**Зміст**

Вступ

1.Вихідні дані

2.Технологічні характеристики борошна

2.1 Борошно житнє обдирне

2.2 Пшеничне борошно 1-го сорту

3.Органолептичні та фізико-хімічні показники хліба Столичного

3.1 Органолептичні показники

3.2 Фізико-хімічні показники

4. Розрахунок виробничої рецептури на 100 кг борошна

5. Хімічний склад, харчова цінність та критерії безпеки готового виробу

5.1 Хімічний склад та харчова цінність

5.2 Розрахунок харчової цінності хліба Столичного

5.3 Критерії безпеки

6. Опис способу приготування тіста

7.Технологічна схема приготування хліба Столичного

7.1 Підготовка сировини

7.2 Приготування тіста

7.3 Оброблення

7.4 Вистоювання

7.5 Випікання

7.6 Укладання та охолодження готових виробів

8.Вибір та обґрунтування технологічних параметрів і прийомів ведення технологічного процесу з урахуванням заданих даних

9.Розрахунок пофазної виробничої рецептури

9.1 Розрахунок пофазної рецептури на 100 кг борошна

9.2 Розрахунок рецептури на хвилинну витрату тіста

9.3 Розрахунок витрати сировини і напівфабрикатів за зміну

9.4 Розрахунок графіку роботи приготування виробу

9.5 Рецептура і технологічний режим приготування хліба Столичного формового

10. Обґрунтування апаратурно-технологічної схеми

Список використаної літератури

**хліб тісто рецептура**

**Вступ**

В Україні хліб належить до основних продуктів харчування.

Хлібопекарська промисловість України є однією з основних галузей харчової промисловості, яка за виробничими потужностями, механізацією технологічних процесів, асортиментом спроможна забезпечити населення різними видами хлібобулочних виробів.

В основі технології хліба лежать біохімічні, мікробіологічні процеси, тому вона належить до біотехнології.

Хлібом називають різноманітні вироби, випечені з подрібненого зерна (борошна), тобто хлібні вироби. Ці вироби відрізняються сортом борошна, з якого вони виготовлені, рецептурою, смаковими якостями, формою, вагою, оздобленням верхньої скоринки, тощо.

В Україні хлібобулочні вироби готують із житнього борошна – сіяного, обдирного, обойного сортів і пшеничного – вищого, першого, другого та обойного сортів або їх суміші. Як домішки при виробництві певних видів хліба до основного сорту борошна можуть додаватись кукурудзяне, вівсяне, ячмінне борошно, а також борошно бобових – соєве, горохове, люпинове.

У практиці хлібопечення хлібобулочні вироби за певними ознаками об’єднані в такі групи:

* Хліб;
* Булочні вироби;
* Здобні вироби;
* Бубличні вироби;
* Сухарі;
* Пироги, пиріжки, пончики.

Хліб – це вироби з житнього, пшеничного борошна різних сортів та їх суміші масою більше 500 г. Випікають простих та поліпшених видів. Прості – виготовляють лише з борошна, дріжджів, солі та води, наприклад, хліб український новий, арнаут київський. До складу поліпшених різновидів хліба можуть входити патока, цукор, борошняна заварка, іноді жир, кмин, коріандр, аніс. Наприклад, хліб гірчичний містить гірчичну олію.

Булочні вироби – виготовляють в основному з пшеничного борошна вищого і першого сорту у вигляді батонів, плетінок, калачів, булочок масою 500 г і менше. До їх рецептури входить цукор і жир в сумі менше 14% до маси борошна.

Здобні вироби – виробляють з пшеничного борошна вищого, рідше першого сорту у вигляді різної форми булочок, фігурок, тощо. До рецептури здобних виробів входить цукор і жир в сумі 14% і більше до маси борошна, а також інші види сировини: яйця, повидло, ванілін, родзинки, тощо.

Всі наведені вище види виробів бувають формовими і подовими.

Бубличні вироби – сушки, баранки, бублики. Ці вироби мають форму кільця, рідше овальну, характеризуються низькою вологістю.

Прості та здобні сухарі – це вироби, які виготовляють із звичайного хіба або спеціально виготовлених хлібних виробів. До цієї групи належать також грінки, хрусткі хлібці.

Окрему групу складають пироги, пиріжки, пончики.

Також окремо виділяють національні вироби. Це вироби, що виробляються з сугубо місцевої сировини або притаманні смакам того чи іншого народу чи регіону. Наприклад, узбецькі перепічки.

Зі складу перелічених груп в окрему виділяють також дієтичні та профілактичні вироби. Ці вироби мають спеціальне призначення.

Асортимент виробів, що виготовляється хлібопекарськими підприємствами України, нараховує понад 1000 найменувань. Він постійно розширюється, оновлюється, розробляються нові види сировини, додаються поліпшувачі, цукрозамінники, тощо.

На сьогодні найважливішою проблемою є розширення асортименту дієтичних і хлібних виробів оздоровчого характеру, тобто виробів, що мають імуностимулюючу, антиоксидантну і радіопротекторну дію на організм людини.

**1.Вихідні дані**

Виріб – хліб Столичний.

Рецептура.

