

В.М. Михайлов, д-р техн. наук, проф. (*ХДУХТ, Харків*)

І.В. Бабкіна, канд. техн. наук (*ХДУХТ, Харків*)

А.О. Шевченко, канд. техн. наук (*ХДУХТ, Харків*)

С.В. Михайлова, канд. техн. наук (*ХДУХТ, Харків*)

ЗАСТОСУВАННЯ ЕЛЕКТРОКОНТАКТНОГО НАГРІВАННЯ У ВИРОБНИЦТВІ ХЛІБА ТА ХЛІБОБУЛОЧНИХ ВИРОБІВ ДЛЯ ДИТЯЧОГО ХАРЧУВАННЯ

Основою формування здоров'я дітей та необхідною умовою їх гармонійного росту, фізичного та нервово-психічного розвитку, успішного навчання є повноцінне збалансоване харчування. Меню для дітей, що перебувають у дитячому садку, за встановленими нормами має ретельно прораховану енергетичну цінність. Наприклад, денна норма для дитини молодше трьох років становить 1540 ккал, а старше трьох років – 1900 ккал. Виходячи з цих цифр, її підбирається меню. Насамперед сніданок, що найімовірніше буде складатися з молочної каші, бутерброда з вершковим маслом та сиром, чаю або какао. Трохи пізніше слід приготувати другий сніданок, на який зазвичай дають або фруктовий сік, або фрукти. Обід – найважливіша трапеза, яка складається з повноцінного першого, другого з гарніром, свіжого салату, та соку або компоту в якості третього. На полуденок дітям зазвичай дають компот або кефір з булочкою. Для урізноманітнення та збагачення харчовими речовинами раціону, дітям з 7 місяців (у разі якщо малюк уже вмє гризти та жувати) дають сухарики та збагачене вітамінами дитяче печиво. Хліб рекомендується вводити в раціон з 8-ми місячного віку, починаючи з 3 г на день, збільшуючи його обсяг до року до 15 г (1/3 частина шматка білого хліба).

Зазвичай хліб та мучні вироби дитячі садки замовляють на крупних підприємствах, хлібозаводах, що не завжди виробляють якісні вироби. Так, вони можуть бути підгорілими, недопеченими або виготовленими з недотриманням технології, а отже й з сумнівною якістю. Для дитячого харчування це є вкрай недопустимим. Рациональним рішенням забезпечення дітей у садках якісними, свіжими і багатими на поживні речовини виробами є застосування малогабаритних електричних печей для випікання безпосередньо на кухні дитячого садка.

При цьому слід відмітити, що традиційне обладнання, яке може використовуватись для випікання на малих виробництвах характеризується низьким ККД; значною тривалістю розігрівання; тепловою напругою нагрівальних поверхонь та великою

металоемністю. Внаслідок цього процеси та апарати випікання є малоефективними й отже ідея їх застосування зводиться нанівець.

Вирішення завдання підвищення ефективності випікання, а отже й застосування економічно доцільного обладнання на кухнях дитячих садків, можливе за рахунок застосування електроконтактного нагрівання (ЕКН), що має низку переваг перед традиційними способами теплової обробки. У той же час ЕКН не дозволяє нагріти поверхню виробу вище 100 °С й відповідно отримати підсмажену скоринку лише за рахунок ЕКН є неможливим. Отже, виробництво хліба та мучних виробів з застосуванням ЕКН потребує комбінованої обробки із застосуванням, наприклад, інфрачервоного нагрівання.

У зв'язку з вище сказаним актуальними є наукові дослідження, направлені на інтенсифікацію процесів випікання хліба та хлібобулочних виробів шляхом використання ЕКН. Так, було проведено експериментальні дослідження кінетики температури зразків з хлібного тіста під час їх теплової обробки ЕКН та випікання у пекарській шафі. Під час ЕКН спостерігалось інтенсивне зростання температури від початку процесу. За умов випікання температура збільшувалась з меншою швидкістю. При порівнянні на другій хвилині температура за ЕКН збільшується на 22 °С, а за випікання – лише на 2 °С. За умов ЕКН температура зростає одночасно та рівномірно за всім об'ємом зразка. Лише після 4-ї хвилини обробки температура при випіканні починає зростати більш інтенсивно та на 6-й хвилині вона складає 40 °С. У той же час за ЕКН на 4-й хвилині температура складає близько 75 °С, а на 6-й хвилині – 90 °С. Отже, можна зробити висновок, що ЕКН проходить більш інтенсивно, ніж нагрівання у пекарській шафі, що зумовлює доцільність використання електричного струму для теплової обробки.

Також було досліджено кінетику питомої електропровідності під час ЕКН. На початку процесу електропровідність є мінімальною та складає близько $8 \cdot 10^{-3} (\text{Ом} \cdot \text{м})^{-1}$, далі протягом 4 хвилин вона збільшується на 65%, та надалі інтенсивність її зростання зменшується. Максимальне значення питомої електропровідності складає $24 \cdot 10^{-2} (\text{Ом} \cdot \text{м})^{-1}$ десь на 4,5 хвилині. Протягом останніх хвилину-півтори електропровідність зменшується та наприкінці процесу складає близько $24 \cdot 10^{-2} (\text{Ом} \cdot \text{м})^{-1}$. Такий характер зміни електропровідності зумовлений денатураційними процесами білкової складової зразків.

Загалом отримані під час досліджень дані можуть бути корисними для відпрацювання раціональних режимів комбінованого випікання, наприклад хлібу, з застосуванням ЕКН.