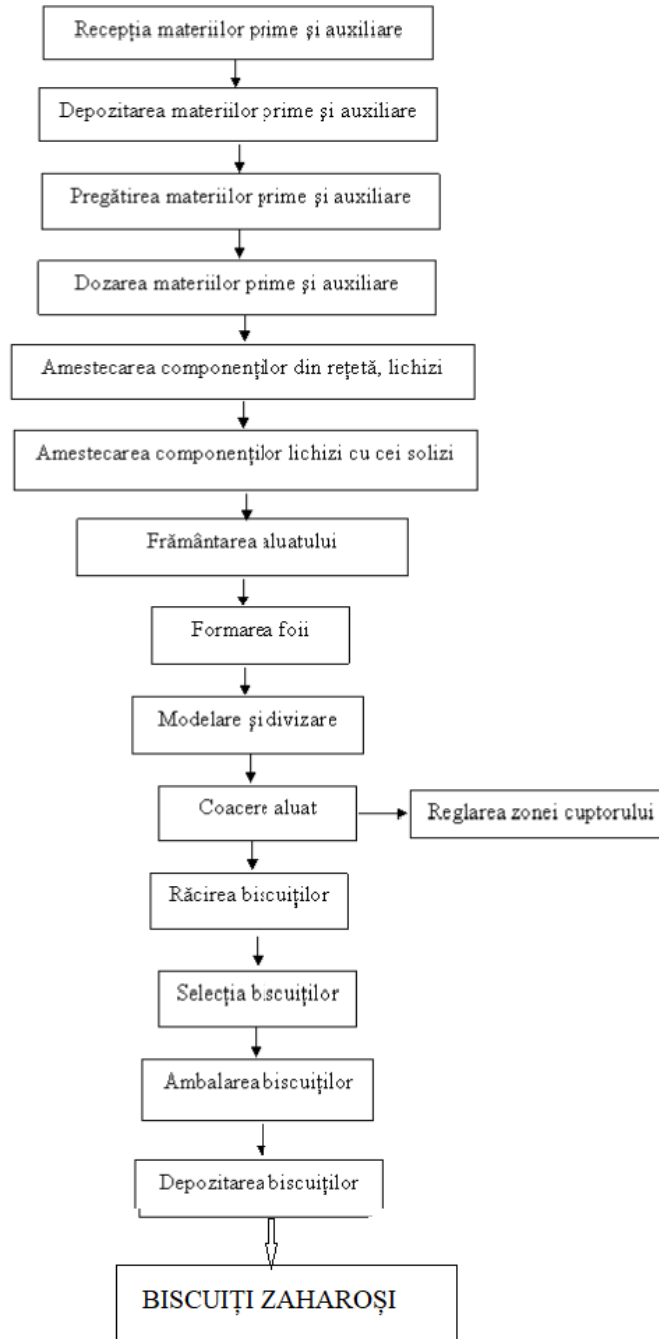


Figura 3.1 Schema tehnologică de obținere a biscuiților zaharoși

[<https://www.scritub.com/medicina/alimentatie-nutritie/Proiect-de-diploma-fabricarea-91464.php>]

3.1.1 Pregătirea și dozarea materiilor prime și auxiliare

Pregătirea materiilor prime și auxiliare în vederea fabricației are o influență hotărâtoare asupra calității și structurii aluatului și asupra aspectului și calității biscuiților. Succesiunea introducerii materiilor prime și auxiliare în cuva de preparare a aluatului pentru biscuiți are o importanță deosebită pentru obținerea omogenității și structurii corespunzătoare a acestuia.

Făina. La fabricarea biscuiților se utilizează făină albă de grâu care trebuie să aibă un conținut de gluten nu prea ridicat și de calitate medie. La unele sortimente se folosește făină de calitate slabă, cu conținut redus de gluten. Pentru corectarea făinii conform cerințelor de fabricație a biscuiților se practică adăugarea amidonului sau, după procedeele mai noi, adăugarea de enzime proteolitice. Făina împreună cu celelalte materii componente ale rețetei se pregătesc în prealabil prin cernere, dizolvare sau în alt mod specific fiecăreia dintre ele, după care se dozează pentru prepararea aluatului, utilizând procedee similare cu cele utilizate în cazul fabricării produselor de panificație. Datorită compoziției pe care o are, aluatul de biscuiți este de consistență ridicată și umiditate scăzută. Unele materii prime și auxiliare cum sunt: zahărul invertit, grăsimile și făina de grâu, prezintă un anumit grad de aciditate, din care cauză nu se vor introduce simultan cu afânătorii chimici care au un anumit grad de alcalinitate. În cazul introducerii la frământare în același timp a acestor materiale s-ar produce o reacție de neutralizare, care ar duce la scăderea capacității de afânare a aluatului în fazele următoare de fabricație.

Apa. Trebuie să fie potabilă, iar utilizată în industria de panificație pentru prepararea aluatului trebuie să îndeplinească următoarele condițiile de calitate: să nu prezinte culoare, gust particular și miros; să fie limpede, lipsită de impurități vizibile cu ochiul liber; să aibă temperatura normală între 10...15°C înainte de a fi folosită (temperatura apei se potrivește astfel încât aluatul rezultat să aibă 27...30°C); să nu aibă duritate prea mare, duritatea totală să fie mai mică de 20 grade duritate. Se interzice folosirea apei fierte și răcite deoarece a fost dezaerată și determină reducerea activării drojdiei;

Afânătorii chimici. Principalii afânători chimici utilizați în industria de panificație, patiserie, cofetărie, biscuiți, sunt: bicarbonatul de sodiu, bicarbonatul de potasiu, carbonatul de amoniu. Aluatul destinat fabricării biscuiților trebuie să fie afânat în prealabil sau în momentul coacerii. Afânarea aluatului poate fi obținută pe cale biochimică prin fermentație, pe cale chimică prin întrebuințarea unor compuși chimici care degajă în aluat CO₂ și NH₃ ce afânează aluatul sau pe cale fizică prin agitarea compoziției aluatului până la starea de spumă.

Produsele de îndulcire. Produsele și substanțele de îndulcire sunt materii auxiliare de bază care se folosesc în majoritatea produselor de panificație. Pe lângă funcția de bază, cea de îndulcire a produsului în care se adaugă, majoritatea substanțelor de îndulcire mai îndeplinesc multe funcții cum ar fi: frăgezire, formarea texturii produsului, stabilizare, umidificare, aromă, și prelungirea duratei de păstrare a produsului. Glucoza sau dextroza Glucoza este un monozaharid ce nu poate fi hidrolizat. Ea se prezintă sub formă solidă, lichidă sau sirop vâscos. Pentru fabricarea biscuiților se folosește siropul de glucoză care este un lichid vâscos, cu gust dulceag, caracteristic, fără miros, incolor sau slab gălbui. Se obține industrial din amidon prin hidroliză acidă sau enzimatică. Siropul de glucoză conține 40% glucoză, 40% dextrine, 20% apă. Aciditatea maximă este de 2,5 grade, plumb 1 mg/kg. Zahărul tos pentru industria alimentară se prezintă sub formă de cristale uscate, fără aglomerări, de culoare gălbui, gust dulceag, miros caracteristic, cu miros foarte slab de melasă, complet solubil în apă, iar soluția de 10 % în apă este slab opalescentă, fără corpuri străine. Zaharurile folosite la prepararea biscuiților exercită un efect pozitiv asupra însușirilor reologice ale aluatului. Zaharurile introduse în aluat duc la fluidificarea aluatului ca urmare a acțiunii de deshidratare pe care o exercită asupra miceliilor proteice. Datorită procesului de deshidratare care determină micșorarea capacității de hidratare a făinii, glutenul din aluat se compactează, devine mai elastic, cu o rezistență mare la întindere, îmbunătățindu-și în general însușirile reologice. Durata de formare a aluatului cu adaos de zahăr este mai mare decât a aluatului fără zahăr. Zaharurile îmbunătățesc aroma și gustul produselor participând la procesul de formare a melanoidinelor din coajă în timpul coacerii, prin interacțiunea lor cu aminoacizii. Se îmbunătățește capacitatea de reținere a gazelor de fermentare și în consecință se mărește volumul produsului finit. Trebuie să aibă maxim 5 mg/kg cupru, 0,050 mg/kg arsen și să nu aibă acizi minerali liberi. Pentru aluatul zaharos se folosește numai zahăr pudră, datorită proporției însemnate care se adaugă și a structurii deosebite a acestui aluat.

Grăsimile. Grăsimile alimentare sunt materii auxiliare care contribuie la frăgezimea și îmbunătățirea gustului produsului finit. Se pot utiliza grăsimi alimentare de origine animală și de origine vegetală, însă în prezent sunt preferate mai ales cele de origine vegetală, prin acestea înțelegând uleiul și margarina. Grăsimea utilizată la fabricarea biscuiților zaharoși influențează direct termenul de valabilitate al produsului finit deoarece, în mod normal, apare fenomenul de râncezire și deci de depreciere a calității biscuiților. Pentru a elimina acest inconvenient se recomandă folosirea unor grăsimi stabilizate cu ajutorul antioxidanților.

Uleiul alimentar solidificat (plantolul). Plantolul se obține prin hidrogenarea catalitică a uleiurilor comestibile. Produsul are aspect de masă onctuoasă, omogenă, de culoare albă sau albă-gălbuie cu punctul de topire de 35...40°C, miros și gust plăcut. *Margarina* este o emulsie stabilizată de tip apă/ulei (A/U), are un conținut de minim 80% grăsime și maxim 16 % apă, în stare plastică sau fluidă, obținută prin emulsionarea grăsimilor și uleiurilor comestibile, cu lapte sau apă, urmate de răcirea și prelucrarea mecanică a emulsiei.

Laptele și produsele lactate se folosesc pentru îmbunătățirea valorii nutritive, a gustului și a aromei produselor finite. Laptele poate fi normalizat, concentrat prin evaporarea unei părți din apă sau lapte praf.

Ouăle folosite în industria alimentară se prezintă în următoarele sortimente: ouă de găină; melanj de ouă de găină; pulbere de ouă. *Ouăle de găină* trebuie să îndeplinească următoarele condiții de calitate: coaja să fie nevătămată și curată, înălțimea maximă a camerei de aer trebuie să fie de 5 mm pentru ouăle foarte proaspete, de 10 mm pentru cele proaspete și 1/5 din înălțimea oului pentru cele conservate, albușul transparent dens pentru ouăle foarte proaspete, transparent cu foarte puțin fluid pentru cele proaspete și cu puțin fluid pentru cele conservate, gălbenușul compact, central, fără contur precis, foarte puțin mobil pentru ouăle proaspete, compact, vizibil, puțin mobil pentru ouăle proaspete și compact, vizibil, mobil pentru cele conservate, cu miros și gust plăcut.