Таблиця 1 Рецептура хліба Столичного

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № п/п | Назва сировини | Маса, кг |
| 1 | Борошно житнє обдирне | 50,0 |
| 2 | Борошно пшеничне 1-й сорт | 50,0 |
| 3 | Дріжджі хлібопекарські пресовані | 0,5 |
| 4 | Сіль кухонна харчова | 1,5 |
| 5 | Цукор-пісок | 3,0 |
|  | Разом | 105,0 |

Фізико-хімічні властивості борошна.

Борошно житнє обдирне:

* вологість – 14,2%;
* автолітична активність – 57%.

Борошно пшеничне 1-й сорт:

* вологість – 13,8%;
* клейковина: вміст – 25,0%; розтяжність – 8 см; еластичність – задовільна;
* автолітична активність – 29%;
* газоутворююча здатність – 900 см3 СО2/ 100 г борошна.
  1. Умови приготування тіста.
* на рідкій заквасці;
* вологість закваски – 70%;
* густина розчину солі – 1,15 г/см3;
* заміс на тістомісильних агрегатах;
* необхідна кількість тіста – 800 кг/год;
  1. Час виходу з печі – 22.00.

1.5 Оскільки в умові не зазначено подовий хліб чи формовий, здійснюємо всі подальші розрахунки, вибираємо параметри та апаратурно-технологічну схему для хліба Столичного формового.

**2.Технологічні характеристики борошна**

**2.1Борошно житнє обдирне**

Вологість всіх видів хлібопекарського борошна не повинна перевищувати 15%. Отже, вологість даного борошна за умовою знаходиться в межах норми.

Автолітична активність обдирного борошна за автолітичною пробою повинна становити, масова частка водорозчинних речовин на СР, %, не більше 50. Оскільки за умовою дане борошно має автолітичну активність 57%, що є вище норми, дане борошно має знижені хлібопекарські властивості.

**2.2Пшеичне борошно 1-го сорту**

Вологість даного борошна знаходиться в межах норми (< 15%).

Вміст сирої клейковини в борошні 1-го сорту повинен становити не менше 25 %. Залежно від еластичності та розтяжності за якістю клейковину поділяють на три групи. Виходячи з умови та порівнюючи дані з діючими нормами робимо висновок, що в даному борошні вміст клейковини в межах норми, за розтяжністю вона відноситься до короткої (до 10 см), еластичність задовільна, отже дана клейковина за показниками якості відноситься до ІІ групи – задовільна міцна.

Газоутворювальна здатність характеризує спроможність борошна забезпечити цукрами процеси бродіння тіста, вистоювання тістових заготовок і забарвлення скоринки хліба.

При низькому вмісті незброджених цукрів у тісті хліб має слабо забарвлену скоринку. Газоутворювальна здатність борошна має велике значення при виготовленні хлібних виробів, до рецептури яких не входить цукор. При недостатній газоутворювальній здатності борошна спостерігається низька інтенсивність бродіння, погана розпушеність тіста, у вистойці тістові заготовки не набирають необхідного об’єму, випечений з такого борошна хліб має малий об’єм, низьку пористість, бліду скоринку.

Газоутворювальна здатність даного борошна низька (до 1300 см3 СО2/100 г борошна).

Автолітична активність при нормальному вмісті клейковини задовільної якості для даного сорту борошна не повинна перевищувати 30 (масова частка водорозчинних речовин на СР, %). Порівнюючи з даними умови, бачимо, що автолітична активність в межах норми.

З усього вищенаведеного робимо висновок, що дане борошно має середні хлібопекарські властивості.

**3.Органолептичні та фізико-хімічні показники хліба Столичного**

У стандартах та технічних умовах сформульовані показники хліба, що відображають його якість. Для їх визначення застосовують органолептичні та фізико-хімічні методи аналізу.

Органолептично визначають форму хліба, його колір, стан поверхні, стан м’якушки, характер пористості, еластичність, свіжість, смак, запах.

Фізико-хімічними методами визначають вологість, кислотність, пористість хліба, вміст жиру та цукру у виробах, до рецептури яких вони входять.

Суворо нормується маса одного штучного виробу.

**3.1 Органолептичні показники**

* Зовнішній вигляд – формовий і подовий, круглої чи продовгувато-овальної форми. Поверхня шорохувата, допускається борошниста;
* Смак – злегка кисло-солодкий, без присмаку гіркоти;
* Запах – насичений, властивий житньому хлібу, без сторонніх домішок.

**3.2Фізико-хімічні показники**

* Маса: формовий – 0,85 кг, подовий – 0,85 кг. Відхилення в масі холодного штучного хліба не повинно перевищувати при зважуванні 10 буханок ± 2,5%, а для однієї штуки відхилення в менший бік може бути не більше 3%;
* Вологість, не більше: формовий – 47%, подовий – 46%;
* Кислотність, не більше: формовий – 8 град, подовий – 8 град;
* Пористість, не більше: формовий – 65%, подовий – 62%;
* Орієнтовна норма виходу: формовий – 146,5%, подовий – 143,0%.

1. Розрахунок виробничої рецептури на 100 кг борошна.

ρС=1,15г/см3;

Для полегшення розрахунків складаємо таблицю, в якій відображається маса кожного виду сировини, що використовується на приготування тіста, вміст СР в сировині, а також масова частка вологи в ній.

