Способи приготування тіста

**Вступ**

Тісто готують однофазними чи багатофазними способами. При однофазних способах тісто готують в одну стадію із всієї кількості борошна та іншої сировини, передбаченої рецептурою. При багатофазних, переважно двофазних, способах готують першу фазу з частини борошна і дріжджів, після дозрівання до неї додають решту борошна та іншу сировину за рецептурою і замішують другу фазу — тісто.

Спосіб приготування тіста застосовується залежно від виду і сорту борошна, а також виду виробів та їх рецептури.

Виходячи з біохімічних властивостей борошна, пшеничні сорти хлібних виробів готують на пресованих або рідких дріжджах, а також на дріжджових молочнокислих заквасках, а житні — на молочнокислих заквасках.

Тісто готують за виробничою рецептурою, яка розробляється на кожен вид виробів відповідно до уніфікованої рецептури. Уніфікована рецептура разом з технологічною інструкцією є складовою нормативної документації на певний вид виробів. Вона передбачає склад сировини та її витрати на 100 кг борошна. Перелік і співвідношення сировини в тісті для різних видів хлібних виробів різні. Так, у рецептурах на основні види пшеничного хліба на 100 кг борошна передбачається 0,7-3,0 кг дріжджів, 1,3-2,0 кг солі. До рецептури на здобні вироби на 100 кг борошна, окрім дріжджів (2,0-5,0 кг), солі (1,0-1,5 кг), входять цукор (від 5 до ЗО кг), жир (від 6 до 25 кг), а також яйця, молоко тощо.

У виробничій рецептурі при порційному способі приготування тіста зазначаються витрати сировини на одну порцію тіста, тобто на один заміс, залежно від місильної ємкості. При безперервному способі приготування тіста у виробничій рецептурі вказуються витрати сировини за 1 хв замішування напівфабрикату.

Поряд з виробничою рецептурою на кожен вид виробів лабораторією відповідно до технологічної інструкції виготовлення цього виробу розробляються параметри технологічного режиму з урахуванням встановленого обладнання і якості сировини.

До основних параметрів технологічного процесу відносяться вологість і температура за фазами приготування тіста, тривалість бродіння, кислотність, тривалість і температура вистоювання та випікання тістових заготовок, а також деякі інші.

Сировина на замішування напівфабрикатів дозується спеціальними дозаторами або дозуючими станціями.

При порційному способі приготування тіста борошно дозується за масою, інші компоненти — дріжджова суспензія, сольовий і цукровий розчини, розтоплений жир — в основному за об'ємом.

Обраний спосіб приготування тіста має забезпечити набуття тістом оптимальних для його оброблення реологічних властивостей, накопичення у ньому продуктів бродіння, які обумовлюють смак і аромат виробів, належну розпущеність тіста при випіканні для одержання пористої м'якушки хліба.

**1. Приготування тіста з пшеничного борошна**

Тісто з пшеничного борошна готують двофазними або однофазними способами. Основні сучасні способи приготування тіста із пшеничного борошна представлені нарис. 6. /.

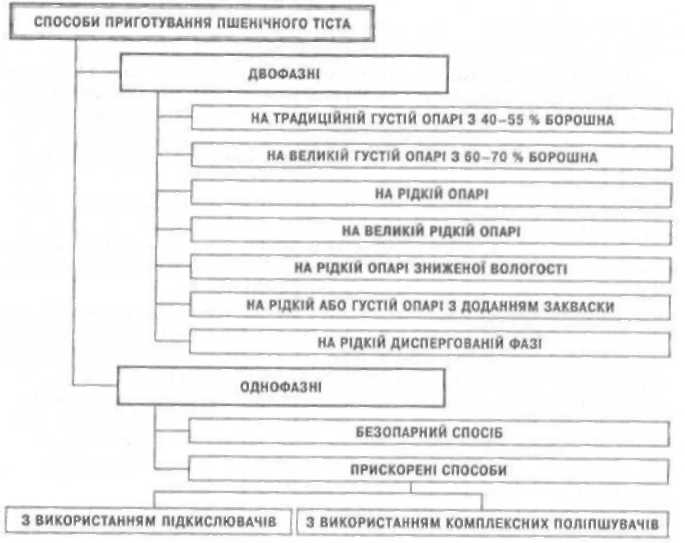


Рис. 6.1. Основні способи приготуваннятіста із пшеничного борошна

Найбільш поширеними є всі види опарного способу. Цей спосіб застосовується при виготовленні широкої о асортименту хлібних виробів.

Спосіб приготування тіста на диспергованій фазі застосовується лише на деяких підприємствах при виготовленні булочних і здобних виробів.

Традиційним однофазним є безопарний спосіб приготування тіста. Цей спосіб застосовують в основному при виробництві булочних і здобних виробів. На деяких пекарнях його викорисговуюіь також при виготовленні хліба.

Останнім часом на підприємствах малої потужності, пекарнях знаходять поширення прискорені способи приготування тіста, що базуються на застосуванні інтенсивного замішування, збільшенні кількості дріжджів, застосуванні підкис-лювачів або комплексних поліпшувачів.

Спосіб і апаратурну схему приготування тіста обирають залежно від асортименту виробів, об'єму виробництва, наявного обладнання тощо.

Для розпушення пшеничного тіста використовують хлібопекарські дріжджі, рідкі дріжджі, а також дріжджові закваски. На відміну від хлібопекарських дріжджів, рідкі дріжджі та дріжджові закваски готують безпосередньо на хлібопекарському виробництві. При іх виготовленні живильним середовищем служить суспензія з оцукреної борошняної заварки. Рідкі дріжджі та дріжджова закваска містять високоактивні дріжджові клітини і молочнокислі бактерії. Оскільки рідкі дріжджі та дріжджові закваски готуються на хлібозаводі, є необхідність висвітлити їх приготування.

1.1 Приготування рідких дріжджів

Рідкими дріжджами називають дріжджі, вирощені на водно-борошняній заварці, що заквашена до певної кислотності гомофермєнтативними термофільними молочнокислими бактеріями. Залежно від способу приготування рідких дріжджів вологість живильного середовища, в якому знаходяться дріжджові клітини, становить 78-82 або 88-90%, кислотність — 10-13 або 8-10 град.

В 1 г рідких дріжджів міститься від 90 до 300 млн. дріжджових клітин, тоді як у 1 г пресованих - 10-15 млрд, але вони мають удвічі більшу зимазну і в 4 рази вищу мальтазну активність. Підйомна сила їх по кульці — 20-35 хв. Для приготування тіста пресовані дріжджі замінюють 20-25-кратною кількістю рідких.

До складу рідких дріжджів входить молочна кислота, внаслідок чого підчас їх вирощування пригнічується розвиток сторонньої мікрофлори. Рідкі дріжджі служать не лише біологічним розпушувачем тіста, але й ефективним поліпшувачем смаку й аромату хліба, уповільнюють його черствіння. Внаслідок високої кислотності вони сприяють запобіганню захворювання хліба на картопляну хворобу.

Технологія приготування рідких дріжджів запропонована в 1930-35 роках професором О.І.Островським. Суть її така. Готують оцукрену заварку, заквашують її гомофермєнтативними термофільними молочнокислими бактеріями до кислотності в межах 10-14 град, охолоджують до температури ЗО +2 °С. На цій заквашеній охолодженій заварці вирощують дріжджі.

Метою приготування заварки є клейстеризація крохмалю і денатурація білків борошна. Це створює сприятливі умови для гідролітичних ферментних процесів, що забезпечують максимальне накопичення низькомолекулярних сполук, необхідних для живлення дріжджів.

Для приготування заварки доцільно використовувати слабке з високою автолі гичною активністю борошно пшеничне II сорту, житнє обдирне, або їх суміш у співвідношенні 1:1. Ці сорти борошна забезпечують накопичення в заварці оптимальної кількості водорозчинних речовин, необхідних для живлення мікроорганізмів.

Заварювання борошна здійснюють водою з температурою 85 °С, щоб запобігти інактивації ферментів борошна. Для забезпечення глибокої клейстеризації крохмалю температура заварки має бути не нижчою за 65-67 3С.

Для оцукрення заварки в неї вносять при температурі 63-65 С 1-2% до маси борошна неферментованого солоду або при температурі 50-55 "С ферментні препарати u-амілази в кількості 0,007-0.01% чи глюкоамілази в кількості 0,02-0.03% до маси борошна в заварці. Тривалість оцукрення заварки 1 -1,5 год.

Під дією ферментів на клейстеризований крохмаль відбувається глибокий гідролітичний розклад біополімерів борошна. У заварці накопичуються до 20% цукрів на сухі речовини, низькомолекулярні декстрини, азотисті речовини. Оцукрену заварку заквашують, Оцукрення заварки продовжується і під час її закисання.

Метою заквашування заварки є накопичення в ній молочної кислоти, яка пригнічує розвиток нетермофільних кислотоутворюючих бактерій у дріжджах і тісті та запобігає перекисанню дріжджів. Для заквашування заварки використовують гомоферментативні термофільні молочнокислі бактерії. Оптимальна температура їх розвитку — 48-54 °С. Внаслідок асиміляції цими бактеріями цукру в заварці накопичується молочна кислота. Вміст її становить 0,65-1,05% від маси заварки. Кислотність заварки 10-14 град, рН середовища 3,6-3,8. Для життєдіяльності дріжджів таке слабо кисле середовище є сприятливим.

Інтенсивність молочнокислого бродіння заварки залежить від консистенції, температури, вмісту живильних речовин у заварці, сорту борошна, з якого вона виготовлена. Чим нижчий сорт борошна, з якого приготовлена заварка, і чим густіша її консистенція, тим скоріше вона закисає. Але основне значення для інтенсивності закисання має температура. При температурі, вищій за оптимальну для розвитку термофільних молочнокислих бактерій, процес кислотонакопичення уповільнюється. При зниженні температури починають активно розвиватись мезофільні кислотоутворюючі бактерії, кислотність підвищується, з'являється запах летких кислот.

Заквашена заварка служить живильним середовищем для розмноження дріжджів. Вона містить 30-34% на суху речовину моно- і дицукрів, при цьому в заварках, оцукрених глюкоамілазою, вміст глюкози сягає 23%, тоді як у заварках з солодом — 0,9%, а з амілоризином П10Х — 6,5%. Під час закисання заварки внаслідок високої протеолітичної активності термофільних молочнокислих бактерій накопичується значна кількість вільних амінокислот.

Охолодження заквашеної заварки до ЗО ±2 °С здійснюється з метою створення оптимальних температурних умов для розмноження дріжджових клітин. У підготовленому таким чином живильному середовищі відбувається накопичення дріжджової біомаси.

За даними О.І.Островського, на побудову дріжджових клітин витрачається біля 1,5% цукрів, що містяться у живильному середовищу. У цьому середовищі термофільні та мезофільні бактерії не активні. Для життєдіяльності термофільних бактерій температура ЗО °С не є оптимальною, інші бактерії пригнічені низьким рН середовища. Тому кислотність рідких дріжджів і тіста, що приготовлене на них, не дуже зростає. Це забезпечує бактеріальну чистоту мікрофлори рідких дріжджів.

У приготуванні рідких дріжджів розпізнають цикл розведення і виробничий цикл.

Цикл розведення — це початковий процес приготування дріжджів. Він полягає в послідовному розмноженні чистих культур термофільних молочнокислих бактерій та дріжджів і накопиченні їх у необхідній для виробництва кількості. Здійснюють його за технологічною інструкцією по виведенню рідких дріжджів спочатку в лабораторних умовах на солодовому суслі, потім на борошняній оцукреній заварці в невеликих ємкостях, після чого — у виробничих чанах. Тривалість цього циклу 3-5 діб.

Кінцева кислотність одержаної в циклі розведення заквашеної заварки — 12-14 град, а маточних дріжджів — 8-10 град.

Виробничий цикл передбачає безперервне цілодобове приготування дріжджів.

До чистих культур мікроорганізмів, що використовуються в дріжджовому виробництві, ставляться певні умови. Штами молочнокислих бактерій мають забезпечити інтенсивне накопичення молочної кислоти. Штами дріжджів повинні бути кислото- і термостійкими, мати високу енергію розмноження і високу бродильну активність, накопичувати ароматичні сполуки.

У цей час для заквашування заварки використовують штами молочнокислих бактерій виду Lactobacillus delbruckii: ЗО; 30-1; 30-2; 40; 60; Д-76; Е-1. Відносно новий штам 30-1 характеризується термостійкістю (55-70 °С) та ацидотоле-рантністю (17-22 град), штам 30-2 адаптований до молочної сироватки, штам 40 має підвищену здатність до синтезу диацетилу і ацетальдегіду.

Найбільш поширеними штамами дріжджів виду Saccharomyces cerevisiae є штами Московський-23, гібриди 5, 69, 512, Краснодарський, Щелковський, Б-14, які мають стабільні технологічні показники, високу бродильну активність і осмостійкість, кислото- і термостійкість.

У виробничому циклі рідкі дріжджі готують у спеціалізованих відділеннях, обладнаних машинами для приготування заварки, ємкостями для закисання заварки і вирощування дріжджів. Для перекачування використовують шестерінчасті або гвинтові насоси.

У виробничому циклі рідкі дріжджі готують за двома варіантами. Варіант І передбачає приготування рідких дріжджів на охолодженій заквашеній заварці без розведення її водою. За варіантом II рідкі дріжджі готують на заквашених заварках, розведених водою.

За першим варіантом заварку готують при співвідношенні борошна і води 1:4, вологість її 82-83%. Для оцукрення заварки вносять неферментований солод, амілолітичні ферментні препарати або глюкоамілазу. Як це було зазначено вище, термін оцукрення 1,0-1,5 год.

Дослідження останніх років показали, що оцукрювати заварку перед заквашуванням не обов'язково. Оцукрення крохмалю достатньо глибоко здійснюється під час заквашування.

Охолоджену до 50-54 °С заварку подають у чан із заквашеною заваркою у кількості, адекватній кількості заквашеної заварки, відібраній для живлення дріжджів. Щоб заквашування було повним, кожна нова порція заварки, що надходить у чан для закисання, має знаходитися в ньому 12-14 год. Необхідно, щоб протягом всього періоду в ємкості для заквашування підтримувалась температура, близька до 50±2 °С.

Поширений ритм відбору закваски становить 3-4 год. При цьому ритмі відбір заквашеної заварки становить 1/5-1/7 частину її загальної маси. Такий відбір забезпечує підтримання в чані для закисання заварки сталої температури за рахунок додання в нього гарячої заварки.

Кінцева кислотність заквашеної заварки 10-12 град.

Відібрану заквашену заварку охолоджують до температури 30 ±2 °С у ємкості-холодильнику і подають як живильне середовище в ємкість для розмноження дріжджів у кількості, адекватній тій кількості уже готових дріжджів, що була відібрана з цієї ємкості на виробництво.

Дріжджі розмножуються при температурі ЗО ±2 °С 6-8 год. Готові дріжджі відбирають через 3-4 год у кількості 50% від їх об'єму в чані.

Кислотність готових дріжджів 11-13 град, підйомна сила за кулькою 15-25 хв, вологість 82-83%.

Дріжджі, приготовлені без розведення заквашеної заварки, мало інфіковані сторонньою мікрофлорою, мають стабільнішу кислотність.

Недоліком цього варіанту приготування дріжджів є складнощі з охолодженням заквашеної заварки, значні втрати сухих речовин на бродіння.

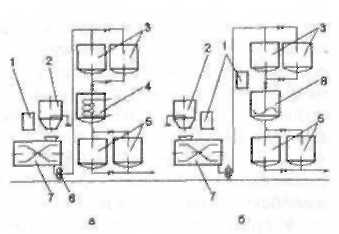


Рис. 6.2. Апаратурна схема приготування рідких дріжджів (а — за першим варіантом, 6 — за другим варіантом): 1 — водомірний бачок, 2 — автоборош-номір, 3 - ємкість для заквашування заварки, 4 — теплообмінник, 5 — ємкість для розмноження дріжджів, 6 — шестеренчастий насос, 7 — заварювальна машини, В — ємкісіь для розведення заквашених заварок

За другим варіантом борошняну заварку готують густішою при співвідношенні борошно і вода — 1:3. Вологість заварки складає 76-78%. Оцукрення заварки проводять аналогічно тому, як це робиться за першим варіантом.

Заварку заквашують до більш високої кислотності — 12-14 град. Кожну порцію заквашеної заварки, що відбирають для живлення дріжджів, розводять водою у співвідношенні 1:1 до вологості 88-90% у ємкості для приготування живлення. Внаслідок розведення холодною водою температура заквашеної заварки знижується до 30 °С.

Готові дріжджі відбирають на виробництво через 3-4 год у кількості 50% від їх об'єму в ємкості. Після відбору дріжджів у цю ємкість вносять еквівалентну відбору кількість підготовленого живлення. Готові дріжджі мають вологість 89-90%, кислотність 8-9 град, підйомну силу 20-30 хв.

Інтенсифікації розмножування дріжджів сприяє перемішування і аерація, які обумовлюють виділення із живильного середовища летких кислот і диоксиду вуглецю, що пригнічують дріжджові клітини.

Якість дріжджів оцінюють за їх підйомною силою, яку визначають методом спливання кульки у хвилинах. У разі, коли підйомна сила перевищує 35 хв, а кількість дріжджових клітин менша 90 млн/г, дріжджі мають незадовільну якість.

Зниження підйомної сили рідких дріжджів може бути наслідком недостатньої кількості поживних речовин, надмірної вологості живильного середовища, порушення температурного режиму, а також у разі частих і великих відборів дріжджів на виробництво.

Для покращання якості рідких дріжджів доцільно у процесі приготування заварки для збагачення живильного середовища азотвміщуючими сполуками, що необхідні для побудови дріжджової клітини, вносити соєве борошно, білкові концентрати із шротів соняшника; для оцукрення заварки використовувати ферментні препарати глюкоамілази або а-амілази; вносити у початковому періоді вирощування дріжджів мінеральні солі (CaSO„, MgSO„, КгНРО„ (NH,),SOJ у кількості 0,05-0,07% до маси дріжджів, необхідні для активації ферментних систем дріжджової клітини, регулювання рН і окислювально-відновного потенціалу; проводити аерацію живильного середовища у початковій стадії вирощування дріжджів протягом І год при витраті повітря 1 м3/год на 100 кг біомаси, застосовувати механічне перемішування його. Ці заходи обумовлюють підвищення підйомної сили дріжджів, покращання їх бродильної активності удвічі, збільшення кількості дріжджових клітин.

Ефективним засобом покращання підйомної сили дріжджів є внесення спеціально підготовлених пресованих дріжджів (0,2-0,3% до маси рідких дріжджів). Готують суспензію дріжджів у воді (1:10) з температурою 30-35 °С. В суспензію вносять 10-20% цукру й 1,0% лимонної кислоти до маси дріжджів. Після цього її підігрівають до 40-45 °С, продувають повітрям, знімають піну, в якій містяться відмерлі дріжджові клітини, і вносять у заквашену, охолоджену до 30 °С заварку (10% до маси заварки). В заварці дріжджі активують протягом 5-6 год. Підготовлені таким чином пресовані дріжджі підсівають щодобово до рідких, поки підйомна сила їх не підвищиться до 20 хв.

