J. HOOG

Leiva-küpsetus

II

ETKVL

EESTI TARBIJATE KOOPERATIIVIDE VABARIIKLIK LIIT

J. HOOG

LEIVAKÜPSETUS

II osa

EESTI TARBIJATE KOOPERATIIVIDE VABARIIKLIK LIIT
TALLINN 1964

2
Tartu Riiklik Ülikool
Raamatukogu
61688

ARHIIVKOGU

SAATEKS

Käesoleva õpiku I osas käsitleti leivaküpsetuses kasutatavaid materjale ja nende ettevalmistamist. Õpiku I ja II osa kasutamisel torkab silma ühtede ja samade ainete erinev nimetus kummaski osas. Õpiku I osas esinevad jahusortide nimetustena kroovitud nisujahu, kroovitud rukkijahu ja kooritud rukkijahu. Samad jahusordid kannavad õpiku II osas vastavalt lihtkroovnisujahu, lihtkroovrukkijahu ja peenkroovrukkijahu nimetust, mis tuleb lugeda õigeteks.[1] Samuti tuleb lugeda õigeteks: süsihapu ammooniumi asemel ammooniumkarbonaat, kahelissüsihapu naatriumi asemel naatriumvesinikkarbonaat, süsihapu naatriumi asemel naatriumkarbonaat, hapu viinhapu kaaliumi asemel viinakivi, viinhapu ammooniumi asemel viinhape, kloorammooniumi asemel ammooniumkloriid, kolitiiter asemel colitiiter.

Õpiku I osas esinevad veel järgmised vead. Leheküljel 36 valemiga $C_6H_{12}O_6$ tähistatud aine õige nimetus on glükoos, kuid õpikusse on ekslikult märgitud tärklis. Leheküljel 99, 17 rida ülalt, peab «liivataignast küpsiste» asemel olema «suhkrukü p s i s t e» ja sama lehekülje 19. real ülalt «venivast tainast küpsistele» asemel «venitaignast ehk lihtküpsistele».

[1] Kaubanduses ja kõnekeeles nimetatakse lihtkroovjahu lihtjahuks ning peenkroovjahu — kroovjahuks. Ent neid nimetusi ei saa jahu valmistamise ja leivaküpsetuse seisukohalt lugeda täpseteks, sest mõlemaid jahu liike valmistamisprotsessis tegelikult kroovitakse. Paljudel juhtudel (näit. üksikute materjalide kulunormides jm.) kasutatakse leivaküpsetuse tehnoloogias kroovjahu nimetust ka üldmõistena, kusjuures selle all mõeldakse nii lihtkroov- kui ka peenkroovjahu.
Autori märkus.

Lehekülgedel 60 ja 110 peab presspärmi standardi GOST 171-51 asemel olema GOST 171-63, sest presspärmi standardit muudeti 1963. aastal. Uus standard GOST 171-63 näeb ette eelmise standardiga võrreldes järgmisi põhilisi erinevusi: presspärm ei tohi sisaldada niiskust üle 75% ning proovitaigen peab kerkima 70 mm kõrgusele 75 minuti jooksul. Üle 100-minutilise kergitusvõimega pärmi lubatakse kasutada loomasöödaks.

Täienduseks õpiku I osale (lk. 113) tuleb silmas pidada, et mune lubatakse pesta ja desinfitseerida veel järgmiselt. Mune pestakse tugeva veejoa all ja puhastatakse nailonharjadega. Desinfitseerimiseks paigutatakse munad ämbrisse, mille seintes ja põhjas on augud. Munadega täidetud ämber pannakse 5 minutiks 1,5%-lisse kloorlubjalahusesse. Pärast seda pestakse mune uuesti tugeva veejoa all ja seejärel pannakse nad steriliseerimiseks 5—7 sekundiks 95—100° C vette. Desinfitseerimisel annab parimaid tulemusi munade kiiritamine ultraviolettkiirtega.

Käesoleva õpiku III osas käsitletakse taigna vormimist, toortoodete kerkimist ja küpsetamist, samuti vastavaid masinaid ja seadmeid.

Autor

I peatükk

TOORAINETE LADU

1. LAO KORRALDAMINE

Toiduaineid säilitatakse leivatööstuses harilikult lühikest aega, kuid nende kiire riknemise tõttu tuleb toorainete ladudes luua iga toiduaineliigi omadusi arvesse võttes nende jaoks optimaalsed säilitustingimused.

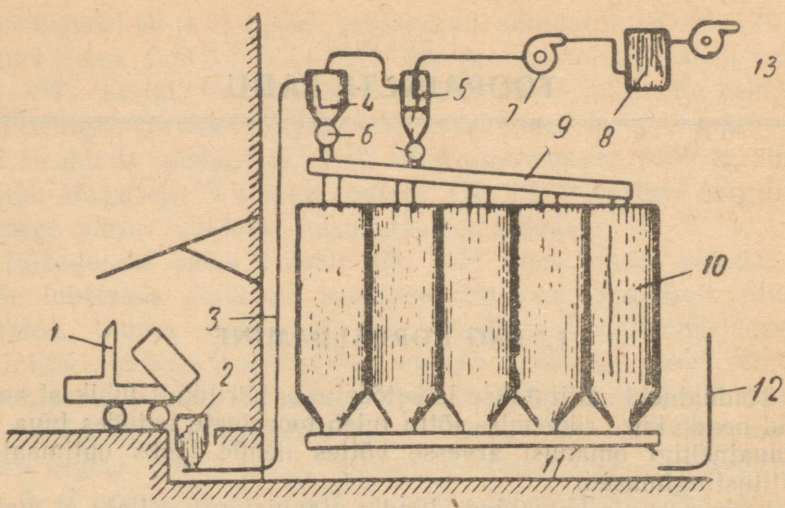
Ladu on vaja korraldada kindla plaani järgi, selleks et materjale oleks võimalik hõlpsasti kätte saada ja oleks ülevaade laos säilitatavatest toiduainetest. Seejuures tuleb silmas pidada lao puhastamise ja sanitaarnõuete täitmise vajadust.

Laos teostatavaid töid tuleb maksimaalselt mehhaniseerida.

Jahu säilitatakse laos kas taaras või ilma taarata. Jahu säilitamiseks ja transportimiseks ilma taarata tuleb ehitada spetsiaalsed seadmed (joonis 1).

Tavaliselt säilitatakse jahu kottides, mis laotakse virna (joonis 2). Virna kõrgus ei või ületada 2 m käsitsi ladumisel ja 3 m mehhaanilisel ladumisel. Jahukotid tuleb laduda hööveldatud puuliistudest restidele, mille kõrgus põrandast on vähemalt 15 cm. Restide suurus oleneb kottide virnastamise viisist. Virna ladumisel tuleb erilist rõhku panna kihtide omavahelisele siduvusele ja õigele, korrapärasele ladumisele. Seepärast tuleb kasutada selliseid virna ladumise viise, mille puhul iga järgmise (kõrgema) rea kotid ei asu kohakuti eelmise (alumise) rea kottidega, vaid on risti alumise rea suhtes ja üks pealmine kott katab vähemalt kahte alumist kotti. Hooletult, korrapäratult laotud virnad võtavad oma alla rohkem laoruumi kui korrapärased virnad ja nad on töölistele ohtlikud võimaliku ümbervajumise tõttu.

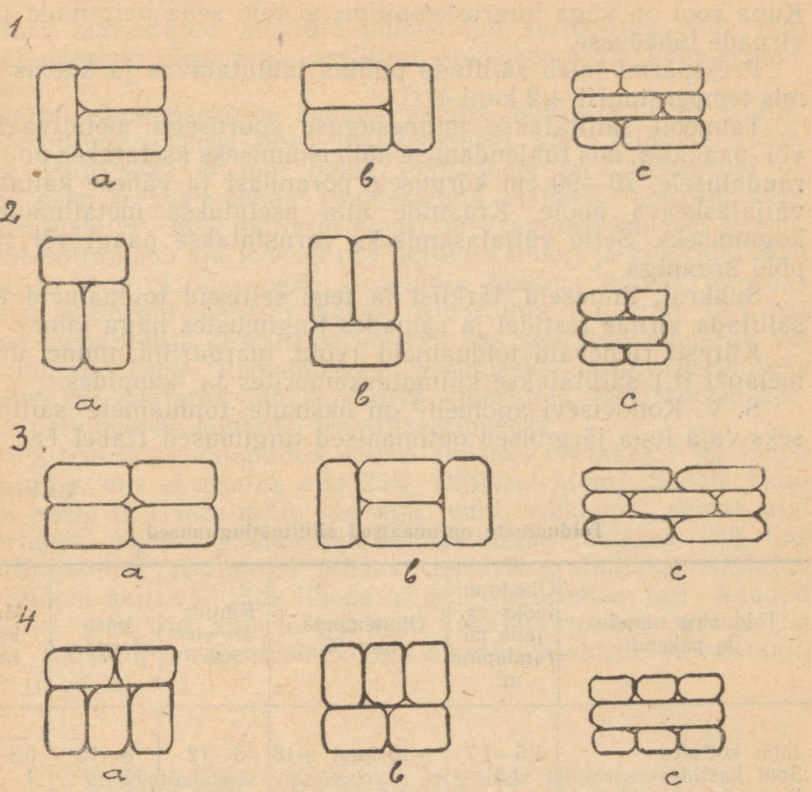
Viie- ja kuuekaupa laotud virn on püsivam kolme- ja neljakaupa laotud virnast. Samuti tuleb püsivamaks lugeda kolmekaupa põiki laotud virna kolmekaupa pikuti laotud virnast. Mida püsivam on kokkuvarisemise suhtes virn, seda kõrgemaks saab teda laduda. Virna ladumise viis ja virna kõrgus sõltuvad kasutatavatest tõsteabinõudest, põranda kandejõust ja kottide mõõtmetest.



Joonis 1. Jahu taarata säilitamise sisseseade:
1 — jahuveoauto, *2* — jahu puistamise kolu; *3* — toru jahu edasitoimetamiseks; *4* — jahu jaotamise seade; *5* — tsüklon; *6* — jahu edasi juhtiv seade (toiteseade); *7* — ventilaator; *8* — filter; *9* — jaotav pneumaatiline toru; *10* — jahuhoidla; *11* — jahuhoidlatest jahu edasi toimetav pneumaatiline toru; *12* — jahu tootmisse viiv torustik; *13* — ventilaator

Jahukottide virnad laotakse selliselt, et nende juurde jääb vähemalt ühelt poolt vaba juurdepääs. Virnade vahele tuleb jätta läbikäigud. Läbikäigu laius oleneb sellest, kuidas toimub jahu äraviimine virnast (käsikärud, vagonetid, transportöörid või spetsiaalsed mootorveokid). Virnadevahelise läbikäigu minimaalne laius on 1,2 m, kuid mehhaaniliste veovahendite kasutamisel peab läbikäik olema laiem, vastavalt veoki kujule. Vähemalt iga 11 m järel tuleb virnade vahele jätta vahekäik laiusega 0,75 m. Virn peab olema seinast vähemalt 0,5 m eemal. Külmal aastaajal on vaja leivatööstuse jahuladu kütta, selleks et püsiks temperatuur 15—20° C (äärmisel juhul mitte alla 10° C). Jahulao põrandad ja seinad peavad olema siledad. Põrandad valmistatakse asfaldist, betoonist või raudbetoonist. Seinad ja lagi on krohvitud ning valgendatud, ilma pragudeta, selleks et vältida jahutolmu kogunemist ja laokahjurite pesade tekkimist. Tõmbetuule ja külma õhu sissetungimise vastu jahu lattu toomise ajal tuleb kasutada eriseadmeid.

Jahulao ruumid peavad olema puhtad, kuivad, valged ja hästi tuulutatavad. Restide vabanemisel tuleb nende alused viibimata



Joonis 2. Jahukottide virna ladumise viisid:
1 — kolmekaupa pikuti; *2* — kolmekaupa põiki; *3* — neljakaupa; *4* — viiekaupa ladumine; *a* — esimene rida; *b* — teine rida; *c* — eestvaade

hoolikalt jahutolmust puhastada. Kui seejuures avastatakse jahukahjureid, tuleb koheselt teostada desinfitseerimist ja pesta kuuma veega.

Jahukottide virna ladumisel tuleb kotid asetada suudmeõmblusega väljapoole, kuna see kergendab jahuproovi võtmist. Igal jahupartiil peab olema lipik, millele on märgitud partii number, saabumise kuupäev, kottide arv, jahu sort ja kvaliteet.

Kotipuhastusmasina jaoks, samuti tühjade kottide hoidmiseks peavad jahulao juures olema eraldi ruumid. Soola tuleb säilitada kaanega puukastides, mis asuvad 15—20 cm põrandast kõrgemal.

Kuna sool on väga hügroskoopiline, ei tohi seda paigutada jahuvirnade lähedusse.

Presspärmi tuleb säilitada puhtas tuulutatavas ja kuivas ruumis temperatuuril +2 kuni 4° C.

Taimeõli säilitatakse mitmesuguse suurusega metallvaatides või -paakides, mis tühjendamise hõlbustamiseks asetatakse puu- või raudalusele, 70—90 cm kõrgusele põrandast ja vähese kallakuga väljalaskeava poole. Kraanide alla asetatakse metallnõud õli kogumiseks. Sette väljalaskmiseks varustatakse paagi või vaadi põhi kraaniga.

Suhkrut, linnaseid, tärklist ja teisi selliseid toiduaineid tuleb säilitada virnas restidel ja samades tingimustes nagu jahu.

Kiiresti riknevaid toiduaineid (võid, margariini, mune, munamelanži jt.) säilitatakse külmutuskambrites ja -kappides.

S. V. Konovtsevi andmeil [1] on üksikute toiduainete säilitamiseks vaja luua järgmised optimaalsed tingimused (tabel 1).

Tabel 1

Toiduainete optimaalsed säilitustingimused

Toiduaine nimetus ja pakend	Ühe tonni jaoks vajalik põrandapind m^2	Õhutemperatuur °C	Kihtide arv virnas	Varu päevades	Mahukaal t/m^3
Jahu kottides	1,5—1,7	+10 kuni +18	8—12	5—10	0,3—0,8
Sool kastides	1,3	—	—	15	1 —1,3
Presspärm kastides	1,9	−3 kuni +4	2	3—5	—
Peensuhkur kottides	1,3	+5 kuni +20	8—10	15	0,8—1,6
Taimeõli vaatides	1,3	+5 kuni +10	—	15	0,95
Või ja margariin kastides	2,8	−2 kuni +8	—	5	0,8—0,9
Munad kastides	3,3	+2 kuni +10	6—8	5	1,08
Munamelanž nõudes	1	−10 kuni −18	3—4	10	—
Piim nõudes	3,5	+1 kuni +12	2	1—2	0,96
Siirup vaatides	2,0	—	1	15	1,4
Kohupiim puunõudes	3,3	+2 kuni +5	2	1—2	0,6—0,9
Rosinad kastides	2,0	− 2 kuni +10	6	5	1,2

Tühjade jahukottide hoidmiseks tuleb ette näha 1 m^2 põrandapinda iga 500 koti kohta.

Hankijale tagastamisele kuuluvad tühjad kotid peavad olema

[1] Vt. «Kasutatud kirjandus» nr. 13.

hoolikalt korrastatud: klopitud, puhastatud, sorteeritud riide liigi ja kategooriate järgi ning asetatud kokkukeeratult kümnekaupa virna.

Kottide hoidmiseks on kohane ehitada mitme vahega riiulid.

Desinfitseerimiseks peab leivatööstuses alati leiduma kloorlupja, kuid seda ei tohi hoida toiduainete laos. Kloorlubi on valge peen teravalt lõhnav pulber, mis osaliselt lahustub vees. Ta sisaldab 28—36% aktiivset kloori, mis laguneb kauasel seismisel. Seetõttu kaob aja jooksul osa aktiivset kloori ja kloorlubi jääb tükki. Et seda vältida, peab kloorlupja hoidma kuivas pimedas ruumis ja tihedalt suletud taaras. Kloorlubja 0,1 kuni 10%-list lahust kasutatakse desinfitseerimiseks kas selitatud lahusena või kloorlubjapudruna. Leivatööstuse sisemiseks desinfitseerimiseks kasutatakse selitatud lahust. Kuiva kloorlupja tarvitatakse kärbeste paljunemise kohtade desinfitseerimiseks.

10%-lise kloorlubjapudru valmistamiseks võetakse 1 kg kuiva kloorlupja, mis ei sisalda alla 25% aktiivset kloori. Sellele valatakse peale 10 l vett mitte korraga, vaid osakaupa, samal ajal kloorlupja segades. Selge lahuse saamiseks jäetakse 10%-line kloorlubjapuder 24 tunniks seisma. Seejärel eraldatakse selitatud osa sifooni abil või läbi tiheda riide filtreerimise teel. Saadud 10%-list selitatud kloorlubjalahust kasutatakse kui lähtelahust teiste, soovitud kontsentratsiooniga kloorlubjalahuste valmistamiseks (tabel 2).

Tabel 2

Kloorlubjalahuse valmistamine 10%-lisest lähtelahusest

Soovitav kloorlubjalahuse kontsentratsioon %	Aktiivse kloori sisaldus lahuses %	10 l soovitud kontsentratsiooniga töölahuse valmistamiseks läheb vaja	
		10%-list lähtelahust ml	vett ml
0,1	0,025	100	9900
0,2	0,05	200	9800
1	0,25	1000	9000
3	0,75	3000	7000

2. KOTT-TAARA

Taara (pakendi) ülesandeks on kaitsta kaupa kahjuliku välismõju (vihma, tolmu jt.) eest, selleks et vältida kauba pudenemist, tema kaalu ning kvaliteedi muutumist. Taara hõlbustab kauba transportimist. Taara hulka kuuluvad kotid, kastid, tünnid, mitmesugused klaasnõud jm.

Taara all mõistetakse ka kauba pakendi kaalu, kaasa arvatud nii sisemine kui välimine pakend.

Taara valmistamiseks kulutatakse igal aastal palju hinnalist materjali, sealhulgas sadu miljoneid meetreid riiet. Seetõttu tuleb taaraga ümber käia ratsionaalselt ja kokkuhoidlikult. Taara hooldamise eeskirjade täpne täitmine võimaldab kokku hoida tohutul hulgal materjale rahvamajanduse muudeks vajadusteks.

Kotte valmistatakse linasest riidest, džuudist ja kenafist. Jahu jaoks kasutatakse kõige rohkem linaseid kotte, mis on õmmeldud riidetükist nii, et koti üks külg on terve, teine külg ja põhi aga õmmeldud. Koti pikkus ja laius on 108×61 cm või 104×63 cm.

Jahu ja suhkrukottide kasutamise kohta on NSV Liidu Ministrite Nõukogu Riikliku Varumiskomitee poolt 9. augustil 1962 välja antud «Teraviljasaaduste, suhkru ja põllumajanduskultuuride seemnete alt vabanenud riidest kottide kasutamise juhend». Selle juhendi järgi peavad kotid olema puhtad, kuivad ja pehkimata. Kotte liigitatakse kvaliteedi järgi viide kategooriasse. Kottide kategooria määratakse kindlaks parandatud ja parandamist vajavate kohtade (paikade ja nõelutud kohtade ning aukude) arvu järgi järgmiselt:

esimene kategooria — uued või kasutusel olnud terved kotid;

teine kategooria — mitte rohkem kui kolmest kohast parandatud kotid;

kolmas kategooria — mitte rohkem kui viiest kohast parandatud kotid;

neljas kategooria — mitte rohkem kui seitsmest kohast parandatud kotid;

viies kategooria — nõrgenenud või hõrenenud riidega, mitte rohkem kui kaheteistkümnest kohast parandatud kotid.

Kategooria number märgitakse koti keskele. Suhkrukotte ei tembeldata ja koti kategooria märgitakse koti külge kinnitatavale lipikule.

Jahu taarastamiseks lubatakse kasutada I, II ja III kategooria kotte, kuid kroovitud jahu puhul kohapealseks kasutamiseks ka IV kategooria kotte. Suhkru pakkimiseks kasutatakse kuni IV kategooria kotte.

Kõik jahu ja suhkruga saadud kotid tuleb tagastada hankijale

juhendis kindlaksmääratud ajal ja kogustes samas kategoorias või kõige enam ühe kategooria võrra madalamana kui saadud. Kottide mitte õigel ajal tagastamist trahvitakse. Tuleb rakendada kõik abinõud, selleks et kotid säiliksid tervena ja nende kategooria ei langeks. Seetõttu on keelatud võtta kotist proovi viisil, mis rikub kotti, kasutada kottide transportimisel konksusid, loopida produktidega täidetud kotte, avada kotte nugadega, mis selleks kohandamata, lohistada kotte, hoida neid niisketes, hoidmiseks mittesobivates ruumides, kasutada kottide veoks määrdunud või värskelt värvitud veovahendeid, kasutada kottide puhastamiseks mittekorras kotikloppimismasinaid ja vedada kotte sajuse ilmaga kinnikatmatult.

Kui leivatehas saab hankijalt markeerimata või valesti markeeritud kotte, on tal õigus nõuda hankijalt trahvi à 20 kop. igalt valesti markeeritud või markeerimata kotilt.

Kottide kategooria kindlaksmääramisel tuleb silmas pidada, et koti kategooria ei alane:

a) kui kott on paigatud või nõelutud, kui augud asuvad koti suul või koti suule on õmmeldud pael (kas osaliselt või kogu koti ümbermõõdu ulatuses); koti suuks loetakse koti ülemist äärt 10 cm laiuselt;
b) kui õmblus on lahti harunenud, ent koti kude on terve;
c) kui kott on väljastpoolt värviga määritud, kuid värv ei ulatu koti sisepinnani;
d) kui kotil esineb markeeringu kleepimisest tingitud plekke.

Kui kott on rohkem kui 200 cm² ulatuses kaetud taigna- või suhkrukoorukesega, tasutakse koti eest selle tagastamisel ühe kategooria võrra vähem. Määrdunud kotte, kui see ei mõju kahjulikult taarastatavale produktile, võetakse tagasi tegeliku seisukorra järgi, kuid vastavast kategooriast 5 kopikat odavama hinnaga. Teisi määrdunud kotte (näit. õliga määrdunud, sojajahu- ning kartulikotte jm.) vastu ei võeta, samuti kotte, mis pesemise tõttu on kaotanud oma standardmõõtmed. Hankija ei tohi viivitada tühjade kottide vastuvõtmisega, kui leivatööstuse poolt täidetakse nimetatud juhendi nõudeid; vastasel korral peab ta maksma trahvi. Tagastatud kottide eest tasub hankija nimekirja alusel. Kottide üleandmise hankijale vormistab hankija kindlaksmääratud vormi kohase aktiga.

Vastavalt 1959. aastast kehtestatud korrale tuleb jahu pakkida kottidesse standardkaalus. Sordinisujahu ja rukkipüüli pakitakse ühte kotti 70 kg, lihtkroovnisujahu ja teisi jahuliike — 65 kg.

Jahuga täidetud kotid tuleb masinaga kinni õmmelda. Kui õmmeldakse käsitsi, peab iga kott olema plommitud.

Koti külge peab olema õmmeldud lipik, millel eri jahusordi nimetus on märgitud erineva värviga. Lipik ei või olla kirjutatud käsitsi. Lipikule märgitakse peale jahusordi nimetuse ja jahustandardi numbri ka netokaal jahvatusliku (jahukottide täitmise ajal jahus kindlaksmääratud) niiskusmäära juures ning jahvatamise kuupäev.

Jahu saatedokumentidel (faktuurarvetes, saatekirjades jt.) näidatakse jahu bruto- ja netokaal ning kottide kategooriad. Brutokaal määratakse kindlaks kottide arvu ja kottide tingliku kaalu alusel.

3. LEIVATÖÖSTUSTES KASUTATAVAD KAALUD

Leivatööstustes kasutatakse toiduaineid kinnitatud retseptide järgi. Toiduainete vastuvõtmisel tuleb kontrollida nende kaalu. Pool- ja valmistoodete kaalu kontrollitakse nende valmistamisel ja väljastamisel. Selline kontroll on võimalik ainult mõõteriistade oskusliku ja õige kasutamise puhul. Selleks tuleb tunda nende ehitust ja ekspluateerimise ning hooldamise eeskirju. Kaalude korrashoidmine ning nendega hoolikalt ümberkäimine pikendab nende remontidevahelist kasutamisaega, mis aitab vähendada leivaküpsetuse tootmiskulusid.

Kõik kaalud peavad olema täpsed, näitama kaalutise (kaalutava aine) tõelist kaalu. Kaalu näit võib erineda kaalutise tegelikust kaalust ainult lubatud vea piirides. Kaalud peavad olema tundlikud, s. o. nad peavad antud kaalutüübile kindlaksmääratud väikese raskuse lisamisel tasakaalust väljuma. Võrdsete kaalutiste (raskuselt võrdsete) kaalumisel peab näit jääma muutumatuks, olema üks ja sama, olenemata kaalutava aine asendist kaalukausil. Kaalu näit peab olema püsiv, s. o. kaalud peavad pärast kaalutise ja seda tasakaalustavate vihtide eemaldamist minema tagasi nullseisu. Kaalud peavad olema vastupidavad — säilitama oma omadused pika aja jooksul. Peale selle peavad kaalud olema sobivad kaalumisprotsessi jälgimiseks ja kontrollimiseks. Kõigil tööstuse poolt valmistatavatel kaaludel näidatakse piirkoormus, s. o. maksimaalselt kõige suurem koormus, mida võib kaaluda antud kaaludega. Kui kaaludega kaalutakse piirkoormusest raskemaid koormusi, võivad nad rikneda. Kaaludel näidatakse ka kõige väiksem kaaluda lubatav raskus. Minimaalsest piirkoormusest kergema koormuse kaalumisel saadakse lubatust suurem ebatäpsus. Piirkoormus on üks olulisemaid tingimusi leivatööstusele kaalude hankimisel. Leivatööstuses võib kasutada järgmisi tüüpe kaalusid.

Lauakaalud

Lauakaalusid kasutatakse väiksemate toorainekoguste ja taignatükkide kaalumiseks ning valmistoodete kaalu kontrollimiseks, sest suurimate lauakaalude piirkoormus ei ületa 20 kg. Leivaküpsetuses võib kasutada järgmisi tüüpe lauakaalusid.

Tavalised lauakaalud BHO (joonis 3). Neid valmistatakse järgmise piirkoormusega: 2, 5, 10 ja 20 kg (tabel 3). Kaalud tähistatakse märgiga, mis näitab kaalude piirkoormust. Näiteks, lauakaalude mark BHO-10 tähendab, et on tegemist 10 kg kandejõuga harilike lauakaaludega. Ka muud tüüpi kaalude tähistamisel märgitakse kaalutüübi märgi taha arv, mis näitab antud kaalude piirkoormust (suurimat kaaluda lubatud koormust).

Tabel 3

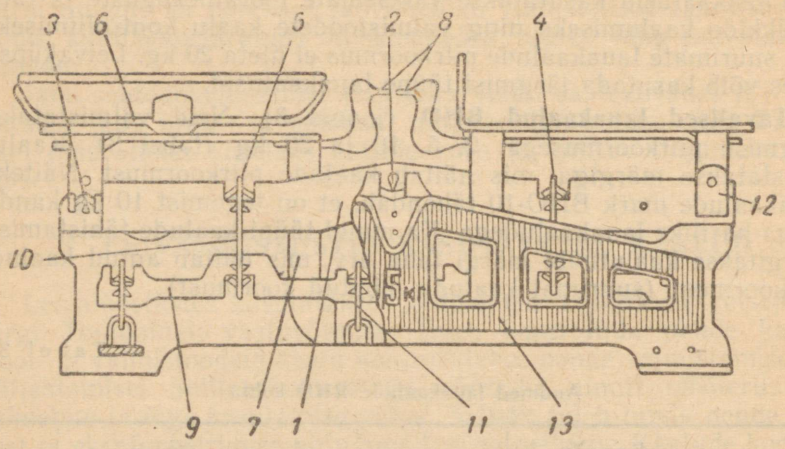
Andmed lauakaalude BHO kohta

Kaalude mark	Kaaluda lubatav raskus		Lubatud viga		Kaalude mõõtmed mm				Kaalude enda raskus kg
	kõige väiksem g	kõige suurem kg	1/10 piirkoormuse juures g	piirkoormuse juures g	pikkus	laius	kõrgus	kaalukausi läbimõõt	
BHO-2	20	2	0,4	2	380	155	160	155	2,7
BHO-5	100	5	1	5	510	220	195	220	6,0
BHO-10	200	10	2	10	570	250	220	250	10,0
BHO-20	400	20	4	20	635	270	265	270	16,0

Kinnised lauakaalud BH3 (joonis 4). Neid lauakaalusid valmistatakse kahte liiki (tabel 4):

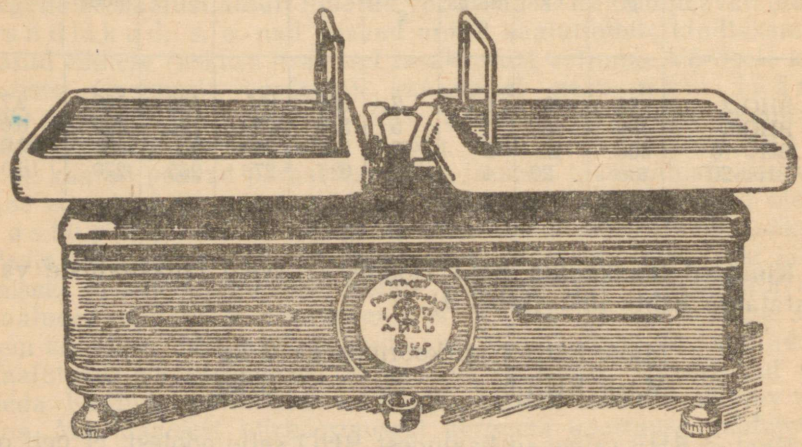
Mark BH3-2 piirkoormusega 2 kg
Mark BH3-5 „ 5 kg.

Kaalud BH3 erinevad kaaludest BHO selle poolest, et neil on kinnine kere. Seetõttu võib nendega töötada ilma jooksva remondi ja perioodilise puhastamiseta mitu aastat, mis teeb nende ekspluateerimise ökonoomseks.



Joonis 3. Harilikud lauakaalud BHO-5:

1 — peakaalukang; *2*, *3*, *4* ja *5* — prismad; *6* — rist; *7* — risti jalg; *8* — keeled (tasakaalunäitajad); *9* — väike abikang; *10*, *11* — rõngaslülid; *12* — tugevduslapp; *13* — kere



Joonis 4. Kinnised lauakaalud BH3

Tabel 4

Andmed lauakaalude BH3 kohta

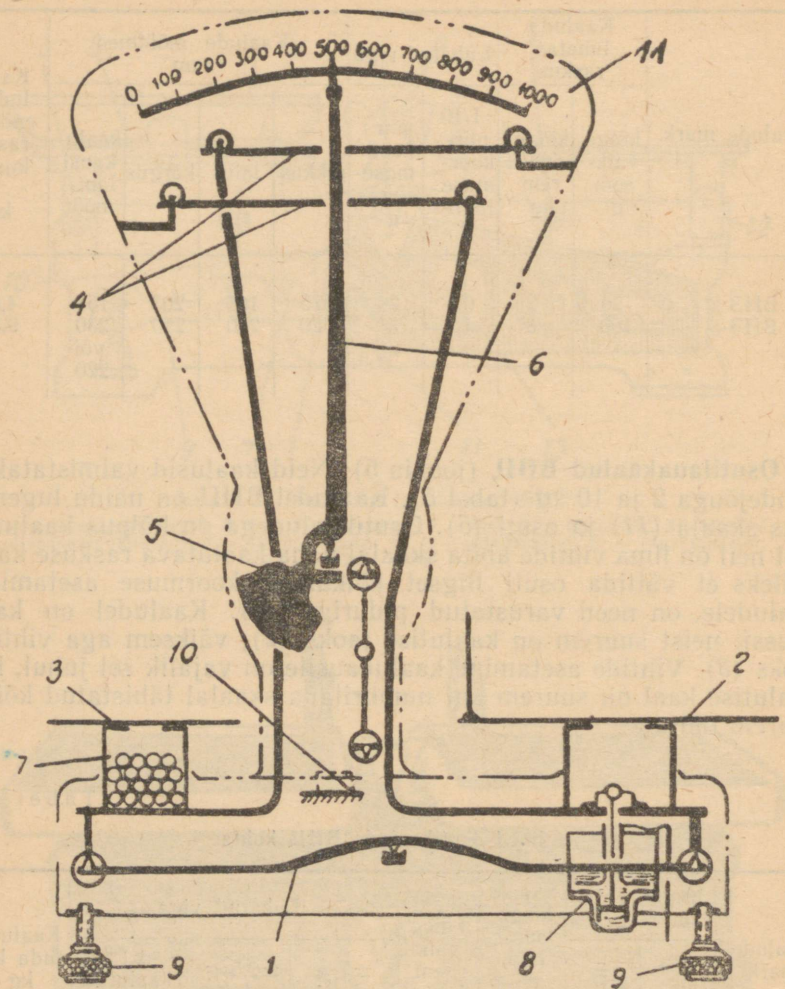
Kaalude mark	Kaaluda lubatav raskus		Lubatud viga		Kaalude mõõtmed mm				Kaalude enda raskus kg
	kõige väiksem g	kõige suurem kg	1/10 piirkoormuse juures g	piirkoormuse juures g	pikkus	laius	kõrgus	kaalukausi läbimõõt	
BH3-2	20	2	0,4	2	375	165	205	165	4,8
BH3-5	100	5	1	5	520	230	250	230 või 220	9,8

Osutilauakaalud BHЦ (joonis 5). Neid kaalusid valmistatakse kandejõuga 2 ja 10 kg (tabel 5). Kaaludel BHЦ on näidu lugemiseks skaala (*11*) ja osuti (*6*). Osutikaaludega on hõlpus kaaluda, sest neil on ilma vihtide abita skaalal näha kaalutava raskuse kaal. Selleks et vältida osuti liigset kõikumist koormuse asetamisel kaaludele, on need varustatud piduriga (*8*). Kaaludel on kaks kaussi: neist suurem on kaalutise jaoks (*2*), väiksem aga vihtide jaoks (*3*). Vihtide asetamine kaalukausile on vajalik sel juhul, kui kaalutise kaal on suurem kui numbrilaua skaalal tähistatud kõige suurem näitaja.

Tabel 5

Andmed osutikaalude BHЦ kohta

Kaalude mark	Kaaluda lubatav raskus		Skaala kõige suurem näitaja g	Skaala kõige väiksem jaotus g	Lubatud viga			Kaalude enda kaal kg
	kõige väiksem g	kõige suurem g			±1 g kaalutise puhul g	±2,5 g kaalutise puhul g	±1% kaalutise puhul üle g	
BHЦ-2	20	2	200	2	20—1000		1000	13,5
BHЦ-10	100	10	1000	5		200—2500	2500	24



Joonis 5. Osutilauakaalude skeem:

1 — peakaalukang; *2* — kaalukauss; *3* — vihikauss; *4* — vardad; *5* — vastukaaluga ja reguleeritava raskusega põlvikkang; *6* — osuti; *7* — tareerimiskamber; *8* — pidur; *9* — keermetatud reguleerimisjalad; *10* — vesilood; *11* — skaala

Kaalukausid toetuvad võrdõlgsele paariskangile (*1*) ja varrastele (*4*), mis on ühenduses vastukaalu ja reguleeritava raskusega põlvikkangiga (*5*). Põlvikkangi külge on kinnitatud osuti (*6*). Vihikausi (*3*) all asetseb tareerimiskamber (*7*).

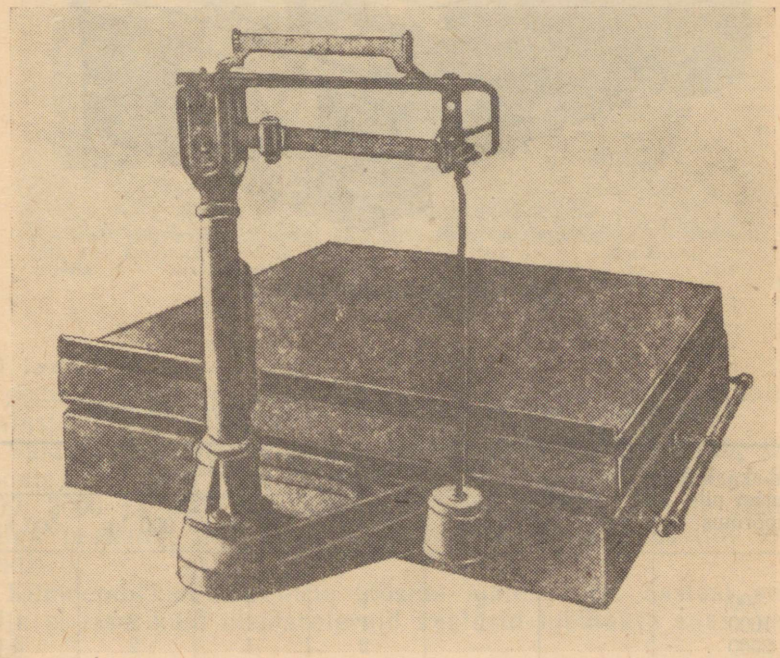
Kaalud tasakaalustatakse vesiloodi (*10*) abil sel teel, et keeratakse keermetatud reguleerimisjalgu (*9*) seni, kuni vesiloodi õhumull asetseb ringiga tähistatud keskpunktis.

Kaalumismehhanism asetseb suletud metallkestas, kus spetsiaalses kambrikeses on plomm kontrolltempliga.

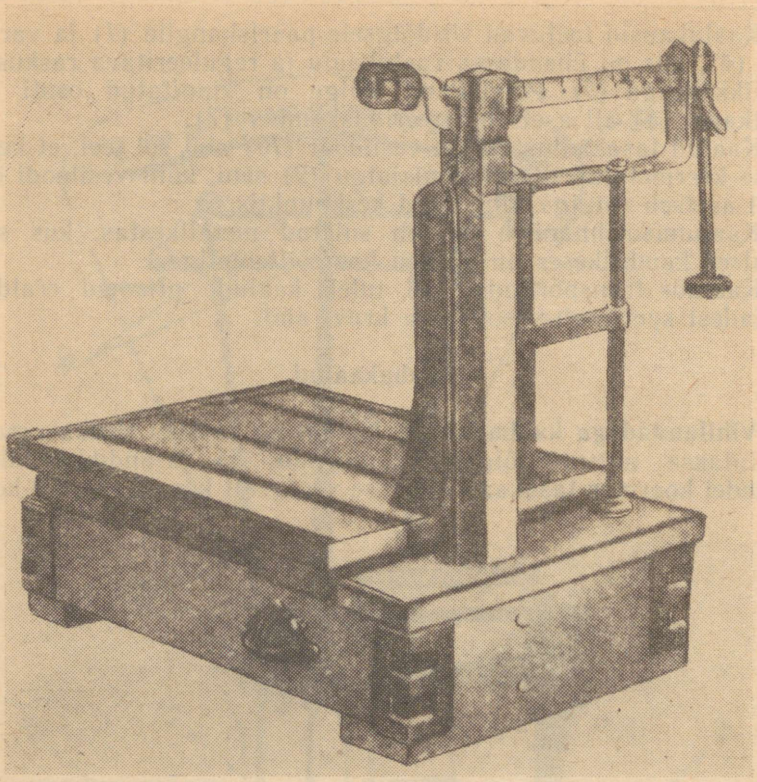
Kaalude transportimise eel tuleb kaalude prismad eraldada patjadest spetsiaalse isoleeriva kruvi abil.

Kaubakaalud

Vihilaudadega kaubakaalud. Üle 20 kg raskusi kaubakoguseid kaalutakse mittevõrdõlgsete kümnendik- ja sajandikkaaludega, milledel koormus tasakaalustatakse vastavalt kas 10 või 100 korda



Joonis 6. Sajandikkaalud BCP

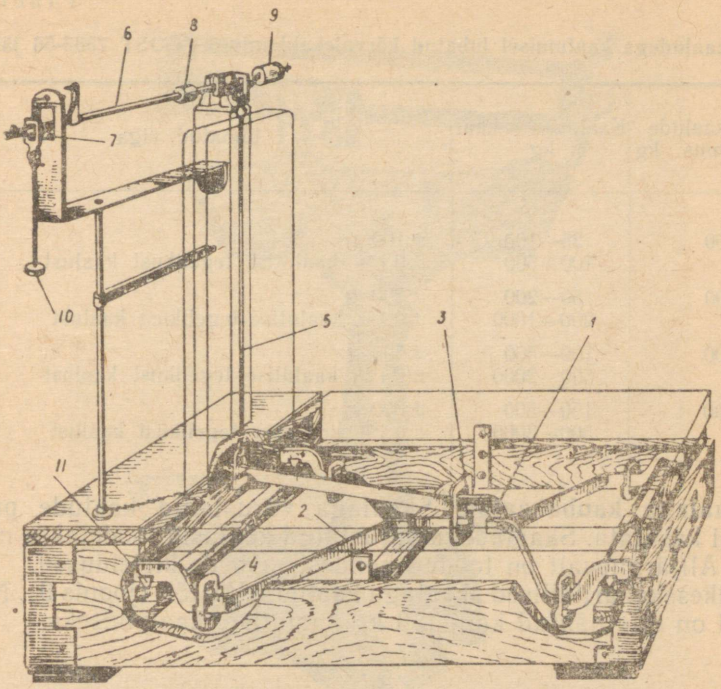


Joonis 7. Sajandikkaalud ВСП

Tabel 6

Tootjatehase poolt kaubakaaludega kaasaantavad tingvihid

Kaubakaalude suurim piirkoormus	Tingvihtide arv tk. tingkaaluga					
	10 kg	20 kg	50 kg	100 kg	200 kg	500 kg
500	1	2	1	1	2	—
1000	—	2	1	1	2	1
2000	—	—	2	1	2	3
3000	—	—	2	1	2	5



Joonis 8. Sajandikkaalude ВСП skeem:

1 — suur platvormialune kang; *2* — väike platvormialune kang; *3* — rõngaslüli; *4* — koormust kandvad rõngaslülid; *5* — tõmmits; *6* — kaalukang; *7* — arretiir; *8* — kaalukangil liikuv viht; *9* — tareerimisraskus; *10* — vihtidehoidja; *11* — tugiprisma

kergemate vihtidega (tabel 6). Peale nende kasutatakse skaalaga kaalusid ja osutikaalusid.

Sajandikkaaludest on praegu kõige rohkem kasutusel tüüp ВСР (joonis 6) ja tüüp ВСП (joonised 7 ja 8) piirkoormusega 500, 1000, 2000 ja 3000 kg. Kaubakaaludel on skaalaga ja liikuva vihiga peakang, mis asendab kaalumisel väikeste vihtide komplekti.

Kümnendikkaalusid meie tööstus alates 1939. aastast enam välja ei lase, kuid olemasolevaid kaalusid lubatakse edasi kasutada.

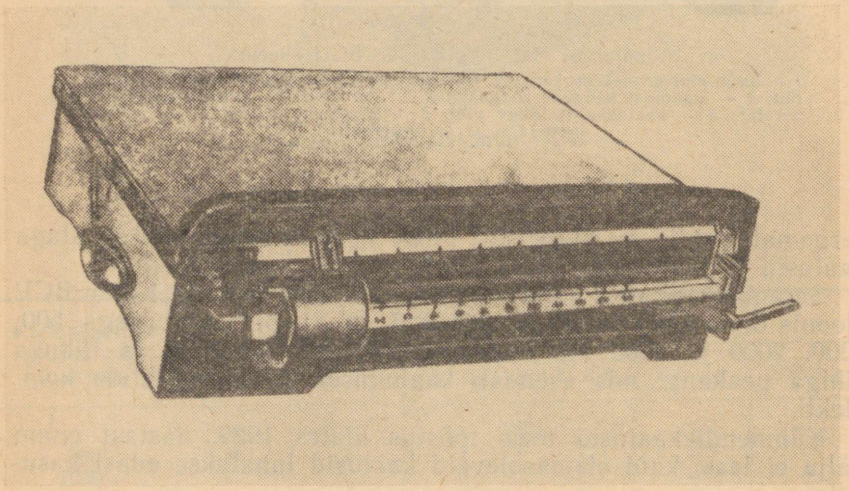
Tabel 7

Kaubakaaludega kaalumisel lubatud kõrvalekaldumised (GOST 7863-56 järgi)

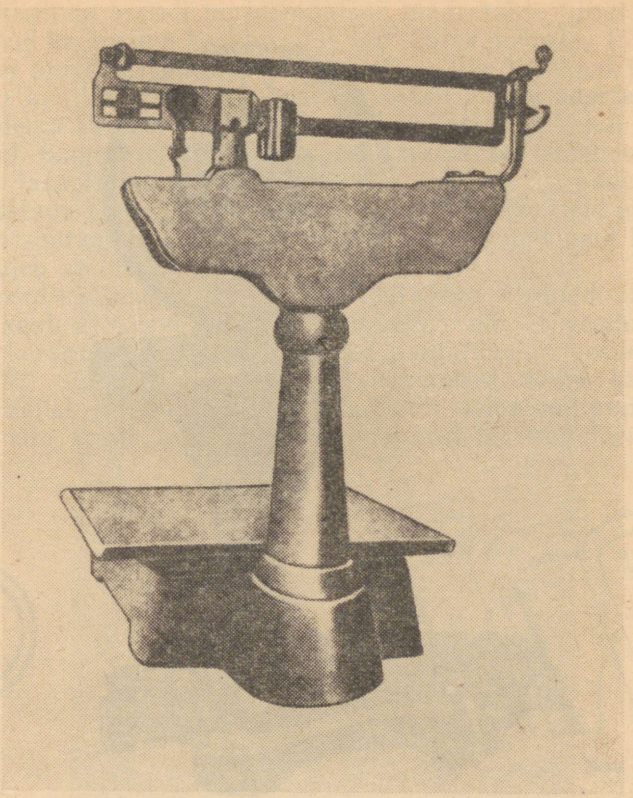
Kaubakaalude piirkoormus kg	Kaalutise kaal kg	Lubatud viga
500	25—100	±100 g
	100—500	±0,1% kaalutise tegelikust kaalust
1000	50—200	±200 g
	200—1000	±0,1% kaalutise tegelikust kaalust
2000	100—500	±500 g
	500—2000	±0,1% kaalutise tegelikust kaalust
3000	150—500	±500 g
	500—3000	±0,1% kaalutise tegelikust kaalust

Skaalaga kaubakaalud. Skaalaga varustatud kaalude puhul vihte ei kasutata. Skaaladega varustatud kaalusid toodetakse mitut tüüpi. Alljärgnevalt on toodud nendest mõnede kirjeldused.

Väikesekabariidilised skaalaga kaalud ШМ-150 (joonis 9). Need kaalud on ette nähtud kuni 150 kg kaalutiste kaalumiseks.



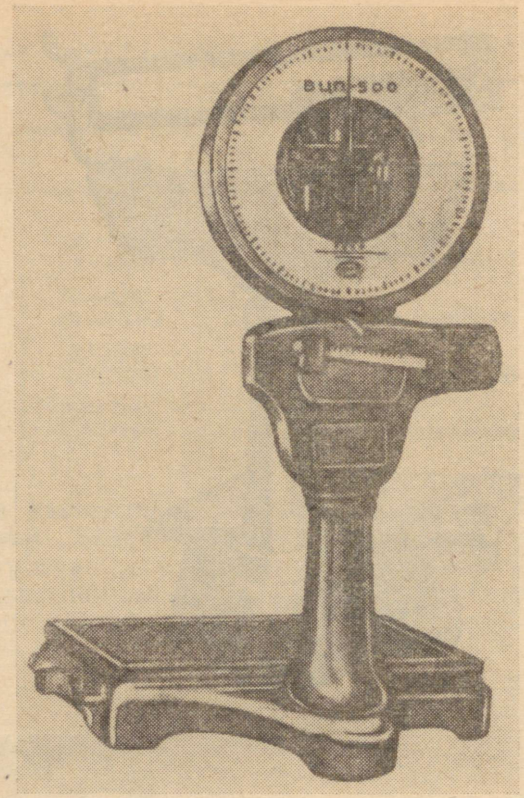
Joonis 9. Skaalaga kaubakaalud ШМ-150



Joonis 10. Skaalaga kaubakaalud Ш-50П

Kaalusid ШМ-150 iseloomustavad järgmised andmed: väikseim koormus — 10 kg; peakaalukangi suurim näitaja — 140 kg, jaotustega 5 kg kaupa; täiendava skaala suurim näitaja — 10 kg, jaotustega 50 g kaupa. Kaalumise täpsus on 10—30 kg kaalutiste puhul ±30 g ja 30—150 kg kaalutiste puhul kuni 0,1% kaalutise tegelikust kaalust.

Skaalaga kaalud Ш-50П (joonis 10) on ette nähtud 2,5—50 kg raskuste kaalutiste kaalumiseks. Nende kaalude lubatud viga on 2,5—10 kg kaalutise puhul ±10 g ja 10—50 kg kaalutiste puhul ±1% kaalutise tegelikust kaalust.



Joonis 11. Osutikaubakaalud ВЦП-500

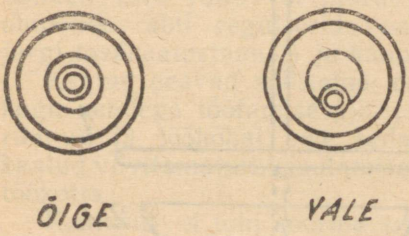
Osutikaubakaalud. Osutikaubakaalusid valmistatakse kaht liiki:
a) osutikaubakaalud ВЦП-500 (joonis 11), mis on ette nähtud 25 kuni 500 kg kaalutiste kaalumiseks;
b) osutikaubakaalud ВЦП-3, mis on ette nähtud 150 kuni 3000 kg kaalutiste kaalumiseks.

Kaalude ülesseadmine

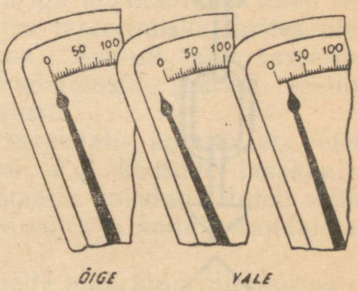
Kaalud töötavad õigesti, kui nad on üles seatud tasasele, tugevale ja horisontaalsele pinnale, mis ei paindu ka lubatud maksimaalse raskuse kaalumisel. Pinna horisontaalsust kontrollitakse vesiloodi abil.

Lauakaalude asendi horisontaalsus määratakse kindlaks tasakaalustatud kaalusid oma asukohas 180° võrra pöörates (s. t. vasak pool tuleb paremale). Kui koormuseta kaalude tasakaal seejuures püsib, on kaalud asetatud horisontaalselt. Koormuseta kaalud peavad olema tasakaalus. Kaalud on tasakaalus siis, kui tasakaalunäitajad (kaalukeeled, kaalunokad) asetsevad teineteise vastas (on ühes tasapinnas). Harilikkude lauakaalude jalgade alla ei lubata asetada papi- ega vineeritükke jms. Kui kaalusid ei ole võimalik horisontaalsel pinnal tasakaalustada, ei tohi neid kasutada ja nad tuleb anda remonti.

Lauaosutikaalusid paigaldatakse neil oleva vesiloodi abil, reguleerides kaalude kruvi (reguleerimisjalgu) nii, et vesiloodi null asetseks keskpunktis. Pärast kaalude paigaldamist vesiloodi abil (joonis 12) tuleb kaalujalgade kontramutter vastu kaalukeret keerata. Selles seisus peab kaalude osuti olema nullpunktis. On keelatud viia osuti nullasendisse kaalujalgade reguleerimisega.



Joonis 12. Vesiloodi nullasend kaalude ülesseadmisel



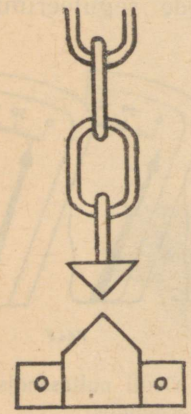
Joonis 13. Osuti nullasendisse seadmine

Kui pärast kaalude tasakaalustamist osuti ei asetse nullis, võetakse vihikausi all asetsevast tareerimiskambrist välja osa tareerimisraskusest. Kui osuti läheb üle nulli, tuleb vastavalt tareerimisballasti (metallitükke, plomme jms.) juurde lisada (joonis 13). Kaalude tundlikkuse kontrollimiseks lisatakse kaalutisele 5 g, mille puhul osuti peab ühe jaotuse võrra edasi liikuma.

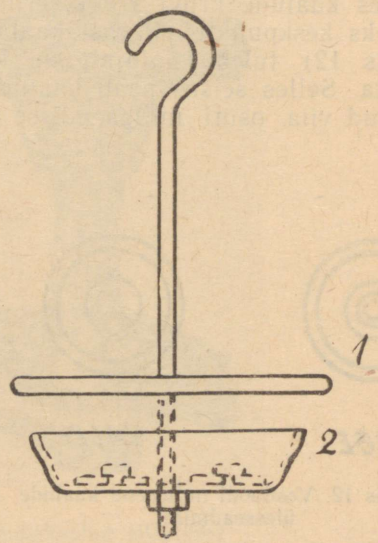
Osuti peab normaalselt pärast kahte-kolme võnkumist peatuma. Osuti liikumise sagedus oleneb suurel määral ruumi temperatuurist, sest osuti võnkumist piiravaks piduriks on õli metalltopsis, mille sees liigub kolb. Kõrgema temperatuuri puhul muutub õli vedelamaks ja tema pidurdav mõju väheneb, ning ümberpöördult.

Osuti võnkumist saab reguleerida pidurdusvindi pööramisega. Kui osuti teeb enne peatumist rohkem kui kolm võnget, tuleb õlitopsi kellaosuti liikumise suunas sissepoole keerata. Juhul kui õlitops on sisse keeratud kuni lõpuni, ent osuti jääb ikkagi liiga vabalt võnkuma, on topsis vähe õli. Sel juhul keeratakse tops välja ja lisatakse nii palju puhast jalgratta- või transformaatoriõli, et selle pind oleks 15 mm madalamal topsi ülemisest servast.

Mittevõrdõlgsete vihihoidjatega kaubakaalude ja skaalakaalude asetuse õigsust määratakse kaalusamba külge kinnitatud loodi abil (joonis 14). Kaalude platvorm peab seejuures toetuma platvormi-



Joonis 14. Raskusloodi tasakaalustatud asend



Joonis 15. Vihilaua skeem:
1 — kaas; *2* — õõnsus

alustele kangidele kõigi nelja nurgaga. Kui kaubakaalusid ei saa horisontaalselt üles seada, võib raami nurkade alla asetada püsivad kiilud. Koormuseta kaubakaalud peavad olema tasakaalus. Neid tasakaalustatakse tareerimisraskuse abil, mis on ümberpaigutatav peakaalukangi lühema õla keermetatud osal, samuti ka vihilaua tareerimisõõnsuse (joonis 15) abil. Kui platvormi tasakaalunäitaja (kaalukeel, kaalunokk) jääb kõrgemale kui vihilaua oma, paigutatakse tareerimisraskus vihilauale lähemale; kui aga vihilaua tasakaalunäitaja jääb kõrgemale kui platvormi oma, toimub

nihutamine vastassuunas. Seejuures hoitakse ühe käega tasakaalunäitajaid, teisega aga pööratakse tareerimisraskust. Kui tareerimisraskus osutub kaalude tasakaalustamiseks mitteküllaldaseks, tuleb see paigutada keskmisse asendisse, avada vihilaua õõnsuse kaas ja suurendada või vähendada õõnsuses asetsevat raskust.

Seejärel viiakse kaalud tareerimisraskuse abil lõplikult tasakaalu. Nihutatav viht peab tasakaaluseisus asetsema nullpunktis.

Osutikaubakaalude asetuse õigsus määratakse kindlaks neil oleva vesiloodi abil.

Kaalude kasutamine

Enne kaalumist tuleb veenduda, kas koormuseta kaalud on tasakaalus. Kui kaalud ei ole tasakaalus, tuleb tasakaal taastada. Selleks tuleb harilikel lauakaaludel, milledel ei ole tareerimiskambrit, maha võtta kaalukausid ja nende alused ning kange puhastada. Kinnistel ja harilikel tareerimiskambriga lauakaaludel tuleb reguleerida kaaluplatvormide all asuvates tareerimiskambrites olevat ballasti (ära võtta või juurde panna). Samuti tuleb tareerimisabinõude abil reguleerida osutilauakaalusid (pärast vesiloodi järgi tasakaalustamist) ja kaubakaalusid.

Kaalud peavad säilitama oma tasakaalu koormuseta olekus kogu nendega töötamise aja jooksul. Kui kaalude tasakaal on rikutud ja töökohal pole seda võimalik taastada, tuleb sellised kaalud viivitamatult kasutamiselt ära võtta ja anda parandamiseks töökotta.

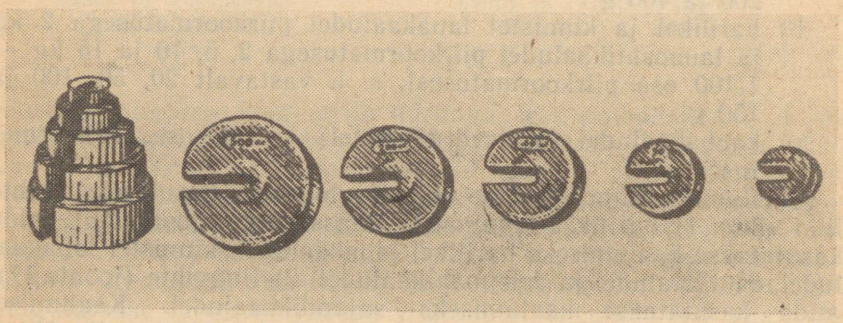
Kaalusid ei tohi koormata üle neile määratud piirkoormatuse. Samuti ei tohi kaaluda koguseid alla järgmiste normide:

a) harilikel ja kinnistel lauakaaludel piirkoormatusega 5, 10 ja 20 kg — 1/50 osa piirkoormatusest, s. t. vastavalt 100, 200 ja 400 g;
b) harilikel ja kinnistel lauakaaludel piirkoormatusega 2 kg ja lauaosutikaaludel piirkoormatusega 2, 5, 10 ja 15 kg — 1/100 osa piirkoormatusest, s. t. vastavalt 20, 50, 100 ja 150 g;
c) kaubakaaludel (mittevõrdõlgsetel) — 1/20 osa piirkoormatusest.

Kaalumine toimub vihtide abil. Kaalumiseks kasutatakse kahte liiki vihte: 1) harilikke tehnilisi III klassi vihte (joonis 16), mida kasutatakse kaalumiseks harilikel lauakaaludel, kinnistel lauakaaludel, osutikaaludel ja detsimaalkaaludel; 2) tingvihte (joonis 17), mida kasutatakse kaalumiseks sajandikkaaludel. Kaalumisel tuleb tingimata kasutada vastavale kaalude tüübile ettenähtud



Joonis 16. Harilikud kaaluvihid



Joonis 17. Sajandikkaalude tingvihid

vihte. Tingvihtidel on märgitud mitte vihtide tegelik kaal, vaid tingkaal, s. t. kaal, mille nad suudavad tasakaalustada sajandikkaaludel.

Harilikke vihtisid valmistatakse kaaluga 1 g kuni 20 kg. Nende nomenklatuur on järgmine: 1, 2, 5, 10, 20, 50, 100, 200 ja 500 g; 1, 2, 5, 10, 20 kg. Vihid raskusega 5—20 kg on sangaga, 10 g kuni 2 kg vihid — peaga. Vihte valatakse malmist, kuid peaga vihte treitakse ka terasest. Korrosiooni eest kaitsmiseks terasvihte oksüdeeritakse või nikeldatakse. Numbrid ja tähed, mis näitavad vihtide kaalu, tehakse valatud vihtidel nende küljele reljeefsetena, treitud vihtidel aga pressitakse peasse. Valmistajatehase märk asub valatud vihtidel küljel, treitud vihtidel aga põhja all. Väikestel vihtidel (1 kuni 20 g) tehase märk tavaliselt puudub.

Harilikke vihtisid hoitakse kindlaksmääratud kohas kaalude juures kastides või aluspakkudel, tingvihtisid — kaalude vihihoidjal. Vihtisid ei lubata siduda kaalude külge ega omavahel kokku, samuti ei lubata neid kasutada mingiks muuks otstarbeks peale kaalumise, näiteks naelte löömiseks jms.

Kaalutav aine ja vihid tuleb kaalukausile (platvormile) asetada ettevaatlikult, löökideta, kusjuures kaalutav aine peab platvormil (kausil) asetsema võimalikult ühtlaselt. Kaalumine on õige siis, kui enne tasakaalustamist on toimunud vähemalt kahekordne kaalukangi võnkumine (kaks-kolm korda ühele ja teisele poole). Raskeid esemeid (tünne jms.) tuleb paigutada kaubakaalude platvormile kaldsilla (trampliini) abil, mille ülemine äär ulatub kaaluplatvormi tasapinna vastu.

Kaalude hooldamine

Kaalud ja vihid tuleb hoida korras ning puhtana. Neile langev tolm ja mustus tuleb eemaldada õhukese riidega ning kuiva harja või pintsliga. Kui tekib roostet, tuleb see viivitamatult eemaldada bensiinis niisutatud riidelapiga hõõrudes ja seejärel kuiva riidelapiga kuivaks pühkides. Oksüdeerumise vältimiseks tuleb malmist harilikke ja tingvihte vajaduse järgi hõõruda masinaõliga ja pärast seda kuivaks pühkida.

Toiduainete kaalumiseks kasutatavate kaalude platvormid ja kaalukausid tuleb iga päev kuuma vee, seebi ja soodaga puhtaks pesta, pärast seda kuuma veega loputada ja riidelapiga kuivatada.

Mittevõrdõlgsete kaubakaalude ümberpaigutamisel suletakse isolaator ja sulgur ning hoitakse käepidemetest kinni selliselt, et kaalud on horisontaalasendis. Ratastega kaalusid tohib edasi

lükata ainult tasasel põrandal, asfaldil jms.; muudel juhtudel tuleb neid kandes teise kohta viia.

Iga päev tuleb enne ja pärast tööd kaalud tähelepanelikult üle vaadata ning puhastada. Perioodiliselt tuleb puhastada kaalude mehhanismi, eriti hoolikalt prismasid ja patju. Lahtised lauakaalud kattuvad mustusega eriti ruttu. Seetõttu tuleb neid iga päev õhukese riide ning kuiva pehme harja või pintsliga puhastada. Puhastamiseks on keelatud kasutada niisuguseid materjale, mis võivad kaalusid vigastada ja vihtide kaalu vähendada (liivapaber jmt.). Kaalusid ei tohi õliga määrida, sest see soodustab nendele mustuse tekkimist. Lauakaalude täielikuks puhastamiseks võetakse nad lahti, mida tuleb teha väga tähelepanelikult ja õiges järjekorras. Kui detailid segamini aetakse ja mõni neist kokkupanekul ei satu õigele kohale, on kaalud töötamiseks kõlbmatud. Sajandikkaalude puhastamiseks on küllalt vihilaua ja platvormi äravõtmisest. Platvormi eemaldamiseks tuleb sajandikkaaludel avada isoliir ja see üheaegselt kahelt poolt üles tõsta. Pärast puhastamist tuleb platvorm väga ettevaatlikult kohale asetada, nii et see oma jalgadega toetuks kiikuvate rõngaslülide (pannalde) kõrgematele osadele.

Kaalu- ja mõõdumajanduse järelevalve

Kaalu- ja mõõdumajanduse kohta Eesti NSV-s on ENSV Kaubandusministeeriumi poolt 22. aprillil 1961 välja antud «Kaubandus- ja ühiskondliku toitlustamise ettevõtete mõõtude ja mõõteriistade kasutamise eeskirjad». Kaalusid kontrollivad NSV Liidu Ministrite Nõukogu juures asuva Standardite, Mõõtude ja Mõõteriistade Komitee asutused ja teised selle komitee organites registreeritud ettevõtted, asutused ning organisatsioonid, vastavalt komitee juhendile nr. 12—58. Leivatööstustes võib kasutada ainult NSV Liidu Ministrite Nõukogu juures asuva Standardite, Mõõtude ja Mõõteriistade Komitee poolt kasutamiseks lubatud kaalusid, mõõte ja mõõteriistu, mis peavad olema varustatud inventarinumbritega ja antud teatud kindlate töötajate (meistri, tootmisjuhataja jt.) hoole alla. Nimetatud isikud peavad tundma mõõtude ning mõõteriistade ekspluateerimise ja hooldamise eeskirju ning teadma nende kontrollimise ja tembeldamisele andmise tähtaegu. Mõõteriistadel rikete avastamisel tuleb nendest viivitamata teatada ettevõtte direktorile (juhatajale) või töötajale, kes teostab alatist kontrolli mõõtude ja mõõteriistade õige kasutamise üle. Leivatööstuse juhataja (direktor) on vastutav leivatööstuses kasu-

tamisel olevate mõõtude ja mõõteriistade seisundi ja õige kasutamise eest ning on kohustatud organiseerima süstemaatilist järelevalvet selle üle. Igas leivatööstuses peab olema ettevõtte juhataja poolt määratud isik, kes vastutab mõõdumajanduse seisundi eest.

Kõikide kaalude juures, millel kaalumine toimub vihtide abil, peab olema vajalik komplekt vihte. Kõik kaalud ja mõõteriistad registreeritakse kehtestatud vormi kohases žurnaalis, mis asub ettevõtte juhataja juures.

Mõõtude ja mõõteriistade kohta kehtivate eeskirjade mittetäitmises süüdi olevaid isikuid karistatakse (trahv, administratiivkaristus kuni töölt vallandamiseni, kohtulikule vastutusele võtmine). Kaalud ja teised mõõteriistad peavad olema riiklikult kontrollitud ja tembeldatud NSV Liidu Ministrite Nõukogu juures asuva Standardite, Mõõtude ja Mõõteriistade Komitee organite poolt.

Kontrolltemplid lüüakse kaaludel BHO kaalukangile ja kaalukaussidele, kaaludel BH3 — metallkesta ühele küljele, kaaludel BHЦ — plommile, kaubakaaludel — peakaalukangile ja skaala nihutatavale vihile. Templi aegumist saab kontrollida templis märgitud aastaarvu kahe viimase numbri järgi. Valatud vihtidel lüüakse kontrolltemplid spetsiaalsele metallkorgile, mis surutakse vihi sisse; treitud vihtidel lüüakse templid vahetult vihi pinnale või korgile.

Seadusega on keelatud kasutada (kuuluvad kohustuslikule kõrvaldamisele) kaalusid, kaaluvihte jt. mõõte ja mõõteriistu, kui nad:

a) ei ole õiged;

b) ei ole korras (sealhulgas ka mustad);

c) ei oma kehtivaid kontrolltempleid või tunnistusi selle kohta;

d) ei ole kontrollitud leivatööstuse enda või kõrgema kooperatiivorgani poolt kehtestatud tähtaegadel.

Leivatööstuses endas määratakse riiklikuks kontrollimiseks esitamise tähtajad olenevalt mõõtude ja mõõteriistade kasutamise määrast sellise arvestusega, et nad oleksid alaliselt õiged ja töökorras. Laua- ja kaubakaalusid ning vihte peab esitama riiklikule kontrollile mitte harvem kui üks kord kahe aasta jooksul.

