

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ФУНКЦИИ РАСТВОРИМОСТИ
ЯИЧНОГО ПОРОШКА

Н.Н. Оленёв

Растворимость является одной из важных характеристик качества яичного порошка.

В настоящее время нет достаточно простого описания физико-химических процессов, происходящих при хранении яичного порошка, поэтому для выбора вида функции растворимости будем использовать наблюдаемые закономерности.

С помощью функции растворимости яичного порошка определено оптимальное значение для начальной влажности, даны прогнозы растворимости в зависимости от срока хранения.

На основе опытов получены данные о том, что растворимость (Z , %) уменьшается с увеличением срока хранения (t , мес.) с постоянным линейным коэффициентом (α).

$$\frac{\partial Z}{\partial t} = -\alpha$$

(1)

Разница между текущими значениями влажности (ω , %) двух партий яичного порошка постоянна во времени и равна разнице между начальными значениями влажности. Удобно считать, что растворимость ζ пропорциональна разнице между оптимальным значением начальной влажности ω_0 и начальной влажностью яичного порошка данной партии ω :

$$\partial \zeta / \partial \omega = -2\beta / |\omega - \omega_0|, \quad (2)$$

где β - постоянный положительный коэффициент. Из (1), (2) легко получить вид функции растворимости яичного порошка:

$$\zeta = \zeta_0 - \alpha t - \beta (\omega - \omega_0)^2, \quad (3)$$

где ζ_0 - наибольшее (оптимальное) начальное значение растворимости.

Эмпирические данные обрабатывались на ЭВМ. Получены оптимальные значения начальной растворимости $\zeta_0 = 95,8\%$, начальной влажности $\omega_0 = 46,9\%$, значения коэффициентов $\alpha = 0,32$, $\beta = 0,26$.

С помощью построенной математической модели (3) могут быть решены две задачи:

1. Диапазон изменения начальной влажности яичного порошка, при котором растворимость $\zeta > 85\%$ при сроке хранения не более 12 месяцев. Ответ: $32\% < \omega < 52\%$.

2. Максимальный срок хранения яичного порошка, при котором растворимость $\zeta > 90\%$ при отклонении начального значения влажности от оптимального не более чем на 4% ($43\% < \omega < 51\%$).
 Ответ: $t < 20$ месяцев.

Работа выполнена совместно с канд. биол. наук В.И. Гуслияниковой.