

Использование 3D моделирования позволяет значительно снизить затраты на проектирование изделий машиностроения и повысить экономический эффект проектно-конструкторских работ, поэтому получение навыков создания трехмерных моделей и расчета с их помощью сложных механических систем является неотъемлемой частью подготовки грамотных специалистов инженерных специальностей.

### ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АМАРАНТОВОЙ МУКИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ САХАРНОГО ПЕЧЕНЬЯ

Шубина Я.И., Чалова И.А., Шмалько Н.А.  
ГОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет»  
Краснодар, Россия

Оценка пищевой ценности наиболее «популярного» ассортимента мучных кондитерских изделий – сахарного печенья показывает, что большинство наименований изделий не соответствует требованиям сбалансированного питания.

Данная продукция нуждается в существенной коррекции рецептурного состава в направлении увеличения содержания витаминов, минеральных веществ, пищевых волокон, незаменимых аминокислот.

Богатым источником физиологически полезных веществ является амарантовая мука. Сегодня она находит широкое применение в составе продуктов питания в качестве источника высококачественного белка, сбалансированных витаминов, минералов, пищевых волокон и уникального масла с высоким содержанием сквалена – эффективного противоопухолевого фактора.

В связи с этим разработка технологий и рецептур сахарного печенья с использованием амарантовой муки, является актуальной.

Реологические свойства сахарного теста с увеличением дозировок обогатителя отличаются повышением пластичности. Показатели качества выпеченного сахарного печенья (органолептические свойства, влажность, щелочность, плотность) при внесении амарантовой муки практически не изменяются, за исключением повышения показателя намокаемости.

Пищевая ценность печенья, обогащенного амарантовой мукой, улучшается за счет введения с добавкой биологически полноценных белков, полиненасыщенных жирных кислот, пищевых волокон, сбалансированных минеральных веществ и витаминов.

Так степень удовлетворения суточной потребности взрослого человека при употреблении обогащенного продукта в витамине В<sub>1</sub> (тиамине) повышается по сравнению с контролем в 6 раз, витамине В<sub>2</sub> (рибофлавине) – в 15 раз, витамине Е (токофероле) – 19 раз.

Таким образом, использование амарантовой муки при производстве сахарного печенья является целесообразным.

### К РАСЧЕТУ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ПРОЦЕССА СУШКИ СВЕКЛОВИЧНОГО ЖОМА

Ясиневская В.П.

Целью работы является расчет продолжительности сушки и нагрева свекловичного жома перегретым паром.

Продолжительность процесса сушки свекловичного жома перегретым паром определяли по известному методу обобщения экспериментальных данных, который позволяет выявить общие закономерности кинетики процесса сушки материала при различных режимах и рассчитать продолжительность процесса сушки.

Уравнение для расчета общей продолжительности процесса сушки:

$$\tau_{об} = \frac{1}{N_I} \left( W_n^c - W_{кр1}^c + \frac{1}{\chi_1} \lg \frac{W_{кр1}^c}{W_{кр2}^c} + \frac{1}{\chi_2} \lg \frac{W_{кр2}^c}{W_k^c} \right).$$

где  $N_I$  – максимальная скорость сушки при данном режиме в первый период сушки;  $W_n^c$  – начальная влажность материала;  $W_{кр1}^c$  – первая критическая влажность жома, %;  $W_{кр2}^c$  – вто-

рая критическая влажность жома, %;  $\chi_1$  и  $\chi_2$  – относительные коэффициенты сушки.

Анализ экспериментальных данных показал, что первая критическая влажность жома  $W_{кр1}^c$  зависит от технологических параметров процесса и приближенно является функцией скорости сушки в первом периоде  $N_I$ . В резуль-

тате математической обработки результатов экспериментов методом наименьших квадратов была получена эмпирическая зависимость:

$$W_{кр1}^c = kN_I^{0,28},$$

где  $k$  – коэффициент, зависящий от начальной влажности жома.

Значения величин  $\chi_1$  и  $\chi_2$  не зависят от режима сушки и определялись по следующим выражениям:

$$\chi_1 = \frac{\lg(W_{кр1}^c - W_p^c) - \lg(W_{кр2}^c - W_p^c)}{N_I \tau_1}; \chi_2 = \frac{\lg(W_{кр2}^c - W_p^c) - \lg(W_{кр}^c - W_p^c)}{N_I \tau_2},$$

где  $W_p^c$  – равновесная влажность жома, %;  $\tau_1$  и  $\tau_2$  – длительности 1-й и 2-й частей второго периода сушки.

Уравнение для расчета общей продолжительности процесса справедливо при изменении режимных параметров процесса сушки в следующих интервалах:  $T_n = 393...453$  К;  $v_n =$

$1...3$  м/с;  $A = 3...11$  мм;  $f = 8...17$  Гц;  $q = 12,5...37,5$  кг/м<sup>2</sup>;  $W_n^c = 300...900$  %. Средне-квадратичное отклонение расчетных данных, полученных по данному уравнению, от опытных не превышает 10,7 %.

#### *Технология пищевых биопродуктов и надёжность биологических систем*

##### **ПЕРСПЕКТИВЫ ВТОРИЧНЫХ ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ РАПСА В РАЗРАБОТКЕ КОМПЛЕКСНЫХ ПИЩЕВЫХ БЕЛКОВО-УГЛЕВОДНЫХ ОБОГАТИТЕЛЕЙ**

Белова Е.И., Глотова И.А., Забурунов С.С.

*Воронежская государственная технологическая академия  
Воронеж, Россия*

В настоящее время потребность населения нашей планеты в продуктах питания удовлетворяется далеко не полностью. Особенно остро ощущается дефицит пищевого белка, который оценивается в 10-25 млн. тонн в год и в ближайшее время, вероятно, сохранится. Потребность человека в белке может быть частично удовлетворена с помощью растительных и животных белков, однако, общим для них является недостаток отдельных аминокислот, таких как лизин, триптофан, метионин, изолейцин, тирозин. Также в рационе человека не соблюдается необходимый баланс белков и углеводов, низко содержание витаминов, минеральных веществ и пищевых волокон.

Поэтому существует необходимость создания комплексных обогатителей пищи, обладающих высокой питательной ценностью, функциональными и лечебно-профилактическими свойствами. Одним из путей реализации этой цели является исполь-

зование вторичных ресурсов. В настоящее время вторичные ресурсы играют большую роль в решении продовольственных, экологических и экономических проблем.

Учитывая вышеизложенное нами предлагается БАД к пище из биомассы остаточных дрожжей пивной промышленности, в виде белково-углеводных обогатителей пищи, обладающих высокой питательной ценностью, функциональными и лечебно-профилактическими свойствами. В качестве источника углеводов, пищевых волокон, минеральных веществ для получения обогатителя может служить остаток после экстрагирования белка из рапсового шрота.

Дрожжи имеют богатый аминокислотный состав, достаточно полно насыщены минеральными веществами, особенно микроэлементами. Они богаты витаминами группы В и превосходят рыбную муку по тиамину, пантотеновой и никотиновой кислотам, пиридоксину и несколько уступают ей по рибофлавиину, холину, не содержат витамина В<sub>12</sub>. В настоящее время имеется достаточно фактических данных, свидетельствующих о наличии пребиотических свойств (т.е. способности оказывать благотворный эффект на симбиотическую микрофлору человека) у дрожжей рода *Saccharomyces*. Химический состав дрожжей и содержание в них витаминов и других биокатализаторов дают возможность использовать