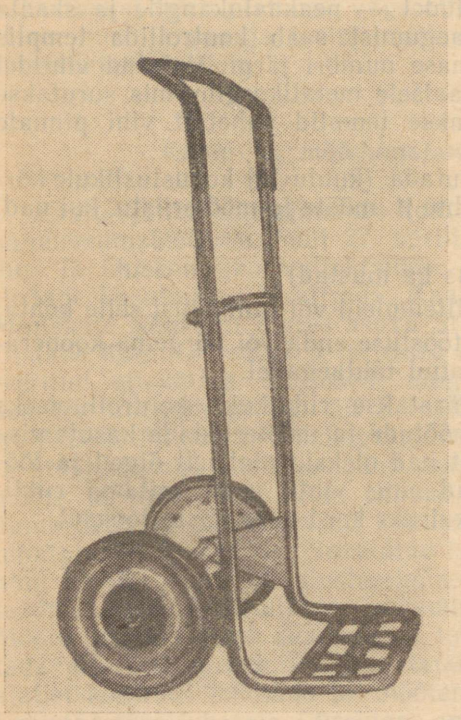
4. SISSESEADE JAHU TÖÖSTUSESISESEKS TRANSPORTIMISEKS. JAHUSÕELUMISMASINAD

Jahu tööstusesisene transportimine

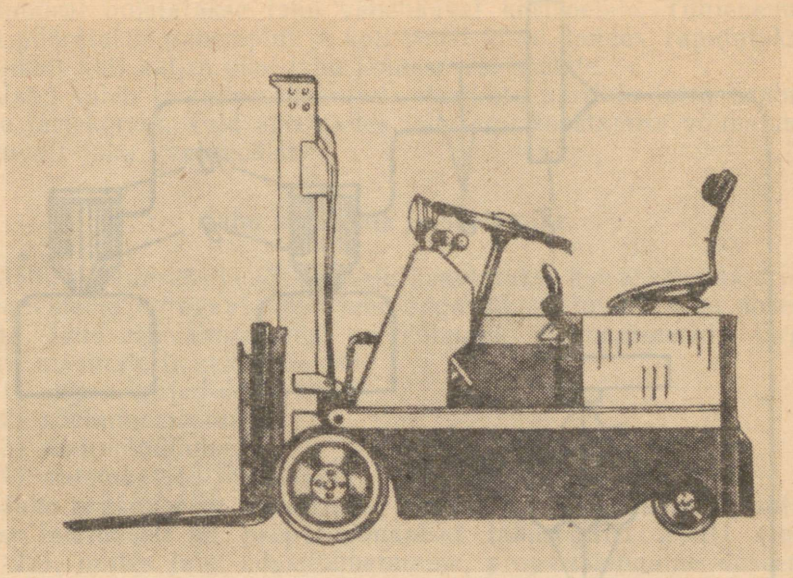
Jahu tööstusesisese transportimise sisseseade valik oleneb leivatööstuse tootmise mahust, ruumide paigutusest ja jahu säilitamise viisist (kottides või taarata, spetsiaalsetes jahupunkrites). Jahu säilitamisel kottides kasutatakse väiksemates leivatööstustes sisetranspordivahendina lihtsat kaherattalist käsikäru (joonis 18), suuremates tööstustes — elektriveokeid (joonis 19).

Kui jahu leivatööstuses hoitakse taarata, spetsiaalsetes hoidlates, toimetatakse seda tehasesiseselt edasi torustiku abil, mehhaaniliste abinõudega (transportöörid, lint-kopptransportöörid, kett- transportöörid jms.) või pneumaatilisel teel (joonis 20).

Pneumaatilisel teel jahu edasitoimetamine seisneb selles, et õhurõhu (ala- või ülerõhu) abil kantakse jahu torustiku kaudu



Joonis 18. Käsikäru TГМ-I



Joonis 19. Akumulaatorveok 4004

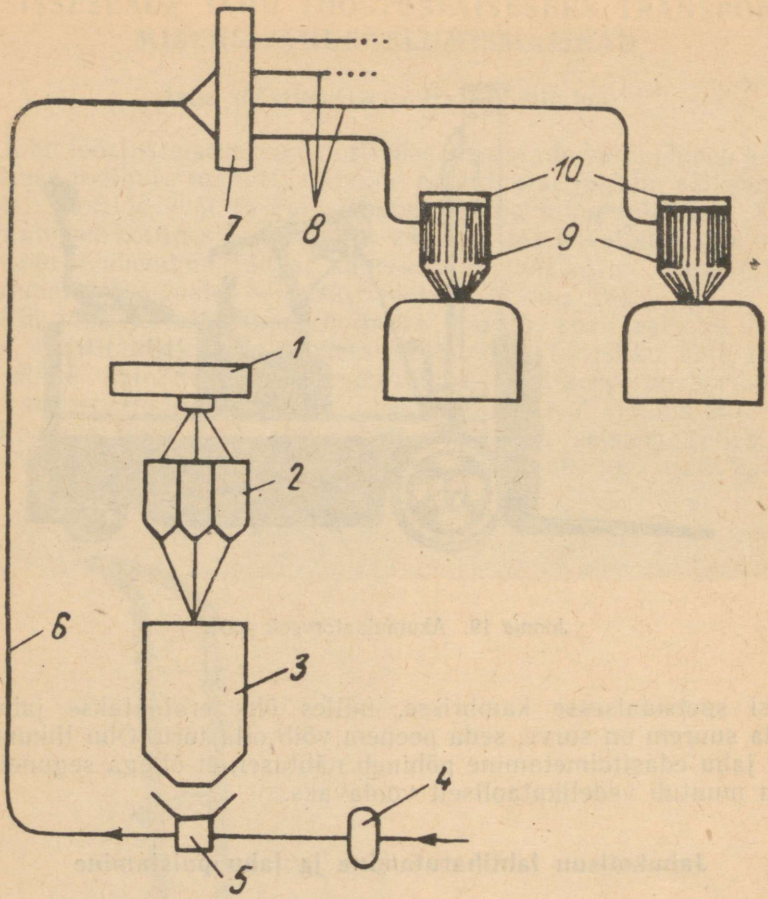
edasi spetsiaalsesse kambrisse, milles õhk eraldatakse jahust. Mida suurem on surve, seda peenem võib olla toru. Õhu liikumise abil jahu edasitoimetamine põhineb nähtusel, et õhuga segunenud jahu muutub vedelikutaoliselt voolavaks.

Jahukotisuu lahtiharutamine ja jahu puistamine

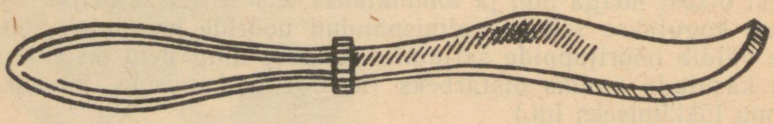
Jahukotte tuleb lahti harutada nii, et taignasse satuks sanitaarselt puhas jahu ja et kotte ei vigastataks. Enne kotisuu lahtiharutamist pühitakse jahukott harjaga tolmust puhtaks. Kotisuu õmblus harutatakse lahti erilise noaga (joonis 21).

Nöör, millega kotisuu on kinni õmmeldud, lõigatakse kotisuu ühest otsast noaga läbi ja tõmmatakse teisest otsast välja. Nööriotsad kogutakse selleks valmispandud nööride kogumise nõusse. See väldib nöörijuppide sattumise jahusse ning neid on võimalik ära kasutada muuks otstarbeks (kottide paikamiseks, barankade kimpu lükkimiseks jm.)

Pärast kotisuu avamist kergitatakse kotti alumisest otsast ning puistatakse jahu jahusegamismasina või sõela kolusse. Käsitsi



Joonis 20. Jahu tehasesisese pneumaatilise transportimise skeem:
1 — jahusõel (burat); *2* — jahuhoidlad jahusortide viisi koos doseerimisseadmetega; *3* — jahu segamise seade; *4* — kompressor; *5* — toiteseade; *6* — torustik jahu pneumaatiliseks edasitoimetamiseks; *7* — jaotusseade; *8* — torud jahu pneumaatiliseks transportimiseks taignasegamismasinate juurde; *9* — taignasegamismasinate kohal asuvad jahukolud; *10* — filtrid



Joonis 21. Kotisuu lahtiharutamise nuga

sõelumisel puistatakse jahu vähehaaval käsisõelale. Tühjenenud kott pööratakse pahempidi ja koti suust kinni hoides raputatakse hoolikalt koti küljes olev jahu kolüsse või sõelale.

Jahu tuleb tootmises kasutada üksikute partiide lattu saabumise järjekorras, kuid arvestades jahusegu koostamise võimalust, sõltuvalt jahu kvaliteedist.

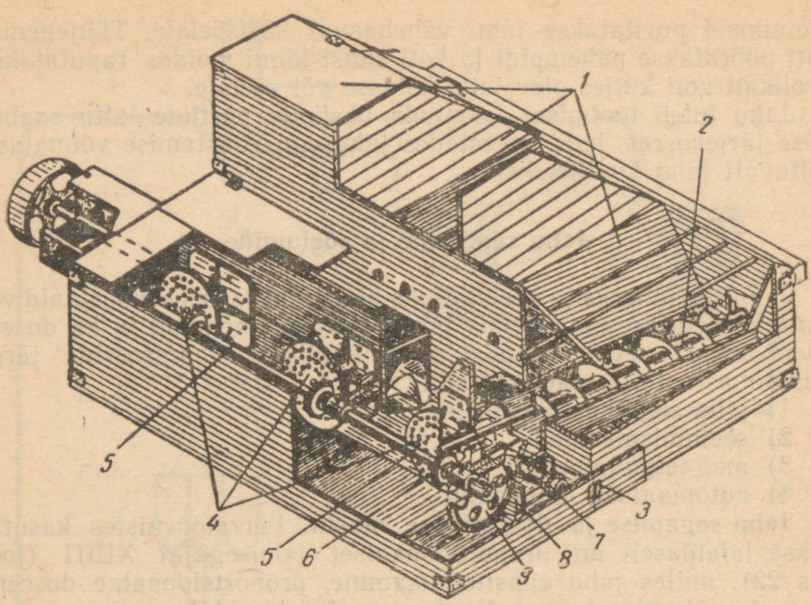
Jahu segamine ja sõelumine

Jahu segamiseks ja sõelumiseks kasutatakse kas erimasinaid või komplektseid agregaate, mis jahu segavad, sõeluvad ja ka doseerivad. Jahu ettevalmistamist on võimalik mehhaniseerida järgmiste masinate ja seadmete abil:

1) jahu segajad-dosaatorid;
2) sõelumismasinad;
3) magnetpüünised;
4) automaatsed jahukaalud.

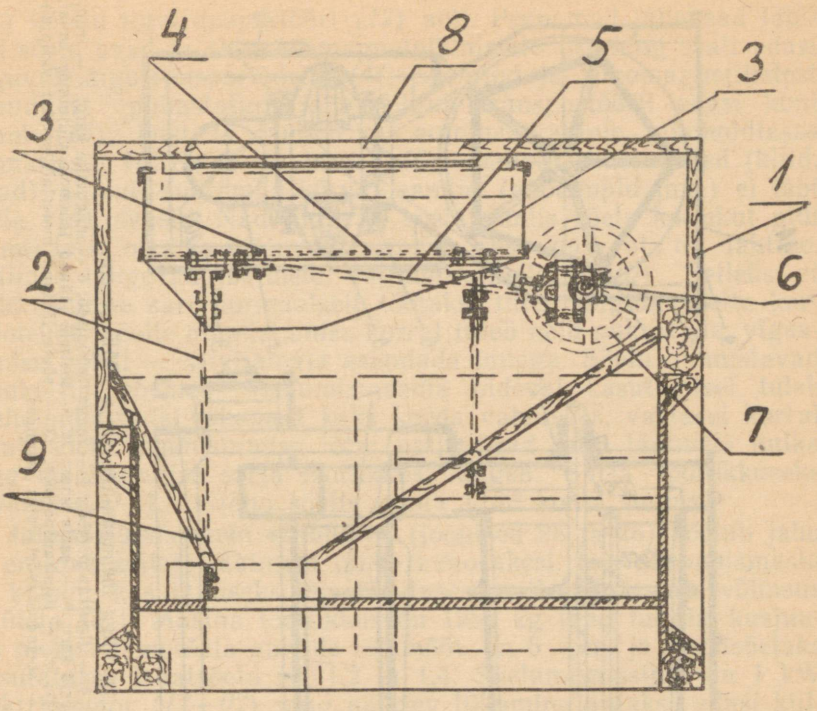
Jahu segamise ja doseerimise masin. Leivatööstustes kasutatakse laialdaselt nn. proportsionaalset jahusegajat ХШП (joonis 22), milles jahu edasitoimetamine, proportsionaalne doseerimine ja segamine toimub tigutransportööride abil.

Jahusegaja ХШП abil on võimalik kokku segada kuni kolm jahusorti, sest masinal on kolm salve (*1*). Selleks et jahu puistamisel kotid ei satuks tiguvõlli vahele, on salve paigutatud metallrestid. Iga salve põhjas asub paremale poole pöörlev tiguvõll (*2*). Kolmest salvest tiguvõllide poolt edasikantav jahu satub koguvale tigutransportöörile (*3*), mis segab jahu ja ühtlasi toimetab selle edasi kas sõelumismasinasse või sõelumismasinat toitvasse seadmesse, näiteks elevaatorisse. Tiguvõllide (*2*) pöörlemise kiirust on võimalik reguleerida ketastes (*4*) asetsevate kontsentriliselt paiknevate kolme rea aukude abil sel teel, et vedaja võllil (*5*) asuvat hammasratast (*6*) on võimalik nihutada ketaste (*4*) sisemise, keskmise ja välimise ringi aukudesse. Kui hammasratas (*6*) hambub ketta (*4*) sisemise ringi aukudesse (kus auke on vähem kui keskmises ja välimises ringis), paneb hammasratas tiguvõlli (*2*) kiiremini pöörlema. Ja vastupidi, kui hammasratas hambub ketta keskmise või välimise ringi aukudesse (kus vastavalt auke on rohkem), aeglustub tiguvõlli pöörlemine. Tiguvõlli pöörlemise kiirenemisega kaasneb jahu kiirem edasitoimetamine. Ja ümberpöördult, kui tiguvõll pöörleb aeglasemalt, aeglustub ka jahu edasitoimetamine. Niiviisi on võimalik salvedes olevate tiguvõllide pöörlemise kiirust reguleerides segada (doseerida) jahusorte erinevas vahekorras.



Joonis 22. Proportsionaalse jahusegaja ХШП skeem:
1 — salved; *2* — tiguvõll; *3* — tigutransportöör; *4* — kettad; *5* — vedaja võll; *6* — hammasratas

Jahusõelumismasinad. Sõelumisel pannakse pude materjal (jahu, suhkur jt.) sõela suhtes liikuma. Sõelast lähevad läbi selle avadest peenemad osakesed, kuna jämedamad osakesed jäävad sõelale. Sõelumise abil saab jahust eraldada kotipaelu, teratükikesi, jämedamaid kliiosakesi jms. Sõelumisega kaasneb üheaegselt sõelutava materjali laialipuistamine ja läbiõhutamine, mis hiljem (käärimisel) mõjub hästi pärmiseente paljunemisele eeltaignas ja taignas. Sõelale tuleb jahu ette anda õhukese kihina. Jahukiht peab sõelal edasi liikuma aeglaselt, sest ainult siis toimub täielik sõelumine. Sõelumismasina peamiseks osaks on sõel, mis võib olla metallist (metallsõel) või siidist (siidsõel). Kuna leivatööstuses on sõelumine kontrolliva iseloomuga, kasutatakse seal metallsõelu, mis on suuremate avadega kui siidsõelad. Sõelumismasinad on kas liikuvate või liikumatute sõeltega. Viimasel juhul pühitakse jahu läbi sõela kas harjade või labade abil (jahusõel «Pioneer»). Liikuvad sõelad on kas pöörlevad (burat tüüpi) või rappuvad (taraar tüüpi ja käsisõelad).

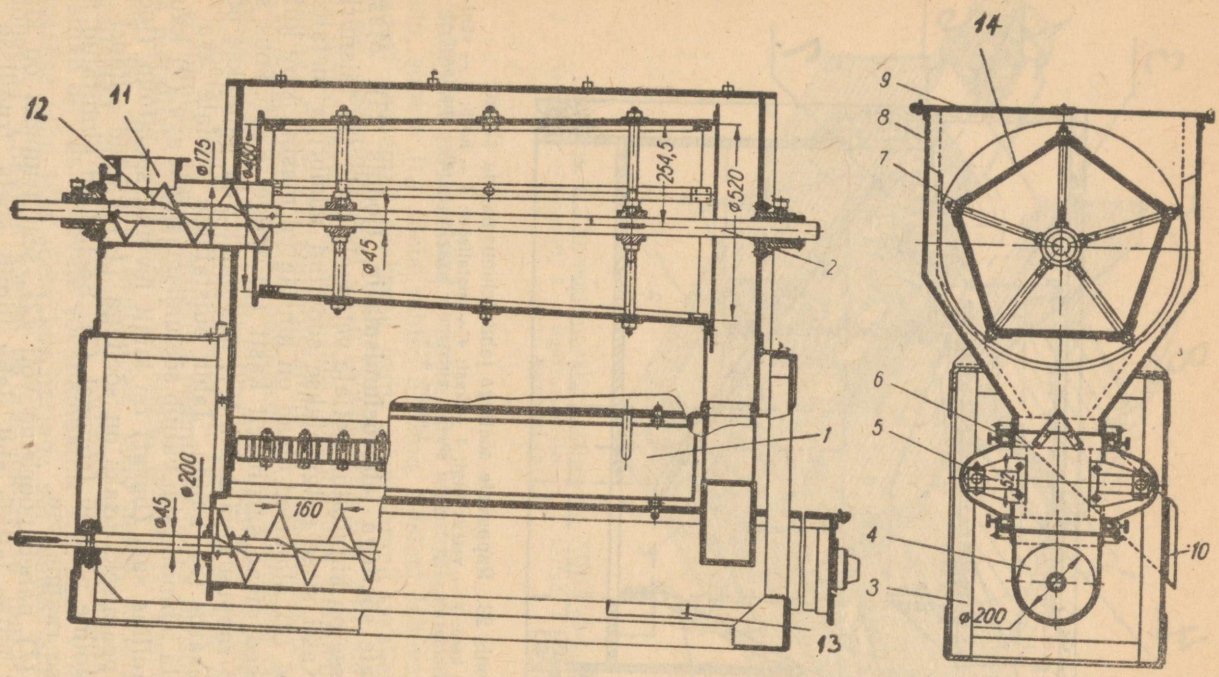


Joonis 23. Rappuvate sõeltega jahusõelumismasina skeem:
1 — masina kere; *2* — vetruv tugi; *3* — kast; *4* — metallsõel; *5* — hoob; *6* — väntvõll; *7* — rihmaratas; *8* — jahu sõelale puistamise ava; *9* — jahu masinast väljumise ava

Rappuvate sõeltega jahusõelumismasin (joonis 23). Masina kere (*1*) sisse on kinnitatud neljale vetruvale toele (*2*) täisnurkne kast (*3*). Kasti sisse paigutatakse soovitud numbriga metallsõel (*4*). Tugede (*2*) alumised otsad on kinnitatud masina kere külge, kuid ülemised otsad šarniirselt kasti (*3*) külge. Kasti koos sõelaga paneb rappuma väntvõll (*6*), mis omakorda pannakse pöörlema rihmaratta (*7*) kaudu. Jahu puistatakse sõelale ava (*8*) kaudu. Sõela läbinud jahu väljub sõelumismasinast ava (*9*) kaudu.

Mehhaaniline sari (burat) on laialt levinud sõelatüüp (joonis 24). Selle peamiseks osaks on sõeltega (*14*) kaetud silindri- või püramiiditaoline pöörlev trummel (*7*). Sõelad on kinnitatud äravõetavatesse raamidesse.

Trumli (*7*) paneb pöörlema võll (*2*), sest trummel on kinnitatud võlli külge lattide abil. Jahu liigub sõela trumlisse ava



Joonis 24. Püramiidse trumliga mehhaaniline sarja PMK skeem:

1 — magnetkarbi kaas; *2* — võll; *3* — sarja alusraam; *4* — tigutransportöör; *5* — magnetpüünised; *6* — magnetite karp; *7* — trummel viie äravõetavasse raami kinnitatud sõelaga; *8* — sarja kere; *9* — sarja kaas; *10* — sõeltele jäänud jäätmete väljumise kanal; *11* — ava sõelutava materjali (jahu) sarja juhtimiseks; *12* — tigutransportöör; *13* — sõela läbinud materjali sarjast väljajuhtimise ava; *14* — sõelad äravõetavates raamides

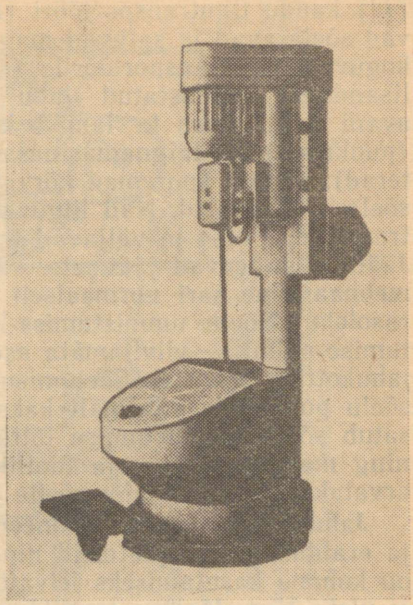
(*11*) kaudu tigutransportööri (*12*) abil. Peenemad jahuosad läbivad sõela avad ja satuvad magnetpüünistele (*5*) ning sealt edasi koguvale tigutransportöörile (*4*). Sõelutud ja ferromagnetilistest lisanditest puhastatud jahu liigub transportööril edasi kuni avani (*13*), kust ta langeb kas automaatkaalule, jahuhoidlasse (punkrisse) või taignamasinasse. Jämedamad jahuosakesed (kliid, terad), samuti suuremad kõrvallisandid (nöörijupid jms.) ei läbi sõela (*14*) avasid. Nad liiguvad sõelatrumlis sõela kallakut pidi trumli teise otsa ja väljuvad trumlist, sest selle ots on lahtine. Jäätmed langevad jäätmete väljumiskanalisse (*10*). Selleks et mehhaaniline sari normaalselt töötaks, tuleb jälgida sõelte korrasolekut. Sõelte ummistumise korral tuleb neid puhastada, vigastumise puhul — viivitamata asendada uutega. Sõelu ummistavad jahukottide ebemed. Sõelumismasina pideval kasutamisel tuleb sõelu puhastada vähemalt kaks korda vahetuses, vastasel korral satub sõelte ummistumise tõttu palju head jahu jäätmete hulka ning mehhaanilise sarja tootlikkus langeb. Sarja tootlikkuseks arvatakse 1—1,5 t jahu sõelte pinna 1 m² kohta tunnis.

Jahusõelumismasin «Pioneer» (joonised 25 ja 26) sõelub jahu ja eraldab sellest jäätmeid ning rauaosakesi. See sõelumismasin on kohane kasutamiseks leivatööstuses, mille ööpäevane võimsus ei ületa 15 t. Masina tootlikkus on 1250 kg jahu tunnis, kusjuures plekist jämesõela aukude läbimõõt on 6 mm ja peensõelaks kasutatakse traatsõelu nr. 1,2 ja 1,4. Sõelumismasinal on 1 kW elektrimootor (*17—02*) ning pöörlev liikumine antakse edasi kiilrihma (i_1) ja hammasajami (i_2) abil.

Jahu sõelumist illustreerib joonisel 26 esitatud skeem, kus jahu liikumise teekond on märgitud tavaliste noolekestega ja jäätmete teekond kahe otsaga noolekestega.

Jahu kallatakse toitepunkrisse (*1*), kust ta labade (*2*) abil suunatakse transportööri samba alumises osas asuva ava kaudu vertikaalsele tigutransportöörile (*13*). Transportöör tõstab pöörleva tigukeerme abil jahu sõelumispesasse (*5*), kus toimub jahu kahekordne sõelumine.

Algul sõelutakse jahu läbi liikumata jämesõela (*14*). Jämesõel, mis ümbritseb tigutransportööri ülemist osa silindrikujulise ümbrisena, eraldab jahust jämedamad osakesed (jäätmed). Jämesõela läbinud jahu haaratakse tigutransportööri võllilé kinnitatud pöörleva püst- ja kaldlabadega varustatud sõeluja trumli (*12*) poolt, mis paneb jahu pöörlema. Kuna pöörleva sõeluja trumlit ümbritseb omakorda sõelumispea silindriline kere, mille eesmine pool on terasplekist, kuid tagumiseks pooleks on peensõel (*15*), paisatakse jahu tsentrifugaaljõu mõjul läbi peensõela ja jahu langeb



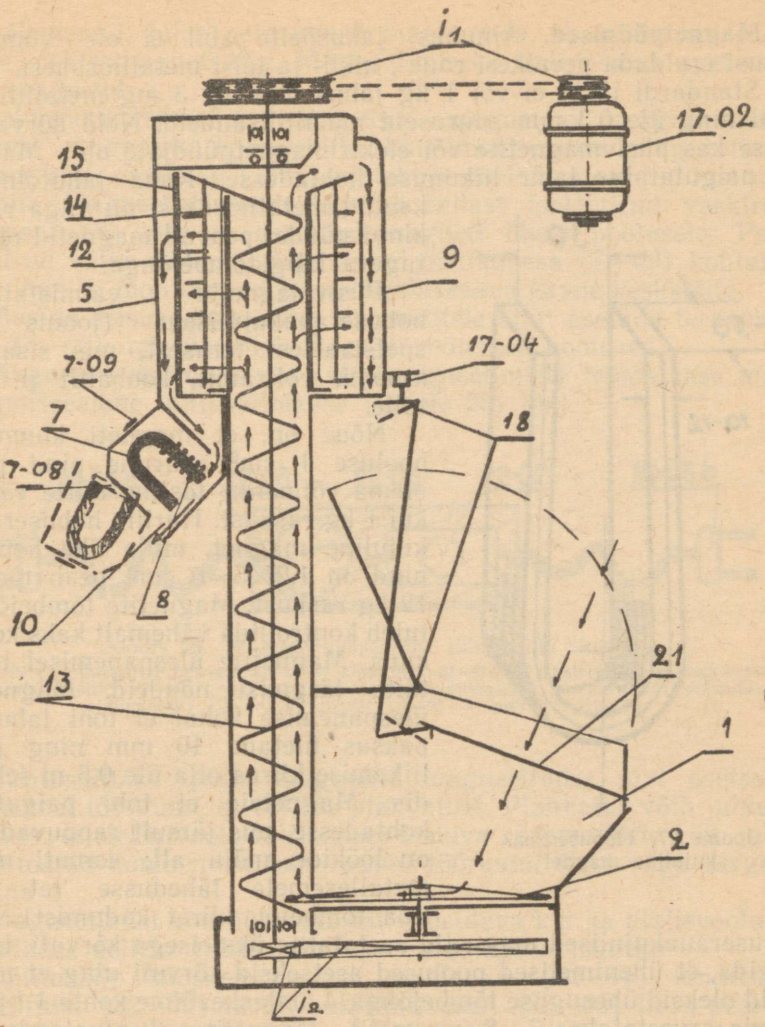
Joonis 25. Jahusõelumismasin «Pioneer»

väljalaskjasse (*10*), mille kallakpinda mööda libisedes ta läheb magnetite (*7*) alt läbi. Magnetid eraldavad jahust ferromagnetilised lisandid ja läbisõelutud ning puhastatud jahu väljub masinast jahu väljalaskeava kaudu.

Jämesõela poolt kinnipüütud jäätmed tõstab tigutransportöör läbi sõeluja trumli koonusekujulises kaanes asuva augu kaane pealispinnale. Sealt paisatakse jahujäätmed tsentrifugaaljõu mõjul sõelumispea seinas asuva ava kaudu jäätmete püstkanalisse. Sõelu tuleb perioodiliselt puhastada, sest nende ummistumise korral satub ka osa jahu jäätmete püstkanalisse. Magneteid saab puhastada, kui avada jahu väljalaskeava kaas.

Jämesõelast läbi tulnud, kuid peensõela poolt kinnipüütud jäätmed tõstetakse sõeluja trumli kaldlabade poolt üles ja paisatakse läbi sõelumispea seinas asuva ava jäätmete kanalisse.

Sõelumismasinat «Pioneer» teenindava personali töö ohutuse tagab elektriblokeering. Masinat saab käivitada ainult siis, kui kohal on jahupunkri kaitserest (*21*) ja välissõela kate (*9*), sest ainult sel juhul lülitab blokeeringu kangide süsteem (*18*) kokku piirdelüliti (*17—04*).



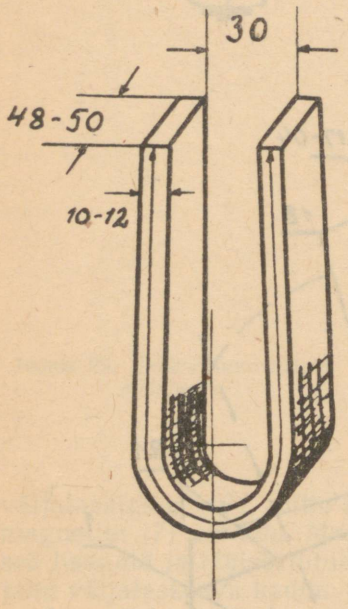
Joonis 26. Jahusõelumismasina «Pioneer» skeem:

1 — toitepunker; *2* — laba; *5* — sõelumispea; *7* — magnet; *8* — vasktraadist pool; *9* — välissõela kate; *10* — jahu väljalaskja; *12* — sõeluja trummel; *13* — tigutransportöör; *14* — jämesõel; *15* — peensõel; *18* — blokeeringu kangide süsteem; *21* — jahupunkri kaitserest; i_1 — kiilrihm; i_2 — hammasajam; *7—08* — teraplaadike; *7—09* — pistikupesa; *17—02* — elektrimootor; *17—04* — piirdelüliti.

← jahu teekond, ←← jäätmete teekond

Magnetpüünised. Ainuüksi jahusõelte abil ei ole võimalik jahust eraldada peenikesi raua-, nikli- ja teisi metalliosakesi.

Standardi järgi ei või 1 kg jahus olla üle 3 mg metallilisandeid ning üle 0,3 mm suuruseid metallilisandeid. Neid kõrvaldatakse kas püsivmagnetite või elektrimagnetpüüdjate abil. Magnetid paigutatakse jahu liikumise kohtadesse. Kuna jahutolmuga kaetud metalliosakesi on väga raske kinni püüda, peavad magnetid olema tugeva külgetõmbejõuga.



Joonis 27. Hobuserauakujuline magnet

Püsivmagnetid valmistatakse hobuserauakujulisena (joonis 27) spetsiaalsest terasest, mis sisaldab kroomi, volframit, koobaltit jt. metalle.

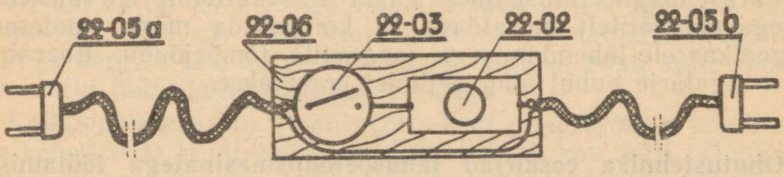
Nõue on, et magneti kummagi pooluse 1 cm^2 suurune pind peab olema võimeline tõstma mitte vähem kui 1 kg raskust. Harilik hobuserauakujuline magnet, mille ühe pooluse pind on $1{,}2 \times 5 = 6$ cm^2, peab tõstma 12 kg raskust. Magnetite tõmbejõudu tuleb kontrollida vähemalt kaks korda kuus. Magnetite ülespanemisel tuleb täita järgmisi nõudeid. Magnetite ülespanemise kohal ei tohi jahukihi paksus ületada 10 mm ning jahu liikumise kiirus olla üle 0,5 m sekundis. Magneteid ei tohi paigutada kohtadesse, mis järsult rappuvad või on löökide mõju all; samuti mitte metallesemete lähedusse (et vältida tõmbejõu kiiret kadumist). Kui hobuserauakujulised magnetid asetatakse üksteisega kõrvuti, tuleb jälgida, et ühenimelised poolused asetseksid kõrvuti ning et magnetid oleksid ühesuguse tõmbejõuga. Läbilaskevõime kohta 1 t jahu tunnis arvestatakse 7—8 magnetit. Magnetite ekspluateerimisel tuleb kinni pidada nende hooldamise juhenditest. Valvelukksepp on kohustatud puhastama magneteid mitte harvem kui üks kord vahetuses, kasutades vaskplaati või karmi jõhvharja. Metallipuru korjatakse kokku ja antakse üle leivatööstuse laboratooriumile. Magnetite tõmbejõu säilitamiseks tuleb nendega ümber käia väga hoolikalt. Neid ei või kontrollida löömisega, põrutamisega ega üksteise vastu hõõrumisega. Kui mõnel põhjusel magnetite tõmbejõud

on vähenenud, tuleb neid uuesti magneetida, asetades nad tugevasse elektromagnetvälja. Magneetimiseks kasutatakse spetsiaalseid seadmeid.

Jahusõelumismasina «Pioneer» magneteid magneeditakse masina magnetite komplektile külgemonteeritud magneetimisseadme abil, vastavalt valmistajatehase poolt kaasaantud instruktsioonile. Magneetimisseade kujutab endast isoleeritud vasktraadist pooli (*8*), mis on asetatud magneti ühele poolusele. Pooli otsad on välja viidud ja ühendatud pistikupesa (*7—09*) kontaktidega, mis on monteeritud jahu väljalaskeava kaane keskkohta.

Masina seisuaegadel tuleb magnetitele alati asetada terasplaadike (*7—08*), mis ühendab magneti mõlemad poolused.

Magnetite magneetimist (järelmagneetimist) teostatakse magneetimisseadme lülituskilbikese (joonis 28) abil.



Joonis 28. Magneetimisseadme lülituskilbi skeem:
22—02 — sulavkaitse pesaga; *22—03* — kipplüliti; *22—05a* — elektrivõrgu seinapesasse pistetav pistik; *22—05b* — jahusõelumismasina pistikupessa pistetav või pikendusjuhtmetega ühendatav pistik; *22—06* — puidust aluslaud

Lülituskilbike peab magnetite magneetimise ajal asetsema väljaspool tööruumi, et vältida plahvatust. Plahvatus võib juhtuda seetõttu, et elektrivoolu lülitamisel tekkiva sädeme tõttu võib jahutolm teatud kontsentratsiooni puhul tööruumi õhus väga kergesti süttida.

Magneetimist võib teostada nii vahelduva kui ka alalisvooluga, ühendades selleks lülituskilbikese valgustusvooluvõrku.

Lülituskilp koosneb puidust aluslauale (*22—06*) kinnitatud kipplülitist (*22—03*) ja 6A sulavkaitsmest (*22—02*) koos pesaga.

Lüliti ja sulavkaitse on omavahel järjestikku ühendatud ja nende mõlemad vabad otsad on varustatud painduvate isoleeritud juhtmetega IIPO ($2\times1{,}5$ mm^2), mis lõpevad pistikutega (*22—05a* ja *22—05b*).

Kipplülitipoolne pistik (*22—05a*) pistetakse magneetimise ajaks vooluvõrgu seinapessa, sulavkaitsmepoolne pistik (*22—05b*) aga jahu väljalaskeava kaanel asuvasse pistikupessa (*7—09* joonisel 26). Vajaduse korral võib kasutada pikendusjuhtmeid pikkusega

kuni 50 m, kusjuures juhtme ristlõige ei tohi olla alla 1 mm^2 ja juhe peab olema hea isolatsiooniga.

Magnetite järelmagneetimist teostatakse lühiajalise, kuid võimsa magnetväljaimpulsi tekitamisega püsivmagnetitele. Impulss saavutatakse magnetkaarel asuvasse pooli (*8*) juhitud voolu momentaalse katkestamisega. Vool lülitatakse sisse magneetimisseadme lülituskilbikesel oleva kipplüliti abil. Läbides kipplüliti sisselülitamisel magneti pooluseid, sulatab vool silmapilkselt sulavkaitsme magneetimisseadme lülituskilbikesel, katkestab vooluringi ja tekitab sellega püsivmagnetitele võimsa magnetvälja.

Enne magneetimist tuleb magnetid jahust, tolmust ja mustusest puhastada, milleks ankur ära võetakse (kuid magneetimiseks tuleb ankur magnetitele paigutada).

Pärast magneetimist tuleb ankur ettevaatlikult kõrvalekeeramisega magnetitelt eemaldada ja kontrollida mõne raudeseme magnetkaarele lähendamisega magnetite tõmbejõudu. Ebarahuldava tagajärje puhul magneetimist korratakse.

Ohutustehnika eeskirjad jahusõelumismasinatega töötamisel

Sõelumismasinatega töötamisel tuleb täita antud masina kohta kindlaksmääratud ohutustehnika eeskirju.

Sõelumismasinaga «Pioneer» töötamisel on ette nähtud minimaalselt järgmiste ohutustehnika nõuete täitmine:

1) masinal võivad töötada ainult need isikud, keda on selleks instrueeritud;
2) enne töö algust tuleb veenduda masina korrasolekus vastavalt tehase instruktsioonile;
3) rikete puhul elektriseadmeis tuleb kohale kutsuda elektrimontöör, mehhaanilist laadi rikete puhul — remondilukksepp;
4) masina puhastamine selle töötamise ajal on keelatud;
5) masinal on keelatud töötada, kui rihmakaitse on eemaldatud;
6) on keelatud piirlüliti kontaktide lühistamine ja ilma kaitserestita ning peensõela kaitsekatteta töötamine;
7) masin peab olema kaitsemaandatud vastavalt nõuetele;
8) magneteid võivad magneetida ainult isikud, kes tunnevad elektriseadmete käsitsemist ja keda on vastavalt instrueeritud;

9) enne magneetimisseadme lülituskilbikese ühendamist elektrivõrguga tuleb tingimata kontrollida, kas kipplüliti on välja lülitatud;

10) lülituskilbikese ühendamisel tuleb elektrilöögi saamise vältimiseks ühendada esimeses järjekorras sõelumismasinapoolne pistik ja alles seejärel pista elektrivõrgupoolne pistik seinapesasse;

11) magneetimise lülituskilbike peab olema magnetite magneetimise ajal väljaspool tööruumi (mõnes jahutolmust vabas ruumis).

5. KOTIPUHASTUSMASINAD

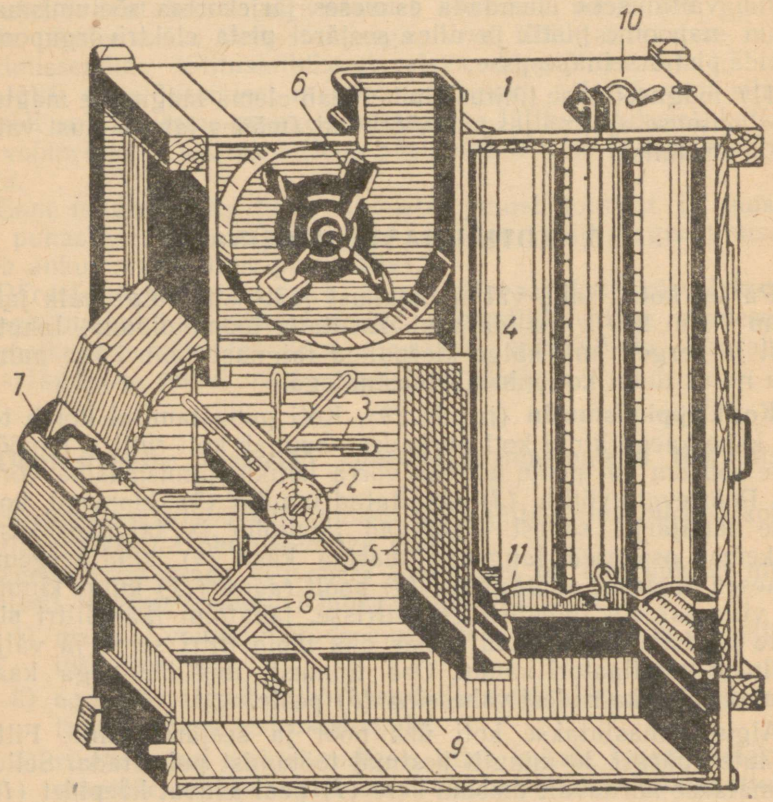
Pärast kotist jahu väljapuistamist jääb koti külge hulk jahutolmu (kuni 200 g), mida saab kasutada loomatoiduna. Jahutolmust ja kergelt koti külge kleepunud taignast saab kotte puhastada mitut tüüpi kotipuhastusmasinatega.

Kotikloppimismasin (joonis 29). Koti puhastamisel hoiab tööline kahe käega kinni koti nurkadest, suunab koti rulli (*7*) mööda mitte rohkem kui poole kotiosa võrra kotikloppimismasina võrele (*8*). Pöörlevale võllile (*2*) kinnitatud nuudid (3) klopivad kotti, mille tagajärjel sellest eralduvad jahutolm ja taignaosakesed. Raskemad osakesed langevad masina kasti (*9*), kuid kergemad osakesed imetakse ventilaatori (*6*) poolt raami (*11*) külge kinnitatud villasest või flanellriidest filtrisse, jahutolm jääb filtri sisemiste pindade külge, kuid puhas õhk läbib filtri seina ja väljub masinast ventilaatori kaudu. Osa tolmust, mis õhujoaga kaasa kistakse, jääb ka riidest vaheseina (*5*) peale.

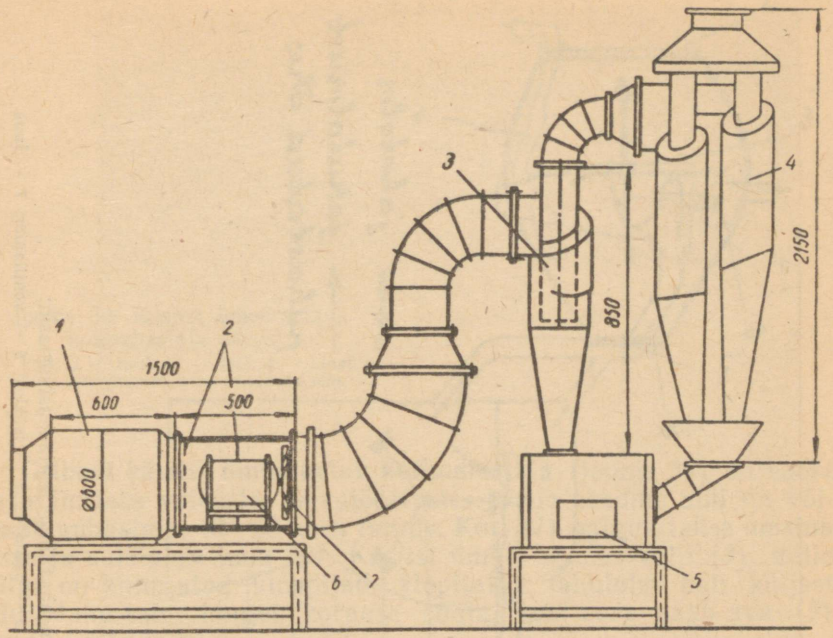
Algul puhastatakse koti üks pool ja seejärel teine. Filtrit (*4*) tuleb pärast 30 minutit kestnud töötamist puhastada. Selleks tõmmatakse korduvalt masina kere (*1*) peal asuvat käepidet (*10*), mis on nööri kaudu ühendatud filtri alumise servaga. Sellise raputamise tagajärjel kukub jahutolm filtri sisepindade küljest kasti (*9*).

Masinaga töötamisel tuleb jälgida, et filtri riie ja nuutide otsad oleksid terved. Jahu tuleb kastist õigeaegselt välja valada. Masinaga on võimalik puhastada kuni 260 kotti tunnis. Masinal on 0,7 kW võimsusega elektrimootor.

Kirjeldatud masinal on järgmised puudused: tekib liiga palju tolmu, kloppimine kulutab kotte ja jahutolmu kokkukogumine on tülikas.



Joonis 29. Kotikloppimismasina skeem:
1 — masina kere; *2* — võll; *3* — nuudid; *4* — filter; *5* — vahesein; *6* — ventilaator; *7* — rull; *8* — võre; *9* — masina kast; *10* — käepide; *11* — raam

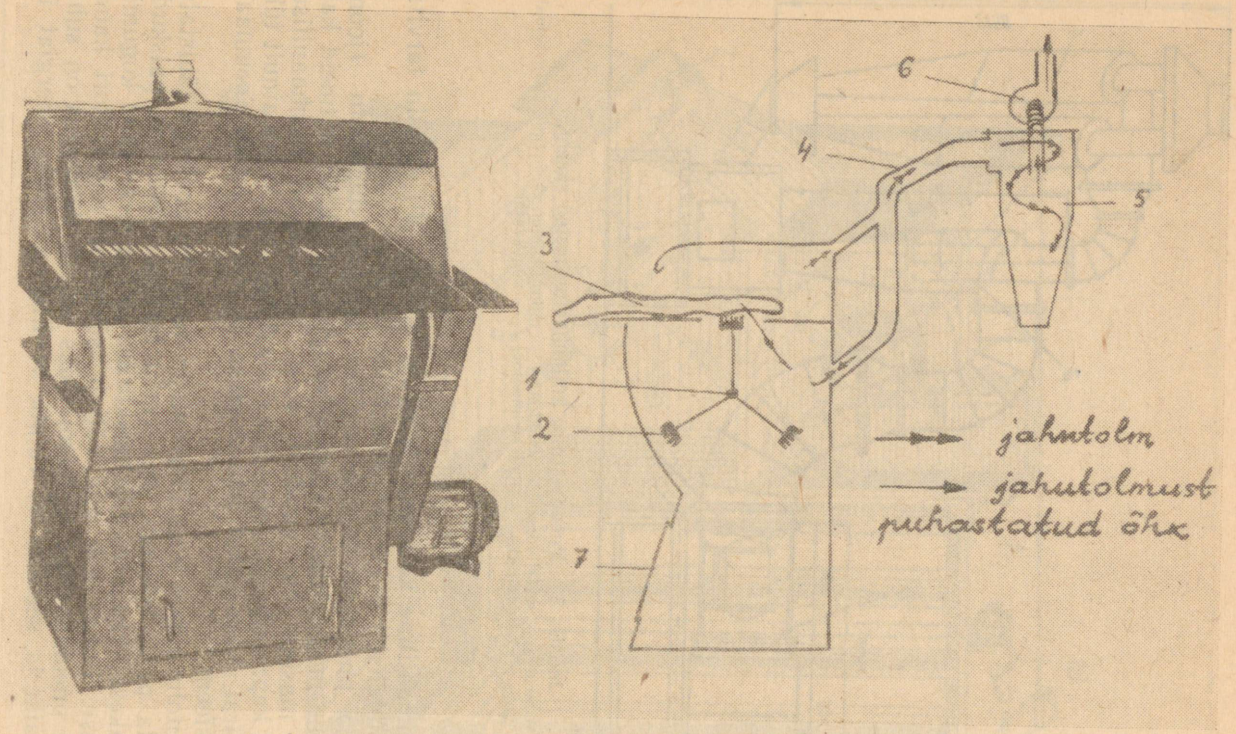


Joonis: 30. Pneumaatilise kotipuhastusmasina skeem:
1 — imemistoru; *2* — metallvõre; *3* — tsüklon; *4* — mikrotsüklon; *5* — luuk jahu eemaldamiseks; *6* — elektrimootor; *7* — ventilaator

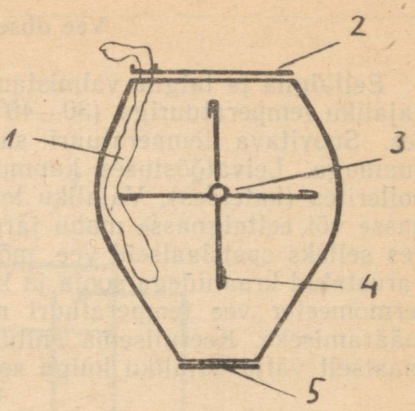
Pneumaatiline kotipuhastusmasin (joonis 30). Masin tarvitab tööks suhteliselt palju elektrienergiat ja õhku.

Valga pneumaatilis-mehhaaniline kotipuhastusmasin (joonis 31). Selle masinatüübi väljatöötamisel on välditud mitmeid kahe eelmise masinatüübi puudusi. Kotti puhastavad mehhaaniliselt pehmed kaproonharjad, mistõttu puhastatav kott kulub ainult tühisel määral, kuna jahutolmu ärastab ja kogub kokku pneumaatiline süsteem.

Jahutolm liigub koos õhuvooluga (skeemil nooltega tähistatud teekonda pidi) tsükloni, kus vastu tsükloni siseseina paiskudes jahuosakesed kaotavad liikumiskiiruse ja langevad jahu kogumise punkrisse. Puhas õhk aga väljub tsüklonist ventilaatori kaudu. Masina pneumaatilise süsteemi tööks vajalik õhukogus on suhteliselt väike ja seetõttu ei vajata ventilaatori tööks energiat üle 1 kW.



Joonis 31. Pneumaatilis-mehhaaniline kotipuhastusmasin:
1 — võll; *2* — kaproonhari; *3* — puhastatav kott; *4* — õhutoru; *5* — tsüklon; *6* — ventilaator; *7* — luuk



Joonis 32. Käsitsi ümberaetava kotipuhastaja skeem:
1 — kott; *2* — luuk; *3* — võll; *4* — kloppija; *5* — ava jahutolmu eemaldamiseks

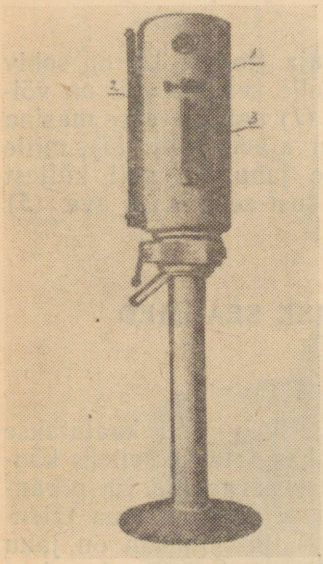
Gribovi käsitsi ümberaetav kotipuhastaja (joonis 32) on sobiv kasutamiseks väikestes leivatööstustes. Selle seadme abil on võimalik puhastada 40—50 kotti tunnis. Kott (*1*) paigutatakse masina sisse ja suletakse luuk (*2*). Käsitsi ümber ajades võlli (*3*), mille külge on kinnitatud kloppijad, klopitakse jahutolm koti küljest lahti. Jahu tolm langeb korpuse põhja, kust seda saab ava (*5*) kaudu välja lasta.

6. MATERJALIDE DOSEERIMISE SEADMED

Jahu doseerimine

Eeltaigna või taigna segamiseks vajalikku jahu kaalutakse retsepti kohaselt. Väiksemates ettevõtetes kasutatakse selleks kaubakaalusid, mis võivad olla paigutatud kas põrandale või põrandaga ühele tasapinnale. Sellisel viisil doseerimine ei nõua täiendavat sisseseadet, kuid on aeganõudev. Palju hõlpsam on jahu doseerida spetsiaalsete automaatkaaludega, mis kujutavad endast kaalumehhanismi koos sellele ehitatud jahupunkriga. Kaalutava jahu kaal määratakse kindlaks kaalukangi skaala ja kaalukangi nihutatava vihi abil. Seejärel pööratakse kaalukangi sulgur lahti ja lülitatakse sisse tigutransportööri käivitav elektrimootor. Tigutransportöör täidab kaaludel asetsevat punkrit jahuga seni, kuni selle kaal ületab kaalukangi raskuse. Kui kaalukang on tasakaaluseisus, lülitab ta välja elektrimootori, mistõttu jääb seisma ka punkrit täitev transportöör.

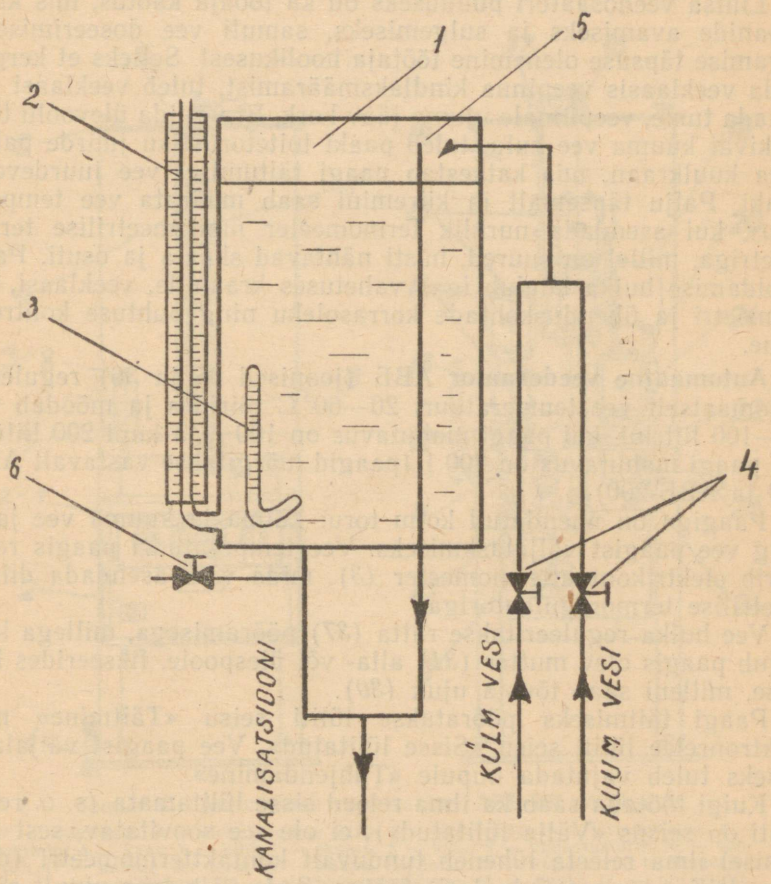
Eeltaigna ja taigna valmistamiseks kasutatav vesi peab olema vajaliku temperatuuriga (30—40° C) ja mõõdetud vajalikus koguses. Soovitava temperatuuri saamiseks segatakse külma vett kuumaga. Leivatööstuses kuumutatakse vett ahjudesse ehitatud boilerites (kateldes). Vajaliku temperatuuriga vett lisatakse taignasse või eeltaignasse mahu järgi (harvem kaalu järgi), kasutades selleks spetsiaalseid vee mõõtmise-segamise paake, mis on varustatud kraanidega sooja ja külma vee jaoks. Neil paakidel on termomeeter vee temperatuuri mõõtmiseks ja skaala vee mahu määramiseks. Keerulisema ehitusega aparaadid mõõdavad automaatselt välja vajaliku hulga soovitud temperatuuriga vett.



Joonis 33. Veedosaator B-100
1 — paak; *2* — skaala; *3* — termomeeter

Veedosaator B-100 (joonis 33) on sobiv kasutamiseks väiksemates leivatööstustes, samuti ka maal asuvates leivatööstustes, kus alati ei ole võimalik kasutada termoregulaatoriga automaatseid veedosaatoreid, millede töö kvaliteet oleneb paljudest teguritest: vee survest, katlakivi tekitavatest vee lisanditest, kuuma vee temperatuurist jt. Veedosaatori B-100 paagi (*1*) kasulik maht on 100 l, skaala (*2*) jaotused on 5 liitri viisi alates 15-st kuni 100 liitrini. Termomeetriga (*3*) on võimalik reguleerida vett täpsusega ±1°C. Paak täitub veega umbes 2 minuti jooksul ja tühjeneb maksimaalselt avatud kraani puhul 1,3 minutiga.

Veedosaator ХБВ (joonis 34). Paagi (*1*) täitmiseks avatakse kraanid (*4*), mille kaudu kuum ja külm vesi paaki voolavad ja seal omavahel segunevad. Vee temperatuuri jälgitakse termomeetri (*3*) abil ning seda reguleeritakse kuuma ja külma vee kraani (*4*) abil. Skaala (*2*) abil jälgitakse paagi täitumist. Kui vee tasapind skaalal on soovitud määral tõusnud, suletakse kraanid (*4*). Paagist vee ülevoolamise vältimiseks on paagi sisse paigutatud vee ülevoolu toru (*5*). Kui vee tasapind paagis tõuseb ülevooluto-



Joonis 34. Veedosaatori ХБВ skeem:
1 — paak; *2* — skaala; *3* — termomeeter; *4* — külma ja kuuma vee kraan; *5* — vee ülevoolu toru; *6* — vee väljalaske kraan

rust kõrgemale, voolab liigne vesi ülevoolutoru kaudu kanalisatsiooni, mis on seotud suure veekuluga, eriti kuuma vee kuluga. See on lihtsa veedosaatori ХБВ suureks puuduseks. Taigna segamiseks lastakse vett paagist välja kraani (*6*) kaudu.

Lihtsa veedosaatori puuduseks on ka tööaja kaotus, mis kulub kraanide avamiseks ja sulgemiseks, samuti vee doseerimise ja segamise täpsuse olenemine töötaja hoolikusest. Selleks et kergendada veeklaasis veepinna kindlaksmääramist, tuleb veeklaasi paigutada tume, veepinnale ujuma jääv kork. Et vältida ülevoolu tõttu tekkivat kuuma vee kulu, tuleb paaki toitetorustiku juurde paigutada kuulkraan, mis katkestab paagi täitumisel vee juurdevoolu paaki. Palju täpsemalt ja kiiremini saab määrata vee temperatuuri, kui asendada nurklik termomeeter manomeetrilise termomeetriga, millel on suured, hästi nähtavad skaala ja osuti. Paagi hooldamise hulka kuulub igas vahetuses kraanide, veeklaasi, termomeetri ja ühenduskohtade korrasoleku ning puhtuse kontrollimine.

Automaatne veedosaator АВБ (joonised 35 ja 36) reguleerib automaatselt vee temperatuuri 20—60° C piirides ja mõõdab vett 20—100 liitrini, kui paagi mahutavus on 100 l, ja kuni 200 liitrini, kui paagi mahutavus on 200 l (paagid märgitakse vastavalt АВБ-100 ja АВБ-200).

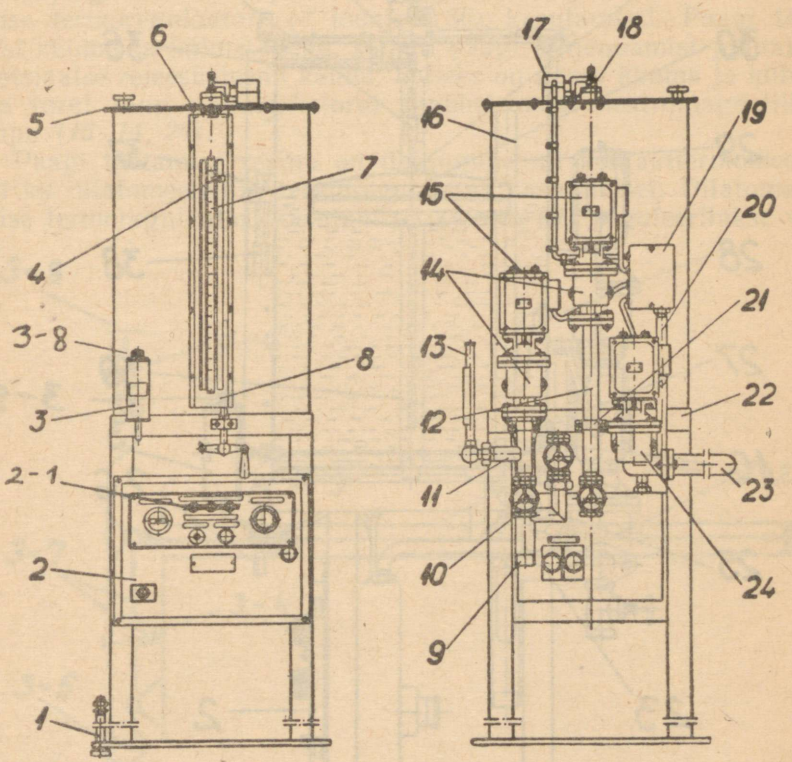
Paagiga on ühendatud kolm toru: külma ja kuuma vee jaoks ning vee paagist väljalaskmiseks. Vee temperatuuri paagis reguleerib elektrikontakttermomeeter (*3*), mida võib asendada dilatomeetrilise termoregulaatoriga.

Vee hulka reguleeritakse ratta (*37*) pööramisega, millega koos liigub paagis olev mutter (*31*) alla- või ülespoole, fikseerides kõrguse, milleni saab tõusta ujuk (*30*).

Paagi täitmiseks pööratakse lüliti seisu «Täitmine» ning elektronrelee lüliti seisu «Sisse lülitatud». Vee paagist väljalaskmiseks tuleb vajutada nupule «Tühjendamine».

Kuigi töötada saab ka ilma releed sisse lülitamata (s. o. releelüliti on seisus «Välja lülitatud»), ei ole see soovitatav, sest töötamisel ilma releeta lüheneb tunduvalt kontakttermomeetri (dilatomeetrilise termoregulaatori) tööiga. Seda võib teha ainult ajutiselt, näiteks, elektronlambi läbipõlemisel kuni selle peatse asendamiseni.

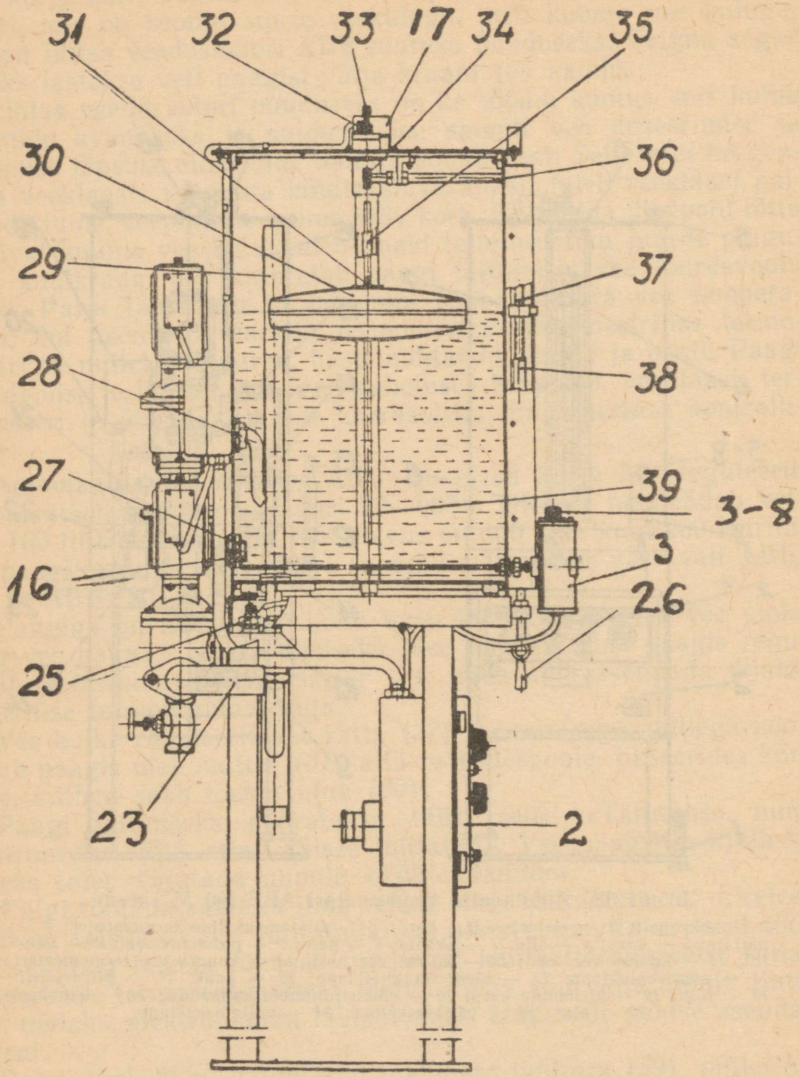
Paagi keskele on paigutatud liikumatu juhttoru (*39*), millel on kaks pikuti kulgevat lõiget. Torus asetseb vintvarb (*35*), mille mutri käpad (*31*) liiguvad juhttoru lõigetes. Toru läheb läbi ujuki (*30*). Paagi täitumisel veega tõuseb ujuk vabalt kõrgemale koos vee tasapinnaga, kuni jõuab mutri käppadeni, mis jäävad kandma



Joonis 35. Automaatse veedosaatori АВБ-100 М skeem:

1 — ankrupolt; *2* — elektriseadme karp; *3* — dilatomeetriline termomeeter; *4* — näitaja; *5* — kaas; *6* — sild; *7* — skaala; *8* — kate; *9* — puhastustoru; *10* — ventiil; *11* — kuuma vee toru; *12* — külma vee toru; *13* — kuuma vee termomeeter; *14* — sissevooluklapp; *15* — elektromagnetklapp; *16* — paak; *17* — piirdelüliti; *18* — tugi; *19* — klemmide karp; *20* — elektrijuhtmete kaitsetoru; *21* — klamber; *22* — alus; *23* — väljalasketoru; *24* — väljalaskeklapp

TRÜ Raamatukogu



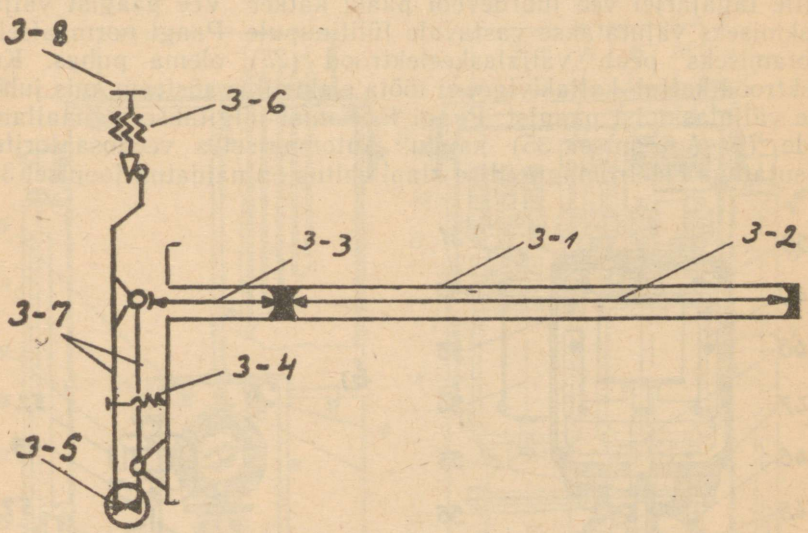
Joonis 36. Automaatse veedosaatori АВБ-1000 М skeem (järg):

25 — väljalaskeelektrood; *26* — käsiratas; *27* — mutter; *28* — toru ots; *29* — ülevoolutoru; *30* — ujuk; *31* — mutter; *32* — sulgur; *33* — vint; *34* — hammasratas; *35* — vintvarb; *36* — ülekandevõll; *37* — käsirattast (*26*) pööratav vint; *38* — veeklaas; *39* — juhttoru

ujukile. Kui ujuk tõuseb veelgi kõrgemale, tõstab ta üles ka vindi, mis oma ülemise otsaga surub piirdelülitile (*17*) ja lülitab välja elektrivoolu. Elektrivoolu katkemise tõttu sulguvad klapid, mille kaudu vesi paaki voolas.

Alljärgnevalt on kirjeldatud veedosaatori АВБ tööd dilatomeetrilise termoregulaatori (*3* joonisel 36) kasutamisel. Paagi täitmist kuuma ja külma veega, samuti paagi tühjendamist juhitakse spetsiaalse releesüsteemi kaudu. Selleks on paagi kuuma ja külma vee torul ning väljalasketorul igaühel oma elektromagnetiline klapp (*15*, *14*, *24*).