Таблиця 2 Співвідношення вологи та СР у сировині

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Сировина | Маса, кг | W, % | СР, % | СР, кг |
| Борошно житнє | 50,0 | 14,2 | 85,8 | 42,9 |
| Борошно пшеничне, 1/с | 50,0 | 13,8 | 86,2 | 43,1 |
| Дріжджі пресовані | 0,5 | 75,0 | 25,0 | 0,13 |
| Сіль харчова | 1,5 | - | 100,0 | 1,5 |
| Цукор-пісок | 3,0 | 0,14 | 99,86 | 3,0 |
| Разом | 105,0 |  |  | 90,63 |

WТ=47+1=48%;

Приймаємо витрати борошна на оброблення – 2,0 кг.

Знаходимо масу тіста за формулою:

GТ= ΣGСР · 100 ; GТ= 90,63 · 100 = 174,3 кг

100 - WТ 100 - 48

Знаходимо масу води, що додається в тісто:

GВ = GТ- ΣGсиров. = 174,3 - 105,0 = 69,3 кг .

Кількість розчину солі визначають за формулою:

GР.С. = GС · 100 , де СС – концентрація солі в розчині;

СС

При ρС=1,15г/см3, концентрація солі становить 20 г/100г розчину:

GР.С. = 1,5 · 100 = 7,5 кг;

20

р.с.

GВ = GР.С. – GС = 7,5 – 1,5 = 6,0 кг;

Дріжджі додають у вигляді суспензії при замісі тіста в співвідношенні 1:3 або 1:4 з водою:

GдР.С. = 0,5 + 3 · 0,5 = 2,0 кг;

др.с.

GВ = 1,5 кг;

Оскільки концентрацію цукрового розчину в умові не задано, приймаємо її довільно:

СЦ = 50%;

GР.Ц. = GЦ · 100 = 3 · 100 = 6,0 кг;

СЦ 50

р.ц.

GВ = 6,0 - 3,0 = 3,0 кг;

Визначаємо кількість води, що йде на заміс у чистому вигляді, тобто за мінусом води, що вноситься з розчинами:

GВ = 69,3 – 6,0 – 1,5 – 3,0 = 58,8 кг.

Отримані дані зводимо у таблицю:

Таблиця 3 Виробнича рецептура хліба Столичного.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Сировина | Маса | В тісто | На оброблення |
| Борошно житнє | 50,0 | 48,0 | 2,0 |
| Борошно пшеничне 1/с | 50,0 | 50,0 | - |
| Вода | 58,8 | 58,8 | - |
| Розчин солі | 7,5 | 7,5 | - |
| Дріжджова суспензія | 2,0 | 2,0 | - |
| Розчин цукру | 6,0 | 6,0 | - |
| Разом | 174,3 | 172,3 | 2,0 |

**5. Хімічний склад, харчова цінність та критерії безпеки готових виробів**

**5.1 Хімічний склад та харчова цінність**

При оцінюванні корисності харчових продуктів, у тому числі хлібобулочних виробів, користуються поняттям харчової, біологічної та енергетичної цінності продукту, його функціональних властивостей. Термін „харчова цінність» відображає комплекс корисних якостей продукту, його здатність забезпечувати фізіологічні потреби організму в енергії та основних поживних речовинах, що обумовлюють функціонування організму: білках, вуглеводах, жирах, вітамінах, мінеральних речовинах, їх засвоюваність. Основними факторами, що формують харчову цінність продукту, є його хімічний склад, енергетична, біологічна цінність, фізіологічні, лікувально-профілактичні, органолептичні властивості, засвоюваність, відсутність шкідливих речовин.

**5.2Розрахунок харчової цінності хліба Столичного**

Для полегшення розрахунку складаємо таблицю:

Таблиця 4 Розрахунок вмісту сировини в 100 г хліба

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Назва сировини | Маса, кг (р) | W, % | W, кг | СР, % | СР, кг | Z, г/100г |
| Борошно житнє обдирне | 50,0 | 14,2 | 7,1 | 85,8 | 42,9 | 33,99 |
| Борошно пш. 1/с | 50,0 | 13,8 | 6,9 | 86,2 | 43,1 | 33,99 |
| Дріжджі | 0,5 | 75,0 | 0,37 | 25,0 | 0,13 | 0,34 |
| Сіль | 1,5 | - | - | 100,0 | 1,5 | 1,02 |
| Цукор | 3,0 | 0,14 | 0 | 99,86 | 3,0 | 2,05 |
| Вода | - | 100,0 | - | - | - | 56,35 |
| Σ | 105,0 | - | 14,37 | - | 90,63 | - |

Вологість хлібу Столичного формового – 47%; Вихід – 146,5%.

Wт = 47+1=48%.

5.2.1 Розрахунок вмісту сировини в 100 г готового виробу.

Розраховуємо кількість води в 100 г готового хліба:

Zв= ΣСРт · Wт \_ gв · 100 , г/100 г

Zв = (105· 48/ (100-48)-14,37) · 100/146,5 = 56,35 г/100 г;

Масу борошна визначають за формулою:

Zб = (Брец – Вт.б.) · 100 , г/100г, де Вт.б. – втрати борошна;

Вхл

Вт.б. = Аб · 100 – Wб , де Аб = 0,11 – норма (з довідника);

100 – Wт

Житнє борошно:

Вт.б. = 0,11· (100 – 14,2)/ (100 – 48) = 0,18 ≈ 0,2;

Zб.ж. = (50 – 0,2) ·100/ 146,5 = 33,99 г/100 г;

Пшеничне борошно:

Вт.б. = 0,11· (100 – 13,8)/ (100 – 48) = 0,18 ≈ 0,2;

Zб.пш. = (50-0,2) ·100/ 146,5 = 33,99 г/100 г;

Решта сировини:

Zсир. = Сир.рец · 100, г/100г;

Вхл

Дріжджі:

Zдр = 0,5·100/146,5 = 0,34 г/100г;

Сіль:

Zс = 1,5·100/146,5 = 1,02 г/100 г;

Цукор:

Zц = 3,0·100/146,5 = 2,05 г/100 г.