Melanjul de ouă se poate obține în trei sortimente: – melanj lichid din ou întreg, melanj lichid din gălbenuș, melanj lichid din albuș. Melanjul lichid din ouă întregi pasteurizat și congelat trebuie să îndeplinească următoarele condiții de calitate: să aibă suprafața netedă, miros și gust caracteristic ouălor proaspete, de culoare galben deschis până la galben portocaliu, prin batere să spumeze, umiditatea maximă 76%, grăsimea totală minimă 9,5%, pH = 6,5-7. Melanjul lichid din gălbenuș pasteurizat și congelat trebuie să aibă suprafața netedă de consistență tare, cu miros și gust de ouă proaspete, de culoare galben până la galben portocaliu, prin batere să spumeze, umiditatea maximă 56%, grăsimi totale minim 2,4%, pH = 5,0 – 7,0. Melanjul lichid din albuș pasteurizat și congelat trebuie să aibă suprafața netedă de consistență tare, gust și miros caracteristic de ouă proaspete, de culoare alb gălbuie, umiditatea maximă 90%, grăsimi totale maxim 0,4%, pH = 5– 6, înălțimea de spumare minim 120 mm. Pentru toate trei produse trebuie respectată condiția de admisibilitate microbiologică respectiv pentru conținutul maxim de 200000 microorganisme aerobe și maxim 10 bacterii coliforme la 1 g melanj. *Pulberea sau praful de ouă* se obține prin uscarea melanjului și de aceea se fabrică în

trei sortimente: praf de ouă întregi sau gălbenuș/ albuș. Praful de ouă trebuie să fie o pulbere fină omogenă, fără aglomerări, fără particule arse și fără impurități, de culoare galbenă deschisă până la galben portocaliu pentru praful de ouă întregi, galben portocaliu pentru praful de gălbenuș și alb-curat pentru praful de albuș, cu gust și miros caracteristic de ouă pasteurizate, plăcut. Praful de ouă întregi trebuie să aibă umiditatea de maxim 5,0%, grăsimi totale minim 38%, acizi grași liberi în grăsime exprimați în acid oleic maxim 4,0%, pH = 8,0-9,5, solubilitatea în apă minim 70%. Praful de gălbenuș trebuie să aibă umiditatea de maxim 4,0%, grăsimi totale 58%, acizi grași liberi în grăsime exprimați în acid oleic maxim 4,0% pH = 6-7,5, solubilitatea în apă minim 70%. Praful de albuș trebuie să aibă o umiditate de maxim 8%, grăsimi totale maxim 0,4%, pH = 5-7, înălțimea spumei fără zahăr minim 125 mm, solubilitatea în apă minim 70%. Pentru toate sortimentele de praf de ouă numărul total maxim de microorganisme aerobe admise la 1 g produs este de 5000, nu se admite prezenta bacteriilor coliforme în 0,1 g produs sau Salmonela în 50 g produs. Praful de ouă care conține maxim 200000 microorganisme aerobe și maxim 10 bacterii coliforme poate fi folosit la prepararea produselor făinoase, numai dacă înainte de a fi consumate suferă un tratament termic de minim 10 minute, la temperatura de minim 80°C.

Ouăle și derivatele din ouă folosite la fabricarea biscuiților determină în principal îmbunătățirea proprietăților organoleptice, gustativ senzoriale, a proprietăților fizico-chimice și mărirea valorii nutritive a produselor.[<https://www.rasfoiesc.com/sanatate/alimentatie/Proiect-la-panificatie-fabrica66.php>]

3.1.2 Descrierea operațiilor tehnologice

Deosebirea principală în *procesul de fabricație* pentru grupele de biscuiți constă în aceea că aluatul pentru biscuiți zaharoși nu mai este supus operațiilor de prelucrare prin vâlțuiri repetate, ci după preparare este trecut direct la modelare cu ștanța rotativă. În cazul biscuiților crocanți se efectuează în plus o împăturire repetată (stratificare).

Prepararea aluatului pentru biscuiți zaharoși se execută astfel: grăsimile împreună cu zahărul pudră se omogenizează, în malaxorul pentru aluat, până la obținerea unei mase spumoase. Se dozează apoi zahărul invertit, siropul de glucoză, esențele, timp de 3–4 min. După aceasta se introduce în cuva de frământare soluția de bicarbonat de sodiu. Metoda de modelare și utilajul folosit diferă în funcție de compoziția aluatului, cel zaharos modelându-se prin presarea în alveolele unui cilindru rotativ sau prin trefilare, iar cel glutenos prin decuparea biscuiților din foaie cu ajutorul ștanței. După modelare, bucățile de aluat destinate fabricării

biscuiților se trec la coacere în cuptoare cu funcționare continuă. Prin coacere aluatul își modifică proprietățile fizice, chimice și coloidale sub acțiunea temperaturii din cuptor, rezultând biscuiții, produs finit caracterizat printr-o structură stabilă, numită rezistență mecanică, aspect, gust și aromă specifică. După *coacere*, biscuiții sunt trecuți la răcire până la temperatura de 35 – 40°C și numai după aceea sunt supuși operațiilor de finisare și ambalare. Biscuiții calzi sunt moi, fragili și nerezistenți, rupându-se ușor dacă sunt manipulați în această stare.

Răcirea se realizează fie în mod natural pe benzi care transportă biscuiții în sala de fabricație, fie pe benzi a căror suprafață este suflată cu aer sau care circulă în tunel cu aer condiționat. Pentru ca biscuiții să-și păstreze în întregime calitatea pe o perioadă de timp necesară, până a fi livrați către consum, trebuie ambalați în mod corespunzător și depozitați în condiții specifice acestor produse, ținând seama de compoziția și caracteristicile lor fizico-mecanice.

Ambalarea și depozitarea constituie faze ale procesului tehnologic de o importantă deosebită pentru calitatea și valoarea de consum a biscuiților. La ambalarea biscuiților, datorită conținutului mare pe care îl au în grăsime, se folosesc în special materiale impermeabile pentru grăsimi cum ar fi: hârtia pergaminată, hârtia cerată, metalizată, foliile de materiale plastice. Ambalajele de transport se confecționează din carton sau lemn. Ca metode se practică ambalarea manuală, mecanizată și automatizată, primele două fiind cele care se utilizează în fabricile noastre, predominând ambalarea mecanizată. În cazul ambalării manuale, produsele sunt introduse în ambalaje și cântărite prin intervenția omului, folosindu-se dispozitive și instalații acționate manual, pe când ambalarea mecanizată se realizează cu ajutorul mașinilor ce lucrează la comanda operatorului. Scopul depozitării în unitățile de fabricație este crearea unui stoc de produse care să asigure continuitatea livrării către rețeaua comercială, în partide de sortimente asortate pe măsura cerințelor de consum.

3.1.3 Condiții de calitate

Făina destinată fabricării biscuiților trebuie să aibă un conținut redus de proteine și de calitate medie, care să asigure obținerea unui aluat elastic și suficient de plastic. Aceste caracteristici ale aluatului mențin forma după modelare. Făinurile cu un conținut ridicat de proteine și de calitate superioară duc la obținerea de produse cu porozitate neuniformă, iar în timpul răcirii biscuiții manifestă tendința de strângere. Făina de granulozitate mică influențează pozitiv gustul produselor. Influența făinii asupra calității biscuiților depinde de sortimentul de biscuiți determinat de ponderea făinii în total compoziție produs. Cu cât făina are o pondere

mai mică în masa totală a produsului cu atât influența calității făinii asupra calității produsului este mai mică. Astfel, în cazul biscuiților zaharoși la care făina reprezintă doar 50 % din masa produsului, restul fiind reprezentat de alte componente: zahăr, grăsimi, ouă, lapte, aromă de vanilie, cacao, ciocolată. Făina destinată fabricării biscuiților trebuie să aibă un conținut redus de proteine de 9 -11 % și un conținut redus de gluten cu însușiri plastice. Menținerea calității biscuiților în ceea ce privește gustul, frăgezimea, culoarea și forma în timpul depozitării se asigură prin respectarea unor condiții de microclimat și manipulare adecvată a acestor produse. Pe baza structurii aluatului, a proporției de substanțe zaharoase și grase care intră în componenta lui, durata frământării trebuie să fie, în cazul aluatului zaharos de 10-15 min. După frământare, aluatul zaharos trebuie să fie afânat, să se rupă și fărâmițeze ușor, să fie plastic, să păstreze forma care i se dă. Pentru biscuiții zaharoși se aplică trecerea succesivă a aluatului în strat subțire printre valțurile puternic răcite ale unei mașini destinate acestui scop. Astfel, aluatul zaharos trebuie să fie transformat în foaie prin operații minime și în scurt timp. Acest aluat are proprietatea de a se lega ușor într-o foaie continuă și suficient de rezistentă de la prima întindere printre valțuri. Mărirea temperaturii aluatului în timpul vâlțuirii cu 20°C echivalează cu 2 ore de repaus, prin mărirea plasticității aluatului și scăderea vâscozității.

Pentru obținerea biscuiților zaharoși, aluatul plastic, nisipos, rețeaua de gluten, fiind foarte puțin dezvoltată. Umiditatea aluatului este determinată de componentele lichide prevăzute în rețeta de fabricație, ca și de umiditatea componentelor folosite în stare solidă. Astfel, aluatul pentru biscuiți glutinoși are 22-27% umiditate, cel pentru biscuiți crocanți 26-29 %, iar pentru cei zaharoși 15-19%. La aluatul zaharos se urmărește omogenizarea componentelor, iar operația de frământare durează un timp scurt, iar la cel glutenos aluatul se frământă timp mai îndelungat urmărindu-se omogenizarea completă a materiilor componente. Aluatul destinat fabricării biscuiților zaharoși este prelucrat prin rafinare și trecere printre cilindri cu caneluri, iar aluatul pentru biscuiți glutenoși și crocanți prin laminare (vâlțuire). Obținerea formei și a dimensiunii biscuiților se realizează în cursul fazei tehnologice denumită modelarea aluatului.

De asemenea, creșterea umidității aluatului cu 1 % echivalează cu 2 ore repaus. Dintre cei doi factori, mai favorabil este creșterea temperaturii în timpul vâlțuirii, până la temperatura obținută la sfârșitul frământării. Creșterea umidității este dezavantajoasă din punct de vedere economic deoarece mărește durata de coacere a aluatului de biscuiți. Modelarea aluatului zaharos se face cu ștanțe de tip greu sau mașini rotative. Datorită caracteristicilor plastice ale aluatului zaharos acesta se supune vâlțuirii numai cu scopul formării unei benzi continue și cu grosimea

necesară fabricării biscuiților. După modelare, bucățile de aluat destinate fabricării biscuiților se trec la coacere în cuptoare cu funcționare continuă.

Prin coacere, aluatul își modifică proprietățile fizice, chimice și coloidale sub acțiunea temperaturii din cuptor, rezultând biscuiții, produs finit caracterizat printr-o structură stabilă, numită rezistență mecanică, aspect, gust și aromă specifică. În prima fază de coacere se produce încălzirea puternică a bucăților de aluat sub influența temperaturii de 200°C a cuptorului. Prin încălzire are loc evaporarea intensă a apei libere existente în aluat, producând o reducere esențială a umidității. Încălzirea aluatului intensifică descompunerea afânătorilor chimici utilizați. În intervalul de temperatură de 55...80°C se produce gelificarea parțială a granulelor de amidon, proces care este limitat din cauza cantității reduse de apă ce o conține aluatul de biscuiți. În același timp, are loc și coagularea proteinelor, proces care se încheie la temperatura de 80°C. În straturile exterioare ale biscuiților se produce caramelizarea dextrinelor și a zaharurilor, concomitent cu reacția de tip Maillard, împreună contribuind la formarea suprafețelor netede și rumene a biscuiților. La ieșirea din cuptor biscuiții au o temperatură mare, peste 120°C, iar umiditatea diferitelor straturi nu este aceeași. Prin răcire se reduce temperatura, proces care se desfășoară lent, pentru a preveni fisurarea prin contracție a straturilor superioare și obținerea de rebuturi. Mai mult, operația de răcire a biscuiților se realizează într-un tunel de răcire cu parametri tehnologici specificați pentru un microclimat de răcire dirijat.

Pentru ca biscuiții să-și păstreze în întregime calitatea (frăgezime, consistență, gust, culoare, formă) pe o perioadă de timp până la livrare, trebuie ambalați în cutii de carton, în vrac sau în ambalaje specifice cu masă determinată de natura sortimentului de biscuiți. Ambalarea și depozitarea constituie faze ale procesului tehnologic de o importanță deosebită pentru calitatea și valoarea de consum a biscuiților zaharoși.

[<https://www.rasfoiesc.com/sanatate/alimentatie/Proiect-la-panificatie-fabrica66.php>]

3.2 Biscuiții zaharoși versus biscuiții cu miere

Biscuiții cu miere pot conține în proporție de 20% și făină de seară. Mierea o regăsim în biscuiții cu miere în proporție de 35-50% și într-un procentaj mai mic la biscuiții zaharoși.

Caracteristicile de calitate a făinii de seară Tabel 3.1

Proprietățile organoleptice ale făinii de seară	
Aspect	Fin caracteristic făinii, conținând particule de tărâțe uniform distribuite
Culoare	Cenușiu deschis cu nuanță roșcată, conținând particule de tărâțe.
Miros	Plăcut, specific făinii, fără miros de mucegai sau alt miros străin.
Gust	Normal, plăcut, puțin dulceag, fără gust acru sau amar, fără scrâșnet la mestecare.