Paagi töötamise režiim on ühesugune nii kontakttermomeetri kui ka dilatomeetrilise termoregulaatori kasutamisel. Dilatomeetrilise termoregulaatori kasutamisel (joonis 37) reguleeritakse vee

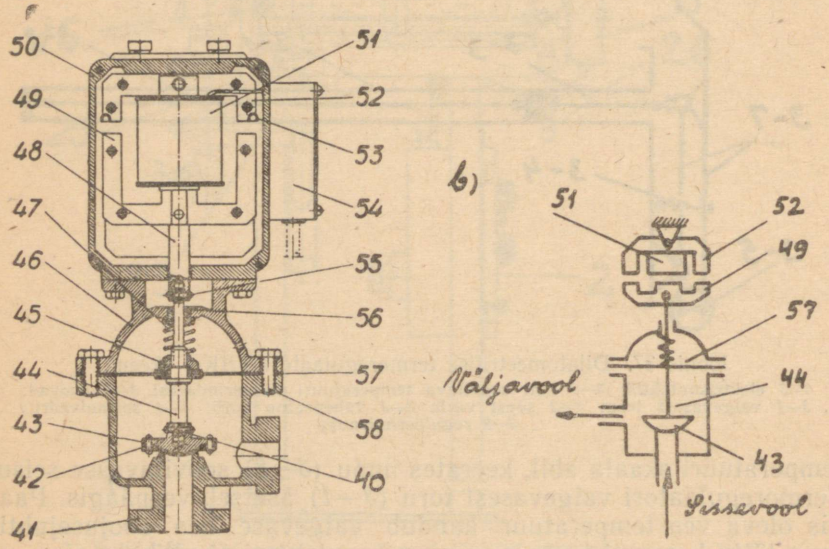


Joonis 37. Dilatomeetrilise termoregulaatori ТДК-1 skeem:
3—5 elektrikontaktid; *3—6* vint soovitava temperatuuri fikseerimiseks; *3—7* hoovad; *3—1* valgevasest toru; *3—2* sõest varb; *3—3* vahepealne varb; *3—4* spiraalvedru; *3—8* reguleerimisnupp

temperatuuri skaala abil, keerates nupu (*3—8*) soovitavasse seisu. Termoregulaatori valgevasest toru (*3—1*) asetseb veepaagis. Paagis oleva vee temperatuur kandub valgevase hea soojusejuhtivuse tõttu kergesti torusse, mis on regulaatori tundlikuks elemendiks. Soojenemise mõjul pikeneb toru ja toru sisemuses asetsev mittepikenev varb lükkab kokku kontaktid (*3—5*). See põhjustab kapis (*2* joonisel 35) paikneva relee kaudu kuumaveetoru (*11*)

elektromagneti vooluringi katkemise ja selle tagajärjel elektromagnetilise kuumaveeklapi sulgemise. Kuid samal ajal see ühendab vooluringiga külmaveetoru (*12*) elektromagneti, mille tagajärjel avaneb elektromagnetiline külmaveeklapp. Külm vesi hakkab voolama paaki, mille tulemusena vesi paagis jaheneb.

Vee temperatuuri langemine kandub üle dilatomeetrilisele termoregulaatorile ja toru lüheneb. Varda surve alt vabanedes lükkuvad kontaktid (*3—5* joonisel 37) üksteisest lahku. Selle tagajärjel sulgub relee kaudu elektromagnetiline külmaveeklapp, kuid avaneb elektromagnetiline kuumaveeklapp. Kui paak on täitunud soovitud määrani, surub ujuk (*30* joonisel 36) vintvarvale (*35*), see omakorda piirdelülitile (*17*), mille kaudu lülituvad vooluringist välja elektromagnetilised kuuma- ja külmaveeklapid, mille tagajärjel vee juurdevool paaki katkeb. Vee paagist väljalaskmiseks vajutatakse vastavale lülitinupule. Paagi normaalseks töötamiseks peab väljalaskeelektrood (*25*) olema puhas. Kui elektrood kattub katlakiviga, ei tööta elektriline süsteem, mis juhib vee väljalaskmist paagist. Paagi töötamist jälgitakse signaallampide (*2—1* joonisel 35) kaudu. Automaatsetes veedosaatorites kasutatava elektromagnetilise klapi ehitus on näidatud joonisel 38.



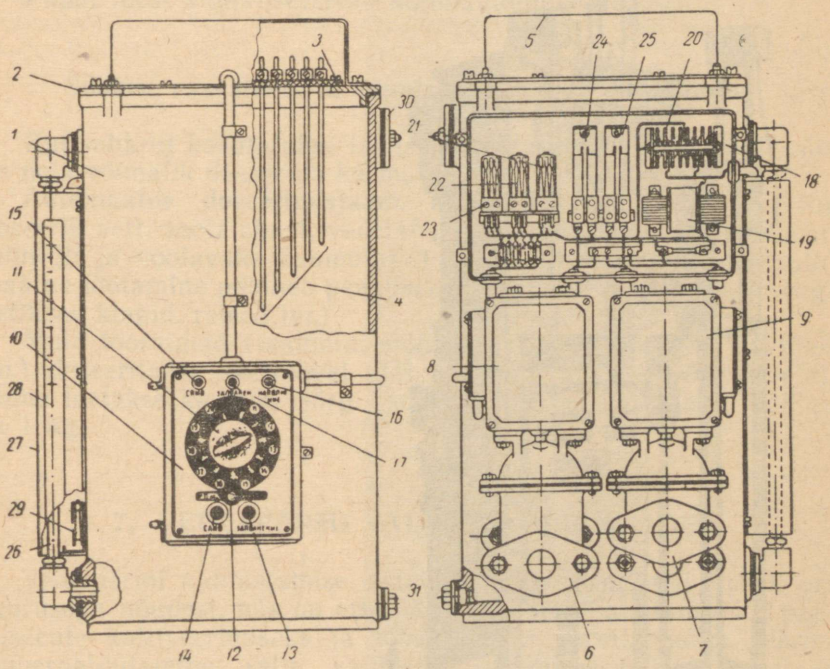
Joonis 38. Elektromagnetilise klapi skeem:

40 — neet; *41* — klapi kest; *42* — tihend; *43* — klapp; *44* — klapi varb; *45* — mutter; *46* — kaas; *47* — vedru; *48* — elektromagneti varb; *49* — elektromagneti ankur; *50* — elektronmagneti korpus; *51* — mähis; *52* — elektromagneti südamik; *53* — lüliti; *54* — ühenduskarp; *55* — tihvt; *56* — puks; *57* — membraan; *58* — polt

Elektromagnetiline klapp töötab järgmiselt. Kui mähist (*51*) läbib elektrivool, tekib südamikus (*52*) magnetväli, mille puhul avalduv mehhaaniline jõud tõmbab südamiku külge ankru (*49*) ja tõstab koos ankruga varre (*44*) kaudu üles ka klapi (*43*), avades vedelikule läbivoolu. Kui elektrivool mähises (*51*) katkeb, langeb klapp (*43*) koos ankruga alla ja sulgeb vedeliku läbivoolu.

Keedusoola doseerimine

Keedusoola kasutatakse leivaküpsetuses vesilahusena. Seetõttu doseeritakse soola peamiselt mahu järgi, kasutades selleks paaki, mille maht on ära mõõdetud.

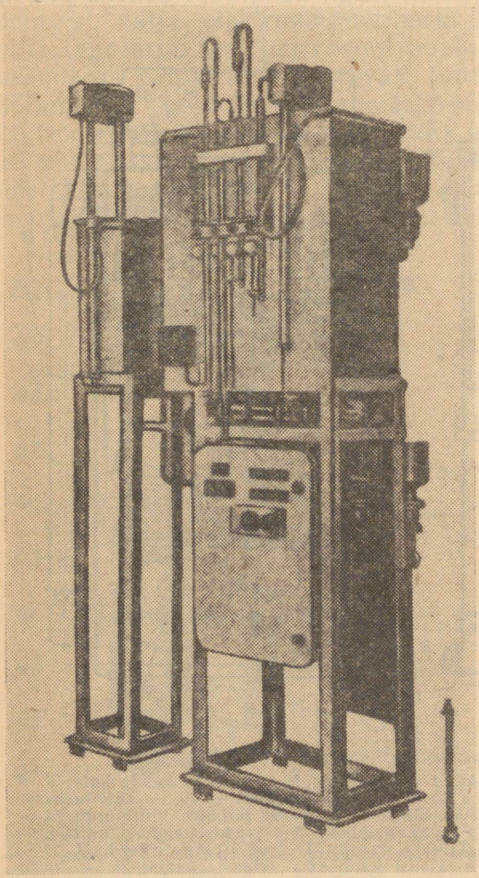


Joonis 39. Automaatse sooladosaatori АСБ skeem:

1 — paak; *2* — kaas; *3* — tekstoliitplaat; *4* — elektroodid; *5* — elektroodide kate; *6* — sisselaskeklapp; *7* — väljalaskeklapp; *8* ja *9* — elektromagnetid; *10* — käivituskarp; *11* — kümnekontaktiline vinnaklüliti; *12* — lüliti; *13* — paagi täitmise lülitinupp; *14* — väljalaskmise lülitinupp; *15*, *16* ja *17* — signaallambid; *18* — elektrisisustus, mille hulgas: *19* — transformaator, *20* — seleenalaldaja, *21*, *22*, *23* — väikepinge releed, *24*, *25* — võrgupinge releed; *26* — veeklaas; *27* — klaasi kate; *28* — klaasi skaala; *29* — skaala valgustuse lamp; *30* — ülevooluava; *31* — sette eraldamise ava

Automaatne sooladosaator ACB (joonis 39). Selle paagiga on võimalik soola doseerida 1 kuni 20 liitrini. Paak täidetakse soolalahusega elektromagnetilise sisselaskeklapi (*6*) kaudu ja tühjendatakse väljalaskeklapi (*7*) kaudu. Paagi ülevoolu vältimiseks ühendatakse ülevoolutoru paagi ülemises osas ülevooluavaga (*30*). Paagi alumises osas on ava (*31*) sette paagist väljajuhtimiseks.

Automaatse sooladosaatoriga töötatakse järgmiselt. Vinnaklüliti (*11*) asetatakse skaala sellele jaotusele, mis vastab retsepti põhjal taignale lisatava soolalahuse kogusele. Lüliti (*12*) lülitatakse vastavalt kas seisu, mis on ette nähtud 1—10 liitristes



Joonis 40. Automaatne doseerimisjaam ЦНИИХП-0-1-57

kogustes soolalahuse doseerimiseks, või seisu, mis on ette nähtud 11—20 liitri soolalahuse doseerimiseks.

Paagi soolalahusega täitmiseks vajutatakse nupule (*13*) «Täitmine». Elektriseadme abil avaneb sisselaskeklapp (*6*) ja soolalahust voolab paaki, kuni lahuse tasapind paagis ulatub selle elektroodini, mille kontakti peale on seatud vinnaklüliti (*11*). Kokkupuute tagajärjel katkestab relee sisselaskeklapi elektromagnetis voolu ja klapp suleb soolalahusele sissepääsu paaki.

Soolalahuse paagist väljalaskmiseks vajutatakse nupule (*14*) «Tühjendamine». Paagi tühjendamist väljalaskeklapi (*7*) kaudu juhib paagi elektriseadmestik automaatselt.

Soolalahustamispaak tuleb asetada automaatsest soolamõõtjast kõrgemale, selleks et soolalahus saaks voolata soolamõõtjasse.

Paagi tööst signaliseerivad signaallambikesed.

Suhkru, rasvainete ja muude materjalide doseerimine

Kui suhkrut kasutatakse lahusena ja rasvaineid sulatatult, siis on neid võimalik doseerida ka mahu järgi.

Automaatne doseerimisjaam ЦНИИХП-0-1-57 (joonis 40) doseerib vett, soolalahust, vedelat pärmi, samuti ka suhkrulahust, taimeõli ja voolavaks kuumutatud rasva. Doseerimisjaama automaatne töötamine põhineb peamiselt elektriseadmetel (elektromagnetilised klapid, releed jm.).

Muid tooraineid (rosinaid, mooniseemneid, köömneid, povidlot jm.) doseeritakse käesoleval ajal harilikult käsitsi, kaalude abil. Mune loetakse ka tüki järgi arvestusega, et 25 muna kaalub ca 1 kg.

7. VEDELPÄRMI VALMISTAMISE SEADE

Vedelpärmi valmistamise seade koosneb paemiselt reast eri suurusega nõudest, mis on ette nähtud hautise jahutamiseks, pärmiseente kultiveerimiseks ja tööstuslikuks tarvitamiseks. Pärmi ümberpaigutamine selle valmistamise mitmesugustes faasides ühest nõust teise toimub harilikult torude kaudu isevalgumise teel või spetsiaalsete pumpade abil. Vedelpärmi valmistamisel kasutatakse spetsiaalset hautise valmistamise masinat, mis koosneb anumast ja segamisseadmest. Spetsiaalse masina puudumisel kasutatakse selleks tavalisi taignasegamismasinaid.

8. SEADMETE PAIGUTUS. SANITAAR- JA OHUTUSTEHNIKA EESKIRJAD

Jahuladu on tavaliselt jaotatud kahte ossa: ühte ossa on paigutatud pealadu, teise ossa — vahetuse jahutagavara. Jahu kaalumiseks on vaja jahu puistava töölise töökoha lähedale (soovitav põranda sisse, põrandaga ühele tasapinnale) asetada kaalud. Võimaluse korral tuleb taignasegamismasina kohale monteerida automaatsed jahukaalud. Jahukottide puhastamiseks on vaja üles seada kotipuhastusmasin. Kotisuu lahtiharutamiseks peab olema vastav nuga, mis on riputatud jahu sissepuistekolu kohale (metallketiga). Kotinööride kokkukogumiseks paigutatakse töölisest paremale poole spetsiaalne kast.

Töölise ülesanded on järgmised: jahukottide vedu kolu juurde, jahu kaalumine ja kolusse puistamine, kottide küljest jahu äraraputamine ühes nende ümberpööramisega, kottide puhtaksloppimine masina abil ja sorteeritult lattu üleandmine. Nendes leivatööstustes, kus soolalahustaja asub ühel korrusel jahusõelumisosakonnaga, teenindab tööline ühtlasi ka soolalahustajat.

Seadmed ja masinad tuleb paigutada selliselt, et töölistel oleks hõlpus neid käsitseda, ilma liigse käimise ja liigsete liigutusteta. Masinate ja seadmete vahele tuleb jätta vaba ruum liikumiseks ja puhastamiseks. Pärast vahetuse töö lõppu koristatakse ruumid, seadmed, kogu inventar ja taara. Niiske lapiga pühitakse tolm inventarilt, seadmetelt, taaralt, plaatidega kaetud või õlivärviga värvitud paneelidelt, ustelt, karniisidelt, aknaalustelt, kütteabinõudelt jms. Tootmisruumide põrandaid tuleb koristada nii tööprotsessi kestel kui ka pärast töö lõpetamist. Põrandad tuleb pärast pesemist kuivaks hõõruda.

Vähemalt kord kuus koristatakse ruume põhjalikult.

Puhastus-, desinfektsiooni- ja pesemisvahendeid tuleb hoida isoleeritult selleks eraldatud kohas. Kotikloppimismasinate juurde tuleb üles seada tolmu püüdvad seadmed. Kotipuhastusmasina imemistoruga filtrid peavad olema korras ja neid tuleb raputamise teel jahust perioodiliselt puhastada — pärast 1 tund kestnud töötamist või veelgi sagedamini. Kotipuhastusmasina ees peab olema 1,5 m laiuselt vaba pinda. Kotipuhastusmasina töötamise ajal peab jälgima, et masina sulgemisele kuuluvad avad ja pilud oleksid kinni, et vältida liigset tolmu tekkimist. Kottide käsitsi puhastamine ja nende mehhaaniline väljakloppimine vahetult tootmistsehhides või ladudes on keelatud.

Jahusõelumisseadmete sanitaarse hooldamise ja puhastamise huvides tuleb leivatööstustes üles seada vähemalt kaks jahu sõe-

lumise liini või sõelumismasinat. Sel puhul on võimalik üks liin või masin puhastamiseks seisma jätta, teisega aga edasi töötada.

Sõelumismasinad peavad olema varustatud elektrilise blokeeringuga, mis ei võimalda masinaid puhastamise ajal käivitada.

Masinatel töötaja peab täitma ohutustehnika ja ekspluatatsiooni juhendeid, mis valmistajatehase poolt masinatega kaasa on antud, samuti leivatööstuse administratsiooni poolt kehtestatud eeskirju ja järgmisi nõudeid:

a) enne masina käivitamist tuleb veenduda selle töökorras olekus;
b) masina puhastamine, määrimine ja parandamine selle töötamise ajal on kategooriliselt keelatud;
c) seadme mittekorrasoleku puhul tuleb kohe katkestada töö ja informeerida sellest meistrit (brigadiri); tööd võib jätkata alles pärast vea parandamist;
d) on keelatud töötada seadmel, mille ajamilt on kaitsekatted ära võetud;
e) töötajad peavad hästi tundma nende käsutuses olevaid seadmeid ja olema ilmtingimata instrueeritud nende ekspluateerimise ja hooldamise kohta;
g) elektriseadmete käivituslülititel peavad olema pealkirjad, mis näitavad nende lülitite otstarvet ja nende kaudu käivitatavaid masinaid; elektriseadmete korpused tuleb üldnõuete kohaselt maandada.

TAIGNA VALMISTAMINE

1. TAIGNA MOODUSTAMINE

Taigen moodustatakse kindlaksmääratud vahekorras jahu ja vee segamise teel. Taigna moodustamisel toimub vee imamine ja algab käärimisprotsess. Selles protsessis vett imavad jahuosakesed tursuvad, muutuvad keemiliselt teataval määral, lagunevad osaliselt ja lahustuvad vees. Kõige selle tagajärjel kujunevad välja taigna füüsikalised omadused (elastsus, konsistents jms.).

Jahu koostisosade osatähtsus taigna valmistamisel

Nisujahu valgu vees mittelahustuv osa tursub vee imamise tagajärjel, moodustab kleepaine ja annab taignale kuju, mis oma sisemise ehitusega meenutab käsna. Seda valkainest käsnjat skeletti ümbritseb ja täidab taigna muudest koostisosadest koosnev mass, mille hulgas on aineid, mis taigna segamisel vees ei lahustu või lahustuvad osaliselt või täielikult (kergelt tursunud tärklis, vees lahustuvad valgud, lahustunud suhkur, dekstriinid, mineraalained, happed ja teised jahu koostisosad). Kleepaine seob imatud vett nii tugevasti, et seda ei saa kleepainest isegi tugeva surve abil eraldada. Teravilja kestaosakesed (kliid) seovad palju vett, lõhuvad taigna valguskeletti mehhaaniliselt ja vähendavad seetõttu taigna elastsust. Mida peenemaks on kliid jahvatatud, seda enam paraneb taigna elastsus ja suureneb leivasisu maht, poorsus ning elastsus. Valkainete ja tärklise tursumine, mis algab taigna segamisest ja kestab edasi ka käärimisel, avaldab pidevalt mõju taigna konsistentsile. Osa aineist tursub algul vaid piiratud ulatuses. Kuid füüsikaliste, keemiliste ja biokeemiliste protsesside toimel tursuvad nad üha rohkem, kuni lahustuvad vees, moodustades kolloidlahuse. Selles protsessis on tähtis osa fermentidel ja teguritel, mis piiravad või soodustavad fermentide toimet. Jämedalt jahvatatud jahu tursub kauem kui peeneks jahvatatud jahu. Taigna moodustamisel, mis toimub temperatuuri juures kuni 35°C,

areneb valkaine täielik tursumine, kuid tärklis tursub ainult osaliselt (umbes 30%). Tärklist on aga jahus palju enam kui valke, mistõttu tärklise osatähtsus vee sidumisel on siiski märgatavalt suur. Et tärklis tursub suurel määral alles küpsetamisel, on nisutaigna füüsikaliste omaduste väljakujunemisel kõige olulisemaks need tegurid, mis mõjutavad valgu tursumist.

Taigna väljatulek

Vee ja jahu vahekorrast oleneb taigna väljatulek ja, järelikult, ka leiva väljaküpsetus. Taigna väljatulekuks nimetatakse taigna kaalu suhet jahu kaalusse. Arvesse võetakse jahu hulka, mis on pandud taignasse selle segamisel. Taigna väljatulekut protsentides arvutatakse valemi abil

$$V_T = \frac{T \cdot 100}{J},$$

kus: V_T — taigna väljatulek protsentides;
T — taigna kaal kilogrammides;
J — jahu kaal kilogrammides.

Taigna segamisel lisatakse vett sellise arvestusega, et valmisküpsetatud ja jahtunud toote sisu niiskus ei ületa standardis ettenähtud normi. Seetõttu oleneb taignasse lisatava vee hulk valmistatava toote sordist. Taigna valmistamiseks võetava vee hulk oleneb veel suurel määral jahu veesidumisvõimest.

Jahu veesidumisvõime määratakse kindlaks katseliselt. Veesidumisvõime oleneb jahu tärklise, valgu ja teiste koostisosade võimest endaga vett siduda, kuid ka jahu niiskusest. Taigna segamiseks vajaliku vee hulk on sõltuv ka jahu värskusest. Äsja jahvatatud jahu seob vähem vett kui mõni aeg laagerdunud jahu, sest jahu seismisel suureneb valgu veesidumisvõime, mistõttu taigna väljatulek suureneb 5—10%. Ka ainuüksi teravilja sordist olenevalt kõigub väljatulek suurtes vahemikes (150—170%). Kõvast nisust jahvatatud jahu seob rohkem vett kui pehmest nisust jahvatatud jahu. Mida kuivem on jahu, seda rohkem võib ta vett imada. Koos jahu väljatuleku suurenemisega jahvatusel suureneb ka taigna väljatulek. See on tingitud asjaolust, et suurema väljajahvatusega jahus on rohkem kliisid, mis imavad oma kapillaaridesse palju vett. Suure väljajahvatusega jahudest valmistatud leiva niiskusesisalduse määr on standardites ette nähtud suuremana ja vastavalt suurendatakse ka taigna niiskusesisaldust.

Taigna väljatulekule mõjub ka retsepti koostis ja taigna valmistamise viis. Taigna valmistamise viisi mõju taigna väljatulekule kirjeldatakse käesolevas õpikus lähemalt koos üksikute taignavalmistamismeetodite kirjeldamisega. Kui retseptis on ette nähtud segada taignasse peale jahu veel teisi aineid (suhkrut, rasvaaineid, rosinaid jms.), suureneb vastavalt ka taigna väljatulek. Väikese väljatulekuga rukkijahu (rukkipüül) seob vähem vett kui sama väljatulekuga nisujahu, mille valgud on võimelised siduma vett suuremal määral kui rukkijahu valgud. Lihtkroovrukki- ja -nisujahu veesidumisvõime ning vastavalt ka taigna väljatulek on umbes võrdsed, kõikudes 165—170% piirides. Vett peab panema taignasse segamise ajal nii palju, et see on küllaldane jahuosade tursumiseks taigna moodustamise ajal ja tärklise kliisterdumiseks toote küpsemise ajal. Selleks et arvutada vee hulka, mis on vajalik kindlaksmääratud niiskusega taigna valmistamiseks, peab teadma: 1) taigna moodustamiseks kasutatavate materjalide (jahu, soola, pärmi jt.) kaalu ja niiskust; 2) valmisküpsetatud toote sisu niiskuse määra, mis on standardis ette nähtud. Arvutuse tegemisel võetakse arvesse ainult vahetult taignasse pandavad materjalid; arvesse ei võeta tükeldamisel ja viimistlemisel kasutatavaid materjale. Arvutatud vee hulka täpsustatakse prooviküpsetuse abil.

Sordinisujahust toodete jahtunud sisu niiskus on umbkaudu võrdne selle toote valmistamiseks kasutatud taigna niiskusega. Lihtkroovnisujahust taigna niiskus on harilikult 1% võrra suurem, võrreldes samast jahust valmistatud jahtunud leiva sisu niiskuse määraga. Taigna tegelikku niiskust kontrollitakse laboratoorse analüüsi abil.

Taignasse lisatavat vee hulka võib välja arvutada valemi abil

$$V = \frac{100\ M_k}{100 - W_t} - M,$$

kus: V — taigna segamiseks vajaliku vee hulk kilogrammides;
M_k — taigna valmistamiseks kasutatavate materjalide kuivaine kaal kilogrammides;
W_t — soovitav taigna niiskusesisaldus protsentides (arvesse võttes standardiga antud toote kohta kindlaksmääratud sisu niiskuse määra);
M — taigna segamisel selle koostisse pandavate materjalide kaal kilogrammides.

Materjalide kuivaine kaalu saab välja arvutada (kui materjalide niiskusesisaldus on teada) valemi abil

$$M_k = \frac{M \cdot (100 - W_m)}{100},$$

kus: M_k — taignasse pandavate materjalide kuivaine kaal;
M — taigna segamisel selle koostisse pandavate materjalide kaal kilogrammides;
W_m — taigna valmistamiseks kasutatud materjalide niiskusesisaldus protsentides.

Arvutuse näide. Taigna valmistamiseks on ette nähtud kasutada 200 kg jahu, 3 kg pärmi, 10 kg võid ja 2 kg soola. Taigna niiskus peab olema 45%. Kui palju tuleb lisada vett?

Materjali nimetus	Materjali kaal (M) kg	Materjali niiskusesisaldus (W_m) %	Kuivaine sisaldus (100—W_m) %	Kuivaine kaal (M_k) kg
Jahu	200	14	86	172
Pärm	3	75	25	0,75
Või	10	15	85	8,5
Sool	2	—	100	2,0
Kokku:	215			183,25

Seega: $M = 215$
$M_k = 183{,}25$

Selleks et taigen sisaldaks 45% niiskust (W_t), tuleb võtta vett:

$$V = \frac{183{,}25 \cdot 100}{100-45} - 215 = \frac{18325}{55} - 215 = 118{,}18 \text{ ehk } 118{,}2 \text{ l.}$$

Taigna temperatuur

Soojus on üks peamistest teguritest, mille abil reguleeritakse taigna valmistamise tehnoloogilist protsessi. Taigna temperatuurist oleneb suurel määral mikroorganismide elutegevus, fermentide toime jahu koostisosadele, jahu tursumine jne. Temperatuurist sõltuvad käärimise intensiivsus ja hapete tekkimine taignas.

Temperatuuri mõju eeltaigna ja taigna käärimisele saab jälgida gaaside tekkimise intensiivsuse järgi (tabel 8).

Tabel 8

Temperatuuri mõju eeltaigna ja taigna käärimisele

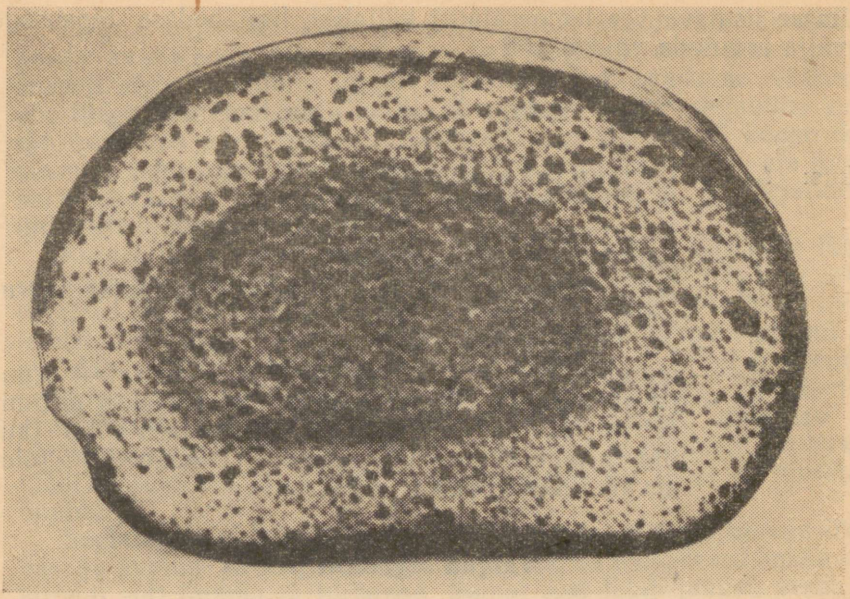
Käärimis-aeg tundides	Gaasi tekkimine ml							
	Eeltaigen jahust, 80% veest ja 1% pärmist temperatuuri juures				Taigen jahust, 60% veest, 3% pärmist ja 1,2% soolast temperatuuri juures			
	25° C	30° C	35° C	40° C	25° C	30° C	35° C	40° C
1	20	50	125	130	40	85	130	120
2	50	110	245	190	90	180	230	200
3	95	180	325	240	170	300	310	260
4	165	310	405	280	—	—	—	—
5	240	460	475	320	—	—	—	—

Soojuse mõju käärimist tekitavatele mikroorganismidele ei ole ühesugune. Kõige soodsamaks (optimaalsemaks) temperatuuriks leivapärmi paljunemisele on 25°C ja alkohoolse käärimise tekitamiseks umbes 35°C. Hapet tekitavate bakterite soodsaim elutegevus toimub aga 35—40°C juures. Seepärast kutsubki eeltaigna või taigna temperatuuri tõstmine harilikult esile kiire hapnemise, s. o. hapet tekitavate bakterite kiire arenemise ja nende elutegevuse tulemusena hapete kogunemise eeltaignasse või taignasse.

M. A. Suvorovi poolt teostatud katsed näitasid, et hapete kogunemise kiirus (happesuse suurenemine kraadides tunnis) I sordi nisujahust eeltaignata taignas (mille koostises oli 3% pärmi ja 2,5% suhkrut) oli järgmine: 25°C juures — 0,47° tunnis; 30°C juures — 0,53° tunnis; 35°C juures — 0,63° tunnis, 40°C juures — 0,8° tunnis.

Temperatuuri tõstmine halvendab märgatavalt nõrga kleepaine kvaliteeti: kleepaine kaotab elastsuse, muutub venivaks ja laialivalguvaks. Seda nähet seletatakse asjaoluga, et temperatuuri tõstmine kiirendab jahu paisumist ja fermentide tegevust. Selle asjaolu tõttu saab mõjutada kleepaine kvaliteeti soovitavas suunas. Tugeva kleepainega jahu puhul on soovitav tõsta taigna temperatuuri ja, ümberpöördult, nõrga kleepainega jahu puhul valmistada taigen madalama temperatuuri juures. Taigna valmistamise normaalseks temperatuuriks peetakse 26—32°C, sest tunduvalt kõrgem või madalam temperatuur kutsub esile defektid küpsetatud tootes.

Madala temperatuuriga taignas ei tursu jahuosad vajalikul määral, käärimine on aeglane, taigen on vedel ja kleepuv. Sellest



Joonis 41. Jahedast taignast küpsetatud leib

taignast küpsetatud leiva (joonis 41) koorik lööb sisust sageli lahti ja sisus leiduvad tühimikud.

Kuumast taignast küpsetatud leib meenutab liiga vanast juuretisest valmistatud leiba ning ta on kuplitaolise kujuga. Leiva sisu on ebaühtlane ja poorid ei ole ühesugused. Sellise leiva iseloomulikuks tunnuseks on sisu rebestus alumise kooriku läheduses.

Taigna temperatuuri pärast segamist nimetatakse *käärimise algtemperatuuriks*.

Taigna käärimise algtemperatuuri saab reguleerida segamisel taignasse lisatava sooja vee abil. Segamisel võetakse soojemat või jahedamat vett, olenevalt jahu ja teiste lisatavate materjalide temperatuurist. Taigna temperatuuri mõjutab veel jahu erisoojus, mis on muutuv, olenevalt jahu niiskusesisaldusest. Ka taigna soojenemine vee ning jahu segunemise tagajärjel, samuti segamisriistadelt ja anumalt taignasse ülekanduv soojus ning mõned muud tegurid avaldavad mõju taigna temperatuurile. Kõiki tegureid, mis avaldavad mõju taigna temperatuurile, on raske arvesse võtta. Soovitud algtemperatuuriga taigna segamiseks saab taig-

nasse lisatava vee temperatuuri küllaltki ligilähedase täpsusega välja arvutada valemi abil

$$t_v = t_t + \frac{(t_t - t_j) J \cdot 0{,}4}{v} + n,$$

kus: t_v — lisatava vee temperatuur;
t_t — soovitav taigna temperatuur;
t_j — jahu temperatuur;
J — jahu kaal kilogrammides;
0,4 — jahu erisoojus, mis alati võetakse konstantse suurusena;
v — vee hulk liitrites;
n — muudest temperatuuri muutusi põhjustavatest teguritest olenev korrigeeriv tegur, mis võetakse järgmiselt: suvekuudel — 1°C (kui ilm on palav) või 0° (kui ilm on jahe); kevadel ja sügisel +1° kuni +2°C (olenevalt ilmast); talvel +2°C.

Taigna segamine

Taigna segamine on mehhaniseerimata leivatööstuses kõige töömahukam operatsioon. Käesoleval ajal on leivatööstust raske ette kujutada ilma taignasegamismasinata, mis vabastab pagari oma elukutse kõige raskemast tööst ja suurendab tunduvalt tööviljakust. Masina abil taigna valmistamine on palju hügieenilisem ning taigen segatakse paremini läbi, mis võimaldab kõrgema kvaliteediga toodangu valmistamist.

Segamismasina võimsus peab vastama tööstuse tootmismahule. Suurte segamismasinate kasutamine väikestes leivatööstustes tingib korraga liiga suurte taignaportsjonite valmissegamise. Kuna taigna tükkideks kaalumine ja vormimine kestab hulk aega, on viimased vormitud tükid tunduvalt vanemast (rohkem käärinud) taignast kui esimesed tükid. Selle tulemuseks on ebaühtlase kvaliteediga toodang. Samalaadsed puudused võivad esineda ka taigna käsitsi segamisel. Palju stabiilsema valmidusastmega taigna saab siis, kui kasutada taignat pidevalt valmistavat agregaati.

Taigna perioodilisel segamisel ei ole ükskõik, millises järjekorras pannakse segamisnõusse üksikuid materjale. Kõigepealt pannakse nõusse jahu või vesi ja seejärel teised koostisosad. Üheskoos ei või taignale lisada soola ja pärmi, neid tuleb taignasse panna eraldi. Eeltaignat või juuretist segatakse hoolikalt veega ja alles pärast seda pannakse sisse sool ja jahu.

Taigna segamise intensiivsus ja kestus avaldavad valmistoodangu kvaliteedile suuremat mõju kui harilikult arvatakse. Intensiivselt segades valmib taigen kiiremini ning saadakse väikeste pooridega suuremahuline toode. Nisujahust taigna segamine kestab harilikult 6—9 minutit, olenevalt segamismasina konstruktsioonist, jahu tugevusest ja reast teistest teguritest. Selle aja jooksul moodustub jahust, veest, soolast, pärmist jt. materjalidest ühtlaselt läbisegatud mass.

Kuid taigna segamise eesmärgiks ei ole ainult ühtlaselt läbisegatud massi saamine, vaid sellise taigna saamine, millel on optimaalsed füüsikalised omadused ja struktuur taigna edasiseks töötlemiseks. Üldiselt loetakse taigna segamise lõpuks moment, mil ta avaldab venitamisele kõige suuremat vastupanu. Sellel momendil on taigen kuiv, ei kleepu masinaosade ega käte külge ja rebeneb venitamisel. Vähe segatud taigen on kergemini venitatav ja venib suuremal määral. Taigna optimaalse segamisaja kindlaksmääramiseks on väga oluline segamisprotsessi lähemalt tundma õppida.

Segamise ajal areneb terve rida protsesse, mis mõjutavad üksteist ja avaldavad mõju taigna omadustele. Jahuosakesed hakkavad kiiresti vett imama ja tursuvad. Samal ajal tekib jahust, veest ja teistest materjalidest taignamass. Taigna moodustumisel omavad olulist tähtsust need jahu valkained, mis ei lahustu vees, vaid, imades taigna koostisse lisatud vett, tursuvad ainult piiratud ulatuses ja moodustavad kleepaine. Kleepainet võib koos tärklise kestaosade jt. vees lahustamata osadega vaadelda kui *taigna tahket osa*. Taigna mehhaanilisel segamisel seguneb moodustuv kleepaine taigna teiste koostisosadega ja moodustab käsnja struktuuriga taigna «skeleti», millest olenevad nisutaigna füüsikalised omadused (venitatavus ja elastsus). Taigna valkained on võimelised imama ja siduma oma kaalust kaks korda rohkem vett. Valkainete tursumist ja nende mahu järsku suurenemist põhjustab asjaolu, et suurem osa veest imbub valkudesse ja ainult umbes üks neljandik veest jääb nende pinnale. Jahu kõige suuremaks koostisosaks olev tärklis, vastupidiselt valgule, seob segamise ajal taignasse lisatud vett peamiselt tärklisterade pinna märgumise tõttu, mispärast tärklisterade maht taignas märgatavalt ei suurene. Lihtkroovjahus leidub rohkesti kestaosakesi (kliisid), mis seovad vett osakeste pinna märgumise ja eriti kestaosade paljude kapillaaride veega täitumise tõttu. Seepärast ongi lihtkroovjahust toodete väljaküpsetus suur. Tärklisterad ja kliiosad muudavad taigna plastiliseks, kuna valgud annavad taignale elastsuse. Osa taigna koostisosadest lahustub vees (osa valkudest, tärklisest ja mineraal-

ainetest, suhkur, dekstriinid jt.). Neist moodustub taigna *vedel osa.*

Peale tahke ja vedela osa leidub taignas *gaasiline (õhu-) osa,* mis suureneb koos segamise kestuse pikenemisega, sest segamise ajal satub taigna hulka õhumullikesi, mis moodustavad 10—20% taigna mahust. Taignas leiduv õhk aitab teataval määral kaasa leivasisu poorsuse kujunemisele. Taigna tahke, vedela ja õhuosa omavahelisest suhtest oleneb taigna konsistents (taigen on rohkem või vähem vedel).

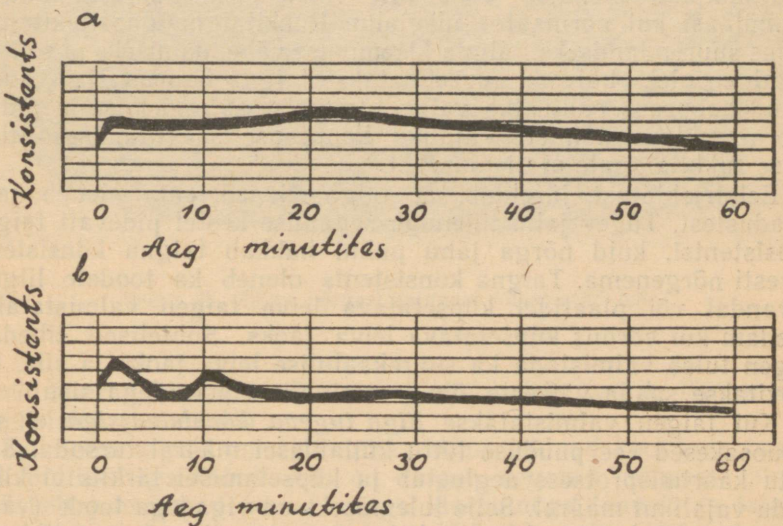
Taigna segamisel algavad ja järk-järgult elavnevad biokeemilised protsessid, mis lõhuvad taigna tahket osa ja suurendavad taigna vedelat osa. Need fermentide toimega seotud protsessid halvendavad järjest taigna füüsikalisi omadusi (taigen muutub kleepuvaks). Mehhaaniline segamine mõjub taigna füüsikalistele omadustele erinevalt segamise eri astmetel. Esialgu mehhaaniline segamine teatava aja jooksul parandab taigna füüsikalisi omadusi, kiirendab valgu tursumist ja kleepaine käsnataolise moodustise tekkimist. Edaspidise segamise jooksul hakkab kleepaine käsnataoline moodustis lagunema, mille tagajärjel taigna füüsikalised omadused halvenevad, seda eriti just nõrgast jahust taigna pikaajalisel segamisel. See tähendab, et segamisaja pikendamise või lühendamisega saab mõjutada taigna kvaliteeti.

Taigna temperatuur tõuseb segamise kestel mõnevõrra jahu märgumise ja mehhaanilise segamise tagajärjel. Esialgu kiirendab temperatuuri tõus taigna kujunemist ja optimaalsete omaduste saavutamist. Edaspidine temperatuuri tõstmine intensiivistab fermentide lagundavat toimet ja taigna füüsikaliste omaduste halvenemist. See tähendab, et ka temperatuuri tõstmisega saab mõjutada taigna füüsikalisi omadusi.

Nagu varem märgitud, mõjutavad taigna segamisel tekkivad mitmesugused protsessid üksteist ja vastavalt ka taigna omadusi. Protsessid, mis põhjustavad taignale lisatud vee sidumist, eriti aga selle imendumist jahuosakestesse, valkude täielikumat piiratud tursumist, parandavad taigna füüsikalisi omadusi: taigen on tihe, elastne ja käega katsudes kuiv. Protsessid, mis põhjustavad taignaosade lagundumist, piiramatut tursumist, valkude lagunemist fermentide toimel ja vees lahustumist, suurendavad taigna vedela osa mahtu ja halvendavad tema füüsikalisi omadusi: taigen on vedelam, vähem elastne, kleepuvam ja võidetaolisem.

Taigna konsistents

Taigna konsistents on üks olulisemaid tegureid taigna kvaliteedi organoleptiliseks hindamiseks segamise ajal. Taigna konsistentsi muutumist segamise ajal saab väljendada graafiliselt. Allpool toodud graafikud (joonis 42) väljendavad taigna konsistentsi muutumist segamise kestel normaalse (*a*) ja laguneva (*b*) kleepainega jahu puhul.



Joonis 42. Taigna konsistentsi muutumine segamise kestel:
a — normaalse kleepainega jahu puhul;
b — laguneva kleepainega jahu puhul

Nõrga jahu puhul (*b*) algab taigna valguosade lagunemine varakult (konsistentsi graafiline kõver hakkab varem langema). Optimaalsete füüsikaliste omaduste saamiseks tugeva jahu puhul (*a*) on vaja jätkata taigna segamist mõni aeg ka pärast täielikku läbisegamist (pärast ühtlase taignamassi saamist). Nõrgast jahust taigna segamine tuleb katkestada kohe pärast läbisegamist.

Nisutaigna konsistents loetakse taigna hariliku (eeltaignalise või eeltaignata) valmistusviisi puhul optimaalseks siis, kui taigen seob palju vett, kuid on käega katsumisel kuiv. See tähendab, et jahu koostisosad (valgud ja tärklis) on segamise vältel vajalikul määral tursunud.

Rukkitaigna segamise eesmärgiks on vaid ühtlaselt läbisegatud taignamassi saavutamine, sest rukkijahu omadused erinevad tunduval määral nisujahu omadustest. Rukkijahu valgud lagunevad hapus vesilahuses suurel määral ülipeenteks osakesteks (kolloi dideks) ja ei moodusta tursunud kleepaine käsnjat struktuuri («skeletti»). Seetõttu tuleb taignat segada seni, kuni taigna koostisosad (juuretis, vesi, jahu jt.) on üksteisega täielikult segunenud ja on tekkinud ühtlane mass.

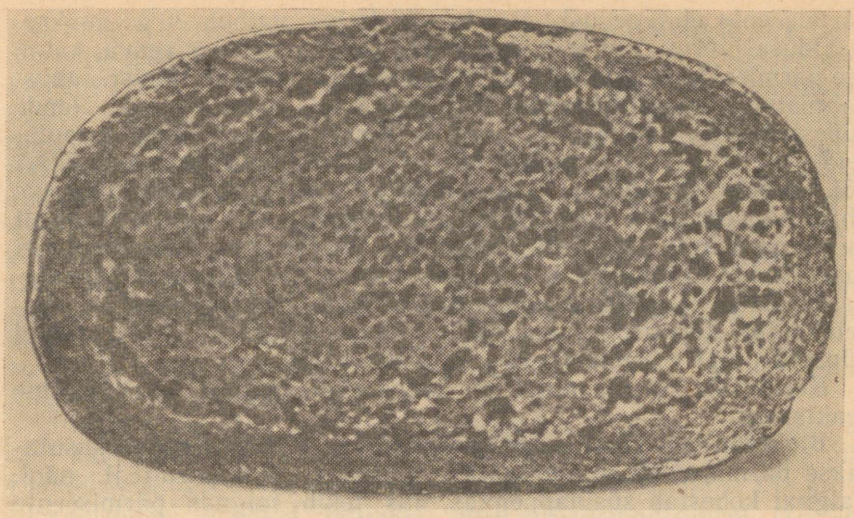
Rukkijahu sisaldab tunduvalt rohkem tärklist lagundavat α-amülaasi kui normaalne nisujahu. Rukkitaigna gaasitekitamisvõime suurendamiseks, taigna kleepuvuse vähendamiseks ja selleks, et taigen oleks kuivem, suurendatakse taigna happesust. Kõrgendatud happesus põhjustab valgu tursumise suurenemist ja pidurdab α-amülaasi toimet. Vajaliku happesuse saavutamiseks lisatakse rukkitaignale alati juuretist.

Eelkirjeldatust järeldub, et taigna konsistents oleneb jahu omadustest. Tugev jahu tihendab segamise kestel pidevalt taigna konsistentsi, kuid nõrga jahu puhul hakkab taigna konsistents kiiresti nõrgenema. Taigna konsistents oleneb ka toodete liigist. Põrandal või plaatidel küpsetatava leiva taigen valmistatakse tihedam kui vormis küpsetatava leiva jaoks. Suhteliselt tihedam taigen tuleb valmistada ka suurekaalulise leiva jaoks ja siis, kui soovitakse saada väikeste, õhukeseseinaliste pooridega sisu.

Kui taigen valmistatakse *liiga tugeva konsistentsiga,* ei saa jahuosakesed vee puuduse tõttu küllaldasel määral tursuda. Seetõttu käärimisprotsess aeglustub ja küpsetamisel tärklis ei kliisterdu vajalikul määral. Selle tulemuseks on vigadega toode (väike maht, ümarik kuju ja kooriku hele värvus), mille sisu on tihke ja tahkub kiiresti, kusjuures sisus tekivad suured lõhed. Väheelastse sisu keskel on sageli tume tihenenud osa, mis on vähese kerkimise tagajärg. Selline leib on halvasti seeditav.

Tootmises võib see juhtum esineda ootamatult. Näiteks, kui segada taigen jahust, mis on tugeva tursumisvõimega (eriti kuiv, kaua laagerdunud, jämedalt jahvatatud, tugeva kleepainega jahu), tiheneb käärimisel selline taigen veelgi taignaosakeste tursumise arvel. Seetõttu tuleb taigna segamisel arvesse võtta jahu omadusi.

Kui taigen valmistatakse *liiga nõrga konsistentsiga,* on taignas vaba vett, mis ümbritseb jahuosakesi. Selline taigen käärib küll intensiivselt, kuid ta on halvasti töödeldav ja laialivalguv. Sellest taignast küpsetatud toode on lame, niiske ja mitteelastse sisuga, sageli esineb pooride ta tihke viirg (nätske veeviirg). Intensiivse kerkimise, kuid nõrga siduvuse tagajärjel on sisu



Joonis 43. Liiga nõrgast taignast küpsetatud leib

poorid suured, sisu värvus tume ja pealmine koorik lööb sisust sageli lahti (joonis 43).

Kui leiva küpsetamisel kuumas ahjus tekivad koorikule tumedad mullikestega kohakesed, on taigen segatud nõrgast jahust (värskelt jahvatatud jahust, nõrga kleepainega jahust) ja taigna segamisel ei ole arvesse võetud, et nõrk kleepaine käärimisprotsessis tugevalt laguneb.

2. TAIGNA KOBESTAMINE

Hästi kobestatud leib on kergesti seeditav. Taignat kobestatakse kolmel põhiviisil — mehhaanilisel, keemilisel ja biokeemilisel viisil.

Mehhaanilise kobestamise viisina kasutatakse laialdaselt taigna ülesklоppimist, s. o. õhu taignasse kloppimist (näiteks kondiitritoodete valmistamisel). Üksikute erileivasortide puhul surutakse taignasse rõhu abil süsihappegaasi, kuid see viis ei oma leivaküpsetuse seisukohalt suurt tähtsust.

Keemilist kobestamist kasutatakse siis, kui taigna koostises on suurel hulgal väärindaineid (suhkrut, võid, mune), mis takistavad

pärmiseente elutegevust. Piirituskäärimine vaibub 30% suhkrusisalduse juures. Kui taigen sisaldab suures koguses rasva, katab see pärmirakkude pinda ja takistab sel viisil nende toitumist. Jahust valmistatud kondiitritooted on rasva- ja suhkrurikkad. Nende kobestamiseks kasutatakse keemilisi kergitusaineid (küpsetuspulbreid), mis reaktsiooni tagajärjel eraldavad süsihappegaasi (CO_2) või ammoniaaki (NH_3). Gaasid tekivad kas taigna segamisel või ahjus küpsemisel. Keemiliste kergitusainetena võib kasutada ainult inimorganismile kahjutuid aineid. Ka reaktsiooni tulemusena ei tohi tekkida kahjulikke aineid ning pärast reaktsiooni ei või taignasse jääda keemilise kergitusaine osakesi. See tähendab, et küpsetuspulbri koostisosad kui vastastikku reageerivad ained peavad küpsetuspulbris olema õiges kaalulises vahekorras.

Keemiliste kergitusainetega kobestatud taignal on aluseline reaktsioon.

Biokeemilisel viisil kobestatakse leiba ja saia. Selleks kasutatakse pärmiseenekesi presspärmi, juuretise, vedelpärmi jt. näol. Taignat kobestab süsihappegaas, mis tekib taignas pärmiseente elutegevusega kaasneva käärimise tagajärjel.

Taigen on pärmiseente elutegevuseks väga sobiv keskkond. Käärimisprotsessis muutuvad keerulised ained paljude fermentide toimel lihtsamateks aineteks. Läbi pärmiraku kesta võivad vahetult pääseda ainult vees lahustunud mineraalained, lihtsuhkrud ja linnasesuhkur (maltoos). Viimane tekib käärimisel jahu tärklisest. Suhkur on pärmiraku jaoks ehitusmaterjaliks ja pärmirakus toimuvate sünteesiprotsessidele soojusenergia allikaks, sest suhkrust vabaneb pärmi poolt tekitatud käärimisel soojusenergiat. Suhkru lagunemine ja soojusenergia eraldumine on seda täielikumad, mida rohkem leidub taignas õhuhapnikku. Juhul kui ei ole küllaldaselt maltoosi, pärmiseened nälgivad. Maltoosi lagundab ferment maltaas, mida leidub nii pärmis kui jahus. Lagunemisprotsessis ühineb maltoos vee molekuliga ja laguneb kaheks glükoosi molekuliks:

$$\underset{\text{(maltoos)}}{C_{12}H_{22}O_{11}} + \underset{\text{(vesi)}}{H_2O} = 2\,\underset{\text{(glükoos)}}{C_6H_{12}O_6}$$

Glükoos aga laguneb käärimisel piirituseks ja süsihappegaasiks.

Pärmi lämmastikuvajaduse katavad jahus leiduvad valgud, kuid need pääsevad läbi raku kesta ainult pärast nende lagunemist pärmile vajalikeks lihtsamateks valguühenditeks — amiinohapeteks. Jahust saab pärmiseen ka vajalikke mineraalaineid, peamiselt fosforit ja kaaliumi. Kui taignasse koguneb suurel hulgal

käärimisprodukte (piiritust ja süsihappegaasi), takistab see pärmiseente paljunemist. Suhkru lagunemine piirituseks ja süsihappegaasiks toimub pärmiraku sisemuses mitme vahepealse reaktsiooni kestel. Osa neist vaheproduktidest (glütseriin, piimhape, äädikhape jt.) jääb taignasse, kuigi mitte suurel hulgal. Need reaktsioonid kutsub esile pärmis leiduv käärimisferment, mida nimetatakse sümaasiks. 100 kaaluosast suhkrust moodustub umbes 51,5 kaaluosa piiritust ja 48,5 kaaluosa süsihappegaasi. Taignasse lisatud peensuhkrut (sahharoosi) saab pärmiseen käärimisprotsessis kasutada oma fermendi invertaasi (sahharaasi) kaasabil, mis lõhub sahharoosi lihtsuhkruks — fruktoosiks ja glükoosiks. Käärimisel kaotab taigen osa oma kaalust. Olenevalt käärimisprotsessi kestusest ja intensiivsusest kulub käärimiseks 1—2% taigna segamiseks kasutatud jahust.

Piirituskäärimine on taigna kobestamisel olulise tähtsusega, sest käärimise tõttu tekib taignas palju süsihappegaasi. Pärmirakkude elutegevuseks vajaliku soojusenergia allikana ei ole piirituskäärimisel peamist tähtsust, sest piirituskäärimisel eralduv energiahulk on väike. Pärmirakkude elutegevuseks vajaliku soojusenergia allikana omab olulist tähtsust hapniku, sealhulgas jahu sõelumisel ja taigna segamisel taignasse sattuva õhuhapniku abil toimuv hingamisprotsess. Ka on pärmirakkude elutegevuse optimaalne temperatuur madalam kui piirituskäärimise optimaalne temperatuur. Piirituskäärimine on tegelikult pärmi jaoks kaitseabinõu, sest pärmile kahjulikud mikroorganismid ei talu piiritust ka väikestes kogustes.

Sümaas on kõige aktiivsem nõrgalt happelises (pH 4—5) keskkonnas, mille temperatuur on 25—30°C. Pärmis säilib sümaas kuni 50°C juures. Nõrgakontsentratsiooniline piiritus (kuni 3°) ei avalda fermendile erilist mõju. Kuigi optimaalne suhkru- (sahharoosi-) sisaldus piirituskäärimiseks on 20—30%, ei soodusta see enam pärmirakkude paljunemist. Ka suhkru puudumisel lakkab pärmirakkude paljunemine.

Taignas leidub alati suuremal või väiksemal hulgal piimhappebaktereid, mis satuvad sinna õhust, juuretisest ja jahust. Piimhappebakterid kujutavad endast peeni liikumatuid kepikesi, mis kutsuvad esile glükoosi muutumise piimhappeks järgmiselt:

$$\underset{\text{(glükoos)}}{C_6H_{12}O_6} = \underset{\text{(piimhape)}}{2C_3H_6O_3} + 21{,}3 \text{ cal}$$

Ka piimhappebakterite poolt esilekutsutud käärimisel tekivad mitmesugused vaheproduktid. Olenevalt käärimise tingimustest,

eriti käärimiskeskkonna temperatuurist ja konsistentsist, eraldub taignasse vähemal või suuremal määral ka äädikhapet ja süsihappegaasi. Piimhappebakterite poolt tekitatava süsihappegaasi kogus on suhteliselt väike, mistõttu taigna kobestamine oleneb vajalikul määral pärmiseenekestest. Piimhappebakterite arenemise optimaalseteks tingimusteks on temperatuur 32—38°C ja happeline (pH 6,4—5,8) keskkond. Piimhappebakterite mõjul lõhutakse ka maltoosi ja sahharoosi. Piimhappebakterid Bac. delbrückii, mis tekitavad ainult piimhapet, arenevad hästi veelgi kõrgema temperatuuriga keskkonnas.

Piimhape on pärmirakkudele kaitsvaks ja ergutavaks keskkonnaks, sest ta takistab paljude teiste mikroorganismide arenemist. Nõrgalt happeline keskkond soodustab pärmirakkude kasvu ja annab leivale meeldiva maitse.

3. TAIGNA ALLALÖÖMINE

Nisutaigna käärimisel eraldab iga pärmirakk oma ümbrusse süsihappegaasi, mis paisutab taigna kleepainet ja tekitab taignast kärgehitise, mille seinteks on tursunud valk. Käärimise tagajärjel taigen kerkib, mis kestab teatud aja. Seejuures üks osa süsihappegaasi lahustub vees ja muutub süsihappeks, kuna teine osa väljub taignast valgukilet difusiooni teel läbides või seda puruks rebides. Pärmi ümbruses tekkiv süsihappegaas isoleerib järk-järgult pärmirakud toitekeskkonnast ja halvab nende elutegevust. Pärmirakkudel ei ole liikumisvõimet ja kui nad tarvitavad ära oma ümbruses leiduvad toitained, lõpeb nende toitumine, väheneb süsihappegaasi eraldamine ja kerkimine jääb seisma. Taigen langeb alla ja tema happesus pidevalt suureneb. Kui taignat, mille kerkimine katkes, uuesti segada, kerkib ta uuesti.

Taigna uuesti läbisegamist nimetatakse *taigna allalöömiseks*.

Taigna allalöömisel on järgmine mõju:

a) taignast eemaldatakse osaliselt süsihappegaasi, kuid segamise tõttu tuleb õhku juurde, mistõttu pärmi toitekeskkond rikastub õhuhapnikuga;
b) pärmirakud arenevad taignas ühtlasemalt;
c) purustatakse paisunud kleepainevõrk, mille asemele segamise tagajärjel tekib endisest palju peenem kleepainevõrk;
d) pärm saab toitumiseks uue ümbruse;
e) sisu poorsus muutub ühtlasemaks.

Taigna allalöömist kasutatakse ainult nisutaigna valmistamisel, arvesse võttes jahu kleepaine omadusi. Tugevast jahust sega-

tud taignat lüüakse alla üks või mitu korda, selleks et pikendada taigna käärimise aega ning muuta käärimisprotsessi pikenemise tõttu jahu kleepainet mõnevõrra nõrgemaks. Nõrka kleepainet sisaldava jahu puhul ei tohi taignat alla lüüa, sest käärimisprotsessi pikenemine muudab kleepaine kvaliteedi veelgi halvemaks, mis põhjustab lameda kujuga ja muude vigadega toote saamise. Ka II sordi niisujahust taignat ei tarvitse alla lüüa. Viimast korda lüüakse taignat alla 25—30 minutit enne selle tükeldamist.

4. TAIGNA SEGAMISE SEADMED

Taigna segamise seadme valimisel lähtutakse leivatööstuse tootmise mahust, toodete sortimendist, seadme sobivusest tootmisliini teiste osadega jt. asjaoludest. Käesoleval ajal on kasutusel mitmesuguseid taignasegamismasinaid, seadmeid toorainete mõõtmiseks ja komplektseid tootmisliine, mis võimaldavad mehhaniseerida taigna segamist vähemal või suuremal määral ning automatiseerida mitte ainult taigna segamise protsessi. Neid automaatselt töötavaid sisseseadeid, milles on ühendatud nii materjalide doseerimine, segamine kui ka käärimine, nimetatakse taigna valmistamise agregaatideks. Need agregaadid on kohandatud taigna pidevaks valmistamiseks.

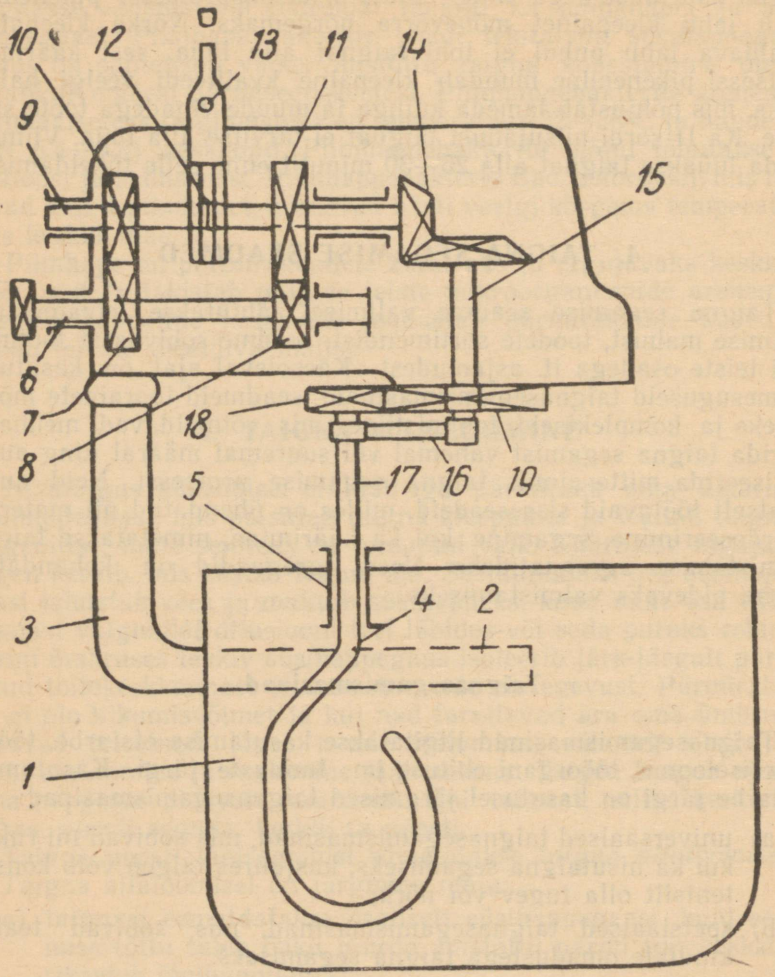
Taignasegamismasinad

Taignasegamismasinad liigitatakse kasutamise otstarbe, töötamise iseloomu, tööorgani ehituse jm. tunnuste järgi. Kasutamise otstarbe järgi on kasutusel järgmised taignasegamismasinad:

a) universaalsed taignasegamismasinad, mis sobivad nii rukki- kui ka nisutaigna segamiseks, kusjuures taigen võib konsistentsilt olla tugev või nõrk;
b) spetsiaalsed taignasegamismasinad, mis sobivad teatud kindlate omadustega taigna segamiseks.

Töötamise iseloomu järgi liigitatakse taignasegamismasinaid perioodiliselt töötavateks ja pidevalt töötavateks masinateks. Tööorgani töötamise kiiruse järgi eristatakse nn. kiirekäigulisi segamismasinaid. Segamisanum võib olla masina küljes või eraldi.

Alljärgnevalt käsitletakse ainult kõige laiemalt levinud, universaalsema ehitusega taignasegamismasinaid, eriti neid, mis on kasutusel tarbijate kooperatsiooni leivatööstustes.



Joonis 44. Taignasegamismasina 522-IV skeem:

1 — silindriline anum; *2* ja *3* — kronsteinid; *4* — segaja; *5* — segaja hoidja; *6* — ajami võll; *7* ja *8* — hammasrattad; *9* — võll; *10* ja *11* — hammasrattad; *12* — rusikmuhv; *13* — käepide; *14* — koonilised hammasrattad; *15* — võll; *16* — liikuv õlg; *17* — töövõll; *18* — hammasratas; *19* — liikumatu hammasratas

Taignasegamismasin 522-IV (joonis 44) sobib väiksemas leivatööstuses saiataigna ja kondiitritoodete taigna valmistamiseks (sealjuures ka munade, või ja koore vahustamiseks).

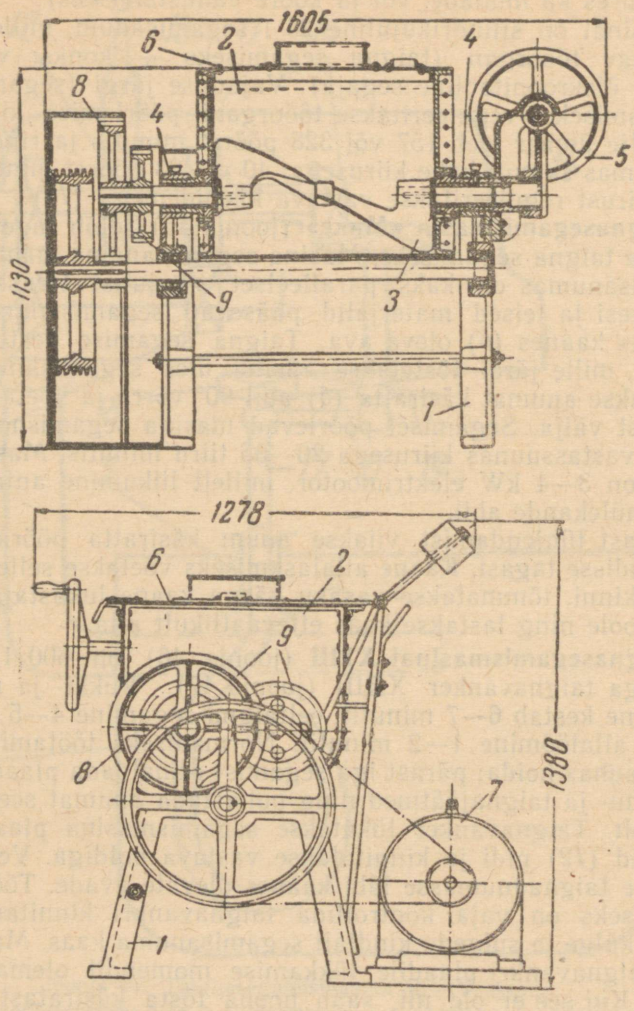
Masinal on silindrikujuline 25 l segamisanum, milles asetseb vahetatav tööorgan (taigna segamiseks — konks, vahustamiseks — õiekroonitaoline segaja). Vajaduse järgi (segamiseks või vahustamiseks) reguleeritakse tööorgani pöörlemise kiirust, mis oma telje ümber teeb 157 või 328 pööret minutis ja ringleb segamisanumas samuti kahe kiirusega: 40 või 83 pööret minutis. Pöörlemiskiirust reguleeritakse vastava käepidemega (*13*).

Taignasegamismasin «Микс» (joonis 45) sobib tugeva konsistentsiga taigna segamiseks. Masina segamisanuma maht on 300 l. Segamisanumas on kaks paralleelset z-kujulist terashooba (*3*). Jahu, vesi ja teised materjalid pääsevad segamisanumasse läbi ülemises kaanes (*6*) oleva ava. Taigna segamise kestus on 5—8 minutit, mille järel tõstetakse käsitsi üles segamisanuma kaas, pööratakse anumat käsiratta (*5*) abil 90° võrra ja võetakse taigen anumast välja. Segamisel pöörlevad masina segamishoovad üksteisele vastassuunas kiirusega 20—35 tiiru minutis. Masina jõuallikaks on 3—4 kW elektrimootor, millelt liikumine antakse edasi kiilrihmülekande abil.

Pärast tühjendamist viiakse anum käsiratta pööramise abil tööasendisse tagasi. Kaane allalaskmiseks võetakse sellest parema käega kinni, tõmmatakse vasaku käega kaane lukustaja käepidet enda poole ning lastakse kaas ettevaatlikult alla.

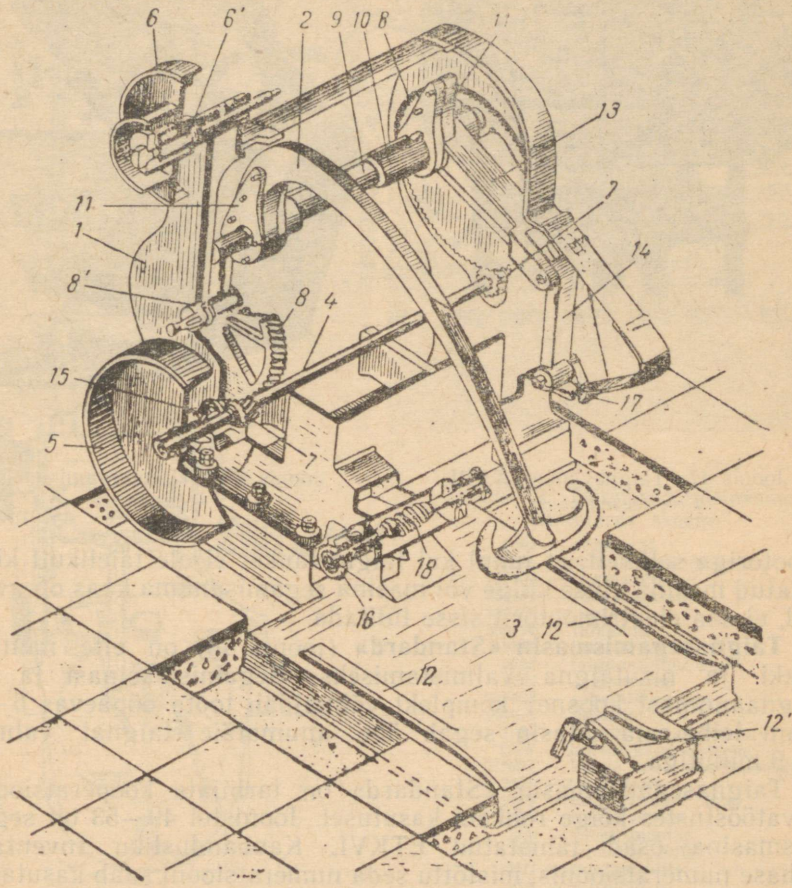
Taignasegamismasinal XTШ (joonis 46) on 600 l segamisanumaga taignavanker ХДШ (joonis 47). Rukki- ja nisutaigna segamine kestab 6—7 minutit, eeltaigna segamine 4—5 minutit ja taigna allalöömine 1—2 minutit. Normaalseks töötamiseks tuleb masin puhas hoida: pärast iga segamist eemaldada plaadile langenud jahu- ja taignajäätmed ning puhastada anumat seest- ja väljastpoolt. Taignavanker lükatakse segamismasina plaadile juhtpindasid (*12*) pidi ja kinnitatakse vastava poldiga. Vesi ja jahu lastakse taignaanumasse läbi kaanes olevate avade. Tööõnnetuste vältimiseks on vaja kontrollida taignavankri kinnitamist alusplaadi külge ja sulgeda kindlalt segamisanuma kaas. Masina hoob peab taignavankri plaadile lükkamise momendil olema ülemises seisus. Kui see ei ole nii, saab hooba tõsta käsiratast pöörates. Samuti talitatakse ka taignavankri aluselt eemaldamisel. Masinat tuleb regulaarselt määrida, kusjuures määrimise korralikkust saab kontrollida tühjalt käivitamisega. Kui masin on hästi määritud, liigub ta peale voolu väljalülitamist 22—25 sekundit.