5.2.2 Розрахунок хімічного складу хліба Столичного.

Складові розраховуємо за формулою:

Х = ∑Хсир.=0,01·Σ хі·Zі, де хі – кількість відповідної складової у сировині.

Білки:

Б = 0,01·(33,99·8,9 + 33,99·10,6 + 0,34·12,5) = 6,8 г/100 г хліба;

Жири:

Ж = 0,01· (33,99·1,7 + 33,99·1,3 + 0,34·0,4) = 1,0 г/100 г хліба;

Клітковина:

Кл = 0,01(33,99·0,2 + 33,99·1,2 + 0,34·1,9) = 0,48 г/100 г хліба;

Органічні кислоти:

Оскільки органічні кислоти накопичуються під час бродіння, їх кількість визначають за формулою:

ОК = Кт · 0,09, де Кт – кінцева кислотність тіста;

0,09 – титр оцтової кислоти;

ОК = 8·0,09 = 0,72 г/100 г хліба;

Зола і окремі мінеральні речовини:

З = 0,01· (33,99·1,2 + 33,99·0,7 + 0,34·1,9 + 2,05·0,03 + 1,02·97) = 1,6 г/100 г;

К = 0,01·(33,99·149 +33,99·176 + 0,34·560+1,02·100+ 2,05·3)= 113,45мг/100 г;

Са = 0,01· (33,99·34 + 33,99·24 + 0,34·27 + 1,02·368 + 2,05·2 + 56,35·4,5) = 26,14 мг/100 г;

Mg = 0,01· (33,99·60 + 33,99·44 + 0,34·64 + 1,02·22) = 35,79 мг/100 г;

Na = 0,01· (33,99·17 + 33,99·12 + 0,34·19 + 1,02·38710 + 2,05·1 + 56,35·0,9) = 405,29 мг/100 г;

Р = 0,01· (33,99·189 + 33,99·115 + 0,34·385) = 104,64 мг/100 г;

Fe = 0,01· (33,99·3,5 + 33,99·2,1 + 0,34·3,1 + 1,02·2930) = 30,99 мг/100 г;

Вітаміни:

При випіканні хліба частково руйнуються, тому визначаємо за формулою:

В = 0,01·Кз· Σ ві·Zі, де Кз – коефіцієнт збереження вітаміну в процесі приготування хліба;

В1 = 0,01·0,7· (33,99·0,25 + 33,99·0,25 + 0,34·0,6) = 0,12 мг/100 г;

В2 = 0,01·0,92· (33,99·0,13 + 33,99·0,12 + 0,34·0,68) = 0,08 мг/100 г;

РР = 0,01·1· (33,99·1,02 + 33,99·2,2 + 0,34·11,4) = 1,13 мг/100 г;

Моно- і дисахариди:

Ц = 0,01· (33,99·5,1 + 33,99·1,7 + 2,05·99,8) = 4,4 г/100 г хліба;

Крохмаль:

К = 0,01(33,99·63,7 + 33,99·67,3 + 0,34·73,1) = 44,8 г/100 г хліба;

Загальна кількість вуглеводів:

Визначаємо за формулою:

Вугл. = 100 – (Wг.хл. + Б + Ж + ОК + Кл + З)

Розраховуючи кількість вуглеводів необхідно враховувати не вологість м’якушки (яка наведена в довідниках), а середню вологість всього готового хліба (і м’якушки, і скоринки), яка на 4-8% буде нижчою, ніж вологість м’якушки.

Вугл. = 100 – (40 + 6,8 + 1,0 + 0,48 + 0,72 + 1,6) = 49,4 г/100 г хліба;

Перевіряємо правильність розрахунку:

Вугл. ≥ Ц + К; 49,4 ≥ 4,4 + 44,8 – розрахунок вірний;

Енергетична цінність:

Е.Ц. = Б·4,0 + Ж ·9,0 + Вугл. ·3,75 + ОК·3,62;

Е.Ц. = 6,8·4,0 + 1,0·9,0 + 49,4·3,75 + 0,72·3,62 = 224 ккал/100 г хліба.

5.2.3 Розрахунок інтегрального скору:

Розраховуємо кількість виробу, яка відповідає добовій потребі енергії з цього виробу (300 ккал).