Рідкі дріжджі доцільно використовувати переважно у виробництві хліба з борошна II сорту і обойного. При необхідності можна застосовувати їх і при виробництві хліба з борошна І сорту, але треба мати на увазі, що рідкі дріжджі дещо затемнюють м'якушку хліба.

Кількість дріжджів, що вноситься під час приготування тіста (% до маси борошна), залежить від сорту борошна і складає: для хліба із пшеничного борошна першого сорту 20-25, другого сорту — 30-35, пшеничного обойного — 35-40, при виробництві пшеничних сортів хліба за прискореною технологією 35-40.

У разі використання рідких дріжджів у суміші з пресованими їх вносять (% до маси борошна у тісті): для хліба із борошна пшеничного II сорту — 15, для хліба виробів із борошна пшеничного І сорту — 7-10, для хліба із суміші пшеничного і житнього борошна — 10-15, а при виробництві пшеничних сортів хліба за прискореною технологією — 20-25. Апаратурна схема приготування рідких дріжджів представлена на рис. 6.2.

1.2 Хмелеві дріжджі

Хмелеві дріжджі е одним із видів рідких дріжджів. Особливістю їх приготування є застосування хмелевого відвару для приготування заварки, яку використовують як живильне середовище для вирощування дріжджів. Заварку готують при співвідношенні борошна до води чи хмелевого відвару 1:4.

Хміль містить гіркі кислоти і смоли, які надають дріжджам і хлібу приємного аромату, а також пригнічують розвиток сторонньої мікрофлори при вирощуванні дріжджів.

Відомо кілька способів приготування хмелевих дріжджів. За одним з них окремо готують «гірку» і «солодку» заварки, потім їх змішують у співвідношенні 1:4 і на такому живильному середовищі вирощують дріжджі.

За іншим способом хмелеві дріжджі вирощують також на суміші «гіркої» та «солодкої» заварки. Але для заквашування заварки застосовують мезофільні молочнокислі бактерії виду Lactobacillus plantarum — А6. Чисті культури молочнокислих бактерій і дріжджів вирощують на цьому середовищі разом. Для запобігання забруднення дріжджів сторонньою мікрофлорою цикл розведення необхідно проводити один раз на квартал. Хмелеві дріжджі, приготовлені за цим способом, використовують для приготування хліба з пшеничного обойного і житнього борошна. Заваркою на хмелевому відварі можна замінити 1/4 заварки, що витрачається на приготування заквашеної заварки і при інших схемах приготування дріжджів.

1.3 Приготування пшеничних заквасок

Закваскою називають напівфабрикат, який одержують зброджуванням живильного середовища у вигляді оцукреної заварки або водно-борошняної суспензії різними видами бактерій, або бактерій і дріжджів, здатних продукувати ті чи інші продукти життєдіяльності. У практиці хлібопечення застосовуються дріжджові закваски, виготовлені за джамбульською схемою, схемою колишнього ВНІДХПа, а також так звані закваски направленої дії. Це бездріжджові ме-зофільна і концентрована молочнокислі закваски, пропіоновокисла, ацидофільна та деякі інші.

Мезофільні дріжджові закваски. Технологія їх приготування передбачає вирощування дріжджів на оцукреній заварці разом з мезофільними молочнокислими бактеріями при 28-32 °С.

У промисловості поширена джамбульська схема приготування рідкої дріжджової закваски. За цією схемою у циклі розведення чисті культури молочнокислих бактерій не використовуються. Молочнокисле бродіння в оцукреній заварці забезпечується бактеріями, що вносяться з борошном. У цьому циклі використовуються шість штамів дріжджів раси Джамбульська. їх особливістю є висока бродильна активність, підвищена здатність до розмноження.

За Джамбульською схемою живильне середовище для дріжджів готують таким чином. Половину борошна, призначеного для приготування закваски, заварюють киплячою водою, до заварки додають холодну воду, при температурі 50-60 °С вносять решту борошна, залишають у заварювальній машині на 40-60 хв для оцукрення. Співвідношення борошна і води в оцукреній заварці має бути 1:3. Після оцукрення заварку розводять холодною водою до вологості 82-84%, температура її має бути 30-32 °С.

За умов приготування тіста із суміші пшеничного борошна другого сорту і обойного для створення живильного середовища рекомендується використовувати борошно другого сорту і житнє обдирне у співвідношенні 1:1. Коли ж тісто готують із борошна першого сорту, живильне середовище краще готувати з борошна цього ж сорту.

У виробничому циклі кожні 3-3,5 год відбирають 50% закваски і додають живильну суміш. Кислотність закваски із суміші пшеничного борошна другого сорту і житнього обдирного —10-11 град, із борошна другого сорту — 8-9 град. Температура бродіння 30-32!С.

У дріжджовій заквасці одночасно проходить молочнокисле і спиртове бродіння. При приготуванні тіста на опарах вносять 15-25% цієї закваски від маси борошна. Якщо тісто готують із сортового борошна, закваску застосовують разом з пресованими дріжджами. При цьому зменшують дозу і закваски, і дріжджів.

На відміну від Джамбульської, у Російському ДНДІХП розроблена технологія приготування мезофільних заквасочних дріжджів з використанням суміші селекціонованих штамів мезофільних молочнокислих бактерій L-casei-C1, L.plan-!arum-A63. Після вирощування їх на борошняній оцукреній заварці вносять культуру дріжджів Sacharomyces cerevisial штам ФР-3, виділений з інстангних дріжджів, і далі культивування молочнокислих бактерій і дріжджів ведуть разом.

У виробничому циклі тривалість бродіння цих заквасок становить 3,5...4 год при температурі 30± 2 "С. Кислотність закваски 8-10 град, залежно від сорту борошна, з якого вона виготовляється. На виробництво відбирається 50% спілих дріжджових заквасок. Дозують закваску в кількості 15-25% до маси борошна.

Пшеничні закваски направленої дії. У практичному хлібопеченні як при двофазних, так і при однофазних способах приготування тіста застосовують бездріжджові закваски для підвищення кислотності напівфабрикатів і хліба, з метою інтенсифікації технологічного процесу, покращання мікробіологічної чистоти хліба, пригнічення розвитку в хлібі мікрофлори, що викликає пліснявіння, захворювання на картопляну хворобу. їх додають при замішуванні опари або тіста на пресованих дріжджах. До таких заквасок відносяться мезофільна і концентрована молочнокислі закваски, а також пропіоновокисла, ацидофільна, комплексна та деякі інші. Широке визнання в хлібопекарській промисловості знайшли мезофільна (ММКЗ), концентрована (КМКЗ) молочнокислі закваски, які застосовують для підкислення напівфабрикатів і врешті хліба. Підвищення кислотності тіста необхідне при переробленні борошна з високою автолітичною активністю, виробленого із пророслого зерна, для зниження активності а-амілази, а також із зерна «вогневої» сушки з крихкою або короткорваною клейковиною для покращання набухання білків, і при безопарному та прискорених способах приготування тіста. При переробленні пшеничного борошна II сорту чи обойного підвищення кислотності тіста шляхом внесення заквасок або інших підкислювачів сприяє покращанню набухання оболонкових частинок борошна.

У кислішому середовищі прискорюються процеси конверсії біополімерів борошна, тісто швидше набуває необхідних для розробки реологічних властивостей. Це особливо важливо при прискорених способах приготування тіста.

У літній період підвищення кислотності тіста шляхом внесення ММКЗ є одним із основних технологічних заходів по підвищенню стійкості хліба до збудника картопляної хвороби.

При використанні підкислюючих заквасок тісто збагачується не лише кислотами, але й водорозчинними білками, вуглеводами, а також ароматичними сполуками, що сприяє покращанню стану м'якушки хліба, його смакових якостей. Кислотність виробів підвищується приблизно на 1 град порівняно із звичайною нормою.

Мезофільна молочнокисла закваска (ММКЗ). Технологічна схема приготування закваски розроблена Каздіпрохарчопромом. ММКЗ — це напівфабрикат вологістю 68-72%, з кінцевою кислотністю 20-25 град. У циклі розведення приготування ММКЗ використовують чисті культури молочнокислих бактерій L. Fermenti 27. У виробничому циклі живильне середовище готують із борошна І або II сорту. Закваски виброджують при температурі 35-37 "С протягом 8-24 год до кислотності 20-25 град. Термін виброджування залежить від кількості відібраної на виробництво закваски і сорту борошна. Залежно від ритму роботи підприємства, на виробництво відбирають від 30 до 90% готової закваски.

Відібрану кількість закваски поповнюють такою ж кількістю живильної суміші з борошна і води. Живильну суміш готують періодично в машинах типу ХЗМ-300 або безперервно — в машинах типу Х-12, насосом перекачують у ємкості для бродіння. Відібрану з ємкості для використання готову закваску перекачують у збірну ємкість, а звідти вона надходить на приготування опари або тіста. 8 опару ММКЗ вносять у кількості 4-6%, а в разі внесення її в тісто — 6-8% до маси борошна.

Концентрована молочнокисла закваска (КМКЗ). Технологічна схема приготування цієї закваски розроблена колишнім ВНДІХП. Ця закваска готується вологістю 63-66%, має кінцеву кислотність 14-18 град. На приготування закваски використовують 3-5% борошна, передбаченого рецептурою. У циклі розведення використовують чисті культури молочнокислих бактерій L. plantarum-30, L. brevis-1, L. fermenti-34, L. casei-26, або лише дві останні культури у вигляді рідини чи сухого лактобактерину, який є сумішшю цих культур.

У виробничому циклі частину закваски використовують для її оновлення, а решту — для приготування тіста. При роботі підприємства в три зміни КМКЗ оновлюють один раз за зміну. При двозмінній роботі — двічі на добу. В першу і другу зміни відбирають на приготування тіста по рівній кількості закваски 2/3 частини (66%) від її маси. До 1/3 частини закваски, що лишилася, додають живильну суміш. Співвідношення закваски і живильної суміші 1:2. Температура КМКЗ 32-36 °С.

При однозмінній роботі підприємства КМКЗ освіжають один раз на добу. Для приготування тіста використовують 3/4 частини готової закваски, а решту (1/4частини) використовують для приготування нової закваски. Співвідношення закваски і живильної суміші 1:3.

При незапланованих перервах у роботі підприємства КМКЗ можна не оновлювати до 24 год. Якщо ж планується перерва в роботі більш, ніж на добу (у зв'язку з ремонтом чи з інших причин), тоді 15-20 кг КМКЗ зберігають у холодильній камері. Перед початком роботи до маси закваски додають живильну суміш у співвідношенні 1:4. Температура живильної суміші повинна бути 47-49 °С, щоб забезпечити температуру закваски 36-40 "С. Закваску зброджують до кислотності 14-18 град. Якість КМКЗ контролюють по швидкості кислотонакопичення і активності молочнокислих бактерій, яку визначають за зміною забарвлення метиленової сині чи янус-г рюн. У заквасці нормальної якості показник активності має бути 30-40 хв. Готовність КМКЗ визначають за кислотністю.

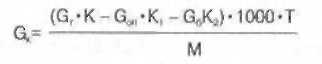
КМКЗ додають при приготуванні опари у кількості 4-5% до маси борошна в тісті. Одночасно з закваскою при замішуванні опари вносять дріжджі пресовані хлібопекарські. Опара дозріває 3-3,5 год, тісто бродить 60-90 хв, залежно від рецептури виробів.

Якщо тісто з пшеничного борошна першого сорту готують безопарним способом, закваску вносять у кількості 8-10% до маси борошна в тісті. Тісто дозріває 90-120 хв.

КМКЗ використовують у разі приготування тіста прискореним способом. її додають при замішуванні тіста разом зі збільшеною проти норми, передбаченої рецептурою, на 0,5-1% кількістю пресованих дріжджів.

Окрім мезофільних заквасок для підкислення напівфабрикатів використовують харчові органічні кислоти, молочну сироватку, спілу опару чи тісто.

Потрібну кількість кислоти (GK, кг) визначають за формулою:



де G, — маса тіста, кг (визначається розрахунковим шляхом за рецептурою); К — задана кислотність тіста, град; G„n — маса опари чи закваски, кг; К, — кінцева кислотність опари або закваски, град; Gf, — маса борошна, що пішло на замішування тіста, кг; К2 — кислотність борошна, град; Т — титр кислоти, г/см3 (молочної — 0,09, лимонної — 0,07, оцтової — 0,06); М - вихідна концентрація кислоти за якісним посвідченням або за етикеткою на упаковці,%.

Необхідну для підкислення тіста кількість сироватки (G,M„) визначають за формулою:



де К„„0 — кислотність сироватки, град або 0,1 Т.

Для підвищення кислотності на 1 град на 1 кг напівфабрикату необхідно внести розчин, що містить одну з органічних кислот: лимонну — 0,70-0,75, яблучну — 0,6-0,7, молочну (40% концентрації) — 0,06-0,07 г.

Пропіоновокисла закваска готується на пропіоновокислих бактеріях штаму ВКМ-103. Живильним середовищем для ЇЇ приготування є борошняна заварка. Пропіоновокислі бактерії накопичують у живильному середовищі пропіонову і мурашину кислоти, які є ефективними інгібіторами розвитку спорових бактерій і пліснявих грибів. Поряд з цим у заквасці накопичується вітамін В,2. Кислотність цієї закваски 12-16 град. Пропіоновокисла закваска застосовується з метою попередження розвитку картопляної хвороби хліба, пліснявіння.

Ацидофільна закваска містить культуру бактерій L. Acidophilus-146 (ацидофільна паличка) і дріжджі штаму Рязанські-17, адаптовані до підвищених температур (40-45 °С). Вона має здатність до пригнічування розвитку спорових бактерій і плісеней. Готується на оцукреній борошняній заварці. Кислотність ацидофільної закваски 9-10 град, підйомна сила 15-18 хв. її рекомендується застосовувати при виготовленні виробів із підвищеним вмістом цукру і жиру. При її внесенні в тісто покращуються структурно-механічні властивості м'якушки виробів.

Комплексна закваска містить штами пропіоновокислих і молочнокислих бактерій та дріжджів, має здатність пригнічувати розвиток плісеней і спорових бактерій. Готується комплексна закваска на оцукреній борошняній заварці. Має кислотність 10—12 град, підйомну силу 10-20 хв.

1.4 Приготування тіста на густих опарах

Спосіб приготування тіста на густих опарах універсальний, він надає технологічному процесу певної гнучкості та забезпечує високу якість всіх видів хліба, булочних і здобних виробів.

Опарний спосіб складається з двох технологічних операцій — операції приготування опари; операції приготування на ній тіста. Опару готують із частини всього борошна, води і дріжджів. До вибродженої опари додають решту борошна, воду, сіль, іншу сировину і замішують тісто.

При опарному способі витрати дріжджів становлять: пресованих — 0,5-1,0%, рідких дріжджів або дріжджової закваски — 20-25% до маси борошна у хлібному тісті та 1,5-3,0% пресованих дріжджів у разі приготування булочних і здобних виробів. Як правило, сіль і цукор в опару не вносять тому, що вони пригнічують життєдіяльність дріжджів. Але при переробці борошна зі слабкою клейковиною, підвищеною автолітичною активністю рекомендується вносити в опару біля 0,25% солі для зниження активності ферментів і укріплення клейковини.

Метою приготування опари є адаптація дріжджів до життєдіяльності в анаеробних умовах борошняного середовища, активація їх і розмноження; гідратація і ферментативний гідроліз біополімерів борошна; накопичення кислот, водорозчинних і ароматичних сполук.

З метою створення сприятливих умов для життєдіяльності мікрофлори опару готують рідшої консистенції, ніж тісто.

У промисловості поширені порційний і безперервний способи приготування тіста на густих опарах.

Розпізнають традиційні густі опари, які готують із 40-55% всього борошна, і великі густі опари, на приготування яких витрачають 60-70% всього борошна.

Густі опари готують вологістю 45-48% при порційному способі замішування у діжах і 41 -45% — при безперервному приготуванні у тістоприготувальних агрегатах. Нижча вологість опари, приготовленої в агрегатах, пов'язана з необхідністю її транспортування по тістопроводах. Для булочних і здобних виробів опара має меншу вологість (43-46%), ніж для хліба, у зв'язку з нижчою нормою вологості цих виробів.



Рис. 6.3. Схема приготування тіста з пшеничного борошна першого сорту на великій густій опарі

Вологість опари обирають також залежно від сорту борошна, його хлібопекарських властивостей, рецептури виробів. При переробці слабкого за силою борошна вологість опари знижують; якщо борошно сильне або містить коротко-рвану клейковину, опару готують рідшої консистенції для покращання набухання і пептизації білків.

Початкова температура бродіння опари (28 ±2 °С) є нижчою, ніж температура бродіння тіста (ЗО ±2 °С). Це пов'язане з тим, що в опарі мають бути оптимальні умови для розмноження дріжджових клітин, а в тісті — для їх високої бродильної активності. Але залежно від якості борошна, кліматичних умов температура може коливатись від 25 до 32 °С. Так, при переробці слабкого борошна початкову температуру бродіння опари зменшують на 2-3 °С проти норми для зниження активності ферментативних процесів.

Тривалість бродіння опари 3,5-4,5 год, залежно від вмісту в ній борошна, його сорту, якості, кількості та активності дріжджів, вологості, температури. Опара з борошна вищого виходу дозріває швидше, ніж низького. Це обумовлюється значно більшим вмістом у борошні високих виходів поживних речовин для бродильної мікрофлори.

На кінець бродіння об'єм опари збільшується в 1,5-2 рази, після чого вона починає опадати. Початок опадання опари є ознакою її готовності. На виробництві готовність опари визначають за титрованою кислотністю, збільшенням об'єму, пружністю. Кислотність спілої опари має бути: для густих опар із пшеничного борошна вищого сорту 2,5-3,5, першого — 3-3,5, другого — 4-4,5, обойного — 6-7,5 град.

За необхідності підвищення кислотності опари її готують на рідких дріжджах, додають мезофільні закваски, спілу опару або тісто.

Традиційні опари готують за 40-55% борошна переважно порційним способом з вологістю 45-48% у діжах, застосовують також безперервний спосіб приготування в тістоприготувальних агрегатах. Тривалість бродіння традиційної опари 3-4,5 год, тіста, приготовленого на цій опарі, — 1,0-2,0 год.

При порційному приготуванні традиційну опару замішують у діжі тістомісильної машини типу А2-ХТБ або інших марок. У діжу дозують воду, дріжджову суспензію, потім засипають борошно. Опару місять 6-7 хв до одержання однорідної маси, після чого залишають дозрівати.

У діжу з вибродженою опарою вносять воду, сіль, додаткову сировину за рецептурою і місять тісто протягом 7-10 хв. Більш короткий заміс необхідний при переробленні слабкого, а триваліший — для сильного борошна.

Початкова температура тіста ЗО ± 2 °С. За 25-30 хв до кінця його дозрівання доцільно провести обминання протягом 1-2 хв. Тісто із борошна зі слабкою клейковиною, а також борошна другого сорту і обойного не обминають.

При виробництві здобних виробів під час операції обминання в тісто вносять цукор і жир, тобто проводять виздобу тіста.