Tööõnnetusi aitab vältida blokeering, mis sidestatakse elektri-



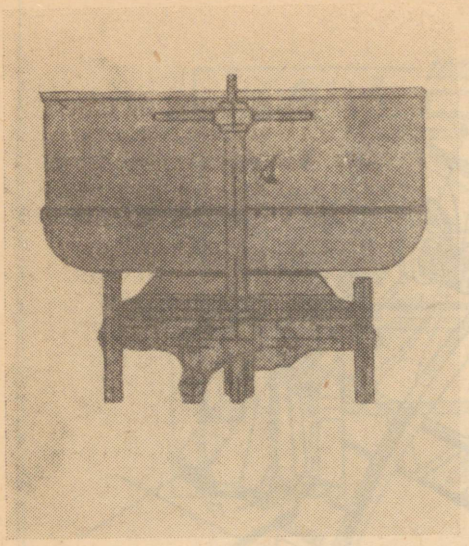
Joonis 45. Taignasegamismasina «Mukc» skeem:

1 — kere; *2* — anum; *3* — Z-kujuline segamishoob; *4* — laagrid; *5* — käsiratas; *6* — anuma kaas; *7* — elektrimootor; *8* — hammasratasreduktor; *9* — hammasrattad



Joonis 46. Taignasegamismasina XTШ skeem:

1 — kere; *2* — segamishoob; *3* — alusplaat; *4* — võll; *5* ja *6* — rihmaseibid; *7* ja *8* — hammasrattad, *9* ja *10* — võllid, *11* — õlg; *12* — juhtpinnad; *13* ja *14* — kangid; *15* ja *16* — ketthammasrattad; *17* — telg; *18* — tigu



Joonis 47. Taignavanker ХДШ
1 — segamisanum



Joonis 48. Taignasegamismasin «Standard»

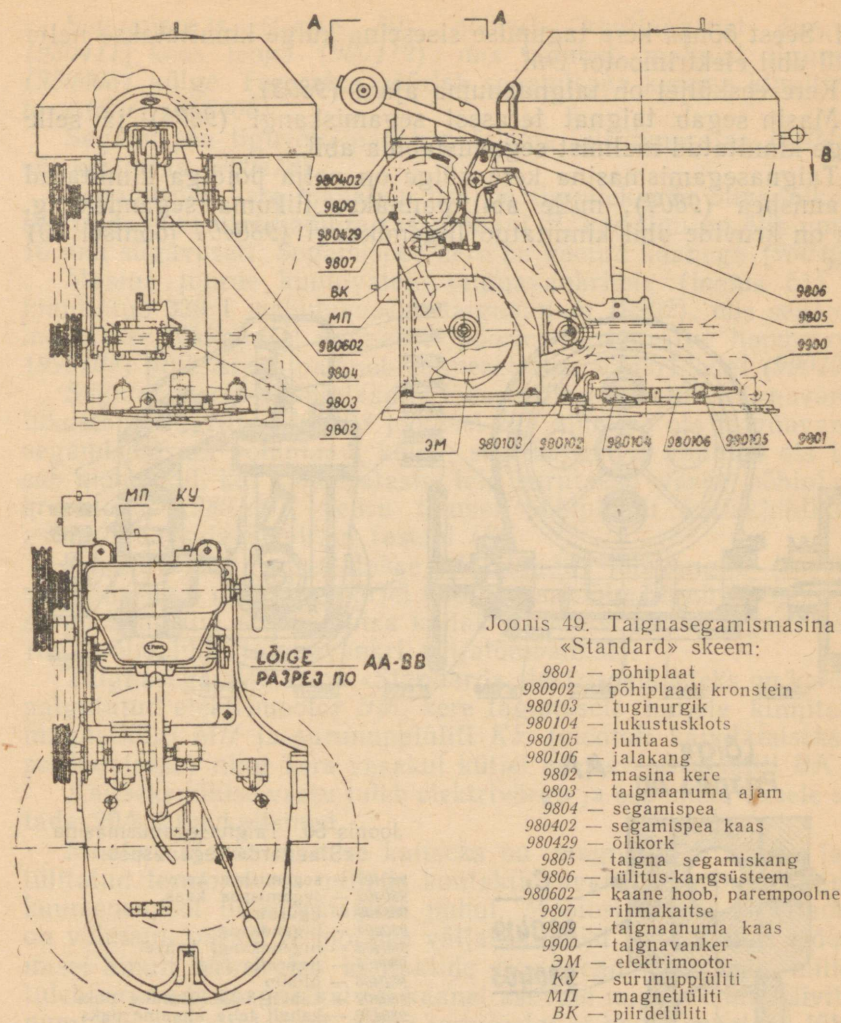
mootoriga selliselt, et juhul kui taignavanker ei ole täielikult kinnitatud masina aluse külge või masina segamisanuma kaas on avatud, ei saa elektrimootorit sisse lülitada.

Taignasegamismasin «Standard» (joonis 48) on ette nähtud rukki- ja nisutaigna valmistamiseks. Segamismasinast ja 12 taignaanumast koosnev komplekt võimaldab toota ööpäevas 5—6 tonni leiba-saia. Masin segab ühe anumatäie taignat valmis 7—9 minutiga.

Taignasegamismasin «Standard» on tarbijate kooperatsiooni leivatööstustes kõige rohkem kasutusel. Joonistel 49—53 on segamismasina osad tähistatud ETKVL Kaubandusliku Inventari Tehase numeratsioonis. mistõttu seda numeratsiooni saab kasutada ka varuosade tellimisel nimetatud tehaselt.

Taignasegamismasina komplektis olevad kolmerattalised anumatega taignavankrid on kohtmuutlikud, inimjõul lükatavad ja nad kinnitatakse segamismasina põhiplaadile ainult taigna segamise ajaks.

Segamismasina aluseks on malmist põhiplaat (*9801* joonisel 49). Põhiplaadi eesosa on määratud anumaga varustatud kolmerattalise taignavankri kinnitamiseks. Põhiplaadi külge polti-



Joonis 49. Taignasegamismasina «Standard» skeem:

9801 — põhiplaat
980902 — põhiplaadi kronstein
980103 — tuginurgik
980104 — lukustusklots
980105 — juhtaas
980106 — jalakang
9802 — masina kere
9803 — taignaanuma ajam
9804 — segamispea
980402 — segamispea kaas
980429 — õlikork
9805 — taigna segamiskang
9806 — lülitus-kangsüsteem
980602 — kaane hoob, parempoolne
9807 — rihmakaitse
9809 — taignaanuma kaas
9900 — taignavanker
ЭМ — elektrimootor
КУ — surunupplüliti
МП — magnetlüliti
ВК — piirdelüliti

dega kinnitatud kaks malmkronsteini (*980102*) on taignavankri kanderataste telje tugedeks taignavankri kinnitamisel põhiplaadi külge.

Peale selle on põhiplaadile liigendiliselt kinnitatud terasest jalakang (*980106*) taignavankri vabastamiseks põhiplaadilt pärast taigna segamise lõpetamist.

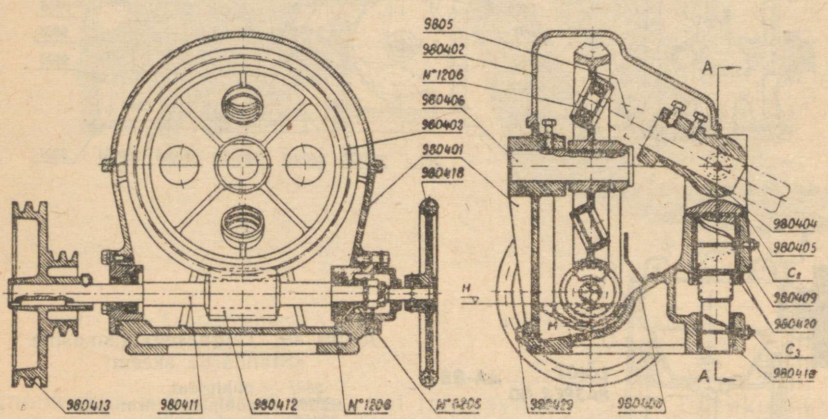
Masina malmkere (*9802*) kinnitatakse põhiplaadile nelja poldi

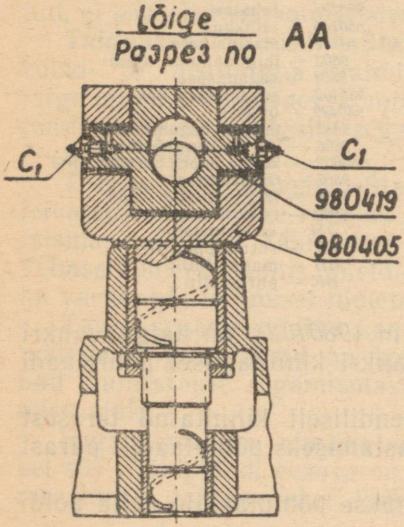
abil. Seest õõnsa kere tagumise siseseina külge kinnitatakse nelja poldi abil elektrimootor *ЭМ*.

Kere eesküljel on taignaanuma ajam (*9803*).

Masin segab taignat terasest segamiskangi (*9805*) ja selle külge kinnitatud malmist segamislabida abil.

Taignasegamismasina kere külge on nelja poldiga kinnitatud segamispea (*9804*), mille abil pannakse liikuma segamiskang, mis on kruvide abil kinnitatud liigendkangi (*980404* joonisel 50) sisse.





Joonis 50. Taignasegamismasina «Standard» segamispea:

980401 — segamispea kere
980402 — segamispea kaas
980403 — tiguratas
980404 — liigendkang
980405 — liigendkangi kahvel
980406 — tiguratta telg
980408 — õlikilp
980409 — kahvli telje ülemine puks
980410 — kahvli telje alumine puks
980411 — tiguvõll
980412 — tigu
980413 — kiilrihmaratas
980418 — käsiratas
980419 — liigendkangi puks
980420 — ümarmutrid
980429 — õlikork
9805 — taignasegamiskang
N° 1206 — sfäärilised radiaalkuullaagrid
N° 8206 — tugikuullaager
C_1, C_2, C_3 — määrdeniplid
M — masinaõli
H — õlipinna seis

Segamispeas (joonis 50) pöörleb kuullaagritel tiguvõll (*980411*) koos teoga (*980412*), mis hambub malmist tiguratta (*980403*) külge. Tiguratas pöörleb segamispea keresse kinnitatud terasteljel (*980406*).

Segamispea tiguvõlli paneb pöörlema kiilrihmaratas (*980413*) või käsiratas (*980418*).

Segamispea kere madalam osa on tiguülekande õlivanniks ja see täidetakse masinaõliga tasapinnani *H*, kus tigu on õlis umbes 15 mm sügavuselt. Segamispea kere on kaetud kaanega (*980402*).

Masina juurde kuuluvatele taignavankritele (joonis 51) on kinnitatud 330 l mahutavusega taignaanum (9902), mis segamismasinasse lükkamisel pannakse pöörlema tiguratta hammasvöö (*990108*) abil. Anum paikneb kolmerattalise vankri kerel (*990101*).

Segamismasina põhiplaadile tööasendisse lükatud taignavankri lukustab kangriivi (*990103* joonisel 52) alumine ots taignavankri segamismasina põhiplaadi külge, sest kangriivi alumine ots libiseb momendil, kui kanderataste telg surutakse vastu põhiplaadi kronsteine (*980104*), vedru tõmbel põhiplaadi kallakjuhtklotsi astme taha sulgasendisse (asend *II*).

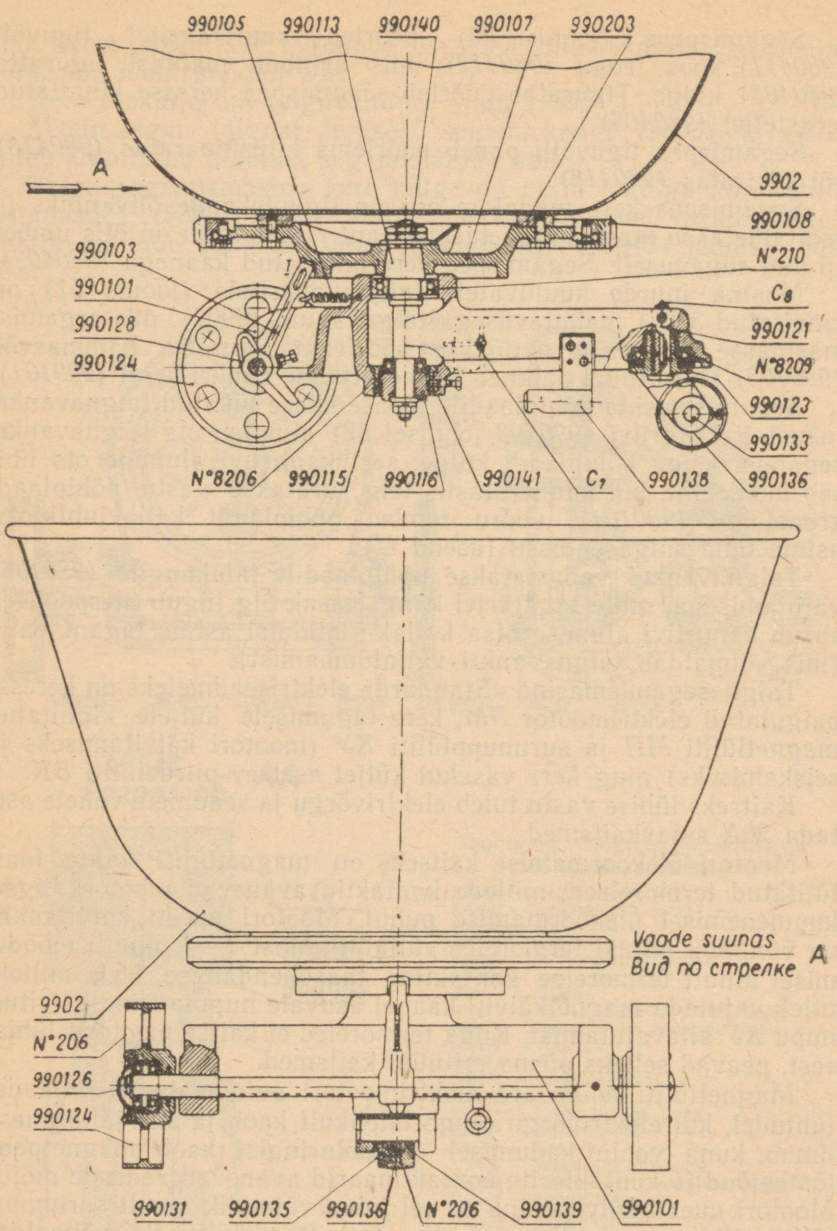
Taignavanker vabastatakse põhiplaadilt jalakangile (*980106*) vajutamisega, mille tagajärjel kangi vasak õlg liigub ülespoole ja surub kangriivi alumise otsa kallak-juhtklotsi astme tagant välja (mis võimaldab taignavankri väljatõmbamist).

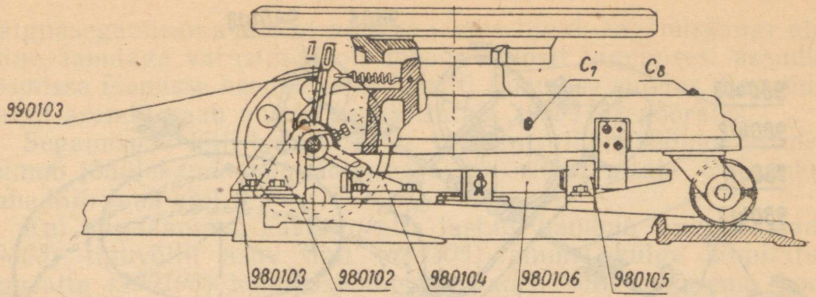
Taignasegamismasina «Standard» elektriseadmeteks on keresse paigutatud elektrimootor *ЭМ*, kere tagumisele küljele kinnitatud magnetlüliti *МП* ja surunupplüliti *КУ* (mootori käivitamiseks ja seiskamiseks) ning kere vasakul küljel asetsev piirdelüliti *ВК*.

Kaitseks lühise vastu tuleb elektrivõrgu ja seadmete vahele asetada 20A sulavkaitsmed.

Mootori ülekoormamise kaitseks on magnetlüliti kahte faasi lülitatud termoreleed, millede kontaktid avanevad mootori liigsel kuumenemisel ülekoormamise puhul. Mootori uuesti käivitamine on võimalik pärast termorelee väljalülitamist 3—4 minuti möödumisel ainult termorelee kontaktide taasühendamise teel, milleks tuleb vajutada magnetkäiviti kaanel asuvale nupule enne käivitusnupu *КУ* allavajutamist. Kuna termorelee ei kaitse mootorit lühise eest, peavad selleks olema eritüüpi kaitsmed.

Magnetlüliti hoiab ära elektrimootori automaatse käivitamise juhtudel, kui elektrivõrgu pinge täielikult kaob ja siis jälle uuesti ilmub, kuna voolu kadumisel abivooluringist kaob magnetpooli tõmbejõud ja kontaktorite kontaktipaarid avanevad vedrude mõjul. Mootori uuesti käivitamine on sel juhul võimalik ainult surunupplüliti käivitusnupu allavajutamise teel. Piirdelüliti *ВК* võimaldab


990105
990113
990140
990107
990203
A
9902
990108
990103
990101
990128
990124
I
N°210
C8
990121
N°8209
990123
990133
N°8206
990115
990116
990141
C7
990138
990136
Vaade suunas
Вид по стрелке
A
9902
N°206
990126
990124
990131
990135
990136
N°206
990139
990101



Joonis 52. Taignasegamismasina «Standard» taignavankri skeem (järg):

990103 — kangriiv
980103 — põhiplaadi tuginurgik
980102 — põhiplaadi kronstein
980104 — põhiplaadi lukustusklots
980106 — põhiplaadi jalakang
980105 — põhiplaadi juhtaas
C_7 ja C_8 — määrdeniplid

mootorit käivitada ainult siis, kui taignaanuma kaas on alla lastud, sest siis surutakse kaane hoova alumise otsa reguleerimiskruvi poolt kokku piirdelüliti kontaktid.

Taignasegamisnasina «Standard» töötamist selgitab kinemaatiline skeem (joonis 53). Kinemaatilisel skeemil on taignasegamismasin näidatud tööasendis, külgekinnitatud taignavankriga ja allalastud taignaanumakaanega.

Jõuülekanne toimub elektrimootori *ЭМ* kiilrihmarattalt *D/1* segamispea kiilrihmaratta *D/2* suurema läbimõõduga astmele ja

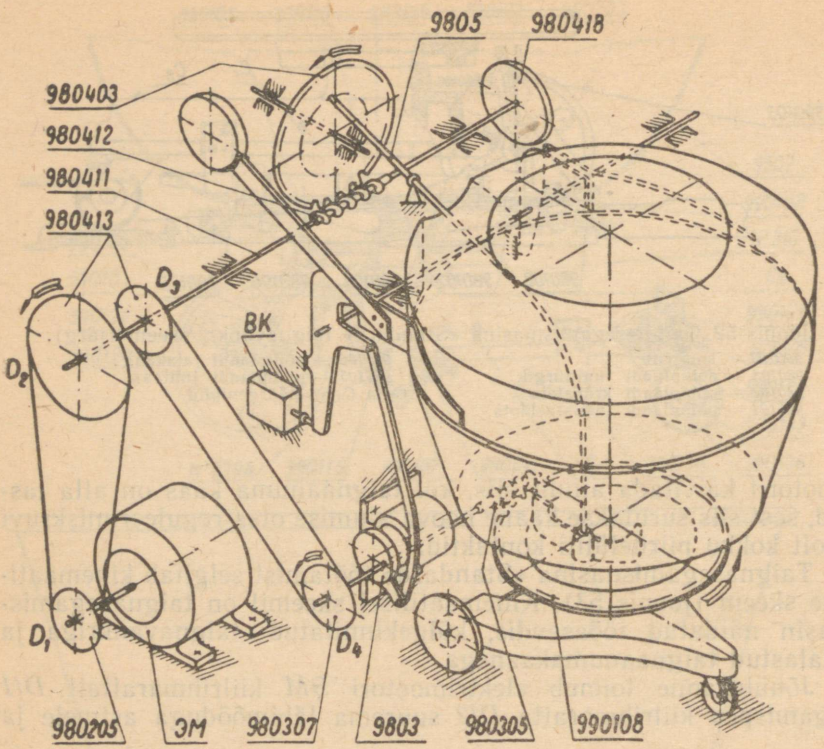
---

Joonis 51. Taignasegamismasina «Standard» taignavankri skeem:

980102 — põhiplaadi kronstein
980103 — põhiplaadi tuginurk
980104 — põhiplaadi lukustusklots
980105 — põhiplaadi juhtaas
980106 — põhiplaadi jalakang
990101 — alusvankri kere
990103 — kangriiv
990105 — kangriivi vedru
990107 — tiguratta taldrik
990108 — tiguratta hammasvöö
990113 — kesktapp
990115 — kraega puks
990116 — seademutter
990121 — konsooli püsttelg
990123 — konsool
990124 — kanderattad
990126 — kanderatta kapsel
990128 — kanderatta telg
990131 — vilt-tihendusrõngas
990133 — juhtratta telg
990135 — juhtratta kaas
990136 — juhtratas
990138 — kinnitussõrm
990139 — vilt-tihendusrõngas
990140 — tapimutrid
990141 — survetihvt
9902 — taignaanum
990203 — taignaanuma äärik
N° 206 — rataste radiaalkuullaagrid
N° 210 — radiaalkuullaager
N° 8206 — survekuullaager
N° 8209 — survekuullaager
C_7 ja C_8 — määrdeniplid

Kangriivi 990103 asendid:

I — taignavanker on põhiplaadile kinnitamata
II — taignavanker on põhiplaadile kinnitatud (vt. joonis 52)



Joonis 53. Taignasegamismasina «Standard» kinemaatiline skeem:

980205 — mootori kiilrihmaratas
980305 — taignaanuma ajami tigu
9803 — taignaanuma ajam
980307 — ajami kiilrihmaratas
980403 — segamispea tiguratas
980411 — segamispea tiguvõll
980412 — segamispea tigu
980413 — kiilrihmaratas
980418 — käsiratas
9805 — taignasegamiskang
990108 — taignaanuma tiguratas
ЭМ — elektrimootor
BK — piirdelüliti

sealt tiguvõllile (*980411*), sest kiilrihmaratas on võllile kiilu abil kinnitatud.

Tiguvõlli tigu hambub tigurattaga (*980403*) ning paneb selle pöörlema eestpoolt vaadates kellaosuti liikumisele vastupidises suunas. Kuna tiguratta kuullaagri pesasse on kinnitatud segamiskangi (*9805*) ülemine ots, sooritab see ots koos tigurattaga ringliikumisi vertikaaltasapinnas. Et segamiskangi keskosa on liigendiliselt kinnitatud segamispea kere külge, teeb segamiskangi alumine, labidaga varustatud (kõverdatud) ots samuti ringliikumisi.

Taignasegamisanumale ülevalt vaadates liigub segamiskangi alumine, labidaga varustatud ots mööda ellipsit tagumisest asendist eesmisse ülemisse asendisse kellaosuti liikumise suunas. Segamiskangi asendit saab muuta ka käsiratast (*980418*) pöörates.

Segamispea kiilrihmaratta D_3 väiksema läbimõõduga astmelt toimub jõuülekanne taignaanuma ajami rihmarattale D_4 samuti kahe kiilrihma abil.

Kui taignaanuma kaas on alla lastud, hambub anuma ajami (*9803*) tiguvõllil asuv tigu (*980305*) anuma külge kinnitatud tiguratta (*990108*) hammaspõiaga ja paneb selle pöörlema koos anumaga, anumale ülevalt vaadates kellaosuti liikumisele vastupidises suunas.

Segamiskangi ja anuma liikumiste koostööna toimubki taigna segamine.

Taigna segamiseks lükatakse taignavanker inimjõul taignasegamismasina põhiplaadile. Seejuures peab taignaanuma kaas olema üles tõstetud ja taignasegamiskang oma kõige kõrgemas seisus.

Pärast taignaanuma kaane allalaskmist võib elektrimootori käivitada.

Taigna segamist jälgitakse vajaduse korral taignavankri kaanes oleva luugikese kaudu.

Taigna segamine lõpetatakse vajutamisega surunupplüliti vastavale nupule, mille järel peatub elektrimootor. Anuma kaas tõstetakse üles ja veendutakse, kas segamiskangi labidas on kõige kõrgemas seisus. Vastasel korral takistab segamiskang vankri eemaldamist. Kui kang on jäänud seisma madalasse seisu, viiakse ta käsiratta pööramisega kõige kõrgemasse seisu. Taignavanker vabastatakse sulgasendist parema jalaga alla jalakangi pedaalile vajutades ja anumat enda poole tõmmates. Vanker veereb oma raskuse mõjul ise põhiplaadilt mööda kaldpindu ära.

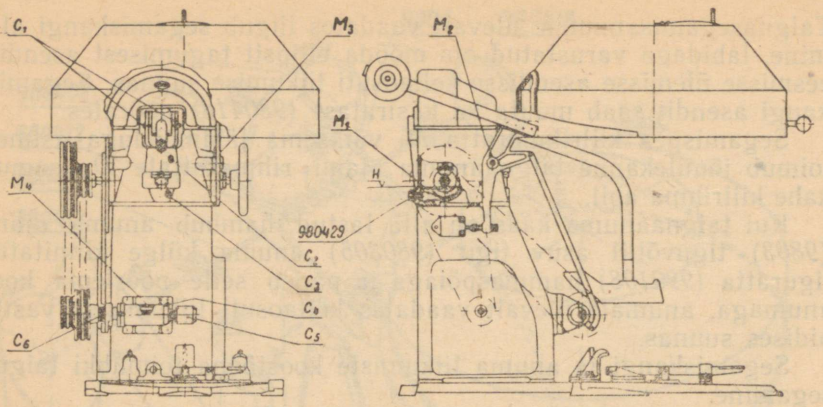
Korrapärane õlitamine ja määrimine on taignasegamismasina kasutamisel esmajärgulise tähtsusega, sest vastasel korral võib masin enneaegselt rivist välja langeda ebanormaalselt suure kulumise tagajärjel.

Õlitamist ja määrimist teostatakse tehase poolt masinaga kaasaantavate instruktsiooni, õlitustabeli ja õlitusskeemi (joonis 54) kohaselt.

Taignasegamismasin ja anumad peavad alati olema eeskujulikult puhtad.

Perioodiliselt tuleb kontrollida masina kinnitusi ja vajaduse korral pingutada kinnituspolte ning mutreid.

On soovitav kord kuus teostada masina profülaktilist järele-



Joonis 54. Taignasegamismasina «Standard» õlitusskeem:
C — solidooliga määritavad kohad; *M* — masinaõliga õlitatavad kohad; *H* — õli tasapind õlivannis; *980429* — õliväljalaskeava kork

vaatust, selleks et õigeaegselt avastada rikked ja need viivitamatult kõrvaldada.

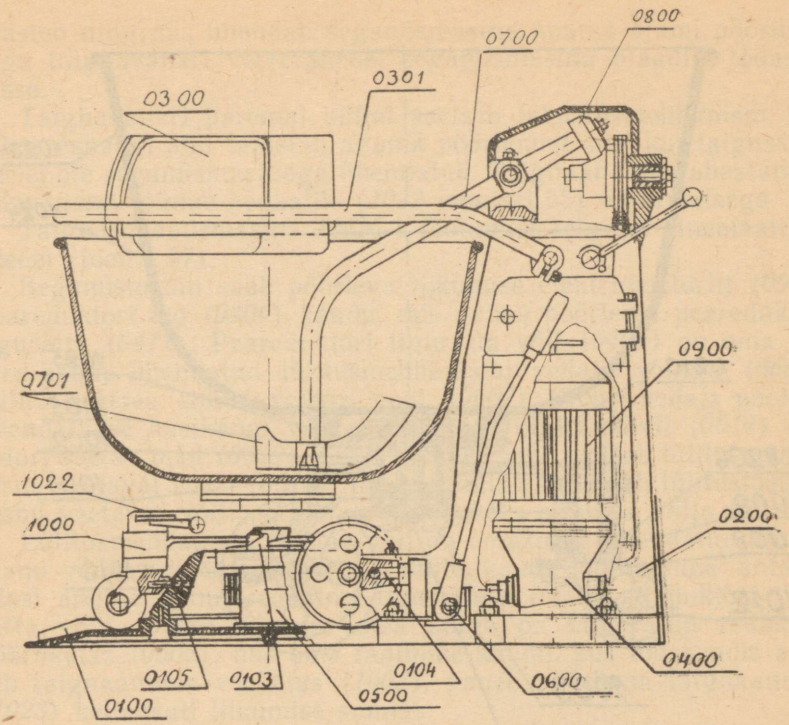
Profülaktilise järelevaatuse ajal tuleb õlitada mõne tilga masinaõliga õlitustabelis nimetamata vähem kuluvaid liikuvaid osi, nagu kaane hoova tõmbitsa tapid, jalakangi tapp, kanderataste telje kangriiv jne.

Enne masinal töötama asumist on vaja igakülgselt tundma õppida ohutu töötamise juhendeid. Üksikasjalik ohutustehnika juhend on tehase poolt masinaga kaasa antud.

Taignasegamismasin TMM-1 on ette nähtud kasutamiseks väikestes leivatööstustes. Anumatega varustatud taignavankrid on kohtmuutlikud, inimjõul lükatavad ja nad kinnitatakse taignasegamismasina põhiplaadile ainult segamise ajaks. Segamisanumate maht on 140 l ja segamise kestus 7—8 minutit.

Segamismasin TMM-1 (joonis 55) koosneb järgmistest põhiosadest. Malmist põhiplaat (*0100*) kinnitatakse põranda külge poltide abil. Põhiplaadi külge on kinnitatud kolm juhtpolti (*0104* ja *0105*) ja lukustushammas (*0103*) taignavankri (*1000*) kinnitamiseks segumasina külge. Põhiplaadis on süvendid taignavankri rataste jaoks. Põhiplaadi külge on poltide abil kinnitatud segamismasina malmkere (*0200*), anuma ajami reduktor (*0500*) ja lülitusmehhanism (*0600*).

Segamismasina kere külge on kinnitatud kaitsekilbi võru (*0301*) kaudu kaitsekilp (*0300*), peareduktor (*0400*), segamiskang (*0700*), väntmehhanism (*0800*) ja elektrimootor (*0900*).

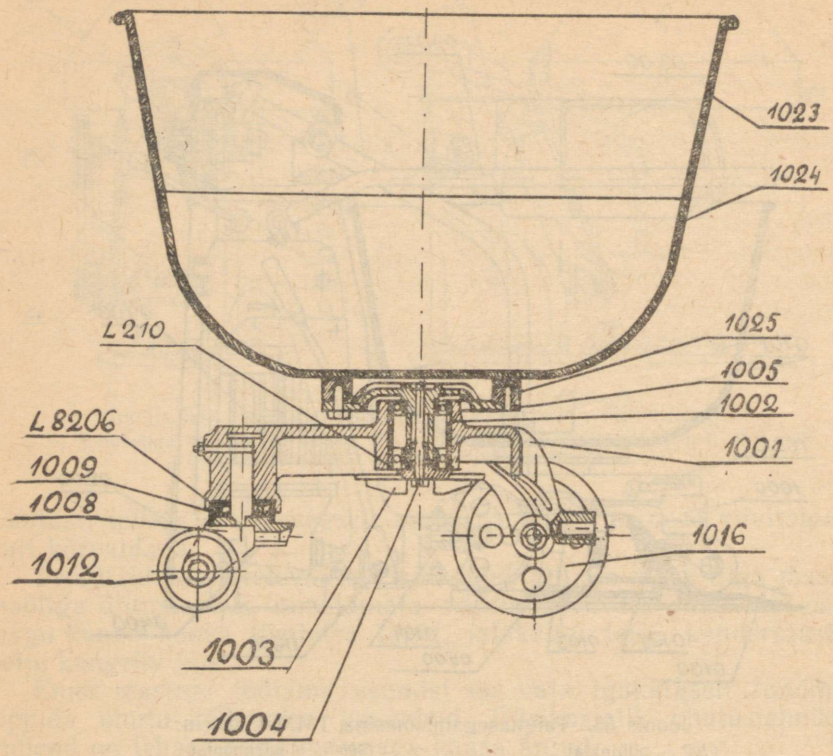


Joonis 55. Taignasegamismasina TMM-1 skeem:

0100 — põhiplaat
0200 — masina kere
0300 — kaitsekilp
0400 — peareduktor
0500 — anuma ajami reduktor
0600 — lülitusmehhanism
0700 — segamiskang
0800 — väntmehhanism
0900 — elektrimootor
1000 — taignavanker
0301 — kaitsekilbi võru
0701 — segamiskangi laba
0103 — lukustushammas
0104, 0105 — juhtpoldid
1022 — pedaal

Joonistel 55—57 ja kirjelduses on kasutatud ETKVL Kaubandusliku Inventari Tehase numeratsiooni.

Taignavanker (joonis 56) asetseb kolmel rattal. Vankri kere on malmist. Kummalgi pool vankri keret on üks kanderatas (*1016*). Vankri kere esiotsa puuritud vertikaalsesse avasse on paigutatud juhtratta kahvel (*1008*), mis toetub tugikuullaagrile (*L 8206*) ja võib avas vabalt pöörelda. Juhtratta kahvliga on ühendatud juhtratas (*1012*). Juhtratta kahvlis on ava taignasegamismasina alumise juhtpoldi (*0105* joonisel 55) abil taignavankri ühendamiseks



Joonis 56. Taignasegamismasina TMM-1 taignavankri skeem:

1001 — taignavankri kere
1002 — distantspuks
1003 — anuma veoketas
1004 — veoketta polt
1005 — äärikutega kesktapp
1008 — juhtratta kahvel
1009 — rõngas
1012 — juhtratas
1016 — kanderatas
1023 — taignaanuma ülemine osa
1024 — taignaanuma alumine osa
1025 — taignaanuma põhjarõngas
L210 — kuullaager nr. 210
L8206 — tugikuullaager nr. 8206

segamismasinaga. Taignavankril asetseb roostevabast metallist anum, mis koosneb kahest osast (*1023* ja *1024*). Taignaanuma põhja külge on keevitatud anuma põhjarõngas (*1025*), mille külge on poldiga kinnitatud malmist äärikuga kesktapp (*1005*), mis pöörleb koos taignaanumaga ümber oma vertikaaltelje kuullaagritel (*L 210*). Kuullaagrite vahele on asetatud distantspuks (*1002*). Äärikuga kesktapi alumise osa külge on tsentraalpoldi (*1004*) abil kinnitatud anuma malmist veoketas (*1003*), millel on kiiljad väl-

jaasted ning mis ühendab segamismasina anuma ajami pöördkettaga taignavankri veeretamisel segamismasina plaadile tööasendisse.

Taignavankri paremal küljel asetseb lukustusmehhanism, mis lukustushaagi abil takistab anuma pöörlemist siis, kui taignavanker ei ole segamismasinaga ühendatud. Taignaanuma vabastamine lukustusest toimub pedaalile (*1022* joonisel 55) vajutamisega.

Taignasegamismasina TMM-1 töötamist selgitab kinemaatiline skeem (joonis 57).

Segamismasin saab pöörleva liikumise elektrimootorilt (*0901*) peareduktori teo (*0406*) kaudu, mis paneb pöörlema peareduktori tiguratta (*0411*). Peareduktori tiguratta võll (*0409*) on oma esiotsa kaudu ühendatud lülitusmehhanismi vedaja võlliga (*0602*), millel asetseb siduri vedaja pool (*0607*). Siduri vedaja poolega ühendatakse käsikangi varda (*0624*) ja lülituskahvli (*0614*) abil siduri veetav pool (*0609*). Siduri veetav pool asetseb lülitusmehhanismi veetaval võllil (*0610*) liikuvalt, mis võimaldab lülitusmehhanismi veetavat võlli pöörlema panemiseks sisse ja välja lülitada.

Lülitusmehhanismi veetav võll on omakorda ühendatud anuma ajami reduktori teoga (*0505*), mille kaudu pöörlemine antakse edasi anuma ajami reduktori tigurattale (*0507*). Reduktori tiguratta võlli (*0506*) ülemise otsa külge on kinnitatud reduktori pöördketas (*0508*), mis oma tapilõike kaudu, kus tööasendis asetseb taignaanuma veoketas (*1003*), paneb pöörlema taignaanuma (*1023*) kellaosuti liikumise suunas.

Peareduktori tiguratta võlli (*0409*) vaba otsa külge on asetatud väike ketiratas (*0413*), mis keti kaudu on ühendatud suure ketirattaga (*0802*). Suur ketiratas on ühendatud vändaga (*0801*), mis paneb vända õlga pressitud kuullaagri (*L 1606*) kaudu pöörlema segamiskangi (*0702*). Segamiskangi keskosa on kinnitatud liikuvalt masina kere külge.

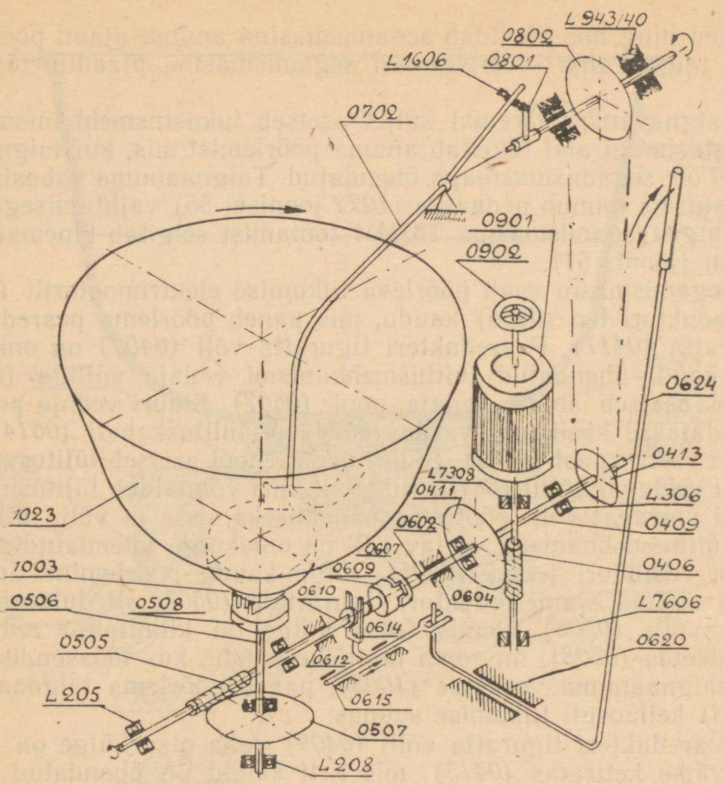
Koos vändaga liigub ka segamishoob taignaanumas (*1023*), kusjuures taignaanum ise samal ajal ringi pöörleb, saades pöörleva liikumise eespool kirjeldatud viisil.

Taignaanuma ja hoova liikumise tulemusena toimub taigna segamine anumas.

Taignavankri masinasse lükkamisel ja masinast välja veeretamisel on vaja tähele panna, et segamishoob ühes segamiskangi labaga (*0701* joonisel 55) asuks ülemises seisus. Juhul kui see nii ei ole, on võimalik käsiratta (*0902*) abil segamiskangi soovitud asendisse viia.

Masinal töötamine toimub järgmiselt.

Taignavanker lükatakse käsitsi segamismasina alusele selliselt,



Joonis 57. Taignasegamismasina TMM-1 kinemaatiline skeem:

0406 — peareduktori tigu
0409 — peareduktori tiguratta võll
0411 — peareduktori tiguratas
0413 — väike ketiratas
0505 — anuma ajami reduktori tigu
0506 — anuma ajami reduktori tiguratta võll
0507 — anuma ajami reduktori tiguratas
0508 — anuma ajami reduktori pöördketas
0602 — lülitusmehhanismi vedaja võll
0604 — vedaja võlli pukslaager
0607 — siduri vedaja pool
0609 — siduri veetav pool
0610 — lülitusmehhanismi veetav võll
0612 — veetava võlli pukslaager
0614 — lülituskahvel
0615 — juhtvarras
0620 — lülitusvõlli laager
0624 — käsikangi varras
0702 — segamiskang
0801 — vänt
0802 — suur ketiratas
0901 — elektrimootor
0902 — käsiratas
1003 — taignaanuma veoketas
1023 — taignaanum
L 205, L 208, L 306, L 1606, L 7308, L 7606 ja *L 953/40* — laagrid

et vankri rattad liiguvad masina juhtpindades. Lükkamise lõppasendis taignavanker kinnitub automaatselt, nii et puudub võimalus vankri tagasi veeremiseks. Nagu märgitud, võib taignavankri veeretada masina plaadile ainult seisus, mil taignasegamishoob asub ülemises seisus.

Kui taignaanum on kinnitatud masina aluspaadile ja täidetud taigna segamiseks vajalike materjalidega, võib käiku lülitada elektrimootori, vajutades elektrilüliti käivitusnupule. Seejärel pannakse anum pöörlema, milleks tuleb käsikangi varras vajutada masina kere suunas ja seejärel viia äärmisse parempoolsesse seisu.

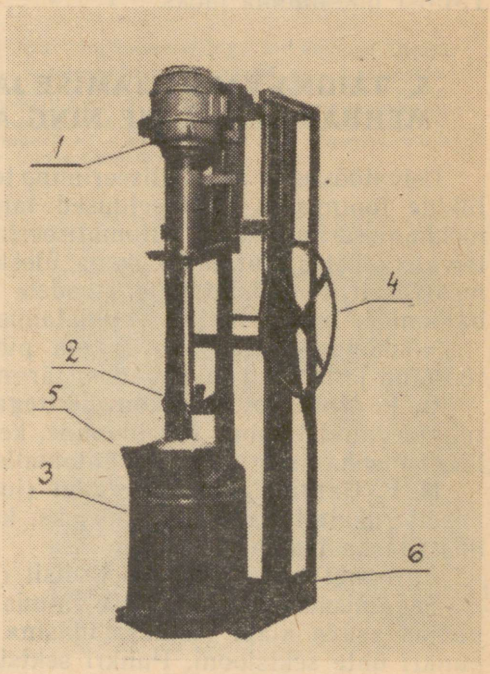
Pärast taigna segamist katkestatakse anuma pöörlemine käsihoova varda paigutamisega äärmisse vasakusse seisu.

Nupule «Stopp» vajutades lülitatakse elektrimootor välja seisus, mil seguhoob asub ülemises asendis. Juhul kui hoob ei jää ülemisse asendisse, tuleb selleks pöörata käsiratast.

Seejärel vabastatakse taignaanum jalaga taignavankri pedaalile vajutades ja taignavanker veeretatakse eemale.

Taignasegamismasinat tuleb regulaarselt määrida, et vältida liikuvate osade ülemäärast kulumist. Masinat tuleb määrida vastavalt tehase poolt masinaga kaasaantud tabelile.

Perioodiliselt on vaja kontrollida segamismasina osade kinnitust. Üks kord kuus tuleb teostada masina profülaktilist läbivaatust, et õigeaegselt avastada puudused, need kõrvaldada ja mää-



Joonis. 58. Dispersse segu valmistamise masin:

1 — elektrimootor; *2* — tööorgan; *3* — anum; *4* — käsiratas; *5* — ava materjalide anumasse valamiseks; *6* — jalgpedaal tööorgani allalaskmiseks tööseisundisse (anumasse)

rida masina neid detaile, mis ei ole määrimise tabelis ära toodud (puksid, ukse ja pedaali teljed jms.).

Taignasegamismasin ja anumad tuleb hoida puhtad. Pärast töötamist pestakse anumad ja segamishoob hoolikalt puhtaks ning kuivatatakse. Masina välispinda puhastatakse pärast töötamist pehme niiske ja seejärel kuiva lapiga.

Masinal töötades tuleb kinni pidada ohutustehnika nõuetest, milleks on vajalik nende põhjalik tundmaõppimine.

Dispersse segu valmistamise masin (joonis 58) on ette nähtud saiade, eriti dieetsaiade valmistamiseks ilma taignaanumas harilikult toimuva käärimisprotsessita. Masina anumasse paigutatakse toorained ava (*5*) kaudu. Vajutatakse jalgpedaalile (*6*), mille tagajärjel mootor (*1*) koos tööorganiga (*2*) liigub oma raskuse mõjul anumasse (*3*), sulgedes ühtlasi anuma ja lülitades sisse elektriblokeeringu piirdelüliti. Pärast mootori käivitamist hakkab tööorgan pöörlema kiirusega 2800 pööret minutis, purustades anumasse paigutatud toorained väga peeneks kooretaoliseks massiks. Tööorgan tõstetakse üles käsiratta (*4*) pööramise abil. Masinaga on võimalik valmistada korraga dispersset segu taignamasina TMM-1 ühe anuma jaoks.

5. TAIGNA VALMISTAMISE JA KÄÄRIMISE TÄIELIK MEHHANISEERIMINE NING AUTOMATISEERIMINE

Leivatööstuste spetsialiseerimine teatud üksikute leiva- või saialiikide tootmiseks loob eeldused taigna valmistamise täielikuks mehhaniseerimiseks ja automatiseerimiseks. Laiema sortimendiga leivatööstustes ehitatakse sama ülesande lahendamiseks üksikute massiliselt valmistatavate toodete (vormileiva, põrandaleiva, batoonide, linnasaia jt.) valmistamiseks spetsiaalsed vooluliinid.

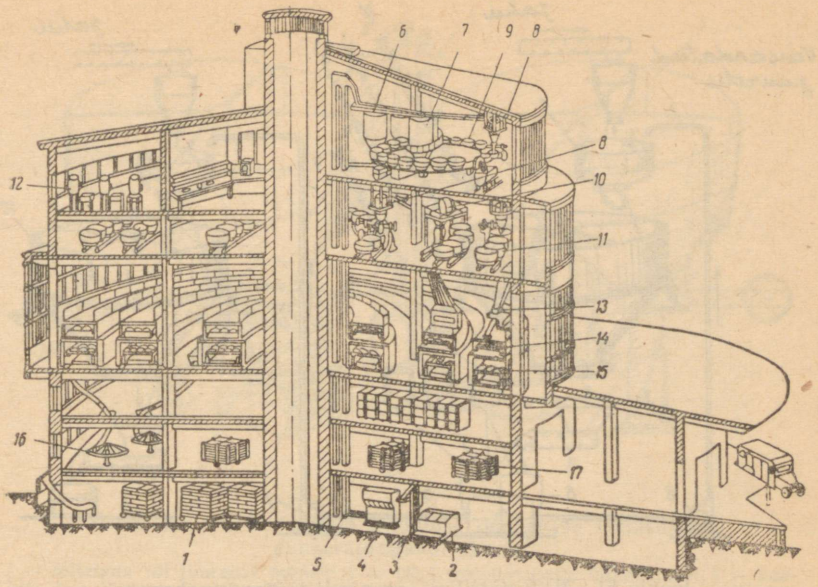
Nõukogude Liidus on taigna pidevaks valmistamiseks välja töötatud ja leiavad rakendamist järgmised seadmete komplektid.

G. P. Marsakovi ringkonveieritega leivatehases (joonis 59) on taigna valmistamine, tükeldamine, kerkimine ja küpsetamine täielikult mehhaniseeritud ning automatiseeritud.

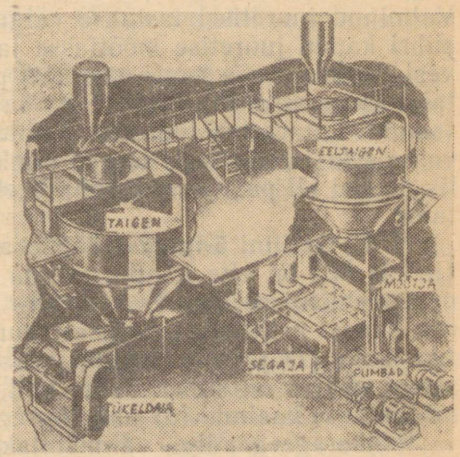
N. F. Gatilini punkeragregaat (joonis 60) on ette nähtud peamiselt rukkitaigna valmistamiseks, kuid sellega on võimalik valmistada ka nisutaignat.

Agregaat töötab järgmisel viisil (joonis 61).

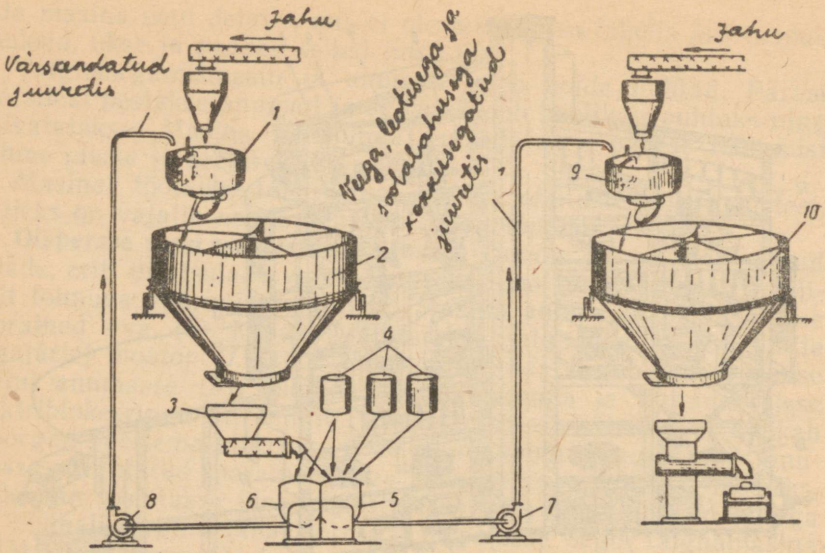
Segamismasinas segatakse valmis põhijuuretis, mis läbi masina põhjas asuva klapi lastakse masina all olevasse 5-sektsioonilise punkri ühte sektsiooni. Punkri sektsioonid täidetakse järjekorras.



Joonis 59. G. P. Marsakovi süsteemi ringkonveieritega leivatehase skeem:
1 — jahukotid; *2* — jahusegaja; *3* — transportöör; *4* — jahusõel; *5* — transportöör; *6* — tigu; *7* — jahuhoidla; *8* — jahukaalud; *9* — vedelpärmi valmistamise ringkonveier; *10* — vedelpärmianumate ümberkallutaja; *11* — eeltaigna ja taigna valmistamise ringkonveier; *12* — vee mõõtmise-segamise paagid; *13* — taignavormimismasin; *14* — kerkimise ringkonveier; *15* — ringahi; *16* — pöörlev laud; *17* — vagonett valmisleiva transportimiseks



Joonis 60. N. F. Gatilini punkeragregaat

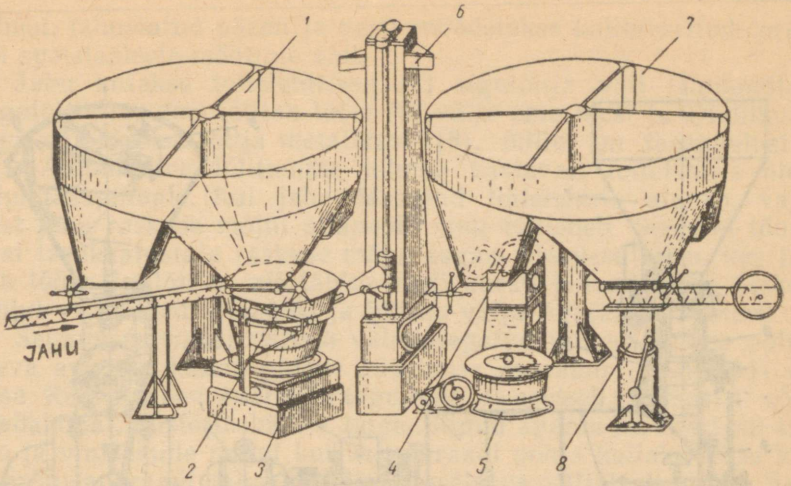


Joonis 61. N. F. Gatilini agregaadi töötamise skeem:
1 — taignaanum; *2* — viiesektsiooniline punker juuretise jaoks; *3* — juuretise doseerija; *4* — soolalahuse, vee ja leotise anumad; *5* — juuretise segaja taigna jaoks; *6* — juuretise segaja juuretise uuendamiseks; *7* ja *8* — pumbad; *9* — taignasegamismasin; *10* — viiesektsiooniline punker taigna käärimiseks

Valminud juuretisel lastakse valguda oma raskuse mõjul punkri siibri kaudu juuretise mõõtjasse ja sealt segajasse, kus lisatakse vesi, soolalahus ja leotis, mis kõik pärast läbisegamist pumbatakse taignasegamismasinasse. Siit lastakse valmissegatud taigen (samuti kui varem juuretiski) ühte taignasegamismasina all olevasse sektsiooni. Kuna taigen punkris valmib pidevalt, on võimalik punkri all paiknevat taignatükeldajat taignaga pidevalt varustada.

N. F. Gatilini 5-tonnise ööpäevase võimsusega punkeragregaat (joonis 62) on ette nähtud taigna segamise, käärimise ja vormimise mehhaniseerimiseks väikestes leivatööstustes. Agregaat koosneb kahest neljasektsioonilisest punkrist: üks eeltaigna või juuretise jaoks (*1*) ja teine taigna jaoks (*7*). Ümariku punkri iga sektsiooni põhjas on siiber. Jahu, vett, samuti juuretist ja eeltaignat mõõdetakse kaalude (*3*) abil. Agregaat võtab enda alla 10 m².

Punkeragregaadiga valmistatakse taignat järgmiselt:

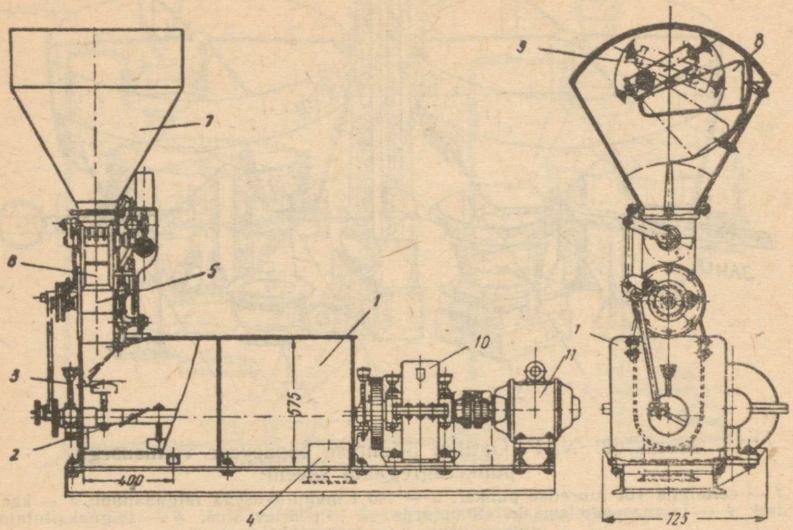


Joonis 62. N. F. Gatilini 5-tonnise ööpäevase võimsusega punkeragregaadi skeem:

1 — eeltaigna või juuretise punker; *2* — 140 l mahutavusega taignaanum; *3* — kaalud; *4* — taignasegamismasin «Standard»; *5* — pöörlev alus; *6* — taignakallutaja; *7* — taignapunker; *8* — taignatükeldusmasin

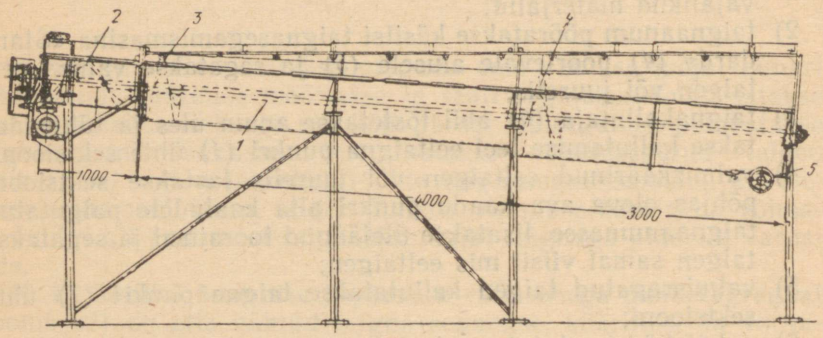
1) taignaanum (*2*) paigutatakse kaaludele (*3*), kus temasse kaalutakse järjekorras eeltaigna või juuretise segamiseks vajalikud materjalid;
2) taignaanum pööratakse käsitsi taignasegamismasina «Standard» (*4*) pöörlevale alusele (*5*) ja segatakse valmis eeltaigen või juuretis;
3) taignakallutaja (*6*) abil tõstetakse anum üles ja tühjendatakse kallutamise teel eeltaigna punkri (*1*) ühte sektsiooni;
4) valmiskäärinud eeltaigen või juuretis lastakse sektsiooni põhjas oleva ava kaudu punkri alla kaaludele paigutatud taignaanumasse, lisatakse ülejäänud toorained ja segatakse taigen samal viisil mis eeltaigen;
5) valmissegatud taigen kallutatakse taigna punkri (*7*) ühte sektsiooni;
6) valmiskäärinud taigen lastakse sektsioonist välja taignatükeldusmasinasse (*8*).

I. L. Rabinovitši pidevalt töötav taignasegamisagregaat. Selle agregaadi koostisse kuulub taignat pidevalt segav masin (joonis 63), mis valmistab taignat ühtlase vooluna, sest segamismasinasse saabuvad taignamaterjalid pidevalt. Vedelaid aineid (soola-



Joonis 63. Pidevalt töötav taignasegamismasin:

1 — segamisanum; *2* — horisontaalne võll; *3* — segajad; *4* — väljalaskeava; *5* — jahumõõtja kamber; *6* — perioodiliselt pöörlev mõõtetaskutega trummel; *7* — toitelehter; *8* — automaatse toitja metallkast; *9* — automaatse toitja tasakaalustaja; *10* — hammasratasreduktor; *11* — elektrimootor



Joonis 64. Pideva käärimise aparaat:

1 — käärimisaparaadi võll; *2* — spiraalne lint (tigu); *3* — esimene vintseib; *4* — teine vintseib; *5* — siiber valmiskäärinud taigna väljalaskmiseks aparaadist

lahust, lahustatud pärmi ja vett) mõõdetakse kalibreeritud torude või spetsiaalsete mõõtjate abil.

Jahu antakse toitelehtrisse (*7*) tigutoitja abil jahuhoidlast. Tigutoitja mootori lülitab tööle või välja oma üles- ja allaliikumisega automaatse toitja metallkast (*8*), millel on tasakaalustaja (*9*). Automaatne lülitumine toimub vastavalt toitelehtris oleva jahu tasapinnale. Kui jahu tasapind toitelehtris alaneb, vajub kast jahu raskuse mõjul allapoole ning tühjeneb. Seejärel tõuseb kast tasakaalustaja raskuse mõjul tagasi ülemisse seisu, kus lülitab tööle tigutoitja, mis täidab kasti uuesti jahuga. Jahu raskuse mõjul vajub kast allapoole ja lülitab välja tigutäitja mootori.

Segamismasinast valgub valmissegatud taigen masina põhjas oleva ava (*4*) kaudu pideva käärimise aparaadi (joonis 64) esiossa. Käärimisaparaadi võlli tagumine ots asetseb esiotsast 4° võrra madalamal, mistõttu kääriv taigen liigub aparaadis edasi nii lintteo ja vintseibide mõjul kui ka aparaadi põhja kallaku tõttu kuni käärimisaparaadi tagaosa põhjas asetseva väljalaskeavani. Sealt valgub taigen siibri (*5*) kaudu aparaadist välja katkematu taignalindina, mis suunatakse tükeldamismasinasse.

Selles aparaadis käärib taigen 3—4 tundi. Aparaat on arvestatud 20 t batoonide tootmiseks ööpäevas.

6. SANITAAR- JA OHUTUSTEHNIKA NÕUDED TAIGNA SEGAMISEL

Taignasegamisruumi kohta kehtivad järgmised nõuded:

a) ruumis ei tohi olla tõmbetuult;
b) ruumi kütte- ja ventilatsioonisüsteem peavad inimeste töötsoonis tagama õhu temperatuuri +16° kuni +20°C piirides;
c) ruumi põrand peab olema sile ja purunenud kohad remonditud;
d) põrandat puhastades tuleb ennekõike eemaldada jahutolm, alles siis pesta ja lõpuks kuivatada (jahutolmuga kaetud põrand on libe, mis võib põhjustada kukkumisi);
e) ruumi seinad peavad olema krohvitud, valgendatud või kaetud liimvärviga, kusjuures põrandast 1,8 m kõrguseni peab olema valgetest glasuuritud plaatidest või heleda õlivärviga kaetud paneel;
f) kohtmuutlike taignaanumatega taignasegamismasinate ees peab olema 3 m^2 vaba pinda taignavankrite liikumiseks.

Segamismasinatel töötades on vaja kinni pidada valmistajatehase poolt masinaga kaasaantud ohutustehnilisest instruktsioo-

nist, leivatööstuse administratsiooni poolt kehtestatud eeskirjadest ja järgmistest nõuetest.

Enne masina käivitamist tuleb kontrollida masina korrasolekut tühikäigul, pöörates tiguajamit käsiratta abil, ilma elektrivoolu sisse lülitamata. Käsiratast pöörates tuleb segamishoob viia ülemisse asendisse. Kui avastataksé korratusi masina töös, tuleb nendest viivitamata teatada oma vahetuse meistrile (brigadirile).

Kategooriliselt on keelatud puhastada taignasegamismasinaid nende töötamise ajal.

Eemaldatavate segamisanumatega taignasegamismasinatel peavad olema abinõud vankrite kinnitamiseks segamismasina külge. Enne masina käivitamist tuleb kontrollida taignavankri kinnitamist.

Kui leivatööstuses kasutatakse käsitsi ümberpaigutatavaid 600 l taignavankreid, ei tohi nende ümberpaigutamiseks kasutada naistöötajõudu.

Rihmajamitel peavad olema kaitsmed.

On keelatud kokku ühendada elektrilise blokeeringu lüliteid ja töötada segamismasinaga, kui segamisanuma kate on üles tõstetud.

Taigna segamisel kasutatavad elektriseadmed peavad olema maandatud. Elektriseadmete lülititel peavad olema pealkirjad, mis näitavad nende otstarvet ja nende kaudu käivitatava masina nimetust.

Segamismasinatel töötavad isikud peavad hästi tundma nende ehitust; neid võib tööle lubada ainult pärast vastavat instrueerimist.

III peatükk

NISUTAIGNA VALMISTAMINE

1. NISUTAIGNA VALMISTAMISE VIISID

Nisutaignat valmistatakse peamiselt kas press- või vedelpärmi abil taigna käärimise teel ühe käärimisfaasi jooksul, mida nimetatakse taigna valmistamiseks *«eeltaignata viisil»*, või kahe käärimisfaasi jooksul, mida nimetatakse taigna valmistamiseks *«eeltaignaga viisil»*.

Eeltaignata taigna valmistamise viisi puhul pannakse taignasse korraga kõik jahu ja käärimiseks vajalik pärm koos teiste retseptis ettenähtud taignasse pandavate abimaterjalidega.

Eeltaignaga taigna valmistamise viisi puhul valmistatakse esimese käärimisfaasi jaoks eeltaigen osast taigna koostisse minevast jahust ja veest, lisades käärimiseks vajaliku pärmi. Pärast eeltaigna valmiskäärimist valmistatakse lõplik taigen teise käärimisfaasi jaoks.

Nisutaignat võib valmistada ka täielikult ära jättes käärimisfaasi või lastes taignasegul käärida ainult lühikest aega. See on võimalik, kui osa (umbes $^1/_3$) taignasse pandavast jahust koos vee ja pärmiga muuta eespool käsitletud spetsiaalse masina — dispersse segu valmistamise masina abil peeneks seguks, milles üksikute koostisosade konsistents muutub kooretaoliseks. Selles segus on jahu kleepaine mehhaaniliselt purustatud. Disperssele segule lisatakse ülejäänud jahu ja segatakse harilikus segamismasinas taigen, mis on valmis edaspidiseks töötlemiseks ja ei vaja käärimist.

Seda viisi, mis võeti kasutusele käesoleva õpiku autori poolt, nimetatakse *«taigna valmistamiseks disperssest segust»*.

Teistest rohkem leiab kasutamist taigna valmistamine eeltaigna abil, mis võimaldab saada suhteliselt kõrgema kvaliteediga tooteid kui eeltaignata taigna valmistamise viisi puhul: tooteil on suhteliselt parem maitse ja aroom ning nende õhukesekileline peente pooridega sisu ei tahku nii kiiresti. See on ilmselt tingitud pikemaajalisest käärimisest, mille tõttu taignasse koguneb rohkem käärimisprodukte, mis omakorda tingivad toote maitse ja lõhna. Sisu poor-

suse parem ehitus ja selle paremad füüsikalised omadused on seotud asjaoluga, et eeltaignas ja taignas toimuvad ulatuslikumad valkude piiramatu tursumise ja peptiseerimise protsessid kui eeltaignata taignas.

Eeltaignaga nisutaigna valmistamise eeliseks tuleb lugeda ka suhteliselt väiksemat pärmikulu kui taigna valmistamisel eeltaignata viisil.

Eeltaignaga nisutaigna valmistamise viisi tuleb lugeda tehnoloogiliselt paindlikumaks, sest ta võimaldab paremini arvesse võtta jahu küpsetusomadusi. Võimalus muuta jahu vahekorda eeltaignas ja taignas, eeltaigna ja taigna niiskust, temperatuuri ja käärimise kestust võimaldab kasutada antud jahu küpsetusomadustele vastavat sobivamat tehnoloogilist režiimi. Samuti on sel puhul võimalik likvideerida tehnoloogilisi vigu, mis ilmnevad juba taigna valmistamise esimese faasi — eeltaigna juures.

Samal ajal on eeltaignaga nisutaigna valmistamise viisil, võrreldes eeltaignata viisiga, järgmised puudused:

1) eeltaignata nisutaigna valmistamise viisi puhul saavutatakse aja kokkuhoid, sest eeltaignaga taigna valmistamise viisi puhul on käärimise koguaeg pikem kui eeltaignata viisi puhul;
2) eeltaignaga nisutaigna valmistamise viisi puhul suureneb tööoperatsioonide arv materjalide korduva mõõtmise ja läbisegamise tõttu;
3) eeltaignaga taigna valmistamise viisi puhul vajatakse rohkem sisseseadet taignaanumate näol ja rohkem tootmispinda;
4) eeltaignaga taigna valmistamise viisi puhul on jahu kuivaine kadu käärimisel mõnevõrra suurem, mistõttu ka väljaküpsetus on umbes 0,5% võrra madalam kui eeltaignata taigna valmistamise viisi puhul.

Majanduslike eeliste tõttu on eeltaignata taigna valmistamise viisi puhul toodangu omahind mõnevõrra odavam kui eeltaignaga viisi puhul, kuid toodete kvaliteet on mõnevõrra madalam.

Eeltaignaga taigna valmistamise viisi ulatuslikum kasutamine ongi seotud peamise eelisega — parema kvaliteediga toodete saamisega.

Eeltaignaga taigna valmistamise viis

Taigna valmistamine eeltaignaga koosneb kahest faasist: esimese faasi moodustab eeltaigna seadmine ja selle käärimine, teise faasi — eeltaigna baasil taigna segamine ja käärimine.