Х = 300·100/224 = 134 г;

Записуємо потребу всіх складових у вигляді таблиці:

Таблиця 5 Таблиця розрахунку інтегрального скору

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Складові частини | Добова потреба | Вміст у 100 г виробу | Вміст у 134 г виробу | Інтегральний скор 134 г (10% добової енергії), % |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Білки, г | 90 | 6,8 | 9,1 | 10,1 |
| Жири, г | 90 | 1,0 | 1,3 | 1,4 |
| Вуглеводи, г | 450 | 49,4 | 66,2 | 14,7 |
| Моно- і дисахариди, г | 75 | 4,4 | 5,9 | 7,9 |
| Органічні к-ти, г | 20 | 0,72 | 0,96 | 4,8 |
| Мін. речовини, мг |  |  |  |  |
| К | 3250 | 113,45 | 152,02 | 4,7 |
| Са | 900 | 26,14 | 35,03 | 3,4 |
| Mg | 400 | 35,79 | 47,96 | 12,0 |
| Na | 5000 | 405,29 | 543,09 | 10,9 |
| Р | 1250 | 104,64 | 140,22 | 11,2 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Fe | 1500 | 30,99 | 41,53 | 2,8 |
| Енергетична цінність, ккал | 3000 | 224 | 300 | 10 |

**5.3 Критерії безпеки**

Безпека харчових продуктів – це відсутність токсичної, канцерогенної, мутагенної, алергенної чи іншої несприятливої для організму людини дії харчових продуктів при їх споживанні у загальноприйнятих кількостях, межі яких установлюються Міністерством охорони здоров’я України.

Небезпечними для здоров’я і життя людини є харчові продукти і сировина, якщо вони містять:

* Будь-які шкідливі чи токсичні речовини, небезпечні для здоров’я мікроорганізми або їх токсини;
* Будь-які сторонні предмети чи домішки;
* Харчові добавки, які не отримали в установленому порядку висновку державної санітарно-гігієнічної експертизи і не дозволені для використання за призначенням;
* Якщо для виготовлення використовується продовольча сировина чи супутні матеріали, що не властиві виду харчового продукту;
* Коли тара чи пакувальні матеріали виготовлені з матеріалів, що не відповідають вимогам безпеки;
* Якщо порушено умови зберігання і термін придатності до споживання.

З метою запобігання надходженню в організм людини шкідливих речовин у кількості, що перевищує гігієнічні норми, передбачається контроль за їх вмістом у сировині та виробах з неї. За медико-біологічними вимогами і санітарними нормами якості в нормативних документах поряд з відомостями про якість сировини чи виробів мають бути відображені показники безпеки.

У продовольчій сировині та харчових продуктах, що виробляються в Україні, контролюється вміст токсичних елементів, радіонуклідів, нітратів і N-нітрозамінів, мікотоксинів, гормональних препаратів, антибіотиків, пестицидів, шкідливих мікроорганізмів.

Мікробіологічні критерії оцінки безпеки продуктів харчування передбачають визначення таких чотирьох груп мікроорганізмів: санітарно-показових, представником їх є бактерії групи кишкової палички; потенційно-патогенних (наявність стафілококів, бактерій роду Протея тощо); патогенних, у тому числі роду Сальмонела; дріжджів і пліснявих грибів, їх вміст служить показником мікробіологічної нестабільності продукту.

Для кожного виду сировини чи виробів визначені показники безпеки, що контролюються. У борошні, хлібобулочних, бубличних і сухарних виробах передбачено контроль токсичних елементів, мікотоксинів і пестицидів, вибірково – радіонуклідів.

За рівнем періодичності контролю сировини і готової продукції за показниками безпеки для хлібобулочних, бубличних і сухарних виробів передбачено ІІІ рівень для вмісту важких металів (раз на квартал), І рівень для мікотоксинів (1 раз на рік).

**6. Опис способу приготування тіста**

В житньому тісті не утворюється клейковини. Білки і крохмаль житнього борошна легше атакуються ферментами, в ній крім β-амілази міститься також α-амілаза. Тому житнє тісто не володіє пружністю і легко розпливається, а під час випікання в хлібові можуть накопичуватись у великій кількості декстрини, що роблять м’якушку липкою, вологою на дотик. Додавання за рецептурою пшеничного борошна дещо покращує властивості тіста, але для призупинення дії ферментів і значного покращення фізичних властивостей тіста житній та житньо-пшеничний хліб виробляють на заквасках з підвищеною кислотністю: на 5-7 град вище, ніж у хліба із пшеничного борошна приблизно виходу.

Житньо-пшеничне тісто готується на густих або рідких заквасках, виготовлених за різними технологічними схемами.

Закваски відрізняються за консистенцією і складом мікрофлори. Густі житні закваски готують вологістю 45-50%, рідкі – 68-82%. По повному циклу розведення закваски готують 1-2 рази на рік за графіком або у разі необхідності: коли погіршується їх підйомна сила, знижується інтенсивність кислотонакопичення, змінюється смак, запах, з’являються інші дефекти в результаті порушення технологічного режиму.

Спосіб приготування тіста на рідких заквасках із житніх сортів борошна і суміші їх з пшеничним широко застосовується у промисловості. 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 немає потреби в оновленні їх мікрофлори.

Розрізняють технологію приготування тіста на рідкій заквасці без застосування заварки і технологію приготування тіста на рідкій заквасці з заваркою.

Серед технологій приготування тіста на рідких заквасках без заварки розрізняють декілька схем, відмінність яких полягає у складі чистих культур, бродильної мікрофлори, яка використовується у циклі розведення, вологістю, температурою бродіння, ритмом відбору готової закваски на виробництво тощо.

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

У циклі розведення заквасок використовують чисті культури молочнокислих бактерій.