Caracteristicile de calitate ale mierii

Tabelul 3.2

Miere	Culoare		Miros, gust	Consistență
	Calitatea I	Calitatea a II-a		
Salcâm	Aproape incoloră; galbenă-deschis	Galbenă	Plăcut, dulce, caracteristic mierii de salcâm	Uniformă, fluidă sau vâscoasă, fără semne de cristalizare
Tei	Galbenă- portocalie, roșcată	Brună-închis	Aroma pronunțată, dulce, caracteristic	Uniformă, fluidă, vâscoasă sau cristalizată
Polifloră	galbenă	brună	Plăcut, dulce	Uniformă, fluidă

(<https://www.scribd.com/document/122623957/Mierea>)

3.2.1 Analiza organoleptică a biscuiților

Aspectul exterior al biscuiților se prezintă sub formă de bucăți, întregi, de diferite forme. Se urmărește uniformitatea lotului în ceea ce privește forma, desenul, prezența defectelor ca: bule sau goluri de aer, neuniformitatea suprafeței. Biscuiții trebuie să prezinte straturi uniforme cu o proporție fină, fără goluri, fără incluziuni străine sau bucăți cu structură neomogenă. Culoarea este uniformă, bine pronunțată, gălbuie sau brun deschisă. Gustul și mirosul corespund sortimentului, componentelor adăugate prin rețetă, fără modificări perceptibile. Compoziția trebuie să fie tare, nesfărâmicioasă.

În cazul biscuiților cu cremă aprecierea se face separat asupra celor două componente. Crema trebuie să fie omogenă, nelipicioasă, uniform repartizată. Pentru verificarea acestor caracteristici se procedează după cum urmează:

Verificarea aspectului. Se iau circa 300 grame de biscuiți, se așază pe o hârtie albă și se observă aspectul exterior, iar după ruperea manuală se observă aspectul în secțiune-stratificarea, porozitatea.

Verificarea culorii. Se examinează vizual, la suprafață și în secțiune.

Verificarea compoziției. Se apreciază frăgezimea la ruperea manuală a biscuiților.

Verificarea mirosului. Se iau 5 g de probă de biscuiți bine mărunțiți în prealabil și se introduc într-un pahar de laborator, adăugându-se circa 50 cm, apă caldă (60...70°C). Se omogenizează prin amestecare cu o baghetă de sticlă circa 1 min, se acoperă cu o sticlă de ceas, se lasă în repaus circa 3 minute și se miroase suspensia.

Verificarea gustului. Se ia o bucată de biscuit și prin masticăție se apreciază gustul și eventualele impurități minerale, prin scrâșnetul specific pe care acesta îl produc.

Caracteristicile de calitate a biscuiților zaharoși versus biscuiților cu miere Tabelul 3.3

Caracteristici organoleptice	Condiții de admisibilitate	
	Biscuiți zaharoși	Biscuiți cu miere
Aspect exterior	Bucăți întregi, de diferite forme, cu suprafață lucioasă.	Bucăți întregi, de diferite forme, cu suprafață semi-lucioasă, mată.
Aspect în secțiune	Miez uniform, bine copt, fără goluri, crocant.	Miez uniform, bine copt, fără goluri, moale.
Culoare	Gălbuie, fără arsuri.	Maro deschis, fără arsuri.
Aromă	Plăcută.	Plăcută.
Gust	Dulce, corespunzător zahărului folosit.	Dulce, corespunzătoare tipului de miere folosit.

3.2.2 Analiza fizico-chimică a biscuiților

Din punct de vedere fizico-chimic se analizează conținutul de apă, zahărul total raportat la substanța uscată, alcalinitatea, cenușa insolubilă, conținutul de sare.

Caracteristicile fizico-chimice ale biscuiților zaharoși vs ale biscuiților cu miere

Tabelul 3.4

Caracteristici	Condiții de admisibilitate	
	Biscuiți zaharoși	Biscuiți cu miere
Apă, %max.	6	6
Zahăr total raportat la S.U.%	10-25	8-18
Grăsimă raportată la S.U.%	12-20	10-18
Alcalinitate, grade max.	2	2
Cenușă insolubilă în HCl 10%, % max.	0,1	0,1
Sare, % max.	0,8	0,8
Indice de îmbibare, %.	130	130
Pb, mg/kg, max.	0,5	0,5
Cu, mg/kg, max.	5	5

Zn, mg/kg, max.	20	20
Arsen, mg/kg, max.	0,2	0,2

[<https://pdfcoffee.com/atestat-biscuiti-pdf-free.html>]

3.2.3 Rețete hand-made și tehnici de lucru

3.2.3.1 Biscuiți zaharoși de casă

Tabelul 3.5

Rețetă biscuiți zaharoși de casă

Nr. crt.	Denumirea materiilor prime	UM	Cantitatea
1	Făină	g	250
2	Unt	g	100
3	Zahăr	g	100
4	Apă caldă	ml	40
5	Scorțișoară	g	15
6	Sare	g	5
7	Praf de copt	g	10

[<https://bucatarul.eu/biscuiti-zaharosi-de-casa>]

Din aceste ingrediente se vor obține 35 de biscuiți (aproximativ 420 g).

Tehnica de preparare

Se pune untul moale într-un recipient și se adaugă apa caldă. Se amestecă în alt recipient făina cu praful de copt. Se cern ingredientele uscate peste unt. Se frământă aluatul. Ar trebui să se obțină un aluat moale, nelipicios. Se modelează din aluatul finit o bilă. Se acoperă aluatul și se lasă în repaos 15 minute. Se amestecă zahărul cu scorțișoara. Se ia aluatul și se pune pe suprafața de lucru. Se întinde un blat dreptunghiular mare din aluat. Se taie în fâșii înguste, cu lungimea de aproximativ 7-9 cm. Se rostogolește fiecare fâșie pe suprafața de lucru, apoi se modelează sub formă de inel. Se lipesc bine marginile. Se trece fiecare biscuit prin amestecul de zahăr cu scorțișoară. Se aranjează biscuiții pe tava de copt tapetată cu hârtie. Se dă tava la cuptorul preîncălzit până la temperatura de 180°C, pentru aproximativ 15 minute. Timpul de coacere depinde de fiecare cuptor în parte.

3.2.3.2 Biscuiți fragezi cu miere

Tabelul 3.6

Rețetă biscuiți cu miere

Nr. crt.	Denumirea materiilor prime	UM	Cantitatea
1	Unt	g	50
2	Zahăr	g	50
3	Ouă	g	60
4	Miere	g	35
5	Făină	g	220
6	Praf de copt	g	5
	TOTAL	g	320

[<https://retete-usoare.eu/biscuiti-fragezi-cu-miere/>]

Tehnica de preparare

Untul moale și zahărul se introduc într-un bol adânc. Se adaugă mierea, oul și jumătate din făina cernută și praful de copt. Se adaugă treptat făina rămasă (cantitatea ei poate varia, în funcție de consistența mierii. Cu cât mierea este mai groasă, cu atât va fi necesară mai puțină făină deoarece vâscozitatea aluatului va fi influențată de vâscozitatea mierii de albine.. Se divizează aluatul în 2 bucăți egale. Lucrând pe masa presărată cu făină, se întinde fiecare bucată de aluat sub formă de baton lung. Se aplatizează suprafața cu ajutorul unei raclete sau cu sucitorul până la grosimea de 6-7 mm. Se uniformizează marginile, presându-le cu ajutorul unei raclete sau al unui cuțit mare. Se aplică modelul pe suprafața batonului de aluat, trecând cu un sistem de trasare desen de-a lungul lui. Se taie batonul în bucățele cu lățimea de 3 cm. Se așază bucățelele de aluat pe tava tapetată cu hârtie de copt. Biscuiții se coc timp de 10-15 minute în cuptorul preîncălzit până la 180°C. Timpul de coacere depinde de caracteristicile cuptorului.



Figura 3.2 Biscuiți zaharoși de casă



Figura 3.3 Biscuiți cu miere

(<https://retete-usoare.eu/biscuiti-fragezi-cu-miere/>)

3.3 Biscuiții zaharoși cu făină de ovăz

La fabricarea biscuiților zaharoși cu făină de ovăz se folosesc ca materii prime făina de ovăz, zahăr farin, margarină, iar ca și materii auxiliare: unt, zahăr, zahăr brun, sare, miere, lapte, extract vanilie, bicarbonat de sodiu, praf de copt, fulgi de ovăz, ciocolata 70% cacao, opțional mirodenii, etc.

3.3.1 Calitatea făinii de ovăz destinată fabricării biscuiților

Ovăzul are în compoziția sa amidon, substanțe proteice, grăsimi, substanțe solubile (zahăr), celuloze și pentozani. Se deosebește de restul cerealelor prin conținutul său mai mare în grăsimi, până la 7% și valoarea biologică mai ridicată a proteinelor ce sunt mai bine echilibrate în aminoacizi

esențiali. Semințele de ovăz se utilizează la fabricarea crupelor sau a făinii, produse ce au valențe dietetice determinate de compoziția lor și de gradul ridicat de asimilare a substanțelor nutritive conținute. Făina destinată fabricării biscuiților trebuie să aibă un conținut redus de proteine și de calitate medie, care să asigure obținerea unui aluat suficient de plastic. Aceste caracteristici ale aluatului mențin forma după modelare. Făinurile cu un conținut ridicat de proteine și de calitate superioară duc la obținerea de produse cu porozitate neuniformă, iar în timpul răcirii biscuiții manifestă tendința de strângere. Făina de granulozitate mică influențează pozitiv gustul produselor. (<https://www.scribd.com/presentation/373920042/Proiect-Merceologie>)

Făina de ovăz este cunoscută pentru beneficiile și valorile sale nutriționale este o sursă importantă de carbohidrați complecși cu absorbție lentă, de regulă compuși în proporție de 85% din amidon și cu un conținut de zaharuri sub 1%. Făina de ovăz este bogată în substanțe nutritive cu efecte benefice asupra sănătății. În doar 100 de grame de făină de ovăz se regăsește dublul necesarului de Mn, un mineral care accelerează metabolismul, susține funcția glandelor endocrine, ajută la sinteza colagenului și sprijină memoria. De asemenea, în aceeași cantitate de făină de ovăz se regăsește aproape jumătate din necesarul Zn, P, 34% din doza zilnică recomandată de Mg și aproximativ 20% din DZR de Cu, Fe și alte minerale esențiale pentru buna funcționare a organismului. Totodată, făina de ovăz este o sursă excelentă de vitamine din complexul B.

<https://www.scribd.com/presentation/373920042/Proiect-Merceologie>

Valorile nutriționale ale făinii de ovăz Tabelul 3.7

Carbohidrați g/100 g	Proteine g/100 g	Grăsimi g/100 g	Fibre g/100 g	Calorii kcal/100g
65.7	14.7	9.1	6.5	404

3.3.2 Procesul tehnologic de obținere a biscuiților cu făină de ovăz

Fazele tehnologice sunt pregătire materie primă, dozarea, amestecarea, frământarea, modelarea, coacerea, răcirea, ambalarea, depozitarea. Pregătirea materiilor prime constă în recepția cantitativă și calitativă, urmată de cernere, mărunțire, dizolvare, filtrare, iar în final dozarea componentelor conform rețetei de fabricație, operație importantă prin efectele pe care le are asupra calității produselor finite. Temperatura de coacere este de 160°C, timp de 25-30 min. Utilaje folosite sunt malaxor/mixer, mașină de modelat, cuptorul de coacere, tunelul de răcire, mașina de ambalat în pachete.