Jahu ja vee vahekord eeltaignas ning taignas olenevad peamiselt jahu küpsetusomadustest. Lisatava vee kogus määratakse kindlaks arvutuse teel selleks, et saada soovitud niiskusega taigen. Samuti tehakse arvutuse teel kindlaks lisatava vee temperatuur, selleks et eeltaigna ja taigna käärimine algaksid optimaalse temperatuuri juures. Vee koguse ja temperatuuri arvutuse tulemusi täpsustatakse prooviküpsetuse tulemuste põhjal.

Eeltaigna valmistamise peamine ülesanne seisneb pärmi paljundamises. Sellega kaasneb alati ka hapete hulga suurenemine. Eeltaigen valmistatakse vedelama konsistentsiga kui taigen. Tavaliselt võetakse eeltaigna valmistamiseks pool ettenähtud jahust ja kaks kolmandikku ettenähtud veest. Olenevalt jahu küpsetuskvaliteedist (peamiselt jahu kleepaine kvaliteedist), samuti aastaajast ja leivatööstuse tootmistingimustest on vaja eeltaignasse lisada jahu ja vett rohkem või vähem, võttes üldisest toodete valmistamiseks ettenähtud kogusest eeltaigna segamisel jahu 45—60% ja vett 65—75%. «Nõrga» (nõrga kleepainega) jahu puhul võib eeltaigna seadmisel võtta jahu veelgi vähem — 30 kuni 35% (väike eeltaigen) ja taigna segamisel ülejäänud 65—70% üldisest ettenähtud jahust. Ja ümberpöördult, «tugeva» (tugeva kleepainega) jahu puhul võib võtta eeltaigna seadmisel 60—65% ja taigna segamisel ülejäänud 35—40% ettenähtud jahust. Nõrga kleepainega jahu kasutamisel tehakse eeltaigen konsistentsilt tugevam ja madalama temperatuuriga kui tugeva kleepainega jahu puhul. Eeltaignasse on soovitav segada tugeva kleepainega jahu, kuid taignasse «nõrgemat» jahu. Nõrga kleepainega jahu kasutamisel määratakse eeltaigna käärimise algtemperatuuriks 27—29°C ja tugeva kleepainega jahu puhul 30—32°C.

Eeltaigna valmidus määratakse kindlaks laboratoorsel teel happesuse suurenemise põhjal ja organoleptiliselt sellekohaste iseloomulike tunnuste abil (eeltaigna tõusmise ja sellele järgneva allalangemise järgi). Kuna oskusel hinnata eeltaigna ja taigna valmidust on suur praktiline tähtsus, tuleb see selgeks õppida.

Kääriva eeltaigna pihta lüüakse käega. Kui eeltaigen on valmis, vajub ta alla, kui aga mitte, täitub käega löödud lohk jälle kiiresti. Ümmargused mullid eeltaigna käärimisel iseloomustavad head käärimist. Eeltaigna valmidusele osutab ka hea poorsus ja terav, meeldiv piirituselõhn. Poorides ei tohi leiduda niiskuse jälgi. Kui eeltaigna keskmistes kihtides on selgelt nähtavad niiskuse jäljed, osutab see eeltaigna vähesele käärimisele («eeltaigen on liiga noor»). Eeltaignal peab olema hapukas veinilõhn ja meeldiv hapukas maitse. Magusavõitu lõhn ja maitse (linnasemaitse) on tunnuseks, et eeltaigen ei ole veel valminud. Liiga hapu lõhn ja maitse

on ülehapnenud eeltaigna tunnusteks. Eeltaigna käärimise lõpul (3—4 tunnise käärimisaja järel) lakkab pärmi paljunemine, kui taignat uuesti ei segata.

Valmis eeltaignat segatakse hoolikalt materjalide ja veega ning alles siis lisatakse jahu. Harilikult kestab taigna segamine 7—8 minutit. Segamisaja pikendamine kiirendab taigna valmimist ja parandab valmistoodete kvaliteeti; paraneb toodete sisu struktuur ja maht. Eeltaigen ja taigen tuleb valmistada võimalikult ühesuguse niiskusega, sest sellest olenevad toodete tükikaalu täpsus ja standardi nõude täitmine niiskusesisalduse kohta. Taigna valmidus käärimisel määratakse kindlaks kas organoleptiliselt või happesuse suurenemise põhjal.

Happesus kõigub järgmistes piirides:

Jahu sort	Happesus kraadides	
	eeltaignas	taignas
Esimene ja kõrgem sort	3—4	3,5
Teine sort	4—5	4,5—5,0
Lihtkroovjahu	5—6	5,5—6,5

Eeltaigna käärimise lõpp langeb ühte eeltaigna allalangemise algusega (taigen on valmis allalangemise alguse eel). Ajaliselt on käärimise kestust raskem ette kindlaks määrata, sest see oleneb käärimise intensiivsusest, mis omakorda on sõltuv reast tegureist: jahu omadustest, pärmi kvaliteedist, temperatuurist jne. Taigen peab käärima ühtlaselt, kuid mitte liiga ägedalt. Õigel käärimisel võtab taigen kumera kuju. Liiga äge käärimine võib tekkida sooja vee lisamisel (liialt soojade tingimuste loomisel) siis, kui taigen valmistatakse jahust, mis sisaldab suurel määral vees lahustuvaid aineid. Taigna liiga ägedal käärimisel võib taigna happesus maitse järgi ja analüüsi alusel olla päris suur, kuid taigen ei ole siiski küllaldaselt käärinud. Säärast taignat võiks nimetada «noorhapuks taignaks».

Kui sõrmega kergelt taignale surumise tagajärjel tekkinud lohk täitub aeglaselt, on taigen tükeldamiseks valmis. Kui lohk täitub kiiresti, ei ole käärimine veel küllaldane. Kui aga lohk ei täitu üldse, osutab see liiga kauasele käärimisele (mis tähendab, et käärimine on nõrgenenud). Taigna käärimine kestab 1—2 tundi. Meeldiv piirituslõhn taigna tükeldamisel ja ühtlaselt hea poorsus näitavad, et taigen on normaalselt käärinud ja valmis. Kääri-

misprotsessis peab olema tekkinud küllaldaselt aineid, mis annavad toodetele iseloomuliku maitse ja lõhna. Hästi väljakäärinud taigen peab olema kuiv, omama küllaldast gaasitekitamisvõimet ja vajalikul hulgal käärimata suhkrut, samuti ka muid produkte, millest oleneb kooriku normaalne värvumine küpsetamisel.

Tabel 9

Normaalsest esimese sordi jahust taigna valmistamise retsepti ja tehnoloogilise režiimi näide B. G. Sarõtsevi järgi [1]

Koostisosad	Mõõtühik	Eeltaigen	Taigen	Kokku
Eeltaigen	kg	—	91	—
Jahu	kg	50	50	100
Vesi	l	40	20	60
Pärm	kg	1	—	1
Sool	kg	—	1,5	1,5
Käärimise algtemperatuur	°C	28	30	—
Happesus käärimise lõpul	happesuse kraadides	3	3,2	—
Käärimise kestus	min.	210	90	300

Soola ja pärmi, nagu teisigi tooraineid, võib kasutada ainult retseptis ettenähtud koguses (tabel 9). Presspärmi võib lisada rohkem või vähem, olenevalt pärmi kergitamisvõimest ja jahu kvaliteedist. Taigen segatakse pärast eeltaigna valmiskäärimist, lisades eeltaignale ülejäänud vee ühes selles lahustatud soolaga, segu hoolikalt segades. Peale selle lisatakse retsepti kohaselt ülejäänud materjalid (suhkur, või jne.) ja jahu. Jätkatakse segamist, kuni saadakse hästi läbisegatud, elastne, käärimiseks ja edasiseks töötlemiseks optimaalsete omadustega taigen.

Presspärmi asemel võib eeltaigna seadmisel kasutada vedelpärmi. Humala-vedelpärmi kasutatakse 25—30% ulatuses kogu retseptis ettenähtud jahu kaalust, olenevalt vedelpärmi kergitamisvõimest. Selle vahekorra juures sisaldab 100 l humalapärmi 20 kg jahu ja 80 l vett. Vedelpärmi kasutamisel tuleb vett vastavalt vähem lisada.

Eeltaigna ja taigna käärimise kestust saab tunduval määral mõjutada temperatuuriga, segades eeltaigna või taigna kas soojema või jahedama.

[1] Vt. «Kasutatud kirjandus» nr. 16

Käärimise optimaalse algtemperatuuri kindlaksmääramine sõltub jahu küpsetusomadustest («tugev» või «nõrk» jahu). Siinjuures peab silmas pidama, et lisatava tee temperatuur ei või ületada 50°C. Vastasel korral kahjustatakse pärmi ja algab jahu keetmine. Kui jahu temperatuur on liiga madal ja nõuab liialt kõrge temperatuuriga vee lisamist, pannakse jahu eelnevalt soojenema. Jahu küpsetusomadusi («tugev» või «nõrk» jahu) arvesse võttes saab taigna käärimise kestust mõjutada taigna allalöömisega. Taigna allalöömise eesmärgiks on töötlemiseks optimaalsete omadustega taigna saamine. Seepärast tuleb taignat alla lüüa nii mitu korda, kui see on vajalik taigna kvaliteedi parandamiseks, ja seda tuleb teha õigeaegselt. Viimane taigna allalöömine viiakse läbi 25—30 minutit enne tükeldamist. Allalöömise tagajärjel elavneb käärimisprotsess uuesti (taigen paisub mahult, muutub pehmemaks ja elastsemaks). Mida rohkem kordi lüüakse taignat alla, seda enam pikeneb käärimisaeg. Allalöömine ei ole vajalik madala kvaliteediga jahu kasutamisel, kui jahu kleepaine on nõrk, ja II sordi jahu kasutamise puhul. Eeltaigna abil taigna valmistamisel esineb kuivaine kadu 2—4% jahu kaalust, mis sõltub peamiselt eeltaigna ja taigna käärimise kestusest ja lisatud pärmi kogusest.

Näide vee temperatuuri arvutamisest. Valmistatakse esimese sordi jahust batoonitaigen normaalse tehnoloogilise skeemi põhjal (B. G. Sarõtsevi järgi). Retsepti kohaselt on ette nähtud kasutada järgmisi materjale: I sordi nisujahu 100 kg, soola 1,3 kg, presspärmi 0,7 kg. Standardi järgi võib toote niiskus olla mitte üle 43%. Batoonide valmistamiseks on ette nähtud kasutada 160 kg I sordi nisujahu 16% niiskusesisaldusega. Kontrollimisel on jahu temperatuur 16°C. Eeltaigna algtemperatuuriks määratakse jahu küpsetusomaduste (kleepaine seisukorra) järgi 28°C. Toodete valmistamine toimub augustikuus. Et asuda eeltaigna seadmisele, on vaja eelkõige kindlaks määrata üldine vee kogus, mis on vaja juurde lisada nii eeltaignale kui ka taignale.

Vee koguse arvutame valemi järgi:

$$V = \frac{100\ Mk}{100 - W_t} - M$$

Paigutanud valemisse eeltoodud andmed, saame juurdelisatava vee koguse:

$$\frac{(160 \cdot 0{,}84 + 1{,}6 \cdot 1{,}3 + 1{,}6 \cdot 0{,}7 \cdot 0{,}25) \cdot 100}{100 - 43} - [160 + 1{,}6(1{,}3 + 0{,}7] =$$

$$= \frac{(134{,}4+2{,}08+0{,}28)\cdot 100}{57} - (160+3{,}2) = \frac{13676}{57} - 163{,}2 - 239{,}8 - 163{,}2 =$$

$$= 76{,}6 \approx 77 \text{ l}$$

Eeltaigna seadmisel lisatava vee temperatuuri määrame kindlaks valemi järgi:

$$t_v = t_t + \frac{(t_t - t_j)\,J \cdot 0{,}4}{v} + n$$

Paigutanud valemisse näite andmed, saame eeltaignale lisatava vee temperatuuri:

$$28 + \frac{(28-16)\,80 \cdot 0{,}4}{51} + 1 = 29 + \frac{384}{51} = 29 + 7{,}53 = 36{,}53° \approx 37°,$$

sest jahu lisame eeltaignasse 50% taigna segamiseks ettenähtud jahust (80 kg) ja vett $^2/_3$ kogu kasutatavast veest (51 l).

Taigna segamisel lisatava ülejäänud vee temperatuur määratakse kindlaks valemi järgi:

$$t_v = t_t + \frac{(t_t - t_j)\,J \cdot 0{,}4}{v} + \frac{(t_t - t_e)\,E \cdot C_e}{v} + n,$$

kus: v — eeltaignale lisatava vee kaal kilogrammides;
t_v — vee otsitav temperatuur;
t_t — taigna soovitav algtemperatuur;
t_j — jahu temperatuur;
J — jahu kaal kilogrammides;
E — eeltaigna kaal kilogrammides;
t_e — eeltaigna temperatuur;
C_e — eeltaigna soojusmaht kcal/kg°, mis määratakse valemi järgi

$$C_e = \frac{J_e \cdot 0{,}4 + V}{E},$$

kus: J_e — eeltaignas oleva jahu kaal kilogrammides;
V_e — „ „ vee kaal kilogrammides;
n — suurus, mis võetakse järgmiselt: suvel — 1° (kui on palav ilm) või 0° (kui on jahe ilm); kevadel ja sügisel +1° või +2° (olenevalt ilmast); talvel +2°.

Käesolevas näites taigna valmistamisel eeltaignale lisatava vee temperatuuri arvutamisel tuleb võtta arvesse, et soovitav

taigna algtemperatuur on +30° ja ilm on tegelikult palav. Eeltaigna tegelik temperatuur on 29°C.

Nende andmete põhjal on taigna segamisel lisatava vee temperatuur:

$$30+\frac{(30-16)\cdot 80\cdot 0{,}4}{26}+\frac{(30-29)\cdot(80+51)\cdot 0{,}64}{26}=29+\frac{14\cdot 32}{26}+$$

$$+\frac{131\cdot 0{,}64}{26}=29+\frac{448+84}{26}=29+20=49°,$$

sest eeltaigna soojuse maht $\frac{80\cdot 0{,}4+51}{80+51}=\frac{83}{131}=0{,}64$

ja taignasse lisatakse eeltaignast ülejäänud 26 l vett (77—51 l) ning 80 kg jahu (160—80 kg).

Seega tuleb eeltaigna seadmisel kasutada 51 l vett temperatuuriga 37°, taigna segamisel aga 26 l vett temperatuuriga 49°.

Kui taignasse pannakse palju suhkrut ja rasvaineid (nn. väärindusaineid), nimetatakse taignat *väärind-* ehk *magustaignaks*. Väärindusaineid pannakse taignasse täielikult või osaliselt pärast seda, kui taigen on mõni aeg käärinud (taigna allalöömise ajal). Seda toimingut nimetatakse väärind- ehk magustaigna valmistamiseks. Magustaigna valmistamise ajal lisatakse taignale ka osa jahu, sest vastasel korral muutub taigen vedelaks.

Magustaigna valmistamisel lisatava jahu hulk määratakse kindlaks arvutuse teel järgmiselt. Valmistatakse kaks portsjonit proovitaignat võrdsetest jahukogustest. Neist ühe taignaportsjoni koostisse pannakse kõik retseptis ettenähtud materjalid. Selle proovitaigna niiskusesisaldus peab tagama standardi normidele vastavate toodete küpsetamise. Teise taigna koostisse ei panda neid materjale, mis on ette nähtud lisada magustaigna valmistamise ajal; kuid see proovitaigen segatakse konsistentsilt niisama tihe kui eelmine taigen. Mõlema taigna kohta määratakse kindlaks väljatulek ja lisatud vee kogus.

Vee koguse põhjal, mis lisati kummagi taigna valmistamisel, määratakse kindlaks jahu hulk (J), mis on vajalik magustaigna valmistamiseks. Selleks kasutame valemit:

$$J=100-\frac{100\ W}{W_1},$$

kus: W — vesi, mis lisati väärindusainetega proovitaigna valmistamiseks, kilogrammides;

W_1 — vesi, mis lisati väärindusaineteta proovitaigna valmistamiseks, kilogrammides.

Näide. Oletame, et magustaignast toodete valmistamiseks kasutatakse materjale retsepti põhjal järgmiselt:

Tooraine	Kogus kg	Niiskusesisaldus %	Kuivainesisaldus kg
Jahu	100	15	85
Pärm	2,0	75	0,5
Sool	1,4	3,85	1,35
Suhkur	15	15	15
Või	8	73	6,8
Munad	3,9	—	1,05
Kokku:	130,3	—	109,7

Taigna niiskusesisaldus peab olema 35%, mistõttu väärindusainetega taigna väljatulek on:

$$\frac{109,7 \cdot 100}{100-35} = 168,7\%,$$

kusjuures taignasse pannakse vett

$$168,7 - 130,3 = 38,4 \text{ kg}.$$

Sama konsistentsiga väärindusaineteta taigna valmistamiseks osutus vajalikuks kasutada vett 41,35 kg (või vastavalt taigna niiskus 40%).

Jahu hulk, mis retsepti järgi kasutamisele kuuluvast jahust tuleb jätta taignasse panemiseks magustaigna valmistamise ajal, on:

$$100 - \frac{100 \cdot 38,4}{41,35} = 100 - 92,6 = 7,4 \text{ kg}.$$

Eeltaignata taigna valmistamise viis

Eeltaignata taigna valmistamise viis on ühefaasiline ja seetõttu lihtsam. Selle viisi puhul kõik retseptis ettenähtud materjalid ja vesi segatakse korraga taignaks. Keedusool ja pärm lahustatakse vees eraldi, et mitte kahjustada pärmi, ja lisatakse ka taignasse üksteisest eraldi. Taigen segatakse mõnevõrra tugevama konsistentsiga, sest käärimisprotsessi kestel muutub ta vedelamaks valku ja tärklist lagundavate fermentide toimel.

Eeltaignata taigna algtemperatuuriks võetakse 26—32°, olenevalt käärimisruumi temperatuurist, soovitavast käärimisajast, jahu kvaliteedist ja muudest põhjustest. Tavaliselt määratakse käärimise algtemperatuuriks 28—30°C. Pärmi kulub eeltaignata viisil rohkem: 2—2,5% jahu kaalust, vedelpärmi kasutamisel 30—40%. Pärmi kulu saab tunduvalt vähendada abinõudega, mis pikendavad taigna käärimisaega. Üheks niisuguseks abinõuks on taigna allalöömine. Kui retseptis on ette nähtud kasutada suhkrut ja linnaseid, on soovitav kasutada neid pärmi esialgseks aktiviseerimiseks.

Eeltaignata taigna valmistamise viisi soovitatakse kasutada vähe suhkrut tekitava (kuuma ahju nõudva) jahu puhul, samuti nõrga jahu puhul. Nendel juhtudel soovitatakse lühiaegset intensiivset käärimist suhteliselt madala temperatuuri juures.

Suuremas koguses pärmi lisamise tõttu on eeltaignata taigna valmistamise viisi puhul käärimise üldkestus lühem, väldates 3,5—4 tundi. Selle aja sees teostatakse kaks-kolm taigna allalöömist. Taigna valmidus määratakse kindlaks samuti kui eeltaignaga taigna puhul.

Taigna valmistamine dispersse segu abil

Dispersse segu abil on võimalik valmistada taignat kõigi saialiikide jaoks. Dispersse segu abil valmistatud tooted erinevad teistel viisidel valmistatud tooteist suhteliselt vähema happesuse poolest ja nad ei tahku nii kiiresti. Suuri võimalusi pakub dispersne taigna valmistamise viis järgmiste dieettoodete küpsetamisel:

a) vähendatud happesusega tooted;

b) täisväärtuslikku valku ja suurendatud määral valku sisaldavad tooted, mille koostisse pannakse kohupiima.

Dispersse segu abil taigna valmistamisel on kõik need majanduslikud eelised mis eeltaignata taigna valmistamise viisil, kuid ta on veelgi ökonoomsem, sest kogu käärimisprotsessi ärajäämise tõttu ei vajata üldse käärimisnõusid. Lisaks neile eeliseile võib märkida järgmist: tootmisbrigaad võib töid alustada kohe, ilma et kellelgi tarvitseks varem tööle tulla taignate valmistamiseks; kogu saia valmistamise tootmistsükkel ei välta üle 2 tunni; kogu saiade valmistamise tehnoloogia lihtsustub tunduval määral, sest jääb ära taigna võrdlemisi komplitseeritud käärimisprotsessi jälgimise ülesanne.

Kõik tooted, mis valmistatakse dispersse segu abil, on intensiivselt värvunud koorikuga. Pärmi kulub dispersse segu abil taigna valmistamiseks 3—5% jahu kaalust. Kuid väljaküpsetuse suurenemise tõttu ei oma pärmi kulu suurenemine erilist majanduslikku tähtsust, sest käärimisprotsessist tingitud jahukadu on tähtsusetu.

Selle viisi puhul on võimalik ära kasutada piimatööstuste happelisi jääke, näiteks vadakut, petipiima, kuid ka hapupiima, mille lisamine kompenseerib dispersse segu abil valmistatud toodete vähendatud happesust.

Dispersse segu abil taigna valmistamist on lähemalt kirjeldatud valga saia valmistamise kirjelduses (lk. 143).

2. TAIGNA HAPPESUS

Käärimisprotsessis suurenevad eeltaigna ja taigna happesus haput reaktsiooni omavate produktide kogumise tõttu. Nendeks produktideks on piimhape, äädikhape, sipelgahape, viinhape, sidrunhape jt. orgaanilised happed. Pärmiga käärimisel tekkivatest hapetest moodustab kahe kolmandiku suuruses piimhape. Tunduv mõju on ka äädikhappe kogunemisel. Piimhape ja äädikhape moodustavad kokku üle 90% hapete koguhulgast. Piimhapet tekitavad nisutaignas piimhappebakterid, mis satuvad sinna koos jahu ja pärmiga. Kuid ka pärm ise tekitab piim- ja sipelgahapet. Eeltaigna ja taigna happesus olenevad jahu sordist. Mida suurema väljajahvatusega on jahu, seda suurem on eeltaigna ja taigna alg- ning lõpphappesus.

Hapete tekkimise kiirus käärimisel oleneb eeltaigna ja taigna temperatuurist. Mida kõrgem on taigna temperatuur, seda kiirem on hapete kogunemine, sest hapet tekitavate bakterite elutegevuseks optimaalne temperatuur on 35°C ümber.

Happesuse suurenemine kiirendab valkude tursumisprotsessi, kuid pidurdab fermentide toimet. Valmistoote maitse ja lõhn olenevad samuti tunduval määral happesisaldusest ja eriti hapete koosseisust. Piimhape annab tooteile meeldiva maitse, kuid äädikhape ja teised happed ebameeldiva maitse.

Eeltoodud põhjusel on lõpphappesus nii eeltaigna kui ka taigna käärimise valmiduse määramise üks näitajaid. Valmistoodete happesus on standardis rangelt piiritletud. Taigna happesus võib olla standardis ettenähtud valmisleiva happesusest suurem, sest küpsetamisel toote titreeriv happesus väheneb hapete lendumise tõttu.

3. SUHKRU JA RASVAINETE MÕJU KÄÄRIMISELE NING TAIGNA FÜÜSIKALISTELE OMADUSTELE

Suhkru ja rasvainete hulk taignas on retseptiga rangelt piiritletud. Mida rohkem on retsepti järgi taignas ette nähtud suhkruja rasvaineid, seda vähem lisatakse vett.

Kuigi suhkur sisaldab niiskust vaid kümnendiku osa protsendist (suhkrus on kuivainet 99,85—99,9%), muudab suhkru lisamine taigna vedelamaks ja vett peab lisama normaalse konsistentsiga taigna saamiseks vähem kui suhkruta taignale. Seda nähet põhjendatakse suhkru mõjuga jahu valgule. Suhkur vähendab valgu veesidumisvõimet. Suhkru lisamisel vabaneb osa valgu poolt varem imatud veest ja taigen muutub vedelamaks. Kuid samal ajal suureneb kleepaine elastsus (tabel 10).

Tabel 10

Suhkru mõju kleepaine füüsikalistele omadustele

	Kleepaine taignas,	
	mis oli segatud veest ja jahust	millele oli lisatud 10%-st maltoosilahust
Kleepaine seisis pärast väljapesemist	vees	10%-ses maltoosilahuses
Elastsus mõõteriista näitude järgi	59	62,5
Kleepaine kaal g	9,45	8,96
Kleepaine maht ml	8,63	7,95

On kindlaks tehtud, et 1% suhkru lisamine vähendab jahu veeimamisvõimet kuni 0,6% võrra. Rasva lisamine muudab taigna samuti mõnevõrra vedelamaks.

Taignasse pandava vee hulka tuleb vähendada mitte ainult rasvainete ja suhkru lisamisel, vaid ka sel juhul, kui jahu on liialt kuiv (niiskusesisaldusega 10—13%). Vastasel korral ei saada normaalsete füüsikaliste omadustega taignat ega hea kvaliteediga leiba. Alla 12% niiskusesisaldusega jahu seob vett praktiliselt sama palju kui 12% niiskusesisaldusega jahu, mida tuleb arvesse võtta vee lisamisel.

Taignasse pandava suhkru ja rasva hulgast oleneb ka taigna käärimine ja sellega seoses taignale lisatava pärmi hulk. Mida rohkem on taignas suhkrut ja rasva, seda rohkem osutub vajali-

kuks kasutada pärmi, sest taigna suur suhkru- ja rasvasisaldus takistab pärmirakkude elutegevust. Teatava suhkru- ja rasvasisalduse juures lakkab pärmirakkude elutegevus täielikult. Sel puhul kobestatakse taignat kas keemiliste kobestusainetega või mehhaaniliselt.

Suhkru ja rasva mõju taigna käärimisele saab jälgida taignast eralduva gaasi hulga järgi.

Näide. Eeltaignata taigna valmistamisel võeti 50 g esimese sordi jahu, 60% vett, 1% pärmi ja 1,5% soola. Sellest taignast eraldus gaasi järgmiselt (tabel 11).

Tabel 11

Gaasi eraldumine taignast suhkru lisamisel

Käärimise kestus minutites	Gaasi eraldumine taignast milliliitrites juhul, kui taignasse lisati suhkrut %					
	0	10	20	30	40	50
60	35	63	30	8	0	0
120	85	173	90	18	0	0
180	145	316	165	42	7	0
240	245	419	265	77	20	7
300	397	671	387	127	47	18

Tabelist 11 nähtub, et vähesel hulgal suhkru lisamine ergutab käärimist, kuid suurel hulgal suhkru lisamine pidurdab käärimist kuni selle vaibumiseni. L. J. Auermanni andmetel tingis selle katse puhul 1% suhkru lisamine vee vähendamist 0,48% võrra.[1]

Taigna segamisel imavad jahu valgud vett, tursuvad ja moodustavad kleepaine. Kleepaine hulka satub kuulikestena ka osa taignas leiduvast rasvast. Rasvakuulikesed tõrjuvad endast vett eemale, ei ühine taigna teiste koostisosadega ega muutu põhiliselt ka küpsetamise kestel. Kui rasva lisatakse kuni 5%, paraneb taigna kvaliteet, eriti aga lühidalt katkeva kleepainega jahu puhul. Seejuures rasv ei häiri pärmi poolt tekitatud käärimist. Rasva suuremal määral lisamine takistab käärimist seda enam, mida rohkem pannakse rasva taignasse (tabel 12).

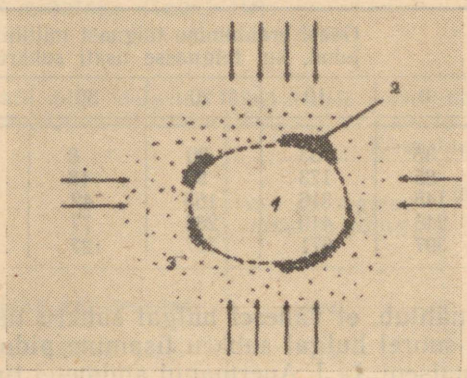
Rasv takistab käärimist seetõttu, et ta isoleerib pärmiraku toitekeskkonnast (joonis 65). Taigna koostisse viidud rasv katab pärmiraku pinda vähemal või suuremal määral rasvakilega, mis eraldab pärmiraku toitekeskkonnast, sest vees lahustunud toit-

[1] Vt. «Kasutatud kirjandus» nr. 1.

Tabel 12

Gaasi eraldumine taignast toiduõli lisamisel

Käärimise kestus minutites	Gaasi eraldumine taignast milliliitrites juhul, kui taignasse lisati toiduõli %			
	0	10	30	60
60	57	35	13	18
120	122	95	65	80
180	222	183	150	161
240	364	308	255	278
300	609	459	386	330



Joonis 65. Rasvakile mõju pärmiraku toitumisele:

1 — pärmirakk; *2* — rasvakuulikeste kile suleb osaliselt pärmiraku poore; *3* — pärmi vees lahustunud toiteained

ained ei saa tungida läbi pärmiraku kesta pooride. Mida rohkem on taignas rasva, seda halvemad on pärmi toitumisvõimalused.

Kui taignasse on vaja panna suuremal hulgal suhkrut ja rasva, siis selleks, et mitte pidurdada käärimist, valmistatakse taigen eeltaignaga viisil ja suhkur ning rasv pannakse taigna koostisse pärast seda, kui taigen on juba teatud aeg käärinud. Seejuures tuleb koos suhkru ja rasvainega lisada vastavalt jahu, et taigna konsistents jääks normaalseks.

Vähene, kuni 5% rasva lisamine suurendab taigna gaasisidumisvõimet, mistõttu toote maht suureneb. Suurema rasvakoguse

lisamisel ei teki taignas takistatud käärimise tõttu vajalikul määral süsihappegaasi ja toote maht väheneb. Ümbritsedes valguja tärkliseosakesi, takistab rasv ühtlasi ka vee imamist ja valguning tärkliseosakeste vajalikul määral tursumist (eriti taimeõli kasutamisel või kui rasv on vedelas olekus). Seetõttu paranevad taigna omadused, kui taimeõli emulgeerida. Taimeõli emulgeerimiseks sobib dispersse segu valmistamise masin. Masina anumasse valatakse taimeõli, osa jahu ja vett. Segu töödeldakse masinas 1—2 minutit, mille tulemusena saadakse hea ja püsiv taimeõliemulsioon. Rasva lisamise tagajärjel püsib toode kauem värske.

4. HAUTISED

Hautised parandavad valmistoodete kvaliteeti, kuid ei suurenda nende seeditavust inimorganismis. Hautised on eriti otstarbekad defektse jahu kasutamisel ja ka siis, kui taigna koostisse pannakse hirsi- või maisijahu.

Hautise valmistamiseks võetakse osa jahust (3—6% retseptis ettenähtud kogusest) ning hautatakse keeva vee abil. Vett lisatakse vahekorras 1 : 3 (1 kg jahu kohta 3 l vett, harvem 2 l). Kõike jahu ei saa korraga hautisse segada, sest siis jääb jahu tükkidesse. Seepärast võetakse algul 50—60°C vett jahuga võrdses koguses (käesoleval juhul $^1/_3$ vett) ja sellest segatakse vedel taigen. Seejärel lisatakse saadud segule ülejäänud vesi (käesoleval juhul $^2/_3$ veest), mis peaaegu keeb (98—88°C). Segu segatakse kuuma veega ning saadakse hautis, mille temperatuur on 70°C ümber. Niiviisi toimides jahu tärklis kliisterdub. Kliisterdunud tärklis suhkrustub amülaasi toimel tunduvalt kergemini. Seejärel suhkrustatakse hautist aeglase jahutamise teel või jahutatakse kiiresti kuni umbes 35°C, misjärel teda võib kasutada eeltaigna või taigna valmistamiseks. Hautise liike on palju, neid liigitatakse järgmiselt:

1) magusad hautised:
   a) suhkrustatud hautised;
   b) suhkrustamata hautised;
2) soolahautised;
3) käärinud ehk hapud hautised.

Suhkrustunud hautise valmistamiseks lisatakse hautisele pärast jahu keeva veega läbisegamist, s. o. 62—65°C juures, fermente sisaldavat ainet, milleks võib olla kas aktiivne linnasejahu (10—20%), või osa (3—25%) hautise valmistamiseks võetud jahust.

Edasi järgneb hautise aeglane jahtumine koos suhkrustamisega. Kui suhkrustamiseks kasutatakse odralinnaseid, võetakse hautise jaoks harilikult 2% taigna valmistamiseks kasutatavast jahust. Suhkrustatud hautise valmistamine on väga aegaviitev. On kindlaks tehtud, et suhkrustatud hautis ei oma mingisuguseid eeliseid suhkrustamata hautisega võrreldes, mispärast suhkrustamisprotsess loetakse täiesti üleliigseks, sest kliisterdunud tärklis muutub taigna käärimisel niigi kergesti suhkruks. Seepärast on otstarbekas kasutada suhkrustamata hautist.

Jahu hautatakse taignaanumas või spetsiaalsetes hautise keetmise agregaatides.

Soovitav hautise temperatuur peale läbisegamist on sordijahude puhul 63—65°C ja lihtkroovnisujahu puhul 70—73°C.

Hoolikalt läbisegatud ja umbes kuni 35°C jahutatud hautist kasutatakse eeltaigna või taigna valmistamiseks.

Soolahautised erinevad magusatest hautistest seepoolest, et hautist ei keedeta sisse veega, vaid keeva soolalahusega, kusjuures lahusesse pannakse kogu retseptis ettenähtud sool.

Käärinud ehk hapu hautist valmistatakse samuti kui magusat hautist. Hautisi liigitatakse selle järgi, kas jahtunud hautisele on lisatud press- või vedelpärmi, piimhappebaktereid või lihtsalt valmistaignat ja seejärel lastud mõni tund käärida. Käärinud hautist valmistatakse, näiteks, sel teel, et kuni 32°C jahtunud hautisele lisatakse 0,8—1% (jahu kaalust) presspärmi ja sellele järgneb 3—3,5 tunnine käärimine. Teise hautise valmistamisviisi järgi lisatakse presspärmi asemel vedelpärmi ja hautis käärib 12—16 tundi, kuni selle happesus tõuseb 17°-ni.

Piimhappebakterite mõjul käärinud haput hautist on otstarbekas kasutada nõrga kleepainega jahu puhul.

Hapu hautise valmistamiseks lisatakse kuni 50° C jahtunud hautisele eeltaignat või taignat ja lastakse hautisel käärida. Hautise kaalu suhtes võib valmistaignat võtta näiteks 25% ulatuses.

Käärinud haput hautist võib teataval määral vaadelda kui hautise valmistamisele järgnenud eri faasi, taigna valmistamise suhtes — kui taigna valmistamise esimest faasi. Siinjuures võib seda faasi suurel määral vaadelda kui teatavat liiki «vedelpärmi» või käärinud piimhappejuuretise valmistamist. Sellise käärinud hautisega valmistatakse eeltaignata taigen. Leivatööstuse Üleliidulise Teadusliku Uurimise Instituudi poolt teostatud uurimuste tulemused üksikute hautiseliikide mõju kohta leiva küpsetamisele on esitatud tabelis 13.

Tabel 13

Üksikute hautiseliikide mõju leiva füüsikalistele omadustele ja kvaliteedile

Taigna ja leiva kvaliteedi näitajad	Ilma hautise kasutamiseta	Hautise kasutamisega			
		Suhkrustamata hautis	Soolahautis	Käärinud hautis	
				presspärmi abil	piimhappebakterite abil
Taigna füüsikalised omadused:					
a) konsistents käärimise lõpul (mõõteriista ühikuis)	256	173	163	201	210
b) laialivalguvus mm	90	75	68	74	77
Kuivaine kadu % taigna käärimisel	2,21	2,25	2,22	2,35	2,22
Leiva kvaliteet:					
a) 100 g leiva maht ml	334	298	310	347	320
b) poorsus %	82	76,5	78,5	82	78
c) redutseerunud suhkru sisaldus %	3,96	7,52	7,48	5,58	6,1
d) sisu seisukord	elastne, katsumisel kuiv	esimesest tihedam	eelmisest kobedam	kõige kobedam, elastne, kuiv	eelmisest veidi tihedam
e) kooriku värvus	harilik	harilikust tunduvalt pruunim	harilikust tunduvalt pruunim	kahest eelmisest mõnevõrra heledam, kuid eelmisest pruunim	eelmisest pruunim
f) maitse ja aroom	harilikud	esimesest mõnevõrra meeldivamad (magusamad)	eelmisest vähem meeldivamad	eelmistest märgatavalt maitsvam ja aromaatsem	kõigist proovidest kõige maitsvam ja aromaatsem

Tabelist 13 nähtub, et hautised parandavad nisutaigna füüsikalisi omadusi, suurendavad taigna suhkrusisaldust, tooted värvuvad intensiivsemalt, on maitsvamad, sisu on kobedam ja tahkumine aeglasem. Kuigi tabeli andmetel toote maht hautiste kasutamisel üldiselt väheneb, sest uurimisel kasutati normaalse suhkruja gaasitekitamisvõimega jahu, tuleb teada, et juhul kui jahu suhkrutekitamisvõime on väike, suurendavad igat liiki hautised toote mahtu (kuid ainult siis, kui hautatud jahu hulk ei ületa 5—10% toote valmistamiseks kasutatava jahu kogusest).

Kokkuvõttes tuleb hautise kasutamist pidada otstarbekaks järgmistel juhtudel:

a) kui küpsetatakse leiba jahust, mille suhkru- ja gaasitekitamisvõime on tunduvalt väiksemad normaalsest; neil juhtudel osutub kõige lihtsamaks ja efektiivsemaks vahendiks lihtsa, suhkrustamata hautise kasutamine (valmistades hautise mitte üle 5—10% leiva küpsetamiseks ettenähtud jahust);

b) piimhappebakteritega käärinud haput hautist võib kasutada juhul, kui on tegemist väga nõrka kleepainet sisaldava jahuga;

c) eriti soovitav on hautada hirsi- ja maisijahu, kui neid kasutatakse lisandina nisuleiva valmistamiseks.

5. PRESSPÄRMI ESIALGNE AKTIVISEERIMINE

Presspärmi on majanduslikult kasulik eelnevalt aktiviseerida, mida kinnitavad vastavate uurimiste tulemused ja praktikas saadud kogemused. Leivatööstustes aktiviseeritakse presspärmi siis, kui tekib vajadus taignat kiiremini valmistada.

Aktiviseerimiseks valmistatakse pärmirakkude elutegevuseks sobiv toitekeskkond, milles presspärm hästi ära jaotatakse hoolika segamisega ja hoitakse selles enne taignasse lisamist 30—32°C juures 1—2 tundi.

Presspärmi esialgse aktiviseerimise toitekeskkond soovitatakse valmistada kahes faasis järgmise retsepti järgi, mis on arvestatud 100 kg jahust valmistatavale taignale.

Aktiviseerimise toitekeskkonna loomise esimeseks faasiks on hautise valmistamine, milleks võetakse 1,3—2,0 kg nisujahu ja 4,0—6,0 l 95—98°C vett (suvel vähem, talvel rohkem).

Pärast läbisegamist saadakse 58—60°C hautis, millele lisatakse 0,2—0,4 kg valgeid linnaseid.

Teises faasis (nn. aktiviseerimisfaasis) võetakse 5,5—8,4 kg saadud hautist, segatakse seda ja lisatakse juurde 5,5—5,7 l külma vett (suvel rohkem, talvel vähem), kuni hautis jahtub 35°C-ni.

Jahutatud hautisele lisatakse pidevalt segades 1,3—2,0 kg nisujahu, 0,5 kg rasvast poolenisti vabastatud sojajahu ja peenestatud presspärmi retseptiga võrreldes korrigeeritud koguses.

Juurdelisatava pärmi kogust võib laboratoorse prooviküpsetuse alusel 20—30% võrra retseptis ettenähtust vähendada. Saadud

hästi läbisegatud 30—32°C massis toimubki presspärmi aktiviseerimine 1 tunni kestel. Kui mingil põhjusel tekib vajadus pärmi aktiviseerimise aega pikendada 2—3 tunnini, võib seda teha, sest aktiviseerimisaja pikenemine sellises ulatuses ei halvenda pärmi aktiivsust ega selle pärmiga valmistatud toodete kvaliteeti.

Aktiviseeritud pärmiga valmistatakse taignat nii eeltaignata kui ka eeltaignaga viisil, kuid taigna segamisel tuleb vähendada taignasse pandava vee ja jahu hulka pärmi aktiviseerimiseks kulutatud jahu ning vee koguse võrra.

Kui leivatööstuses ei leidu valgeid aktiivseid linnaseid ega sojajahu, võib toitekeskkonda valmistada ilma nendeta. Kuigi seejuures pärmi aktiviseerimise efekt mõnevõrra väheneb, õigustab aktiviseerimine end ikkagi täiel määral.

Kasvamaläinud viljast jahvatatud jahu puhul ei tule aktiviseerivale toitekeskkonnale lisada valgeid aktiivseid linnaseid. On kindlaks tehtud, et aktiviseerimise faasis pärmirakud ei paljune, vaid elavnevad (aktiviseeruvad). Mida vähem on retsepti järgi ette nähtud kasutada pärmi ning mida väiksem on pärmi kergitamisjõud, seda tunduvamat efekti annab pärmi aktiviseerimine.

Nisutaigna valmistamisel on eeltaignata viisi puhul pärmi aktiviseerimise efekt suurem kui eeltaignaga viisi puhul.

Pärmi aktiviseerimiskeskkonnaks võib kasutada sama edukalt ka dispersset segu, mille valmistamine dispersse segu valmistamise masina olemasoleku puhul on palju lihtsam hautise valmistamisest.

Väga lihtsat pärmi aktiviseerimiskeskkonda saab valmistada järgmisel viisil. Presspärm peenendatakse ja lahustatakse 32—35°C vees. Pärmirakkude elutegevuse intensiivistamiseks lisatakse suhkrut kuni 4% ulatuses eeltaignasse pandava jahu kogusest. Suuremal hulgal suhkru lisamine ei ole soovitav, sest see pikendab eeltaigna käärimist.

6. VALMISTAIGNA JA JUURETISE KASUTAMINE NISUJAHUST EELTAIGNA JA TAIGNA VALMISTAMISEKS

Häid tulemusi saavutatakse, kui segamise ajal lisatakse eeltaignale või taignale 5—20% valmiskäärinud taignat. Valmistaignas leiduv piimhape suurendab valkude ja tärklise veeimamisvõimet, mille tagajärjel taigen muutub elastsemaks ning käega katsumisel kuivemaks. Hapu nisujuuretise lisamisega saab taigna happesust tõsta suuremal määral. Valmiskäärinud taignat ja

haput juuretist soovitatakse kasutada suure väljajahvatusega nisujahust toodete valmistamisel. Valmiskäärinud taigna lisamine nisutaignale annab positiivse efekti alates 2. sordi ja 2. sordist suurema väljajahvatusega nisujahust valmistatud taigna puhul. Presspärmi abil lihtkroovnisujahust valmistatud taigna puhul on valmiskäärinud taigna või hapu nisujuuretise lisamine tingimata vajalik.

Valmistaignat või haput nisujuuretist kasutatakse, näiteks, barankatoodete ja linnabatoonide valmistamisel.

7. MÕNINGAID VÕTTEID TAIGNA KÄÄRIMISPROTSESSI REGULEERIMISEKS

Taigna valmistamise protsessis tekib sageli vajadus suurendada või vähendada happesust, kiirendada või aeglustada piirituskäärimist — jahu ja teiste materjalide kvaliteedist olenevalt muuta käärimisprotsessi kõige efektiivsemate tulemuste saavutamiseks. Teatud määral on seda võimalik teha, kui kasutada järgmisi võtteid.

A. Võtted taigna valmiduse astme tõstmiseks ja happesuse suurendamiseks:

1. Eeltaignas jahu hulga suurendamine (suur eeltaigen) tõstab taigna valmiduse astet ja suurendab selle happesust. Vee lisamine, ümberpöördult, värskendab taignat ja vähendab happesust. Juuretise lisamine suurendab taigna happesust.
2. Happesus suureneb, kui segada eeltaigen, juuretis või taigen konsistentsilt tihedam, sest sellega luuakse piimhappebakterite paljunemiseks soodsamad tingimused.
3. Taigna käärimise algtemperatuuri tõstmine ja käärimistemperatuuri tõstmine üldiselt 25—35°C piirides ergutab piimhappebakterite elutegevust, millega kaasneb taigna happesuse suurenemine.
4. Eeltaigna, juuretise või taigna käärimisaja pikendamisel toodavad piimhappebakterid rohkem piimhapet, mis suurendab taigna happesust.
5. Rohkemal hulgal pärmi lisamine teeb taigna valmimaks (kiireneb pärmi poolt esilekutsutud taigna valmimise protsess).

B. Võtted taigna käärimisprotsessi kiirendamiseks:

1. Pärmi lisamine kiirendab käärimist, kuid ainult siis, kui taignas on pärmirakkude elutegevuseks vajalikud toitetingimused.
2. Taigna käärimise algtemperatuuri tõstmine ja käärimistemperatuuri suurendamine 25—35°C piires üldiselt tugevdab piirituskäärimist.
3. Eeltaignasse või taignasse suhkru või hautise lisamine parandab pärmirakkude toitetingimusi, mille tagajärjel käärimine kiireneb. Kuid sel juhul, kui jahus endas on palju suhkrut (näiteks, kasvamalajinud teradest jahvatatud jahus), ei tule hautist kasutada. Ka dispersse segu kasutamine parandab pärmirakkude toitetingimusi ja kiirendab käärimist.
4. Kõik ained (orgaanilised või mineraalsed), mis taignasse panemisel kutsuvad esile pärmirakkude intensiivsema elutegevuse, kiirendavad käärimist.

C. Võtted eeltaigna, juuretise ja taigna käärimise pidurdamiseks:

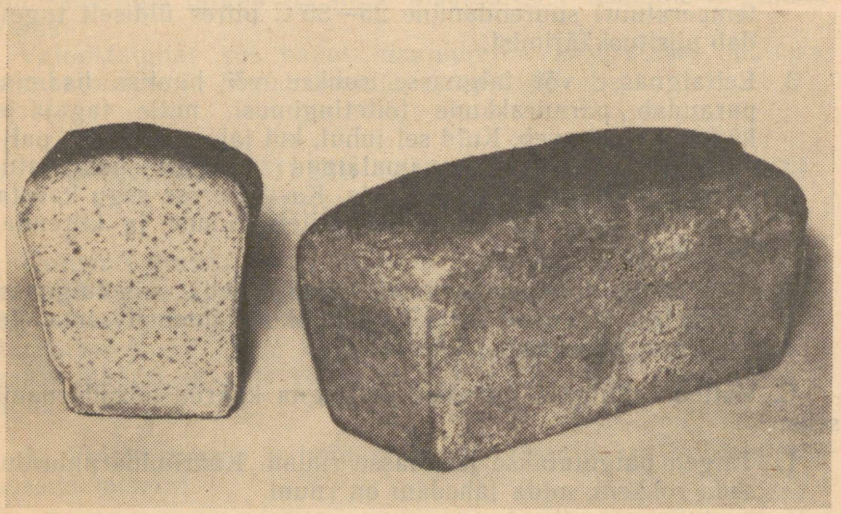
1. Taigen paigutatakse jahedasse ruumi. Käärimine pidurdub seda rohkem, mida jahedam on ruum.
2. Taigen (juuretis) valatakse üle külma veega ja asetatakse ümber vabadesse anumatesse. See võte pidurdab taigna käärimist vaid lühemaks ajaks.
3. Taignasse (eeltaignasse) keedusoola (1,5—2% ulatuses retseptis antud jahu kaalust) lisamine pidurdab käärimist lühikeseks ajaks.
4. Jahu lisamisega segatakse tihedam taigen. Mida kõvem on taigen, seda kauem kestab käärimine.
Vastupidiste tulemuste saamiseks tuleb toimida ümberpöördult.

8. ÜKSIKUTE NISUJAHUST TOODETE VALMISTAMINE

Allpool kirjeldatud toodete puhul on antud optimaalne tehnoloogiline režiim. Olenevalt tootmistingimustest, aastaajast ja jahu kvaliteedist võib käärimise algtemperatuuri muuta ±1 kuni 2°C võrra.

Leib lihtkroovnisujahust

Lihtkroovnisujahust leiva (joonis 66) taigen valmistatakse eeltaignaga viisil vedelpärmi või presspärmi abil, kuid ka eeltaignata viisil juuretise abil.



Joonis 66. Lihtkroovnisujahust leib

Tabel 14

Lihtkroovnisujahust leiva taigna valmistamise retsept (100 kg jahu kohta) ja tehnoloogiline režiim

1. Eeltaignaga viis

Näitaja	Eeltaigen	Taigen
Jahu kg	36—51	55—40
Vesi l	12—15	Kuni vajaliku koguseni
Vedelpärm l	30	
Sool kg	—	1,3
Käärimise algtemperatuur °C	29—31	30—32
Happesus käärimise lõpul kraadides	7—8	6—7
Käärimise kestus tund./min	3,30—4,30	1—1,30

Kui kasutatakse presspärmi, pikeneb käärimine mõnevõrra.

2. Eeltaignata juuretisega viis

Näitaja	Juuretis	Taigen
Jahu kg	23	77
Vesi l	7	Kuni vajaliku koguseni
Juuretis kg	11	42
Sool kg	—	1,3
Käärimise algtemperatuur °C	28—29	29—31
Happesus käärimise lõpul kraadides	11,5—12	6,5—7,0
Käärimise kestus tund./min.	4	1—1,30

Retsept (kaalulises vahekorras):

Jahu	100
Sool	1,3
Presspärm	0,4

Vett pannakse taignasse sellise arvestusega, et valmistoote niiskusesisaldus ei ületaks standardis ettenähtud normi. Üksikutel juhtudel soovitatakse eeltaignasse panna kuni 5% retseptis ettenähtud jahu arvel valmis eeltaignat või taignat (tabel 14).

Kui kasutatakse 97,5%-se jahvatusega jahu, lubatakse taigen valmistada 1° võrra hapum.

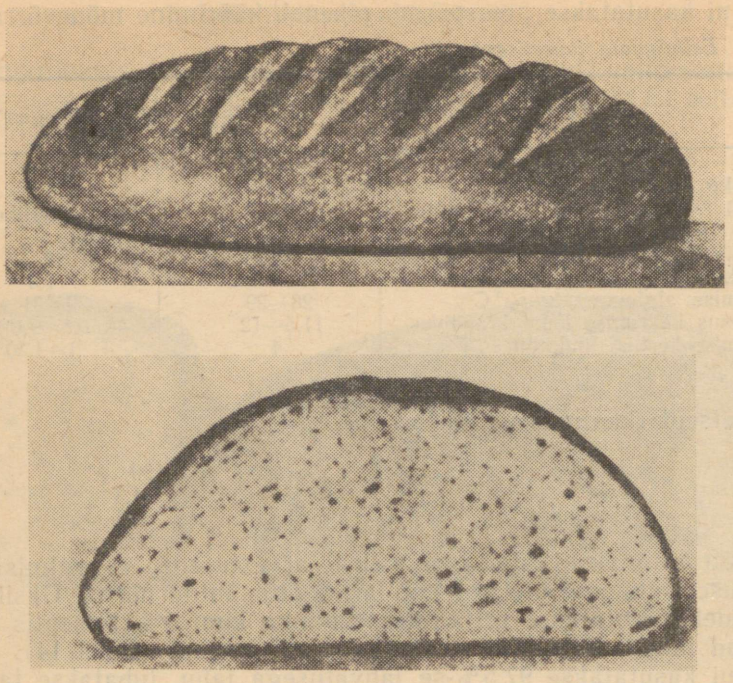
Juuretiseks võib kasutada rukkileiva valmistamiseks kasutatavat juuretist, mida on 3—4 korda värskendatud nisujahu lisamise teel järgmise retsepti kohaselt:

Rukkijahujuuretis, mille happesus on 12—12,5°	100 kg
Nisujahu	180 kg
Vesi	115 l
Käärimise algtemperatuur	28—29° C
Happesus käärimise lõpul	11,5—12°
Käärimise kestus	4 tundi

Sai 2. sordi nisujahust

Saia valmistamiseks 2. sordi nisujahust (joonis 67) võetakse materjale järgmises kaalulises vahekorras:

Jahu	100
Sool	1,5
Presspärm	0,7



Joonis 67. Sai 2. sordi nisujahust

Tabel 15

2. sordi nisujahust saia taigna valmistamise retsept (100 kg jahu kohta) ja tehnoloogiline režiim

a) Eeltaignaga viis prøsspärmi kasutamisega

Näitaja	Eeltaigen	Taigen	Toote vormimine
Jahu kg	45—60	53—38	2
Vesi l	35—40	Kuni vajaliku koguseni	
Presspärm kg	0,7	—	—
Sool	—	1,5	—
Käärimise algtemperatuur °C	28—31	29—32	—
Käärimise kestus tund./min.	4—4.30	1—1,30	—
Happesus käärimise lõpul kraadides	4—5	3,5—4,5	—

b) Eeltaignaga viis vedelpärmi kasutamisega

Näitaja	Eeltaignaga viisil			Eeltaignata viisil	
	Eeltaigen	Taigen	Toote vormimine	Taigen	Toote vormimine
Jahu kg	36—51	58—40	2	94	2
Vesi l	12—15	Kuni vajaliku koguseni	—	Vajaliku koguseni	—
Vedelpärm l	25	—	—	35	—
Sool kg	—	1,5	—	1,5	—
Käärimise algtemperatuur °C	28—31	29—32	—	29—32	—
Käärimise kestus tund./min.	3.30—4.30	0.45—1.15	—	2.30—3.30	—
Lõplik happesus kraadides	5—6	4,5—5,5	—	4,5—5,5	—

c) Eeltaignaga viis presspärmi ja vedelpärmi kasutamisega

Näitaja	Eeltaigen	Taigen	Toote vormimine
Jahu kg	43—58	53—38	2
Vesi l	24—28	Kuni vajaliku koguseni	—
Presspärm kg	0,35	—	—
Vedelpärm l	12,5	—	—
Sool kg	—	1,5	—
Käärimise algtemperatuur °C	28—31	29—32	—
Käärimise kestus tund./min.	3.30—4.30	0.45—1	—
Lõplik happesus kraadides	5—6	4,5—5,5	—

Taigen valmistatakse eeltaignaga või eeltaignata viisil. Taigna kobestamiseks kasutatakse presspärmi, vedelpärmi või mõlemaid koos (tabel 15). Vett pannakse taignasse sellise arvestusega, et valmistoote niiskusesisaldus ei ületaks standardiga kehtestatud normi.

Sai kõrgema ja 1. sordi nisujahust

Saia valmistamiseks võetakse materjale järgmises kaalulises vahekorras:

	kõrgem sort	1. sort	
Jahu	100	100	
Presspärm	1	0,7	(vormisai)
		1,0	(põrandasai)
Sool	1,25	1,3	

Vee kogus arvutatakse välja standardiga kehtestatud niiskusesisalduse normi silmas pidades.

Taigen valmistatakse peamiselt eeltaignaga viisil (tabel 16).

Tabel 16

Kõrgema ja 1. sordi nisujahust saia taigna valmistamise retsept (100 kg jahu kohta) ja tehnoloogiline režiim

Näitaja	Eeltaigen	Taigen		Toote vormimine
		k/s.	I s.	
Jahu kg	45—60	53—38	53—38	2
Vesi l	30—35	Kuni vajaliku koguseni		—
Presspärm kg	1	—	—	—
Sool kg	—	1,25	1,3	—
Käärimise algtemperatuur °C	28—30	29—32	29—32	—
Käärimise kestus tund./min.	3.30—4.30	1.15—1.45	1.15—1.45	—
Lõplik happesus kraadides	3—4,5	3—3,5	3—3,5	—

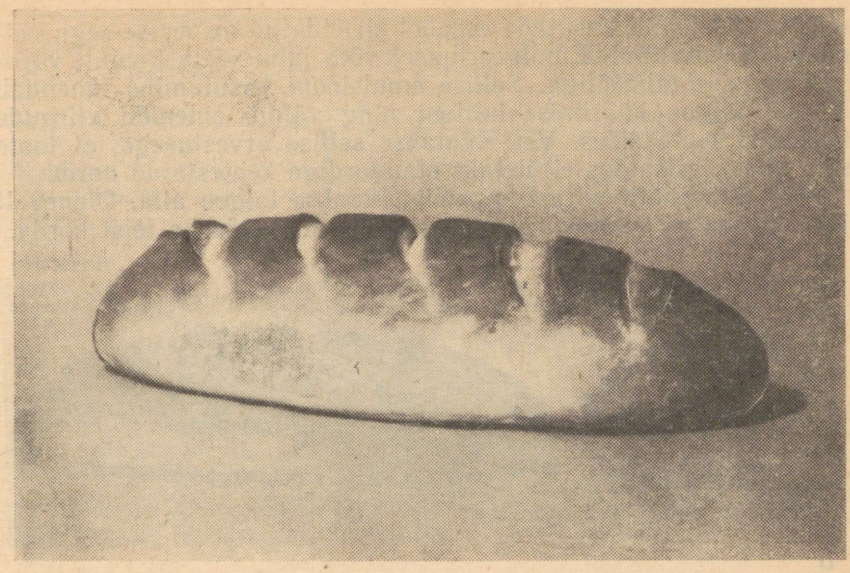
Suhkru puudumise tõttu värvub saia koorik küpsemisel nõrgalt. Seepärast lubatakse taignale, milles puudub suhkur, lisada kooriku paremaks värvumiseks kuni 0,5% jahu asemel valgeid odralinnaseid. Sama tulemuse saame, kui osa jahust valmistame dispersse segu.

Sinepisai

Sinepisai (joonis 68) on eelmisest parem saialiik, sest ta sisaldab rohkem suhkrut, kuid ka rasva, sest taigna koostisse pannakse sinepiõli. Sinepisaia valmistamiseks võetakse materjale järgmises kaalulises vahekorras:

Jahu	100
Sool	1,3
Presspärm	1
Suhkur	6
Sinepiõli	8

Taigen valmistatakse eeltaignaga viisil (tabel 17). Sinepiõli lisatakse taignale kas selle segamisel või allalöömisel. Soovitav on sinepiõli enne taignasse panemist emulgeerida koos osa jahu ja veega ning sel kujul segada taignasse. Sinepiõli emulgeerimi-



Joonis 68. Sinepisai

Tabel 17

Sinepisaia taigna valmistamise retsept (100 kg jahu kohta) ja tehnoloogiline režiim

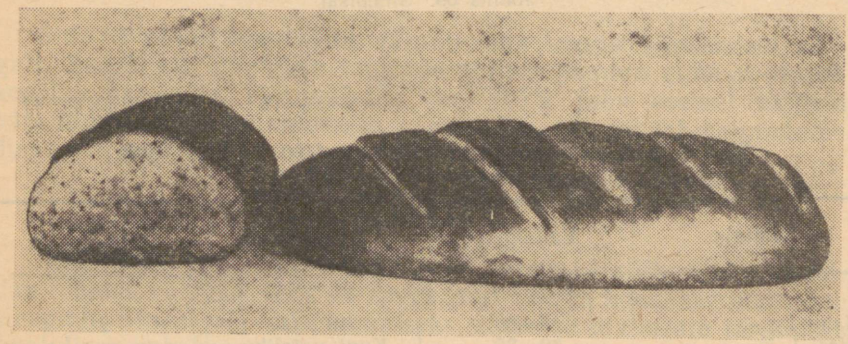
Näitaja	Eeltaigen	Taigen	Toote vormimine
Jahu kg	45—60	48—33	2
Vesi l	30—35	Kuni vajaliku koguseni	—
Sool kg	—	1,3	—
Presspärm	1	—	—
Suhkur kg	—	6	—
Sinepiõli kg	—	8	—
Käärimise algtemperatuur °C	29—31	29—32	—
Käärimise kestus tund./min.	4—4.30	1.20—1.30	—
Lõplik happesus kraadides	3—4	3—3,5	—

seks saab edukalt kasutada eespool kirjeldatud dispersse segu valmistamise masinat. Emulgeerimisel võib jahu võtta kaalult võrdses koguses taimeõliga. Sellise emulsiooni kasutamine lühendab ühtlasi taigna käärimise kestust ning väldib sinepiõli viirgude tekkimist toote sisus. Vett võetakse sellise arvestusega, et toote sisu niiskusesisaldus ei ületaks standardiga kehtestatud normi.

50—60 minutit pärast segamist lüüakse taigen alla. Olenevalt jahu kleepaine kvaliteedist võib taignat alla lüüa ka teist korda.



a



b

Joonis 69. Batoonid:
a — sisselõigetega batoon; *b* — lihtbatoon

Batoonid ja ümarikud saiad

Kehtivate retseptide järgi on batoonide (joonis 69) ja ümarike saiade valmistamiseks ette nähtud kasutada materjale järgmises kaalulises vahekorras:

Materjal	Batoonid ja ümarikud saiad		Sisselõigetega batoonid		Rosinabatoonid
	I s.	II s.	I s.	k/s.	k/s.
Nisujahu	100	100	100	100	100
Presspärm	0,7	0,5	1	1	1
Sool	1,3	1,3	1,5	1,5	1,5
Suhkur	—	—	5	6	5
Margariin	—	—	3,5	3,5	2
Siirup	—	—	—	—	3
Rosinad	—	—	—	—	12

Taigen valmistatakse eeltaignaga viisil (tabel 18). Kobestamiseks kasutatakse nii press- kui ka vedelpärmi. 2. sordi jahust toodete kobestamiseks soovitatakse kasutada vedelpärmi või presspärmi koos vedelpärmiga. Vett lisatakse sellise arvestusega, et valmistoote sisu niiskusesisaldus ei ületaks standardiga kehtestatud normi.

Tabel 18

Batoonide ja ümarike saiade taigna valmistamise retsept (100 kg jahu kohta) ja tehnoloogiline režiim

Näitaja	Eeltaigen	Taigen	Toote vormimine
Jahu kg	45—60	53—38	2
Vesi l	35—40	Kuni vajaliku koguseni	—
Presspärm kg	Retsepti järgi	—	—
Sool kg	—	Retsepti järgi	—
Suhkur kg	—	„	—
Margariin kg	—	„	—
Rosinad	—	„	—
Käärimise algtemperatuur °C	29—31	29—32	—
Käärimise kestus tund./min:			
k/s. jahu puhul	4—5	1.10—1.30	—
I s. „ „	4—4.30	1—1.20	—
Happesus kraadides:			
k/s. jahu puhul	2,5—3,5	2,5—3	—
I s. „ „	3—4	3—3,5	—

Batoonide pealmise kooriku värvuse parandamiseks, eriti juhul, kui jahu on väikese diastaasilise aktiivsusega (väikese suhkrutekitamisvõimega), ja tugeva kleepaine puhul (et vältida suurte poo-

ride ja tühimike moodustumist tooteis), soovitatakse lisada eeltaignale või taignale kuni 0,5% jahu asemel hautist või valgeid linnaseid.

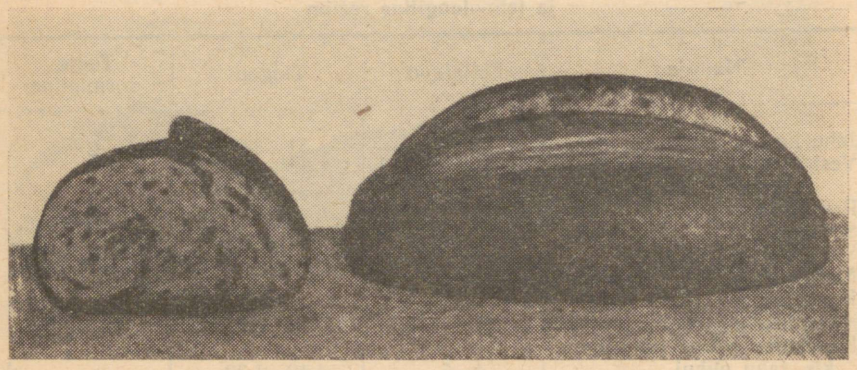
Taigen lüüakse alla pärast 40—60 minutit kestnud käärimist. Kui taigen on nõrga kleepainega, jäetakse taigna allalöömine ära. Kuid k/s. ja I s. jahu puhul, mis sisaldavad tugevat kleepainet, võib taignat alla lüüa kaks korda.

Linnasaiad (prantssaiad)

Neid piki lõiget harja omavaid tooteid valmistatakse kõrgema ja 1. sordi jahust.

Linnasaiade (joonis 70) valmistamiseks võetakse materjale järgmises kaalulises vahekorras:

	I s.	k/s.
Jahu	100	100
Presspärm	1	1
Sool	1,5	1,5
Margariin	2,5	2,5
Suhkur	5	6



Joonis 70. Linnasai

Taigen valmistatakse eeltaignaga viisil (tabel 19). Taignasse pannakse vett sellise arvestusega, et toote sisu niiskusesisaldus ei ületaks standardiga kehtestatud normi.

Taigen lüüakse alla pärast 40—50 minutit kestnud käärimist. Nõrga kleepainega jahu puhul ei soovitata taignat alla lüüa. Kuid

kõrgemat sorti jahu puhul, mis omab tugevat kleepainet, võib taignat alla lüüa kaks korda.

Tabel 19

Linnasaiade taigna valmistamise retsept (100 kg jahu kohta) ja tehnoloogiline režiim

Näitaja	Eeltaigen	Taigen	Toote vormimine
Jahu kg	45—60	53—38	2
Vesi l	35—40	Kuni vajaliku koguseni	—
Presspärm kg	1	—	—
Suhkur kg	—	Retsepti järgi	—
Margariin kg	—	„	—
Sool kg	—	1,5	—
Käärimise kestus tund./min.:			
I s. jahu puhul	4—5	1.15—1.45	—
k/s. „ „	4.30—5	1.15—1.45	—
Käärimise algtemperatuur °C	29—30	30—31	—
Lõplik happesus kraadides			
I s. jahu puhul	3,5—4	3—3,5	—
k/s. „ „	3—3,5	2,5—3	—

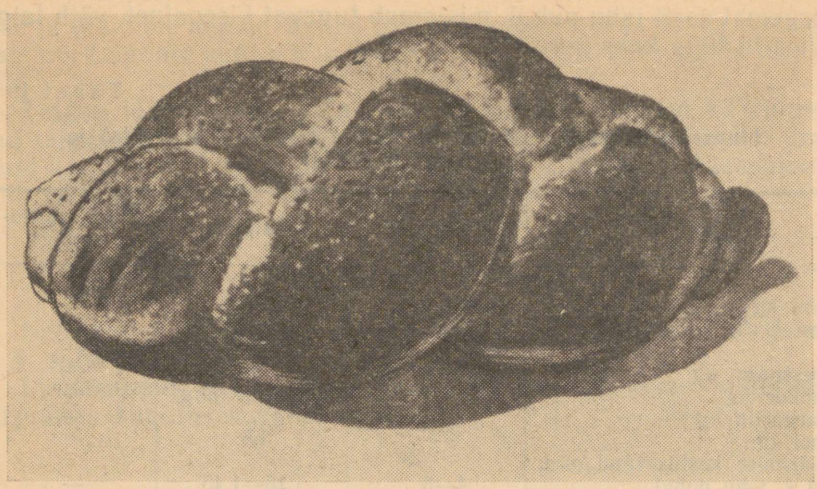
Mooniga palmiksaiad

Mooniga palmiksaiade (joonis 71) taigna valmistamiseks võetakse materjale retsepti järgi järgmises kaalulises vahekorras:

	II s.	k/s.
Nisujahu	100	100
Presspärm	1	1
Sool	1,5	1,5
Suhkur	3	6
Margariin	1,25	2,5
Mooniseemned pealeriputamiseks	1	1

Taigen valmistatakse eeltaignaga viisil (tabel 20). Lisatava vee kogus määratakse kindlaks sellise arvestusega, et valmistoote sisu niiskusesisaldus ei ületaks standardis ettenähtud norme.

Taigen lüüakse alla pärast 50—60 minutit kestnud käärimist. Nõrga kleepainega jahu puhul ei soovitata taignat alla lüüa, kuid tugeva kleepainega jahu puhul (eriti k/s. jahu puhul) võib taignat alla lüüa kaks korda.