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

Виходячи з умови, в нашому випадку закваску доцільніше готувати за Київською схемою. За нею закваску готують вологістю 70-72%, зброджують її до кислотності 10-12 град при температурі 28-30°С. Тісто замішують без додавання води, виброджує воно 90 хв.

**7.Технологічна схема приготування хліба Столичного**

**7.1Підготовка сировини**

При виготовленні хліба Столичного використовують борошно житнє обдирне, борошно пшеничне 1-го сорту, дріжджі пресовані, сіль, цукор та воду.

* **Борошно** перед проходженням на виробництво змішують (при потребі), просіюють, пропускають крізь магнітний сепаратор і зважують. Борошно різних сортів змішують відповідно до рецептури виробів, а різних партій – при потребі покращити його хлібопекарські властивості.
* **Воду** доводять до потрібної температури, змішуючи гарячу та холодну, або гріють холодну парою чи іншим способом.
* **Дріжджі пресовані** використовують у вигляді суспензії, їх розводять у воді температурою не вище 40°С в ємності з мішалкою і подають у витратні ємності. Співвідношення дріжджів та води 1:3 – 1:4 при температурі 27-32°С. Перед надходженням на виробництво дріжджову суспензію необхідно пропустити крізь дротяне сито з отворами не більше 2,5 мм. Якщо дріжджі заморожені, їх необхідно поступово розморожувати при температурі 4-6°С.
* **Сіль** для очищення від домішок, рівномірного розподілу в тісті розчиняють, фільтрують і відстоюють. З метою механізації і поліпшення транспортування і дозування солі, її зберігають у вигляді розчину. Сольовий розчин, що додається при замішуванні тіста, дозують за рецептурою залежно від його густини, що визначена ареометром.
* **Цукор** розчиняють, проціджують крізь шовкове сито і по трубопроводу подають у витратні ємності. При внесенні цукру в сухому вигляді його попередньо просіюють крізь сито з отворами 3 мм і пропускають крізь магнітні метало вловлювачі.

**7.2 Приготування тіста**

Житньо-пшеничне тісто готуємо на рідкій заквасці, приготованій за Київською схемою, вологістю 70%. Тривалість бродіння закваски 3,5 год. при температурі 29±1°С. Закваску готуємо порційним способом із бродінням в окремо встановлених ємностях. При даному способі легше регулювати кількість закваски, запобігти її недостатньому збродженню або перекисанню.

Тісто готуємо безперервним замісом у машинах типу Х-12, И8-ХТА-12/1 або інших марок на протязі 5-7 хв. З тістомісильної машини тісто надходить у корито агрегату ХТР, ємність бункерного агрегату або нестандартну ємність над тістоподільником. Тривалість бродіння тіста 60-90 хв. при температурі 29±1°С.

**7.3Оброблення**

Житнє тісто має велику вологість та високі адгезійні властивості, тому його інтенсивній механічній обробці не піддають. Оброблення житнього та житньо-пшеничного тіста для подового хліба охоплює лише поділ його на шматки, іноді – легке округлення цих шматків стрічковим тістоокруглювачем і остаточне вистоювання. Остаточної форми шматки тіста набувають під час вистоювання у касетах.

Маса шматків тіста перевіряється вибірково зважуванням тістових заготовок на вагах. При виявленні відхилень від встановленої маси регулюють тістоподільну машину.

Після поділу тістові заготовки для формового хліба вкладають у форми, змащені олією, а заготовки для подового округлюють на спеціалізованих машинах. При обробленні тіста на подовий хліб для підсипки витрачається до 1-2% борошна.

**7.4Вистоювання**

Після оброблення сформовані вироби вистоюються в камері вистійно-пічного агрегату при температурі 35-40°С та відносній вологості 70-80%. Тривалість вистоювання залежить від маси тіста, ступеня його вибродженості, форми виробів, умов вистоювання.

Для хлібу Столичного тривалість вистоювання становить 45-55 хв.

**7.5Випікання**

Перед посадкою в піч тістові заготовки обприскують водою. Тривалість випікання встановлюється залежно від маси виробів, конструкції печі. Температура центру м’якушки в момент виймання з печі повинна бути не менше 96-98°С. Щоб запобігти кругового підриву необхідно в перші 3-5 хв. випікання забезпечити інтенсивну подачу тепла до заготовок від пода печі. Температура випікання житньо-пшеничних сортів хліба становить 220±10°С, в залежності від конструкції печі. Для отримання щільної, ароматної скоринки житній та житньо-пшеничний хліб рекомендується випікати з попереднім обсмаженням на протязі 5-7 хв. При температурі на 60-70°С вище звичайної.

Тривалість випікання хліба Столичного при даних умовах 40-54 хв.

**7.6 Укладання та охолодження готових виробів**

З печі гарячий хліб попадає на транспортер готової продукції, звідки він укладається на лотки та контейнери.

Для зниження усихання хліба необхідно його як можна скоріше охолодити після виходу з печі, для чого на транспортерах здійснюють обдув холодним повітрям, і зберігати в камерах, що закриваються, вагонетках або контейнерах при температурі 23-27°С та відносній вологості 80-85%. При зберіганні хліба в цих умовах усихання хліба знижується на 1-1,5%.

**8.Вибір та обґрунтування технологічних параметрів і прийомів ведення технологічного процесу з урахуванням заданих даних**

Виходячи з вихідних даних і висновків, зроблених в п. 2, вибираємо технологічні параметри ведення технологічного процесу.

