

$$t_{кр} = -\varepsilon C_0, \quad (1)$$

где $t_{кр}$ – криоскопическая температура, °C; ε – криоскопическая постоянная, зависящая от свойств растворителя, кг°С/моль; C_0 – относительная молярная концентрация сухих веществ, моль/кг.

Экспериментальные исследования показали, что зависимость криоскопической температуры от концентрации сухих веществ в исследуемом продукте несколько отличается от прямолинейной. Противоречия с законом Рауля здесь нет, так как концентрация сухих веществ в продукте определялась на рефрактометре, который дает величину процентного содержания сухих веществ в растворе, то есть отношение массы сухих веществ к массе всего продукта:

$$C_c = \frac{G_p}{G_p + G_w}, \text{ кг/кг, откуда } \frac{G_p}{G_w} = \frac{C_c}{1 - C_c}, \quad (2)$$

где G_p – масса растворенных веществ; G_w – общее количество воды.

$$t_{кр} = -2,419 \frac{C_c}{1 - C_c}. \quad (4)$$

На рис. 1 приведена зависимость криоскопической температуры от концентрации сухих веществ, рассчитанная на основе экспериментальных данных по формуле (4), подтверждающая применимость закона Рауля для расчета криоскопической температуры.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПОЛУЧЕНИЯ РАЦИОНАЛЬНЫХ ПИЩЕВЫХ СМЕСЕЙ НА ОСНОВЕ ФОРМЕННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ КРОВИ УБОЙНЫХ ЖИВОТНЫХ

Попов К.В., Шахов С.В., Белозерцев А.С., Куцова А.Е., Саввин А.А.

Воронежский государственный университет инженерных технологий, Воронеж, e-mail: s.shahov1962@yandex.ru

Оценивая биологическую ценность белка форменных элементов крови убойных животных можно заключить, что для ее повышения целесообразно подобрать комплиментарное белкосодержащее сырье.

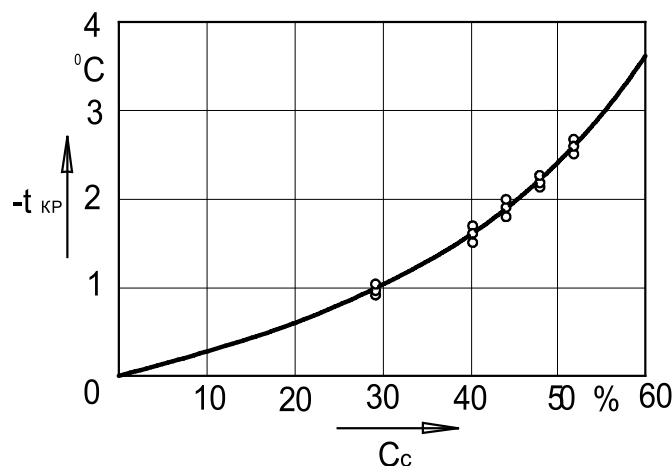


Рис. 1. Зависимость криоскопической температуры от концентрации сухих веществ в продукте на основе форменных элементов крови убойных животных

Для расчета молярной массы растворенных веществ μ по экспериментальным значениям $t_{кр}$ и C_c служит формула:

$$\mu = -\frac{\varepsilon}{t_{кр}} \frac{C_c}{1 - C_c}, \quad (3)$$

Обработка экспериментальных данных по (3) позволила получить усредненное значение $\mu=0,766$. Тогда закон Рауля примет вид:

Возможно применение крапивного порошкообразного полуфабриката (полученного из крапивы двудомной *Urtica dioica* L.), плазмы крови и т.д. Эти продукты богаты изолейцином, дефицит которого наблюдается в ФЭ. При этом недостаток той или иной аминокислоты в одном продукте компенсируется избыточным содержанием в другом.

В продукт предлагается вводить три белковых компонента с аминокислотным составом, представленном в таблице.