Приготування тіста на великих густих опарах передбачає вміст в опарі 60-70% всього борошна, інтенсивну обробку тіста при замішуванні, скорочення терміну бродіння тіста до 30-40 хв. Велику густу опару готують вологістю 43-45%. В умовах безперервного способу приготування опар вологість їх — 41-43%. Тривалість бродіння опар 3,5-4,5 год. Температура — 26-28 °С. Цей спосіб застосовують як при порційному, так і при безперервному приготуванні тіста. За цим способом в опарі 2/3 всього борошна протягом 3,5-4,5 год піддається дії ферментів і мікроорганізмів, що обумовлює прискорення дозрівання тіста, накопичення ароматичних і смакових речовин.

При порційному способі приготування тіста на великій густій опарі опару і тісто замішують у тістомісильній машині періодичної дії А2-ХТБ або інших марок, тобто технологія подібна до приготування традиційної опари.

Для забезпечення інтенсивної обробки тіста термін його замішування подовжують до 15-20 хв, залежно від сорту борошна. Внаслідок глибокого зброджування в опарі більшої частини всього борошна, інтенсивної обробки тіста при подовженому замішуванні скорочується термін дозрівання тіста. Порційний спосіб приготування великої густої опари і тіста створює умови для легкого переходу з виробництва одного сорту борошна на інший.

Схема приготування тіста на великій густій опарі наведена на рис. 6.3.

При безперервному способі приготування тіста на великих густих опарах застосовують тістоприготувальні агрегати. У промисловості розповсюджені агрегати И8-ХАГ-6, Л4-ХАГ-13, И8-ХТА-12 та інші. До складу цих агрегатів входять тістомісильні машини безперервної дії для замішування опари і тіста, пристрої для транспортування опари і тіста, дозуючі пристрої, ємкості для бродіння опари і тіста. Так, в агрегаті И8-ХАГ-6 опара замішується у тістомісильній машині безперервної дії та лопатевим нагнітачем подається в одну із секцій шести-секційного бункера для бродіння ємкістю 6 м3. Бункер періодично обертається навколо вертикальної осі тому під завантаження надходить наступна секція бункера. Термін заповнення усіх секцій дорівнює періоду бродіння опари відповідно до встановленого технологічного режиму (4-4,5 год). Із секції, в якій опара вже вибродила, через отвір у днищі бункера вона надходить у шнековий насос і транспортується до тістомісильної машини для замішування тіста. Порожня секція подається під завантаження. Замішене тісто шнековим насосом подається на бродіння у бункер над тістоподільником. Цей агрегат розрахований

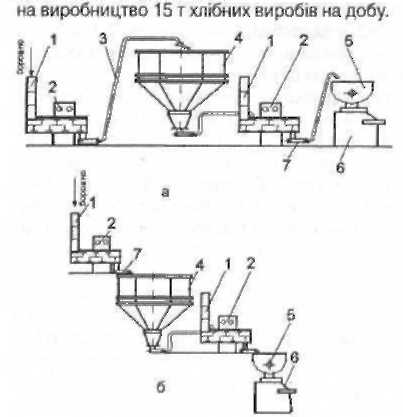


Рис.6.4. Апаратурні схеми приготування тіста на великій густій опарі в агрегаті И8-ХТА-12 (а - горизонтальна; б — вертикальна); 1 — тістомісильна машина, 2 — дозувальна станція, З — трубопровід, 4 — бункер для бродіння опари, 5 — ємкість для бродіння тіста, 6 - тістоподільник, 7 — нагнітач

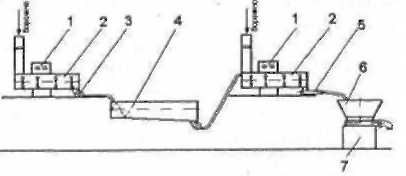


Рис.6.5. Апаратурна схема приготування тіста на густій опарі безперервним способом: 1 — дозувальна станція, 2 - тістомісильна машина, З — лопатевий нагнітач, 4 — коритоподібна ємкість для бродіння опари, 5 — шнек для інтенсивної обробки тіста, Є — ємкість для бродіння тіста, 7 — тістоподільник

Потужнішим є агрегат 148-ХТА-12 {рис. 6.4). Він розрахований на виробництво ЗО т хліба на добу. Від агрегату И8-ХАГ-6 він відрізняється в основному тим, що бродіння опари відбувається у стаціонарному бункері. Завантаження бункера опарою здійснюється через розподільний лоток, який періодично обертається і направляє замішену опару у відповідну секцію бункера. На цей лоток від тістомісильної машини опара подається лопатевим нагнітачем. Розвантаження секції з вибродженою опарою здійснюється через отвір у поворотному днищі бункера. Днище і розподільний лоток установлені на одному вертикальному валу і свіжезаміша-на опара подається у розвантажену секцію.

Із бункера виброджена опара за допомогою дозатора по трубопроводу направляється у тістомісильну машину для замішування тіста. Замішене тісто із машини лопатевим нагнітачем по тістопроводу транспортується в корито для бродіння, де воно виброджує 30-40 хв, а звідти — у лійку тістоподільної машини.

При бродінні опари у бункерах внаслідок зменшення витрат тепла в навколишнє середовище швидше підвищується її температура, а також інтенсивніше зростає кислотність, ніж при бродінні у діжах. Наростання кислотності становить приблизно 0,35-0,45 град/год. Це сприяє покращанню набухання та пептизації білків, прискорює ферментативні процеси.

Знижена вологість опари полегшує її транспортування шнековими насосами або іншими транспортними пристроями. Об'єм опари за час бродіння порівняно з початковим збільшується у 2-2,5 рази. Об'ємна маса при цьому змінюється з 0,95 до 0,4 кг/дм3.

Внаслідок інтенсивної механічної обробки тіста в результаті замішування і транспортування суттєво зменшується термін його бродіння і становить біля ЗО хв.

При горизонтальній схемі розміщення агрегатів у процесі замішування і транспортування напівфабрикатів температура опари підвищується на 5-8 °С. Це викликає погіршення фізичних властивостей напівфабрикатів. Для запобігання надмірного підвищення температури опари і тіста воду та рідкі компоненти охолоджують з тим, щоб початкова температура опари не перевищувала 23-27 °С.

В умовах вертикальної схеми компонування агрегатів для приготування тіста виключається нагнітання напівфабрикатів, що забезпечує мінімальне підвищення температури і оптимальні структурно-механічні властивості тіста. Але за цієї схеми оператору складніше обслуговувати тістомісильні машини.

На підприємствах для безперервного замішування опари і тіста поряд з машинами Х-26 використовують дискові тістомісильні машини А2-ХТТ. Для бродіння опари встановлюють коритоподібні ємкості, а для бродіння тіста — невеликі корита чи бункери над тістоподільниками (рис. 6.5). Така апаратурна схема запобігає перекисанню тіста, надмірному підвищенню його температури та забезпечує належну якість виробів.

Тісто, виготовлене на великій густій опарі, має високі фізичні властивості, стійке у розробці, при округленні й формуванні. Хліб має хороший смак і запах, добру розпущеність м'якушки.

Опарний спосіб приготування тіста гнучкий. При його застосуванні є можливість впливати на якість тіста шляхом регулювання вмісту борошна в опарі, її вологості, температури, терміну дозрівання. Цей спосіб незамінний при переробленні борошна із пророслого зерна, зерна, ушкодженого клопом-черепашкою, інших видів борошна з підвищеною автолітичною активністю, коли необхідно знизити активність ферментів шляхом підвищення кислотності напівфабрикатів і хліба.

1.5 Приготування тіста на рідких опарах

Цей спосіб базується на активізації життєдіяльності в рідкому живильному середовищі дріжджових клітин, ферментних систем борошна, глибокому набуханні його колоїдів.

Рідкі опари готують вологістю 65-75% із 25-30% всього борошна на рідких або пресованих дріжджах.

Рідкі опари застосовують переважно у виробництві хліба із пшеничного борошна II сорту і обойного, що готується на рідких дріжджах. Готують також рідкі опари із пшеничного борошна І сорту на пресованих дріжджах або на пресованих разом з рідкими дріжджами.

Для виробництва хліба високої якості необхідно, щоб якомога більша кількість борошна була зброджена у першій фазі. Максимально можливий вміст борошна у рідкій опарі при внесенні до неї всієї кількості води, передбаченої на приготування тіста. Тому бажано, щоб вологість опари була якомога нижчою. Так, при вологості опари 65% у ній міститься біля 40% всього борошна, а при вологості 75% — лише біля ЗО%. Оптимальною є вологість опари біля 70%. При зниженні вологості до 65% підвищується в'язкість опари, що утруднює її транспортування трубопроводами. При вищій вологості зменшується кількість збродженого борошна, що вноситься з опарою в тісто, а також погіршуються умови життєдіяльності дріжджів.

Витрати дріжджів при приготуванні рідких опар такі ж, як і при роботі на густих опарах.

Дріжджові клітини в рідких опарах мають кращу бродильну активність, ніж у густих, кращі умови для накопичення більшої кількості біомаси. Оптимальна температура дозрівання рідких опар 28-32 °С, тривалість бродіння 3,5-5 год, залежно від вологості опар, сорту борошна, виду та якості дріжджів, температури бродіння.

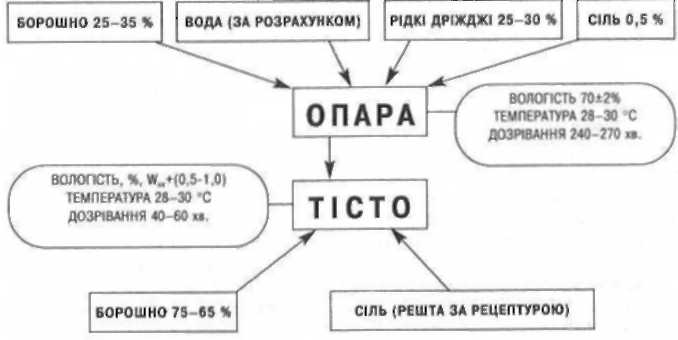


Рис. 6.6. Схема приготування тіста з борошна другого сорту на великій рідкій опарі

У разі приготування опари на суміші пресованих і рідких дріжджів останні вносять у кількості 10-15% до маси всього борошна для опар із борошна першого сорту і 15-20% — другого сорту, а пресовані — за рецептурою. Допускається зменшення кількості пресованих дріжджів на 30-50%. Такі опари дозрівають 3,5-4 год. Кислотність їх на 0,5-1,0 град вища, ніж опар, приготованих лише на пресованих дріжджах.

Для зниження в'язкості опар, зменшення піноутворення, стабілізації кислотності, в опару додають частину солі — 0,3-0,5% до маси борошна в тісті. Сіль у рідких опарах у меншій мірі пригнічує дріжджі, ніж у густих, бо концентрація солі в них у 1,5 рази нижча, ніж у густих опарах при однаковому дозуванні. У солоних опарах затримується протеоліз білкових речовин, покращується газоут-римуюча здатність тіста. Але додавати всю передбачену рецептурою сіль в опару недоцільно, бо при цьому сповільнюється процес вистоювання тістових заготовок. Оптимальна кількість солі, що додається в опару, становить 50% від усієї маси солі, передбаченої рецептурою.

Готовність опари визначають за її кислотністю і підйомною силою. Кінцева кислотність опар з пшеничного борошна першого сорту — 5-6, другого — 6-7, обойного — 8-9 град. Підйомна сила за спливанням кульки — 17-25 хв.

Розпізнають «великі» та «малі» рідкі опари. Великими називають опари, які готують з усієї кількості води, призначеної для замішування тіста, за виключенням води, необхідної для приготування розчинів сировини, що додається при замішуванні тіста. Це найбільш поширений варіант приготування опари.

Малі рідкі опари готують з частини води. З малими опарами в тісто вноситься значно менше збродженого борошна. Відомий спосіб, коли на малій опарі готують велику рідку опару, а на ній — тісто (Краснодарська схема).

Рідкі опари універсальні. На їх основі можна готувати різні вироби, змінюючи рецептуру під час замішування тіста, що сприяє раціональній організації праці в тістоприготувальному відділенні хлібозаводу. В рідких опарах значно активніше, ніж у густих, відбуваються біохімічні, мікробіологічні та колоїдні процеси, внаслідок чого в готовому тісті знаходиться більше водорозчинних білкових речовин, амінокислот і цукрів. Це забезпечує хороший об'єм, пористість і колір скоринки виробів.

При використанні рідких опар витрати на бродіння на 0,3-0,5% менші порівняно з витратами при приготуванні тіста на густих опарах.

Рідка опара добре зберігається при низьких температурах. При температурі 13 °С кислотність її за дві доби підвищується на 1,1 град, підйомна сила змінюється незначно, при 20-24 °С через добу кислотність підвищується на 2-3 град. При перерві в роботі на 8-48 год рідку опару необхідно охолодити до 10-15 °С, а перед замішуванням — підігріти. Охолодження і нагрівання здійснюють за допомогою змійовиків, установлених в ємкостях для бродіння опари.

Рідкі опари готують періодичним (порційним) або безперервним способами. У промисловості найбільш поширеним є періодичний спосіб приготування рідких опар. На окремих підприємствах застосовують і безперервний спосіб.

При періодичному способі для приготування рідких опар використовують машини ХЗ-2М-300. У машину дозують воду, пресовані чи рідкі дріжджі, сольовий розчин і борошно. Сировину перемішують до одержання сметаноподібної маси найчастіше вологістю 70 ± 2%. Із машини опару шестеренчастим насосом перекачують по черзі в ємкості для бродіння. Рекомендується використовувати стандартизовані ємкості, оснащені водяними сорочками для підігрівання або охолодження опари. Період завантаження цих ємкостей дорівнює періоду бродіння опари. Опару, що вибродила, повністю викачують із ємкості у напірний чан. Ємкість з-під опари миють і завантажують на бродіння наступну порцію опари. Із напірної ємкості опара через дозатор подається на замішування тіста.

При безперервному способі приготування опару замішують у безперервно діючих змішувачах, у більшості випадків нестандартної конструкції, подібних до тістомісильної машини X-12, подають у напірну ємкість, звідки опара безперервно надходить у ємкості для бродіння і безперервно відбирається на замішування тіста. На деяких підприємствах опара готується порційно, подається в напірну ємкість, а з неї — на зброджування безперервно-проточним способом. При цьому способі для зброджування опари використовують коритоподібні ємкості або ємкості циліндричної форми. Схема приготування тіста на великій рідкій опарі з використанням рідких дріжджів наведена на рис. 6.6.

У разі приготування тіста на великих рідких опарах, його замішують лише на рідкій опарі без додавання води (за винятком води, що міститься у розчинах солі та цукру). Рідка опара дозується за об'ємом черпаковими дозаторами чи дозаторами камерного типу.

При порційному способі приготування тіста в діжу тістомісильної машини дозується опара, решта борошна, частина сольового розчину, що залишилася, і

додаткова сировина, передбачена рецептурою. Для замішування тіста використовують машини А2-ХТБ, Т1-ХТ-2А та інші. Для забезпечення інтенсивного оброблення тіста термін замісу має бути 15-20 хв. Тісто, приготовлене на великій рідкій опарі порційним способом, дозріває 40-60 хв.

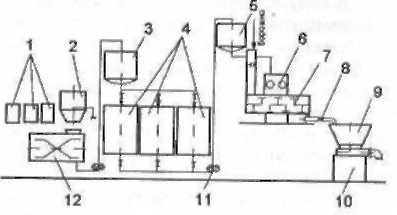


Рис.6.7. Апаратурна схема безперервного приготування пшеничного тіста на рідкій опарі, що готується періодично: 1 — дозатори рідких компонентів, 2 — автоборош-номір, З — напірна ємкість, 4 — ємкості для бродіння рідкої опари, 5 — збірник для рідкої опари, 6 - дозувальна станція, 7 — тістомісильна машина, 8 - шнек інтенсивної обробки тіста, 9 — ємкість для бродіння тіста, 10 — тістоподільник, 11 — шестеренчастий насос, 12 — змішувач для рідкої опари

При безперервному способі приготування тіста замішування його провадиться в тістомісильних машинах безперервної дії марок Х-26, И8-ХТА-12/1, А2-ХТТ або інших. Для додаткового оброблення на деяких заводах після тістомісильної машини ставлять шнек інтенсивної обробки з числом обертання 170-200 с ', яким тісто подається на бродіння у невелику ємкість над тісто-подільником або в коритоподібний агрегат, рис. 6.7.

Для забезпечення хорошого смаку і приємного аромату тісто має дозрівати протягом 40-60 хв.

Застосування великих рідких опар у комплексі з інтенсивною обробкою дозволяє скоротити термін дозрівання тіста, створити повністю безперервну схему всього технологічного процесу приготування хліба, завдяки своїй гнучкості створює можливість організації тістоприготування в одну або дві зміни.

У промисловості впроваджено кілька схем приготування тіста на рідких опарах. Найвідоміші Донецька, Луганська, Краснодарська та схема, розроблена ВНДІХП.

Донецька схема передбачає приготування великої рідкої опари вологістю 72-74% із ЗО% всього борошна і 30-35% до маси борошна у тісті рідких дріжджів. Опара готується порційним способом. В опару вноситься ЗО...35% солі, передбаченої рецептурою. Дозріває вона 3-5 год. На замішування тіста подається опара, решта борошна (70%) і солі (70-50%). Тісто замішують у машині безперервної дії з додатковим обробленням шнеком. Початкова температура тіста 30-33 °С. Тісто дозріває 20-30 хв і подається на оброблення.

Схема ВНДІХП. За цією схемою (рис. 6.8) рідку опару готують вологістю 65% безперервним способом у змішувальній машині. Виброджує опара в безперервно діючому бродильному апараті. Виброджена опара насосом подається у збірну ємкість опари, з якої в необхідній кількості надходить у тістомісильну машину безперервної дії.

Луганська схема безперервно-проточного приготування рідкої опари. За цією схемою [рис. 6.9) для приготування опари вода, рідкі дріжджі, сольовий розчин, борошно дозують в машину ХЗ-2М-300. Опару замішують 6 хв і насосом перекачують у напірну ємкість, з якої вона безперервно надходить через копір-шайби і трубу діаметром 100 мм у нижню частину ємкості для бродіння. Копір-шайбами регулюють величину притоку опари. Опара з нижньої частини ємкості поступово піднімається вгору, зброджуючись дріжджами. Виброджена опара безперервно відбирається із кожної ємкості через патрубки з копіршайбами, що встановлені на рівні 2/3 висоти віддни-ща чанів, і подається у збірник,

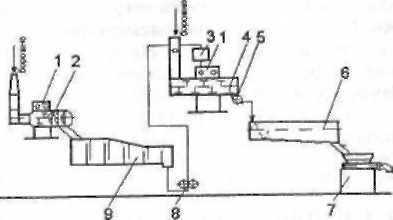


Рис. 6.8. Апаратурна схема безперервного приготування рідкої опари і тіста: 1 — дозувальна станція, 2 — тарілчастий змішувач, З — напірна ємкість, 4 — тістомісильна машина, 5 — лопатевий нагнітач, 6 - ємкість для бродіння тіста, 7 — тістоподільник, 8 - шестеренчастий насос, 9 - агрегат для безперевного зброджування рідкої опари

З якого через дозатор направляється в тістомісильну машину. Вологість опари 70%, початкова температура 28-30 °С, витрати рідких дріжджів ЗО% до маси борошна, термін бродіння опари з борошна II сорту — 3,5-4 год, кислотність — 6,5-7 град, підйомна сила за методом спливання кульки — 23-25 хв.