Rețetă biscuiți cu făină de ovăz

Tabelul 3.8

Nr. crt.	Denumirea materiilor prime	UM	Cantitatea
1	Făină integrală Ceressa	g	400
2	Ouă	buc	2
3	Fructe deshidratate (caise sau stafide)	g	50
4	Ulei de măsline	ml	70
5	Lapte	ml	100
6	Praf de copt	g	10
7	Zahăr vanilinat	g	10
8	sare	g	0.5
9	Coajă rasă de lămâie	g	0.5
	Total amestec	g	731

(<https://ceressa.md/posts/view?slug=biscuiti-cu-faina-integrala-de-ovaz>)

Tehnica de preparare

Se omogenizează cele două ouă împreună cu sarea și zahărul, adăugând fructele deshidratate și coaja de lămâie. Avantajul acestei rețete este că poate fi foarte ușor adaptată, deci se pot folosi orice fel de fructe deshidratate sau alune, nuci, fulgi de cocos, ovăz, etc. După ce sunt adăugate toate ingredientele sunt lăsate 30 de minute în repaos pentru a se hidrata fructele. Apoi, se adaugă uleiul și laptele. Se amestecă într-un recipient separat făina integrală de ovăz cu praful de copt și se încorporează în compoziție. Se va obține un aluat moale și omogen. Se presară puțină făină pe blatul de lucru, se întinde o foaie subțire de aluat și se decupează biscuiții în forme potrivite ca mărime. Se coc în cuptor la 180°C, timp de 15–20 minute. Pentru a-i menține proaspeți cât mai mult timp se pot păstra într-un recipient închis. <https://ceressa.md/posts/view?slug=biscuiti-cu-faina-integrala-de-ovaz>



Figura 3.4 Biscuiți din făină de ovăz

4. BISCUIȚII FĂRĂ ZAHĂR

Biscuiții fără zahăr sunt populari în zilele noastre, toată lumea îi alege pentru a fi sănătoși și a monitoriza aportul zilnic de calorii. Este un lucru excelent în cazul diabeticilor pentru că se pot bucura de biscuiți fără să mănânce efectiv zaharuri și să-și mențină glicemia în limitele admisibile. Biscuiții fără zahăr fac parte dintr-o categorie de biscuiți sau fursecuri fabricați din ingrediente care nu încorporează zaharuri.

4.1 Proprietățile și caracteristicile biscuiților fără zahăr

Biscuiții fără zahăr se fabrică după aceeași tehnologie ca și în cazul biscuiților simpli, diferența constă în faptul că zahărul este substituit cu îndulcitori.

4.1.2 Influența materiilor prime și auxiliare

Cu toate că biscuiții nu conțin zahăr nu înseamnă că au în mod automat un conținut scăzut de calorii, ci este posibil să conțină polimeri de zahăr, cum ar fi amidonul, care nu este dulce, dar care poate fi descompus în glucoză în organism și poate ajunge ca zahăr din sânge. Amidonul nu este dulce la gust, dar în cele din urmă va crește glicemia atunci când este descompus în glucoză în organism. Cu toate acestea, pe de altă parte, consumul de biscuiți fără zahăr îndulciți cu îndulcitori artificiali este o opțiune excelentă pentru cei cu diabet.

Îndulcitorii naturali sunt în general siguri pentru consum, dar nu există niciun beneficiu pentru sănătate de a consuma un anumit tip de zahăr adăugat. Ingerarea într-o cantitate mare de zahăr adăugat, chiar și îndulcitori naturali, poate duce la probleme de sănătate. Când producătorul folosește sintagma „niciun zahăr adăugat” înseamnă doar că nu a adăugat zahăr la produs și nu înseamnă că nu există zahăr deloc în produs, deși producătorii adaugă adesea îndulcitori artificiali și alcoolii de zahăr la produsele lor. Biscuiții fără zahăr nu sunt de fapt atât de sănătoși pe cât se spune. „Fără zahăr adăugat” nu înseamnă că nu va crește nivelul de zahăr din sânge. Conține făină rafinată, ulei, sare, îndulcitori artificiali și conservanți. Un indice glicemic foarte mare afectează nivelul zahărului din sânge, crescând colesterolul și greutatea corporală. Uleiul perturbă nivelul de colesterol și trigliceride, sarea și sodiul din acesta afectează tensiunea arterială. (<https://www.sfatulmedicului.ro/indulcitorii-artificiali-zaharina-aspartumul-sucraloza>)

Îndulcitorii artificiali sunt înlocuitori de zahăr cu conținut scăzut sau fără calorii, care oferă o valoare nutritivă mică, dar modifică apoi aroma alimentelor sau băuturilor, astfel încât acestea să devină mai atrăgătoare pentru consumator. Deoarece înlocuitori au gust mai intens decât zaharul este de recomandat a se utiliza o cantitate mica pentru a obține același rezultat. Produsele alimentare care au în compoziție îndulcitori artificiali au mai puține calorii decât cele cu zahar, din aceasta cauza deseori sunt recomandate în timpul dietelor pentru slăbit sau pentru menținerea greutateii corporale. Pacienții cu diabet zaharat pot utiliza îndulcitori artificiali, deoarece aceștia asigură alimentelor gustul dulce, fără să crească nivelul zahărului din sânge. Totodată, este bine de știut că unele alimente (prăjituri, biscuiți, ciocolata), pe a căror etichetă apare informația "fără zahar", pot conține îndulcitori precum sorbitolul sau mentolul, care conțin un număr mare de calorii, favorizând creșterea în greutate și nivelul de zahar din sânge. Se recomandă să nu se depășească doza zilnică admisă pentru a nu fi afectată starea generală de sănătate.

Tabelul 4.1

Cantitatea zilnică admisă a unor îndulcitori artificiali

Îndulcitori artificial	Cantitatea (mg/kg)	Uz casnic
Aspartam	50	Nu
Zaharina	5	Da
Acesulfam K (E 950)	15	Da
Sucraloza	5	Da

(<https://www.sfatulmedicului.ro//indulcitorii-artificiali-zaharina-aspartamul-sucraloza>)

Cei mai utilizați sunt sucraloza, aspartamul, zaharina, neotamul și acesulfamul de potasiu. *Sucraloza* deține în prezent statutul de cel mai comun înlocuitor al zahărului utilizat astăzi în lume pentru alimente și băuturi, deținând 30% din piața globală a îndulcitorilor artificiali. Estimările estimează că valoarea acestui produs va fi de aproximativ 3 miliarde USD până în anul 2022.

Zaharina. Deși zahărul de plumb a fost folosit în epoca medievală ca îndulcitor înainte ca efectele sale toxice să fie cunoscute, primul îndulcitor artificial modern a fost zaharina. A fost sintetizat pentru prima dată în 1879, creând în timpul unui experiment cu derivați de toluen. Zaharina provoacă cancer în doze mari la șobolani, dar acest lucru are loc printr-un mecanism care nu este prezent la om. În 2001, Statele Unite au abrogat o cerință privind eticheta de avertizare pentru aceasta.

4.1.3 Avantajele utilizării îndulcitorilor artificiali

Îndulcitorii artificiali pot fi derivați din substanțe naturale. Deși un îndulcitor artificial este un înlocuitor sintetic al zahărului, acesta poate fi făcut din substanțe naturale din mediul din jurul nostru. Ierburile și chiar plantele de zahăr în sine pot deveni fundamentul acestor articole. Deoarece

tind să fie mult mai dulci decât un produs adevărat cu zahăr, ele reprezintă o alternativă atractivă pentru cei care trebuie să-și urmărească nivelul de aport datorită unui diagnostic de diabet, îngrijorări legate de greutate sau alte nevoi medicale. (<https://www.sfatulmedicului.ro//indulcitorii-artificiali-zaharina-aspartamul-sucraloza>)

Utilizarea lor în gamă largă de produse. Îndulcitorii artificiali se găsesc în multe alimente procesate, deoarece reacționează într-un mod similar cu zahărul în timpul procesului de coacere, conservare sau ambalare. Se găsesc în bomboane, produse de patiserie, conserve, gemuri, jeleuri și mai multe produse lactate. Se găsesc în mod obișnuit și în băuturile carbogazoase dulci, amestecurile de băuturi și alte băuturi. Unele produse care conțin acești îndulcitori ar putea fi listate ca produse „dietetice”, dar aceasta nu este o licență gratuită de a consuma excesiv. Chiar dacă îndulcitorii artificiali au o prezență calorică minimă, aceștia pot provoca un dezechilibru al alcoolilor prin digestie care poate face să te doară stomacul la consumul regulat. 75% din uleiurile vegetale dintr-o dietă provin din soia, reprezentând 20% din kaloriile zilnice, iar mai mult de jumătate din îndulcitorii consumați provin din porumb, reprezentând 10% din kaloriile zilnice.”

Îndulcitorii artificiali ar putea sprijini o mai bună sănătate orală. Consumul de zahăr joacă un rol semnificativ în dezvoltarea cariilor dentare, a cariilor și a altor probleme legate de sănătatea orală. Îndepărtând îndulcitorul care poate încuraja creșterea bacteriilor și placa de-a lungul liniei gingiilor, este posibil să reduceți efectele adverse. Agențiile stomatologice din Statele Unite promovează utilizarea xilitolului în produse deoarece oferă un efect anticariogen. Există dovezi care sugerează că această opțiune, în comparație cu cele care produc alcoolii de zahăr, poate preveni cariile prinuciderea bacteriilor care pot dăuna dinții. Nu există nicio îngrijorare cu privire la demineralizarea dinților cu acest ingredient.

Alegere dintr-o gamă vastă de îndulcitori. Există patru îndulcitori artificiali obișnuiți pe care îi puteți găsi astăzi în majoritatea magazinelor alimentare. Toate au prețuri competitive cu un produs tradițional din zahăr, dar toate sunt și mai dulci în comparație. Acesulfame-K este de 200 de ori mai dulce decât zahărul și se găsește sub mărcile Sweet One și Sunett. Aspartamul este de 180 de ori mai dulce și îl puteți găsi ca Equal sau NutraSweet. Zaharina este de 300 de ori mai dulce decât zahărul și se vinde sub denumirile Sugar Twin, Sweet Twin și Sweet 'N Low. Sucraloza este de 600 de ori mai dulce și se vinde ca Splenda. NutraSweet produce, de asemenea, un îndulcitor artificial care poartă numele de neotame sau E961. A fost aprobat pentru utilizare în 2002, dar încă nu este disponibil pe scară largă în produsele alimentare. Acest produs poate fi de până la 13.000 de ori mai dulce decât

zaharoza standard. (<https://www.sfatulmedicului.ro//indulcitorii-artificiali-zaharina-aspartamul-sucraloza>)

Utilizare și în consum propriu. Există mai mulți îndulcitori artificiali care sunt populari pentru uz casnic pentru gătit sau copt. Unii îndulcitori artificiali ar putea oferi un înlocuitor al zahărului care îmbunătățește aroma alimentelor sau a băuturilor, dar există și unii care pot lăsa un gust acru. Aroma poate fi neplăcută pentru unele persoane, ceea ce înseamnă că poate fi nevoie a se folosi o combinație de îndulcitori artificiali sau alegerea unui alt produs pentru a obține obiectivele calorice.

4.1.4 Dezavantajele utilizării îndulcitorilor artificiali

O cantitate mică de îndulcitor artificial poate produce un gust mai dulce decât aceleași niveluri de zahăr real. Când cineva primește o supra stimulare a receptorilor de zahăr, atunci își poate limita capacitatea de a accepta arome complexe în alimente sănătoase. Nu este neobișnuit să vezi oameni care resping fructele și legumele, deoarece folosesc frecvent îndulcitori artificiali pentru a-și îmbunătăți aroma alimentelor.

Pericol de îmbolnăvire. Unii oameni sunt îngrijorați de îndulcitorii artificiali care cauzează probleme de sănătate. În anii 1970, studiile de cercetare pe animale au sugerat că un consum continuu de îndulcitori artificiali ar putea duce la un risc mai mare de cancer. Unele țări au mers până la interzicerea majorității produselor care erau pe piață la acea vreme pentru a proteja consumatorii. Potrivit informațiilor de la Lehigh Valley Health Network, zahărul din produsele care conțin îndulcitori artificiali este o substanță chimică în loc de un produs natural. Unii experți ar spune că acest lucru implică un risc crescut de îmbolnăvire, inclusiv cancer, și ar putea cauza probleme neurologice sau crește nivelul de colesterol prin modificarea modului în care ficatul poate procesa grăsimile. Mai multe studii arată, de asemenea, că consumul regulat al unui îndulcitor artificial poate crește pofta pentru alte produse dulci. Deoarece majoritatea îndulcitorilor artificiali nu provin din produse naturale, corpul uman nu știe întotdeauna ce să facă cu aceștia. Există momente în care produsul preferat poate începe să se colecteze în tractul gastrointestinal. Studiile observaționale care includ îndulcitori artificiali arată că există un risc crescut de afecțiuni metabolice la consumul regulat. Acest dezavantaj include probleme precum bolile de inimă și sindromul metabolic. Deși nu există nicio dovadă a cauzei și efectului, există studii publicate care au descoperit că riscurile de diabet de tip 2 pot fi cu peste 120% mai mari prin consumul de băuturi răcoritoare dietetice. (<https://www.sfatulmedicului.ro//indulcitorii-artificiali-zaharina-aspartamul-sucraloza>)

Produse finite fără textură. Înlocuitorii de zahăr sunt utilizați în mod obișnuit în produse de panificație și produse gătite. Deși acești îndulcitori sunt excepțional de dulci, ei nu oferă aceeași

compoziție chimică ca zahărul. Majoritatea produselor de panificație cu înlocuitor de zahăr tind să aibă o culoare mai deschisă, deoarece efectul de rumenire nu mai poate avea loc. Prăjiturile, brișele tind să fie mai plate când ies din cuptor. Alte produse similare vor fi mai dense și mai uscate, deoarece îndulcitorii artificiali nu rețin umezeala în același mod.