Оскільки житнє борошно має підвищену автолітичну активність, внаслідок гідролізу біополімерів тісто з цього борошна швидко розріджується при бродінні, стає липким, хліб має нееластичну м’якушку темного кольору, нерівномірну пористість, розпливчату форму.

Борошно 1-го сорту має, середні хлібопекарські властивості, але недоліками цього борошна є коротко рвана клейковина із задовільною еластичністю та низька газоутворююча здатність. З вищенаведеного робимо висновок, що при використанні такого борошна у виробництві необхідно застосовувати додаткові заходи для покращення якості хліба:

* Змішувати дане борошно з борошном із високими хлібопекарськими властивостями;
* Підвищити кислотність заквасок на 2-3 град, тіста - на 1-2 град;
* Знизити температуру бродіння на 1-2°С;
* Використовувати дане борошно для випікання формового хлібу.
* Збільшити тривалість випікання виробів, за рахунок зниження температури печі.
* Застосовувати поліпшувачі: МДК (модифікований крохмаль, окислений для хлібопечення) марки А або В - 0,3-0,5% до маси борошна.

Тому при виборі параметрів ведення технологічного процесу необхідно враховувати все вищенаведене.

Вибрані параметри записуємо у вигляді таблиці:

Таблиця 6 Параметри закваски та тіста

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Параметри | Закваска | Тісто |
| Температура початкова, °С | 29±1 | 29±1 |
| Тривалість бродіння, хв. | 210±30 | 80±10 |
| Кислотність кінцева, град | 9-12 | 8-9 |
| Тривалість вистоювання тістових заготовок, хв. | 50±5 | |
| Тривалість випікання, хв. | 40-54 | |
| Температура випікання, °С | 220±10 | |

**9.Розрахунок пофазної виробничої рецептури**

**9.1Розрахунок пофазної рецептури на 100 кг борошна**

Переносимо дані, розраховані у п.4 для подальшого розрахунку, додавши рядок, де зазначена потрібна кількість поліпшувача:

Таблиця 7 Виробнича рецептура на 100 кг борошна

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Сировина | Маса, кг | В тісто | На оброблення |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Борошно житнє | 50,0 | 48,0 | 2,0 |
| Борошно пшеничне 1/с | 50,0 | 50,0 | - |
| Вода | 58,8 | 58,8 | - |
| Розчин солі | 7,5 | 7,5 | - |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Дріжджова суспензія | 2,0 | 2,0 | - |
| Розчин цукру | 6,0 | 6,0 | - |
| МДК марки А або В | 0,4 | 0,4 | - |
| Разом | 174,7 | 172,7 | 2,0 |

WЗ=70%;

Оскільки спосіб приготування рідкої закваски не вказаний, приймаємо спосіб приготування за Київською схемою.

Отже, WЗ = 70%, відбір закваски через 2,5 – 3,0 год. – 50%, склад живильної суміші – 33% житнього борошна та 67% води.

За умовою вся вода іде на закваску, тоді масу борошна знаходимо за формулою:

Gб = GВ · (100 - WЗ) = 58,8 · (100 – 70) =31,6 кг;

WЗ – Wб 70 – 14,2

Складаємо зведену таблицю рецептури за фазами на 100 кг борошна. Кількість борошна, що витрачається на оброблення, віднімають від кількості борошна, що вноситься при замішуванні тіста після розрахунку рецептури. Як правило, для житньо-пшеничних сортів хліба використовують житнє борошно. Правильність рецептури перевіряємо підрахунками загальної кількості кожної фази та загальної кількості тіста, яка повинна бути рівною виходу тіста (Gт).

Таблиця 8 Зведена таблиця пофазної рецептури приготування тіста

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Сировина | Маса, кг | В закваску | В тісто | На оброблення |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Борошно житнє | 50,0 | 31,6 | 16,4 | 2,0 |
| Борошно пшеничне 1/с | 50,0 | - | 50,0 | - |
| Вода | 58,8 | 58,8 | - | - |
| Розчин солі | 7,5 | - | 7,5 | - |
| Дріжджова суспензія | 2,0 | - | 2,0 | - |
| Розчин цукру | 6,0 | - | 6,0 | - |
| МДК марки А або В | 0,4 | - | 0,4 | - |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Закваска | - | - | 90,4 | - |
| Разом | 174,7 | 90,4 | 172,7 | 2,0 |

**9.2 Розрахунок рецептури на хвилинну витрату тіста**

Необхідна кількість тіста за умовою – 400 кг/год. Розраховуємо необхідну кількість тіста за хвилину:

Рт.хв. = 400/60 = 6,67 кг/хв.

Необхідну кількість сировини на хвилину розраховуємо за формулою:

Gсир(хв.) = Gсир. · Рт.хв. ;

Gт

Перераховуємо попередню таблицю за цією формулою:

Таблиця 9 Зведена таблиця похвилинної рецептури

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Сировина | Маса, кг/хв. | В закваску | В тісто | На оброблення |
| Борошно житнє | 1,91 | 1,21 | 0,63 | 0,07 |
| Борошно пшеничне 1/с | 1,91 | - | 1,91 | - |
| Вода | 2,24 | 2,24 | - | - |
| Розчин солі | 0,285 | - | 0,285 | - |
| Дріжджова суспензія | 0,08 | - | 0,08 | - |
| Розчин цукру | 0,23 | - | 0,23 | - |
| МДК марки А або В | 0,015 | - | 0,015 | - |
| Закваска | - | - | 3,45 | - |
| Разом | 6,67 | 3,45 | 6,60 | 0,07 |

**9.3Розрахунок витрати сировини і напівфабрикатів за зміну**

Тривалість зміни становить 8 год.