Содержание незаменимых аминокислот в продуктах

Показатель	ФАО/ВОЗ мг на 1 г белка	Форменные элементы		Крапивный порошко- образный полуфабрикат		Плазма крови	
		мг на 1 г белка	скор., %	мг на 1 г белка	скор., %	мг на 1 г белка	скор., %
Массовая доля белка, %		38,0		19,65		7,30	
Валин	50	104,60	209,2	54,0	108	194,48	388,96
Изолейцин	40	3,84	9,6	27,0	67,5	96,04	240,1
Лейцин	70	142,68	203,83	64,0	91	288,86	412,66
Лизин	55	104,52	190,03	48,0	87,3	281,04	510,98
Метионин+цистеин	35	24,12	68,91	30,0	85,7	74,1	211,7
Треонин	40	60,12	150,3	50,0	125	210,93	527,3
Триптофан	10	20,40	204,0	17,0	170,0	70,03	700,3
Фенилаланин+тирозин	60	123,48	205,8	72,0	120,0	159,31	265,5

Методами математической статистики осуществлены расчеты, которые показывают, что для повышения биологической ценности продукта в рецептуру целесообразно вводить 64,67 % ФЭ, 34,76 % крапивного порошкообразного полуфабриката и 0,57 % плазмы крови.

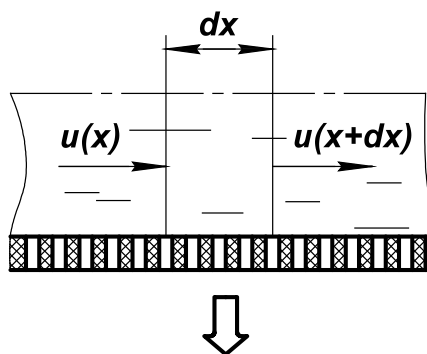
МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА МИКРОФИЛЬТРАЦИИ СУСПЕНЗИИ

Потапов А.И., Веников В.О., Титов С.А., Шахов А.С.,
Франческо Тортора

Воронежский государственный университет инженерных технологий, Воронеж, e-mail: s.shahov1962@yandex.ru

С целью синтеза математической модели процесса фильтрования суспензии в канале с пористыми стенками выделим элементарный объем (рисунок) и запишем для него дифференциальное уравнение материального баланса. Массовый расход жидкости с плотностью ρ , входящий через площадь поперечного сечения элементарного объема S со скоростью $U(x)$:

$$G(x) = \rho u(x)S. \quad (1)$$



Расчетная схема

Полагая, что канал с пористыми стенками имеет постоянную площадь поперечного сечения вдоль всей его длины, тогда массовый расход жидкости, выходящий из элементарного объема через сечение $x+dx$, составляет

$$G(x+dx) = \rho u(x+dx)S. \quad (2)$$

Расход жидкости через фильтрующую площадь элементарного объема

$$G_{\phi}(x) = \rho k dx 2\pi r, \quad (3)$$

где $k = k(x, \tau)$ – коэффициент скорости фильтрации жидкости через пористую стенку, r – радиус канала (канал с пористыми стенками выбран цилиндрическим), dx – элемент длины элементарного объема, τ – текущее время.

Очевидно, что

$$G(x+dx) - G(x) = -G_{\phi}(x). \quad (4)$$

Подставляя (1)–(3) в (4), получим

$$\rho u(x+dx)S - \rho u(x)S = -\rho k dx 2\pi r,$$

или используя разложение в ряд $u(x+dx)$, т.е.

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

будем иметь дифференциальное уравнение вида, если $S = \pi r^2$,

$$\frac{du(x)}{dx} = -\frac{2}{r} k(x, \tau), \quad (5)$$

с очевидным начальным условием

$$u(0) = u_0. \quad (6)$$

Умножим дифференциальное уравнение (5) на dx :

$$du(x) = -\frac{2}{r} k(x, \tau) dx,$$

и проинтегрируем правую и левую его части

$$\int_{u_0}^u du(x) = -\frac{2}{r} \int_0^x k(x, \tau) dx,$$

получим:

$$u(x) = u_0 - \frac{2}{r} \int_0^x k(x, \tau) dx. \quad (7)$$

Список литературы

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

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕРМОПЛАСТИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СОЛОДОВЕННОГО ЭКСТРАКТА ЯЧМЕНИ, КОНЦЕНТРАТА КВАСНОГО СУСЛА И ЭКСТРАКТА ЦИКОРИЯ

Саранов И.А., Магомедов М.Г., Шахов С.В.,
Козловский А.А.

Воронежский государственный университет инженерных технологий, Воронеж, e-mail: s.shahov1962@yandex.ru

По мере повышения температуры таблетированных порошкообразных образцов концентрата квасного сусла, экстракта солода и экстракта цикория от 35 до 100°C, происходят структурные изменения. При 40–50°C начинается усадка таблетированного образца, при 90–100°C начинается пластификация полуфабрикатов. При увеличении массовой доли сухих веществ (СВ) от 95 до 97% температура пластификации его повышается с 88 до 97°C (рисунок).