Avantajele și dezavantajele îndulcitorilor artificiali oferă puncte cheie pe care fiecare consumator trebuie să le evalueze. (<https://www.healthline.com/nutrition/artificial-sweeteners-good-or-bad>)

4.2 Rețete hand-made pentru biscuiții fără zahăr

Rețetă biscuiți de casă fără zahăr cu adaos de gem Tabelul 4.2

Nr. crt.	Denumirea materiilor prime	UM	Cantitatea
1	Ou	buc	1
2	Lapte de cocos	ml	30
3	Ștevie	g	13
4	Unt	g	150
5	Suc natural de portocale	ml	60
6	Făină	g	300
7	Gem dietetic	g	120
8	Esență de rom	g	1 – 3
9	Coajă de portocale	g	0,5
10	Praf de copt	g	5

(<https://divainbucatarie.ro/2017/02/16/biscuiti-cu-faina-integrala-reteta-pentru-diabetici/>)

Tehnica de preparare a biscuiților de casă fără zahăr cu adaos de gem: Se omogenizează oul cu un praf de sare până devine ca o spumă și își dublează volumul, apoi se adaugă laptele de cocos, sucul de portocale și ștevia. Se încorporează untul, mixând ușor. Se adaugă coaja rasa de portocale, esența de rom și făina amestecată cu praful de copt. Se frământă aluatul pentru a obține o compoziție omogenă, apoi se introduce în congelator timp de 30 minute. După acest interval de timp, aluatul se întinde și se decupează biscuiții. Se coc în cuptorul preîncălzit la 180°C timp de 10-15 minute (în funcție de grosimea aluatului și de puterea cuptorului). Se lasă la răcit și se ung cu gem. [<https://divainbucatarie.ro/2017/02/16/biscuiti-cu-faina-integrala-reteta-pentru-diabetici/>]

Biscuiți simpli de casă fără zahăr

Tabelul 4.3

Nr. crt.	Denumirea materiilor prime	UM	Cantitatea
1	Gălbenușuri	buc	2
2	Făină	g	350
3	Smântână	g	50
4	Unt	g	150
5	Suc natural de mere	ml	100
6	Păstaie de vanilie	buc	1
	Total amestec	g	681

(<https://pofta-buna.com/biscuiti-fara-zahar/>)

Cu ajutorul acestei rețete se vor obține 20 de bucăți.

Tehnica de preparare a biscuiților simpli fără zahăr: Se mixează untul și se adaugă suc de mere proaspăt, gălbenușurile, smântâna, vanilia și făina (cantitatea de făină variază în funcție de mărimea ouălor). Se frământă până la apariția unui aluat omogen, care nu se lipește de mâini. Aluatul obținut se introduce la frigider timp de o oră, apoi se întinde o foaie cu o grosime de 0,5 cm și se vor decupa

sub forma biscuiților din comerț. Se introduc în cuptorul preîncălzit la 180 °C aproximativ 30 minute sau până când biscuiții vor deveni aurii. Se lasă la răcit. (<https://pofta-buna.com/biscuiti-fara-zahar/>)



Fig. 4.1 Biscuiți fără zahăr cu adaos de gem



Fig. 4.2 Biscuiți simpli fără zahăr

4.3 Caracteristicile fizico-chimice ale biscuiților fără zahăr

Compoziție chimică înseamnă conținutul tuturor ingredientelor din biscuiți, inclusiv apa. Din punct de vedere tehnologic, compoziția chimică este determinată cel mai ușor prin determinarea conținutului de substanță uscată.

Caracteristicile fizico-chimice ale biscuiților fără zahăr Tabelul 4.4

Caracteristici biscuiților	Condiții de admisibilitate
Apă,% Max	5
Grăsime raportată la S.U%	18-25
Sare , %	0,8
Indice de îmbibare , %	130
Alcalinitate, grade Max	2

(https://www.academia.edu/26379567/Determinari_biscuiti_2)

Menținerea unui aport scăzut de carbohidrați poate ajuta la prevenirea creșterii zaharului din sânge și la reducerea considerabilă a riscului de complicații ale diabetului. Prin urmare, este important ca persoanele care suferă de boli digestive și diabet să evite biscuiții zaharoși și să consume numai biscuiți fără zahăr, dietetici. (<https://retetefaraglutin.ro/11-alimente-si-bauturi-de-evitat-de-diabetici/>)

5. BISCUIȚII CRACKERS CU FĂINURI DE SECARĂ ȘI OVĂZ

Un **cracker** este un aliment plat, uscat, la cuptor, de obicei făcut cu făină. Aromele sau condimentele, cum ar fi sarea, ierburile, semințele sau brânza, pot fi adăugate în aluat sau stropite deasupra înainte de coacere. Biscuiții sunt adesea marcați ca o modalitate nutritivă, delicioasă și convenabilă de a consuma un aliment de bază sau cereale. În engleza americană, numele "cracker" se referă de obicei la biscuiți plat savuroși sau sărați.

5.1 Tehnologia de obținere a biscuiților crackers. Schema tehnologică

Biscuiții crackers sunt produse cu umiditate scăzută, obținute prin coacerea unui aluat preparat din făină de secară, ovăz, apă, zaharuri, grăsimi, afânători, sare, condimente. Aceste produse prezintă următoarele avantaje: au o durată de conservare lungă; au o valoare energetic ridicată; nu necesită o pregătire specială înainte de consum. Biscuiți crackers sunt realizați prin afânare biochimică, având un conținut de zahăr de 5 - 6% și de grăsimi de 20 – 28%. Biscuiții se găsesc în multe forme și dimensiuni, cum ar fi rotunde, dreptunghiulare, triunghiulare sau neregulate.

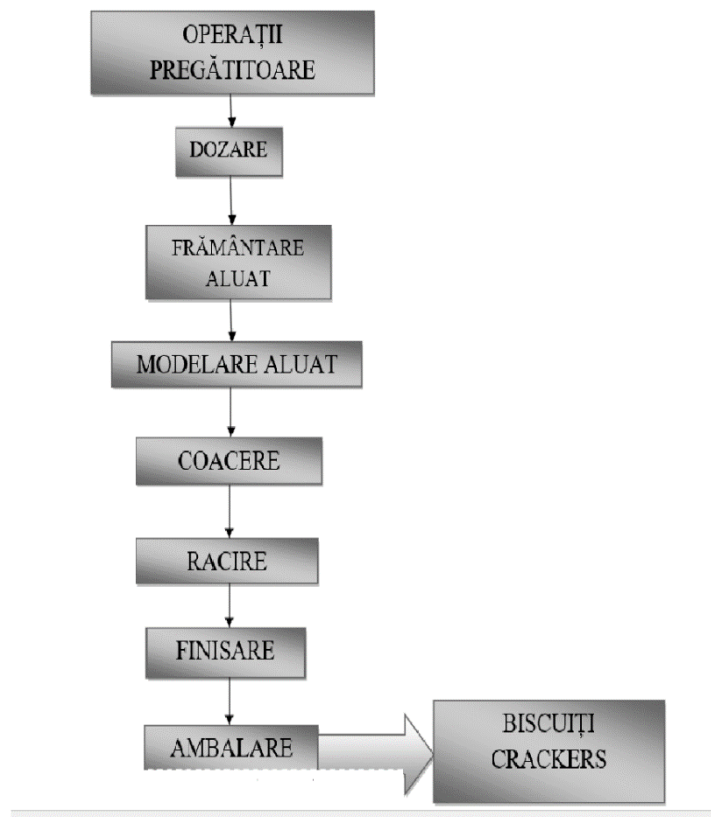


Figura 5.1 Schema tehnologică de obținere a biscuiților crackers

Prepararea aluatului constă în operații care conduc la înglobarea tuturor componentelor într-o masă omogenă, cu caracteristicile specifice sortimentului. Pentru aceasta sunt necesare operații de pregătire și dozare a materiilor prime, de frământare și după caz de fermentare, apoi de vâlțuire a aluatului. Pregătirea materiilor utilizate are în vedere aducerea lor într-o stare fizică, de puritate, de calitate etc., potrivită pentru realizarea unui aluat corespunzător. Pregătirea se face prin dizolvare, separare, sortare, îndepărtarea componentelor neutilizabile (ex. coji de ouă) și altele. Dozarea materiilor prime se efectuează în funcție de prevederile rețetelor de fabricație și de mărimea loturilor. Pentru executarea dozării se folosesc o serie de aparate de măsurare și control.

În faza de **dozare** a materiilor prime și auxiliare se urmăresc: măsurarea cantităților de materii prime și auxiliare introduse în aluat și realizarea unui amestec între apa caldă și cea rece, astfel încât aluatul să aibă temperatura optimă pentru procesele care au loc.

Frământarea aluatului reprezintă faza de amestecare a componentelor sub forma unei paste consistente, având o distribuție uniformă a materiilor în întreaga masă. În cazul biscuiților crackers, care se afânează biochimic, prepararea aluatului se face în două faze distincte, prepararea maiei și

apoi a aluatului. Pentru aluatul destinat fabricării biscuiților crackers, după frământare intervine în plus o fază de fermentare, care contribuie la multiplicarea drojdiei responsabilă de afânarea aluatului.

Modelarea aluatului pentru biscuiți depinde de caracteristicile tehnologice ale grupei sortimentale. Se întâlnesc, în principal, modelarea prin ștanțare, modelarea prin presare (trefilare, șprițare) și modelarea prin forme rotative.

Coacerea se realizează prin încălzirea treptată a bucății de aluat până la temperatura de peste 200°C, pentru a se favoriza transformările fizico-chimice care determină caracteristicile specifice ale produsului finit. Pentru coacere se utilizează cuptoare continue cu bandă, la care se poate face reglarea temperaturii corespunzător cerințelor tehnologice. Creșterea volumului și modificările texturii au loc datorită descompunerii afânătorilor (la circa 60°C) cu formare de dioxid de carbon, amoniac și vapori de apă. Umiditatea scade în timpul coacerii de la 16-27% la 4-7% datorită evaporării apei la suprafața produsului.

Răcirea biscuiților crackers/aperitiv are scopul de a scădea temperatura produsului până la nivelul ambianței. Răcirea se efectuează prin transportul biscuiților pe benzi deschise pentru a se efectua un schimb rapid de căldură. Unele sortimente de biscuiți crackers în timpul răcirii sunt stropite cu grăsime pentru a li se îmbunătăți aspectul exterior, care devine mai brun și smălțuit, iar aroma este mai plăcută.

Ultimele faze ale procesului tehnologic sunt **finisarea și ambalarea**.

5.2 Caracteristicile de calitate ale materiilor prime și produsului finit

Pentru fabricarea biscuiților sunt necesare o serie de materii prime și materiale care au următoarele funcții: surse de substanțe nutritive (glucide, lipide, proteine, vitamine, enzime etc.); materiile prime auxiliare au rolul de a imprima produsului finit o serie de caracteristici senzoriale, cum sunt aroma, culoarea, structura produsului, starea suprafeței etc.; ambalajele au rolul de a proteja produsul.