Тісто готують без заливання води при змішуванні.

Ця схема не знайшла поширення у промисловості через низьку гнучкість при скороченні виробництва і швидку забрудненість сторонньою мікрофлорою у зв'язку з трудністю санітарної обробки ємкостей.

Краснодарська схема. За цією схемою на солоних рідких дріжджах (12-15% до маси борошна в тісті) готують малу опару (дріжджову закваску) з 3-4% всього борошна, передбаченого на замішування тіста, води і розчину солі. Мала опара бродить

1. год. На цій опарі готують велику рідку опару. Для цього в малу опару вносять воду, борошно (22% загальної кількості), сіль і перемішують. Вологість опари 71-74%, термін бродіння 4-4,5 год. На вибродженій опарі в установці ХТУД замішують тісто без заливання води. До складу цієї установки входить тістомісильна машина Х-12 і шнек додаткової обробки тіста. Характерною особливістю цієї схеми є додавання частини солі у всі напівфабрикати, починаючи із заварки для приготування рідких дріжджів, пропорційно вмісту в них борошна, окрім тіста. З опарою в тісто вноситься 25% борошна. Ця схема, зважаючи на її багатофазність, не знайшла широкого впровадження у виробництво.

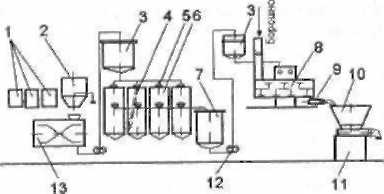


Рис. 6.9. Апаратурна схема безперервного приготування пшеничного тіста на опарі, що готується безперевно: 1 — дозатори рідких компонентів, 2 — автоборошномір. З — напірна ємкість, 4 — патрубок, 5 — копіршайба, 6 — ємкість для бродіння опари, 7 — збірна ємкість, 8 — тістомісильна машина, 9 — шнековий насос, 10 — ємкість для бродіння тіста, 11 — тістоподільник, 12 - шестеренчастий насос, 13 — змішувач для рідкої опари

Застосування опар зниженої вологості. ВНІДХП розроблена технологія

приготування тіста на рідкій опарі, що має вологість 58-62%. її готують із 40-50% всього борошна в машинах типу ХЗ-2М-300. Така опара виброджує 3-4 год при температурі ЗО і 2 °С в окремих ємкостях з мішалками. Для зниження в'язкості опари після виброджування до неї додають 25-30% всієї солі, передбаченої рецептурою.

Для транспортування опари зі зниженою вологістю використовують насоси ротаційного типу або гвинтові. Діаметр трубопроводів збільшують до 100 мм. Тісто, приготовлене на такій рідкій опарі, дозріває 40-60 хв.

1.6 Приготування тіста на диспергованій фазі

Технологія приготування тіста на диспергованій фазі вперше була розроблена і впроваджена в 70-х роках минулого сторіччя на Валгаському хлібозаводі Естонії. Ця схема рекомендується для виробництва булочних і здобних виробів, до рецептури яких входять цукор, жир, молочні продукти.

Спосіб приготування тіста на диспергованій фазі базується на підвищенні газоутворювальної здатності тіста під дією цукру, що входить до рецептури, та збільшенні дозування дріжджів. Вміст жиру сприяє підвищенню газоутворювальної здатності тіста. Тісто готується із застосуванням інтенсивної механічної обробки.

Молочні продукти в сукупності з цукром і жиром забезпечують приємний смак і аромат виробів.

Дисперговану фазу готують вологістю 60-65% із ЗО% всього борошна, цукру, жиру, 3-5% дріжджів, молочних продуктів у емульсаторі з частотою обертання робочого органу 1500-2000 хв' протягом 3-5 хв або в установці з пропелерною мішалкою (п = 1450 хв') і насосом, що перекачує масу «на себе» протягом 5-8 хв. Сіль добавляють при замішуванні тіста, але частково вона може бути внесена і при виготовленні диспергованої фази. Отриману масу перекачують насосом у збірну ємкість, де вона бродить 30-40 хв.

Посилена механічна обробка інгредієнтів в емульсаторі або мішалці забезпечує підвищену дезагрегацію білкових молекул, покращання їх гідратації, обумовлює активізацію ферментативного гідролізу крохмалю. Поряд з цим відбувається подрібнення конгломератів дріжджових клітин, що активізує їх життєдіяльність, утворення жирової емульсії. Тобто у диспергованій фазі створюються умови, які сприяють інтенсифікації визрівання тіста.

Апаратурна схема приготування тіста на рідкій диспергованій фазі наведена на рис. 6.10.

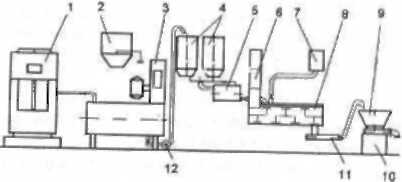


Рис. 6.10. Апаратурна схема приготування тіста на рідкій диспергованій фазі (РДФ): 1 - дозувальна станція, 2 - автоборошномір, 3 - диспергатор, 4 - ємкості для РДФ, 5 - дозатор РДФ, 6 - дозатор борошна, 7 — дозатор розчину солі. 8 - тістомісильна машина, 9 - бункер для тіста. 10 - тістоподільник, 11 —шнек, 12-насос

Тісто замішують у швидкісній тістомісильні машині періодичної дії або в машині безперервної дії з шнеком для інтенсивної обробки, в яку дозують решту борошна, розчин солі, рідку дисперговану фазу. Виброджує воно в діжах або ємкостях над тістоподільником протягом 40-60 хв.

Якщо тісто замішують у тістомісильній машині періодичної дії, період замісу складає 15-20 хв, бродіння — 50-60 хв. Весь процес приготування тіста на булочні вироби за цим способом триває 100-130 хв.

1.7 Приготування тіста однофазними способом

До однофазних способів приготування відносять традиційний безопарний і прискорені способи приготування тіста. При прискорених способах внаслідок застосування різних технологічних заходів і добавок термін дозрівання тіста скорочується до 30-60 хв.

Безопарний спосіб. При безопарному способі тісто готують із всієї сировини, що передбачена рецептурою, в одну стадію. За цим способом витрати пресованих дріжджів на розпушення тіста становлять 2,0-3,0, а рідких 35-40% від маси борошна в тісті залежно від сорту борошна, рецептури виробів. Тривалість бродіння тіста становить 2,5-3 год при температурі 28-32 °С. Такі великі витрати дріжджів пов'язані з неоптимальними умовами у безопарному тісті для їх життєдіяльності: густе середовище, у якому міститься сіль, а при виробництві цим способом булочних і здобних виробів присутні також значна кількість цукру і жиру.

У процесі бродіння тіста передбачається два послідовних обминання (перемішування) — через 60 і 120 хв після замішування. Вологість тіста має бути на 0,5-1,0% (залежно від сорту борошна) більша вологості хліба, передбаченої стандартом. Кінцева кислотність — не більша кислотності готових виробів за стандартом + 0,5 град.

Безопарне тісто можна готувати порційно або безперервним способом. Порційний спосіб рекомендується для виробництва булочних і здобних виробів, безперервний — для виробництва булочних виробів.

При порційному способі тісто готують у тістомісильних машинах з підкатни-ми діжами типу А2-ХТБ, або зі стаціонарними діжами — РЗ-ХТИ-3 з інтенсивною механічною обробкою тіста протягом 2-3 хв і в машинах інших марок. Якщо тісто замішують у підкатній діжі, то в ній воно і виброджує. У випадку, коли тісто замішують у машині зі стаціонарною діжею, для дозрівання його перевантажують у підкатну діжу або на транспортер, під час перебування на якому тісто виброджує.

При порційному безопарному способі приготування тіста у діжу дозують необхідну за розрахунком кількість води, дріжджі, попередньо розведені у 3-4-кратній кількості води з температурою 32-35 °С, або рідкі дріжджі, розчин солі, додаткову сировину і після цього вносять борошно. Внесену в діжу сировину змішують до утворення тіста, однорідного по всій масі. Початкова температура тіста — ЗО ± 2 °С. Схема приготування тіста безопарним способом наведена нарис. 6.11.

Замішене тісто дозріває 2,5-3 год. Якщо у процесі його бродіння передбачене обминання, тоді останнє роблять за 25-30 хв до кінця бродіння. При переробленні слабкого борошна тісто не обминають або обминають один раз. Для цього діжу з тістом подають до тістомісильної машини, де його перемішують 1-2 хв.

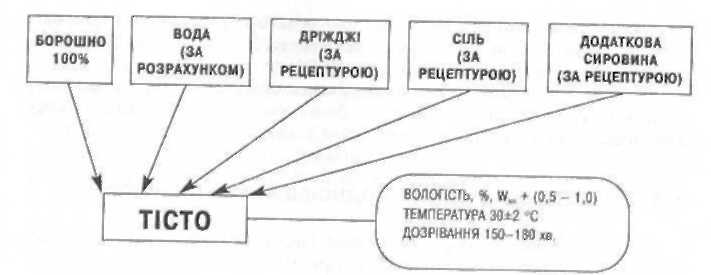


Рис. 6.11. Схема приготування тіста з пшеничного борошна безопарним способом

При обминанні тіста з нього частково видаляється диоксид вуглецю, інші продукти бродіння, покращуються умови життєдіяльності дріжджів внаслідок того, що дріжджова клітина переміщається у масі тіста із зони з продуктами власної життєдіяльності в інші ділянки тіста. У нових умовах підвищується бродильна активність дріжджів. Обминання покращує клейковинний каркас тіста, його пружність і еластичність, що сприяє рівномірному розподілу nop по всій масі тіста. Обминання конче необхідне при переробці сильного борошна, а також борошна з короткорваною клейковиною.

Якщо за рецептурою у виробах міститься велика кількість цукру, жиру, то вносити їх повністю при замішуванні тіста недоцільно. Великий вміст цукру і жиру в тісті пригнічує життєдіяльність його мікрофлори. Тому їх добавляють частково або повністю у вигляді виздоби при першому обминанні тіста. Під виздобою розуміють внесення в тісто цукру і жиру під час операції обминання.

У разі приготування тіста в машинах зі стаціонарними діжами операції обминання і виздоби стають проблематичними.

Готовність тіста визначають за об'ємом, який має збільшитись у 1,5 рази, за кислотністю, що має бути на 0,5 град вищою за передбачену стандартом для хліба.

При безперервному способі приготування тісто замішують у машині безперервної дії А2-ХТТ, Х-26, И8-ХТА-12/1 або інших марок. Всі види сировини на замішування подаються одночасно.

Для дозрівання тіста застосовують бункери для бродіння тіста різних систем, корита тістомісильного агрегату ХТР або нестандартні ємкості.

Для поглиблення механічної обробки тіста після тістомісильної машини на деяких підприємствах встановлюють шнеки інтенсивної обробки.

У разі застосування бункерів для бродіння замішане тісто із тістомісильної машини нагнітачем тіста по тістопроводу подається в одну із секцій бункера для бродіння. Завантаження секцій бункера здійснюється послідовно. На момент готовності тіста у першій секції остання вивантажується і надходить під завантаження нової порції тіста. Виброджене тісто нагнітачем подається у лійку тісто-подільної машини.

У разі використання для бродіння тіста коритоподібних ємкостей замішане тісто надходить у ємкість, встановлену під кутом 2-3 (до горизонту. Завдяки цьому тісто, що в ній міститься, вільно тече до вихідного отвору в кориті, розташованому над лійкою тістоподільника. Тісто дозріває 3,0-3,5 год при температурі 27-29 °С.

Кінцева кислотність тіста регулюється терміном бродіння, температурою тіста і дозою дріжджів.

При використанні для бродіння коритоподібного агрегату виникають труднощі при переході з одного виду виробів на інший. Перехід можна здійснити лише після повного вивантаження і зачищення апарату. Ці обставини затримують широке впровадження таких апаратів для бродіння на підприємствах.

На деяких підприємствах вдало експлуатуються ланцюгові конвеєри з ємкостями для бродіння тіста. Конвеєр виконаний по типу шафи для остаточного вистоювання тіста. На ланцюгу конвеєра шарнірно підвішені ємкості для бродіння тіста. Це виготовлені з нержавіючої сталі горизонтально розташовані циліндри, зрізані у верхній частині, рис. 6.12.

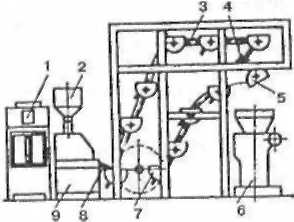


Рис. 6.12. Схема агрегату з машиною РЗ-ХТИ і ланцюговим конвеєром для бродіння: 1,2 — дозатори відповідно рідких компонентів і борошна. З — ланцюговий конвеєр для бродіння, 4 — пристрій для перекидання ємкості, 5,7 — ємкості для бродіння тіста. 6,9 - відповідно тісто-подільна і тістомісильна машина, 8 - лоток

Тісто з машини РЗ-ХТИ через лоток вивантажується в ємкість для бродіння. Конвеєр в цей час зупинений. Емкість з вибродженим тістом з допомогою спеціального пристрою перевертається над лійкою тістоподільника.

Застосування конвеєра для бродіння тіста дозволяє механізувати процес його приготування, вилучити з обладнання підкатні діжі, звільнити виробничі площі, полегшити перехід на випуск виробів іншого сорту.

За іншою апаратурною схемою машина РЗ-ХТИ скомпонована з кільцевим конвеєром і діжами (рис. 6.13). Конвеєр — це жорстке кільце, на якому розташовані діжі ємкістю 330 л. Він приводиться в рух електроприводами. Замішане тісто вивантажується в порожню діжу конвеєра. Він повертається на певний кут, і під завантаження надходить звільнена від тіста діжа. Тісто виброджує в процесі обертання кільцевого конвеєра.

Практично безопарне тісто при бродінні повільно набирає кислотність. Внаслідок недостатньої інтенсивності та глибини біохімічних, мікробіологічних, колоїдних процесів у ньому накопичується мало ароматичних і смакових речовин. Тому вироби мають прісний смак і слабо виражений аромат.

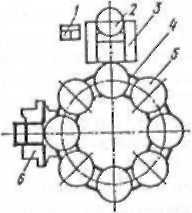


Рис. 6.13. Схема агрегату з машиною РЗ-ХТИ і кільцевим діжевим конвеєром: 1,2 - дозатори відповідно рідких компонентів і борошна, 3 —тістомісильна машина, 4 — кільцевий конвеєр, 5 — діжа, 6 - діжеперекидач

Для інтенсифікації процесів бродіння дріжджі іноді попередньо активують за скороченим способом активації. Для цього готують борошняну суспензію із 10% борошна і води, що передбачені на замішування тіста, у співвідношенні 1:1,5, при наявності у рецептурі цукру 0,5% його додають у суспензію, вносять дріжджі. Термін активації — 40-50 хв при 32-34 °С.

З метою інтенсифікації процесів дозрівання тіста, що готується безопарним способом, доцільно застосовувати такі технологічні заходи: збільшувати кількість дріжджів на заміс тіста; проводити активацію дріжджів; використовувати пресовані дріжджі разом з рідкими дріжджами (1,5-2 пресованих і 10-20% рідких); добавляти при замішуванні мезофільні пшеничні закваски (8-10% до маси борошна), вносити органічні кислоти, добавляти частину тіста попереднього приготування, застосовувати молочну сироватку; застосовувати інтенсивний або подовжений заміс тіста; підвищувати початкову температуру бродіння тіста на 2-3 °С.

При застосуванні цих заходів тривалість дозрівання тіста скорочується на ЗО хв.

Безопарний спосіб приготування тіста рекомендується застосовувати при виробництві булочних і здобних виробів із пшеничного борошна вищого та першого сорту, які мають порівняно з хлібом нижчу кислотність, а запах і смакові якості цих виробів забезпечуються наявністю в них цукру і жиру.

1.8 Однофазні прискорені способи приготування тіста

В основі прискорених способів приготування тіста лежать заходи, спрямовані на інтенсифікацію біохімічних, мікробіологічних і колоїдних процесів, які обумовлюють дозрівання тіста. З цією метою використовують різні добавки, що обумовлюють форсування мікробіологічних, колоїдних і біохімічних процесів у тісті, передбачають збільшення дозування пресованих дріжджів, застосування активних пресованих або сушених дріжджів, інтенсивне замішування, підвищення температури бродіння до 33-35 °С.

Як добавки, що інтенсифікують процеси дозрівання тіста, використовують ферментні препарати, аскорбінову кислоту, органічні кислоти, молочну сироватку або комплексні поліпшувачі. Для підкислення тіста в нього додають мезофільні пшеничні закваски. З мстою забезпечення інтенсивної обробки тіста використовують тістомісильні машини РЗ-ХТИ або іноземних марок з інтенсивним замішуванням. На машинах типу А2-ХТБ процес замішування подовжують до 20-25 хв.

Прискорений спосіб з використанням концентрованої молочнокислої закваски (КМКЗ) передбачає збільшення витрат пресованих дріжджів на 0,5-1,0% у порівнянні з рецептурою, внесення при замішуванні тіста 3-5% КМКЗ до маси борошна. Тісто замішують у тістомісильній машині РЗ-ХТИ в інтенсивному режимі протягом 3-4 хв. Температура бродіння тіста 32-35 °С.

При переробленні борошна зі слабкою клейковиною, а також при наявності в тісті цукру і жиру, інтенсивність обробки знижують і на 0,5-1,0 хв скорочують термін замішування. Тісто дозріває 60-90 хв.

На деяких підприємствах замість КМКЗ додають молочну сироватку з кислотністю 130-150 °Т у кількості 10-20% до маси борошна.

Замішане в машині тісто вивантажують для бродіння в діжі. Виброджене тісто подають у тістоподільник з допомогою діжеперекидача. Застосовується також варіант, коли бродіння тіста відбувається на конвеєрі, який подає його від місильної машини до тістоподільника.

Прискорений спосіб, розроблений ВНДІХП. передбачає інтенсивний заміс тіста в машині типу РЗ-ХТИ або подовжений до 25-30 хв — у машині типу А2-ХТБ, внесення при замішуванні 3% дріжджів, 0,001-0,004% цистеїну і 0.01-0,006% аскорбінової кислоти до маси борошна. Початкова температура тіста підвищується до 33-35 "С. Цистеїн сприяє активізації протеолітичних процесів, аскорбінова кислота — інтенсифікації процесу бродіння. У комплексі з підвищеним вмістом пресованих дріжджів і високою температурою бродіння забезпечується дозрівання тіста за 30-40 хв.

Приготування тіста з доданням органічних кислот рекомендується застосовувати у виробництві булочних виробів. У тісто додають кислоти: аскорбінову — 0,005, лимонну — 0,09, оцтову — 0,005 кг на 100 кг пшеничного борошна вищого сорту. Тісто замішують протягом 25 хв. Температура тіста — 33-35 'С. За цією технологією булочні вироби готують за 2,5 год. Органічні кислоти доцільно замінювати молочною сироваткою.

Прискорений спосіб із застосуванням сироватки такий: при замішуванні тіста додають молочну сироватку в кількості 15% до маси борошна, 0,3% модифікованого крохмалю і 0,002% ферментного препарату амілоризин ПІ0Х. Кількість дріжджів за рецептурою збільшують на 1%. Тісто замішують у місильній машині типу А2-ХТБ протягом ЗО хв. Температура тіста 34 °С. тривалість дозрівання — 60 хв.