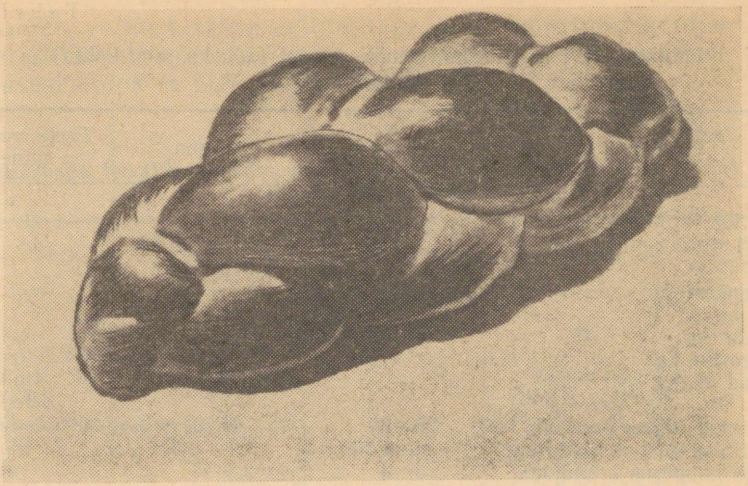


Joonis 71. Mooniga palmiksai

Tabel 20

Mooniga palmiksaiade taigna valmistamise retsept (100 kg jahu kohta) ja tehnoloogiline režiim

Näitaja	Eeltaigen	Taigen	Toote vormimine
Jahu kg	45—55	53—43	2
Vesi l	30—35	Kuni vajaliku koguseni	—
Presspärm kg	1	—	—
Sool kg	—	1,5	—
Margariin kg	—	Retsepti järgi	—
Suhkur kg	—	„	—
Käärimise algtemperatuur °C:			
II s. jahu puhul	28—30	29—30	—
k/s. „ „	29—30	30—31	—
Käärimise kestus tund./min.:			
II s. jahu puhul	4—4.30	1—1.20	—
k/s. „ „	4.30—5	1.15—1.30	—
Lõplik happesus kraadides:			
II s. jahu puhul	4—4,5	3,5—4	—
k/s. „ „	3—3,5	2,5—3	—



Joonis 72. Põimiksai

Põimiksaiad (haalad)

Põimiksaiade (joonis 72) valmistamiseks kasutatakse retsepti põhjal materjale järgmises kaalulises vahekorras:

Nisujahu I s.	100
Presspärm	1,2
Sool	1,5
Suhkur	5
Margariin	1,5
Munad (1 kg=25 tükki)	1

Taigen valmistatakse eeltaignaga viisil (tabel 21). Vett võetakse sellise arvestusega, et põimiksaia sisu niiskusesisaldus ei ületaks standardis ettenähtud normi.

Taigen lüüakse alla 25—35 minutit enne taigna tükeldamisele asumist. Nõrga kleepainega jahu puhul ei soovitata taignat alla lüüa, kuid tugeva kleepainega jahu puhul võib taignat alla lüüa kaks korda.

Põimiksaia taigen peab käärimisel saavutama vajaliku happesuse, mida peab eriti jälgima, sest väike happesus kahjustab toote välimust.

Tabel 21

Põimiksaiade taigna valmistamise retsept (100 kg jahu kohta) ja tehnoloogiline režiim

Näitaja	Eeltaigen	Taigen	Toote vormimine
Jahu kg	45—55	53—43	2
Vesi l	33—36	Kuni vajaliku koguseni	—
Presspärm kg	1,2	—	—
Sool kg	—	1,5	—
Suhkur kg	—	5	—
Margariin kg	—	1,5	—
Munad tk./kg	—	—	25/1 (määrimiseks)
Käärimise algtemperatuur °C	29—30	30—31	—
Käärimise kestus tund./min.	4—4.30	1—1.30	—
Lõplik happesus kraadides	3—4	2,5—3	—

Magushapud leivakesed

Magushapud leivakesed (joonis 73) on hautisega valmistatud tooted, mille valmistamiseks kasutatakse retsepti järgi materjale järgmises kaalulises vahekorras:

Nisujahu II s.	100
Punased rukkilinnased	7,5
Sool	1,2
Presspärm	1,5
Suhkur	6
Rosinad	12
Või	1
Kartulitärklis	0,25



Joonis 73. Magushapu leivake

Taigen valmistatakse eeltaignaga viisil käärinud hautise abil (tabel 22). Vett võetakse sellise arvestusega, et valmistoote sisu niiskusesisaldus ei ületaks standardis ettenähtud normi.

Tabel 22

Magushapu leivakeste taigna valmistamise retsept (100 kg jahu kohta) ja tehnoloogiline režiim

Näitaja	Hautis	Eeltaigen	Taigen	Toote vormimine
Jahu kg	7,5	44,5	45	3
Punased rukkilinnased kg	7,5	—	—	—
Vesi l	40	3	Kuni vajaliku koguseni	—
Valmiskäärinud taigen kg	5	—	—	—
Pärm kg	—	1,5	—	—
Sool kg	—	—	1,2	—
Suhkur kg	—	—	6	—
Või kg	—	—	1	—
Rosinad kg	—	—	12	—
Kartulitärklis	—	—	0,25	—
Algtemperatuur °C	65	27—29	28—30	—
Hautise temperatuur valmistaigna juurdesegamise ajal (3—4 tundi pärast hautise segamist) °C	32	—	—	—
Lõplik happesus kraadides	5—6	6—7	6—6,5	—
Käärimise kestus tund./min.	5—7	2—3	1.30—2	—

Hautise valmistamiseks paigutatakse anumasse jahu ja linnaseid, millele pidevalt segades lisatakse umbes 10 l 60°C vett. Osa hautise valmistamiseks ettenähtud jahust (5—10%) jäetakse algul lisamata. See osa lisatakse hiljem, kui hautise mass on keeva veega täielikult läbi segatud. Hautise valmistamise anumas olevat massi segatakse kuni ühetaolise konsistentsi saamiseni ning lisatakse siis kiiresti 26—30 l keeva vett. Kogu massi segatakse edasi, kuni ei ole jäänud enam ühtki jahutükki, ja jäetakse 3—4 tunniks jahtuma. Segamise lõpul peab hautise temperatuur olema 65°C, kuid 3—4 tunni jahtumise järel mitte üle 32°C. Selle temperatuuri juures segatakse hautise hulka umbes 5 kg valmistaignat ja lastakse segul käärida niikaua, kuni happesus suureneb 5—6°-ni.

Eeltaigen ning taigen valmistatakse harilikul viisil. Taigen lüüakse alla pärast 45—50 minutit kestnud käärimist või jäetakse alla löömata, olenevalt jahu kleepaine kvaliteedist.

Väikesaiad

Väikesaiade (joonis 74) valmistamiseks võetakse materjale järgmises kaalulises vahekorras:

	I s.	II s.
Nisujahu	100	100
Presspärm	1	1
Sool[1]	1,5	1,5
Või toote vormimiseks	1	—
Suhkur	6	5
Margariin	3	1,25
Munad	0,8	0,8
Mooniseemned pealeriputamiseks	0,5	—
Taimeõli toote vormimiseks	—	1

Tabel 23

Väikesaiade taigna valmistamise retsept (100 kg jahu kohta) ja tehnoloogiline režiim

Näitaja	I sordi nisujahust			II sordi nisujahust		
	Eeltaigen	Taigen	Toote vormimine ja viimistlemine	Eeltaigen	Taigen	Toote vormimine ja viimistlemine
Jahu kg	45—60	53—38	2	45—60	53—38	2
Vesi l	30—35	Kuni vajaliku koguseni	—	30—35	Kuni vajaliku koguseni	—
Pärm kg	1	—	—	1	—	—
Sool kg	—	1,5	—	—	1,5	—
Suhkur kg	—	5,5	0,5	—	4,5	0,5
Või kg	—	—	1	—	—	—
Margariin kg	—	3	—	—	1,25	—
Taimeõli kg	—	—	—	—	—	1
Munad tk./kg	—	—	20/0,8	—	—	20/0,8
Käärimise algtemperatuur °C	28—29	29—30	—	29—30	29—30	—
Käärimise kestus tund./min.	4—4,30	1—1.30	—	3.30—4.30	1—1.20	—
Lõplik happesus kraadides	3—3,5	2,5—3	—	3,5—4	3—3,5	—

[1] Kui valmistatakse soola- või keerusaiakesi, võib soola kogus olla 2,5.



Joonis 74. Väikesaiad

Taigen valmistatakse eeltaignaga viisil (tabel 23). Vett võetakse sellise arvestusega, et valmistoote sisu niiskusesisaldus ei ületaks standardiga kehtestatud normi.

Olenevalt jahu kleepaine seisukorrast lüüakse taignat alla üks või kaks korda või jäetakse ällalöömine ära.

Harilikud ja viiburi magussaiad

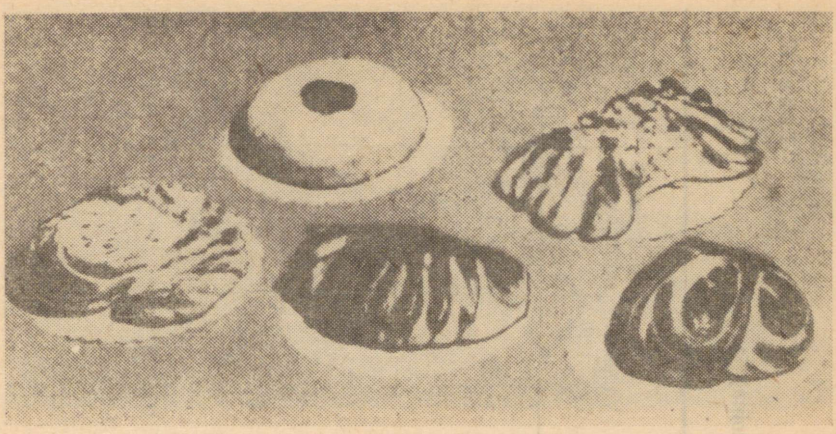
Magussaiade (joonis 75) valmistamiseks võetakse materjale järgmises kaalulises vahekorras:

	Harilik magussai	Viiburi magussai
Nisujahu k/s.	—	100
Nisujahu I s.	100	—
Presspärm	1,5	1,5
Sool	1,5	1
Suhkur	10	20
Siirup	—	2
Või	7	7
Munad	3,6 ehk 90 tk.	4 ehk 100 tk.
Keedis ja povidlo	—	12
Puudersuhkur	—	1
Mooniseemned	—	1
Vanilliin	—	0,05
Taimeõli	—	0,5

Tabel 24

Magussaiade taigna valmistamise retsept (arvestatud 100 kg jahu kohta) ja tehnoloogiline režiim

Näitaja	Harilikud magussaiad			Viiburi magussaiad			
	Eeltaigen	Taigen	Toote vormimine ja viimistlemine	Eeltaigen	Taigen	Magustaigen	Toote vormimine ja viimistlemine
Jahu kg	50—55	46—41	4	50—55	45—40	3	2
Vesi l	30—32	Kuni vajaliku koguseni	—	30—32	Kuni vajaliku koguseni	2	—
Presspärm kg	1,5	—	—	1,5	—	—	—
Sool kg	—	1,5	—	—	1	—	—
Suhkur kg	—	10	—	—	—	17	3
Puudersuhkur kg	—	—	—	—	—	—	1
Siirup kg	—	—	—	—	—	—	2
Või kg	—	3	4	—	—	3	4
Munad tk./kg	—	—	90/3,6	—	—	25/1	75/3
Keedis ja povidlo kg	—	—	—	—	—	—	12
Mooniseemned kg	—	—	—	—	—	—	1
Vanilliin kg	—	—	—	—	—	0,05	—
Taimeõli kg	—	—	—	—	—	0,5	—
Käärimise algtemperatuur °C	29—31	29—30	—	—	29—30	30—31	—
Käärimise kestus tund./min.	4—5	1—1,30	—	4—5	1.45	2.30	—
Lõplik happesus kraadides	3—4	2,5—3	—	2,5—3,5	—	3	—



Joonis 75. Viiburi magussaiad

Taigen valmistatakse eeltaignaga viisil (tabel 24). Vett võetakse sellise arvestusega, et valmistoote sisu niiskusesisaldus ei ületaks standardis ettenähtud normi. Viiburi magussaiade taigna valmistamisel võib panna 1 kg pärmi eeltaignasse ja 0,5 kg pärmi taignasse pärast seda, kui taigen on käärinud 50—60 minutit.

Üldjoontes samasugust tehnoloogilist režiimi rakendatakse ka mitmesuguse kujuga lastesaiakeste, viiburi kringlite jt. magussaiade taigna valmistamisel.

Kihilised saiakesed

Kihiliste saiakeste (joonis 76) valmistamiseks kasutatakse materjale retsepti põhjal järgmises kaalulises vahekorras:

Nisujahu k/s	100
Presspärm	3,5
Sool	0,75
Suhkur	14
Puudersuhkur	3
Või	20
Munad	16
Vanilliin	0,05
Piim	13

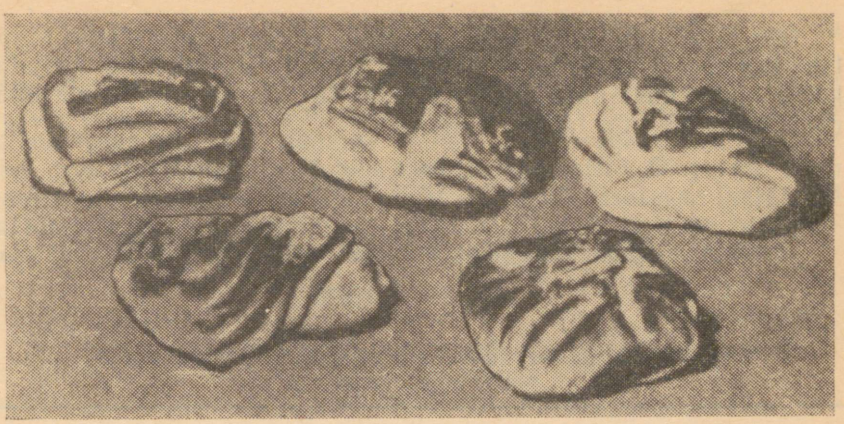
Taigen valmistatakse eeltaignaga viisil neljas faasis: eeltaigen, taigen, magustaigen ja taigna kihistamine (tabel 25). Taignat val-

Tabel 25

Taigna valmistamise retsept (100 kg jahu kohta) ja tehnoloogiline režiim

Näitaja	Eeltaigen	Taigen	Magustaigen	Vahekiht	Toote vormimine ja määrimine	Viimistlemine
Jahu kg	50	25	17*	5	3	—
Vesi l	21	Kuni vajaliku koguseni	2—3	—	—	—
Piim l	13	—	—	—	—	—
Pärm kg	2	1,5	—	—	—	—
Sool kg	—	0,75	—	—	—	—
Suhkur kg	—	3	11	—	—	—
Puudersuhkur kg	—	—	—	—	—	3
Või kg	—	—	—	20	—	—
Munad tk./kg	—	135/5,4 **	140/5,6	—	125/5	—
Vanilliin kg	—	—	0,05	—	—	—
Käärimise algtemperatuur °C	29—30	28—31	28—30	—	—	—
Käärimise kestus tund./min.	4—5	1.20—1.30	1.30—1.50	—	—	—
Lõplik happesus kraadides	2,5—3	2—2,5	2—2,5	—	—	—
Jahtumise kestus tund./min.	—	—	—	0.50—2	—	—

Märkused: * Magustaignasse pandava jahu hulk on orienteeriv.
** Osa mune lubatakse panna ka eeltaignasse.



Joonis 76. Kihilised saiakesed

mistatakse ainult nii palju, kui on võimalik valmis vormida ühe tunni jooksul (vastasel korral võib taigen üle hapneda).

Eeltaigen, taigen ja magustaigen valmistatakse tavalises korras, kusjuures taigen lüüakse alla pärast 50—60 minutit kestnud käärimist. Kui jahu kleepaine on tugev, lüüakse alla ka magustaigen pärast seda, kui ta on käärinud 50—60 minutit. Magustaigen on valmis kihistamiseks pärast umbes 100 minutit kestnud käärimist.

Kihistamiseks jaotatakse taigen 4—8 kg tükkideks, mis rullitakse piklikuks ja laotakse lauale seisma 5—10 minutiks. Seejärel rullitakse tükid püstkülikukujulisteks 20—35 mm paksusega plaatideks, mille $^2/_3$ pinda kaetakse väikeste pehmeks soojendatud võitükikestega. Võiga kaetud taignaosa kaetakse sel teel, et $^1/_3$ taignaplaadist, mis jäeti võiga katmata, murtakse kokku üle võiga kaetud pinnaosa ja võiga kaetud ülejäänud pool pinnaosa murtakse üle kokkumurtud osa. Niiviisi saadakse kolmekihiline taignaplaat, millel on kaks võikihti. Taignaplaadi ääred ühendatakse hoolikalt, selleks et edaspidisel rullimisel või taignakihtide vahelt välja ei tungiks. Taignatükki rullitakse, murtakse 2—3 korda kokku, pannakse plaadile, millele on riputatud jahu, ja kaetakse linaga. Plaat taignaga asetatakse 40—90 minutiks jahtuma ruumi, mille temperatuur on 6—10°C. Selle aja jooksul või tahkub, ei tungi taignasse ja kihistab hästi taignat.

Kihistamiseks kasutatav või valmistatakse ette järgmiselt. Võid sõtkutakse masinaga või käsitsi hoolikalt seni, kuni saadakse ühtlane kooretaoline mass.

Ühe taignatüki määrimiseks vajalik või hulk määratakse kindlaks taignatüki kaalu järgi. Näiteks, taigna väljatulek 100 kg jahu kohta kuni kihistamise momendini on 164 kg. Kui arvestada käärimiskaoks 2%, on taigna väljatulek

$$164 - \frac{164 \cdot 2}{100} \approx 160 \text{ kg}$$

Jaotades taigna 8-kilosteks tükkideks, saadakse neid

$$160 : 8 = 20 \text{ tükki}$$

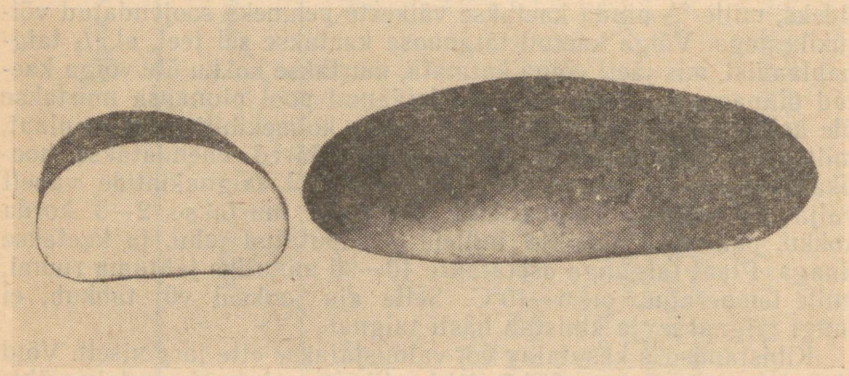
Seega kasutatakse iga taignatüki kihistamiseks võid

$$20 : 20 = 1 \text{ kg}$$

Valga sai

Valga sai (joonis 77) on täisväärtuslikku valku sisaldav dieettoode, mille valmistamiseks võetakse materjale järgmises kaalulises vahekorras:

Nisujahu I s.	100
Presspärm	5
Sool	1,7
Suhkur	11
Margariin	3,5
Kohupiim	15



Joonis 77. Valga sai

Taigen valmistatakse järgmiselt (tabel 26). Spetsiaalse masina abil valmistatakse dispersne kooretaoline mass, milles jahu kleepaine struktuur on mehhaaniliselt purustatud. Nimetatud masin peab olema võimeline materjale väga peenteks osadeks purustama ja emulgeerima. Vett võetakse sellise arvestusega, et valmistoote sisu niiskusesisaldus ei ületaks kehtestatud normi. Dispersne segu valmistatakse umbes 2 minuti jooksul. Segule lisatakse ülejäänud materjalid ja segatakse taigen harilikul viisil. Taigen on vormimiseks valmis kohe pärast ühtlaselt läbisegatud massi saamist.

Tabel 26

Valga saia taigna valmistamise retsept (100 kg jahu kohta) ja tehnoloogiline režiim

Näitajad	Dispersne segu	Taigen
Jahu	33	67
Presspärm	5	—
Sool	1,7	—
Suhkur	11	—
Margariin	3,5	—
Kohupiim	15	—
Vesi (toatemperatuuriga)	50	—

Suhkru- ja soolalahust võib panna ka taigna koostisse, samuti osa veest.

Taigna käärimisfaasi puudumise tõttu puudub vajadus määrata taigna happesust, sest see oleneb vaid taignasse pandavate materjalide happesusest.

9. TAIGNA VALMISTAMINE EBARAHULDAVA KVALITEEDIGA JAHUST

Jahu kleepaine on nõrk või kleepainet on vähe

Madalakvaliteedilise kleepainega või väikese kleepainesisaldusega jahu puhul (kleepaine on kleepuv, mitteelastne, tugevasti veniv) tuleb kasutada tehnoloogilisi võtteid, mis vähendavad jahu valgu lagunemist ja parandavad kleepaine ning taigna füüsikalisi omadusi.

Sääraste võtete hulka kuuluvad:

1) Taigna happesuse suurendamine. Taigna kleepaine omadusi parandab kaaliumbromaadi kasutamine 0,001—0,004% suuruses koguses leiva valmistamisel kasutatava jahu kaalust.

Sel juhul valmistatakse taigen presspärmi või vedelpärmi abil harilikul, antud leivatööstuses kasutusel oleval viisil, kuid happesusega, mis on ettevõttes rakendatud normidest suurem (1—2° võrra eeltaigna ja 1° võrra taigna puhul). Eeltaigna ja taigna happesuse suurendamiseks lisatakse neile 5—10% valmistaignat, valmis eeltaignat või piimhappejuuretist leiva valmistamisel kasutatava jahu kaalust.

Eeltaigna ja taigna käärimist on soovitav korraldada temperatuuri juures mitte üle 28—29°C.

2) Presspärmi koguse suurendamine kuni 50%, võrreldes retseptis ettenähtud kogusega.

3) Soola lisamine taignale ja eeltaignale või juuretisele, sest see parandab kleepaine füüsikalisi omadusi. Soola kogust võib suurendada kroovjahust leivasortide puhul kuni 2,5% ja sordijahust toodete puhul kuni 2%. Antud juhul ei tohi soola kogus eeltaignas või juuretises ületada 0,25% sordijahust ja 0,5% kroovjahust (jahu üldkulust leiva küpsetamisel).

4) Taigna niiskusesisalduse vähendamine 1% võrra, võrreldes ettenähtud normiga, kusjuures tuleb taignat valmistada korraga vähem (sel määral vähem, et nõus leiduva valmistaigna tükeldamiseks ei kulu üle 10—15 minuti). Toortoode panna küpsema pärast suhteliselt lühemat aega kestnud kerkimist, et vältida toote laialivalgumist.

Toortooteks nimetame valmisvormitud, kerkimisel olevat pooltoodet, mida ei ole veel paigutatud küpsema.

5) Selleks et küpsetamisel koorik kiiremini tekiks, tõstetakse mõnevõrra küpsetuskambri temperatuuri (10—20°C võrra).

6) Segatakse kahjustatud jahu normaalse jahuga prooviküpsetuste tulemuste põhjal.

Jahu kilplutika poolt kahjustatud viljast

Selle jahu kasutamisel tuleb toote laialivalgumise vältimiseks:

a) vähendada taignatüki kaalu;

b) küpsetada ainult vormileiba;

c) eeltaigna käärimise kestuse pikendamisega lasta eeltaigen hapuks käärida, lühendades vastavalt käärimise, kerkimise ja vormimise aega.

Jahu kleepaine on lühidalt katkev

Selle põhjuseks võib olla asjaolu, et jahu on valmistatud külmavõetud, linnastemaitsega (isekuumenenud) või ebaõige režiimi juures kuivatatud teraviljast. Jahu selliste omaduste puhul soovitatakse rakendada järgmisi võtteid, mis suurendavad kleepaine tursumist (veeimamisvõimet) ja parandavad taigna füüsikalisi omadusi:

a) taigna happesuse suurendamine eeltaignale valmis eeltaigna, valmis taigna või piimhappejuuretise lisamise teel 5—10% ulatuses sordijahust taignale ja 15% ulatuses kroovjahust taigna jaoks kasutatava jahu kaalust;
b) eeltaigna valmistamine mõnevõrra madalama temperatuuri juures (27—28°C);
c) jahu koguse suurendamine eeltaignas kuni 55—60%-ni taigna valmistamiseks kasutatava jahu üldkaalust, vähendades ühtlasi taigna käärimisaega 25—35 minutini;
d) taigna niiskusesisalduse vähendamine 1% võrra, võrreldes ettenähtud normiga;
e) prooviküpsetuse tulemuste põhjal valmistatakse jahusegu normaalse kvaliteediga jahu lisamise teel;
f) prooviküpsetuse tulemuste põhjal töödeldakse osa taignat enne kokkusegamist eespool kirjeldatud dispersse segu valmistamise masina abil, mille tagajärjel osa jahuvalke purustatakse mehhaaniliselt.

Lõhede ärahoidmiseks tuleb hoolikalt kontrollida vormitud toortoote kerkimist.

Kaaliumbromaadi kasutamine säärase jahu töötlemisel ei ole soovitav, välja arvatud linnastemaitsega jahu puhul.

Jahu kasvamaläinud terade sisaldusega nisust

Sel puhul tuleb taigna valmistamisel rakendada abinõusid, mis takistavad tärklise lagunemist aktiviseerivate fermentide toimet ja vähendavad taigna laialivalgumist kerkimisel ning küpsetamisel. Sel eesmärgil soovitatakse toimida järgmiselt.

A. Fermentide aktiivsuse vähendamiseks, mis põhjustavad kleepuva leivasisu saamise, tuleb poolfabrikaatide (eeltaigna, juuretise, taigna) happesuse suurendamiseks kasutada järgmisi võtteid:

1) Eeltaigna valmistamisel lisada 10—15% (leiva valmistamisel kasutatava jahu kaalust) valmis eeltaignat, valmis taignat, juuretist või presspärmiga kääritatud jahusegu. Jahusegu valmistamise retsept ja tehnoloogiline režiim on järgmised: jahu — 5,7 kg; vett — 4,3 l, presspärmi — 0,3 kg; käärimise algtemperatuur 29—30°, käärimise kestus 3,5—4 tundi.
2) Suurendada jahu kogust eeltaignas kuni 55—60% leiva valmistamiseks ettenähtud jahu hulgast.
3) Eeltaigen või juuretis teha kuivem (48—49% niiskusesisaldusega).
4) Pikendada eeltaigna, juuretise ja taigna käärimisaega, kusjuures võib eeltaigna lõplikku happesust suurendada 1—2° võrra ja taigna lõplikku happesust 1° võrra, võrreldes kehtivate normidega.
5) Lisada presspärmi kuni 50% võrra rohkem, võrreldes retseptis antud normiga.

B. Taigna ja leiva füüsikaliste omaduste parandamiseks on otstarbekohane:

1) Suurendada soola kogust, mis parandab liimvalgu füüsikalisi omadusi nii taignas, eeltaignas kui ka juuretises. Soola kogust võib suurendada kroovjahust leivasortides kuni 2,5% ja sordijahust tooteis kuni 1,8—2%. Kuid soola kogus eeltaignasse või hapendisse ei tohi ületada 0,25% sordijahust või 0,5% kroovjahust leiva küpsetamisel.
2) Vähendada taigna niiskusesisaldust 1% võrra, võrreldes ettenähtud normidega.
3) Vältida taignatükkide kaalu suurendamist (vormide liigset täitmist ja pikemaajalist kerkimist), mille tagajärjel võivad tootes tekkida tühimikud.

Arvestades seda, et taignatüki kiirem kuumenemine ahjus vähendab toote sisu kleepuvust, tuleb võimaluse korral teha väiksema kaaluga tooteid.

Kui nisujahust taigna küpsetamisel tekib liiga tume koorik, on otstarbekohane vähendada küpsetuskambri temperatuuri 10—20°C võrra, pikendades seejuures vastavalt küpsetamisaega.

Tehnoloogilise režiimi kindlaksmääramine defektse jahu saamisel

Kui leivatööstusse saabub jahu, mis sisaldab madala kvaliteediga teradest jahvatatud jahulisandit, tuleb täpsustada tehnoloogilist režiimi prooviküpsetuse tulemuste alusel. Kui taigen valmistatakse ilma eeltaignata, tuleb kasutada juuretist, selle hulgas ka eespool kirjeldatud jahu, vee ja presspärmi segu. Ei ole soovitav kasutada eeltaignata taigna valmistamise viisi.

Madala kvaliteediga jahu puhul tuleb vältida taigna ülearust segamist käsitsi või mehhaaniliselt. Tuleb jälgida, et tükeldamisele ja vormimisele ei võeta taignat, mis ei ole küllaldaselt käärinud, millel puudub küllaldane happesus või mille niiskusesisaldus on liiga suur. Valmisvormitud taignat ei tohi veega määrida, selleks on lubatud kasutada haput määret (vedelat jahusegu juuretisest või ülehapendatud taignast). Tooteid määritakse veega vaid pärast ahjust väljavõtmist. Leiva ahju panekul ja ümberpaigutamisel tuleb vältida vormide loopimist, mille tagajärjel võib tekkida nõgus sadulakujuline koorik, samuti võib koorik leivasisust lahti lüüa.

10. LEIVA JA SAIA KVALITEEDI PARANDAMISE VÕTTEID TAIGNA VALMISTAMISEL

Pagaritoodete kvaliteedi parandamise ülesanne lasub mitte üksnes leivatööstuse töötajatel, vaid selle teostamine oleneb ka agrotehnilistest abinõudest, vilja säilitamisest ja jahvatamisest veskites.

Kuid ka leivatööstustes on paljudel juhtudel võimalik jahu kvaliteeti tõsta.

«Nõrga» jahu puhul tuleb suurendada tema tugevust; jahu puhul, mis nõuab käredat küpsetustemperatuuri, on vaja tõsta tema gaasieraldusvõimet jne.

Kui segada nõrga kleepainega jahu liialt tugevat (rabedat) kleepainet omava jahuga või heledat, halva kleepainega jahu tumedama, kuid head kleepainet omava jahuga, muutuvad jahu küpsetusomadused paremaks.

Jahu kvaliteet paraneb, kui lisada sojajahu, millest rasv on eraldatud. Selline sojajahu, mis sisaldab suurel hulgal valkaineid (40—50%), suurendab leiva toiteväärtust. On kindlaks tehtud, et kuni 5% sojajahu lisamine:

a) suurendab vee imamist, võrreldes sama tiheda, ilma sojajahuta taignaga, ja kutsub seetõttu esile vajaduse lisada taignale rohkem vett kui harilikult;

b) halvendab mõnevõrra taigna füüsikalisi omadusi käärimisel ja kerkimisel;
c) muudab gaasi moodustamise käärimisprotsessis intensiivsemaks, mistõttu kerkimine kulgeb harilikust kiiremini;
d) koorik värvub intensiivsemalt;
e) sordijahudest valmistatud toodete sisu omandab spetsiifilise kollase tooni;
f) leiva maht ja poorsus mõnevõrra vähenevad, samuti ka laialivalguvus.

Kasutatav sojajahu peab olema heleda värvusega, peeneks jahvatatud, vaba võõrlisanditest, ilma ebameeldiva maitse ja lõhnata. Parimat efekti annab sojajahu eelnev piimhappebakteritega hapendamine. Sel juhul leiva maht suureneb ning ta on meeldiva, «magusa» maitse ja lõhnaga.

Varem[1] oleme käsitlenud kalgi vee, soola ja suhkru mõju taigna füüsikalistele omadustele (vesi, sool) ja jahu gaasitekitamisvõimele (suhkur).

Eeterlikke õlisid sisaldavad seemned — köömned, aniis, mooniseemned, koriander jt. annavad leivale spetsiifilise maitse, suurendavad pärmi aktiivsust ning mõnevõrra kiirendavad käärimist. Linnased ja linnasepreparaadid (linnaseekstraktid) tõstavad toodete kvaliteeti.

Valged rukki- ja odralinnased ning neist valmistatud ekstraktid, mis on suure fermentatiivse aktiivsusega, aitavad parandada nõrga suhkrutekitamisvõimega jahu kvaliteeti.

Tavaliselt kasutatakse valgeid linnaseid retsepti järgi hautise suhkrustamiseks riia, viitebski jt. rukkipüülist ning sordijahude segust leibade valmistamisel.

Kestade sisalduse tõttu on valgete linnaste kasutamine kõrgema ja 1. sordi nisujahust valmistatavate toodete puhul piiratud. Vajaduse korral soovitatakse nende toodete puhul kasutada valgetest linnastest valmistatud ekstrakti. Punaseid linnaseid kasutatakse leivale ja saiale värvuse, maitse ja lõhna andmiseks (keevaveeleiva sordid, magushapud leivakesed jt.). Leiva ja saia kvaliteedi parandamiseks kasutatakse ka spetsiaalseid orgaanilistest ainetest preparaate (näiteks bakteriaalne α-amülaas) ja vitamiine.

Head leiva kvaliteedi parandajad on siirupid ja piimatooted, nende hulgas ka kohupiim, mis pidurdab toote tahkumist. Kohupiima kasutamise tehnoloogia on antud eespool, valga saia valmis-

[1] Käesoleva õpiku I osas.

tamise kirjelduses. Eespool on käsitletud leiva kvaliteedi parandajatena mitmesuguseid hautiseliike. Samal otstarbel võib kasutada toidukõlblikku piimhapet puhtal kujul 0,1—0,3% ulatuses jahu kaalust kilplutika poolt kahjustatud teradest jahvatatud rukki- ja nisujahu puhul, samuti kasvamaläinud teradest jahvatatud jahu kasutamisel.

Viimasel ajal leiavad laialdast kasutamist keemilised saia ja leiva kvaliteedi parandajad. Neist on efektsemad hapendava toimega keemilised kvaliteediparandajad. Laialdasemat kasutamist leiab kaaliumbromaat ($KBrO_3$), mille tavalise lisamisannuse (0,001 kuni 0,004% jahu kaalust) puhul suureneb leiva maht 10—60% võrra ja vastavalt ka sisu poorsus, väheneb järsult toodete laialivalguvus, sisu muutub heledamaks, koorik aga pruunistub enam.

Kuid kaaliumbromaati tuleb doseerida antud jahupartiile optimaalses koguses. Vastasel korral ei toimu mitte kvaliteedi paranemine, vaid vastupidi, leiva kvaliteedi halvenemine (väiksem maht, tihe sisu, kerkimata, heleda koorikuga toode). Seetõttu tuleb lisatav optimaalne kaaliumbromaadikogus kindlaks määrata proovikũpsetuse põhjal.

Suurimat efekti annab kaaliumbromaat 1. sordi jahust saia valmistamisel.

Kaaliumbromaat aeglustab kerkimist ja kerkimisaeg sõltub lisatud kaaliumbromaadi hulgast. Kerkimisaeg on seda pikem, mida parem on kleepaine kvaliteet. Kaaliumbromaati lisatakse harilikult 1. ja 2. sordi jahust saiale 0,001—0,003% ulatuses jahu kaalust. Kaaliumbromaadi kasutamisel Moskva leivatehastes saavutatud kogemustest nähtub, et 1. ja kõrgema sordi jahu puhul on kasutatav kaaliumbromaadi kogus (sõltuvalt kleepaine kvaliteedist) järgmine:

tugeva kleepainega jahu puhul	0,0008—0,001%
keskmise kvaliteediga kleepainega jahu puhul	0,001 —0,0012%
kvaliteedilt alla keskmise ja nõrga kleepainega jahu puhul	0,0012—0,0015%

Kuid igas leivatööstuses tuleb kaaliumbromaadi optimaalne kogus kohapeal kindlaks teha, arvesse võttes jahu omadusi ja rakendatud tehnoloogilist režiimi. Kindlaksmääratud kaaliumbromaadikogusest tuleb täpselt kinni pidada.

Kaaliumbromaadiga töötlemisel on vaja silmas pidada, et selle lisamisel muutub taigen elastsemaks, kusjuures käärimisprotsessis väheneb elastsus ainult vähesel määral. Selle tagajärjel suureneb saia väljaküpsetus.

Kaaliumbromaadi parandav toime avaldub tugevamini nõrga konsistentsiga taignas. Kuid katsed, mis on läbi viidud nõrka, kiiresti lagunevat kleepainet sisaldavate jahusortidega, on näidanud, et kvaliteedi tunduvaks parandamiseks ei piisa alati ainult kaaliumbromaadi lisamisest. Sel puhul soovitatakse kasutada kaaliumbromaati koos toidupiimhappega, mida lisatakse taignale 0,03% ulatuses jahu kaalust.

Kaaliumbromaadi kasutamine on lubatud ainult vastava juhendi tingimusi täites. Juhend nõuab, et kaaliumbromaadi tagavara ja selle kasutamise kohta peetaks kindlat arvestust eri žurnaalis. Kaaliumbromaadilahust võib valmistada ainult laboratooriumis. Lahus antakse üle brigadirile või vahetuse töö eest vastutavale töötajale (tootmisjuhataja, meister).

Kaaliumbromaadi lubatakse kasutada ainult neis ettevõtteis, millel on laboratoorium. Kaaliumbromaadi kasutamise juhendi täitmise eest kannavad vastutust leivatööstuse peainsener ja juhataja.

IV peatükk

RUKKITAIGNA VALMISTAMINE

1. RUKKITAIGNA OMADUSTEST

Rukkitaignal puudub nisutaignale omane kleepaine elastne käsnjas struktuur. Tunduv osa rukkijahu valkudest tursub piiramatult (lahustub vees) ja muutub kleepivaks, kolloidseks, rukkitaigna vedelaks koostisosaks koos limajat massi moodustavate polüsahhariidide, lahustunud dekstriinide, suhkru, soola ja teiste vees lahustunud jahuosakestega. See limajas vedel koostisosa iseloomustabki rukkitaignat.

Rukkitaigna kleepivas vedelas koostisosas paiknevad taigna kõvad koostisosad (tärkliseterad, piiratult tursunud valgud ja terakestaosakesed) justkui «ujuvad» selles.

Rukkitaigna füüsikalised omadused olenevad kõigepealt taigna vedelamate koostisosade omadustest, kusjuures küllaltki suurt tähtsust omab piiramatult ja piiratult tursuvate valkude vahekord (suhe). Rukkitaigen on iseloomulikult plastiline ja vähesel määral venitatav, temal puuduvad vetruvus ja elastsus.

Rukkitaigna happesus, eriti piimhappesisaldus, suurendab valkude vees lahustumist (piiramatut tursumist ja üleminekut venivaks, kolloidseks lahuseks). Samal ajal pidurdab piimhape fermentide mõju ja seetõttu parandab piiratult tursuvate valkude füüsikalisi omadusi. Piimhappe mõjul muutub leiva sisu mõningal määral valgemaks, on kobedam, elastsem ja kuivem. Eriti hästi mõjub piimhape kasvamaläinud teradest jahvatatud jahust taignas, kus piimhape pidurdab α-amülaasi mõju. Happe mõjul lüheneb küpsetamisel see periood, mil β-amülaas ei ole enam aktiivne, kuid α-amülaas on veel aktiivne ja põhjustab osaliselt kliisterdunud rukkitärklise muutumist dekstriiniks. Kui rukkitaigen on vähe hapu, võib ka normaalse jahu puhul leiva sisu jääda suurel määral kleepuvaks, nagu läbiküpsematuks (nätskeks), mis meenutab kasvamaläinud jahu lisandiga küpsetatud leiba. Olenevalt rukkitaigna valmistamise skeemist ja tootmise tingimustest, on rukkileiva taigna happesus enne toote vormimist harilikult 9—12° piirides.

. Liialt suur valkainete üleminek kolloidseks lahuseks ei ole ka soovitav, sest taigen võib muutuda liiga vedelaks, mistõttu vormitud taignatükk ei säilita kerkimisel oma kuju ja vajub lamedaks. Rukkitaignasse tekivad happed käärimise tulemusena.

2. JUURETISE SAAMINE

Rukkitaigen valmistatakse juuretise abil. Juuretis on vanim taigna kobestamise viis, mis on tuntud enam kui 5000 aastat. Tõenäoliselt avastati juuretise taignat kobestav omadus juhuslikult, sest seismajäänud taigen hakkab käärima ja omandab hapuka maitse. Juuretiseks nimetatakse käärimis- ja hapendumisseisundis olevat taignat. Käärimist ja hapendumist kutsub esile mikroorganismide (peamiselt pärmiseente ja piimhappebakterite) elutegevus. Vaatamata paljudele uurimistele ei ole kõik käärimisprotsessis toimuv veel täiesti selge.

Igas juuretises leidub kultuurpärmiseeni ja metsikuid pärmiseeni. Metsikud pärmiseened satuvad juuretisse õhust või koos jahuga. Kui metsikuid pärmiseeni on juuretises palju, mõjub nende elutegevus juuretise kvaliteedile kahjulikult. Juuretis ei ole sobivaks keskkonnaks metsikule pärmile. Seepärast paljunevad metsikud pärmiseened juuretises vaid vähesel määral. Kultuurpärmiseente liike on palju. Leivaküpsetuse seisukohalt on vajalik juuretises välja aretada ja paljundada happelist keskkonda taluvat kultuurpärmi, eriti neid suuri ümarikke või ovaalseid pärmikultuure, mis eraldavad palju süsihappegaasi, paljunevad hästi hapus keskkonnas ja omavad head kergitamisvõimet. Nende kiire paljunemisega on seotud intensiivne käärimine.

Piimhappebaktereist sobivad juuretise koosseisu need liigid, mis eritavad juuretisse suurel hulgal piimhapet ja vaid vähesel määral äädikhapet ning süsihappegaasi. Nende bakterite arenemise optimaalseks temperatuuriks on 37—40°C. Kuigi happebakterid tekitavad ka süsihappegaasi, ei ole see küllaldane taigna kobestamiseks. Seda ülesannet täidavad peamiselt pärmiseened.

Kui nisutaigna valmistamisel tuleb jälgida, et taigen hapuks ei läheks, siis rukkitaigna valmistamisel on pagari ülesandeks kindlustada hapete kiire kogunemine taignasse. Selleks tuleb juuretises ja taignas luua tingimused, mille juures happeid tekitavate bakterite arv ületaks palju kordi (harilikult 60—80 korda) pärmirakkude arvu. Neid taigna valmistamise võtteid, mille eesmärgiks on käärimiseks vajalike mikroorganismide väljaaretamine (juuretise väljaaretamine), nimetatakse *aretamistsükliks*.

Ei ole soovitav, et juuretises paljuneksid suurel määral need bakterite liigid, mis küll tekitavad happeid, kuid hakkavad kahjulikult mõjutama juuretise kultuurpärmiseentest ja aretatud spetsiaalsetest piimhappebakteritest mikroorganismide segu ning halvendavad juuretise kvaliteeti. Tutvume mõnega neist.

Ülehapnenud juuretises leidub suurel hulgal iseloomulikke lühikesi liikumatuid, eraldi asetsevaid kepikesi. Need on äädikhappebakterite rakud, mis tekitavad peamiselt äädikhapet ja ainult vähesel määral piimhapet ning süsihappegaasi. Normaalses juuretises on nende bakterite arv väike, kuid juhul kui nad saavutavad ülekaalu, on sellisest juuretisest valmistatud leib teravhapu ja väheelastne.

Juuretisse satub koos jahu ja veega palju soolekepikesi, milledest üks piimhappele lähedane liik algatab happelist käärimist (spontaanne käärimine). Soolekepikeste poolt eraldatud produktid annavad leivale mõruda ja hapnemata leiva maitse. Nende bakterite suurel arvul paljunemine põhjustab sellest juuretisest valmistatud leiva väikese kobestumise ja tihke sisu moodustumise.

Kui ülehapnenud juuretises areneb palju kerasarnaseid baktereid — kokke ehk keraspisikuid, mis tekitavad happeid, halvendab see juuretise kvaliteeti vähem kui soolekepikesed, kuid gaaside vähese eraldumise tõttu saadakse jämedate, ebaühtlaste pooridega leib.

Liiga «noores» (vähekäärinud) juuretises võivad vähese happesuse tõttu areneda pisikud, mis põhjustavad kartulihaigust (veniv leib).

Rukkitaigna valmistamiseks vajalike mikroorganismide aretamiseks on palju võimalusi. Allpool on kirjeldatud spontaanset ehk isetekkivat käärimist.

Õhus ja jahus leidub alati metsikuid pärmirakke ja mitmesuguseid baktereid. Kui segada rukkijahu veega ja sellest moodustunud taigen jätta seisma tavalise käärimistemperatuuri juures (25—30°C), võib mõne aja pärast selles taignamassis tähele panna käärimise tundemärke (eraldub gaase ja taignatükk omandab hapule taignale omase lõhna ning maitse). Selline taigen on pärmiseente ja bakterite arenemisele sobivaks toitekeskkonnaks, milles arenevad mitmesugused bakterid, esialgu küll peamiselt soolekepikeste gruppi kuuluvad ja teised bakterid, kuid teatud määral ka metsikud pärmiseened ja happebakterid. Kuigi kõik need mikroorganismid tekitavad happeid ja süsihappegaasi, ei ole nad võimelised taignat vajalikul määral kobestama ega andma leivale omast maitset ja lõhna. Kuna pärmiseeni leidub sellises taignas väga vähe, on nende mõju taigna käärimisele praktiliselt tähtsusetu.

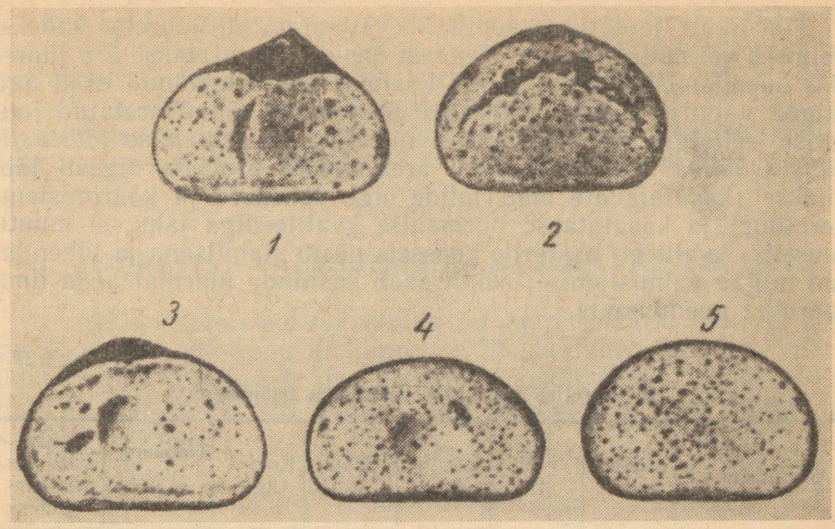
Kui taigen, milles algas spontaanne käärimine, jätta seisma kuiva ruumi, siis taigen aja jooksul kuivab ja mikroorganismide tegevus selles vaibub. Kui aga taigen paigutada niiskesse ruumi, kattub ta aja jooksul hallitusega ja muutub leivaküpsetuse seisukohalt vaadates edaspidiseks kasutamiseks kõlbmatuks.

Kuid hoopis teistsuguseks kujuneb pilt, kui värskendada spontaanselt käärivat taignat regulaarselt iga 6—8 tunni möödumisel. Kui lisada isekäärivale taignale uus portsjon jahu ja vett, s. t. segada uus toitekeskkond, jäävad pärmiseened ja happebakterid eluvõimelisteks. Niiviisi kolme-nelja päeva jooksul spontaanselt käärivat taignat 6 kuni 8 korda värskendades võime tähele panna, et käärimine muutub järjest intensiivsemaks ning taigna maitse ja lõhn muutuvad sellisteks, nagu need on omased heale käärivale taignale. Vastavalt sellele lühendame ka käärimise aega. Seega muutub taigen korduva värskendamise tagajärjel leivaküpsetuse seisukohalt puhtamaks kahjulikest mikroorganismidest. Taignasse kogunenud piimhappe tõttu on soolekepikesed hävinenud ja asendunud rukkitaignale tüüpiliselt omaste piimhappebakteritega ning pärmiseentega. Sellist taignat on võimalik kasutada juuretisena rukkileiva valmistamiseks.

Mikroorganismide koosseisu muutumise mõju on kõige paremini nähtav valmisküpsenud leivas (joonis 78). Spontaanse käärimise esimese staadiumi taignast küpsetatud leib on halvasti kerkinud ja omab lõhesid nii koorikus kui sisus. Seevastu 5 päeva jooksul värskendatud isekäärinud taignast küpsetatud leiva välimus on normaalne, tema maitse ja lõhn on samuti normaalsele rukkileivale omased.

Eespool kirjeldatud põhjustel tuleb juuretise aretamisel luua tingimused, millistes leivaküpsetuses vajalikud mikroorganismid hästi arenevad, kuid samal ajal leivaküpsetuse jaoks kahjulike mikroorganismide arenemine on takistatud.

Isekäärimise teel juuretise aretamine on liialt aegaviitev, mispärast tegelikus praktikas kasutatakse kiiremaid viise. Juuretise aretamist saab kiirendada, kui juuretisele lisada kohe piimhapet. Selliseks piimhapet sisaldavaks lisandiks on harilikult valmiskäärinud juuretis, eeltaigen või taigen, kuid selleks võib kasutada ka valmisküpsetatud leiba. Selleks et juuretises kohe areneksid leiva valmistamiseks sobivad pärmiseenekesed (puhas pärmikultuur), on otstarbekas juuretisele lisada presspärmi. Juuretise aretamise esimene faas viiakse läbi suhteliselt madalama temperatuuri juures, selleks et juuretises saaks välja areneda vajalikul hulgal pärmirakke. Aretamise hilisemates faasides tõuseb temperatuur ja suureneb happesus, aretatakse välja selline hapet tekitavate bak-



Joonis 78. Leib, mis on küpsetatud isekäärinud juuretisest, kui juuretist värskendati:
1 — 1 päev; *2* — 2 päeva; *3* — 3 päeva; *4* — 4 päeva; *5* — 5 päeva

terite ja pärmiseente koosseis, mis tagab normaalse kvaliteediga leiva küpsetamise. Leiva maitse oleneb tunduval määral mitte ainult piimhappe, äädikhappe ja teiste hapete üldhulgast, vaid ka nende vahekorrast. Kõige rohkem on taignas piimhapet. Äädikhapet on 20—40% vahel (ei ole soovitav üle 30%). Teisi happeid leidub taignas kuni 8%.

Juuretise aretamiseks ja taigna valmistamiseks kasutatakse mitmesuguseid viise, millele nende viiside väljatöötajad on andnud mitmesuguseid nimetusi, näiteks taigna valmistamine põhijuuretisel (tuletatud vene keelest «головочный способ»), taigna valmistamine eeltaignal, hapendisel jne. Need viisid erinevad üksteisest juuretise konsistentsi, käärimise kestuse, käärimise erineva temperatuuri jne. poolest. Kõigi nende viisidega on võimalik valmistada normaalse kvaliteediga leiba.

Aretustsüklit juuretise väljaaretamiseks kasutatakse ainult esimest korda taigna valmistamisel või siis juhul, kui juuretis rikneb. Juuretise riknemise tunnusteks on happesuse liigne suurenemine ja kergitusvõime langus, mille tõttu käärimisaeg pikeneb. Leivaküpsetuse praktikas kasutatakse tavaliselt juuretise lühendatud paljunduse tsüklit ehk tööstuslikku tsüklit.

Harilikult jaotatakse lõplikult väljaaretatud juuretis kaheks, kolmeks või neljaks osaks. Nendest üks osa kasutatakse ära juuretise uuendamiseks jahu ja vee lisamise teel, ülejäänud osad aga taigna valmistamiseks. Juuretise uuendamist valmisaretatud juuretise, eeltaigna või taigna abil nimetatakse *aretamise tööstuslikuks tsükliks*. Kui tööstusliku aretustsükli protsess õigesti läbi viiakse (kasutatavate materjalide õige vahekord ja käärimistemperatuur) ja kasutatakse normaalse kvaliteediga jahu, ei muutu juuretise kvaliteet, bakterite koosseis püsib stabiilsena ja lühendatud taigna valmistamise tsüklit saab kasutada pikemat aega ilma juuretist uuendamata.

Tabel 27

1. Juuretise aretamine rukkileiva lisamisega

Aretusfaasid	Leib kg	Vesi l	Hautis kg	Jahu kg	Kokku kg	Temperatuur °C	Käärimise kestus tundides
Esimene	1	3	1	2	7	26—28	5—6
Teine	—	2	4	4	10	27—29	3—4
Kokku:	1	5	5	6	17	—	8—10

2. Juuretise aretamine presspärmi lisamisega

Aretusfaasid	Jahu kg	Vesi l	Presspärm kg	Kokku	Temperatuur °C	Käärimise kestus tundides
Esimene	4	3,5	0,3	7,8	26—28	7—8
Teine	4	3,0	—	7,0	28	7
Kokku	8	6,5	0,3	14,8	—	14—15

3. Juuretise aretamine kolme tsükli jooksul kasutusel olevast juuretisest

Aretusfaasid	Juuretis kg	Jahu kg	Vesi l	Presspärm kg	Kokku kg	Käärimise algtemp. °C	Käärimise kestus tundides	Lõppheppesus kraadides
Esimene	2	7	6	0,15	15,15	27—28	4,4—5	10
Teine	—	20	15	—	35,0	27—28	3,5—4	10—11
Kolmas	—	72	54	—	126,0	28—29	3—3,5	11—12
Kokku	2	99	75	0,15	176	—	10,9—12,5	—

Kehtivad leivaküpsetuse eeskirjad näevad kvaliteedi kindlustamise huvides siiski ette juuretise uuendamist, s. t. juuretise väljaaretamist täieliku aretustsükli korras mitte harvem kui 5 päeva (suvel) ja 10 päeva (talvel) möödumisel.

Juuretist on võimalik kiiremini välja aretada täieliku aretustsükli korras, näiteks, tabelis 27 toodud retseptide järgi.

3. JUURETISE VALMISTAMIST MÕJUTAVAD TEGURID

Juuretise valmistamisel avaldavad suurel määral mõju aretuskeskkonna temperatuur ja juuretise tihedus (konsistents), käärimise kestus, aretatavale juuretisele värskendamiseks lisatava jahu hulk ja õhuhapnik, mis satub juuretise koosseisu koos jahuga ja segamise kestel.

Temperatuur

Juuretise ja taigna käärimise intensiivsus ning kvaliteet olenevad suurel määral temperatuurist. Pärmirakkude paljunemiseks on optimaalne temperatuur 25—26°C, käärimiseks 30—32°C, piimhappe tekkimiseks 35—40°C ja äädikhappe tekkimiseks 20—25°C. Need andmed tõendavad, et kõrgema temperatuuri juures tekib juuretises rohkesti meeldiva maitsega piimhapet, mis leivaküpsetuse seisukohalt ongi vajalik. Kõrgema temperatuuri juures on äädikhappe tekkimine pidurdatud, mispärast taignasse või juuretisse satub vähem teravhapu maitsega äädikhapet. Seega osutub juuretise ja taigna valmistamisel vajalikuks jälgida käärimisprotsessi temperatuuri.

Juuretise konsistents

Vedelamas juuretises arenevad intensiivsemalt pärmirakud ja happeid tekitavad bakterid, toimub intensiivsem käärimine ja hapete kogunemine kui tihkes juuretises või taignas. Vedelat juuretist tuleb eelistada ka seetõttu, et selles tekib suhteliselt rohkem piimhapet (äädikhappe suhtes). Seetõttu saame parema maitsega leiva. Tiheda konsistentsiga juuretise valmistamine on mõõdapääsematu ainult juuretise pikemaajaliseks säilitamiseks, näiteks, juuretise säilitamiseks puhkevahetuse ajal.

Juuretise konsistentsi võib iseloomustada juuretise väljatuleku järgi.

Kuna juuretise väljatulek avaldub järgmises valemis:

$$\text{väljatulek} = \frac{(\text{jahu kaal} + \text{vee kaal})\ 100}{\text{jahu kaal}},$$

võib juuretise konsistentsi iseloomustada järgmiselt:

tihe, kui väljatulek on		150—160
normaalne	„	160—180
nõrk	„	180—200
väga nõrk	„	200—230
vedel	„	üle 230

Tarbijate kooperatsiooni leivaküpsetuses ei ole seni kasutatud juuretise iseloomustamist väljatuleku põhjal, mistõttu eespool märgitud arvud ei ole normideks. Juuretise liikidest on põhijuuretis (головка) tihedama, eeltaigen (опара) ja hapendis (квас, закваска) aga vedelama konsistentsiga.

Käärimise kestus

Iga üksiku aretusfaasi jooksul peab juuretis saavutama leivaküpsetuseks vajalikud optimaalsed omadused. Kui käärimisaeg on liialt lühike, ei teki juuretisse vajalikul määral happeid. Seevastu käärimisaja pikenemine kutsub esile juuretise kvaliteedi halvenemise seetõttu, et juuretisse tekib liigseid happeid, eelkõige äädikhapet. Ent kahjulike bakterite arenemise tõttu muutub ka leivaküpsetuseks sobiv mikroorganismide koosseis. Kuigi konsistentsilt tiheda juuretise ja madala temperatuuri puhul on hapete kogunemine mõnevõrra takistatud (mistõttu juuretist säilitatakse 8 tundi ja rohkem), on vaja sel puhul hoolikalt jälgida juuretise kvaliteeti. Kui käärimine on nõrgenenud ja käärimise aeg pikeneb, tuleb aretada uus juuretis aretustsükli korras. V. Vernike andmetel[1] on kindlaks tehtud, et juuretise happesus ei suurene pikemaajalisel käärimisel üle 20°, mis vastab 1,8% piimhappesisaldusele (1° happesust vastab 0,09% piimhappele). See tähendab, et nii suure happekontsentratsiooni juures kaotavad hapet tekitavad bakterid aktiivsuse.

Juuretise värskendamiseks lisatava jahu hulk

Juuretise aretamise faasi lõppu võib vaadelda kui külvimaterjali järgmise aretusfaasi jaoks. Seda «külvimaterjali» on otstarbekas lisada jahust ja veest segatud uude toitekeskkonda teatud kindlas vahekorras. Kui juuretist on rohkem, toimub käärimine intensiivsemalt kui vähema juuretise hulga puhul.

[1] Vt. «Kasutatud kirjandus» nr. 5.

Õhuhapnik soodustab pärmirakkude elutegevust, kuid ei avalda mõju pärmi poolt esilekutsutud käärimisele ega hapet tekitavate bakterite elutegevusele.

4. JUURETISE KASUTAMISEL PÕHINEVAD RUKKITAIGNA VALMISTAMISE VIISID

Leivaküpsetuse praktikas leiab kasutamist mitu rukkitaigna valmistamise viisi. Ühe või teise viisi eelistamine oleneb leivatööstuse sisseseadest, pagarite harjumustest ja kogemustest, samuti ka tarbijate maitsest. Nii ühe kui ka teise taigna valmistamise viisi kasutamine on lubatud tingimusel, et täidetakse retsepti ja standardi nõudeid.

Lühendatud tööstusliku tsükli korras taigna valmistamise protseduuri võime endale ette kujutada skemaatiliselt järgmiselt:

Skeem nr. 1

Juuretis → Taigen → Vormitakse leibadeks
↓
Juuretis → Taigen → Vormitakse leibadeks
↓
Juuretis jne.

Selle skeemi järgi kasutatakse osa (näiteks $^1/_3$) juuretist uue juuretise valmistamiseks, kuna ülejäänud osast segatakse taigen.

Skeem nr. 2

Juuretis → Taigen → Vormitakse leibadeks
↓
Juuretis → Taigen → Vormitakse leibadeks
(eeltaigen) ↓
Juuretis jne.

Selle skeemi järgi kasutatakse osa valmistaignat juuretise valmistamiseks, ülejäänud osa aga vormitakse leibadeks.

Skeem nr. 3

Juuretis → Juuretis → Taigen → Vormitakse leibadeks
↓ (eeltaigen)
Juuretis → Juuretis → Taigen → Vormitakse leibadeks
↓ (eeltaigen)
Juuretis jne.

Selle skeemi järgi valmistatakse juuretise ühest osast uus juuretis järgmisele tööstuslikule tsüklile, ülejäänud osadest aga juuretised taigna jaoks. Sellise skeemi järgi saab korraldada tööd näiteks pärast puhkevahetust, sest puhkevahetuse ajaks valmistatakse harilikult tiheda konsistentsiga taigen, mis, hoituna jahedas ruumis, käärib aeglaselt. Kui tootmist alustatakse pärast puhkevahetust, jaotatakse see tiheda konsistentsiga juuretis 3-nda skeemi kohaselt juuretise-eeltaigna valmistamiseks, kuid samuti ka uue juuretise tegemiseks. Edasi jätkatakse tootmist juba kas skeemi nr. 1 või skeemi nr. 2 põhjal.

5. LEOTISE KASUTAMINE

Sageli kasutatakse taigna valmistamisel edukalt leotist, mis kujutab endast leotatud ja hästi peenestatud valmisküpsetatud leiba. Leotisega viiakse taignasse happeid, kliisterdunud tärklist, dekstriine ja teisi taigna koostisosi.

Leotist valmistatakse praagitud ja tahkunud leivast, kuid selle valmistamiseks on keelatud kasutada määrdunud ja hallitanud leiba.

Leotatud leiba hõõrutakse läbi sõela või peenestatakse masina abil. Leotist võib kasutada rukkileiva küpsetamisel kuni 10% ja lihtkroovjahust nisuleiva valmistamisel kuni 5% retseptis ettenähtud jahu kogukaalust. Sordijahust (II, I, k/s.) nisuleiva küpsetamisel ei ole lubatud kasutada leotist. Leotis ei tohi omada riknemise tunnuseid. Valmistehtud leotist ei või hoida üle 24 tunni.

Leotamise asemel võib leiba ka kuivatada ja jahvatada kuivikujahuks, mida lubatakse kasutada rukkileiva puhul kuni 3% ja lihtkroovjahust nisuleiva valmistamisel kuni 2%.

6. ÜKSIKUTE RUKKILEIVASORTIDE TAIGNA VALMISTAMINE

Kroovitud jahust rukkileiva taigna valmistamine

Rukkijahust valmistatakse vormi- ja põrandaleiba. Tükktootena kaubastatava leiva kaal on 0,5 või 1,0 kg, kuid kaaluga müüdava leiva kaal võib olla kuni 4 kg. Leiva valmistamise retsept on kaalulises vahekorras järgmine:

Jahu	100
Sool	1
Presspärm	0,06

Selle leiva tegemiseks kasutatakse järgmisi laialt levinud taigna valmistamise viise: põhijuuretise, hapendise ja eeltaigna abil.

Taigna valmistamine põhijuuretise abil. Selle viisi puhul koosneb taigna valmistamine kahest staadiumist: põhijuuretise valmistamine ja taigna valmistamine. Põhijuuretis valmistatakse kas täieliku aretustsükli korras nelja aretusfaasi jooksul või lühendatud tööstusliku tsükli korras ühes faasis.

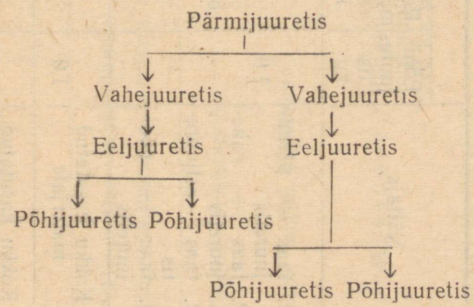
Leivaküpsetuse praktikas aretatakse algul põhijuuretis välja täieliku aretustsükli järgi (tabel 28). Hiljem seda aretatud juuretist värskendatakse tööstusliku tsükli korras. Skemaatiliselt avaldub see järgmiselt:

Pärmijuuretis
↓
Vahejuuretis
↓
Eeljuuretis
↓
Põhijuuretis → Taigen → Vormitakse leibadeks
↓
Põhijuuretis → Taigen → Vormitakse leibadeks
↓
jne.

Olenevalt vajadusest tehakse pärmijuuretist nii palju, et seda jätkub 1—2 anuma vahejuuretise jaoks, ja eeljuuretist nii palju, et seda jätkub 2—3 anuma põhijuuretise jaoks.

Skemaatiliselt väljenduks see järgmiselt:

1. variant



Tabel 28

Põhijuuretise täieliku väljaaretamise retsepti ja tehnoloogilise režiimi näide üksikute aretusstaadiumide järgi (arvestuse järgi kulutatakse kõigis faasides kokku 100 kg jahu)

Näitaja	Materjalide kulu								Tehnoloogiline režiim		
	Põhijuuretis kg	Pärmijuuretis kg	Vahejuuretis kg	Eeljuuretis kg	Jahu kg	Vesi l	Presspärm kg	Kokku kg	Käärimise algtemp. °C	Käärimise kestus tund./min.	Lõpphappesus kraadides
1. faas — pärmijuuretis	1,0	—	—	—	2,8	2,6	0,1	6,5	25—26	3.30—4.30	9—11
2. faas — vahejuuretis	—	6,5	—	—	6,5	5,0	—	18,0	26—27	4—4.30	11—13
3. faas — eeljuuretis	—	—	18,0	—	22,2	15,8	—	56,0	27—28	4—4.30	13—15
4. faas — põhijuuretis	—	—	—	56,0	68,0	45,5—46	—	169,5—170	28—30	3.30—4	13—16
Kokku kasutatud materjale	1,0				99,5	68,9—69,4	0,1	169,5—170			
Kokku kasutatud jahu	0,5				99,5			100			

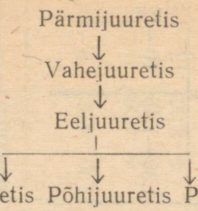
Tabel 29

Retsepti ja tehnoloogilise režiimi näide tööstusliku tsükli korras taigna valmistamiseks (arvestuse järgi kulutatakse kokku 100 kg jahu)

Näitaja	Materjalide kulu					Tehnoloogiline režiim		
						Käärimise		Lõpphappesus kraadides
	Põhijuuretis kg	Jahu kg	Vesi l	Sool kg	Kokku kg	algtemperatuur °C	kestus tund./min.	
Põhijuuretise värskendamine	15*	18	13	—	46	28—30	3.30—4	13—16
Jahu põhijuuretise koostises	7	18			25	—	—	—
Taigna valmistamine	46*	75	Vastavalt arvestusele	1,5		30—31	1.30—1.45	10—12
Jahu taigna koostises	25**	75			100			

Märkused: * Põhijuuretist võib lisada ka rohkem või vähem, olenevalt konkreetsetest, tööstuses valitsevatest tootmistingimustest.
** 46 kg põhijuuretises on 25 kg jahu.

2. variant



Praktilises töös võib muidugi valida ükskõik missuguse teise variandi, mis tagab vajaliku hulga põhijuuretist taigna valmistamiseks.

Kui leivatööstuses on juba olemas igati täisväärtuslikku põhijuuretist, toimub taigna valmistamine ja põhijuuretise uuendamine toodud näite kohaselt (tabel 29).

Leivaküpsetuse praktikas tehakse taignat järgmiselt. Valmiskäärinud põhijuuretis jaotatakse 3—4 osaks, millest 2—3 osa kasutatakse ära taigna valmistamiseks (et saada 2—3 anumatäit taignat) ja 1 osa kasutatakse põhijuuretise värskendamiseks. Selleks leotatakse põhijuuretise värskendamiseks minevat juuretise osa veega, mida juurde valatakse, ja pidevalt jahu lisades segatakse uus põhijuuretis. Põhijuuretise valmiduse üle otsustatakse happesuse, organoleptiliste tunnuste ja tehnoloogilise režiimi konkreetse vajaduse järgi. Taigna valmistamiseks määratud põhijuuretisele lisatakse nii vett kui ka soola. Kui juuretis on vees hästi lahustunud, pannakse jahu juurde ja segatakse taigen. Taigna valmidus määratakse kindlaks happesuse ja organoleptiliste tunnuste põhjal.

Taigna valmistamisel tuleb arvesse võtta kasutatava taignaanuma mahtu. Kuna taignaanuma mahu iga 100 liitri kohta on võimalik taigna koostises kasutada 41 kg kroovitud rukkijahu, tuleb vastavalt kasutatava taignaanuma mahule retseptid ümber arvutada.

