

04.03.2025 р

Урок № 30 - 31(31)

Тема уроку : Основи технологічного процесу випікання хлібобулочних виробів

Мета уроку: Ознайомлення з технологічними процесами випікання.

Перетворення тістової заготовки у готовий виріб обумовлюють теплофізичні, мікробіологічні, колоїдні, біохімічні, хімічні процеси, що відбуваються у ній під час випікання. В основі всіх процесів лежить прогрівання тістової заготовки в пекарній

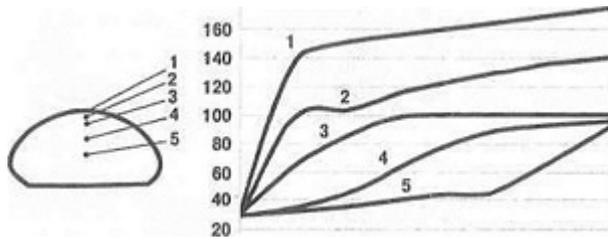


камері.

Теплообмін у тістовій заготовці. В пекарній камері передача тепла тістовій заготовці відбувається шляхом випромінювання від нагрітих до 300-400 °С стінок і склепіння пекарної камери (80-85 %), решта — конвекцією від пароповітряного середовища пекарної камери, що прогріте до 220-280 °С, а також кондукцією (теплопровідністю) від поду печі, нагрітого до 180-200 °С.

У процесі теплообміну тістових заготовок з гріючими поверхнями печі та пароповітряним середовищем пекарної камери тістова заготовка прогрівається не одночасно по всій масі, а поступово від поверхневого шару до центру. По мірі прогрівання безперервно змінюється температура різних шарів тіста, тому процеси, що обумовлюють перетворення тіста в хліб, відбуваються пошарово, — спочатку в

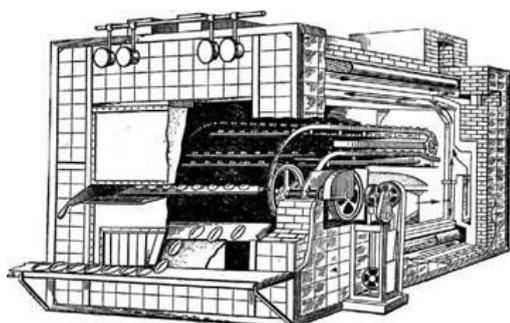
зовнішніх, потім у внутрішніх шарах тістової заготовки.



У міру прогрівання кожного окремо взятого шару до певної температури у цьому шарі відбуваються ці процеси, для яких ця температура є оптимальною. Для прикладу, на *рис.* представлені умовно виділені шари тістової заготовки і зміна температури в цих шарах при її прогріванні.

Умовно виділені шари тістової заготовки (а) і приблизна кінетика температури окремих шарів тістової заготовки при випіканні (б): 1 -поверхневий шар, 2 — шар під поверхневим, 3 — шар, що граничить між скоринкою і мякушкою (зона випаровування), 4 — шар між зоною випаровування і центром тістової заготовки, 5 — центр тістової заготовки.

Для випікання хліба і хлібобулочних виробів використовують пекарні камери різних конструкцій з температурою тепловіддаючих поверхонь 300 - 400 °С, пароповітряного середовища пекарної камери 200 - 250 °С .У процесі випікання тісто в пекарній камері швидко збільшується в об'ємі. Через деякий час приріст його об'єму різко сповільнюється, а потім припиняється. Температура м'якушки наприкінці випікання не перевищує 100 °С, тоді як температура поверхні хліба швидко досягає 105 °С і під кінець випікання підвищується до 180 °С. Поверхня тіста інтенсивно прогрівається і через 1 — 2 хв втрачає майже всю вологу, досягаючи рівноважної вологості пекарної камери.





Загальний вигляд хлібопекарної печі

У зв'язку з поганою вологопровідністю тіста та великою різницею температур його поверхневих і внутрішніх шарів (явище термовологопровідності) волога до поверхні надходить повільніше за інтенсивність її зневоднювання, тому в хлібну камеру вприскують воду для підвищення в ній вологості.

У процесі підвищення температури до 50 - 60 °С посилюється розкладання крохмалю на декстрини і цукри у зв'язку із зростанням активності ферментів.

У подальшій стадії поверхневий шар виробів нагрівається до 100 градусів, відбувається обезводнення і утворення кірки. Температура кірки досягає 180 градусів, усередині виробів – не вище 100. Частина води випаровується, інша переходить в м'якиш і конденсується в ньому.

На початку випічки в тісті продовжуються процеси бродіння і виділення вуглекислого газу. Спиртне і молочнокисле бродіння зупиняють при досягненні тістом температури 50-70 градусів

Збільшення об'єму хліба пояснюється тим, що дріжджі й інші види газоутворюючої мікрофлори що виділяють деяку кількість вуглекислого газу та тепловим розширенням бульбашок повітря, яке міститься в тісті. Коагуляція білків і клейстеризація крохмалю зумовлюють пористу структуру. При подальшому підвищенні температури припиняється дія ферментів, клейстеризується крохмаль, поглинаючи воду, коагулюють білки клейковини. Водночас змінюються фізичні властивості хліба — він швидко збільшується в об'ємі. уру тіста, перешкоджають його подальшому розтягуванню і водночас не дають порам спадати після вивітрювання газу.

Отже, процес випікання хліба пов'язаний з коагуляцією білків, переважно клейковини, і частковою клейстеризацією крохмалю.

Під час випікання хліба, як уже зазначалося, його поверхню зволожують. Внаслідок конденсації пари на його поверхні відбуваються інтенсивна клейстеризація крохмалю та розчинення декстринів. Рідкий крохмальний клейстер, який містить розчинні декстрини, ніби заливає тонким шаром усю поверхню хліба, вирівнюючи пори й нерівності. Шар рідкого клейстеру дуже швидко зневоднюється, утворюючи на поверхні хліба скоринку, яка після інтенсивної теплової дії має глянцевиий вигляд.

Тривалість випікання 8—12 хв для дрібноштучних виробів і до 80 хв для хліба масою 1 кг і більше. Залежно від виду хлібних виробів температура випікання становить 210 — 280 °С.

Момент готовності хліба зазвичай встановлюють органолептично або визначають температуру центральної частини м'якушки, яка для більшості хлібних виробів має становити 93 — 97 °С. Температуру вимірюють термо вимірником марки ТХ.

https://www.youtube.com/watch?v=fnEjekwxL_o

<https://www.youtube.com/watch?v=mFYXiFzUdII>

Домашнє завдання :

Ознайомитись з матеріалом і законспектувати його.

Відповісти на питання : 1. При якій температурі прогрівається виріб?

2. Коли утворюється рум'яна скоринка?

3. Коли м'якіш хліба повністю пропікається?

Відповіді надсилати на пошту ludasmirenko@ukr.net