Făina este materia primă de bază, care intră în proporție de peste 60% în compoziția biscuiților. Specificația făinurilor folosite la fabricarea biscuiților are următoarele particularități:

- mirosul și gustul făinii trebuie să fie plăcute și specifice, fără a admite mirosuri și gusturi străine sau prezenta de impurități minerale (nisip);
- culoarea făinii influențând direct culoarea biscuitului se recomandă verificarea acesteia înainte de a fi introdusă în fabricație și eliminarea făinurilor care se înnegresc prin prelucrare;
- făina pentru biscuiți trebuie să aibă o granulație fină;

- aciditatea și umiditatea trebuie să fie specifice condițiilor de calitate standardizate pentru tipul respectiv de făina;
- cantitatea și calitatea glutenului din făinurile destinate fabricării biscuiților crackers trebuie să fie corespunzătoare făinurilor de bună calitate;

Pentru biscuiții crackers care necesită un aluat cu bune însușiri elastice, făinurile trebuie să posede următoarele proprietăți tehnologice: capacitate ridicată de a forma și reține gazele, pentru care este necesară o calitate și cantitate corespunzătoare a glutenului; o bună capacitate de hidratare și însușirea de a forma aluatului de culoare deschisă.

Prin măcinarea secarei se obține **făina de seară**. Se folosește la fabricarea pâinii de seară sau în amestec cu făina de grâu la fabricarea unor sortimente de pâine și specialități de panificație. Culoarea făinii de seară este albă, cu nuanță specifică cenușie.

Ovăzul este o cereală folosită la fabricarea crupelor sub formă granulară, sau fulgi și mai rar la fabricarea unor sorturi de făină care împreună cu făina de grâu, seară sau orz intră în compoziția unor sortimente de panificație.

Grăsimile alimentare sunt materii prime care contribuie la frăgezimea și îmbunătățirea gustului produsului finit, la structura și finețea cremelor. Se pot utiliza grăsimi alimentare de origine animală și de origine vegetală. Datorită factorilor economici și a implicațiilor lor asupra sănătății consumatorilor s-a renunțat treptat la grăsimile de origine animală, fiind preferate astăzi mai ales cele de origine vegetală, prin acestea înțelegând uleiul și margarina. Grăsimea utilizată la fabricarea biscuiților influențează direct termenul de valabilitate al produsului finit, deoarece în mod normal apare fenomenul de râncezire și deci de depreciere a calității biscuiților. Pentru a elimina acest inconvenient se recomandă folosirea unor grăsimi stabilizate cu ajutorul antioxidanților: butil-hidroxi-toluen (BHT) și butil-hidroxi-anisol (BHA).

Materiile prime zaharoase. Constituie alt grup important de materii prime din care fac parte zahărul, glucoza și mierea. Ele servesc pentru îmbunătățirea gustului și pentru a furniza elemente nutritive de mare valoare. Zahărul se prezintă sub formă de pulbere (zahăr farin), în cristale mici (zahăr tos) și turnat sau presat în bucăți. Zahărul de bună calitate are culoare albă, este lipsit de miros și gust străin, este solubil în apa cu care formează soluții incolore, limpezi și fără sedimente.

Ouăle conservate pot fi: melanj de ouă congelate (ouă separate de coji și amestecate), albuș sau gălbenuș congelat și praf de ouă. Dintre acestea praful de ouă are avantajul că este mult mai stabil pe timpul conservării.

Laptele și produsele lactate. Se folosesc pentru îmbunătățirea valorii alimentare, gustului și aromei produselor. Laptele poate fi lichid, pasteurizat, concentrat prin evaporarea unei părți din apă, sau lapte praf. Produsele lactate folosite la fabricarea biscuiților sunt untul și brânzeturile, acestea fiind folosite mai ales la fabricarea biscuiților aperitiv.

Substanțele afânătoare. Se folosesc pentru afânarea biscuiților. În funcție de tipul de biscuiți se folosesc diverse tipuri de afânători. Pentru afânarea biscuiților crackers se folosește drojdia comprimată, fiind singurii care se fabrică cu drojdie. Principalele însușiri ale drojdiei sunt: culoarea și consistența, gustul și mirosul, umiditatea și puterea de creștere (durata). Aceste însușiri se verifică cu ocazia efectuării recepției atât cantitative cât și calitative, conform normelor și metodelor prevăzute în standardele în vigoare. Pentru aprecierea calitativă a drojdiei se procedează astfel: se prepară într-un mojar un aluat din 5 g făină, 0,2 g drojdie comprimată proaspătă transformată în suspensie în 3 ml apă la temperatura de 30°C. Se amestecă bine cu o baghetă din sticlă și apoi între degete, formându-se un cocoloș cu suprafața netedă. Cocoloșul se introduce într-un pahar cilindric de 200 ml umplut cu apă la temperatura de 32°C. Paharul se așază în termostat la 33°C. Se notează timpul în care cocoloșul s-a introdus în apă și timpul în care acesta a ieșit la suprafața ei. Cu cât cocoloșul iese mai repede deasupra apei, cu atât puterea de fermentare a drojdiei este mai mare și calitatea ei mai bună.

Materiile aromatizante. Mai sunt numite și condimente care sunt ingrediente ce se folosesc în scopul conferirii de mirosuri și gusturi plăcute, apetisante. (<https://www.scritub.com/medicina/alimentatie-nutritie/Procesul-tehnologic-de-fabrica23492.php>)

Rolul **sării** în aluat este bine definit. Astfel, la utilizarea făinii de calitate bună se folosește o cantitate mai mică de sare, pe când la o făină cu însușiri de panificație scăzute se folosește o cantitate mai mare de sare.

Datorită regimului specific de temperatură și umiditate relativă a aerului, odihna și afânarea aluatului se realizează în încăperi cu aer condiționat, prevăzute cu aparate de măsură și reglare a parametrilor respectivi. În această perioadă au loc o serie de procese favorabile calității **produsului finit**:

- calitatea glutenului se îmbunătățește, aluatul este mai plastic la operațiile de prelucrare ulterioară prin vâlțuire, iar biscuiții crackers/aperitiv au în secțiune o structură uniformă; în plus scade elasticitatea glutenului, ceea ce duce la păstrarea formei biscuiților conferită prin modelare;
- sub influența acidității materiilor prime se produce o descompunere parțială a afânătorilor chimici, ceea ce determină o degajare de bioxid de carbon care afânează aluatul și-i reduce

consistența;(<https://www.scribub.com/medicina/alimentatie-nutritie/Procesul-tehologic-de-fabrica23492.php>)



- în aluatul afânat prin fermentare, drojdiile se înmulțesc și provoacă degradarea glucidelor, cu eliberare de bioxid de carbon, care determină o ușoară porozare.

Pentru aprecierea calității aluatului pentru biscuiți se pot folosi mai multe elemente tehnologice și de compoziție și anume: materiile din care a fost fabricat, caracteristicile pe care le prezintă aluatul (umiditate, temperatură, aspect), procedeul tehnologic folosit (ordinea introducerii diferitelor componente în aluat, durata și intensitatea frământării). Materiile din care este preparat aluatul influențează într-o foarte mare măsură caracteristicile acestuia și îndeosebi consistența, structura, elasticitatea și comportarea în procesul de modelare și coacere. De asemenea, compoziția respectivă va influența calitatea produselor finite.

Umiditatea constituie o caracteristică prin care se evaluează calitatea aluatului. Ea este condiționată de cantitatea de apă folosită, precum și de aportul de apă adus de celelalte componente lichide și fluide folosite. În general, umiditatea aluatului depinde de grupa de biscuiți și anume: aluat pentru biscuiți crackers de 26-29%. Cantitatea de apă folosită la prepararea aluatului, depinde de consistența ce dorim să o aibă aluatul, de capacitatea de hidratare a făinii și de adaos de substanțe zaharoase și substanțe grase. Creșterea conținutului de zahăr în aluat cu 1% determină o scădere a cantității de apă cu circa 0,5 - 0,6%. Mărirea cantității de grăsime la fabricarea aluatului, determină reducerea cantității de apă folosită la preparare.

Temperatura aluatului este condiționată de conținutul de zahăr și grăsimi precum și de modul în care se face afânarea aluatului. Temperatura aluatului depinde de următorii factori: temperatura materiilor prime și auxiliare folosite; de modificările de temperatură ce apar în procesul de fabricație; durata și intensitatea frământării; de influența utilajului și a mediului ambiant asupra temperaturii. Temperatura dorită se realizează prin reglarea temperaturii apei și prin încălzirea făinii. În timpul operației de frământare ca urmare a acțiunii brațului de frământare, a rezistenței pe care o opune aluatul, se degajă o cantitate însemnată de căldură. Această căldură, fie se ia în calcul la determinarea temperaturii aluatului, fie se recurge la răcirea cuvei de frământare pentru a absorbi o parte din căldura degajată. Mediul ambiant influențează temperatura aluatului, motiv pentru care, temperatura încăperii în care are loc frământarea și odihna trebuie să aibă o temperatură de circa 20 C. Aluatul cu abateri de la temperatura optimă, prezintă o serie de greutăți în desfășurarea procesului tehnologic cum ar fi:

aluatul cu temperatura cea mai optimă, se lipește de organele de lucru ale utilajelor pentru prelucrare, modelare, odihnă și transport. Temperatura ridicată determină lichefierea grăsimilor solide, cu influențe negative asupra structurii aluatului și în final asupra calității produsului finit; aluatul cu temperatura scăzută, se prelucrează mai greu, iar produsul finit prezintă defecte de calitate. Normele tehnologice ale aluatului pentru biscuiții crackers prevăd temperaturi de 20...25°C pentru situația în care se aplică fermentația de lungă durată sau 26...28°C dacă se face o fermentare scurtă sau se aplică afânarea combinată (biochimică și chimică).

Transformările fizico-chimice ale componentelor aluatului în timpul coacerii au loc pe mai multe planuri:

-în primele minute de încălzire a aluatului, aproximativ la temperatura de 60°C, are loc o descompunere rapidă a carbonatului de amoniu, însoțită de producerea gazelor care determină afânarea. Dioxidul de carbon, amoniacul și vaporii de apă care au realizat afânarea aluatului sunt într-o mare parte eliminați până la sfârșitul coacerii.

-prin creșterea temperaturii aluatului între 55 și 80°C se produce gelatinizarea parțială a amidonului din făina de secară sau ovăz. Spre deosebire de pâine, la aluatul pentru biscuiți granulele de amidon se gelatinizează numai parțial (datorită conținutului redus de apă).

-în același timp, substanțele proteice suferă un proces de coagulare care este însoțit de cedarea de apă, pentru ca la depășirea temperaturii de 80°C să aibă loc coagularea lor integrală. Procesul având loc simultan, apa cedată prin coagularea substanțelor proteice este absorbită imediat de amidonul ce se gelatinizează. (<https://www.scritub.com/medicina/alimentatie-nutritie/Procesul-tehlogic-de-fabrica23492.php>)

-prin afânare și ca urmare a transformării amidonului și proteinelor se definitivează structura fizică a biscuiților. În același timp, la suprafață are loc formarea cojii, care are o colorație mai intensă decât miezul. Diferența este datorată temperaturii mai ridicate a straturilor exterioare.

-în timpul coacerii, cantitatea de hidrați de carbon se micșorează, îndeosebi la biscuiții zaharoși, schimbare generată de fermentarea și caramelizarea unei părți din zaharurile conținute. Cantitatea de substanțe proteice și grăsimi se diminuează ușor.

