

УДК 664

Д.В. Купчак,*канд. техн. наук, доцент,**завкафедрой технологии продуктов общественного питания**факультета управления и технологий**Хабаровского государственного университета экономики и права***А.Г. Тетерич,***исполнительный директор**ООО «Домашняя кулинария Благодар»*

**ОБОСНОВАНИЕ МЕТОДОЛОГИЧЕСКИХ ПОДХОДОВ
К РАЗРАБОТКЕ ТЕХНОЛОГИИ ПИЩЕВЫХ КОНЦЕНТРАТОВ
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БИОАКТИВНОГО СОЕВОГО СЫРЬЯ**

В данной работе выявлены факторы, влияющие на эффективность функционирования разрабатываемых пищевых систем с использованием сои; определены параметры, оказывающие влияние на заданные показатели качества; представлены обобщённая схема классификации технологических операций по получению концентрированных форм пищевых продуктов с соевым биоактивным компонентом, обобщённая технологическая схема получения продуктов питания с использованием биоактивного сырья, концептуальная схема создания пищевых концентратов с использованием биоактивных сырьевых ресурсов Дальневосточного региона.

Ключевые слова: *пищевые системы, пищевые концентраты, биоактивное соевое сырьё.*

This article defines the factors affecting the efficiency of the developed food systems with the use of soy. The parameters influencing the given quality indicators are determined. The generalized scheme of classification of technological operations for obtaining concentrated forms of food products with soy bioactive component is presented. Generalized technological scheme for obtaining food products using bioactive raw materials and conceptual scheme of creating food concentrates using bioactive raw materials of the Far Eastern region are presented as well.

Keywords: *food systems, food concentrates, bioactive soy raw materials.*

Качественно новые условия жизни современного общества, широкое применение пищевых и биологически активных добавок, углубление понимания роли питания как фактора сохранения здоровья и трудоспособности определили приоритеты в развитии ассортимента и технологии пищевой продукции.

В последние годы важным направлением в пищевой индустрии является проектирование многофакторных и много-

компонентных продуктов питания с учётом принципов структурной совместимости и комплементарности; все более четко проявляются тенденции по поиску новых биообъектов, вторичных продуктов переработки традиционного растительного сырья. Наличие физиологически и биологически активных веществ позволяет считать сою необходимым сырьем для производства пищевых ингредиентов и готовой продукции, отвечающим принципам

интероперабельности [1]. Таким образом, очевидна задача создания методологических подходов к разработке технологии конкурентоспособных пищевых систем с использованием биоактивного соевого сырья. Разработка любой из систем, обладающих автономностью, сводится первоначально к анализу и выявлению факторов, влияющих на эффективность функционирования разрабатываемой системы. Однако для эффективного функционирования пищевой системы необходимо

$$-ОП \geq [ОП], \quad (1)$$

где [ОП] – требуемое (желательное) значение органолептического показателя.

На данный показатель качества существенное влияние оказывают факторы, определяющие состав, структуру и свойства, в том числе и свойства, характери-

$$ПБ \leq [ПБ], \quad (2)$$

где [ПБ] – требуемые показатели безопасности.

На следующем этапе анализа выделяются параметры, оказывающие влияние на принятые условия качества через соответствующие состав, технологические свойства, реологические и структурные, а

$$ОП = ОП_{\max} [1 - e^{-R(t)}] \geq [ОП]; \quad (3)$$

– по безопасности:

$$ПБ = ПБ_{\max} [1 - e^{-R(t)}] \leq [ПБ]; \quad (4)$$

осуществить наложение соответствующих ограничений на определенные критерии её оценки. Разрабатываемая нами пищевая система с использованием биоактивного соевого сырья (ПСБСС) характеризуется прежде всего составом, структурой и свойствами.

При этом основным условием эффективного функционирования ПСБСС как управляемого объекта примем условие качества по органолептическим показателям и свойствам:

зующие безопасность проектируемой ПСБСС. В свою очередь, на данные категории формы и содержания для конкретного продукта значительное влияние оказывает качество сырья, в том числе и учитывающее показатели безопасности ПБ:

также физико-химические и микробиологические свойства проектируемых ПСБСС.

С учетом вышеприведенного для требуемых (заданных) условий качества имеем:

– по органолептическим показателям:

– по пищевой ценности:

$$ПЦ = ПЦ_{\max} [1 - e^{-R_1(t)}] \geq [ПЦ];$$

– по биологической ценности:

$$БЦ = БЦ_{\max} [1 - e^{-R_2(t)}] \geq [БЦ];$$

– по энергетической ценности:

$$ЭЦ = ЭЦ_{opt} [1 - e^{-R_3(t)}] = [ЭЦ];$$

(5)

где ОП, ПБ, ПЦ, БЦ, ЭЦ – заданные значения показателей не ниже требуемых;
– [ОП], [ПБ], [ПЦ], [БЦ], [ЭЦ] – требуемые по регламенту значения оценочных показателей.

