

$$G(x + \Delta x) - G(x) = -G_p(x), \quad (1)$$

$$u(x + \Delta x) = u(x) + \frac{du}{dx} \Delta x, \quad (2)$$

с очевидным начальным условием $u(0) = u_0$.

Материальный баланс по частицам в суспензии для элементарного объема в дифференциальной форме

$$dN = dN^+ - dN^- - dN^0, \quad (3)$$

где dN – изменение числа частиц в элементарном объеме; dN^+ – число частиц входящих в элементарный объем; dN^- – число частиц покидающих элементарный объем; dN^0 – число частиц, осевших или профильтровавшихся через пористую стенку.

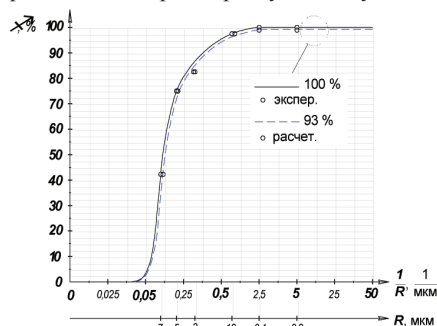


Рис. 1. Зависимость селективности от размера пор мембраны

После математических преобразований

$$\frac{dn(x, \tau)}{d\tau} = \left(u_0 - \frac{2}{r} \cdot \bar{k} \cdot x \right) \frac{dn(x, \tau)}{dx} + \frac{2}{r} \cdot (\bar{k} - \bar{k}_0) \cdot n(x, \tau) \quad (4)$$

с очевидными краевыми условиями $n(x, 0) = 0$, $n(0, \tau) = n_0$.

В итоге

$$N(x, \tau) = 1 - \left[\theta - \frac{\ln(1 - A \cdot X)}{A} \right] \cdot \exp \left[\left(1 - \frac{A}{A_0} \right) \cdot \ln(1 - A \cdot X) \right], \quad (5)$$

Обобщение решения (5) можно получить суперпозицией концентрационных полей. Для фракции с размерами частиц от l до Δl запишем

$$\Delta n(l, x, \tau) = \Delta n_0(l) N(l, x, \tau). \quad (6)$$

А вводя безразмерные переменные $L = l/l_0$; $F_0(L) = f_0(l)/n_0$; $F(L, X, \Theta) = f(l, x, \tau)/n_0$ относительная массовая концентрация примесей на выходе из фильтра

$$M(X, \Theta) = \frac{m(X, \Theta)}{m_0} = \int_0^1 L^3 \cdot F(L, X, \Theta) dL, \quad (7)$$

где $m_0 = k_0 \cdot \rho_s \cdot l_0^3 \cdot n_0$ – массовая концентрация частиц на входе в фильтр.

Сравнительный анализ расчетных и экспериментальных данных [1] показал хорошую сходимость: отклонение расчетных от экспериментальных данных не превышало 17%.

Список литературы

1. Исследование процесса отделения пива от суспензии избыточных дрожжей на установке с тангенциально-поточной микрофильтрацией Кретов И.Т., Шахов С.В., Попов Е.С., Потапов А.И. Вестник воронежского государственного университета инженерных технологий. 2010. № 1. с. 38-41.

СПОСОБ ПРОИЗВОДСТВА СБИВНОГО БЕЗДРОЖЖЕВОГО ХЛЕБА ИЗ МУКИ ЦЕЛЬНОСМОЛОТОГО ЗЕРНА ПШЕНИЦЫ

Печерских Р.Т., Фролов Д.В., Шахов С.В., Рыженин П.Ю., Таратухин А.С.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Воронежский государственный университет инженерных технологий», Россия

Способ производства сбивного бездрожжевого хлеба из муки цельносмолотого зерна пшеницы, включающий измельчение в муку промытого, высушенного нешелушенного зерна пшеницы, просеивание, замес из муки цельносмолотого зерна, пищевой поваренной соли, воды питьевой, деление теста на порции заданного веса и выпечку, причем замес теста осуществляют в два этапа: на первом этапе перемешивают рецептурные компоненты и воду питьевую в сбивальной камере, затем вносят муку цельносмолотого зерна пшеницы и продолжают перемешивание при тех же параметрах перемешивания, на втором этапе в камеру подают атмосферный воздух и осуществляют сбивание теста.

При замесе теста в него вводят концентрированный яблочный сок 3-5% к массе муки, перемешивание на первом этапе рецептурных компонентов осуществляют при частоте вращения месильного органа 5-7,5 с⁻¹ в течение 5-13 мин, а на втором этапе производят подачу сжатого воздуха под давлением 0,4-0,5 МПа и сбивают тесто при частоте вращения месильного органа 11,7-13,3 с⁻¹ в течение 0,5-1 мин, процесс деления проводят после завершения процесса перемешивания, перед процессом сбивания, который осуществляют отдельно для каждой порции теста. Причем выпечку осуществляют поэтапно, сначала прогревают заготовки в поле токов СВЧ при мощности 1000 Вт, а затем путем конвективного подвода энергии доводят до полной готовности хлеба при достижении его равновесной влажности, при этом тесто готовят при следующем содержании рецептурных компонентов, кг на 100 кг муки: мука цельносмолотого зерна пшеницы 100, концентрированный яблочный сок 3,0-5,0, соль поваренная пищевая 1,5.

Предложенный способ производства сбивного бездрожжевого хлеба из муки цельносмолотого зерна пшеницы имеет преимущества за счет того, что:

- обеспечение последовательности операций и режимных параметров что позволяет повысить качество готового изделия, увеличить выход хлеба, интенсифицировать процесс приготовления изделия, получить хлеб диетического и лечебно-профилактического назначения, повысить витаминно-минеральный состав, замедлить процесс черствения готового изделия, снизить трудоемкость и энергоемкость процесса производства;

- осуществление выпечки на начальном этапе путем прогрева заготовки в поле токов СВЧ при мощности 1000 Вт позволяет обеспечить: возможность сокращения процесса выпечки в 2-10 раз, высокий КПД процесса, стабилизацию и увеличение выхода готовой продукции, значительное уменьшение тепловых потерь в окружающую среду, высокую пищевую ценность готовой продукции и сохранность витаминов;

- осуществление выпечки на втором этапе путем конвективного подвода энергии доводят до полной готовности хлеба при достижении его равновесной влажности позволяет придать продукту корочку и привлекательный внешний вид.