Для визначення витрати сировини за зміну множимо дані таблиці, наведеної у попередньому підпункті на коефіцієнт перерахунку К.

К = 8·60=480

Результати перерахунку зводимо в таблицю:

Таблиця 10 Витрати сировини та напівфабрикатів за зміну

|  |  |
| --- | --- |
| Сировина та напівфабрикати | Маса, кг. |
| Борошно житнє | 916,5 |
| Борошно пшеничне 1/с | 916,5 |
| Вода | 1075,2 |
| Розчин солі | 136,6 |
| Дріжджова суспензія | 38,0 |
| Розчин цукру | 110,0 |
| МДК марки А або В | 7,2 |
| Закваска | - |
| Разом | 3200,0 |

**9.4Розрахунок графіку роботи приготування виробу**

Оскільки, даний час виходу з печі, знаючи тривалість основних операцій приготування хліба Столичного, можна скласти графік роботи приготування виробу. Для полегшення обрахунків записуємо тривалість основних операцій в зворотному порядку у вигляді таблиці:

Таблиця 11 Тривалість основних операцій

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Назва операції | Загальна тривалість, хв. | Тривалість, вибрана для даного борошна, хв. |
| 1 | Випікання | 40-54 | 50 |
| 2 | Вистоювання | 45-55 | 50 |
| 3 | Формування | 20-25 | 20 |
| 4 | Бродіння тіста | 60-90 | 90 |
| 5 | Заміс тіста | 5-7 | 6 |
| 6 | Дозування компонентів в тісто | 1-2 | 1 |
| 7 | Бродіння закваски | 180-240 | 210 |
| 8 | Заміс закваски | 3-5 | 5 |

Час на посадку в піч не враховуємо, оскільки вистоювання і випікання проводиться у вистійно-пічному агрегаті.

Складаємо графік:

Таблиця

|  |  |
| --- | --- |
| Час виходу з печі | – 22.00; |
| Початок випікання | – 21.10; |
| Початок вистоювання | – 20.20; |
| Початок формування | – 20.00; |
| Початок бродіння тіста | – 18.30; |
| Початок замісу тіста | – 18.24; |
| Початок бродіння закваски | – 14.55; |
| Початок замісу закваски | – 14.50. |

**9.5Рецептура і технологічний режим приготування хліба Столичного формового**

Таблиця 12 Виробнича рецептура та технологічний режим

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Сировина, напівфабрикати і показники процесу | Закваска | Тісто |
| 1 | 2 | 3 |
| Борошно житнє, кг | 31,6 | 18,4 |
| Борошно пшеничне 1/с, кг | - | 50,0 |
| Вода, кг | 58,8 | - |
| Розчин солі, кг | - | 7,5 |
| Дріжджова суспензія, кг | - | 2,0 |
| Розчин цукру, кг | - | 6,0 |
| МДК марки А або В | - | 0,4 |
| Закваска, кг | - | 90,4 |
| Загальна маса, кг | 90,4 | 174,7 |
| Вологість, % | 70 | 48 |
| Температура початкова, °С | 29±1 | 29±1 |
| Тривалість бродіння, хв. | 210±30 | 80±10 |
| Кислотність кінцева, град | 9-12 | 8-9 |
| 1 | 2 | 3 |
| Маса тістової заготовки, г | 930-950 | |
| Тривалість вистоювання тістових заготовок, хв. | 50±5 | |
| Тривалість випікання, хв. | 40-54 | |
| Температура випікання, °С | 220±10 | |

**10.Обґрунтування апаратурно-технологічної схеми**

На підприємствах застосовують різні апаратурні схеми приготування хліба Столичного формового. Найдоцільніше застосувати схему з порційним приготуванням закваски та безперервним приготуванням тіста, оскільки при порційному приготуванні закваски легше контролювати вологість, кислотність та ступінь стиглості закваски. Вистоювання та випікання тістових заготовок найкраще здійснювати у вистійно-пічному агрегаті, перевагою якого є те, що викидається стадія посадки у піч форм із тістовими заготовками, що економить час приготування хліба та полегшує роботу пекаря тощо.

**Список використаної літератури**

1.Групові технічні умови ТУУ 46.22.60-95 „Хліб із житнього та суміші житнього і пшеничного борошна». – Київ: Мінсільгосппрод України, 1995.

2.Дробот В.І. Довідник з технології хлібопекарського виробництва. – К.: ТОВ „Руслана», 1998. – 413 с.

3.Дробот В.І. Технологія хлібопекарського виробництва. – К.: „Логос», 2002. – 365 с.

4.Ройтер И.М. Справочник по хлебопекарному производству. – М.: Пищ. пром-сть, 1977. – 306 с.

5.Сборник технологических инструкций для производства хлеба и хлебобулочных изделий. М.: Прейскурант, 1989. – 494 с.

6.Химический состав пищевых продуктов / Под ред. А.А. Покровского. – М.: Пищ. пром-сть, 1976. – 226 с.