Прискорений спосіб з активацією дріжджів ітередбачає приготування тіста на попередньо активованій фазі, у склад якої входять 10% борошна, 4% дріжджів і вода. Вологість її 70-75%. Вона дозріває протягом 1 год при 32 °С. При замішуванні тіста додають решту борошна і сировину за рецептурою, проводять інтенсивну обробку тіста. Тривалість бродіння тіста ЗО хв.

За іншим прискореним способом сировину за рецептурою замішують протягом 20 хв у місильній машині типу А2-ХТБ або машині інтенсивної дії типу РЗ-ХТИ — 3-4 хв.

Для прискорення дозрівання тіста дріжджі попередньо активують 15 хв у розчині незначної кількості цукру, передбаченого рецептурою. Воду частково замінюють молочною сироваткою або вносять органічні кислоти. Тривалість бродіння тіста 90 хв.

Холодна (або інтенсивна) технологія приготування тіста передбачає оптимальну механічну обробку тіста, підвищення дози дріжджів до 4-5%, використання сушених інстантних або активних дріжджів. Також застосовують поліпшувачі 8 дозах згідно рекомендацій фірм-виробників.

Тісто замішують з температурою 24-25 С, при замішуванні додають 0,006-0.01% аскорбінової кислоти. Замішане тісто після 20-25 хв бродіння ділять на шматки, проводять попереднє вистоювання протягом 10-15 хв, потім — формування тістових заготовок, остаточно вистоювання протягом 90-120 хв при 38-40;С. Тривалість вистоювання при цьому способі порівняно з іншими збільшується на 30-50%. Розпушення і формування структури тістових заготовок відбувається під час вистоювання і в перші хвилини випікання. При застосуванні цього способу затрати на бродіння знижуються на 0,7%.

Лінія по виготовленню виробів за інтенсивною технологією включає тістомісильну машину інтенсивної дії, ємкість для короткочасного бродіння тіста, діжеперекидач. тістоподільник з приймальним бункером, округлювальну машину, шафу попереднього вистоювання, формувальну машину, конвеєрну шафу для остаточного вистоювання, хлібопекарську піч.

Прискорений спосіб приготування тіста з використанням сушених дріжджів і поліпшувачів. Цей спосіб застосовують на багатьох пекарнях України. Тісто замішують на активних або інстантних сушених дріжджах. Інстантні дріжджі вносять у кількості 2% до маси борошна в сухому стані, активні сушені дріжджі розводять водою у співвідношенні 1:4-5. Дозують у кількості 3% до маси борошна. Іноді проводять короткочасну активацію цих дріжджів у борошняній підсолодженій суспензії.

При замішуванні тіста додають поліпшувачі у дозах згідно рекомендацій по їх використанню. До складу поліпшувачів здебільшого входять: амілолітичні ферментні препарати, аскорбінова кислота, поверхнево-активні речовини, іноді солод, соєве борошно, цукор, модифікований крохмаль тощо.

Тісто після замішування дозріває 20-25 хв і подається на поділ, подальше оброблення, вистоювання і випікання. Вистоювання у цьому випадку триває біля 90 хв.

Прискорений спосіб приготування тіста для хлібних виробів з добавкою соєвого борошна передбачає, окрім внесення 5% соєвого борошна, збільшене до 2,0% дозування активних хлібопекарських дріжджів, а також 0,5% жиру до маси борошна. За цим способом всі компоненти рецептури замішують протягом 10 хв. Виготовлене тісто вигримують 30 хв при температурі 37 °С, ділять на порційні шматки, з яких формують тістові заготовки. Тривалість вистоювання тістових заготовок — ЗО хв при температурі 37 "С.

Прискорений спосіб приготування тіста із застосуванням поліпшувача Ново-екстра. Поліпшувач вносять при замішуванні тіста в діжу разом з борошном у кількості 0,2-0,3% до маси борошна. Тісто замішують на тихохідних машинах 15-18 хв, при інтенсивному замісі 5-7 хв, при двоступеневому замішуванні — 3-4 хв на першій швидкості і 4-5 хв на другій. Температура тіста має бути 27-29 °С.

Треба брати до уваги, що при замішуванні тіста у тихохідних машинах температура його підвищується на 2-3, у швидкісних машинах — на 4-6, у двош-видкісних — на 3-5 °С. Тому температура води, використовуваної на швидкісне замішування, має бути 24-28 °С, залежно від пори року.

Однофазні способи заслуговують на увагу, зважаючи на короткий технологічний цикл приготування тіста, порівняно низькі затрати сухих речовин на бродіння. Але вони не гнучкі, не піддаються коректуванню вмісту складових тіста, його вологості, температури. Недоліком є також великі витрати дріжджів, недостатньо виражений смак та аромат хлібних і булочних виробів, виготовлених цим способом, швидке їх черствіння, поява майже одразу після охолодження крихкості м'якушки виробів.

При застосуванні прискорених технологій дефекти хлібних виробів, що трапляються найчастіше, обумовлені такими причинами:

недостатні тривалість бродіння тіста або термін вистоювання тістових заготовок, понижені температура і відносна вологість у камері остаточного вистоювання викликають бокові підриви біля основи і на поверхні скоринки виробів;

підвищена температура води для замішування тіста, зменшене дозування солі, підвищена вологість тіста, недостатнє фізичне оброблення його при формуванні, підвищена температура в камері остаточного вистоювання, надмірна тривалість вистоювання тістових заготовок можуть бути причиною увігнутої або плоскої скоринки формового хліба, розпливчатої форми подових виробів;

понижена вологість тіста дає хліб малого об'єму, стиснутий, з крихкуватою сухою м'якушкою;

порушення режиму замішування тіста викликає нерівномірне забарвлення скоринки і неоднорідну м'якушку з наявністю слідів непромісу;

недостатня інтенсивність замішування або тривалість бродіння тіста є причиною малого об'єму виробів, червонуватого відтінку скоринки, липкуватої м'якушки, нерівномірної, щільної пористості, підривів верхньої скоринки;

надмірна інтенсивність замішування або тривалість бродіння тіста дають хліб розпливчатої форми, бліду, з сивим відтінком скоринку, кислий різкий запах готового хліба, тріщини на поверхні скоринки виробів.

1.9 Нетрадиційні способи приготування тіста

Останнім часом з метою збагачення хлібних виробів біологічно активними складовими зернових продуктів розроблені технології виготовлення хлібних виробів з полікомпонентних борошняних сумішей, екструдованих зернових продуктів або з цілого зерна.

Приготування тіста на сухих сумішах. Сухі суміші — це композиційні борошняні суміші, до складу яких входить у різних комбінаціях і різних співвідношеннях борошно пшеничне, житнє, круп'яне борошно з гречки, ячменю, вівса чи інших культур. Здебільшого це екструдоване борошно. Прикладом такої сухої суміші може бути суміш «Совітал мікс», яку поставляє фірма IREKS AROMA. До її складу входить кілька видів борошна, зерно різних хлібних культур, сіль, поліпшувач.

Повнорецептурні суміші можуть містити, окрім борошна, сіль, цукор, сухе молоко, яєчний порошок. В якості розпушувачів до складу сухих сумішей іноді включають сушені активні дріжджі, часом разом з хімічними розпушувачами. Такі суміші зручно використовувати для виготовлення різних видів хлібних виробів в умовах підприємств малої потужності.

Тісто на сухих сумішах готують безопарним способом. Якщо суха суміш не містить дріжджів і солі, тоді їх додають при замішуванні тіста. Замішене тісто дозріває деякий час і подається на розробку.

Приготування тіста із диспергованого цілого зерна. Ця технологія виключає переробку зерна на борошно. Для приготування хліба застосовується зерновий напівфабрикат, виготовлений за спеціальною технологією, що дозволяє зберегти у хлібі майже всі біологічно активні компоненти зерна.

За цією технологією в умовах хлібопекарського підприємства очищене зерно змочується водою протягом 15 хв і подається на лущильну машину для очищення його поверхні від плодових оболонок. Після цього в діжах зерно замочують чистою водою з температурою 15-20 °С протягом 14-20 год для набухання. Набухле зерно подають у спеціальний диспергатор для подрібнення набухлих зерен. Подрібнена у диспергаторі зернова маса має вологість 52%. За необхідності вона може зберігатись у прохолодному місці 12-16 год. Диспергована маса використовується для приготування хлібних виробів. Хліб можна готувати лише на цій масі з доданням до неї дріжджів, солі та іншої сировини або використовувати її в різній кількості як добавку до борошна.

Тісто із диспергованої зернової маси готують безопарним способом у діжах. Зернову дисперговану масу завантажують у діжу, додають 3-4% дріжджів до маси зерна, розчин солі, воду (за розрахунком). Тісто замішують протягом 15 хв до утворення однорідної маси. Тривалість дозрівання тіста 1 -2 год при 28-30 °С.

Спеціалістами ДержНДІХП Росії розроблено хліб соколовський, який готу

1.10 Порівняльна оцінка способів приготування тіста, що застосовуються на виробництві

Спосіб приготування тіста на густій опарі універсальний. Цим способом можна готувати всі види хлібних виробів: хліб, булочні, здобні, бубличні вироби, сухарі. Він забезпечує хорошу якість продукції, високий об'єм, формостійкість, еластичність м'якушки, виражений смак і аромат. Порівняно з безопарним і прискореним способами передбачає менші витрати дріжджів на приготування тіста (0,7-1,5 проти 3-5%) при однофазних способах.

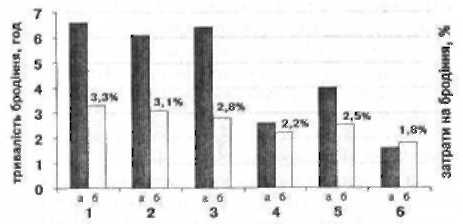


Рис. Є. 15. Середня тривалість приготування тіста, враховуючи вистоювання тістових заготовок (а) і витрати на бродіння при різних способах його приготування І б): 1 — на густій опарі; 2 — на великій густій опарі; З — на рідкій опарі; 4 — на диспергованій фазі; 5 — безопарним способом; 6 - за прискореною технологією

При опарному способі дріжджі вносяться у першу фазу, тому в тісті вони активніші. Цей спосіб більш гнучкий, ніж безопарний, дозволяє легше регулювати параметри технологічного процесу приготування напівфабрикатів: вологість, тривалість бродіння, кислотність тощо. Але опарний спосіб триваліший, внаслідок цього для нього характерні більші затрати сухих речовин на бродіння. Оскільки цей спосіб двофазний, вимагається більша кількість обладнання і значно більша площа для його розміщення.

Спосіб приготування тіста на великих густих опарах з інтенсивною обробкою тіста порівняно з традиційним передбачає збродження в опарі більшої частини борошна (60-70 проти 45-50%), що обумовлює накопичення в опарі та тісті більшої кількості продуктів бродіння, підвищення її кислотності, покращуються смак і аромат виробів, подовжується термін зберігання свіжості.

Збільшення кількості збродженого борошна в опарі, інтенсивне оброблення тіста при замішуванні обумовлюють скорочення тривалості його дозрівання, знижується загальна тривалість технологічного процесу. Цей спосіб не потребує громіздкого обладнання для бродіння тіста при його безперервному приготуванні, дозволяє скоротити кількість діж при порційному приготуванні.

Рідкі опари порівняно з густими містять удвічі менше борошна, але завдяки високій вологості в них інтенсивно відбуваються гідролітичні процеси, глибше дезагрегуються біополімери тіста, що обумовлює накопичення достатньої кількості продуктів їх розкладу, необхідних для живлення дріжджів і реакції мела-ноїдиноутворення. В цих умовах дріжджові клітини більш активні, краще накопичується їх біомаса, скорочуються затрати на бродіння.

При роботі на рідких опарах легко регулювати технологічний процес, вони мають меншу здатність до перекисання при непередбачених перервах у роботі.

Рідкі опари зручно транспортувати по трубопроводах, легко дозувати, внаслідок цього забезпечуються умови для створення комплексно-механізованих ліній по їх приготуванню.

Проте внаслідок зброджування порівняно незначної кількості борошна і високої вологості вони не можуть забезпечити необхідної якості булочних і здобних виробів. Продукція, виготовлена на рідких опарах, має дещо гірше виражені смак і аромат, швидше черствіє.

Внесення в опару мезофільних молочнокислих заквасок сприяє підвищенню їх кислотності, прискоренню дозрівання опар і тіста.

Спосіб приготування тіста на диспергованій фазі значно коротший, ніж опарний, потребує меншої кількості технологічного обладнання і виробничих площ.

На одній диспергованій фазі можна готувати тісто для виробів, що мають різну рецептуру. Проте цей спосіб потребує підвищеного дозування дріжджів (до 3-5% до маси борошна), не забезпечує перебіг глибоких колоїдних і біохімічних процесів, що формують дозрівання тіста, тому м'якушка виробів може бути недостатньо еластичною. Смак і аромат виробів формуються в основному цукром, жиром, молочними продуктами, що входять до складу рецептури здобних булочних виробів. Хліб високої якості цим способом виробити не вдається.

Однофазні способи приготування тіста — безопарний і прискорені — мають короткий технологічний цикл. Порівняно з опарним способом тривалість приготування тіста скорочується більше, ніж удвічі при безопарному і в 2,5-3 рази при прискорених способах, затрати сухих речовин на бродіння знижуються на 1,2-1,5%. Приготування тіста в одну стадію потребує значно менше обладнання, ємкостей для бродіння, виробничих площ.

В разі прискорених способів необхідно вживати заходи, що забезпечують інтенсифікацію мікробіологічних, колоїдних, фізико-хімічних процесів, які забезпечують швидке дозрівання тіста. Для цього треба встановлювати тістомісильні машини інтенсивної дії, окрім підвищеного дозування дріжджів необхідно застосовувати добавки: підкислювані, ферментні препарати або комплексні поліпшувачі.

Безопарний і прискорені способи приготування тіста технологічно негнучкі, тобто при цих способах неможливо при необхідності коректувати вологість і температуру уже замішеного тіста. Досить короткий період технологічного циклу приготування тіста не завжди забезпечує необхідну якість виробів.

При виробництві масових видів хліба прискорені способи не застосовуються.

Для малих підприємств, що працюють в одно- чи двозмінному режимі з вихідним днем або без нього, важко вибрати таку технологію, яка б дозволила оперативно припиняти і поновлювати роботу. В цих умовах доцільно застосовувати однофазні технології або технології з консервуванням шляхом охолодження чи дискретним використанням першої фази.

В разі застосування охолодженої опари традиційно приготовлену дозрілу опару щільно закривають у діжах плівкою, щоб не підсихала і ставлять у холодне приміщення з температурою 6-8 °С: При потребі охолоджену опару повертають у цех. Температура її підвищується до 24-25 °С, після чого вона використовується для приготування тіста.

В разі дискретного використання опари, її з температурою 22-24 °С замішують на ніч. Опара дозріває 8-16 год, а потім порціями ЇЇ використовують для приготування тіста. Це дозволяє знизити дозування дріжджів, підвищити кислотність тіста.

Порівняльна оцінка тривалості приготування тіста різними способами і затрати сухих речовин на бродіння при цих способах приведені на рис. 6.15.

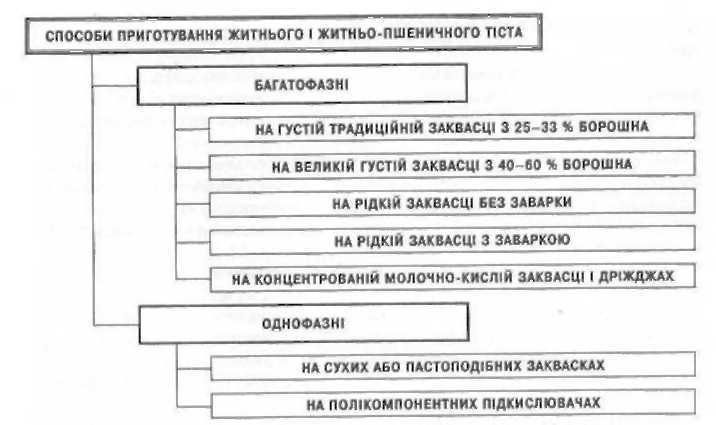


Рис. 6.16. Основні способи приготування тіста із житнього і житньо-пшеничного борошна

2. Приготування тіста з житнього і житньо-пшеничного борошна

Порівняно з пшеничним хліб із житнього борошна має менший об'єм, темніше забарвлення, менше розпушену, трохи липку м'якушку, явно виражений кислуватий смак і специфічний аромат. Це пов'язано з особливостями хлібопекарських властивостей борошна, що обумовлюють технологію його приготування.

Технологія приготування тіста з житнього і житньо-пшеничного борошна базується на створенні високої кислотності тіста з метою зниження активності ферментів, поглиблення набухання білків, пентозанів, оболонкових частинок борошна. Вивченню технології житніх сортів хліба багато уваги приділяли такі вчені, як

H. П.Козьміна, М.І.Княгіничев, Л.М. Казанська, українські вчені — Л.І. Ведернікова,

I. М. Ройтер, А.Я. Коваленко, Л.М.Маркіанова та інші.

У житньому борошні, на відміну від пшеничного, окрім |і-амілази, присутня активна а-амілаза. Крохмаль житнього борошна легше піддається атакуємості ферментами і має приблизно на 10 °С нижчу, ніж пшеничний, температуру клейстеризації. Це сприяє глибокому гідролітичному розкладу крохмалю з утворенням низькомолекулярних декстринів, які погіршують стан м'якушки, надають їй лиипкості.

Білки житнього борошна у тісті не утворюють клейковинного каркасу. Вони легко набухають, частина їх набухає необмежено, пептизується і переходить у колоїдний розчин. Тому житнє тісто не має пружності та еластичності, для нього не характерні висока газоутримувальна здатність і формостійкість.

У житньому борошні міститься 4,5-7% на CP цукрів. Це в основному сахароза, що створює умови для активної життєдіяльності мікрофлори у процесі дозрівання тіста, обумовлює темне забарвлення скоринки в результаті реакції меланоїдиноутворення.

Пентозани житнього борошна, а їх у ньому міститься 4,2-8,6% на CP, набухають і утворюють дуже в'язкі розчини.

Зважаючи на особливості білків і пентозанів житнього борошна, тісто із нього — це в'язкий колоїдний розчин, у якому містяться зерна крохмалю, обмежено набухлі білки і набухлі оболонкові частини. Тому фізичні властивості житнього тіста визначаються структурно-механічними властивостями його в'язкої фази. Для нього характерні в'язкість і пластичність.

Формоутворювальна здатність житнього тіста обумовлюється його в'язкістю, а газоутримувальна — величиною поверхневого натягу.