Для приведенного ряда показателей существует зависимость следующего вида:

$$\left. \begin{aligned} R(t) &= f[R_1(t); R_2(t); R_3(t)] \rightarrow \max \\ R'(t) &= f[R_1(t); R_2(t); R_3(t)] \rightarrow \max \end{aligned} \right\} \quad (6)$$

где $R_i(t)$ – обобщенная совокупность факторов, оказывающих влияние на показатели качества и безопасности во времени.

В свою очередь, можно записать:

$$R_1(t) = f(Б; Ж; У; C_{Б:Ж:У}; МВ; В; \dots) \rightarrow \max, \quad (7)$$

$$R_2(t) = f(Б; Ж; У; C_{Б:Ж:У}) \rightarrow \max, \quad (8)$$

$$R_3(t) = f(АС; C_{AK}; C_{ЭЖК}; МН; \phi; n) \rightarrow \max, \quad (9)$$

где t – показатель времени, характеризующий кинетику физико-химических и технологических трансформаций состава, структуры и свойств разрабатываемых ПСБСС;

Б – содержание белков;

Ж – содержание жиров;

У – содержание углеводов;

$C_{Б:Ж:У}$ – соотношение белков, жиров и углеводов;

МВ – содержание макро- и микро-элементов;

В – содержание витаминов;

АС – аминокислотный скор;

C_{AK} – соотношение незаменимых аминокислот;

$C_{ЭЖК}$ – соотношение эссенциальных жирных кислот;

МН, ϕ , n – содержание минорных веществ, ферментов и нутрицевтиков, обладающих биологической активностью.

При этом для параметра t в соответствии со схемой, характеризующей совокупность трансформаций составов, структуры и свойств сырья и получаемых полуфабрикатов имеем, что

$$t(R) = f(t_H; t_{ИЭ}; t_{ТО}; t_{ТКК}; t_O; t_C; t_P) \rightarrow opt, \quad (10)$$

где t_H , $t_{ИЭ}$, $t_{ТО}$, $t_{ТКК}$, t_O , t_C , t_P – соответственно продолжительность набухания (проращивания) семян сои, измельчения семян сои и экстракции белковых веществ, термообработки, термокислотной коагуляции, отжима влаги и регидрации.

С увеличением потребности в продуктах быстрого приготовления стала очевидна необходимость разработки и обоснования рецептов и технологий производства пищевых концентратов.

На рисунке 1 представлена концептуальная схема создания пищевых концентратов с использованием биоактивных сырьевых ресурсов Дальневосточного региона, в том числе соевых семян.

На рисунке 1 приведены следующие обозначения:

- БХСС – биохимический состав сырья;
- ТСС – технологические свойства сырья;

– ХБС – характеристика безопасности сырья;

– $Dэ(x_i)$ – эквивалентный диаметр семян и т.д.;

– $\lambda(x_i)$ – степень измельчения семян и т.д.;

– $k(x_j)$ – коэффициент водонасыщения семян;

– $\eta(x_j)$ – экстрактивность белковых веществ;

– ФТС (x_i) – функционально-технологические свойства;

– $R(x_j)$ – концентрация веществ;

– $W(\alpha_i)$ – влажность компонентов;

– $\theta(x_j)$ – однородность смеси в композициях;

– БВДС – белково-водная дисперсная система;

– c , t° , Tc – соответственно соотношение компонентов, температура и продолжительность процессов.

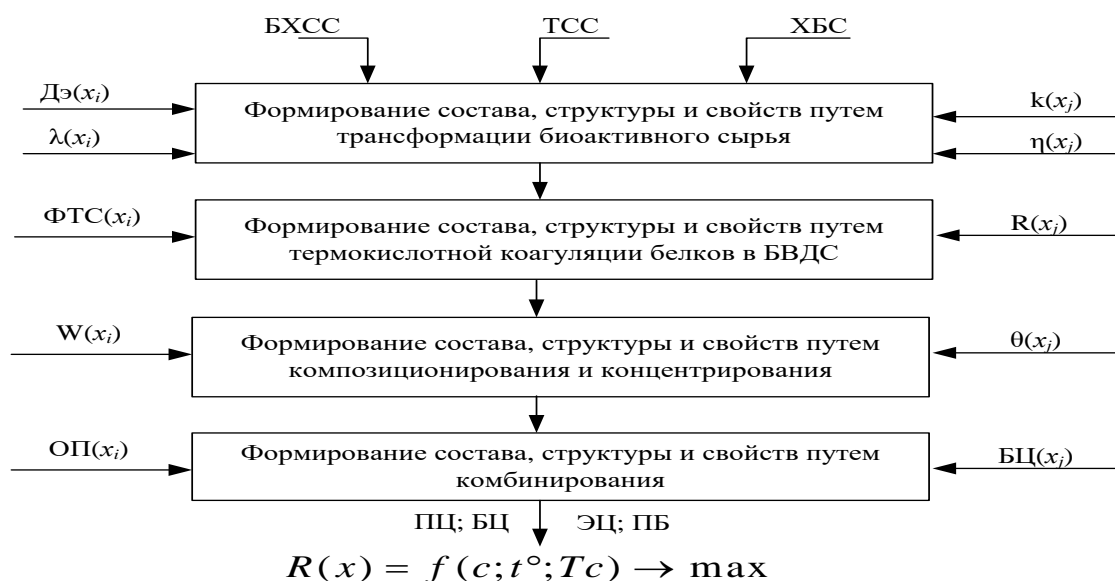


Рисунок 1 – Концептуальная схема создания пищевых концентратов с использованием биоактивных сырьевых ресурсов Дальневосточного региона