Näide. Leivatööstuses kasutatakse taigna segamiseks taignaanumaid «Standard», mille maht on 330 liitrit. Selleks et välja arvutada maksimaalne jahu kogus, mida võib panna antud taignaanumasse, kasutame järgmist valemit:

$$J_a = \frac{V \cdot J}{100},$$

kus: J_a —jahu kogus, millega võib antud taignaanumat koormata, kilogrammides;
V —taignaanuma maht liitrites;
J —jahu norm taignaanuma mahu iga 100 liitri kohta kilogrammides.

Seega saab käesoleval juhul taignaanumat «Standard» koormata jahuga järgmises koguses:

$$J_a = \frac{330 \cdot 41}{100} = 135{,}3 \approx 136 \text{ kg}$$

Taigna valmistamise retsept on antud 100 kg jahu kohta. Kuna tegelikult kasutatakse 136 kg jahu, arvutatakse materjalide kogused retseptis ümber, kasutades järgmist valemit:

$$T_a = \frac{T_r \cdot J_a}{100},$$

kus: T_a —materjal, ümberarvutatult antud taignaanumas kasutatava jahu suhtes, retsepti ühikuis;
T_r —materjal retsepti järgi, retsepti ühikuis;
J_a —antud taignaanumas kasutatava jahu kogus.

Antud valemi põhjal tuleb taignaanuma «Standard» kasutamisel võtta põhijuuretise värskendamiseks jahu mitte 18 kg, vaid

$$\frac{18 \cdot 136}{100} = 24{,}48 \text{ kg}$$

ja taigna valmistamiseks

$$\frac{85 \cdot 136}{100} = 102 \text{ kg}$$

Kui arvutada kõik materjalid ümber taignaanuma «Standard» jaoks, saame retsepti tööstusliku tsükli korras taigna valmistamiseks alljärgneval kujul.

Näitaja	Materjalide kulu				
	Põhijuuretis kg	Jahu kg	Vesi l	Sool kg	Kokku
Põhijuuretise värskendamine	20,4*	24,48	17,68		62,56
Põhijuuretise koostises jahu	9,52	24,48			34,0
Taigna valmistamine	62,56*	102,0	vastavalt arvutusele	2,04	
Taigna koostises jahu	34,0**	102,0			136,0

Märkused: * Juuretist võib lisada ka rohkem või vähem, olenevalt tööstuse konkreetsetest vajadustest ja tootmistingimustest;
** 62,56 kg põhijuuretises on arvestuse kohaselt 34 kg jahu.

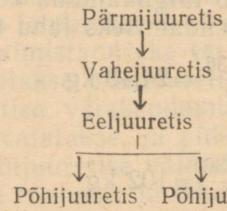
Kui osutub vajalikuks aretada juuretis välja täieliku aretustsükli korras, näiteks 4 taignaanuma «Standard» jaoks, vajatakse juuretist järgmises koguses:

a) põhijuuretise uuendamiseks	4×20,4=81,6 kg
b) taigna valmistamiseks	4×62,56=250,24 kg
Kokku	331,84≈332 kg

Põhijuuretise täieliku aretamise retsepti põhjal saab 100 kg jahust 169,5 kuni 170 kg juuretist.

Anumasse «Standard» mahub $\frac{170\times136}{100}=231{,}2$ kg juuretist.

Et saada 332 kg täieliku väljaaretamise tsükli korras aretatud põhijuuretist, peame juuretise välja aretama järgmise skeemi kohaselt:



Kogu vajalik juuretis (332 kg) ei mahu ühte taignaanumasse «Standard». Pärmijuuretise, vahejuuretise ja eeljuuretise aretamisel kasutame ainult ühte taignaanumat, kuid eeljuuretise jagame kaheks ja põhijuuretise aretame juba kahes taignaanumas.

Tabel 30

Põhijuuretise täielik väljaaretamine 332 kg juuretise saamiseks

Näitaja	Materjalide kulu							
	Põhijuuretis kg	Pärmijuuretis kg	Vahejuuretis kg	Eeljuuretis kg	Jahu kg	Vesi l	Presspärm kg	Kokku kg
Pärmijuuretis	2	—	—	—	5,5	5,1	0,20	12,8
Vahejuuretis	—	12,8	—	—	12,8	9,8	—	35,4
Eeljuuretis	—	—	35,4	—	43,4	30,9	—	109,7
Põhijuuretis	—	—	—	109,7	132,8	88,9—89,8	—	331,4—332,3
Kokku materjale	2	×	×	×	194,5	134,7—135,6	0,20	331,4—332,3

332 kg põhijuuretise saamiseks peame kasutama kõiki retseptis märgitud materjale $\frac{332}{170} = 1{,}953$ korda rohkem. Vastavalt ümberarvutatud retsept on toodud tabelis 30.

Taigna valmistamine hapendise abil (tabelid 31 ja 32). Selle viisi järgi, kui kasutada lühendatud tööstuslikku tsüklit, valmistatakse taigen kahes staadiumis (hapendis ja taigen) järgmiselt:

Hapendis → Taigen → Vormitakse leibadeks
↓
Hapendis → Taigen → Vormitakse leibadeks
↓
jne.

Tabel 31

Hapendisel taigna valmistamise retsept ja tehnoloogiline režiim (arvestusega, et taigna koostises on 100 kg jahu)

Nimetus	Materjalide kulu					Tehnoloogiline režiim		
						Käärimise		Lõplik happesus kraadides
	Hapendis kg	Jahu kg	Vesi l	Sool kg	Kokku kg	alg-temperatuur °C	kestus tund./min.	
Hapendis	20	32	24	—	76	28—29	3—3,30	11—12
Hapendi koostises jahu	12	32	—	—	44	—	—	—
Taigen	76	56	Arvestuse järgi	1,5		28—30	0,50—1.10	10—12
Taigna koostises jahu	44	56			100			

Kui hapendist soovitakse aretada täieliku aretustsükli korras, tehakse seda kolme astme kestel (tabel 32).

Taigna valmistamine eeltaigna abil. Selle viisi puhul täidab juuretise ülesannet valmistaigen. Taigna valmistamise lühendatud tsükkel koosneb kahest astmest (eeltaigen ja taigen), kusjuures taignat valmistatakse järgmise skeemi järgi:

Taigen → Leibade vormimiseks
↓
Eeltaigen → Taigen → Leibade vormimiseks
↓
Eeltaigen → Taigen → Leibade vormimiseks
↓
jne.

Tabel 32

Retsept ja tehnoloogiline režiim hapendise valmistamiseks täieliku aretustsükli korras (arvestusega, et valmishapendise koostises on 100 kg jahu)

Nimetus	Materjalide kulu							Tehnoloogiline režiim		
								Käärimise		Lõplik happesus kraadides
	Algjuuretis kg	I astme juuretis kg	II astme juuretis kg	Jahu kg	Vesi I	Presspärm kg	Kokku kg	algtemperatuur °C	kestus tund./min.	
I aste	2	—	—	7	6	0,15	15,15	27—28	4—4,30	10
II aste	—	15	—	20	15	—	50	27—28	3,30—4	10—11
III aste	—	—	50	72	54	—	176	28—29	3—3,30	11—12
Jahu III astmes			28	72			100			

Eeltaigna valmistamiseks võetakse osa valmistaignat kui külvijuuretist eeltaigna jaoks. See osa võrdub umbes 15—20%-ga jahu kaalust, mis pannakse kokku eeltaignasse ja taignasse. Kui taignat võetakse külvijuuretiseks rohkem, käärib eeltaigen kiiremini, ja ümberpöördult. Kui taignat valmistatakse taignaanumas «Standard» (maht 330 l), on võimalik eeltaignal taignat valmistada järgmiselt (tabel 33).

Tabel 33

Retsept ja tehnoloogiline režiim taigna valmistamiseks taignaanumas «Standard»

Näitaja	Materjalide kulu						Tehnoloogiline režiim		
							Käärimise		Lõplik happesus kraadides
	Taigen kg	Eeltaigen kg	Jahu kg	Vesi I	Sool kg	Kokku kg	algtemperatuur °C	kestus tund./min.	
Eeltaigen	20	—	65	80	—	165	27—28	4—4,30	10—11
Taigen	—	165	65	Vastavalt arvutusele	1,95		28—30	0.30—1	10—12

Nii eeltaignasse kui ka taignasse pannakse selle retsepti järgi võrdselt 65 kg jahu. Kuna ühes standardkotis on 65 kg kroovitud rukkijahu, näeb see retsept ette taigna valmistamise kahest kotist

jahust, mis tunduvalt hõlbustab taigna valmistamise protseduuri. Eeltaignasse pannakse peaaegu kõik vajalik vesi. Taignasse pannakse vett peamiselt soolalahuses. Mida rohkem lisatakse vett taigna valmistamise ajal, seda enam «nooreneb» taigen, sest taigna happesus väheneb.

Taigna konsistents põranda- ja vormileiva jaoks. Leivataigna konsistents oleneb standardiga kehtestatud valmisleiva sisu niiskuse normist. Üldiselt tehakse põrandaleib konsistentsilt tugevam kui vormileib.

Läti leib

Läti leiba valmistatakse lihtkroovrukkijahust (95%). Retsepti järgi (tabel 34) võetakse läti leiva valmistamiseks materjale järgmises kaalulises vahekorras:

Jahu	100
Sool	0,7
Taimeõli	0,05
Presspärm	0,06
Köömned	0,2

Tabel 34

Läti leiva taigna valmistamise retsept (100 kg jahu kohta) ja tehnoloogiline režiim

Näitaja	Hautis	Eeltaigen	Taigen
Lihtkroovrukkijahu kg	30	36	26
Vesi l	50—55	20—15	2—3*
Sool kg	—	—	0,7
Juuretis kg	—	14	—
Hautis kg	—	80—85	—
Eeltaigen kg	—	—	150
Segu algtemperatuur °C	62—65	29—30	29—30
Suhkrustumise kestus tundides	2	—	—
Käärimise kestus tundides	—	3,5	1,5
Lõplik happesus kraadides	—	12	11
Kokku tooraineid	80—85	150	173,7—179

Märkus: * Taignasse pannakse vett ainult soola lahustamiseks vajalikus koguses (vesi soolalahuses).

Allapuistamiseks jäetakse 4—5 kg rukkijahu.

Eeltaigna koostisse ettenähtud juuretis, milleks võib olla hapendis või põhijuuretis, valmistatakse harilikus korras.

Hautamiseks kasutatakse kuuma (93—94°C) vett, mida ei lisata korraga, vaid 2—3 korda, seejuures segu pidevalt segades, nii et saadakse ühtlane ja ilma tompudeta segu.

Eeltaigen segatakse nii, et suhkrustunud hautisele lisatakse juuretis, seejärel jahu ja vesi.

Taigen segatakse sel teel, et valmiskäärinud eeltaignale lisatakse sool soolalahusena ja seejärel jahu.

Valminud taigen kaalutakse tükkideks, mis vormitakse batoonikujulisteks. Batoonikujuline pooltoode peab olema kogu pikkuses ühejämedune. Pooltoodet määritakse pärast vormimist veega, puistatakse üle köömnetega ja pannakse ilma kerkimata vahetult kuumale ahjupõrandale küpsema. Et saavutada kooriku ühtlast värvumist ja siledat, ilma pragude ja rebestusteta koorikut, tuleb leivad ahju küpsema panna üksteisest eemale, mitte aga tihedalt üksteisele ligi. Leivad küpsevad 80—90 minutit.

Rukkipüülist leivad

Rukkipüüli kasutatakse mitmete maitsvate leivaliikide valmistamiseks.

Rukkipüül on rikas tärklisest, kuid valguvaene, mispärast ta seob vett vähem kui on vajalik tärklise kliisterdamiseks. Seepärast tekib rukkipüülist taignas küpsemise ajal terav veepuudus, mille tagajärjel tärklis tursub vaid vähesel määral, leiva sisus jahuosakesed seostuvad omavahel nõrgalt, leib kobestub halvasti ja tärklis ei kliisterdu küllaldasel määral. Sellisest taignast küpsetatud leib tahkub kiiresti, tema maht on väike, sisu pudenev ja pragunenud. Rukkipüülist leiva valmistamisel peab leiva kvaliteedi parandamiseks taigna valmistamise ajal mõnevõrra rohkem vett kasutama. Rukkipüülist taigna omadusi parandavad tunduval määral hautise ja sordinisujahude kasutamine, mis suurendab vee siduvust taignas. Hautise ja sordijahude kasutamine parandab ka rukkipüülist leibade maitset (riia leib) ning nad tahkuvad aeglaselt.

Peenleib

Peenleiva jaoks on mitu taigna valmistamise viisi. Alljärgnevalt kirjeldame taigna valmistamist, kui kasutatakse hautist. Retsepti järgi (tabel 35) võetakse peenleiva valmistamiseks materjale järgmises kaalulises vahekorras:

Rukkipüül	100
Sool	1,5
Presspärm	0,03
Kartulitärklis määrimiseks	0,2

Tabel 35

Peenleivataigna valmistamise retsept (100 kg jahu kohta) ja tehnoloogiline režiim, vastavalt Valga leivatehases rakendatud viisile

Näitaja	Hautis	Hapendis	Eeltaigen	Taigen
Rukkipüül kg	22,0	2	—	72*
Vesi l	60	3	—	Arvutuse järgi
Valged linnased kg	0,5	—	—	—
Valmis rukkitaigen kg	—	1,5**	—	—
Presspärm kg	—	0,3	—	—
Sool kg	—	—	—	1,5
Hautis kg	—	—	82,5	—
Hapendis kg	—	—	6,5	—
Eeltaigen kg	—	—	—	89
Algtemperatuur °C	63—65	28	30—32	29—30
Suhkrustumise kestus tundides	12	—	—	—
Käärimise kestus tundides	—	1—2	8—9	1,5—2
Lõplik happesus kraadides	—	7—8	9—11	6—7

Märkused: * Tükeldamisel ja vormimisel kasutatakse 2,5—3 kg jahu.
** Võetakse heade käärimisomadustega rukkitaignat.

Valga leivatehases rakendatud viisi erinevus seisneb selles, et tehnoloogilist retsepti on tunduvalt lihtsustatud. Selle viisi puhul langeb ära vajadus spetsiaalsete happebakterite järele, mida peab kas hankima või pika aretustsükli jooksul välja aretama. Antud tehnoloogiline režiim sobib hästi tarbijate kooperatsiooni leivatööstustele, kus peenleiba valmistatakse väikestes kogustes muu toodangu hulgas ning peamiseks tooteks on rukkileib. Sel juhul ei valmista raskusi hea rukkitaigna saamine hapendise valmistamiseks.

Hautise valmistamine. Kui hautist valmistatakse 330 l mahuga anumas, võib seda teha näiteks järgmiselt. 31 kg jahu hautatakse 80 l vähemalt 92° veega. Vett ei panda korraga, vaid 2—3 võttega. Seejärel segatakse hästi läbisegatud mass 0,7 kg valgete linnastega, mis lisatakse segamise lõpupoolel. Pärast segamist peab hautise temperatuur olema 63—65°C. Hautist lastakse suhkrustuda 12 tundi, mille kestel temperatuur alaneb 35°-ni. Suvel, kui puudub jahutamise võimalus, pikendatakse suhkrustumise aega.

Hapendise valmistamine. Hapendise valmistamisega alustatakse umbes 2 tundi enne eeltaigna valmistamist. Algul segatakse

vesi, jahu ja vees lahustatud presspärm, mida on soovitav eelnevalt pärmi esialgseks aktiviseerimiseks umbes 20 minutiks seisma jätta. Seejärel segatakse juurde valmiskäärinud rukkitaigen. Hapendis on valmis eeltaignasse panemiseks pärast 1—2 tundi kestnud käärimist, kui happesus on 7—8°.

Eeltaigna valmistamine. Hautisele lisatakse hapendis ja segatakse hoolikalt. Hea läbisegamine saavutatakse sel teel, et hapendis lisatakse hautisele taignaanuma ühel äärel. Segamist alustatakse käsitsi, segades algul umbes $^1/_4$ hautisest hapendisega, ja lastakse käärida 1—2 tundi. Seejärel segatakse eeltaigen täielikult läbi. Hiljem segatakse eeltaignat perioodiliselt iga kord eeltaigna maksimaalse mahuni tõusmise ajal. Segamisega ei või viivitada, sest muidu areneb väärkäärimine.

Taigna valmistamine. Taigen valmistatakse harilikus korras. Vett pannakse ainult soolalahusena, kusjuures on lubatud ka niiskusesisalduse korrigeerimine vähesel hulgal vee lisamise teel.

Riia leib

Riia leiba valmistatakse batooni kujulisena, mille otsad on tömbid, mitte teravad. Leiva pikkus on 23—26 cm, laius — 7 kuni 9 cm. Retsepti järgi (tabel 36) kasutatakse riia leiva valmistamiseks materjale järgmises kaalulises vahekorras:

I s. nisujahu	10	
Rukkipüül	85	
Valged linnased	5	
Presspärm	0,2	
Sool	1,5	(Läti NSV-s valmistatakse seda leiba ka ilma soola lisamiseta)
Kartulisiirup	5,0	
Köömned	0,4	
Kartulijahu	0,1	

Taigna valmistamiseks on mitu viisi. Riia leivaküpsetajad valmistavad seda leiba eeltaigna abil koos hautise kasutamisega.

Hautise valmistamine. Jahu, linnased ja köömned hautatakse 95—97° C veega, mida ei lisata korraga, vaid 2—3 võttega. Vee lisamisel segatakse pidevalt, nii et saadakse hästi läbisegatud, ilma jahutompudeta mass. Kui hautise segamisest on möödunud 2—3 tundi, tuleb hautist uuesti segada. Seejärel valmib hautis 28—30 tunni jooksul. Valminud hautisel on puuviljalõhn ja magushapu maitse. Hautise kvaliteeti saab parandada preparaatidega

(hallitusseente Aspergillus oryzae preparaat) lisamisega, mida kasutatakse linnaste asemel, 0,01% ulatuses jahu kaalust. Preparaat lahustatakse 30—35° C vees vahekorras 1 : 10 ja lisatakse hautisele pärast selle jahtumist kuni 60° C või madalama temperatuurini.

Eeltaigna valmistamine. Valminud hautisele, mille temperatuur on 30—32°, lisatakse valminud taignat. See pannakse taignaanuma ühte äärde, ilma hautisega läbi segamata. Pärast 10—12 tunni möödumist osa juurdelisatud taignat segatakse hautisega läbi hautise ja taigna omavahelise kokkupuute piirkonnas. Seejärel, 3—4 tundi hiljem, segatakse läbi kogu eeltaigen. Valmis eeltaigen kujutab endast tugevasti käärivat massi, millel on meeldiv puuvilja- ja köömnelõhn ning meeldiv hapukas maitse.

Tabel 36

Riia leiva taigna valmistamise retsept (100 kg jahu kohta) ja tehnoloogiline režiim

Näitaja	Hautis	Eeltaigen	Taigen	Kasutatakse taigna vormimisel
Rukkipüül kg	25	—	50	5
I s. nisujahu kg	—	—	10	—
Vesi [1] l	51—53	—	2—3	—
Valged linnased [2] kg	5	—	—	—
Köömned kg	0,4	—	—	—
Kartulisiirup kg	—	—	5	—
Sool kg	—	—	1,5	—
Hautis kg	—	81—83	—	—
Valmistaigen [3] kg	—	10	—	—
Eeltaigen kg	—	—	91—93	—
Algtemperatuur °C	62—65	30—32	29—30	—
Suhkrustumise kestus min.	28—30	—	—	—
Käärimise kestus min.	—	17—18	60—75	—
Lõplik happesus kraadides	—	8—9	6—7	—

Märkused: [1] Vett lisatakse sellise arvestusega, et valmisleiva sisu niiskus ei ületa standardiga kehtestatud normi.

[2] Odralinnased tuleb eelnevalt vabastada kestaosadest, sõeludes linnasejahu läbi metallsõela nr. 0,8.

[3] Kui puudub valmistaigen, valmistatakse juuretis. Selleks kasutatakse 3 kg valmis nisutaignat, 6—7 kg rukkipüüli ja 0,2 kg pärmi. Läbisegatud hapendisemassil lastakse käärida 6—8 tundi.

Riia leiva taigna valmistamist saab lihtsustada ja valmistamise aega lühendada (samuti kui peenleiva valmistamist) Valga leivatehases juurutatud viisil (tabel 37).

Tabel 37

Riia leiva taigna valmistamise retsept (100 kg jahu kohta) ja tehnoloogiline režiim, mis on rakendatud Valga leivatehases

Näitaja	Hautis	Hapendis	Eeltaigen	Taigen	Tükeldamisel ja vormimisel
Rukkipüül kg	24	2	—	55	2—3
I s. nisupüül kg	—	—	—	10	—
Valged linnased kg	4	1	—	—	—
Köömned kg	0,4	—	—	—	—
Presspärm kg	—	0,3	—	—	—
Kartulisiirup kg	—	—	—	5	—
Sool kg	—	—	—	1,5	—
Vesi l	45	3	—	Arvutuse järgi	—
Hautis kg	—	—	73,4	—	—
Hapendis kg	—	—	7,5	—	—
Eeltaigen kg	—	—	—	80,9	—
Valmis rukkitaigen	—	1,5*	—	—	—
Algtemperatuur °C	63—65	28	30—32	29—30	—
Suhkrustumise kestus tundides	15	—	—	—	—
Käärimisaeg tundides	—	1—2	8—9	1,5—2	—
Lõplik happesus kraadides	0,4	7—8	10—12	6—7	—

Märkus: * Rukkitaignat võetakse samal viisil kui peenleiva valmistamisel.

Leivaküpsetuse praktikas, eriti väikestes leivatööstustes, kus ei saa organiseerida pidevat riia leiva tootmist, võimaldab antud lihtsustatud viis küpsetada samuti heakvaliteedilist toodangut. Mõnede peenleivasortide (peenleiva, minski leiva) taignat lubatakse valmistada ilma hautiseta, kuid sel puhul leiva maitse halveneb.

MUUD LEIVATÖÖSTUSTES VALMISTATAVAD TOOTED

1. BARANKATOOTED

Barankatoodete hulka kuuluvad bublikud, barankad ja rõngikud (suškid). Kõiki neid tooteid valmistatakse ümarikest taignapalmikuist rõnga- või ovaalikujulistena.

Bublikud on toote niiskuse suhtes saiade ja barankade vahepealne produkt. Barankad on bublikutest kuivemad, kuid rõngikud on veelgi kuivemad kui barankad ja säilivad kuivuse tõttu kaua tarbimiskõlblikena.

Barankatoodete valmistamiseks kasutatakse sellist standardset sordijahu, mis sisaldab 30—40% kvaliteedilt elastset, normaalselt venitatavat, mitte kleepuvat ja mitte rebenevat kleepainet. Tehnoloogilise režiimi muutmise teel on mõnevõrra võimalik parandada kleepaine puudusi.

Kui jahu kleepaine on elastne, kuid vähe venitatav, võib teataval määral suurendada niiskusesisaldust, pikendada taigna seismise aega peale valtsimist ja (barankataigna puhul) lisada rohkem kohetist.

Kui jahu kleepaine on väheelastne, kuid pikaks venitatav, võib vähendada taigna niiskusesisaldust ja (barankataigna puhul) lisada vähem kohetist. Ka taigna käärimisaja lühendamine võib väheelastse kleepaine puhul mõnikord avaldada positiivset mõju.

Barankade valmistamiseks sobib paremini laagerdunud jahu.

Bublikuid valmistatakse pärmieeltaigna abil, kuna barankade valmistamiseks kasutatakse nii pärmieeltaignat kui ka kohetist.

Kohetise valmistamine

Kohetist on võimalik valmistada kahel viisil järgmiselt.

1. Esimese faasi kohetis jagatakse kaheks osaks, millest kummastki teatava vaheaja järel valmistatakse II faasi kohetis, saades niiviisi kaks portsjonit kohetist. Seda viisi nimetatakse kohetise valmistamiseks eeltaignast (tabel 38).

Tabel 38

Retsept ja tehnoloogiline režiim kohetise valmistamiseks eeltaignast

Näitaja	Materjalide kulu					Tehnoloogiline režiim				
						Käärimise		Happesus tarvitamise		
	I faasi kohetis (eeltaigen) kg	Jahu kg	Vesi l	Pärm kg	Kokku kg	algtemperatuur °C	kestus tund./min.	algul kraadides	lõpul kraadides	Niiskusesisaldus %
I faas (eeltaigen)	—	30	11—13	0,3—0,6	41—43	*27—28	4	2,5—3	3—3,5	38—40
II faas (kohetis)	1/2 I faasist	50	19—20	—	85—90	*27—30	4,5—5,5	4—5	8—8,5	38—39

Märkus: * Suvel on lubatud temperatuuri kõrgenemine kuni 32° C.

2. Teise faasi kohetise valmistamiseks kasutatakse ära kõik I faasi kohetis. Seda viisi nimetatakse kohetise valmistamiseks kohetisest (tabel 39).

Tabel 39

Retsept ja tehnoloogiline režiim kohetise valmistamiseks kohetisest

Näitaja	Materjalide kulu					Tehnoloogiline režiim		
						Käärimise		Lõplik happesus kraadides
	I faasi kohetis kg	Jahu kg	Vesi l	Pärm kg	Kokku kg	algtemperatuur °C	kestus tund./min.	
I faas	—	30—35	12—14	0,6—1,0	42—49	27—28	4	3—4
II faas	42—49	65—70	23—25	—		27—28	4—4,5	6—9

Osa kohetist kulutatakse taigna valmistamiseks, kuna ülejäänud kohetisest valmistatakse uus kohetis lühendatud tööstusliku tsükli korras. Seda tehakse järgmise retsepti ja tehnoloogilise režiimi järgi, mis on arvestatud 100 kg jahu kohta:

a) retsept:

82 kg jahu
32 l vett
25 kg kohetist
0,3—0,6 kg pärmi

b) tehnoloogiline režiim:

käärimise algtemperatuur	25—27° C
käärimise kestus	5—6 tundi
lõplik happesus	5—9°
kohetise niiskusesisaldus	38—40%
kergitamisvõime	15—35 minutit

Niiviisi on võimalik organiseerida barankade pidevat tootmist. Kuid ka siis, kui barankasid valmistatakse pidevalt, aretatakse aeg-ajalt kohetist täieliku aretustsükli korras. Seda tehakse vähemalt 1—2 korda nädalas.

Kohetise valmiduse üle otsustatakse organoleptiliselt järgmiste tunnuste põhjal:

a) kohetis ei või olla venitatav, vaid lühidalt katkev ja mitte kleepuv;
b) kohetise poorid peavad lõhkemise kohtadel olema kuivad;
c) kohetisel peab olema meeldiv puuvilja-piirituselõhn.

Kohetist tuleb valmistada sellise arvestusega, et seda on võimalik ära kasutada barankataigna valmistamiseks mitte hiljem kui 3—4 tunni jooksul.

Pärmitaigna valmistamine

Pärmitaignat valmistatakse järgmise retsepti ja tehnoloogilise režiimi järgi (tabel 40).

Tabel 40

Pärmitaigna valmistamise retsept ja tehnoloogiline režiim

Näitaja	Materjalide kulu			Tehnoloogiline režiim		
	Jahu kg	Pärm kg	Vesi l	Happesus tarvitamise algul kraadides	Käärimise kestus tundides	Niiskusesisaldus %
II sordi jahust tooted	100	1,7	umbes 50	3,5—4,5	4—5	43—45
I ja k/s. jahust tooted	100	1,5—2	umbes 40	2,5—3,5	4—5	39—41

Märkus: Käärimise algtemperatuur on mõlemal juhul 28—29° C.

Pärmitaignat saab valmistada ka vedelpärmist. Eeltaignat valmistatakse samuti kui kohetist sellise arvestusega, et seda on võimalik ära kasutada barankataigna valmistamiseks mitte hiljem kui 3—4 tunni jooksul.

Bublikute jaoks valmistatakse eeltaignat järgmiselt:

a) retsept:

100 kg I või II sordi nisujahu
2—3 kg pärmi
umbes 40 l vett

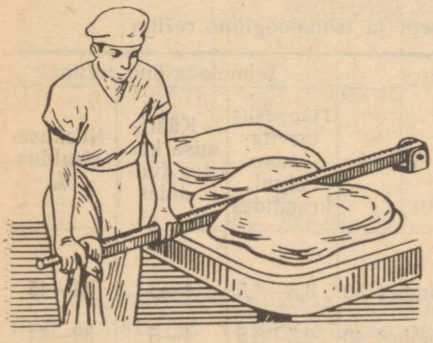
b) tehnoloogiline režiim:

käärimise algtemperatuur	27—30°C
käärimise kestus	4,5—5 tundi
happesus	5—6°
niiskusesisaldus	39—40%

Taigna valmistamine

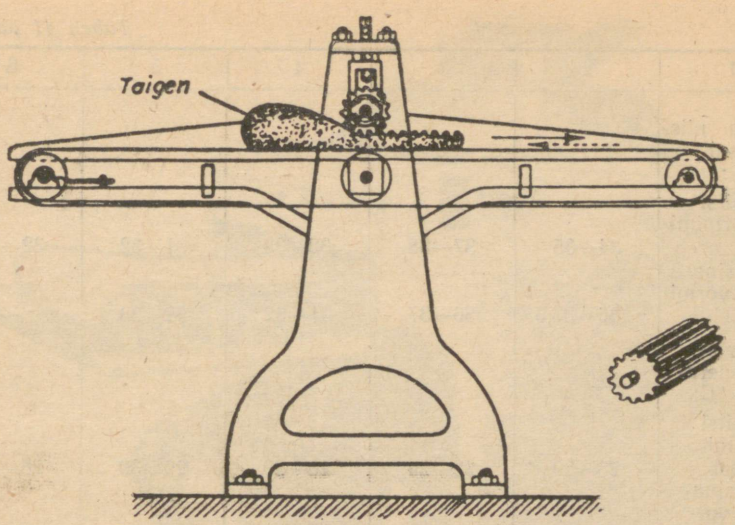
Taigna valmistamiseks (tabel 41) kasutatakse aeglase käiguga segamismasinaid. Enne jahu lisamist segatakse kohetist või pärmieeltaignat hoolikalt veega ja abimaterjalidega, mis on vastavalt ette valmistatud (sõelutud, puhastatud ja filtreeritud vastavalt abimaterjali liigile, margariin ja või aga sulamislähedase temperatuuri juures jne.). Mooniseemneid ja köömneid kasutatakse vormimisprotsessis või pärast barankade kupatamist puisteks.

Kui taignat vormitakse käsitsi, kasutatakse taigna segamisel jahedat (veevärgi-)vett. Masinaga vormimisel võetakse vett sellise temperatuuriga, mis tagab antud tehnoloogilise režiimi tingimuste täitmise. Peale segamist valtsitakse või sõtkutakse taignat käsitsi sõtkumiskangi (joonis 79) või spetsiaalse masina (joonis 80) abil.



Joonis 79. Barankataigna käsitsi sõtkumine

Sõtkumisega või valtsimisega antakse barankataignale plaadi kuju, plaat murtakse kokku, kaetakse tõmbetuule eest niiske riidega ja lastakse 30—40 minutit või rohkem aega käärida. Selle aja jooksul on taignaplaat muutunud plastilisemaks.



Joonis 80. Barankataigna valtsimise masin

Taignamass on tihe ja lõike kohal leidub vähe poore, kleepaine on täielikult välja tursunud, happesus on suurenenud 3—3,5°-ni.

Tabel 41

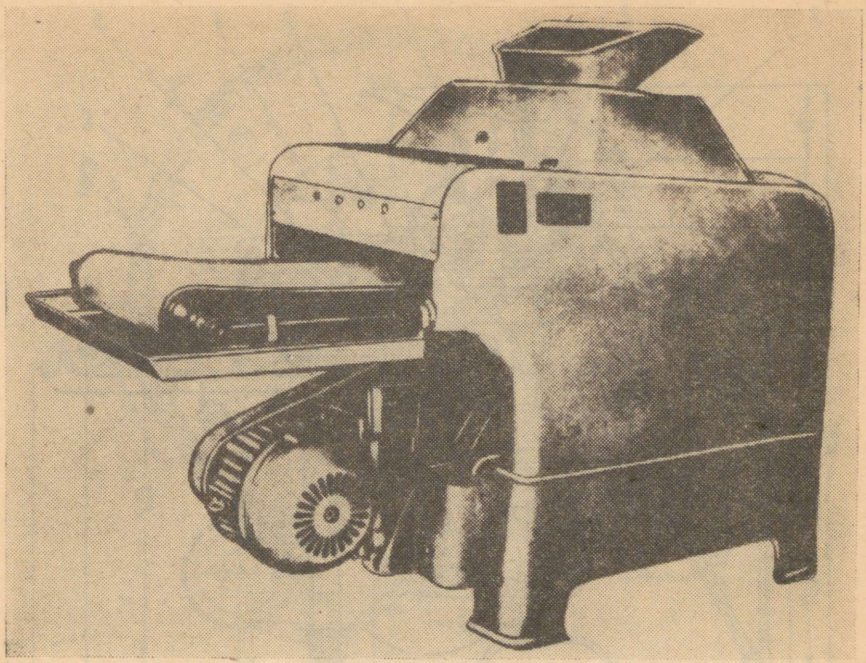
Barankataigna presspärmiga eeltaigna abil valmistamise retsept (100 kg jahu kohta) ja tehnoloogiline režiim

Näitaja	Toote liik, mille jaoks taignat valmistatakse				
		Barankad			
	Rõngikud I ja k/s. jahust	Lihtsad barankad I ja k/s. jahust	Suhkru- ja puuvilja-barankad I ja k/s. jahust	Magusad barankad k/s. jahust ja sinepi-barankad I s. jahust	Ukraina bublikud I sordi jahust
1	2	3	4	5	6
Jahu kg	93—90	86—82,5	82,5—79	82,5—79	79—72
Eeltaigen kg	10—15	20—25	25—30	25—30	30—40
Sool, suhkur jt. abimaterjalid	Retsepti järgi				

Tabeli 41 järg

1	2	3	4	5	6
Taigna niiskusesisaldus %:					
a) käsitsi vormimisel	34—35	37—38	32—33	31—32	32—34
b) masinaga vormimisel	36—37,5	36—37	31—32	32—33	—
Käärimise algtemperatuur °C:					
a) käsitsi vormimisel	28—29	28—29	28—29	29—30	28—30
b) masinaga vormimisel	32—35	28—29	28—29	27—29	28—30
Käärimise kestus* minutites:					
a) käsitsi vormimisel	210	210	300	210—240	260—270
b) masinaga vormimisel	60—75	60—120	60—120	180—240	—
Käärimise kestus* minutites:					
a) käsitsi vormimisel	—	20—25	20—25	20—25	40—60
b) masinaga vormimisel	30—60	60—90	80—100	70—90	—
Taigna happesus enne kupatamist kraadides	1,7—3	2—3,5	2—3,5	2—3,5	2,5—3,5

Märkus: * Käärimise kestus jaguneb kaheks perioodiks: kuni taigna sõtkumiseni või valtsimiseni ja pärast seda. Esimene periood (enne taigna sõtkumist) kestab bublikute jaoks $^2/_3$ tabelis märgitud ajast, kõigi teiste barankatoodete jaoks — pool tabelis märgitd ajast. Käärimise teine periood hõlmab aega pärast taigna sõtkumist kuni toodete vormimiseni.

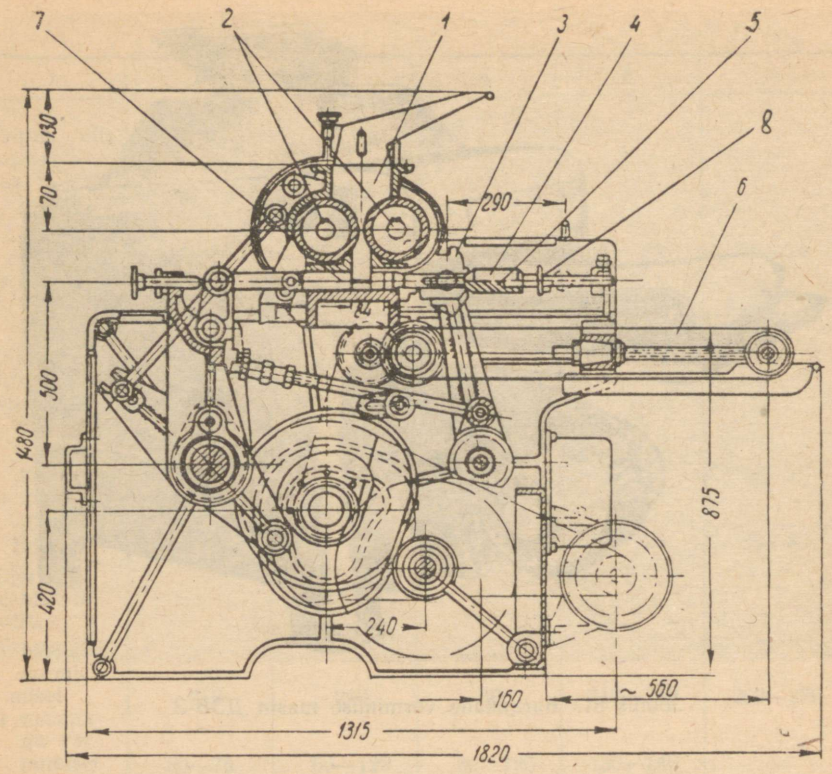


Joonis 81. Barankade vormimise masin ДЗБ-3

Niiviisi valmistatud taigen on valmis toodete vormimiseks. Barankasid vormitakse kas käsitsi või masinaga.

Barankade vormimise masin (joonis 81) koosneb järgmistest tähtsamatest osadest (joonis 82): taigna vastuvõtukamber (*1*), suruvad rullid (*2*), hülsid (*3,4*), rullivad silindrid (*5*), transportöör (*6*), käivitus- ja ülekandemehhanism.

Masina töötamine seisneb järgmises. Taigen surutakse rihveldatud rullide (*2*) abil masina kambrisse, kust omakorda kolbide (*7*) abil surutakse rõngasprao vahelt välja. Rõngaspragu moodustub hülsi (*3*) ja silindri otsa vahele siis, kui hülss (*4*) liigub üle silindri (*5*) oma äärmisse seisu. Rõngasprao vahelt tungib taigen välja erineva kiirusega. Torukujuliselt väljatungiva taigna väliskihi liikumise kiirus on suurem kui sisemise kihi oma, mistõttu taignatoru keerab ennast rõngataoliselt kokku. Taignarõnga moodustumise ajal lõikab masina rõngasnuga rõnga taigna küljest lahti ja hülss (*4*), alustades liikumist tagasisuunas, hakkab rullima



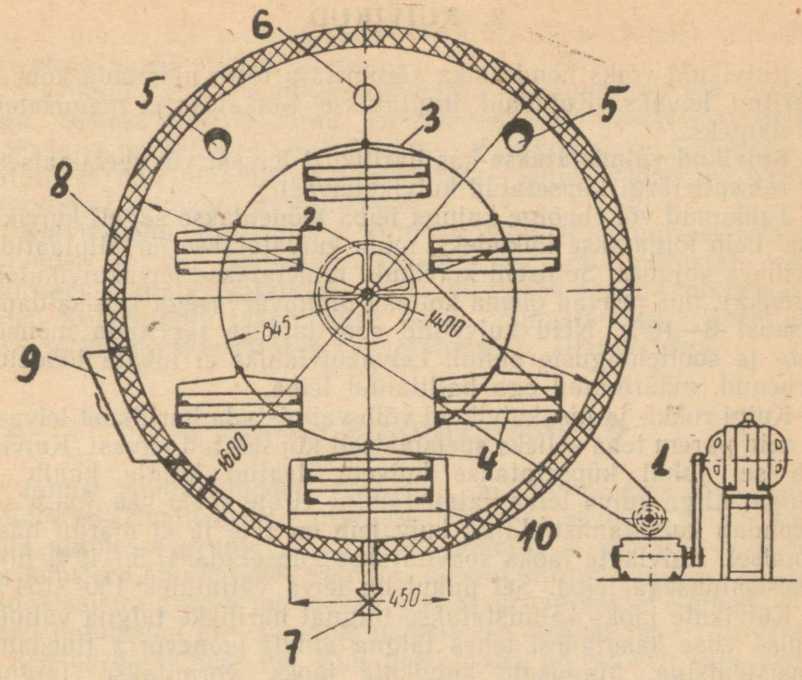
Joonis 82. Barankade vormimise masina ДЗБ-3 skeem:
1 — taigna vastuvõtukamber; *2* — suruvad rullid; *3, 4* — hülsid; *5* — rullivad silindrid; *6* — transportöör; *7* — kolvid; *8* — väljalükkaja

taignarõngast hülsi sisepinna ja silindri välispinna vahel. Pärast rullimise lõppu liigub rullimishülss vastaspoolsesse piirdeasendisse. Seejuures lükkab väljalükkaja (*8*) valmisrullitud toorbaranka hülsist transportöörile (*6*).

Valmisvormitud barankad asetatakse jahuga ülepuistatud plaatidele ja pannakse kerkima 30—35° C juures. Seejärel barankasid keedetakse (kupatatakse).

Barankade keetmine (kupatamine)

Barankasid keedetakse vees või auruga. Veega keetmisel kasutatakse kas lahtisi veekatlaid või spetsiaalset mehhaniseeritud sisseseadet. Keetmine vältab 1—2 minutit. Selleks et barankad pare-



Joonis 83. Barankade keetmise seadme skeem:
1 — ajam; *2* — võll; *3* — rõngas kiigede kinnitamiseks; *4* — kahekordne kiige; *5* — aurutoru; *6* — termomeeter; *7* — kondensaadi väljalaskmise toru; *8* — kahekordne kere; *9* — luuk; *10* — laadimisava

mini küpsemisel värvuksid, lisatakse katlasse siirupit (1—1,5% jahu kaalust) või suhkrut. Keetmise ajal suureneb barankade maht rohkem kui 80%. Keetmine annab barankadele ka läike, sest keetmise ajal kliisterdub tärklis baranka välispinnal. Kliisterdunud tärklisega baranka pealispind muutub küpsemise ajal läikivaks ja meeldivalt pruuniks.

Barankade keetmiseks võib kasutada ka auru. Võrdlemisi lihtne seade barankade keetmiseks on kujutatud joonisel 83.

Pärast keetmist peab barankasid kuivatama. Mehhaaniliselt saab barankade kuivatamist kiirendada sooja õhu pealepuhumisega ventilaatori abil. Pärast kuivatamist pööratakse barankad ümber, nii et kuivanud pool satub ahju põrandale. Sellele järgneb küpsetamine. Kui küpsetamist teostatakse metallpõrandal, on soovitav seda kergelt võida taimeõliga.

2. KUIVIKUD

Kuivikuid võiks nende pika säilimisaja tõttu nimetada konserveeritud leivaks. Kuivikud liigitatakse lihtsateks ja magusateks kuivikuteks.

Kuivikud valmistatakse kas harilikust leivast või spetsiaalsest, eri retsepti järgi küpsetatud kuivikuleivast.

Tahkunud või ebaõige kujuga leiba töödeldakse sageli kuivikuteks. Leib lõigatakse lõikudeks, mida kuivatatakse metallplaatidel harilikes ahjudes. Selliseid kuivikuid nimetatakse leivakuivikuteks (grenka), mis peavad olema kollaka pinnavärvusega ja sisaldama niiskust 8—10%. Neid kuivikuid soovitatakse tarvitada mõnede mao- ja sooltehaiguste puhul. Leivakuivikuiks ei lubata töödelda kõrbenud, määrdunud ega hallitanud leiba.

Kuigi rukki- ja nisukuivikuid võib valmistada harilikust leivast, on neid parem teha selleks spetsiaalselt küpsetatud leivast. Kuivikleib sel juhul küpsetatakse kuivem, teatud kindla kaalu ja kujuga. Liiga kuiva leiva valmistamine ei ole siiski hea, kuigi see kiirendab kuivatamist. Liiga kuiv leib on tihe ja ei märgu hästi söömisel. Kuivikute jaoks soovitatakse küpsetada 47,5—49% niiskusesisaldusega leiba. Sel puhul on leiva väljatulek 150—154%.

Kuivikute jaoks valmistatakse taignat harilikke taigna valmistamise viise kasutades, tehes taigna ainult mõnevõrra tihedama konsistentsiga. Magusate kuivikute jaoks vormitakse taignat käsitsi või masinate abil. Taignaplaadile antakse sobiv kuju, lastakse kerkida, määritakse munaga, mõnikord puistatakse üle puistega (suhkruga, mandlitega) ja küpsetatakse kui magussaiu, ilma auruta.

Pärast küpsemist eemaldatakse kuivikleivad plaatidelt ja asetatakse kas jahtunud plaatidele või puust alustele (kastidesse). Seejärel lastakse neil riiulitel või togidel (riiulitega vagonettidel) 10—12° C juures teatud määral jahtuda ja tahkuda, sest värskelt küpsetatud leib on halvasti lõigatav. Kuid ka liiga kaua ei või lasta leival tahkuda, sest siis ta pudeneb kergesti lõikamisel. Tahkumine kestab harilikult 12—36 tundi (keskmiselt 24 tundi). Sel puhul tekib lõikamisel kõige vähem puru ja saadakse sileda lõikepinnaga kuivikud.

Rukkileiva kuivik peab olema kergesti puruksmurtav, kuid ei või transportimisel pudeneda. Seetõttu näeb standard selle kuivikuliigi paksuseks ette 20—25 mm. Magusate kuivikute paksus oleneb liigist ja on 10—30 mm. Kuivikute lõikamisel kasutatakse leivalõikamismasinaid. Lõikamisele järgneb kuivatamine kas spetsiaalsetel alustel või metallplaatidel leivaküpsetusahjudes 140—

240° C juures või spetsiaalsetes kuivatites. Kroovjahust kuivikuid kuivatatakse 60—120° C juures.

Üksikuid kuivikute liike puistatakse üle suhkruga või mandlitega. Selleks väljalõigatud kuivikleivatükid kastetakse munamäärde ja peensuhkru või tükeldatud mandlite sisse. Seejärel paigutatakse nad plaadile ja kuivatatakse ahjus. Mõnikord valmis kuivatatud kuivikuid glasuuritakse.

Kuivikujahu. Kuivikujahu valmistatakse kuivikute peeneksjahvatamise teel või spetsiaalse masina abil, mis purustab leiba. Viimasel juhul kuivatatakse ahjus masinast saadud peenestatud leiba. Kuivikujahu tarvitatakse toidu valmistamisel (kotlettides jm.) ja ka leivaküpsetuses (leivataignasse, allapuisteks).

3. JAHUST KONDIITRITOOTED

Jahust kondiitritoodete sortiment on mitmekesine ja rikkalik. Neid võib tehnoloogilise protsessi erinevusi arvesse võttes liigitada mitmesse gruppi — küpsised, galetid ja kuivküpsised, dessertküpsised, prääniku, vahvlid, koogid, tordid, keeksid ja baabad. Üksikud grupid jagunevad veel alagruppidesse. Näiteks, küpsised jagunevad liht- ja suhkruküpsisteks, prääniku — harilikeks ja keedupräänikuteks jne. Kõik need tooted on erineva kuju, struktuuri, maitse, keemilise koosseisu ja valmistamise tehnoloogiaga. Jahust kondiitritoodete peamisteks materjalideks on jahu, suhkur ja rasvained. Materjalid tuleb enne tootmisprotsessis kasutamist pakendist vabastada ja puhastada, täites samasuguseid nõudeid, mis ette nähtud materjalide ettevalmistamise kohta leivaküpsetuses. See tähendab, et olenevalt materjali liigist, peab neid sõeluma, lahustama, filtreerima, purustama, peenendama, kaaluma või mõõtma. Kõik kasutatavad materjalid peavad rahuldama standardi nõudeid.

Küpsised.

Küpsised jagunevad kaubandusliku klassifikatsiooni järgi suhkru-, poolsuhkru- ja venivtaignaküpsisteks, tehnoloogia seisukohalt — suhkru- ja venivküpsisteks.

Suhkruküpsised on muredad ja poorsed. Neid valmistatakse plastilisest, muredast taignast.

Venivtaignaküpsised on kõvemad ja vähem poorsed. Neid valmistatakse vetruvast ja elastsest taignast, mis samal ajal peab olema ka vajalikul määral plastiline.

Suhkru- ja venivtaignaküpsiste erinevate omaduste väljakujunemist põhjustavad paljud tegurid: materjalid, taigna niiskusesisaldus, temperatuur, segamise kestus jt.

Edaspidi nimetatakse käesolevas õpikus venivtaignaküpsiseid ka lihtküpsisteks ja nende taignat lihtküpsisetaignaks.

Üksikute materjaliliikide mõju küpsiste taigna omadustele ja küpsiste kvaliteedile. Küpsiste valmistamiseks kasutatavatest materjalidest olenevad küpsiste maitse ja välisilme, kuid üksikud materjalid omavad ka teatud tehnoloogilist tähtsust küpsisetaigna füüsikaliste omaduste ja küpsiste kvaliteedi suhtes. Retseptides on seda arvesse võetud.

Allpool on toodud suhkru- ja lihtküpsiste tüüpilised retseptid, milles toorained on väljendatud kilogrammides (tabel 42).

Tabel 42

Tüüpilised suhkru- ja lihtküpsiste retseptid (materjalid kg-des)

Tooraine nimetus	Suhkruküpsised			Venivtaingaküpsised		
	«Kombainer» II s. jahust	«Suhkruküpsis» I s. jahust	«Rekord» k/s. jahust	«Ukraina» II s. jahust	«Segu nr. 12» I s. jahust	«Moskva» k/s. jahust
Nisujahu	612,21	651,73	646,94	805,83	743,78	706,61
Peensuhkur	—	—	—	169,22	158,05	132, 49
Margariin	95,66	101,83	137,47	56,41	83,68	123,66
Siirup	—	—	—	—	—	17,67
Sool	4,59	4,89	4,85	6,04	5,58	5,30
Söögisooda	5,36	4,89	4,85	6,04	7,44	7,07
Invertsiirup	30,61	44,81	24,26	37,87	34,86	17,67
Ammooniumkarbonaat	0,57	0,61	0,61	0,81	0,47	0,66
Maisitärklis	45,92	48,88	48,52	—	55,78	53,00
Tuhksuhkur	210,44	224,03	222,38	—	—	—
Vanillipuuder	1,91	—	—	—	—	4,40
Küpsisepuru	76,53	—	—	—	—	—
Essents	—	2,04	2,43	0,81	1,39	0,88
Melanž	—	25,42	32,35	—	—	39,75
Täispiim	—	—	48,52	—	—	165,01
Kondenspiim	—	16,29	—	—	—	—
Kokku materjalid	1083,80	1125,42	1173,18	1083,03	1091,03	1274,77
Väljatulek	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0

Jahu kui taigna peamine koostisosa avaldab tähtsat mõju küpsiste taigna omadustele ja küpsiste kvaliteedile.

Häid suhkruküpsiseid saab jahust, mille kleepaine on nõrk

või keskmine. Tunduvalt halveneb küpsiste kvaliteet, kui kasutatakse jahu, mille kleepaine on tugev.

Lihtküpsised tuleb valmistada jahust, mille kleepaine on nõrk. See annab teatud määral plastilisema ja muredama taigna, mis säilitab küpsisele antava vormi. Kui lihtküpsiste valmistamiseks kasutatakse keskmise ja tugeva kleepainega jahu, saadakse muutunud kujuga, ebatasase pinnaga küpsised, milles sageli leidub õhumulle. Eriti halveneb lihtküpsiste kvaliteet tugeva kleepainega jahu kasutamise puhul.

Kleepaine hulk ei avalda küpsiste kvaliteedile märgatavat mõju. Kuna aga suure kleepainesisalduse puhul suureneb taigna veesisaldus, mis pikendab küpsetamisprotsessi, tuleb kleepainesisaldust piirata (27—30%).

Jahu jahvatusjämedus mõjutab tunduval määral küpsiste kvaliteeti. Jämedamalt jahvatatud jahust küpsised on suhteliselt muredamad, poorsemad ja suurema mahuga kui küpsised, mis on valmistatud pehmest, peeneks jahvatatud jahust. See võimaldab saada lihtküpsise retsepti järgi valmistatud taignast küpsiseid, mis omadustelt on lähedased suhkruküpsistele.

Jahu veeimamisvõime, niiskus ja väljajahvatus avaldavad küpsiste taignas vee sidumisel samasugust mõju kui leivaküpsetuseski.

I ja II sordi nisujahu küpsiste valmistamisel lubatakse asendada 5% nisupüüli sama hulga sojajahuga. Sojajahu kasutamist lubatud piirides õigustab sojajahu suur rasvasisaldus (19—21%) ja valkudesisaldus (38—41%). Sojajahu valgud on väärtuslikkuse seisukohalt lähedased liha valkudele.

T ä r k l i s teeb taigna plastilisemaks, kuid küpsised kergemini märguvaks ja muredamaks. Küpsemise ajal tärklisest tekkiv dekstriin annab küpsise välispinnale läike, eriti lihtküpsiste puhul. Seega teeb suur tärkliselisand küpsised liialt muredaks ja purunevaks, mistõttu maisitärklist soovitatakse lisada taignasse ainult kuni 10%.

S u h k u r vähendab jahu veeimamisvõimet ja jahust väljapestava kleepaine hulka, mistõttu ta muudab taigna elastsemaks ja plastiliseks. Ülirohke suhkrusisaldusega kaasneb küpsisetaigna kleepumine töötlevate masinaosade ja trafarettide külge, toorküpsise muster aga valgub ebaselgeks. Kui taignas puudub rasv, muudab rohke suhkrulisand küpsised liiga kõvaks. Suhkru lisamine 1% ulatuses vähendab jahu veeimamisvõimet 0,6% võrra.

Suhkruküpsiste valmistamiseks tuleb kasutada puudersuhkrut (soovitav sõeluda läbi siidsõela nr. 46—49), sest jämedama suhkru

kasutamise puhul jääb taignasse ülessulamata suhkruterakesi, mis helgivad küpsiste pinnal. Lihtküpsiste valmistamiseks võib kasutada jämedamat puudersuhkrut või ka peeneteralist peensuhkrut, sest taigna suurem niiskusesisaldus võimaldab suhkru täielikku ülessulamist.

Rasvad muudavad taigna plastilisemaks ja küpsised muredamaks, sest rasvakiled haaravad kogu küpsise sisu. Rasvasisalduse suurendamine muudab taigna kobedamaks ja pudevamaks. Rasvasisalduse vähendamine alla retseptis antud normi vähendab taigna plastilisust ja küpsiste muredust.

Kondiitritööstuses kasutatav rasvaine peab olema väga plastiline, sest ainult siis ühendab ta taignaosakesed üksteisega õhukese kile abil ja aitab taignas alles hoida õhuosakesi, mis muudavad küpsise kobedaks. Kõige paremini toimib rasva ja vee emulsioon, s. o. vees paiknevate imeväikeste rasvakuulikeste mass. Mida kõrgem on rasva emulgeerimise aste, seda parem. Emulsiooni püsikindlust suurendavad toidufosfatiidid, mida kui emulgaatoreid lisatakse rasvainele 2—5% ulatuses rasvaine kaalust.

Rasvainet muudetakse plastiliseks (pehmeks) kas mehhaanilise energilise läbisegamisega või soojendamisega sulamislähedase temperatuurini. Esimest viisi kasutatakse harilikult kreemide valmistamisel, teist — taigna valmistamisel.

Piimatooted parandavad taigna füüsikalisi omadusi ja küpsiste maitset, sest piimatoodete rasv on hästi emulgeeritud.

Munatooted avaldavad head mõju taigna omadustele ja küpsiste maitsele, sest muna valkaine põhjustab head poorsust, kuna munakollases leiduv letsitiin on rasvaine emulgaator.

Siirup, invertsuhkur ja mesi suurendavad küpsiste märgumisomadust ja annavad tooteile kuldkollase läike. Siirupi kasutamine üle 2% muudab taigna kleepuvaks ja vintskeks.

Keemilised kobestusained. Vaatamata suuremale efektile, mida annab leeliste kobestusainete kasutamine koos happeliselt reageerivate ainetega, ei ole need meie maal leidnud laia kasutamist, sest nad annavad toodetele erineva maitse, võrreldes toodetega, mis on küpsetatud leeliste kobestusainetega, ja nendega valmistatud küpsised on vähem kobedad.

Keemilisi kobestusaineid lubatakse retseptiga võrreldes lisada teatud ulatuses vähem või rohkem, kuivõrd see on vajalik küpsiste masinal pakkimise puhul küpsiste kaalu reguleerimiseks. Selleks et teha küpsiseid raskemaks, suurendatakse söögisooda hulka, kuid vähendatakse ammooniumkarbonaadi kogust. Selleks et teha küpsiseid kergemaks, vähendatakse söögisooda hulka, kuid suurendatakse ammooniumkarbonaadi kogust. Ka siis, kui küpsised on eba-

ühtlaselt kobedad, muudetakse keemilise kobestusaine hulka. Keemilise kobestusaine hulga suurendamine kõrvaldab selle vea. Suhkruküpsiste taignale lisatakse 0,4% söögisoodat ja 0,05% ammooniumkarbonaati, lihtküpsistele aga 0,7% söögisoodat ja 0,08% ammooniumkarbonaati, olenevalt taigna omadustest.

Küpsiste taigna segamise tehnoloogilised tingimused

Taigna segamise tingimused mõjutavad retsepti kõrval otsustavalt taigna omadusi.

Taigna niiskus. Küpsiste taigna niiskusele avaldavad mõju, samuti kui leivaküpsetuses, paljud tegurid (jahu veesidumisvõime, retsepti koosseis, jahu kvaliteet jne.). Seetõttu kasutatakse küpsiste valmistamiseks lisatava veehulga (V) arvutamiseks ka sama valemit

$$V = \frac{100\,M_k}{100\,W_t} - M,$$

kus: V — taigna segamiseks vajaliku vee hulk kilogrammides;
M_k — taigna valmistamiseks kasutatavate materjalide kuivaine kaal kilogrammides;
W_t — soovitav taigna niiskusesisaldus protsentides (arvesse võttes standardiga antud toote kohta kindlaksmääratud sisu niiskuse määra);
M — taigna segamisel taigna koostisse pandavate materjalide kaal kilogrammides.

Küpsisetaigna sisu niiskus peab vastama küpsise liigile, kuid peab arvesse võtma ka jahu veesidumisvõime muutumist mõnede meile teada olevate tegurite mõjul (suhkru- ja rasvasisaldus, jahu kvaliteet jm.).

Suhkruküpsiste taigen tehakse kuivem kui lihtküpsiste taigen.

Suhkruküpsiste taigen valmistatakse perioodilise segamise puhul järgmise niiskusesisaldusega;

a) taigen kõrgema ja esimese sordi nisujahust, mille kleepaine on kvaliteedilt nõrk või keskmine — 16,5 kuni 18,5%.
b) teise sordi nisujahust taigen — 18 kuni 20%.

Taigna niiskust peab täpsustama katselisel teel ja antud vahemikus muutma vastavalt vajadusele.

Lihtküpsiste taigna niiskusesisaldus on suurem ja esineb järgmistes piirides:

a) kõrgema sordi jahu puhul — 22 kuni 26%, kusjuures nende sortide puhul, mis sisaldavad retsepti kohaselt rohkem rasva

ja suhkrut, tuleb taigna niiskusesisaldus ette näha väiksem, ja ümberpöördult, s. t. mida vähem on retseptis ette nähtud suhkrut ja rasva, seda suurema niiskusesisaldusega tuleb valmistada taigen;

b) esimese sordi jahu puhul — 25 kuni 26%;

c) teise sordi jahu puhul — 25,5 kuni 27,5%.

Taigna temperatuur. Taigna töötlemise ruumi ja taigna temperatuuri vahe ei või olla liiga suur, sest vastasel korral see mõjub halvasti toodete kvaliteedile. Kui taignat töödeldakse suhteliselt jahedamas ruumis, peab ka taigna temperatuur olema mõnevõrra madalam kui harilike tingimuste puhul. Iga taignaliigi kohta kehtib erinev optimaalne temperatuur .

Suhkruküpsiste taigna temperatuur peab taigna perioodilise segamise puhul olema 19—25°C, olenevalt töötlemisruumi temperatuurist. Kui temperatuur on liialt madal, nõrgeneb taigna seostatus, mis takistab taigna vormimist. Liiga kõrge temperatuuri puhul väheneb taigna plastilisus.

Lihtküpsiste taigna optimaalseks temperatuuriks tuleb pidada 38—40°C.

Taigna segamise kestus. Taigna segamise kestus oleneb peamiselt järgmistest teguritest: taigna tüübist (suhkru- või lihtküpsiste taigen), jahu kleepainesisaldusest, taigna temperatuurist, taigna niiskusest, taignasegamismasina segamisvahendite konstruktsioonist ja nende pöörlemise kiirusest. Kui kleepaine hulk jahus on suurem, moodustub taigen kiiremini, ja ümberpöördult, kui jahus on kleepainet vähe, tuleb teda kaua segada, enne kui kleepaine tursub täielikult ja saavutab sellised omadused, mis on vajalikud taigna moodustumiseks. Kui jahu sisaldab kleepainet keskmisel hulgal, moodustub taigen küllalt kiiresti ja taigna segamiseks kulub vähe aega.

Niiskuse hulga suurendamine taignas vähendab segamise kestust sel juhul, kui muud tingimused jäävad samaks. See on tingitud asjaolust, et suurem niiskusesisaldus põhjustab jahu kleepaine kiirema tursumise. Segu temperatuuri tõstmine vähendab samuti segamise kestust, sest kõrgema temperatuuri puhul on jahu valkude tursumine intensiivsem kui madala temperatuuri puhul.

Segamismasina segamisvahendi pöörete kiirendamine vähendab segamise kestust, kuid suhkruküpsiste taigna segamiseks ei või kasutada ka liiga kiirekäigulist segajat, sest taigen võib üleliia kuumeneda, mille tagajärjel väheneb taigna plastilisus. Seetõttu ei tohi suhkruküpsiste taigna segamise hoob pöörelda kiiremini kui 15—18 korda minutis. Lihtküpsiste taignat võib segada kiirusega 18—25 pööret minutis, mispuhul väheneb segamise aeg.

Kuivõrd taigna segamise kestus mõjutab lihtküpsiste kvaliteeti, on hästi näha tabelist 43.

Tabel 43

Taigna segamise kestuse mõju lihtküpsiste kvaliteedile

Toor-kleepaine hulk jahus %	Kleepaine kvaliteet	Taigna			Lihtküpsiste		
		segamise kestus min.	niiskusesisaldus %	temperatuur °C	kvaliteedi organoleptiline hinnang	mustri nähtavus	kuju
31,4	Normaalne	10	23	40	Mitterahuldav	Ebaselge	Ebaõige
31,4	„	25	23	40	„	Terav	Õige
31,4	„	40	23	40	Rahuldav	„	„
31,4	„	60	23	40	Hea	„	„
31,4	„	90	23	40	„	„	„
32,4	Nõrk	10	23	40	Mitterahuldav	Ebaselge	Ebaõige
32,4	„	25	23	40	„	Terav	Õige
32,4	„	60	23	40	„	„	„
30,0	Normaalne	10	24	40	„	Ebaselge	Ebaõige
30,0	„	30	24	40	Rahuldav	Terav	Õige
30,0	„	50	24	40	Hea	„	

Tabelist nähtub, et küpsis saavutab normaalsed omadused ainult siis, kui segamine kestab üle 25 minuti.

Tuleb märkida, et liiga kauane segamine vähendab töötootlikkust, mistõttu ta ei ole majanduslikult otstarbekas.

Perioodiliselt töötavate segamismasinate puhul soovitatakse suhkruküpsise taignat segada 10—25 minutit, olenevalt tooraine ja ümbritseva õhu temperatuurist (suvel minimaalne, lühem, talvel maksimaalne segamise aeg). Lihtküpsiste taignat soovitatakse segada olenevalt jahu omadustest järgmiselt: kõrgema sordi jahust taignat — 40 kuni 60 minutit, 1. ja 2. sordi jahust taignat — 30 kuni 50 minutit.

Suhkru- ja lihtküpsiste taigna valmistamise tehnoloogia omavaheline vastandamine võimaldab teha järelduse, et suhkruküpsiste taigna valmistamisel luuakse tingimused, mis teataval määral takistavad valkude tursumist, kuid lihtküpsiste taigna valmistamine toimub tingimustes, mis soodustavad valkude tursumist.

Sellise järelduse kinnitamiseks võib esitada mõningaid fakte. Kui suhkruküpsiste taigen teha soojem, näiteks 30°C, siis isegi minimaalse (10 minutit) segamise ajal muutub taigen elastseks, kaotades plastilisuse, kuid pikemaajalisel segamisel omandab ta

täielikult lihtküpsiste taigna omadused (ebaplastilisus, elastsus). Suhkruküpsiste taigna jaoks normaalse temperatuuri ja niiskusesisalduse juures ei muutu seevastu suhkruküpsiste taigna struktuur isegi pikemaaegse, kuni 50 minutit kestva segamise puhul. Suurendades aga suhkruküpsiste taigna niiskust, muutub taigen elastseks, lihtküpsiste taigna taoliseks, olenemata segamise ajast ja segu temperatuurist, kusjuures temperatuuri tõstmine suurendab veelgi taigna elastsust.

Samal ajal võime lihtküpsiste retseptide järgi valmistada küpsiseid omadustega, mis on lähedased suhkruküpsiste omadustele. See on võimalik juhul, kui taigna valmistamisel peame kinni samadest nõuetest niiskuse, temperatuuri ja segamise kestuse kohta, mis on ette nähtud suhkruküpsiste taigna valmistamise jaoks, ja eriti siis, kui kasutada jämedalt jahvatatud jahu. See, et jämedalt jahvatatud jahust saab plastilisema taigna, on seletatav asjaoluga, et jämedamate jahuosakeste kogupind, mis veega kokku puutub, on väiksem kui peeneks jahvatatud jahu puhul ja seetõttu väheneb ka vee jahuosakestesse imbumise kiirus, mille tagajärjel lõpuks jahu valguosakeste tursumine väheneb.

Küpsiste taigna segamine perioodiliselt töötavate masinatega

Taigna segamine peab kindlustama kõigi taignasse pandud materjalide ühtlase ja täieliku läbisegamise ühtlaseks seguks. Taigna segamise ajal peab ühtlasi looma tingimused kristalliliste ainete täielikuks lahustumiseks.

Taigna koostisse materjalide panemise järjekorrast kinnipidamine on oluline tingimus, mis avaldab mõju taigna moodustumisele ja taigna kvaliteedile.

Soovitatakse kinni pidada järgmisest materjalide taignasse panemise järjekorrast:

1) peen- või puudersuhkur ja sool;
2) rasvained koos rasvaines lahustatud ja hoolikalt läbisegatud emulgaatoriga;
3) munad, siirup, invertsiirup, pruunistatud suhkur, mesi ja piimapulber;
4) vesi ja piim;
5) essentsid

(kõik eelnimetatud ained segatakse läbi 2—3 minuti kestel ja pannakse segamismasinasse selle töötamise ajal);

6) jahu (pool kogusest);
7) söögisooda ja ammooniumkarbonaat;
8) ülejäänud osa jahu ja tärklis.

Kirjeldatud toorainete doseerimise järjekord on otstarbekohane järgmisel põhjusel. Kristalsed ained (sool, suhkur) lahustuvad ainult siis, kui on küllaldasel määral niiskust, mistõttu neid peabki lahustama vees või piimas enne jahu lisamist. See on eriti tähtis suhkruküpsiste valmistamisel, mispuhul kasutatakse suhteliselt palju puudersuhkrut ja vähe vett ning segamine kestab ainult lühikest aega. Küpsiste valmistamiseks võib kasutada ainult peent soola või soola vesilahust, mis on veelgi parem.