Виходячи з особливостей вуглеводно-амілазного і білково-протеїназного комплексів житнього борошна, особливостей фізколоїдної характеристики тіста з нього, для забезпечення якості хліба необхідно створювати умови в тісті для зниження активності а-амілази, для достатньо глибокого набухання і пептизації білків, набухання пентозанів і оболонкових частинок. Це забезпечується при високій кислотності тіста. Кислотність житнього тіста і хліба на 3-5 град вища, ніж пшеничного із борошна того ж виходу. Так, житнє виброджене тісто має кислотність: із сіяного борошна 6,5-7, з обдирного 8-10, з обойного 11-12, житньо-пшеничного — 7,5-10 град. рН житнього тіста — 4,3-4,6. Зона рН 4-5 є оптимальною для дії протеолітичних ферментів, що сприяє їх набуханню, пептизації, створенню в'язкого колоїдного розчину. При рН 4,2-4,5 і температурі 73-85 °С інактивується а-амілаза. Тому технологія житнього і житньо-пшеничного хліба передбачає приготування тіста на заквасках.

Тісто для хліба із житнього чи із суміші житнього і пшеничного борошна готують на густих або рідких заквасках, виготовлених за різними технологічними схемами, а також прискореними способами (рис.6.16).

Закваски на виробництві готують із житнього борошна за циклом розведення і виробничим циклом.

Житні закваски відрізняються за консистенцією та складом мікрофлори. Густі житні закваски готують вологістю 45-50, іноді 55, рідкі — 68-82%.

2.1 Мікрофлора житніх заквасок

Мікрофлора житніх заквасок представлена мезофільними гомо- і гетеро-ферментативними молочнокислими бактеріями і кислотостійкими дріжджами. Молочнокислі бактерії зброджують гексози і дисахари, деякі з них зброджують також пентози. У результаті життєдіяльності гомоферментативних молочнокислих бактерій у заквасках накопичується молочна кислота (85-90%) і невелика кількість (5-15%) летких кислот, а також ди- і трикарбонової кислоти (4-5%). Оптимальною для розвитку цих бактерій є температура 30-32 °С.

Гетероферментативні молочнокислі бактерії утворюють, окрім молочної, леткі кислоти, етанол, диоксид вуглецю. Вихід молочної кислоти складає 60-80, летких кислот — 13-34, ди- і трикарбонових кислот 6-7%. Оптимальна температура їх життєдіяльності — 28-35 °С. Гомоферментативні молочнокислі бактерії добре розвиваються як у густих, так і в рідких заквасках з вологістю 68-80%, гетероферментативні краще розвиваються в густих заквасках вологістю 48-55%. Вважається, що чим нижча вологість закваски, тим кращі в ній умови для кислотонакопичення. Гомоферментативні бактерії є сильними кислотонакопичува-чами.

За даними М.І.Княгіничева і П.М.Плотнікова, у житньому хлібі з обойного борошна міститься біля 60% молочної кислоти, 32% летких кислот і 8% органічних (янтарної, яблучної, винної, лимонної). Із загальної суми летких кислот частка оцтової складає 38-65, пропіонової — 28-52 і мурашиної — 7-10%. Молочна кислота сприяє набуханню і пептизації білків житнього борошна, надає житньому хлібу приємного смаку, а леткі кислоти забезпечують йому специфічний аромат. Смакові якості житнього і житньо-пшеничного хліба визначаються співвідношенням молочної та летких кислот. Це співвідношення називають коефіцієнтом бродіння.

Оскільки оцтова кислота надає хлібу більш різкого запаху і кислішого смаку, бажано, щоб її вміст не перевищував 30% у загальному вмісті кислот.

Вважається, що найкращий смак і аромат виробів створюються при застосуванні гомо- і гетероферментативних штамів кислотоутворювальних бактерій у співвідношенні 1:2. Склад і співвідношення кислот у заквасці та тісті залежить від штамів молочнокислих бактерій, що застосовуються, вологості напівфабрикатів, їх температури і терміну бродіння.

Незважаючи на те, що молочнокислі бактерії у заквасці продукують диоксид вуглецю, вони не відіграють значної ролі у розпушенні тіста. Основними розпушувачами житнього тіста є дріжджі. Вони зброджують цукри, яких у житньому борошні міститься достатньо,і обумовлюють розпушену структуру тіста і хліба.

Дріжджі, які використовуються для приготування закваски, повинні бути кислотостійкими, мати високу підйомну силу. Симбіоз молочнокислих бактерій і дріжджів у заквасці забезпечує якість хліба із житнього і житньо-пшеничного борошна.

Дріжджі збагачують середовище вітамінами та амінокислотами, необхідними для життєдіяльності молочнокислих бактерій. Крім того, дріжджі поглинають із середовища кисень, надлишок якого несприятливий для бактерій цієї груми. Утворений дріжджами спирт, пригнічуючи різні види мікробів, слабо впливає на розвиток молочнокислих бактерій. У свою чергу, молочнокислі бактерії, продукуючи кислоту і деякі антибіотики, пригнічують розвиток гнилісних і маслянокислих бактерій, продукти життєдіяльності яких токсичні для дріжджів.

На цей час у хлібопекарській промисловості для приготування заквасок у розводочному циклі здебільшого використовують чисті культури гомофермен-тативних бактерій видів L.plantarum і L.casei, які накопичують в основному молочну кислоту, а також гетероферментативні L.brevis і L.fermenti, які, крім накопичення молочної кислоти, обумовлюють утворення ароматичного комплексу.

Дріжджі використовують рас S.minor і S.cerevisiae кислотостійкі.

У розводочному циклі використовують чисті культури молочнокислих бактерій на рідкому середовищі (12%-не солодове сусло з крейдою) або у вигляді сухого препарату лактобактерину.

Лактобактерин — це суміш висушених культур молочнокислих бактерій. Для його одержання культури молочнокислих бактерій вирощують на живильному середовищі, розфасовують у флакони, заморожують і зневоджують під вакуумом. Кожен флакон містить 1 г лактобактерину, в ньому є до 10 млрд. живих клітин. Він зберігається при 4-8 'С до 1 року. Використання лактобактерину спрощує процес виведення заквасок у розводочному циклі, забезпечує чистоту і стабільність мікрофлори.

Чисті культури дріжджів зберігають на сусло-агарі.

При приготуванні закваски цикл розведення чистих культур молочнокислих бактерій і дріжджів виконують згідно спеціальних технологічних інструкцій 1-2 рази на рік за встановленим на підприємстві графіком або при погіршенні підйомної сили, уповільненні кислотонакопичення, погіршенні смаку і запаху та інших вадах заквасок.

У разі відсутності чистих культур молочнокислих бактерій закваски можна вивести спонтанним зброджуванням, при якому заквашування здійснюється мікрофлорою, внесеною з борошном. У цьому випадку готують густу закваску вологістю 48-50% з борошна і води, залишають її закисати при температурі 30-32 °С до кислотності 13-14 град. Після цього закваску поновлюють шляхом відбору половини її маси і додання такої ж кількості свіжеприготовленого живлення із борошна і води, і знову заквашують до 13-14 град.

Для накопичення мікрофлори, оптимальної для одержання хліба високої якості, необхідне багаторазове поновлення заквасок для того, щоб у них встановилась активна мікрофлора, яка призвичаїлась до умов даного виробництва.

Після 5-7-кратного поновлення закваску накопичують до необхідної кількості шляхом додавання до вибродженої закваски рівної їй кількості живлення.

У розводочному циклі іноді закваску готують з порції старої закваски і пресованих дріжджів. Така закваска також набуває необхідної якості лише після багаторазового поновлення.

2.2 Приготування тіста на густих заквасках

На густих заквасках рекомендується готувати тісто із житнього обойного і обдирного борошна, а також суміші різних сортів житнього і пшеничного борошна.

У розводочному циклі приготування густих заквасок використовують суміш 3-х штамів молочнокислих бактерій: L. brevis-5, L. brevis-78. L.plantarum-63, а також дріжджі раси S.minor чорноріченський і S.cerevisiae Л-1. Густу закваску, приготовлену по розводочному циклу, накопичують до необхідної кількості. Вологість закваски 48-50%. У разі відсутності чистих культур закваску можна вивести з порції сгарої закваски і дріжджів. Схема циклу розведення густої закваски на заквасці попереднього приготування наведена нарис. 6.17.

Завдяки низькій вологості вона швидко набирає кислотність. Кислотність закваски з борошна обойного 13-16, а обдирного 11-14 град. Підйомна сила за методом кульки до 25 хв.

У виробничому циклі частину густої закваски, що виведена за розводочним циклом і накопичена до необхідної кількості, витрачають на приготування тіста, а частину освіжають з наступним виброджуванням до накопичення необхідної кислотності залежно від сорту борошна. На цій заквасці готують тісто за традиційним способом або на великій густій заквасці.

За традиційним способом у тісто вноситься порція закваски, що містить 25-33% маси борошна, передбаченого рецептурою. Бродіння тіста триває 1,5-2 год.

Традиційним способом закваску і тісто готують у діжах або бункерних агрегатах.

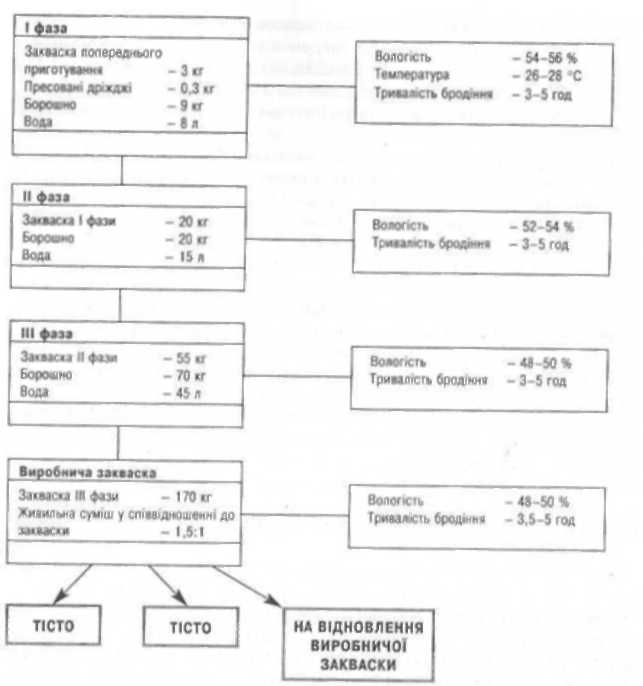


Рис. 6.17. Схема циклу розведення густої закваски з житнього обдирного борошна на заквасці попереднього приготування

У разі приготування у діжах виброджену закваску візуально ділять на 3 або 4 частини. Кожна частина приблизно містить відповідно 33 або 25% борошна. Одну частину вибродженої закваски залишають у діжі для відновлення закваски, а решту використовують для замішування 2-х або 3-х порцій тіста. Для цього закваску вручну перевантажують (перекидають) у дві або три вільні діжі. Удіжу з порцією закваски, залишеної для поновлення, додають воду, закваску перемішують з водою, вносять борошно і замішують нову діжу виробничої закваски. Вологість закваски 48-50%, тривалість бродіння 4-4,5 год при 26-28 °С до кислотності 13-15 град. Підйомна сила готової виробничої закваски 25-30 хв.

При порційному замішуванні тіста порцію закваски спочатку змішують з сольовим розчином і водою, потім вносять борошно і продовжують замішування 8-10 хв.

У разі приготування тіста з суміші житнього і пшеничного борошна останнє використовують при замішуванні тіста.

Якщо рецептура хліба передбачає велику кількість, наприклад 80% пшеничного борошна, тоді із закваскою в тісто вносять лише 20% житнього борошна. Тісто готують з вологістю на 1% вищою, ніж вологість даного сорту хліба, передбачена стандартом. Тісто дозріває протягом 1,5-2 год. при 30-32 °С. Готовність тіста визначають за збільшенням його об'єму в 1,5-2 рази і кислотності залежно від сорту хліба. Кислотність тіста має бути на 1 -2 град вище допустимої кислотності даного сорту хліба.

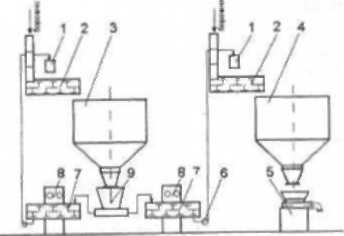


Рис. 6.18. Апаратурна схема приготування житнього тіста на густих заквасках у бункерному агрегаті: 1 - дозатор розрідженої закваски. 2 - тістомісильна машина, 3,4 — секційний бункер відповідно для бродіння закваски і для бродіння тіста, 5 - тістоподільник. 6 - гвинтовий насос. 7 — змішувач для розрідження закваски, 8 - дозувальна станція, 9 - дозатор густої закваски

При приготуванні тіста на великій густій заквасці від 40 до 60% готової закваски, у перерахунку на борошно, залишають у діжі на поновлення, а решту використовують на замішування тіста. Цей спосіб забезпечує прискорене дозрівання тіста (30-60 хв) при 32-33 С. Тривалість бродіння великої густої закваски у виробничому циклі залежить від сорту борошна, температури, співвідношення спілої закваски і живлення. Із збільшенням кількості закваски на її поновлення тривалість дозрівання скорочується.

Для порційного приготування заквасок і тіста використовують тістомісильні машини марок типу А2-ХТ2-Б, А2-ХТМ або інші.

При комплексній механізації пригоіування густої закваски і тіста використовують бункерні агрегати. Здебільшого це бункерні агрегати И8-ХТА-6, И8-ХТА-12 або агрегати безперервної дії типу ХТР.

Розводочний цикл закваски проводять спочатку в діжах, пізніше — у секціях бункеру до моменту заповнення всіх секцій.

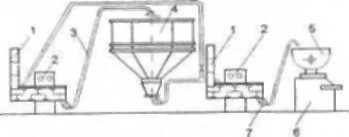


Рис. 6.19. Апаратурна схема приготування житнього тіста на густій заквасці в агрегаті типу И8-ХТА-6: 1 — місильна машина, 2 — дозувальна станція, 3 - трубопровід. 4 - бункер для бродіння закваски, 5 - бункер для бродіння тіста, б — тістоподільник. 7 —лопатевий нагнітач

При використанні бункерних агрегатів Н.Ф. Гатіліна (рис. 6.18) у виробничому циклі закваску із секції бункера для закваски подають через шибер у лійку шнекового дозатора і далі — у два змішувачі для розрідження до вологості 70%. З одного змішувача розріджену закваску насосом подають до тістомісильної машини, добавляють воду, борошно, замішують густу закваску, яка надходить у секцію за-квасочного бункера для бродіння. Розріджену закваску, що знаходиться у другому змішувачі, подають до тістомісильної машини для замішування тіста. Додають воду, борошно, іншу сировину, передбачену рецептурою. Тісто надходить у секцію бункера для бродіння, а з неї — до гістоподільної машини.

У разі використання для приготування тіста на густій заквасці агрегатів И8-ХТА-6 або И8-ХТА-12 (рис. 6.19) закваску замішують 5-7 хв у машині безперервної дії. В цю машину безперервно дозується борошно, вода, спіла закваска. Замішену закваску лопатевим нагнітачем по трубопроводу за допомогою поворотного лотка завантажують у вільну секцію бункера для бродіння. Виброджена закваска через отвір у днищі надходить у шнек і за допомогою шиберу розподіляється по трубопроводах, що подають її до тістомісильних машин: 60% закваски (45-47% у перерахунку на борошно) надходить на замішування тіста, 40% — на приготування нової закваски. З метою запобігання надмірному підвищенню температури внаслідок транспортування закваски початкова її температура має бути 24-26 °С.

Тісто замішується в машині безперервної дії 5-7 хв, лопатевим насосом подається по трубопроводу в корито для бродіння, а звідти — до тістоподільника. Тривалість бродіння тіста залежить від кількості борошна, внесеного із закваскою, та його сорту і складає 30-90 хв. Температура бродіння тіста 30-32 °С.

На підприємствах малої потужності, коли житній хліб виробляється лише кілька годин на добу, готувати тісто на заквасках з вологістю 48-50% незручно, тому що вони швидко закисають. Кислотність таких заквасок до 16 град. У таких умовах краще готувати закваски вологістю 55-58%. При вищій вологості уповільнюється життєдіяльність молочнокислих бактерій, і закваски набирають кислотність не вище 12 град. На замішування тіста відбирають 2/3 готової закваски, а 1/3 залишають на її поновлення. Тобто з однієї діжі закваски готують одне тісто.

Можливе приготування тіста на заквасці з підвищеною вологістю в три фази: приготування закваски, опари і тіста. Цей спосіб зручний при виробництві хліба з довгими перервами. Закваска може виброджувати до 12 год.

2.3 Приготування тіста на рідких житніх заквасках

Спосіб приготування тіста на рідких заквасках із житніх сортів борошна і суміші їх з пшеничним широко застосовується у промисловості. В Україні більше 60% хліба із цих сортів борошна виробляється саме на рідких житніх заквасках. У порівнянні з густими заквасками вони мають низьку в'язкість, гарно транспортуються по трубопроводах, легко дозуються, при їх застосуванні створюються умови для механізації процесу. Рідкі закваски у меншій мірі, ніж густі, схильні до перекисання, піддаються консервуванню, стабільно зберігають якість, завдяки чому нема потреби в оновленні їх мікрофлори протягом довгого часу. Рідкі закваски готують без внесення борошняної заварки при приготуванні живильного середовища і з доданням заварки.

У хлібопекарській промисловості розповсюджені кілька технологічних схем приготування рідких житніх заквасок. Вони відрізняються за складом чистих культур, бродильної мікрофлори, яка використовуються в циклі розведення, складом живильного середовища, вологістю, температурою бродіння, ритмом відбору готової закваски на виробництво тощо. Але основною відмінністю цих технологій є наявність чи відсутність у живильному середовищі заварки, яку вносять при його приготуванні. За цією ознакою розпізнають технологію приготування тіста на рідкій заквасці без застосування заварки і технологією приготування тіста на рідкій заквасці з заваркою.

Приготування тіста на рідкій заквасці без заварки. Вперше технологія приготування тіста із житнього борошна на рідкій заквасці без заварки була розроблена в 1950 р. ленінградськими вченими П.М. Плотниковим, М.І. Княгініче-вим і 3.1. Шмідтом. Сутність способу полягає у приготуванні закваски вологістю 68-75%, зброджуванні її до 9-13 град (залежно від сорту борошна). Підйомна сила закваски за кулькою 25-35 хв.

В разі замішування тіста на рідкій заквасці з останньою в нього вноситься 25-35% збродженого борошна від всього борошна, передбаченого рецептурою на приготування тіста.

Рідку закваску, як і густу готують у два цикли: цикл розведення і виробничий цикл.

У циклі розведення рідких заквасок використовують суміш чистих культур молочнокислих бактерій штамів L. plantarum-30, L.casei-26, L.fermenti-34 та суміші чистих культур дріжджів S.minor «чорноріченська» і S.cerevisiae Л-1 або сухий лактобактерин із суміші цих штамів молочнокислих бактерій.

На підприємствах використовують також чисті культури молочнокислих бактерій штамів Ag, В8, В27 і дріжджі раси «Краснодарська».

За відсутності чистої культури молочнокислих бактерій або дріжджів допускається використання закваски попереднього приготування і пресованих дріжджів. Цикл розведення закваски з чистих культур мікроорганізмів проводять за відповідною технологічною інструкцією на цей процес.

Цикл розведення рідких заквасок без заварки здійснюють у три фази на суспензії з житнього борошна і води вологістю 70-72% при 28-30 °С. Розрахунок рецептури циклу розведення ведуть на 100 кг борошна в III фазі.