На рисунке 2 представлена обобщенная схема классификации технологических операций по получению концентрированных форм пищевых систем с соевым биоактивным компонентом.

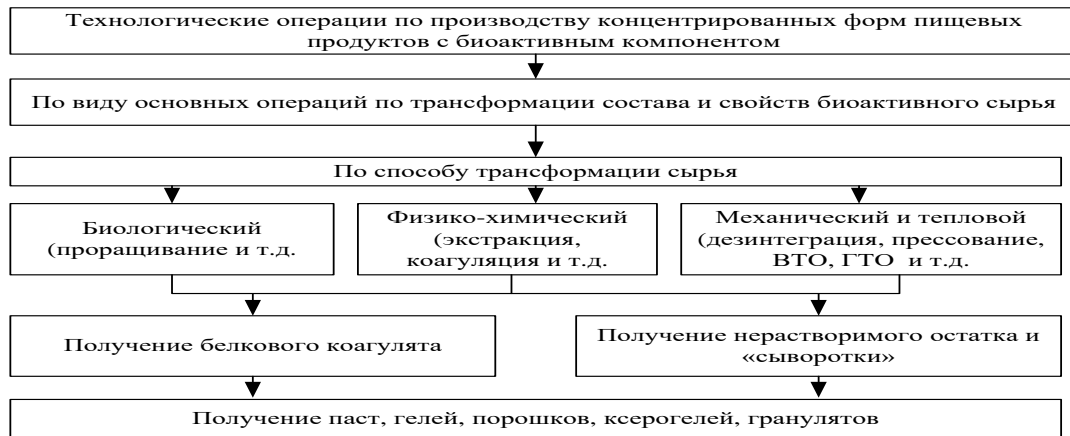


Рисунок 2 – Обобщенная схема классификации технологических операций по получению концентрированных форм пищевых продуктов с соевым биоактивным компонентом

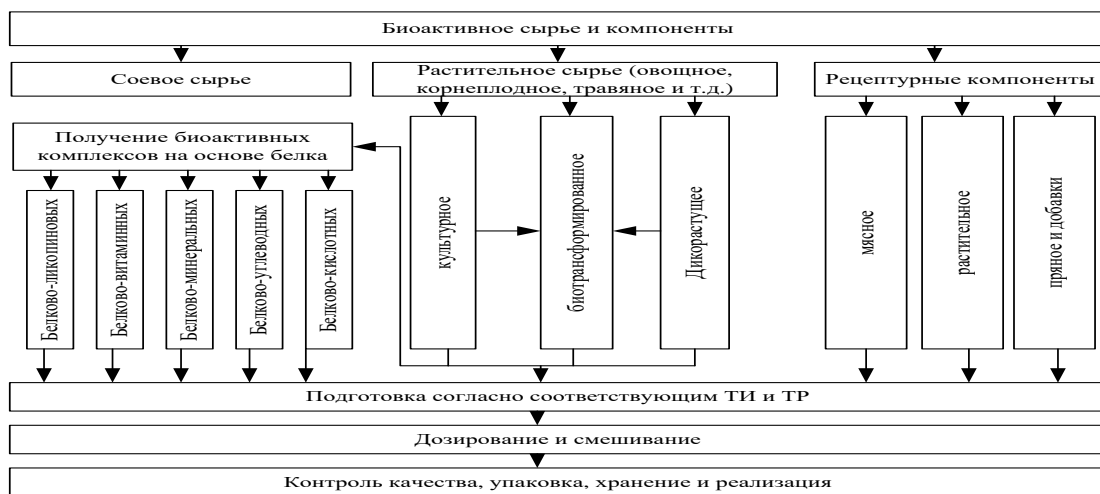


Рисунок 3 – Обобщенная технологическая схема получения продуктов питания с использованием биоактивного сырья

Данный методологический подход к пищевому проектированию на базе системно-иерархического понимания факторной основы целевого пищевого результата позволяет в конечном итоге получить ПСБСС, которой можно управлять.

Список использованных источников

1 Купчак Д. В. Научные предпосылки к разработке пищевых систем повышенной пищевой и биологической ценности на основе сои / Д. В. Купчак, О. И. Любимова // Научный взгляд в будущее. 2016. Вып. 1 (1). Т. 2. С. 19–21.