-alcalinitatea puternică a aluatului, ca urmare a conținutului în amoniac rezultat prin descompunerea afânătorilor se reduce spre sfârșitul coacerii, în urma evaporării unei mari părți din aceasta. Pentru a exprima caracteristicile de calitate ale biscuiților crackers au fost selecționate principalele caracteristici senzoriale. (<https://www.scritub.com/medicina/alimentatie-nutritie/Procesul-tehlogic-de-fabrica23492.php>)

Analiza organoleptică a biscuiților crackers

Tabelul 5.1

Caracteristici senzoriale	Condiții de admisibilitate
Aspectul exterior	bucăți, întregi, de diferite forme, cu suprafață lucioasă sau mată
Aspectul în secțiune	miez uniform, stratificat, bine copt, cu perizitate fină, fără goluri
Culoarea	gălbuie, brun-deschisă, brună, uniformă, fără arsuri
Aroma	plăcută, specifică aromelor utilizate
Gust	plăcut, caracteristicilor sortului, fără gust străin, de amar, ranced

<https://www.scribub.com/medicina/alimentatie-nutritie/Procesul-tehnologic-de-fabrica23492.php>

5.3 Rețete tehnologice pentru biscuiții crackers

Rețeta biscuiților crackers din făina de seară/făină de ovăz

Tabelul 5.2

Ingrediente	UM	Cantități pentru o șarjă de 100 kg	Ingrediente	UM	Cantități pentru o șarjă de 100 kg
Făină de seară	Kg	25	Făină de ovăz	Kg	20
Apă	l	12	Unt	kg	10
Ulei	l	3	Zahăr brun	kg	1
Sare	kg	0,8	Sare	kg	0,5
Zahăr	kg	10	Apă	l	0,3
Drojdie	kg	10	Prof de copt	kg	0,8

La fabricarea biscuiților crackers/aperitivi se utilizează făină de calitate medie cu un conținut proteic de 7-10% și granulozitate de 50-125mm, amidon cu grad scăzut de deteriorare. Aluatul pentru fabricarea biscuiților crackers/aperitiv se obține prin introducerea în cuva frământătorului mai întâi a siropului de zahăr, plantolului sau margarinei, mierii, glucozei, extractului de malț și a altor materii lichide, care se amestecă timp de 3-4 minute, până se omogenizează. În etapa a doua se adaugă peste amestecul lichid circa jumătate din cantitatea de făină și se continuă frământarea timp de aproximativ 30 minute. În final se dozează și restul de făină și alte materii pulverulente precum și soluțiile de afănători chimici. Frământarea se continuă până la obținerea aluatului cu însușirile dorite. <https://www.scribub.com/medicina/alimentatie-nutritie/Procesul-tehnologic-de-fabrica23492.php>

Construcția și performanțele instalației de frământare influențează durata de frământare prin: forma brațelor de amestecare, viteza acestora, posibilitatea de reglare a ei, precum și în funcție de dotarea eventuală cu instalații de încălzire - răcire a cuvei. Posibilitatea de a regla viteza de rotație a brațelor de frământare creează condiții pentru a folosi turațiile cele mai potrivite și pentru a reduce durata totală a frământării. Utilizând viteze rapide de frământare timpul total poate să scadă la 15-20

minute pentru biscuiții crackers. (<https://www.scribub.com/medicina/alimentatie-nutritie/Procesul-tehologic-de-fabrica23492.php>)

Durata și intensitatea frământării aluatului pentru biscuiții crackers constituie un mijloc de influențare a calității și de conducere a fabricației, fiind determinate de proporția diferitelor componente ale aluatului; umiditatea și temperatura acestuia; metoda de afânare folosită și caracteristicile echipamentului de frământare. Deoarece în afară de făină toate materiile folosite la fabricarea biscuiților se amestecă ușor între ele, ponderea acestora va influența durata frământării. În urma frământării, în aluat s-au creat o serie de tensiuni interne care se recomandă să fie atenuate înainte de a se trece la fazele următoare. În cazul aluatului afânat biochimic, respectiv aluatului biscuiților crackers, este necesar să se lase un timp pentru a se produce acțiunea drojdiilor.

Metoda de afânare folosită influențează în sensul că pentru biscuiții crackers, suspensia respectivă se introduce în aluat odată cu restul materiilor lichide. Drojdia care se folosește în mod curent în tehnologia de obținere a biscuiților crackers/aperitiv este drojdia comprimată, iar în cazuri mai rare, drojdia uscată. Drojdia comprimată este o aglomerare de celule de drojdie din specia *Saccharomyces cerevisiae* și se obține prin fermentarea melasei de la fabricile de zahăr, la care se adaugă săruri nutritive. Drojdia produce în aluat fermentația alcoolică, cu degajare de dioxid de carbon (CO₂), care afânează aluatul. Datorită acestei acțiuni pe care o are drojdia, aluatul își mărește volumul, devine mai pufos, miezul se dezvoltă și formează porii, cu miros și gust plăcut, bine aromat. Drojdia reușește să realizeze aceste operații deoarece este un microorganism viu. Drojdia comprimată se desface în apă caldă la 30...35°C, formându-se suspensia care ajută la repartizarea cât mai uniformă a celulelor de drojdie în masa semifabricatului (maia sau aluat) supus fermentației. În acest fel se realizează afânarea uniformă a aluatului, respectiv a produselor. Suspensia de drojdie se prepară prin amestecarea unui kg de drojdie la 5 sau 10 l de apă. În brutăriile mici, amestecarea se poate realiza într-o găleată curată din material plastic. Drojdia comprimată are un miros ușor de alcool sau de aluat proaspăt și gust plăcut de fructe. Ea se prezintă sub formă de calup paralelipipedic, cu greutatea de 0,5 kg sau 1 kg, având suprafața netedă, culoare cenușie-deschisă cu nuanță gălbuie uniformă și consistență densă, ne onctuoasă, nelipicioasă. Operațiile de afânare și odihnă a aluatului se realizează de obicei în cazane paralelipipedice din oțel inoxidabil. Capacitatea acestor cuve trebuie să fie corelată cu mărimea șarjei de aluat frământată odată în cuva malaxorului. Deoarece temperatura aluatului trebuie menținută constantă și pentru a se evita uscarea lui, cuvele se acoperă cu pânză. Înainte de a se modela, aluatul trebuie prelucrat pentru ai îmbunătăți omogenitatea și structura.

Laminarea aluatului pentru biscuiții crackers. Aluatul, odihnit și afănat, se laminează prin trecerea lui repetată printr-o serie de perechi de valțuri. Între două treceri succesive este prevăzut un scurt termen de repaus. În final rezultă o foaie de aluat mult mai compactă, având dimensiunile cerute de linia de modelare. În prima parte a vâlțuirii se obține compactizarea aluatului și uniformizarea dimensiunilor secțiunii. În timpul întinderii între valțuri, aluatul este supus acțiunii mecanice care imprimă deformația de dilatare și compresiune, în urma căreia în aluat apar o serie de presiuni longitudinale și transversale. Dacă tensiunile interne ce se creează nu sunt atenuate prin faze intermediare de odihnă pot determina deformarea aluatului modelat. Prin execuția laminării se va îmbunătăți calitatea și elasticitatea aluatului. De asemenea se obține o repartizare uniformă a bulelor de aer în masa de aluat, ceea ce face ca porii să fie fini iar produsele fragede. În general operația de laminare se execută pe linii mecanizate de laminare prevăzute cu patru sau mai multe perechi de valțuri. Aluatul este trecut prin instalație cu ajutorul unei benzi transportoare. Pentru ca operația de laminare să se desfășoare în bune condiții, linia tehnologică trebuie alimentată continuu cu aluat, iar curgerea acestuia între diferite puncte de lucru trebuie să fie cât mai uniformă. Există o strânsă corelație între capacitatea liniilor de laminare, lățimea benzilor de aluat și caracteristicile generale ale întregii linii tehnologice de producție a biscuiților crackers. Aspectul biscuiților crackers este caracterizat prin: formă (ovală, rotundă, dreptunghiulară, etc.); aspectul suprafeței exterioare, respectiv desenul imprimat pe biscuiți; grosimea acestuia și altele. Toate aceste însușiri ale biscuitului se obțin prin modelarea aluatului. Pentru modelarea aluatului de biscuiți crackers/aperitiv se folosește modelarea prin ștanțare. După laminare, aluatul rezultă sub forma unei foi continue, cu structură și dimensiuni uniforme, de grosime 2 - 4 mm, cu suprafața netedă și lucioasă, fără rupturi, incluziuni de coca uscată etc. Ținând seama că în urma coacerii biscuiții crackers își dublează sau triplează grosimea, se va stabili grosimea foi de aluat în funcție de grosimea preconizată pentru produsul finit.

Elementul principal al acestei metode de modelare este **matrița**, care imprimă și creează forma viitorului produs. Matrița decupează din foaia de aluat bucățile modelate și le separă de resturile care rămân sub formă de deșeuri și care se reintroduc în procesul de laminare. Foaia de aluat laminată este trecută printr-o pereche suplimentară de valțuri care are rolul de a o calibra și de a regla debitul pentru partea de ștanțare și de coacere a liniei tehnologice. În continuare foaia de aluat este zvântată ca urmare a presărării de făină pe suprafața ei a cărei distribuție uniformă se face cu ajutorul unei perii rotative, care se rotește în sens contrar mișcării de înaintare a foi de aluat.

(<https://www.scribub.com/medicina/alimentatie-nutritie/Procesul-tehnologic-de-fabrica23492.php>)

Se realizează astfel curățirea și lustruirea suprafeței foi de aluat. Aluatul astfel pregătit ajunge în dreptul dispozitivului de ștanțare care face imprimarea suprafeței biscuiților și tăierea conturului biscuiților. Matrițele sunt dispozitive complexe alcătuite dintr-un batiu pe care este prins cuțitul de contur și capul de imprimare. Cuțitul de contur decupează biscuiții astfel încât să se folosească cât mai eficient suprafața foi de aluat și resturile să se desprindă ușor. Pe capul de imprimare este desenat negativul desenului ce se va imprima pe biscuit. Prin schimbarea matrițelor se poate obține o mare varietate sortimentală de biscuiți folosind practic același aluat. După ștanțare urmează faza de separare a resturilor de aluat prin antrenarea acestora pe o bandă înclinată și trecerea lor pe un alt transportor orizontal de unde ajung din nou în zona de laminare. Aluatul modelat se deplasează în continuare pe bandă la operațiile de finisare (ungere, presărare cu zahar etc.) și apoi mai departe la coacere.

Coacerea biscuiților crackers. Această fază reprezintă faza tehnologică în urma căreia aluatul modelat suferă procesele fizico–chimice, biochimice, coloidale și microbiologice care au drept rezultat obținerea caracteristicilor specifice produsului finit. În timpul coacerii, aluatul trebuie să fie încălzit la temperaturi care favorizează procesele specifice acestei faze. Sub aspect tehnologic, coacerea are rolul de a induce în aluat acele modificări calitative care contribuie la realizarea însușirilor specifice biscuiților, dintre care cele mai importante sunt asigurarea transformărilor ce sporesc valoarea alimentară și îmbunătățesc condițiile de conservare a produselor respective. Coacerea trebuie să se realizeze imediat după terminarea pregătirii aluatului prin preparare, prelucrare și modelare, pentru a se surprinde momentul cel mai favorabil pentru fixarea caracteristicilor respective. Datorită faptului că prin coacere aluatul suferă transformări care definitivează caracteristicile produsului finit, defecțiunile tehnologice produse în această fază conduc la rebutarea loturilor respective. Acest fapt obligă la manifestarea unei mari atenții față de calitatea aluatului și condițiile de coacere. Sub influența condițiilor de mediu din camera de coacere, în aluatul pentru biscuiți se produc o serie de schimbări și anume: creșterea temperaturii; reducerea umidității aluatului transformări fizico-chimice ale componentelor aluatului.

Ridicarea temperaturii aluatului modelat pornește de la nivelul inițial de 25...35°C și sporește treptat până atinge temperaturi ce variază între 160 și 300°C. La începutul coacerii, temperatura aluatului crește foarte repede, până ajunge la temperatura de fierbere a apei. Această modificare a temperaturii aluatului se realizează relativ uniform pe întreaga masă a biscuitului și necesită 1,5 – 2 minute. În același timp, pe suprafața exterioară temperatura se ridică la 140...180°C.

Schimbul de căldură între camera de coacere și aluat este ușurat de faptul că în primul interval, pe suprafața biscuiților – care este mult mai rece – se condensează o parte din vaporii existenți în prima

zona, prevenindu-se astfel formarea unei coji care ulterior s-ar opune migrării apei din interior spre exterior și, de asemenea, ar frâna creșterea volumului acestora.

Reducerea umidității aluatului se face pe măsura ce se ridică temperatura. Ca urmare a diferenței de temperatură dintre suprafața biscuiților și straturile lor interioare, are loc o migrare a apei sub formă de vapori din straturile cu temperatură mai mare către cele cu temperatură mai scăzută. În același timp are loc și o deplasare inversă, de la zona centrală spre exterior, cauzată de diferența de concentrație a umidității. Prin aceste deplasări interne de umiditate și prin evaporarea apei de pe suprafața biscuiților, are loc reducerea umidității totale a aluatului.