Rasvaine, mis pannakse segamismasinasse, peab olema sulamislähedase temperatuuriga, mille juures tema konsistents on määrdetaoline. Külma (kõva) rasvaine kasutamine ei ole lubatud, sest sel puhul on raskendatud tema ühtlane jaotumine taignas segamisprotsessis (segamisel ei teki rasvast kilet, vaid rasv jaotub tükikestena, mis vähendab taigna plastilisust). Rasvaineid tuleb panna taignasse enne jahu lisamist seetõttu, et lisatav jahu omab veest ja soojendatud rasvast palju madalamat temperatuuri, mis põhjustaks rasva temperatuuri alanemise.

Mõned toorained (jahu, rasvained, tärklis, piim, siirup) on happelise reaktsiooniga, mispärast on otstarbekas koos nendega taigna koostisse viia ka keemilised kergitusained, kuna siis toimub nende osaline neutraliseerimine. Seetõttu pannakse keemilisi kobestusaineid segamismasinasse pärast seda, kui on lisatud juba osa jahust ja on juba alanud taigna moodustumine, mis takistab kobestusainete enneaegset lagunemist.

Küpsiste taigna valtsimine, laagerdamine ja vormimine

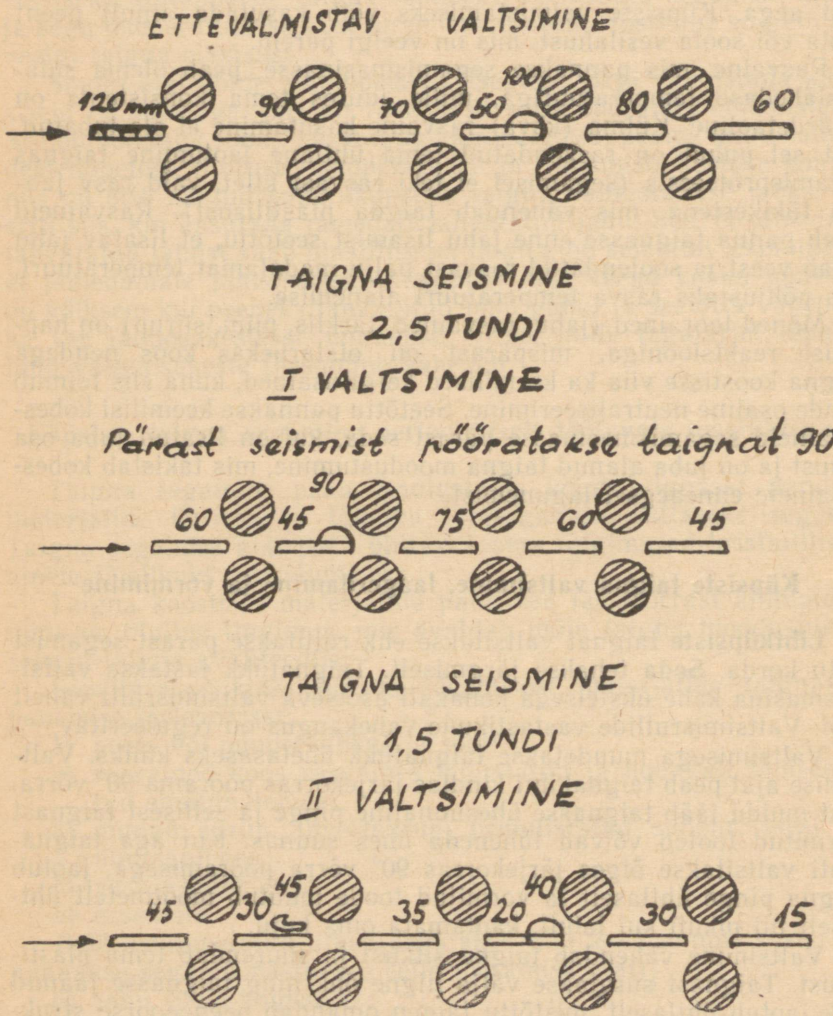
Lihtküpsiste taignat valtsitakse ehk rullitakse pärast segamist mitu korda. Seda tehakse järgmiselt. Taignatükk lastakse valtsimismasina kahe üksteisega kohakuti asetseva valtsimisrulli vahelt läbi. Valtsimisrullide vastastikune vahekaugus on reguleeritav.

Valtsimisega muudetakse taignatükk ühetasaseks kihiks. Valtsimise ajal peab taignakihti kindlas järjekorras pöörama 90° võrra, sest muidu jääb taignasse ühesuunaline pinge ja sellisest taignast vormitud tooted võivad lüheneda ühes suunas. Kui aga taignakihti valtsitakse õiges järjekorras 90° võrra pööramisega, jaotub taigna pinge ühtlaselt ja vormitud toode muutub mõõtmetelt ühtlaselt nii pikuti kui laiuti, kaotamata oma kuju.

Valtsimine vähendab taigna sitkust ja suurendab tema plastilisust. Taignast surutakse välja liigne õhk ning taignasse jäänud õhk jaotub ühtlaselt, mistõttu taigen omandab peenepoorse struktuuri. Mitmekordne valtsimine põhjustab kihilise taigna tekkimise,

mis annab lihtküpsisele temale omase struktuuri. Ka iseloomuliku läike tekkimine toote pinnale on suurel määral mitmekordse valtsimise tagajärg.

Kondiitritööstustes töödeldakse kõrgema sordi küpsiste jaoks taignat järgmiselt (joonis 84). Pärast segamist võetakse lihtküp-



Joonis 84. Küpsiste taigna töötlemise skeem

siste taignast kuni 35 kg raskune tükk, mida lastakse 5 korda läbi valtsimismasina, seejuures iga kord taignat 90° võrra pöörates. Esimesel kolmel korral seatakse valtsimismasina valtsid järjekorras järgmistele vahekaugustele — 90, 70 ja 50 mm. Seejärel keeratakse taignakiht kahekorra ja lastakse veel kaks korda läbi valtside, mille vahekaugused on 80 ja 60 mm. Pärast seda lastakse taignal seista 2—2,5 tundi. Sellele järgneb 4-kordne valtsimine (algul 45 mm paksuseks, siis keeratakse taigen kahekorra kokku ja valtsitakse järjekorras 70, 60 ja 45 mm paksuseks) ning lastakse seista 30—60 minutit. Kolmas kord valtsitakse taignakihti 5 korda. Algul on valtside vahekaugused 30 ja seejärel 20 mm. Seejärel kaetakse õhukeseks valtsitud taignakiht ühetasaselt nende taignalõigetega, mis on tekkinud eelmise taigna toorküpsisteks töötlemisel, ja valtsitakse 30 mm paksuseks. Edaspidi keeratakse valtsitud kiht kahekorra selliselt, et kokkuvaltsitud lõiked jäävad sissepoole. Sellele järgneb taigna valtsimine 30 ja seejärel 15 mm paksuseks ning õhukeseks valtsitud taignakiht on valmis järgmiseks tööoperatsiooniks (küpsiste toortoodete valmistamiseks).

Esimese sordi jahust lihtküpsiste taignat valtsitakse algul järjekorras 100, 80 ning 60 mm paksuseks. Seejärel jäetakse valtsitud taigen 1—1,5 tunniks seisma. Taignat valtsitakse järjekorras 45 ja 30 mm paksuseks, taignakiht kaetakse eelmisest taigna töötlemisest saadud taignalõigetega ja uuesti valtsitakse läbi 30 mm vahekaugusel olevate valtside. Nüüd pööratakse taigen kahekorra kokku ja valtsitakse algul 40, siis 30 mm paksuseks kihiks.

Ka teise sordi jahust lihtküpsisetaignat valtsitakse kaks korda, kuid taignal lastakse seista 30—60 minutit.

Plastilise omaduse suhtes kõige parema taigna ja parima kvaliteediga lihtküpsised saab siis, kui valtsimist saab läbi viia taigna segamise temperatuuri (35—40°C) juures. See on võimalik ainult niisuguses tööstuses, kus on kasutusel pidevalt töötavad masinad.

Valtsimise ajal ei või taignakihi pinda liigselt jahuga tolmutada, sest jahu jääb taigna kihtide vahele ja põhjustab praagi tekkimist.

Suhkruküpsiste taignale avaldab valtsimine kahjulikku mõju, sest taigen kaotab plastilisuse. Seepärast piirdutakse vaid ühekordse valtsimisega.

Enne küpsistele lõpliku kuju andmist vähendatakse valtside abil nii liht- kui suhkruküpsiste taignaplaadi paksust 15 kuni 30 mm-lt 7 kuni 10 mm-ni ja seejärel 2,5 kuni 4 mm-ni, millest saadakse juba toortooted. Kondiitritööstustes kasutatakse küpsistele ettenähtud kuju andmiseks masinaid (stantsimismasinad, rotatsioonmasinad).

Prääniku d. Prääniku d on jahust valmistatud mitmesuguse kujuga kondiitritooted, mis sisaldavad palju suhkrut ja mitmesuguseid vürtse. Prääniku te hulka kuuluvad ka mesikoogid (kovrižkad) — siledatest prääniku taignaplaatidest küpsetatud, harilikult puuvilja või keedisega kokkuliidetud, ristkülikukujulisteks tükkideks lõigatud tooted. Prääniku taigna valmistamine (tabel 44) seisneb sitke konsistentsiga ühetaolise hästi läbisegatud massi saamises. Sõltuvalt tehnoloogilisest režiimist eristatakse kahte prääniku taigna tüüpi: toortaigen ja keedutaigen.

Toortaigen sisaldab suuremal hulgal suhkrut, mis vähendab suuresti jahu valkude piiratud turs umist. Seetõttu taigen moodustub sitke. Küpsetamisel valgub taigen kergelt laiali.

Taigna niiskus ja temperatuur avaldavad mõju taigna omadustele ja prääniku te kvaliteedile. Kui taignas on vähe niiskust, saadakse moondunud kujuga prääniku d, kuid suure niiskusesisalduse puhul valgub taigen laiali ja kerkib vähe.

Tabel 44

Tüüpilised prääniku te retseptid (materjalid kg-des)

Materjali nimetus	Toortaignast prääniku d «Piparmündi»	Toortaignast prääniku d «Moskva»	Keedutaignast prääniku d «Meeprääniku d»
I sordi nisujahu	575,81	484,73	466,60
I sordi nisujahu (allapuistamiseks)	44,91	37,81	36,40
Mesi	—	96,94	233,30
Peensuhkur	357,00	222,97	139,98
Siirup	—	26,66	—
Melanž	—	31,51	14,0
Margariin	—	24,23	55,99
Söögisooda	—	1,45	1,40
Ammooniumkarbonaat	5,18	4,35	3,72
Vürtsid	—	1,94	2,80
Mentoolõli	0,29	—	—
Taimeõli	—	—	2,33
Pruunistatud suhkur	—	9,69	—
Peensuhkur glasuuriks	—	82,41	83,98
Kokku materjalid	983,19	1024,69	1040,50
Väljatulek	1000,0	1000,0	1000,0

Toortaigna optimaalne niiskusesisaldus on 23,5—25,5%, tema temperatuur pärast valmissegamist ei või ületada 22°C. See tähendab, et materjalide, samuti ka vee temperatuur ei või ületada 20°C,

mistõttu kuumutatud pooltooteid (pruunistatud suhkrut, invert- ja suhkrusiirupit) peab enne taignasse panemist jahutama kuni 20°C.

Materjale pannakse retsepti kohaselt taignasse järgmises järjekorras: suhkur, vesi, pruunistatud suhkur, mesi, siirup, invertsiirup, melanž, essentsid, kuivad lõhnaained, söögisooda, ammooniumkarbonaat, jahu.

Enne jahu ja keemiliste kobestusainete lisamist segatakse teisi tooraineid segamismasinas (kiirusega 12—14 pööret minutis) ühe-kahe minuti kestel, mille jooksul suhkur lahustub ja jaotatakse ühtlaselt kogu segus. Seejärel lisatakse seguanumasse vees lahustatud kobestusained ja siis jahu. Paljudes prääniku valmistatavates ettevõtetes kasutatakse peensuhkru asemel suhkrusiirupit, mida on võimalik taigna koostisse jaotada segamise teel palju ühtlasemalt. Prääniku taigna segamise kestuseks tuleb määrata see minimaalne ajavahemik, mis võimaldab saada ühtlast taignamassi (8—14 min.). Prääniku taigna segamiseks sobib taignasegamismasin «Mukc».

Toorprääniku kvaliteeti parandab tunduval määral hautis, mille valmistamiseks kasutatakse osa jahust (25% jahu hulgast). Hautise lisandiga prääniku on mahult suuremad, on poorsemad kui need prääniku, mis on valmistatud ilma jahu hautamata.

Mõnel maal (Saksa DV jt.) kasutatakse prääniku valmistamiseks nisujahu kõrval ka rukkijahu ja ka erinevat tehnoloogiat (taignal lastakse laagerduda teatav aeg jm.)

Keedupääniku taigen. Keedupääniku taigna valmistamine jaguneb kolme ossa:

1) jahu keetmine;
2) keedutaigna jahutamine;
3) keedutaignale kõigi teiste tema koostisse pandavate materjalide juurdesegamine.

Olenevalt prääniku sordist kasutatakse keedutaigna valmistamiseks kas suhkrusiirupi ja mee, suhkrusiirupi ja kartulisiirupi ning mee või suhkrusiirupi ja kartulisiirupi segu.

Keedutaigna keetmine. Lahtisesse keedukatlasse pannakse suhkur, mesi, kartulisiirup ja vesi ning kuumutatakse segades temperatuurini 70—75°C, kuni suhkur on täielikult lahustunud. Siirup kurnatakse läbi sõela segamismasina anumasse, jahutatakse kuni temperatuurini 65°C. Masina töötlemise ajal lisatakse pidevalt jahu. Keedutaigna segamine kestab 10—15 minutit. Valmissegatud taigen peab olema ühetaoliselt läbi segatud, ilma tükikeste ja teiste vähese segamise tunnusteta. Keedutaigna niiskus on 19—20%.

Keedutaigna jahutamine. Keedutaigen valatakse segamismasina nõust välja, paigutatakse kihtidena plaatidele, puistatakse

üle puistepuruga või määritakse taimeõliga ja jäetakse eri ruumi laagerduma. Laagerdumine (taigna seismine) kestab 10—15 päeva, mille lõpul temperatuur on langenud kuni 25—27°C. Keedutaigna laagerdumisel paraneb toote maitse. Spetsiaalsete jahutusseadmetega varustatud suurtes tehastes jahutatakse taigen kiiresti maha.

Keedutaigna segamine. Segamismasina anumasse pannakse jahtunud keedutaigen ja teised retseptis ettenähtud materjalid, neist järjekorras viimastena vees lahustatud keemilised kobestusained.

Taigna segamine kestab 60 minutit, kui kasutatakse masinat, mille segamismehhanismid pöörlevad kiirusega 12—14 pööret minutis. Valmistaigen peab omama temperatuuri 29—30°C ja niiskust 20—22%. Kui präänikuid valmistada kuivemast taignast kui nimetatud, on nad mittevoolujoonelise kuju ja väikese mahuga, taigna kõrgema niiskusesisalduse puhul — laialivalgunud kujuga.

Präänikute taigen vormitakse kas käsitsi või stantsimise teel. Viimasel juhul valtsitakse taigen eelnevalt vajaliku paksusega kihiks.

Valmisvormitud präänikud küpsetatakse, jahutatakse ja glasuuritakse. Glasuurimiseks pannakse jahtunud präänikud katlasse ja valatakse üle spetsiaalselt selleks valmistatud suhkrusiirupiga. Pärast seda präänikud kuivatatakse ja jäetakse seisma, kuni nad kattuvad suhkruglasuuri kihiga. Edasi toimub präänikute pakkimine karpi või kasti. Harilike präänikute üksikuid sorte ei glasuurita.

Glasuuri valmistamine. Glasuurimiseks kasutatavat suhkrusiirupit saab valmistada järgmiselt. 300 ml vette pannakse 801 g suhkrut ja keedetakse seni, kuni siirupi temperatuur saavutab 110—111°C, mida saab keetmise ajal kindlaks määrata termomeetriga või organoleptiliselt. Siirupi väljatulek on 1000 g ja niiskusesisaldus 25%. Organoleptilisel proovimisel moodustab jahtunud siirupitilk sõrmede vahel venitades jämeda niidi, mispuhul siirup sisaldab suhkrut umbes 80%. Kui see on saavutatud, jahutatakse siirupit kuni 80°C ja lisatakse aromaatsed ained.

Suuri präänikuid ja meepräänikuid glasuuritakse pintsli abil, väikseid präänikuid aga 3—8 kg portsjonite kaupa ümarikus katlas, valades sinna siirupit sellise arvestusega, et 1 kg präänikutele kulub 80—100 g siirupit. Glasuurimise ajal segatakse präänikuid ettevaatlikult puumõla abil, selleks et nad kattuksid siirupiga. Seejärel puistatakse nad sõelale või plaadile, lahutades üksteisest kokkukleepunud präänikud. Järgneb kuivatamine 50—60°C juures seni, kuni präänikute pinnal moodustub läikiv glasuurikord, mis annab präänikutele ilusa välimuse ja takistab nende kuivamist.

Kui siirup on keedetud liiga tihedaks, moodustub präänikute pinnal ebameeldiv, matt glasuuripind. Liiga vedela siirupi puhul glasuuri ei moodustu, sest ei toimu suhkru kristalliseerumist.

Suhkrusiirupi valmiduse määramine. Jahedas vees lahustub vähem suhkrut kui keevas vees. Näiteks, kui 1 l külmas vees saab lahustada 2 kg suhkrut, siis 1 l keevas vees saab seevastu lahustada kuni 5 kg suhkrut. Mida rohkem on vees lahustunud suhkrut, seda kõrgem on lahuse keemistemperatuur. Kui võtta 1 l vee kohta 1 kg suhkrut, s. t. lahus sisaldab 50% suhkrut, hakkab selline lahus keema alles 101,9°C juures, mitte aga 100°C juures nagu puhas vesi. See nähe võimaldab juba keetmise ajal kindlaks määrata suhkrusiirupi tihedust termomeetri abil. Selleks kasutatakse termomeetrit, millel on jaotused kuni 200°C. Kuid siirupi tihedust saab kindlaks määrata ka organoleptiliselt.

Organoleptiliselt määratakse suhkrusiirupi konsistents kindlaks siirupitilga kleepuvuse astme järgi. Kui võtta lahusest, mis sisaldab 70—80% suhkrut, jahtunud tilk, suruda see sõrmede vahele kokku ja siis sõrmed avada, moodustab sõrmede külge kleepunud siirup sõrmede vahel niidikesi. Kui siirupit keeta veel tihedamaks, võetakse proov järgmisel viisil. Teelusikaga võetud lahuseproov lastakse külma vette ning võetud proovist peab olema võimalik veeretada pehme kuulike. Edaspidisel keetmisel võetud proovikuulikesed muutuvad järjest kõvemaks, kuni kuulike enam sõr-

Tabel 45

Suhkru tiheduse muutumine suhkrulahuse keetmisel

Lahuse suhkrusisaldus %	Lahuse erikaal 20°C juures	Lahuse keemistemperatuur lahtises katlas °C	Organoleptilisel hindamisel saadakse
10	1,038	100,1	Magusavõitu vesi
20	1,080	100,3	„
30	1,126	100,6	Magus vesi
40	1,176	101,1	„
50	1,299	101,9	Nõrk siirup
60	1,236	103,1	Keskmiselt tihe siirup
65	1,316	103,9	Tihe siirup
70	1,347	105,3	Peenike niit
75	1,378	107,4	Keskmiselt jäme niit
80	1,411	110,3	Jäme niit
85	—	114,5	Pehme kuulike
90	—	122,6	Keskmiselt tugev kuulike
95	—	127,0	Kõva kuulike
98	—	165,0	Karamell

mede vahel ei kleepu ega kleepu ka hamba all proovides. Veelgi kauemal keetmisel muutub lahus pruunistunud suhkruks.

Suhkru tiheduse muutumist suhkrulahuse keetmisel iseloomustab tabel 45 (R. P. Kengise järgi[1])

Vahvlid. Vahvlid on õhukestest lehekestest koosnevad peente pooridega tooted, kusjuures lehekeste vahele on mõnikord pandud täidet. Vahvlitaignat valmistatakse sel teel, et klopitakse jahu segamini veega ja teiste retsepti põhjal lisatavate toorainetega. Taigen peab olema sel määral vedel, et ta täidab täielikult ja kiiresti vahvlivormid. Jahu tuleb lisada segamise ajal pidevalt, mitte korraga. Vastasel korral jaotub niiskus taigna koostises ebaühtlaselt, kuid taigna niiskusesisaldusel on oluline tähtsus. Lihtsa vahvlitaigna optimaalseks niiskuseks peetakse 64—65%. Taigna niiskusesisalduse vähenemisega kaasneb taigna sitkeks muutumine, mistõttu raskeneb selle vahvlivormidesse doseerimine ja vahvlilehekesed küpsevad halvasti läbi. Taigna niiskuse suurendamine vähendab vahvliahju tootlikkust ja suurendab jäätmete hulka vormidest väljavalguva taigna arvel.

Vahvlitaigna temperatuur peab olema 15—20°C. Temperatuuri tõstmisel suureneb taigna sitkus kleepaine suure tursumise tõttu ja halveneb vahvlite kvaliteet.

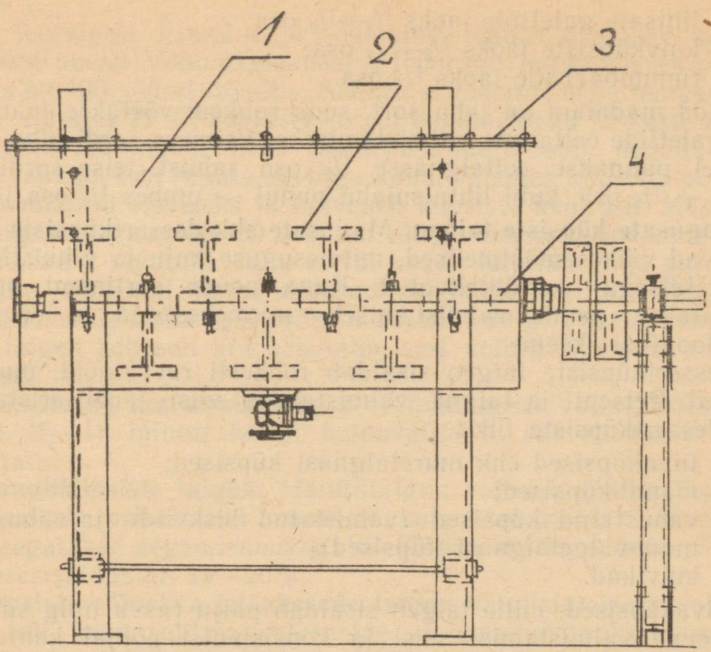
Vahvlitaigna segamiseks sobib masin, mille skeem on toodud joonisel 85.

Vahvlitaigna segamise masin kujutab endast kaanega metallanumat (*1*), mille sisemuses on pöörleva võlli külge kinnitatud T-kujulised segamislabad (*2*). Võll (*4*) koos labadega teeb segamisel 180 pööret minutis. Sellises masinas kestab taigna segamine vähemalt 18 minutit. Segamise ajal taigna maht suureneb õhuosakeste taignasse kloppimise arvel. Kui taignat segatakse vähe aega, jääb ta liiga sitkeks, mis halvendab vahvlilehekeste kvaliteeti.

Vahvlitaigna omadustele ja vahvlilehekeste kvaliteedile avaldab mõju taignasse pandavate toorainete koosseis. Näiteks, munakollane põhjustab valmisküpsenud vahvlilehekeste kerget eraldumist vormi küljest ja vähendab küpsemise ajal taigna vormist väljavalgumist. Munakollase võib sel eesmärgil asendada terve munaga. Melanži kasutamist tuleb vältida, sest melanži kasutamise puhul võib tähele panna praagi suurenemist vahvlilehekeste küpsetusvormi külge kleepumise tõttu.

Suhkruvahvlite taigna valmistamise puhul pannakse segamismasinasse algul suhkur, sool, sooda, munakollane ja pool osa jahust ning veest, mida segamismasinas vahustatakse 10—12

[1] Vt. «Kasutatud kirjandus» nr. 11.



Joonis 85. Vahvlitaigna segamise masina skeem:
1 — anum; *2* — segisti laba; *3* — kaas; *4* — segisti võll

minutit. Alles seejärel lisatakse ülejäänud jahu ja vesi ning lastakse masinal taignasegu töödelda veel 18—20 minuti kestel. Selle taigna niiskusesisaldus peab olema 47—50%.

Pärmitaigen. Üksikute kondiitritoodete — lihtsate galettide, kreekerite ja rummibaabade tootmiseks kasutatakse pärmitaignat, mis valmistatakse eeltaignaga või eeltaignata viisil.

Galetid on lihtsad, jahust valmistatud ristkülikukujulise kujuga kuivad dieettooted, mida kasutatakse leiva asemel.

Kuivküpsised on ristkülikukujulised või ümmargused tooted, mis erinevad galettidest suurema rasvasisalduse, kihilisuse ja mureduse poolest.

Rummibaabad on koonusekujulised tooted, mis sisaldavad palju rasva, mune, suhkrut ja rosinaid.

Eeltaigna valmistamiseks kasutatakse jahu retseptis ettenähtud hulgast järgmiselt:

a) lihtsate galettide jaoks $^1/_4$—$^1/_8$ osa;
b) kuivküpsiste jaoks $^1/_2$—$^1/_4$ osa;
c) rummibaabade jaoks $^1/_4$ osa.

Mida madalam on jahu sort, seda rohkem võetakse jahu lihtsate galettide eeltaigna valmistamiseks. Esimese sordi jahu kasutamisel pannakse eeltaignasse $^1/_8$ osa jahust, teise sordi jahu puhul — $^1/_5$ osa, kuid lihtnisujahu puhul — umbes $^1/_4$ osa jahust.

Magusate küpsiste taigen. Magusate ehk dessertküpsiste hulka kuuluvad väikesemõõtmelised, mitmesuguse kuju ja viimistlusega (ka täidisega) kondiitritooted. Kuna nende sortiment on lai, kasutatakse nende valmistamiseks mitmekesiseid ja erinevaid tehnoloogilisi skeeme.

Dessertküpsiste taigen sisaldab rohkesti rasvaineid, mune ja suhkrut. Retsepti ja taigna valmistamise viisi järgi eristatakse neli dessertküpsiste liiki:

1) liivaküpsised ehk muretaignast küpsised;
2) mandliküpsised;
3) vahustatud küpsised (vahustatud biskviidi- ja vahustatud munavalgetaignast küpsised);
4) kuivikud.

Liivaküpsised, mille taigen sisaldab palju rasva ning suhkrut, jagunevad valmistamise viisi ja konsistentsi põhjal kahte alagruppi:

a) lõikeküpsised;
b) pritsküpsised.

Lõikeküpsiste liivataignat valmistatakse taignasegamismasinas, kuhu doseeritakse esmajärjekorras puudersuhkur, rasvained, sooda ja essentsid, mida segatakse 10—12 minutit. Seejärel lisatakse melanž, kondenspiim ning vesi ja segatakse jälle 4 minutit. Pärast segamist lisatakse jahu ja tärklis ning segatakse veel 2—4 minutit. Valmistaigna temperatuur on 19—22° C ja niiskusesisaldus 18—20% (olenevalt toote sordist). Nimetatud tingimused on optimaalsed taigna käsitsi vormimiseks.

Pritsitud liivaküpsiste taignat valmistatakse järgmiselt. Või koos puudersuhkruga klopitakse vahule algul masina aeglase, seejärel kiire käigu juures 10—12 minuti jooksul. Järgnevalt lisatakse järk-järgult muud toorained ja lõpuks jahu. Pärast jahu lisamist segatakse taigen valmis 1—4 minuti jooksul segamismasina aeglaste pöörete juures. Taigna niiskusesisaldus peab olema 15—24% ja temperatuur 19—22° C.

Vahustatud biskviiditaignat valmistatakse melanži ja suhkrusiirupi vahustamise teel, mis kestab 20 minutit. Sellele järgneb

teiste toorainete lisamine ja segamine, lõpuks lisatakse jahu ja segatakse uuesti. Vahustamismasina tööorgani optimaalseks pöörete arvuks on 400 pööret minutis. Suhkru ja melanži segu temperatuur ei või olla alla 21° C, vastasel korral moodustuvad küpsiste alumisel pinnal tühimikud. Eriti tähelepanelikult tuleb segada segu kokku jahuga. Kui segatakse liiga kaua, väheneb küpsiste poorsus, taigen muutub elastseks ja halveneb küpsiste kvaliteet. Käsitsi ei või taignat segada üle 30 sekundi ning vahustamismasinas mitte rohkem kui 7 sekundit. Jahu ei või lisada taignale liiga palju ega ka vähe. Mõlemal juhul halveneb küpsiste kvaliteet. Jahu võib taigna koostises olla optimaalselt 35 kuni 39%. Pärast valmimist tuleb taigen koheselt ära kasutada, sest muidu halveneb küpsiste kvaliteet.

Vahustatud munavalgetaigna valmistamisel vahustatakse eelnevalt 15—18 minuti kestel munavalge ja siis lisatakse muud materjalid.

Mandliküpsiste taigen. Mandlitaigna valmistamiseks lisatakse munavalgele puhastatud mandleid, mis koos poole suhkrukogusega segatakse segamismasinas ülejäänud materjalidega. Taigna niiskusesisaldus on 19—20%.

Küpsiste «Moskva leivakesed» taigna valmistamiseks vahustatakse või koos suhkru, essentside ja ammooniumkarbonaadiga 15—20 minuti jooksul. Järgnevalt lisatakse 4—5 võttega melanž ja segu vahustatakse veel 20—25 minutit. Vahustatud massile lisatakse rosinad ja viimases järjekorras jahu, mis segatakse taignaks käsitsi 2—3 minuti kestel. Taigna niiskusesisaldus peab olema 20—22%.

Tortide, kookide ja keekside taigen

Olenevalt retseptist ja valmistusviisist jagunevad tooted järgnevalt:

1) tordid: liiva-, biskviit-, kihilised, mandli-pähkli-, vahvli-pralinee- ja vahustatud munavalge tordid;
2) koogid: liiva-, õhulised, kihilised, mandli-pähkli- ja purukoogid, korvikesed, keedutaignast koogid ja suhkrukoogid.

Keeksid jagunevad olenevalt valmistusviisist järgmiselt:

a) pärmiga valmistatud keeksid;
b) keemiliste kobestajatega valmistatud keeksid.

Neid tooteid tuleb samuti valmistada kinnitatud retsepti ja tehnoloogilise režiimi järgi ning kooskõlas kehtivate sanitaareeskirjadega.

Üksikuid harilikult kasutatavaid taignaliike võib lühidalt iseloomustada taigna valmistamise seisukohalt järgmiselt:

Biskviiditaigen. Biskviiditaigna näidisretsept on järgmine (materjalid kg-des):

Kõrgema sordi nisujahu	300,40
Peensuhkur	370,87
Essents	3,71
Melanž	618,12
Kartulitärkls	74,17
Kokku	1367,27
Väljatulek	1000,0

Melanž ja suhkur vahustatakse 25—30 minuti jooksul vahustajaga, mis töötab kiirusega 170—240 pööret minutis. Melanži temperatuur peab olema 37—42° C (kuum moodus). Liiga kõrge temperatuuri puhul munavalge kalgastub, üleliia madala temperatuuri puhul aga vahustamise kestus pikeneb. Vahustamise kestel suureneb suhkrumelanžisegu maht 2,5—3 kordseks. Vahustatud massile lisatakse kogu jahu ja segatakse väga lühikest aega — 15 kuni 20 sekundit, sest muidu taigen tiheneb.

Kui taignat on vaja plaadile pritsida, vahustatakse eraldi munavalge (15—20 minutit) ja koos suhkruga munakollane (20—25 minutit) (külm moodus). Sel puhul suureneb munavalge maht 4—5 kordseks. Vahustatud munavalge ja melanž on taigna kobestajateks. Biskviiditaignas on jahu, suhkru ja munade (melanži) vahekord umbes 1 : 1 : 2. Tärklist lisatakse suurema sidu-vuse ja elastsuse saavutamiseks.

Keedutaignat valmistatakse nende toodete jaoks, mille küpsetamisel on vaja moodustada tühimikke kreemiga täitmise jaoks. Selline taigen saadakse, kui jahu hautatakse ja seejärel segatakse kokku rohke muna- või melanžimassiga.

Keedetud taigna näidisretsept (kg-des)

Nisujahu, kõrgem sort	489,55
Rõõsakoorevõi	244,73
Melanž	734,33
Sool	5,73
Kokku	1474,37
Väljatulek	1000,0

Jahu hautamine. Katlas olevasse keevasse vette pannakse või ja sool. Kui või on üles sulanud, lisatakse kiirelt segades jahu, nii et saadakse ühtlaselt läbisegatud, ilma jahutompudeta mass. Vett

võetakse seejuures 430—490 l. Jahu tärklis muutub kõrge temperatuuri juures kliistriks ja seob sealjuures palju vett. Keedetud massi niiskusesisaldus on 38—39%. Mass pannakse segamismasinasse, kuhu pidevalt lisatakse mune või melanži ja segatakse hoolikalt 15—20 minuti kestel. Lõpptulemusena saadakse veniv, tihe mass, mis sisaldab niiskust 52—54%.

Liivataigen kujutab endast seotud, kergesti laialimuljutavat plastilist massi, mis sisaldab rohkesti rasva, mune ja suhkrut.

Liivataigna näidisretsept (kg-des)

Nisujahu, kõrgem sort	518,58
Nisujahu, kõrgem sort, allapuistamiseks	41,49
Peensuhkur	207,43
Söögisooda	0,52
Ammooniumkarbonaat	0,52
Rõõsakoorevõi I sort	311,15
Melanž	72,60
Sool	2,07
Essentsid	2,08
Kokku	1156,44
Väljatulek	1000,0

Kõik materjalid, välja arvatud jahu, segatakse kokku segamismasinas algul väikese pöörete arvu juures (45 p/min.) ja siis suuremate pöörete arvu juures (80 p/min.) 13—18 minuti kestel. Kui materjalid on ühtlaselt läbi segatud, lisatakse jahu ja segamist jatkatakse veel 1,5—2 minuti kestel. Valmistaigna niiskusesisaldus on 18—20% ja temperatuur 19—22° C.

Lehttaigna valmistamiseks tuleb jahu segada munade, soola ja hapetega ning seejärel rullida taignasse võid.

Lehttaigna näidisretsept (kg-des)

Nisujahu, kõrgem sort	670,19
Melanž	33,96
Rõõsakoorevõi, vähemalt I sort	446,80
Sool	5,36
Sidrunhape	0,89
Kokku	1157,20
Väljatulek	1000,0

Lehttaigna valmistamine. Taignat segatakse segamismasinas 15—20 minuti kestel. Hape viiakse taigna koostisse selleks, et suurendada jahu valkude tursumist nõrgahappelises keskkonnas ja et taigen muutuks elastsemaks ja paremini alluks tükeldamisele.

Taigna niiskusesisaldus on 41—44%. Taigna valmistamisel kasutatakse vett 40—50% jahu kaalust.

Kihilisus saavutatakse sel teel, et või rullitakse taigna sisse taignat mitmekordselt kokku pannes. Taigna sisse rullitavasse koorevõisse segatakse 15% jahu eelnevalt nii, et ei tekiks tompusid. Segu vormitakse täisnurkseks ja jahutatakse kuni 12—14° C, mille tagajärjel saadakse hästi valtsitav mass (ettevalmistatud või).

Taignast võetakse 10—12 kg osa ning rullitakse (valtsitakse) 20—25 mm paksusega taignatükiks, mille keskele paigutatakse ühtlase kihina 5—6 kg ettevalmistatud ja jahutatud võimassi. Taignatüki ääred, millele võikihti ei paigutata, keeratakse neljast küljest ümbrikutaoliselt võikihi peale kokku ja pigistatakse kinni. Pärast seda rullitakse taignarulli abil taignat nii, et see pikeneks ainult ühes suunas. Saadud taignatükk pannakse neljakorra kokku, pööratakse ringi 90° võrra ja jälle rullitakse. Seejärel pannakse taigen uuesti neljakorra kokku ja jahutatakse vähemalt 35—40 minuti jooksul 6 kuni 8° C-ni. Jahtunud taignatükk rullitakse jälle kaks korda läbi, pannes iga kord rullimise järel taignatüki neljakorra kokku ja jälle jahutades.

Neljakordse kokkumurdmise ja rullimise järel saadakse pooltoode, mis sisaldab 256 võikihti (1; 4×1; 4×4; 16×4; 64×4= =256 kihti).

Taigna jahutamine on vajalik selleks, et või püsiks taignakihtide vahel. Kui kasutada jahutamata võid, valgub see kihtide vahelt välja.

Tehakse ka nii, et enne või sissepanemist rullitakse taigen õhemaks (1 cm paksuseks). Sel juhul pannakse enne viimast rullimist taignatükk kokku kahe- või kolmekordselt, mistõttu pooltootesse saadakse vähem võikihte, kuid kihistatud pooltoode ise on ka õhem. Kui kihte saab liiga vähe, voolab või küpsetamise ajal tootest välja ja toode ise on vintske. Ent liiga suure kihtide arvu puhul tooted rebenevad katki ja kerkivad halvasti.

Vahustatud munavalgetaigen. Selle valmistamiseks munavalget eelnevalt jahutatakse, seejärel vahustatakse 10—20 minuti jooksul, lisatakse aegamisi suhkur ja jätkatakse vahustamist veel 2—3 minuti kestel.

Vahustatud munavalgetaigna näidisretsept (kg-des)

Munavalge	1032,34
Peensuhkur	387,13
Vanillipuuder	7,74
Kokku	1427,21
Väljatulek	1000,0

See taigen on kookide ja tortide loomulik pooltoode, milles puudub jahu. Munavalgesisalduse tõttu rikastub taigen vahustamisel õhuga ja omandab vahutaolise, tunduvalt suurenenud kuju.

Mandlitaigen on pooltoode jahust, peensuhkrust ja munavalgest ühes peeneks hõõrutud mandlitega.

Mandlitaigna näidisretsept (kg-des)

Kõrgema sordi nisujahu	144,38
Peensuhkur	552,39
Mandlid	298,79
Munavalge	259,88
Kokku	1255,44
Väljatulek	1000,0

Mandlid puhastatakse koorest ja paigutatakse sõelnõus keedukatlasse vette, mille tagajärjel eraldub pähklituumadelt kergesti kest.

Mandlid segatakse suhkruga ja $^3/_4$ osa munavalgega kokku ning lastakse kaks korda läbi valtsimisveski. Seejärel lisatakse peeneks hõõrutud massile jahu ja ülejäänud munavalge ning kõik seda segatakse hoolikalt segamismasinas. Valmistaigna niiskusesisaldus on 22—23%.

Tabel 46

Keekside retseptide näiteid (kg-des)

Materjali nimetus	Safranikeeks	Pealinna keeks	Moskva keeks
Kõrgema sordi nisujahu	374,20	290,55	321,73
Rõõsakoorevõi	112,26	217,91	257,38
Melanž	112,26	174,33	193,04
Täispiim	299,36	—	—
Peensuhkur	187,10	217,91	189,82
Tärklis	—	—	—
Tuhksuhkur	—	10,17	—
Sool	1,12	0,87	0,06
Safran	0,06	—	—
Rosinad	187,10	217,91	160,87
Piiritus	3,74	—	—
Essentsid	—	0.87	0,06
Ammooniumkarbonaat	0,56	0,87	0,06
Söögisooda	0,37	—	—
Sukaad	—	—	45,04
Kokku	1278,13	1131,39	1168,14
Väljatulek	1000,0	1000,0	1000,0

Keekside taigen. Keeksid on rasvarikkad magustooted, mis retsepti põhjal (tabel 46) sageli sisaldavad rohkem rasvaineid, melanži ja suhkrut kui jahu.

Keeksitaigna valmistamiseks kasutatakse kahte viisi.

Esimene viis. Võile, mis segamismasinas on pehmenenud, lisatakse suhkrut ja vähehaaval mune. Segu vahustatakse energiliselt 15—20 minuti kestel. Seejärel lisatakse segamismasina aeglase käigu juures jahu, keemilised kobestusained, rosinad või puuvili ja segatakse 2—3 minutit. Sel viisil rikastub taigen õhuga maksimaalsel määral ja saadakse kerge, suuremahuline keeks. Taigna niiskusesisaldus on 22—23%.

Teine viis. Mune (melanži) vahustatakse koos suhkruga 25—30 minutit. Eraldi vahustatakse või koos jahuga ja tärklisega 10—12 minuti jooksul. Seejärel segatakse mõlemad segud hoolikalt kokku. Selle viisi puhul ei saavutata nii täielikku taigna õhuga rikastamist kui esimese viisi puhul, kuid rasvaine jaotub taignas paremini ja saadakse hea kvaliteediga, peenepooriline toode. Taigna niiskusesisaldus on 26—30%. Paljud eriteadlased on arvamusel, et keeksi kvaliteet oleneb peamiselt või kvaliteedist, või emulsiooni püsivusest, mida kindlustab munade juurdelisamine. Seetõttu soovitataksegi mune lisada pikkamööda või ja suhkru hulka vahustamise ajal. Või temperatuur taigna koostisse viimise ajal peab suvel olema 21 kuni 27°, kuid talvel 18 kuni 24° C. Kõrge temperatuuri puhul ei seo taigen vajalikul määral õhku.

4. JAHUST KONDIITRITOODETE VORMIMINE JA VIIMISTLEMINE

Pärast segamist küpsiste taignat rullitakse või valtsitakse. Valtsimisest sõltub ennekõike küpsiste õige kuju ja mustri selgus.

Vahustatud rasvarikaste magusate küpsiste taignat vormitakse kas käsitsi, pritsimise teel või spetsiaalsete masinate abil.

Prääänikutaignat vormitakse spetsiaalsete masinate abil või käsitsi. Viimasel juhul kasutatakse plekkvormikesi (lastepräänikud — kalad, loomad, linnud jms.).

Käsitsi vormitakse taignat laual järgmiselt. Algul rullitakse taignatükk rulli abil täisnurkseks tükiks. Lauale, rullitava taigna alla, samuti ka taignatüki peale peab puistama jahu selleks, et taigen ei kleepuks. Väljarullitud taignatükist lõigatakse või stantsitakse lõpliku kujuga tooted.

Tihedast taignast vormitud präänikud paigutatakse kuivale plaadile, kuid nõrgast taignast präänikud — plaatidele, mis on kaetud jahuga või võiga määritud.

Kui taignat määritakse munaga, lõigatakse tooteid välja pärast seda, kui munamääre on kuivanud; see hõlbustab lõikamist. Kui präänikuid määritakse munaga plaadil, tuleb präänikud paigutada plaatidele, mida eelnevalt on niisutatud kuuma veega või kuuma veega koos rasvainega, mille tagajärjel präänikud kleepuvad plaadi külge ja ei nihku määrimisel.

Neid tooteid, mida täidetakse, vormitakse spetsiaalsete metall- või puuvormide abil, olenevalt toote sordist.

Paljusid tooteid viimistletakse pärast küpsetamist ja jahtumist. Sel eesmärgil kasutatakse kreeme, sukaadi, täidiseid, siirupeid jm. Glasuurimiseks kasutatava suhkrusiirupi valmistamist on käsitletud eespool.

Kreemid

Võikreem on tugevasti vahustatud mass, mis koosneb rõõsakoorevõist, puudersuhkrust ja kondenspiimast. Võid segatakse masinas selle aeglasel käigul 5—7 minutit. Seejärel vahustatakse veel 7—10 minutit koos peeneks jahvatatud peensuhkruga ja läbikeedetud kondenspiimaga. Värvainetena kasutatakse karmiini, kakaopulbrit, pruunistatud suhkrut ja teisi toiduainetes kasutada lubatud värvaineid. Mõne retsepti põhjal lisatakse kreemile vahustamise lõpul küpsetatud pähkleid, mis on kaetud peeneks hõõrutud suhkruga. Valmiskreem peab olema ühtlaselt vahustatud ning sisaldama niiskust 13 kuni 14%.

Keedukreem on sülditaoline mass, mis moodustub jahu tärklise kliisterdumise tõttu. Kreemi valmistamiseks lisatakse suhkruga keedetud piimale jahu, mida eelnevalt on kuumutatud 105—110° C temperatuuri juures ja kõik see kuumutatakse kuni 95° C, segu hoolikalt segades. Jahutatud kreem omab niiskust 40—42%. Kreemi peab kohe kasutama.

Keedetud võikreem (šarlott) on vahustatud mass, mida valmistatakse rõõsakoorevõist ja siirupist. Suhkur, munad ja osa piima kuumutatakse koos, segu hoolikalt segades. Seejärel lisatakse ülejäänud piim ja segu keedetakse 4—5 minutit, kuni siirup saavutab temperatuuri 103—104° C. Järgnevalt kurnatakse siirupit läbi tiheda sõela ja jahutatakse maha (20—22° C-ni).

Rõõsakoorevõid segatakse segamismasinas aeglase käigu juures 5—7 minutit. Seejärel, lülitades masina kiirele käigule, lisatakse vahustamise ajal järk-järgult jahutatud siirupit. Kreemi

vahulekloppimine kestab 25—30 minutit. Kreemi niiskus on 25—27%. Kui kreemi vahustatakse käsitsi, surutakse anumasse paigutatud või vahustamise jaoks mõla abil pehmeks. Seejärel kuumutatakse võid kergelt, kuni tekib tihe, kooretaoline mass, ja klopitakse 15—20 minutit. Kloppimise ajal lisatakse väikeste annuste kaupa ettevalmistatud siirupit.

Valmiskreemi peab viibimata kasutama, sest 20—30 minuti möödumisel muutub kreemi struktuur niivõrd, et vahustamist tuleb korrata. Värskelt vahustatud kreemist tehtud kaunistuse pind on sile.

Kreemi tehakse ka koorest.

Kreemide valmistamine ja säilitamine allub rangele sanitaarrežiimile, sest kreemid on soodsaks paljunemise keskkonnaks paljudele haigust tekitavatele mikroorganismidele. Mikroorganismid võivad sattuda kreemisse toorainetest (munad, või, koor), halvasti pestud töövahenditelt, pesemata kätelt ja nakkuspisikuid kandvatelt töölistelt.

Kreeme võib säilitada ainult kinnistes nõudes.

Võikreeme tarvitatakse hiljemalt 5 tunni jooksul pärast nende valmistamist, kuid koorest kreeme ja keedetud kreeme hiljemalt 2 tunni jooksul. Kui kreemi jääb järele, võib seda kasutada liivaküpsiste ja magusate küpsiste taigna valmistamiseks. Tooteid, mis sisaldavad võikreemi, võib külmutusseadmete puudumisel säilitada kuni 12 tundi. Külmutusseadmetes võib neid tooteid säilitada temperatuuri juures mitte üle 5° C kuni 36 tundi. Keedetud kreemist ja koorekreemist tooteid võib säilitada ainult külmutusseadmega hoidlas ja sealgi mitte üle 6 tunni.

Toorvahukreemi saadakse jahutatud munavalge vahustamisel koos suhkruga 15—20 minuti kestel. Toorvahukreemi peab viivitamata kasutama, sest ta vajub kiiresti alla. Toorvahukreemi niiskusesisaldus on 27—29%.

Keedetud vahukreem erineb eelmisest selle poolest, et munavalget vahustatakse koos suhkrusiirupiga 80—90° temperatuuri juures. Keedetud vahukreemi niiskusesisaldus on 30—32%.

Siirupit, mis on ette nähtud pooltoodete läbiimmutamiseks, aromatiseeritakse. Tema erikaal on 1,2—1,25 piirides. Selle siirupi saamiseks võetakse suhkrut ja vett vahekorras 1 : 1,1 ja keedetakse soovitud erikaaluni. Jahtunud siirupile lisatakse retsepti kohaselt konjakit või veini ja essentsi. Kohvisiirupisse lisatakse praetud kohvi. Toote viimistlemise ajal niisutatakse siirupiga varem valmisküpsetatud biskviittaignast pooltooteid; see teeb tooted mahlakaks ja annab neile kauemaks ajaks värske ilme.

Želee saamiseks kuumutatakse suhkrut, agar-agarit, vett ja

kartulisiirupit, milledele pärast 40 kuni 50°C jahtumist lisatakse essentsi, konjakit, värvi ja happeid. Želee niiskusesisaldus on 50%.

Viimistlemisel kasutatakse ka puuvilju, marju, pumatit ja šokolaadiglasuuri.

Pumat

Pumatit keedetakse suhkrust ja veest. Piimapumati valmistamiseks kasutatakse piima.

Pumati näidisretsept (kg-des)

Suhkur	828,24
Kartulisiirup	82,82
Essents	2,76
Kokku	913,82
Vesi	300,0

Pumati väljatulek on 1000 kg, niiskusesisaldus 12% (±1%).

Pumati keetmiseks lahustatakse suhkur kuumas vees ja lahust kuumutatakse kuni keemiseni. Seejärel tuleb hoolikalt kõrvaldada vaht, sest kõrvallisandid halvendavad pumati kvaliteeti. Pärast vahu eemaldamist tuleb keetmisnõu sisepinnad riide või harjaga puhtaks hõõruda, nõu kinni katta ja seejärel kuumutada.

Aeglasel keetmisel omandab pumatisiirup punase värvuse. Kui siirupit keeta kaanega kaetud nõus, peseb aur siirupipritsmed keedunõu seina küljest lahti ja ei võimalda neil kristalliseeruda.

Kui siirupi temperatuur tõuseb kuni 110° C, tuleb lisada heledat, kuni 40°C-ni kuumutatud karamellsiirupit, mis takistab suhkru kristalliseerumist.

Karamellsiirupit võib asendada ka suhkruga, mida tuleb lisada keetmise algul. Kuid sel puhul tuleb lisada rohkem vett (300 kg asemel 450 kg) või veidi toiduhapet (näiteks sidrunhapet).

Kui pumatisiirupile lisatakse liiga palju karamellsiirupit või hapet, halveneb pumati ülesskoppimine ja glasuuritud tooted ei tõmbu kiiresti kuivaks. Kuid liiga vähesel hulgal siirupi või happe lisamisel hakkab siirup kiiresti kristalliseeruma, glasuur on jämedateraline ja läiketa. Liiga suur happe kogus teeb pumati vedelaks.

Kui pumatit valmistatakse rummibaabade jaoks, tuleb suhkrulahust keeta 114—115° C-ni. Pumatit, mida kasutatakse kookide ja tortide glasuurimiseks, keedetakse 116—117° C-ni, mahla ja veiniga valmistatud pumatit — 117 kuni 127° C juures.

Pumatisiirup tuleb maha jahutada kiiresti, asetades nõu külma vette või jäänõusse (või, veelgi parem, valades siirupi marmorplaadile). Pumatisiirupi kristalliseerumise vältimiseks tuleb teda pritsida veega.

Kuni 30—40°C-ni jahtunud siirup klopitakse pumatiks. Kõrgema temperatuuri juures on siirupit võimalik kiiremini pumatiks kloppida, kuid saadakse halvema kvaliteediga pumat. Pumatit klopitakse masinaga või käsitsi seni, kuni ta muutub valgeks ja moodustub kõva pumatiklomp.

Kui kloppimisel kaua aja kestel ei teki siirupist pumatit, on vaja lisada kas puudersuhkrut või tükike valmispumatit või siirup läbi keeta.

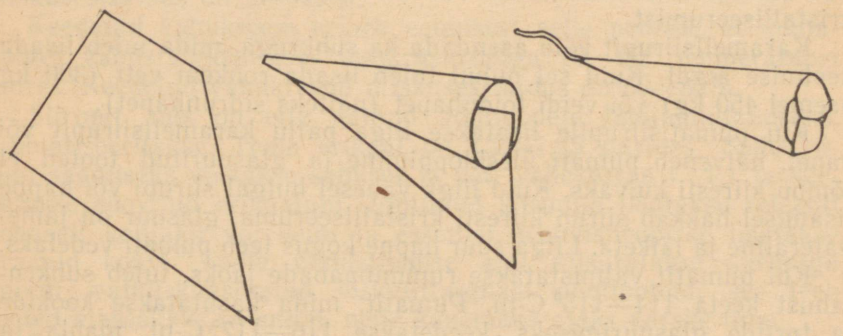
Valmispumat pannakse tihedalt kokku surudes nõusse ja kaetakse niiske riidega, et ei tekiks koorikut.

Pärast ülesklopimist peab pumat seisma vähemalt 12—24 tundi, mille järel ta on sitke ja meeldiva välimusega.

Enne glasuurimist soojendatakse pumatit paksu hapukoore konsistentsini (45—50°C), hoolikalt jälgides, et ei toimuks pumati ülessulamist, mille tagajärjel ta kaotab läike.

Tortide ja kookide viimistlemise võtted

Kreemi abil saab tortidele ja kookidele peale kanda väga mitmekesiseid kujundeid. Varem kaunistusena laialt levinud roosid, lehed, korvid ja ornamendid on asendunud lihtsate geomeetriliste või vabalt fantaseeritud kujunditega. Kaunistatavale pinnale kreemi pealepanemiseks kasutatakse kondiitrikotte, millesse paigutatakse spetsiaalsed metallotsad, või pärgamentpaberist tuutusid.



Joonis 86. Pabertuutu valmistamine



Joonis 87. Kondiitritoodete kaunistamise näiteid

Paberist tuutu tehakse järgmiselt. Lõigatakse välja kolmnurk ja keeratakse kokku (vt. joon. 86).

Sellise tuutuga saab tooteid erinevalt kujundada (joon. 87).

Metallotsad võivad olla mitmesuguse kujuga, mistõttu nendega saab kujundada erinevaid kaunistusi. Kondiitrikoti abil võib tooteile peale kanda ka mitmesuguse värvusega povidlot, džemmi või tarretist. Tortide kaunistamisel on hõlbus kasutada väikest, ümmargust telje ümber pöörlevat alust, millele asetatakse tort.

Kreemikihile võib puistata trafareti abil mustri läbisõelutud mandli-, pähkli-, biskviidi- jne. purust, kakaost jm.

Väga ilusaid kaunistusi võib saada tarretisest, mida värvitakse erinevate värvidega. Mosaiiktarretis saadakse, kui mitmesuguse värvusega tarretis lõigatakse väikesteks tükkideks ja valatakse üle läbipaistva tarretisega.

Torte ja kooke valmistatakse üksikute pooltoodete üksteisega ühendamise teel. Seetõttu võib eristada kolme üksteisele järgnevat tööoperatsiooni:

1) küpsetatud pooltoote ettevalmistamine;
2) pooltoodetele vahemäärdekihi pealekandmine või nende täitmine;
3) pealispinna kaunistamine.

Biskviidi- ja liivataignast küpsetatud pooltoodete ettevalmistamine seisneb nende pinna puhastamises ja äärte lõikamises tootele õige kuju andmiseks. Tükitooted ei vaja sellist ettevalmistust ja lähevad koheselt pealispinna viimistlemisele. Biskviiditaignast pooltooteid niisutatakse aromatiseeritud siirupileotisega.

Pealispinna kaunistamine on võrdlemisi keeruline ülesanne ja nõuab peale praktiliste kogemuste ka kunstilist maitset.

Pooltooteist kokkupandud kookide pind kaetakse algul ühtlase kreemi- või puuviljatäidisekihiga või glasuuritakse pumati abil ja lõigatakse seejärel ettenähtud kujuga tükkideks. Seejärel kaunistatakse kooke kreemi, puuviljatäidise jt. kaunistusmaterjalide abil. Kaunistamiseks kasutatakse eespool kirjeldatud vahendeid. Kihiliste kookide pind kaetakse mõnikord ka puistega, puudersuhkruga või munamäärdega. Keedutaignast kookide pealispind tavaliselt glasuuritakse pumati abil, puistatakse üle puu-

dersuhkruga või kaetakse kreemiga ja puistega. Korvikesed täidetakse kreemiga, puistatakse üle puudersuhkruga ja kuivatatakse ahjus 215—225° C juures 5—7 minutit. Pärast jahtumist kantakse peale kreemijoonis ja kaunistatakse fruktide abil. Õhuliste kookide pealispind kaunistatakse harilikult kreemiga või kaetakse puistega.

Tordid erinevad kookidest suuruse ja keerulisema kaunistuse poolest. Biskviidi- ja liivataignast tortide pealis- ning külgpind kaetakse ja kaunistatakse kreemiga, fruktitäidisega või pumatiga jt. Külgpindu kaetakse ka puistega.

Koorest valmistatud kreeme soovitatakse kasutada vaid pealmise pinna kaunistamiseks. Seejuures kasutatakse ka keedist ja fruktidest täidist, jättes biskviiditaignast pooltoote leotamata aromaatse siirupiga. Koorekreemi ei määrita liivataignast ja kihilisest taignast kookide vahele, sest sel puhul surutakse kreem lõikamisel kihtide vahelt välja. Koorekreemi on kõige otstarbekam kasutada torukeste, korvikeste jms. pooltoodete täiteks.

Ka üksikuid küpsiseid ning präänikuid kaunistatakse ja liidetakse kokku täitekihi abil või glasuuritakse.

Vahvleid valmistatakse kas täidisega või ilma. Vahvlite pealispinda kaunistatakse kõige sagedamini šokolaadiglasuuriga.

Jahust kondiitritoodete pakkimine

Jahust kondiitritoodete pakkimiseks kasutatakse väga mitmesuguseid materjale. Rasvarikkad tooted pakitakse rasvakindlasse pärgament- või muust materjalist pakendisse (tsellofaan). Pakend valitakse vastavalt standardi normidele. Kondiitritooted üldiselt on kuivad ja seetõttu säilivad kaua aega. Nende säilivuse aeg oleneb suurel määral hoidmise tingimustest. Toodete kvaliteet langeb hoidmise ajal niiskuse, õhu, valguse ja temperatuuri mõjul. Kõrgenenud temperatuuri, valguse ja õhuhapniku mõjul tooteis leiduv rasv hapendub ja muudab toote kibedaks.

Kastid kondiitritoodetega laotakse puust alustele, mis on põrandast 25 cm kõrgemal. See võimaldab kastide aluste paremat puhastamist ja õhu ringlemist. Virna kõrgus ei või ületada 3 m. Virnade ja seina vahe peab olema vähemalt 0,7 m. Jahust kondiitritooted on väga hügroskoopsed, kuid omandavad kergesti ka kõrvallõhnu, mispärast neid tuleb hoida eemal veetorustikust ja kraanikaussidest, samuti tugevasti lõhnavatest ainetest.

Materjalide jäätmete kasutamine

Tootmisprotsessis tekib materjalide, pooltoodete ja valmistoodete jäätmeid. Neid jäätmeid võib, kui nad on sanitaarselt kõlblikud, kasutada kas samade või teiste toodete valmistamiseks.

Pühkmed põrandalt, jäätmed kottide kloppimisest ja määrdunud jäätmed trafarettide puhastamisest jms. on sanitaarselt kõlbmatud ja neid ei kasutata.

1. Ауэрман Л. Я. Технология хлебопечения. М., Пищепромиздат, 1956.
2. Беленький Л. Я., Ремезович Г. П. Хлеб и хлебные изделия. М.
3. Бурсиан В. Р. Пневматический транспорт на предприятиях пищевой промышленности. М., Пищепромиздат, 1960.
4. Вашков В. И., Истомина Т. И., Погодина Л. Н., Полежаев В. Г., Тимонич О. П. Справочник по дезинфекции, дезинсекции и дератизации. М., 1962.
5. Вернике В. Хлебопечение. М., 1960.
6. Виданов К. Х. Мучные кондитерские изделия. М., 1962.
7. Горошенко М. К. Машины и агрегаты для приготовления теста. М., Пищепромиздат, 1963.
8. Госплан РСФСР. Технологические инструкции по выработке хлебопекарных изделий. М., 1960.
9. Журавлева Е. И., Кормаков С. И., Токарев Л. И., Рахманова К. Г. Технология кондитерского производства. М., 1962.
10. Золотовицкий И. М., Ильинский И. А. Опыт стахановцев хлебопекарных предприятий, оборудованных печами ФТЛ-2. М., 1951.
11. Кенгис Р. П. Изделия из теста. М., 1960.
12. Коновцев С. В. Оборудование хлебопекарных предприятий. М., 1954.
13. Коновцев С. В. Оборудование хлебопекарных предприятий. М., 1962.
14. Лисагор Л. А., Полуэктова Е. А. Производство тортов, пирожных, кексов и рулетов. М., 1963.
15. Рукосуев А. Н. Химия и товароведение муки и крупы. М., 1957.
16. Сарычев В. Г. Технология хлебопечения. М., 1951.
17. Соколовский А. Л. Технология кондитерского производства. М., 1959.
18. Справочник по оборудованию для предприятий торговли и общественного питания. М., 1960.
19. «Хлебопекарная и кондитерская промышленность», 1959, № 3, 1958, № 2.
20. Правила выпечки хлеба, обязательные для всех хлебопекарных предприятий системы потребительской кооперации. М., Центросоюз, 1961.
21. J. Aksel Laomajanduse põhialused. Tallinn, 1960.
22. Jahust kondiitritoodete retseptid. ETKVL, Tallinn, 1962.
23. Taignasegamismasin «Standard». ETKVL, Tallinn, 1961.
24. Jahusõelumismasin «Pioneer». ETKVL, Tallinn, 1958.
25. Taignasegamismasin TMM-1. ETKVL, Tallinn, 1957.
26. P. K. Kotsanov. Kaalud ja mõõdud. Tallinn, 1955.
27. A. O. Kuznetsov, A. G. Romadin, L. A. Tompakov, D. A. Davõdov. Pagari tehmiinimum. Tallinn, 1958.
28. A. O. Kuznetsov, A. L. Loza. Leiva- ja saiatoodete tootmine. Tallinn, 1957.
29. N. Lukjanov. Tootmise organiseerimine toitlustusettevõttes. Tallinn, 1962.
30. NSV Liidu Ministrite Nõukogu Riiklik Varumiskomitee. «Juhend teraviljasaaduste, suhkru ja põllumajanduskultuuride seemnete alt vabanenud riidest kottide kasutamiseks». Tallinn, 1962.
31. NSV Liidu Ministrite Nõukogu juures asuv Standardite, Mõõtude ja Mõõteriistade Komitee. «Juhend nr. 12—58 mõõtude ja mõõteriistade kontrollimiseks ja mõõtmistehnika seisundi ning standardite ja tehniliste tingimuste täitmise kontrollimiseks». Tallinn, 1961.
32. J. K. Pavlova. Toitlustusettevõtete mehhaanilised seadmed. Tallinn, 1963.
33. «Der Bäcker und Konditor». 1959, nr. 3.
34. K. Fuchs. Brotfehler. Leipzig, 1962.

SISUKORD

Saateks 3

I peatükk. **Toorainete ladu**

1. Lao korraldamine 5
2. Kott-taara 10
3. Leivatööstustes kasutatavad kaalud 12
   - Lauakaalud 13
   - Kaubakaalud 17
   - Kaalude ülesseadmine 22
   - Kaalude kasutamine 25
   - Kaalude hooldamine 27
   - Kaalu- ja mõõdumajanduse järelevalve 28
4. Sisseseade jahu tööstusesiseseks transportimiseks. Jahusõelumismasinad 30
   - Jahu tööstusesisene transportimine 30
   - Jahukotisuu lahtiharutamine ja jahu puistamine 31
   - Jahu segamine ja sõelumine 33
   - Ohutustehnika eeskirjad jahusõelumismasinatega töötamisel . . 42
5. Kotipuhastusmasinad 43
6. Materjalide doseerimise seadmed 47
   - Jahu doseerimine 47
   - Vee doseerimine 48
   - Keedusoola doseerimine 55
   - Suhkru, rasvainete ja muude materjalide doseerimine 57
7. Vedelpärmi valmistamise seade 57
8. Seadmete paigutus. Sanitaar- ja ohutustehnika eeskirjad 58

II peatükk. **Taigna valmistamine**

1. Taigna moodustamine 60
   - Jahu koostisosade osatähtsus taigna valmistamisel 60

Taigna väljatulek 61
Taigna temperatuur 63
Taigna segamine 66
Taigna konsistents 69
2. Taigna kobestamine 71
3. Taigna allalöömine 74
4. Taigna segamise seadmed 75
Taignasegamismasinad 75
5. Taigna valmistamise ja käärimise täielik mehhaniseerimine ning automatiseerimine 94
6. Sanitaar- ja ohutustehnika nõuded taigna segamisel 99

II peatükk. **Nisutaigna valmistamine**

1. Nisutaigna valmistamise viisid 101
Eeltaignaga taigna valmistamise viis 102
Eeltaignata taigna valmistamise viis 109
Taigna valmistamine dispersse segu abil 110
2. Taigna happesus 111
3. Suhkru ja rasvainete mõju käärimisele ning taigna füüsikalistele omadustele 112
4. Hautised 115
5. Presspärmi esialgne aktiviseerimine 118
6. Valmistaigna ja juuretise kasutamine nisujahust eeltaigna ja taigna valmistamiseks 119
7. Mõningaid võtteid taigna käärimisprotsessi reguleerimiseks 122
8. Üksikute nisujahust toodete valmistamine 121
Leib lihtkroovnisujahust 122
Sai 2. sordi nisujahust 123
Sai kõrgema ja 1. sordi nisujahust 125
Sinepisai 126
Batoonid ja ümarikud saiad 128
Linnasaiad (prantssaiad) 130
Mooniga palmiksaiad 131
Põimiksaiad (haalad) 133
Magushapud leivakesed 134
Väikesaiad 136
Harilikud ja viiburi magussaiad 137
Kihilised saiakesed 139
Valga sai 142

9. Taigna valmistamine ebarahuldava kvaliteediga jahust 143
Jahu kleepaine on nõrk või kleepainet on vähe 143
Jahu kilplutika poolt kahjustatud viljast 144
Jahu kleepaine on lühidalt katkev 145
Jahu kasvamaläinud terade sisaldusega nisust 145
Tehnoloogilise režiimi kindlaksmääramine defektse jahu saamisel 147
10. Leiva ja saia kvaliteedi parandamise võtteid taigna valmistamisel . 147

IV peatükk. **Rukkitaigna valmistamine**

1. Rukkitaigna omadustest 151
2. Juuretise saamine 152
3. Juuretise valmistamist mõjutavad tegurid 157
Temperatuur 157
Juuretise konsistents 157
Käärimise kestus 158
Juuretise värskendamiseks lisatava jahu hulk 158
Õhuga rikastamine 159
4. Juuretise kasutamisel põhinevad rukkitaigna valmistamise viisid . . 159
5. Leotise kasutamine 160
6. Üksikute rukkileivasortide taigna valmistamine 160
Kroovitud jahust rukkileiva taigna valmistamine 160
Läti leib 169
Rukkipüülist leivad 170
Peenleib 170
Riia leib 172

V peatükk. **Muud leivatööstustes valmistatavad tooted**

1. Barankatooted 175
Kohetise valmistamine 175
Pärmitaigna valmistamine 177
Taigna valmistamine 178
Barankade keetmine (kupatamine) 182
2. Kuivikud 184
3. Jahust kondiitritooted 185
Küpsised 185
Küpsiste taigna segamise tehnoloogilised tingimused 189
Küpsiste taigna segamine perioodiliselt töötavate masinatega . . 192
Küpsiste taigna valtsimine, laagerdamine ja vormimine . . . 193
Tortide, kookide ja keekside taigen 203

4. Jahust kondiitritoodete vormimine ja viimistlemine 208
Kreemid 209
Pumat 211
Tortide ja kookide viimistlemise võtted 212
Jahust kondiitritoodete pakkimine 214
Materjalide jäätmete kasutamine 215
Kasutatud kirjandus 216

И. Хоог
ХЛЕБОПЕЧЕНИЕ
Часть II
На эстонском языке
Эстонский Республиканский Союз
Потребительских Обществ
Таллин, Нарвское шоссе, 27

Toimetaja H. Reinop
Korrektor H. Priks

Ladumisele antud 20. IV 1964. Trükkimisele antud 1. X 1964. Paber 60×84, 1/16. Trükipoognaid 13,75. Arvutuspoognaid 13,22. Trükiarv 600. MB-07660. Tellimise nr. 3336. Hans Heidemanni nim. trükikoda. Tartu, Ülikooli 17/19. I.

Hind 66 kop.

66 kop.

A 24322