Першу фазу готують із 20% борошна. В цю фазу вносять рідкі культури 4-х штамів молочнокислих бактерій по 0,5 л і 2-х штамів дріжджів по 0,2 л. На заквасці першої фази готують закваску другої фази, а на ній — третьої фази. Вміст борошна у заквасці другої фази 50 кг, а в третій — 100 кг.

Закваску третьої фази, що вибродила, переносять у виробничий чан і через кожні 3-4 год додають до неї рівну кількість живильної суміші з житнього борошна і води, поки не накопичиться необхідна для виробництва маса закваски.

Схема циклу розведення рідкої закваски наведена на рис. 6.20.

У виробничому циклі закваску готують вологістю 68-75%. Відбирання вибродженої закваски на виробництво здійснюють через 3-4 год, у залежності від її вологості та сорту борошна. Відбирають 50% готової закваски до маси, що залишилась у ємкості, додають еквівалентну кількість живильного середовища з борошна і води.

Живильне середовище готують у змішувачах періодичної чи безперервної дії, закваску виброджують у ємкостях циліндричної, прямокутної або коритоподібної форми порційно чи за безперервно проточним способом.

Для перекачування закваски використовують насоси.

Кислотність спілої закваски з обдирного борошна 9-12 град, а з обойного 11-13 град. Підйомна сила — 25-35 хв. Температура бродіння 28-30 °С.

Скорочення ритму відбору до 2-2,5 год може призвести до вимивання мікрофлори і зниження підйомної сили заквасок. При підвищенні температури до 32-34 °С стимулюється життєдіяльність молочнокислих бактерій і пригнічуються дріжджі, підйомна сила заквасок погіршується.

Співвідношення у заквасці без заварки дріжджів і молочнокислих бактерій складає 1:47 — 1:55.

У процесі бродіння під активною дією амілолітичних і протеолітичних ферментів, а також у результаті життєдіяльності мікрофлори у заквасці накопи

чується велика кількість продуктів гідролізу крохмалю і білків, водорозчинні та ароматичні сполуки. Цей фактор сприяє прискоренню дозрівання тіста, виготовленого на рідких заквасках.

Тісто на рідких заквасках готують без додання води, окрім тієї, що міститься у розчині солі. Тісто замішують у тістомісильних машинах періодичної або безперервної дії, для його бродіння застосовують діжі, бункерні чи коритоподібні ємкості. Інтенсивне або подовжене замішування не застосовується

Оптимальною є питома витрата енергії на замішування тіста 6-8,5 Дж/г. Надмірна механічна обробка тіста призводить до зниження якості хліба.

.

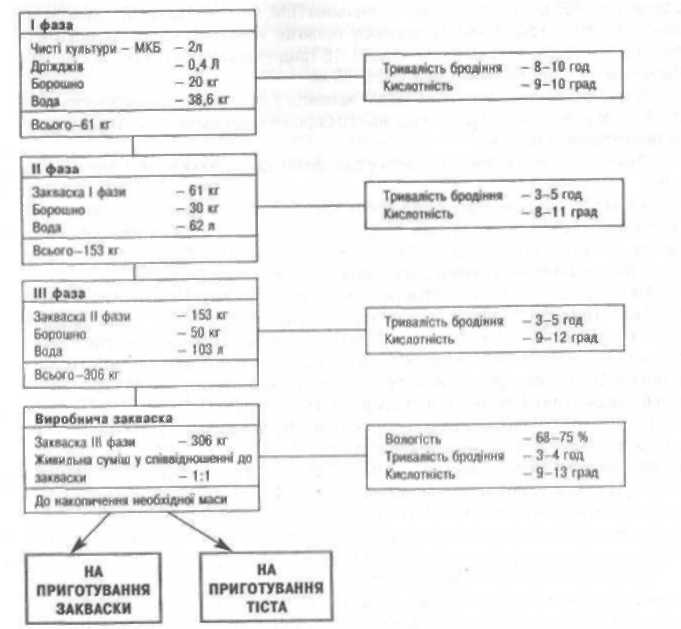


Рис. 6.20. Схема циклу розведення рідкої закваски без заварки з житнього борошна

Із закваскою, залежно від її вологості, вноситься від 25 до 35% загальної кількості борошна за рецептурою. Зі збільшенням кількості борошна, внесеного в тісто із закваскою, зменшується тривалість бродіння тіста, покращується якість хліба. Так, при внесенні із закваскою у тісто 25% борошна воно дозріває за 90-150 хв, а при внесенні 35% борошна - за 60-90 хв. Кінцева кислотність тіста має бути: з житнього обдирного борошна 8-12 град, обойного — 10-13, із суміші житнього і пшеничного борошна — 8-11 град.

У промисловості найбільш відомі Київська і Ленінградська схеми приготування рідких заквасок без заварки. За Київською схемою закваску готують вологістю 70-72%, зброджують її до кислотності 10-12 град при температурі 28-30 °С. Тісто замішують без додання води, виброджує воно 90 хв. За Ленінградською — вологість закваски 72-75%, кислотність 9-11 град. При замішуванні тіста додається, окрім закваски, вода. Тривалість бродіння тіста на цій заквасці — 120 хв.

На підприємствах застосовують різні апаратурні схеми приготування тіста на житніх заквасках. Найпоширенішими є схеми, які передбачають порційне приготування та бродіння рідких заквасок в окремо встановлених ємкостях і безперервне замішування тіста (рис. 6.21). За такою схемою живильне середовище готують у машинах ХЗ-2М-300. Борошно і вода дозуються дозаторами періодичної дії. Приготовлене живлення насосом перекачують у циліндричні ємкості для бродіння, бажано з мішалкою і водяною сорочкою або інші ємкості. Половина вибродженої закваски насосом подають у витратний чан, з якого через дозатор вона надходить на замішування тіста. До маси закваски, що залишилася у ємкості, додають поживну суміш для поновлення її попередньої маси.

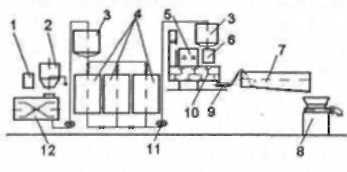


Рис. 6.21. Апаратурна схема порційного приготування рідкої закваски (без заварки) і безперервного приготування тіста: 1 — водопідготовчий бачок, 2 — автоборошномір, 3 — напірна ємкість, 4 — ємкості для бродіння закваски, 5 — дозувальна станція, 6—дозатор закваски черпачковий, 7 — ємкість для бродіння тіста, 8 — тістоподільник, 9 — шнековий насос, 10 — місильна машина, 11 — шестеренчастий насос, 12 — заварювальна машина

Тісто замішують у машинах безперервної дії типу Х-12, И8-ХТА-12/1 або інших марок. З тістомісильної машини тісто надходить на виброджування у корито агрегату XTR ємкість бункерного агрегату або нестандартну ємкість над тістоподільником.

Розповсюдженою є також схема, за якою закваску готують у машині безперервної дії. В машину дозують борошно, воду і виброджену закваску. Приготовлена закваска надходить у збірну ємкість, у якій вона накопичується до об'єму, достатнього для заповнення однієї бродильної ємкості. Ємкості для бродіння закваски заповнюються по черзі. Виброджену закваску з бродильної ємкості повністю перекачують у витратну ємкість. Із неї 50% закваски подають на замішування тіста, а 50% витрачають на Поновлення закваски.

Тісто замішують у машинах безперервної дії, виброджує воно у ємкостях для бродіння: коритоподібних, бункерних або інших.

Приготування тіста на рідкій заквасці з заваркою. Сутність технології приготування рідкої закваски із заваркою полягає у приготуванні закваски вологістю 78-85% із внесенням біля половини борошна у вигляді заварки.

У заквасці з такою високою вологістю недостатньо цукрів, водорозчинного азоту та інших поживних речовин, необхідних для активного розвитку дріжджів і молочнокислих бактерій. З метою поповнення живильного середовища поживними речовинами у процесі приготування закваски добавляють оцукрену заварку. Закваску виброджують при 31 -32 °С, щоб забезпечити активний розвиток молочнокислих бактерій і накопичення кислот.

На початку розвитку технології приготування тіста на рідких заквасках у промисловості були відомі Саратовська С-1, Іванівська І-1, Митищинська М-1 схеми приготування заквасок із заварками. Ці схеми відрізнялись вологістю, складом мікрофлори молочнокислих бактерій, вмістом заварки.

На основі порівняльної оцінки цих схем у свій час Ленінградським відділенням ВНДІХП була розроблена уніфікована схема приготування тіста на заквасці з заваркою. За цією схемою виробляють переважно хліб із суміші житніх і пшеничних сортів борошна. Закваску готують вологістю 80-85%. При приготуванні живильного середовища вносять заварку в кількості 20-35% до його загальної маси при вологості закваски відповідно 80 і 85%.

У циклі розведення закваски використовують чисті культури дріжджів S.cerevisiae Л-1 і суміш чистих культур молочнокислих бактерій L. plantarum-30, L.casei-26, Lbrevis-1, L.termenti-34 або сухий лактобактерин для рідких заквасок.

У виробничому циклі закваску виброджують залежно від вологості 3 або 5 год до кислотності 9-12 град. Підйомна сила готової закваски 20-30 хв. У цій заквасці кращі умови для розмноження дріжджів: більше цукрів, вища вологість. Тому співвідношення дріжджів і молочнокислих бактерій складає 1:11-1:23. На приготування тіста відбирають 50% стиглої закваски, до маси, що залишилася у бродильній ємкості, додають живильне середовище із борошна, заварки і води для поновлення закваски.

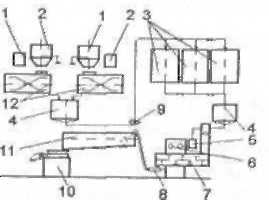


Рис. 6.22. Апаратурна схема порційного приготування рідкої закваски з заваркою і безперервного приготування тіста з житнього та житньо-пшеничного борошна: 1 — водопідготовчий бачок, 2 — автоборошномір, З — ємкості для бродіння закваски, 4 — напірна ємкість, 5 — дозатор закваски черпачковий, 6 — дозувальна станція. 7 — тістомісильна машина. 8 — шнековий насос, 9 — шестеренчастий насос, 10 — тістоподільник, 11 — ємкість для бродіння тіста, 12 — заварювальна машина

Заварку готують у заварочній машині ХЗ-2М-300 або іншій у співвідношенні житнього борошна і води 1:2,5. Початкова температура заварки має бути 65±2 "С для забезпечення глибокої клейстеризації крохмалю. Для оцукрення заварки доцільно в неї при 40-45 °С вносити амілоризин ПІ0Х або Г10Х у кількості 0,005-0,01% до маси борошна у заварці або інші амілолітичні ферменти згідно рекомендацій на їх використання. Заварку оцукрюють 40-90 хв.

Живильну суміш також готують у машинах ХЗ-2М-300. Спочатку змішують борошно з водою, після чого додають охолоджену до 35-38 °С заварку.

Для виброджування закваски використовують ємкості різної конструкції, бажано з мішалкою і водяною сорочкою.

Тісто на заквасці з заваркою здебільшого готують без додання води, вся вода вноситься із закваскою і розчином солі. З рідкою закваскою в тісто вносять 15-20% збродженого борошна від загальної маси його в тісті. Початкова температура тіста 29-31 "С. Тривалість дозрівання 90-180 хв, залежно від кількості внесеної закваски, її вологості та підйомної сили.

При застосуванні технології приготування хліба на заквасках із заваркою закваску готують і виброджують порційним, а тісто безперервним способом (рис. 6.22).

Для приготування закваски у заварочну машину ХЗ-2М-300 дозують борошно і воду. Одержану після їх змішування борошняну суспензію насосом подають у збірну ємкість з мішалкою. Туди ж додають оцукрену заварку, яку готують в іншій заварочній машині, перемішують її з борошняною суспензією. Одержану живильну суміш насосом перекачують по черзі у бродильні ємкості з частиною (50%) готової закваски, що залишилася після відбору її на виробництво.

Частину закваски, призначену для виробництва, перекачують у витратну ємкість, з якої вона надходить на замішування тіста.

Тісто замішують у тістомісильних машинах безперервної дії протягом 6-8 хв. На його замішування в машину дозують закваску, борошно, сольовий розчин та іншу сировину за рецептурою. Тісто виброджує в кориті агрегату ХТР або невеликому бункері над тістоподільником чи в іншій ємкості.

Недоліками схеми приготування тіста на рідких заквасках із заваркою є додаткова технологічна операція по приготуванню заварки, а значить, і потреба у додатковому обладнанні, затрати теплоносіїв, робочої сили. Закваски із заваркою мають високу вологість, під час бродіння піняться, що утруднює перекачування їх насосами, знижує коефіцієнт використання ємкостей для бродіння.

У заквасках із заварками дріжджові клітини активніші, що призводить до збільшення затрат сухих речовин на бродіння, поряд з цим підсилення спиртового бродіння у житньому тісті погіршує смак хліба.

При наявності в заквасці заварки хліб набуває солодкуватого смаку, не притаманного житньому хлібу, дещо затемнюється його м'якушка, посилюється її липкість, особливо у разі переробки борошна з підвищеною автолітичною активністю.

2.4 Приготування тіста на концентрованій бездріжджовій молочнокислій заквасці (КМКЗ)

Сутність технологій приготування тіста на КМКЗ полягає у використанні закваски з високою кислотністю (18-24 град) і внесенні при замішуванні тіста для його розпушування пресованих або рідких дріжджів. Тісто готують у дві (КМКЗ — тісто) або три стадії (КМКЗ — опара — тісто). Цей спосіб рекомендується застосовувати для виробництва хліба з житнього або суміші його з пшеничним борошна при роботі з перервами. Завдяки високій кислотності закваска зберігає свої якості та не потребує консервування.

У циклі розведення заквасок використовують суміш чистих культур молочнокислих бактерій L. plantarum-30, L. casei-26, L. brevis-1, L. fermenti-34 або сухий лактобактерин для рідких заквасок. Чисті культури дріжджів у розводочному циклі не використовуються.

Закваску готують вологістю 60% у діжі або 70-72% у заварочній машині при температурі 37-41 °С. Закваска виброджує в чанах з водяною сорочкою для підтримання температури. Підвищений температурний режим у заквасці створює умови для інтенсивного розвитку молочнокислих бактерій і пригнічує розвиток дріжджових клітин, внесених з борошном. Внаслідок цього у заквасці накопичується значна кількість кислот і не розвивається спиртове бродіння. Тривалість дозрівання закваски 8-12 год.

Для приготування тіста відбирають у витратний чан 90% готової закваски. До 10% закваски, що лишилася в ємкості для бродіння або діжі, додають живильну суміш у кількості, еквівалентній відібраній для поновлення закваски.

Ритм поновлення закваски залежить від режиму роботи підприємства: при роботі у 2 і 3 зміни — через 8 год, а в одну зміну — через 12 год, при роботі в окремі дні — через 24 год.

При виробництві житніх і житньо-пшеничних сортів хліба на КМКЗ допускається збільшення кінцевої кислотності опари і тіста на один градус. Норми витрати пресованих дріжджів можуть змінюватись залежно від підйомної сили дріжджів, якості борошна та умов виробництва. Параметри технологічного процесу можуть змінюватись залежно від умов виробництва і якості сировини. Дозволяються зміни співвідношення борошна та води за стадіями технологічного процесу. Допускається регулювання співвідношення житнього і пшеничного борошна в межах 10% у хлібі з суміші житнього і пшеничного борошна.

При необхідності зберегти закваску на час тривалої перерви у роботі 10 кг закваски зберігається в холодильнику при 4-6 °С. При потребі, до неї додають живлення у співвідношенні 1:9, виброджують при температурі 37-40 °С до кислотності 18-22 град і накопичують до необхідної кількості. Живлення для закваски готують порційно у машинах ХЗ-2М-300.

Тісто на КМКЗ готують у дві фази (КМКЗ — тісто) або трифазним способом (КМКЗ — опара — тісто). При двофазному способі разом з КМКЗ вносять у тісто 10-15% борошна, а при трифазному — 5-10% борошна від загальної кількості його в тісті. Пресовані дріжджі дозують у кількості 0,5-1,0, а рідкі — ЗО% до маси борошна.

Тісто виброджує при температурі 30+1 °С у разі безопарного способу 120-180 хв, при опарному — 60-120 хв до кислотності на 1 -2 град вищої кислотності хліба, передбаченої стандартом.

При опарному способі опару готують вологістю 60% із 60% всього борошна з урахуванням внесеного в опару з КМКЗ. Опара виброджує 150-180 хв при 28-30 °С.

Трифазний спосіб складніший, його рекомендується використовувати у виробництві хліба лише з житніх сортів з кислотністю 9 град і більше. Порівняно з безопарним при опарному способі знижуються витрати КМКЗ і дріжджів на приготування тіста, покращується смак і аромат хліба. Тісто на КМКЗ можна готувати

порційно в машинах «Стандарт», ТММ-1М, А2-ХТБ та інших або безперервно-поточним способом з використанням машин Х-12, Х-26, И8-ХТА-12/1, А2-ХТТ та інших і коритоподібних або бункерних ємкостях для бродіння.

Апаратурна схема порційного приготування тіста на концентрованій молочнокислій заквасці з житнього або житньо-пшеничного борошна приведена нарис. 6.23.

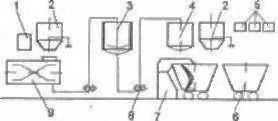


Рис. 6.23. Апаратурна схема порційного приготування тіста з житнього та житньо-пшеничного борошна на концентрованій молочнокислій заквасці вологістю 70%: 1 — водопідготовчий бачок, 2 — автоборошномір, 3 — ємкість для бродіння закваски з мішалкою і водяним підігрівом, 4 — напірна ємкість, 5 — дозатори (дріжджів, солі, закваски); 6 — діжа, 7 — тістомісильна машина, 8 — шестеренчастий насос, 9 — заварювальна машина

Консервування заквасок. При роботі підприємства в 1-2 зміни чи вимушених простоях густі закваски скорочують до мінімуму, а потім накопичують, добавляючи до них свіжу живильну суміш.

Ефективним способом консервування є охолодження закваски до 6-10 °С у холодильній камері. Закваску, що зберігалась при цій температурі 8-12 год, можна використовувати без оновлення на приготування тіста чи закваски. У разі, коли закваска перебувала в холодильній камері 24 год, її оновлюють, виброджують до заданої кислотності та використовують у виробництві.

На 10-15 діб рідку закваску консервують — ставлять 5-10 кг готової закваски в холодильник з 4-6 °С. Потім оновлюють, добавляючи живильне середовище у співвідношенні 1:1 до накопичення потрібної для виробництва маси. При необхідності законсервувати закваску на довший час (місяць і більше) 5-10 кг закваски заморожують при мінус 10-15 °С, потім розморожують і оновлюють до необхідної маси.

Застосовується також спосіб консервування шляхом розріджування закваски холодною водою (5-10 °С) до вологості 65-70%. Розріджену закваску зберігають у виробничому приміщенні 8-24 год. Після консервування у закваску добавляють борошно, гарячу воду і замішують густу закваску вологістю 48-50% при 26-28 °С.

Для консервування закваски можна її розрідити водою з температурою 15-20 °С із доданням 2% солі до маси борошна. Через 8-24 год вологість закваски доводять до 48-50%. Для активації мікрофлори при оновленні в закваску треба внести амілоризин П10Х — 0,04% до маси борошна.