Pentru calitatea coacerii și îndeosebi a schimbului de umiditate și a formării produsului, un rol important revine umidității din camera de coacere. Acest lucru este dovedit și de faptul că o coacere într-o atmosferă uscată determină formarea rapidă a unei coji nedorite, însoțită de un aspect neplăcut. La sfârșitul coacerii, umiditatea produsului este ușor diferită între zona exterioară și restul biscuitului, însă după răcire umiditatea se uniformizează. După scoaterea din cuptor, biscuiții sunt răciți de la temperatura de 100...120°C până la temperatura mediului ambiant din sala de fabricație, de circa 25...35°C. (<https://www.scribub.com/medicina/alimentatie-nutritie/Procesul-tehnic-de-fabrica23492.php>)

Răcirea biscuiților. Răcirea se impune din necesitatea de a le conserva forma și calitățile, deoarece biscuiții calzi sunt greu de manipulat, nu se pot ambala imediat, iar dacă păstrarea lor la temperatura ridicată se prelungește, se accentuează pierderile. Ca urmare a scăderii umidității se favorizează descompunerea grăsimilor (râncezirea). În timpul răcirii biscuiților, afară de scăderea temperaturii, se modifică și umiditatea. Are loc un proces de repartizare uniformă a umidității în masa biscuitului, prin migrarea vaporilor din straturile de la centru spre straturile exterioare. Încheierea acestui schimb de umiditate are loc după circa 30 minute și depinde de grosimea biscuiților și de temperatură, eventual și de viteza aerului de răcire. Se recomandă ca în timpul răcirii biscuiții să fie păstrați într-un spațiu sau zonă în care temperatura aerului este de cel mult 30...40°C, umiditatea relativă de 70 - 80%, iar viteza aerului de 2,5 m/s, aerul fiind direcționat de contracurent cu deplasarea biscuiților.

Ambalarea biscuiților. După răcire, are loc ambalarea biscuiților crackers. Materialele de ambalare folosite trebuie să satisfacă anumite cerințe și anume: să asigure protecția mecanică cât mai bună; să asigure protecția împotriva migrării grăsimilor spre exteriorul ambalajelor, ceea ce ar conferi un aspect neplăcut produsului; trebuie să constituie o barieră pentru circulația aerului, mirosurilor și

să realizeze o cât mai bună prezentare a produselor. Cele mai răspândite tehnici de ambalare a biscuiților sunt: ambalarea prin învelire; ambalarea în pungi, cutii; ambalarea prin mularea foliei de ambalare sub formă de plic, care se sudează longitudinal și la capete; ambalarea în cutii și lăzi de lemn; ambalaje de transport. Toate ambalajele, indiferent de tipul lor trebuie să fie inscripționate cu numele sortimentului și datele privind valoarea nutritivă a produsului, numele producătorului, termenul de valabilitate al produsului și standardul sau norma internă de fabricație. Regimul de funcționare este unul continuu, datorat producției obținute care asigură cererea pieței.

5.4 Caracteristicile fizico-chimice ale biscuiților crackers

Caracteristici fizico-chimice ale biscuiților crackers Tabelul 5.3

Caracteristici	Condiții de admisibilitate
Umiditate, %, max.	5-6
Zahăr, %, S.U., min.	4-5
Grăsimi, %, S.U., min.	10
Alcalinitate, grade. max.	1-2

Caracteristicile nutriționale ale biscuiților crackers Tabelul 5.4

Biscuiți crackers	Proteine, g	Lipide, g	Glucide, g	Valoare energetică kcal	Fibre, g
Din făină de seară	16	22	2,5	444	17
Din făină de ovăz	13	30	46	514	6

<https://www.scribub.com/medicina/alimentatie-nutritie/Procesul-tehnologic-de-fabrica23492.php>

6.CONCLUZII ȘI RECOMANDĂRI

Produsele făinoase au o pondere însemnată în alimentația zilnică umană. Datorită însușirilor nutriționale ridicate pe care le încorporează, ele reprezentând forme superioare de valorificare în consum a făinii ca derivat obținut din prelucrarea industrială a grâului. Valoarea alimentară ridicată a produselor făinoase se bazează nu numai pe aportul lor energetic conferit de conținutul sporit în hidrați de carbon și grăsimi, ci și pe valoarea tuturor componentelor, care se simulează ușor de către organismul uman. Esențial, din ceea ce este redat în această lucrare se poate evidenția faptul că făina pentru biscuiți diferă de cea pentru panificație. Ea trebuie să dea un aluat elastic, dar și suficient de plastic, pentru ca aluatul să-și mențină forma imprimată prin modelare. Biscuiții se obțin prin coacerea formelor rezultate din modelarea acestui aluat care va fi ulterior întins sub formă de foaie. Varietatea sortimentelor de biscuiți se poate grupa, în funcție de tehnologia folosită. Aceștia pot fi preparați și în uz casnic, folosind produse de bază, comune, relativ ieftine atât pentru consumatorii care preferă o dietă echilibrată, fără grăsimi, vegană, cât și pentru cei care suferă de diverse afecțiuni.

Toate categoriile de biscuiți respectă în mare parte aceleași procese tehnologice, procedeul diferă doar la modelare, ștanțare și la unele materii prime și auxiliare. Pentru toate tipurile de biscuiți, ca și pentru orice alt tip de produs finit destinat consumului uman, materiile folosite la încorporare trebuie să respecte normele de sănătate în vigoare, recepția acestora trebuie să fie și calitativă, nu doar cantitativă. Un produs finit provenit din materiale proaspete, sigure care respectă anumite condiții de admisibilitate va fi mai bun, nu doar din punct de vedere senzorial, ci și estetic aspectuos, nesfârâmicios cu o culoare plăcută și un miros caracteristic de proaspăt copt. Când nu se respectă rețeta de fabricație sau nu se realizează corect etapele de fabricare, produsele finite pot prezenta abateri de la calitatea prescrisă, respectiv defecte. Numărul și mărimea acestor defecte reprezintă criteriul de sortare a produselor în mai multe calități. Pentru aceasta, la nivelul industriei, Controlul Tehnic de Laboratorul de analiză urmărește, pe faze de fabricație, măsura în care produsul respectă condițiile de calitate. După scoaterea din cuptor, biscuiții sunt răciți de la temperatura de 100...120°C până la temperatura mediului ambiant din sala de fabricație, de circa 25 - 35°C. Răcirea se impune din necesitatea de a le conserva forma și calitățile, deoarece biscuiții calzi sunt greu de manipulat, nu se pot ambala imediat, iar dacă păstrarea lor la temperatura ridicată se prelungește, se accentuează pierderile.

Pentru menținerea calității biscuiților în ceea ce privește gustul, consistența, frăgezimea, culoarea și forma, în timpul depozitării se respectată condițiile specifice : umiditatea produselor, temperatura aerului din depozit, lumina și acțiunea mecanică în timpul transporturilor interioare.

După ambalare, în primele ore umiditatea nu rămâne constantă, biscuiții zaharoși pierzând din umiditate după circa 3 ore. Pentru a minimaliza aceste pierderi de umiditate s-a stabilit că umiditatea optimă a aerului trebuie să fie de 65-70%.

Temperatura aerului și lumina influențează, de asemenea, conservarea biscuiților deoarece grăsimile folosite la fabricarea lor sunt instabile și pot produce râncezirea lor. Pentru evitarea râncezirii biscuiții trebuie feriți de acțiunea aerului. Mai ales în cazul biscuiților care nu au fost preambalați umiditatea mai mare reduce frăgezimea biscuiților provocând totodată modificări ale gustului și culorii. Temperatura mărită accelerează procesele chimice și biochimice, în special râncezirea grăsimilor. Astfel temperatura aerului din depozit nu trebuie să depășească 18-20°C. Biscuiții care sunt expuși acțiunii directe a luminii solare pierd repede culoarea. Un alt factor de care trebuie ținut cont la depozitarea biscuiților este acela că umiditatea lor, fiind redusă, sunt higroscopici și în cazul existenței în depozit a unor materiale cu miros străin biscuiții absorb și rețin aceste mirosuri.

Pentru a evita sfărâmarea biscuiților se va da o deosebită importanță transportului în interiorul depozitului, chiar dacă lăzile cu biscuiți în vrac sau cele cu biscuiți în pachete sunt rigidizate prin introducerea în spațiile libere a hârtiei, șocurile puternice și loviturile de orice tip.

Se recomandă consumul de biscuiți crackers obținuți din făinuri de secară și ovăz, deoarece aduc un aport important organismului, însă cei mai sănătoși și potriviți pentru orice gamă de consumatori sunt cei fără zahăr. Aceștia fac parte dintr-o categorie de biscuiți sau fursecuri fabricați din ingrediente care nu încorporează zaharuri. Menținerea unui aport scăzut de carbohidrați poate ajuta la prevenirea creșterii zaharului din sânge și la reducerea considerabilă a riscului de complicații ale diabetului. Prin urmare, este important ca persoanele care suferă de boli digestive și diabet să evite biscuiții zaharoși și să consume doar biscuiți fără zahăr, dietetici.

Bibliografie

1. Banu C. și colab., 1974-Influența proceselor tehnologice asupra calității produselor alimentare, vol. I, Editura Tehnică, București.
2. Banu C., 1988-Manualul inginerului de industrie alimentară, vol. I, Editura Tehnică, București.
3. Banu C., 2009 *Tehnologii alimentare, vol. Al II-lea* Editura ASAB, București.
4. Leonte, M. -2004-Biscuiți și paste făinoase. Metode de preparare a aluatului, Editura Millenium, Piatra Neamț.
5. Leonte Mihai, 2000 Biochimia și tehnologia panificației, Editura Crigarux, Piatra Neamț.
6. Leonte M., 2003 Tehnologii, utilaje, rețete și controlul calității în industria de panificație, patiserie, cofetărie, biscuiți și paste făinoase. Materii prime și auxiliare, Editura Millenium, Piatra Neamț.
7. Leonte M., 2004 Tehnologii, utilaje, rețete și controlul calității în industria de panificație, patiserie, cofetărie, biscuiți.
8. Moldoveanu Gh., Niculescu N.I. Panificația modernă, Editura Tehnică, București, 1969.
9. Niculescu N.J, Bejenaru V.,1965 Tehnologia produselor făinoase și de patiserie. Editura Tehnică, București.
10. <https://www.academia.edu/>
11. <https://divainbucatarie.ro/2017/02/16/biscuiti-cu-faina-integrala-reteta-pentru-diabetici>
12. <https://click.ro/istoria-biscuitilor>
13. <https://pdfcoffee.com/atestat-biscuiti-pdf-free.html>
14. <https://pdfcoffee.com/tehnologia-biscuitilor-pdf-free.html>
15. <https://pdfcoffee.com/atestat-biscuiti-pdf-free.html>
16. <https://pdfcoffee.com/procesul-de-productie-al-biscuitilor-pdf-free.html>
17. <https://pdfcoffee.com/licenta-biscuiti-cu-cereale-pdf-free.html>
18. <https://pdfslide.tips/documents/analiza-calitatii-senzoriale-a-biscuitilor.html>
19. <https://www.scribd.com/2021/07/cum-se-fabrica-biscuitii-tehnologia-de-11.html>
20. <https://retetefaraglutin.ro/11-alimente-si-bauturi-de-evitat-de-diabetici/>
21. <https://www.u-shop.ro/istoria-biscuitilor>
22. <https://pdfslide.tips/documents/biscuitii-glutenosi.html>
23. <https://www.scribd.com/document/122623957/Mierea>

24. <https://www.scribd.com/document/444517901/9>
25. https://www.scribd.com/document/2021/07/cum-se-fabrica-biscuitii-tehnologia-de_11.html
26. https://www.academia.edu/26379567/Determinari_biscuiti_2
27. https://www.academia.edu/37942584/2_analiza_senzorial%C4%82a_produselor_de_panificatie_serie
28. <https://ceressa.md/posts/view?slug=biscuiti-cu-faina-integrala-de-ovaz>
29. <https://www.healthline.com/nutrition/artificial-sweeteners-good-or-bad>
30. <https://pofta-buna.com/biscuiti-fara-zahar/>
31. <https://retete-usoare.eu/biscuiti-fragezi-cu-miere/>
32. <https://www.sfatulmedicului.ro//indulcitorii-artificiali-zaharina-aspartamul-sucraloza>
33. https://www.scribd.com/document/2021/07/cum-se-fabrica-biscuitii-tehnologia-de_11.html
34. <https://www.scribd.com/presentation/373920042/Proiect-Merceologie>
35. https://www.scribd.com/document/2021/07/cum-se-fabrica-biscuitii-tehnologia-de_fabrica23492.php