Рідку закваску охолоджують в ємкості з водяною сорочкою до 10 ± 5 °С і зберігають при цій температурі до 24 год, потім підігрівають, оновлюють живильним середовищем у співвідношенні 1:1 і виброджують до заданої кислотності.

Якість рідкої закваски можна зберігати 8-12 год, якщо її порцію освіжити подвійною кількістю живильного середовища з температурою 20 °С. Через 8-12 год закваску оновлюють живильною сумішшю у співвідношенні 1:1 при 28-30 °С і виброджують до заданої кислотності.

2.5 Експресні технології приготування житнього тіста

З розвитком пекарень виникла проблема виробництва житніх і житньо-пшеничних сортів хліба за прискореною технологією. Це викликане значними перервами в роботі, що не дає можливості підтримувати необхідний технологічний режим приготування заквасок, які застосовуються при традиційній технології приготування хліба з житнього борошна.

Для забезпечення необхідної кислотності житнього тіста при прискорених технологіях його приготування використовують підкислюючі комплексні добавки, а також сухі чи пастоподібні закваски, що містять молочнокислі бактерії.

Як підкислювачі, так і сухі чи пастоподібні закваски — це полікомпонентні суміші з різною кислотністю. До їх складу можуть входити органічні кислоти, висушені густі борошняні закваски, мінеральні солі, солод, ферментні препарати та інша сировина. Кислотність підкислювачів 200-500 град, залежно від їх рецептурного складу.

Дозують закваски і підкислювачі в кількості від 1 до 4% до маси борошна, відповідно до рекомендацій по їх застосуванню. Так, відомі підкислювачі: Форшріт (Німеччина), кислотність його 250 град, рекомендується у дозі 1,5-3,5% до маси борошна; ІБІС (Франція), рекомендується дозувати в кількості 1,0-1,5% до маси борошна; PS-2 (Бельгія) має кислотність 500 град, рекомендується у дозі 0,8-2,0% до маси борошна, В Національному університеті харчових технологій (Україна) розроблено поліпшувач «Ефективний», кислотність його — 200 град. Особливістю приготування тіста на цих підкислювачах є використання при його замішуванні активних пресованих, активних сушених або сушених інстантних дріжджів. Дріжджі добавляють у кількості 1,5-2,5% до маси борошна.

Тривалість замісу житнього і житньо-пшеничного тіста не має перевищувати 7-10 хв у тихохідних і 3-5 хв у швидкісних тістомісильних машинах.

Тісто, виготовлене однофазним способом із застосуванням хлібопекарських дріжджів і підкислювачів, достигає за 40-90 хв.

При використанні підкислювачів кислотність тіста обумовлюється кислотами і кислими солями, що вносяться з ними, а розпушення його здійснюється під час бродіння і вистоювання внесеними дріжджовими клітинами.

Внесені кислоти сприяють набуханню біополімерів борошна, стримують активність ферментних систем, що обумовлює утворення необхідної структури тіста, запобігає липкості м'якушки хліба.

Тривалість вистоювання тістових заготовок 50-60 хв. Випікання рекомендується проводити у парозволоженій пекарній камері, спочатку при підвищеній температурі (260 °С) 5-6 хв, потім при 200 С до готовності. Хліб за цими технологіями виготовляється за 2,5-3,0 год.

Як приклад, наводимо прискорену технологію житньо-пшеничних сортів хліба на деяких підкислювачах і заквасках (полікомпонентних сумішах, що містять молочнокислі бактерії).

Однофазний спосіб приготування тіста з використанням полікомпо-нентної добавки «Біоекс» (Росія). Добавку рекомендується вносити у кількості 1,5-2,0% до маси борошна у сухому стані разом з борошном при замішуванні тіста. Тісто виброджує 40-60 хв, тривалість вистоювання тістових заготовок 40-90 хв при температурі 30-40 "С.

В разі використання підкислювача «Ефективний», його дозують при замішуванні тіста у кількості 1,5-2,0%. Підкислювач — згущена маса, до складу якої входить солодовий екстракт, молочна і оцтова кислоти.

Щоб запобігти негативному впливу кислот при безпосередньому контакті їх з пресованими дріжджами па початку замішування останні в кількості 1,5-2% додають в тісто через 1,5-2,5 хв від початку замісу. Тривалість замішування 10-12 хв, бродіння тіста — 60-80 хв, а вистоювання — 50-60 хв.

Покращанню смакових якостей хліба, виготовленого за цією технологією, сприяє внесення мезофільної молочнокислої закваски у кількості 10% до маси борошна.

Приготування тіста на полікомпонентних сумішах, що містять молочнокислі бактерії. Прикладом такої суміші є пастоподібна закваска БАЗ (Австрія). До її складу, окрім чистих культур молочнокислих бактерій у живильному середовищі, входять молочна і оцтова кислоти. Дозують її у кількості 4-5% до маси борошна.

У тістомісильній машині спочатку перемішують всю сировину, передбачену рецептурою, потім додають БАЗ і замішують тісто ще 8 хв. Дріжджі не застосовують. Температура тіста 29-32 °С. Тісто відлежується 20 хв, ділиться на шмаї-ки, з яких формуються тістові заготовки. Тривалість їх вистоювання 40-50 хв при температурі 33 иС і вологості 75%.

Суха закваска «Цитрасол» (Росія) містить живі культури молочнокислих бактерій. Рекомендується для виробництва всіх видів жигньо-пшеничних сортів хліба однофазним способом. Дозування складає 1,5-3,5 (у середньому 2,5%) до маси борошна. При замішуванні тіста, окрім закваски, додають 1,2-1,4% пресованих дріжджів. Тісто виброджує 60-90 хв, тривалість вистоювання тістових заготовок — до 60 хв.

Для покращання смакових якостей і аромату хліба, виготовленого із застосуванням підкислювачів, разом з ними у тісто додають солод, патоку, заварку, ферментні препарати.

Заварку готують із 7-10% житнього борошна у співвідношенні з водою 1:3, підкислювач додають у заварку, після чого останню вносять у тісто при його замішуванні.

На відміну від традиційних для України житніх і житньо-пшеничних сортів хліб, виготовлений за прискореною технологією, має нижчу кислотність (6-8 град) і не дуже виражений аромат. Це викликано тим, що в тісті не відбуваються ті біохімічні, мікробіологічні та колоїдні процеси, які притаманні тривалому дозріванню закваски і тіста в традиційній технології й забезпечують високі смакові якості хліба.

2.6 Порівняльна характеристика способів приготування тіста із житнього і житньо-пшеничного борошна

Способи приготування тіста на густих заквасках забезпечують швидке закисання заквасок, оскільки молочнокислі бактерії в густому середовищі розвиваються краще, ніж у рідкому. Тісто на густих заквасках швидко дозріває, вироби мають чітко виражений кислий смак і аромат.

Спосіб приготування тіста в діжах на традиційних густих заквасках з 25 і 33% борошна більш тривалий, ніж на великих густих заквасках з 40 і 60% борошна. Традиційні закваски дозрівають 3-4 год, а тісто, приготовлене на цих заквасках, — 90-120 хв, тоді як великі густі закваски, які готують безперервним способом, дозрівають 2,5-3 год, а тісто — 30-40 хв. Скорочення тривалості дозрівання закваски і тіста обумовлює нижчі затрати на бродіння.

Густа консистенція заквасок ускладнює іх транспортування і дозування. При порційному приготуванні традиційних густих заквасок і тіста в діжах закваску дозують вручну. Технологічний режим приготування тіста на густих заквасках при зміні ритму роботи менш гнучкий, ніж при застосуванні рідких заквасок.

Спосіб приготування тіста на рідких заквасках має високу технологічну гнучкість. Консистенція рідких заквасок дозволяє легко транспортувати їх по трубопроводах, перекачувати насосами, механізувати процес дозування. Рідкі закваски у порівнянні з густими не так інтенсивно накопичують кислотність, містять менше летких кислот, що пом'якшує смакові якості хліба. При їх застосуванні знижуються затрати сухих речовин на бродіння, внаслідок цього підвищується вихід хліба. Застосування рідких заквасок із заваркою ускладнює технологічну схему приготування тіста, виникає додаткова технологічна операція по приготуванню заварки та її дозуванню. Для цих операцій необхідне додаткове обладнання і апаратура.

Внесення в рідкі закваски заварки активізує життєдіяльність дріжджових клітин, але це обумовлює збільшення затрат на бродіння, закваски із заваркою піняться. Це потребує збільшення об'єму ємкостей для їх бродіння.

Приготування тіста на рідких заквасках без заварки забезпечує вищу якість виробів, оскільки при внесенні заварки хліб набуває присмаку заварного, затемнюється його м'якушка.

Спосіб приготування тіста на концентрованій молочнокислій заквасці та дріжджах забезпечує скорочення тривалості дозрівання тіста. У випадку перерв у роботі концентровані молочнокислі закваски самоконсервуються, що обумовлює застосування цього способу при одно- чи двозмінній роботі.

Кількість фаз обумовлюється наявними стадіями підготовки заварки. Заварку заквашують, іноді заквашують і зброджують з метою покращання стану м'якушки хліба, зменшення її липкості.

Основні способи приготування тіста для заварних видів хліба наведені на рис. *6.24.*



Рис. 6.24. Способи приготування заварних видів хліба

2.7 Приготування тіста для заварного житнього і житньо-пшеничного хліба

Заварний хліб має яскраво виражений приємний аромат і високі смакові якості, повільніше черствіє. Виробництво заварного хліба особливо розвинене у північно-західних областях Росії, в Білорусії, країнах Прибалтики. Так, у Литві, Латвії заварні види хліба складають 70% загального виробництва хлібних виробів.

Останнім часом виробництво заварних видів хліба зростає і в Україні. Розроблена значна кількість нових заварних видів хліба. Це хліб гетьманський, київський заварний, донбаський, особливий заварний тощо. Своєрідний кислувато-солодкий смак цього хліба створюється завдяки особливостям технології його приготування і складових рецептури.

Готують заварні види хліба із суміші борошна житнього обдирного або обойного і пшеничного першого чи другого сорту, рідше — із суміші житнього сіяного і пшеничного вищого сорту, до складу рецептури, як правило, входять,%: неферментований або ферментований солод 3-7, патока — 3-8, молочна сироватка — 10-20, цукор — 1-4, квасне сусло чи солодовий екстракт — 2,5-10, яблучне повидло — 5, олія — 1,5-5, кмин, коріандр, аніс — 0,3-1, сухе молоко — 2,5, насіння льону або інша сировина.

Характерною особливістю заварних видів хліба є те, що частина борошна (7-15, частіше 10%) вноситься в тісто у вигляді заварки оцукреної, оцукреної заквашеної або оцукреної заквашеної та збродженої.

Заварні види хліба готують здебільшого на густих або рідких заквасках, іноді на концентрованій молочнокислій заквасці. Розроблені прискорені способи виготовлення заварного хліба на густих заквасках — підкислювачах з використанням сухої заварки.

Закваски і заварку готують з житніх сортів борошна, пшеничне борошно вносять при замішуванні тіста. Для покращання якості хліба при замішуванні тіста на деякі види хліба додають пресовані, іноді рідкі дріжджі.

У розводочному циклі приготування заквасок використовують чисті культури мезофільних молочнокислих бактерій і дріжджів.

Живильну суміш для закваски готують із житнього борошна і води.

Дозріла закваска, залежно від сорту борошна, має кислотність: густа — 10-15 град, рідка без заварки в живильному середовищі — 9-13, рідка із заваркою - 9-12, КМКЗ - 19-22 град.

Тісто для заварних видів хліба готують трифазним (заварка — закваска — тісто), чотирифазним (заварка — закваска — заквашена заварка чи опара — тісто), п'ятифазним (заварка — закваска — термофільна закваска — збродже-на закваска — тісто) способами.

Заварку готують з житнього борошна, ферментованого солоду, кмину чи анісу і води (1:3), що має температуру 93-95 °С. Початкова температура заварки 63-65 °С. На деяких підприємствах частину борошна, що належить заварити (10-15%), і неферментований солод вносять у заварку при 63-65 °С для покращання оцукрення крохмалю. Заварку оцукрюють 1,5-2, інколи 3-5 год. Більше 6 год заварку зберігати не слід, щоб запобігти її закисненню.

Для швидшого охолодження в оцукрену заварку іноді вносять холодну молочну сироватку, розчин цукру або патоки. Вологість заварки 74-76%.

При трифазному способі приготування тіста закваску з 25-30% борошна змішують з оцукреною заваркою, розчином солі, добавляють решту борошна, іншу сировину і замішують тісто. Тривалість бродіння тіста 60-90 хв.

У разі приготування тіста на бездріжджовій КМКЗ вносять 0,7% пресованих або 10% рідких дріжджів.

При чотирифазному способі готують закваску, заварку, опару і тісто або закваску, заварку, заквашену заварку і тісто. Опару готують із заварки, закваски і

частини борошна без заливу води, вологість її — 53-55%. Тривалість бродіння 3,5-4 год при 28-30 °С, кислотність готової опари має бути 9-11 град. У виброджену опару додають, розчин солі, воду, засипають решту борошна і замішують тісто. Розподіл борошна за фазами приготування тіста частіше за все такий: заварка — 10, закваска — 20, опара — 35, тісто — 35%. Тісто дозріває 60-90 хв. За такою технологією готують хліб житній заварний, бородинський, черкаський заварний та інші.

Замість опари на деяких підприємствах готують заквашену (зброджену) заварку — рідку або густу. Тоді оцукрену охолоджену заварку перекачують в ємкість, добавляють до неї рідку або густу житню закваску і заквашують 6-7 год при 30-32 °С. Заквашену таким чином заварку перекачують у виробничу ємкість і використовують для замішування тіста порційним чи безперервним способом. Тривалість бродіння тіста 60-90 хв при 30-32 °С.

Застосовують й інші способи заквашування заварки. Так, при виробництві хліба житнього заварного з кмином в охолоджену оцукрену заварку вносять рідкі дріжджі та заквашену заварку з кислотністю 12-14 град, яка використовується для приготування рідких дріжджів. Після 5-6 год заквашування додають пресовані дріжджі та залишають бродити на 40-60 хв. На заквашеній і збродженій таким чином заварці готують тісто.

Заквашування заварки підвищує інтенсивність бродіння тіста, надає хлібу приємного кисло-солодкого смаку. Використання заварки, заквашеної термофільними молочнокислими бактеріями, покращує смакові якості хліба.

Ця технологічна операція передбачена також п'ятифазним способом приготування тіста. За п'ятифазним способом спочатку готують оцукрену заварку. Далі до оцукреної заварки добавляють у співвідношенні 3:1 заварку, заквашену термофільними молочнокислими бактеріями L delbruckii-76 або іншими і заквашують и до кислотності 12-14 град.

Готова закваска має приємний кисло-солодкий смак, коричнево-шоколадний колір, в'язку консистенцію. Паралельно із заквашеною термофільними бактеріями оцукреною заваркою готують рідку житню закваску без заварки. Потім заквашену оцукрену заварку охолоджують до 27-32 С і змішують з рідкою житньою закваскою, при потребі добавляють мочку, одержують зброджену заварку. Тривалість її бродіння при 30-32 °С - 1 -2 год до кислотності 9-12 град. Підйомна сила — 20-25 хв.

Зброджену заварку використовують для замішування тіста. Тісто дозріває 90-120 хв. За цією технологією на підприємствах Білорусії готують хліб рау-бичський.

У разі приготування тіста для заварного хліба прискореним способом використовують традиційну густу або рідку житню закваску чи закваску-підкислювач, наприклад «Цитрасол» (Росія), PS-2 (Бельгія) з кислотністю 500 град, «Фіна-роль» (Австрія) з кислотністю 200 град та інші, й суху заварку або композиційні суміші на її основі з ферментованим житнім солодом. Суха заварка — це струк-туроване на вальцьовій сушарці чи в екструдері житнє борошно. Так, при замішуванні тіста «Цитрасол» застосовують у кількості 1,5-3,5% до маси борошна. Пресовані дріжджі додають у кількості 1,2-1,4%. Тісто до розробки виброджує 90 хв, вистоювання тістових заготовок проводять до готовності, приблизно 60 хв.

Тісто для заварних видів хліба готують як порційно, так і безперервно-поточним способом.

3. Використання продуктів переробки бракованого і черствого хліба при приготуванні тіста

Таблиця 6.1. Допустима кількість додання хлібного і сухарного кришива при приготуванні тіста, %, не більше

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Вид виробів | Доза до маси борошна, % | | |
|  | хлібна мочка | хлібне кришиво | сухарне |
| Хліб з житнього обойного борошна | 10 | 5 | 3 |
| Хліб з борошна жиінього обдирного і сіяного, житньо-пшеничного, |  |  |  |
| пшенично-житнього і пшеничного обойного, із суміші борошна |  |  |  |
| житнього і пшеничного сортового, а також із суміші борошна |  |  |  |
| пшеничного обойного і сортового | 5 | 3 | 2 |
| Хліб із пшеничного борошна другого сорту | 2,5 | 3 | 2 |

Браковані або черстві хлібні вироби з житнього, пшеничного чи суміші житнього і пшеничного борошна переробляють на хлібну мочку, хлібне і сухарне кришиво. Ці продукти переробки некондиційних виробів використовують при виготовленні продукції з борошна того ж виду і сорту або більш низьких сортів (у% до маси борошна) в кількостях, що наведені в табл. 6.1.

Хліб із пшеничного борошна першого сорту і суміші пшеничного борошна першого і другого сортів 2' ' ' '5

Хліб із пшеничного борошна вищого сорту І Булочні вироби із пшеничного борошна другого сорту 3 2

Булочні, здобні та бараночиі вироби із пшеничного борошна першого сорту - 2 ''5

Булочні, здобні та бараночні вироби із пшеничного борошна вищого сорту 1,5 1

Сухарні вироби із пшеничного борошна першого і другого сорту 5 2

Сухарні вироби із пшеничного борошна вищого сорту - 3 1,5

Дозволяється використовував у вигляді тонкодиспергованої мочки, приготовлено/ на машині А2-ХЛК Брудний, запліснявілий, з ознаками картопляної хвороби хліб переробці не підлягає. У підгорілого хліба обрізають скоринку.

Хлібну мочку одержують з попередньо замоченого хліба. Хліб заливають водою чи молочною сироваткою у співвідношенні 1:2, замочений хліб протирають на мочкопротиральній машині або крізь сито з отворами до 5 мм. Під час протирання в лійку машини разом з хлібом подається вода з температурою 25-30 °С. Вологість хлібної мочки 75-80%. Машина на виході має сітку, що затримує шматки не розмоченого хліба.

Хлібну мочку зберігають у спеціальній ємкості, з якої подають на приготування опари або тіста. Оскільки мочка швидко псується, готувати її у великій кількості недоцільно. Вона не повинна мати ознак псування. Забороняється використання мочки при приготуванні хлібних виробів з пшеничного борошна вищого сорту.

Хлібне кришиво одержують подрібненням хлібних виробів без замочування, а сухарне кришиво — подрібненням висушених хлібних виробів. Хлібне та сухарне кришиво перед використанням пропускають крізь сито з отворами 3-4 мм і магнітні уловлювачі.

Хлібне і сухарне кришиво доцільно додавати під час приготування опари чи закваски, можна — в заварку при виготовленні рідких дріжджів.