

*РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУФАБРИКАТА ПЛОТНОЙ ЧАСТИ
ПЕРВОГО БЛЮДА С ПРИМЕНЕНИЕМ ФРАКЦИЙ КОМПЛЕКСНОЙ
ПЕРЕРАБОТКИ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ*

Н.С. РОДИОНОВА, Е.С. ПОПОВ, А.Ю. РАДЧЕНКО, Т.Н. КОЛЕСНИКОВА

*Воронежский государственный университет инженерных технологий,
394036, Российская Федерация, г. Воронеж, пр. Революции, 19
Электронная почта: e_s_popov@mail.ru*

Одной из главных проблем в настоящее время в организации производства продукции общественного питания по заготовочно-догоготовочному принципу является транспортирования готовых блюд к месту потребления и сохранение высоких органолептических показателей доставляемой продукции. С целью решения данной проблемы применяется технология раздельного приготовления первых блюд, согласно которой в условиях стационарного предприятия приготавливается полуфабрикат высокой степени готовности - плотная часть первого блюда, а на месте потребления производится разведение ее водой в требуемых соотношениях и доведение до требуемых органолептических показателей. Таким образом, актуальна разработка технологии производства плотных частей первых блюд, обогащенных эссенциальными компонентами, с максимальным сохранением питательных свойств ингредиентов, высокими органолептическими показателями и стабильностью при хранении в нерегулируемых условиях, что возможно с применением LT-LT-обработки.

Ключевые слова: плотная часть первых блюд, функциональная комбинированная сухая смесь, эссенциальные компоненты.

Полиненасыщенные жирные кислоты не синтезируются в организме человека, поэтому их считают эссенциальными. Известно, что в рационе современного человека соотношение ω -6 к ω -3 составляет 20-30:1, что приводит к негативным последствиям для здоровья и делает соблюдение рекомендуемого соотношения ω -6 и ω -3 жирных кислот в рационе питания крайне важным для здоровья человека. Следовательно, с целью коррекции жирнокислотного состава с учетом соблюдения оптимальных соотношений, наиболее рациональным является комбинирование нутриентов, представляющих собой побочные продукты переработки российского низкомасличного сырья, в частности муки из жмыхов зародышей пшеницы, семян амаранта, тыквы, с созданием сухих смесей, сбалансированных по соотношению ω -6 и ω -3 полиненасыщенных жирных кислот [1, 2].

В результате математической обработки, с помощью разработанного программного продукта на языке Ruby 2.2, Ruby on Rails 4.2, реализующего метод объектно-ориентированного программирования, был подобран компонентный состав функциональной комбинированной сухой смеси на основе исследуемых видов муки, обеспечивающих рекомендуемые соотношения ПНЖК (%): мука из жмыха зародышей пшеницы -40,0-40,9; мука из жмыха семян амаранта - 44,1-45,0; мука из жмыха семян тыквы -15,0-15,9. В основу оптимизации были положены рекомендации НИИ питания РАМН, согласно которым соотношение жирных кислот ω -6 к ω -3 должно быть от 5:1 до 10:1.

Известно, что одним из наиболее значимых критериев функциональности пищевых продуктов является повышенное содержание белка – в ФКСС его содержание находится на уровне 20-50 % средней суточной потребности организма (табл. 1) при употреблении 100 г ФКСС [3].

Таблица 1. Химический состав разработанной ФКСС

Наименование показателя	Значение показателя
Массовая доля влаги, %, не более	5,0
Массовая доля белка, %, не менее	25,0
Массовая доля углеводов, %, не менее	50,0
Массовая доля жира, %, не менее	7,8
Массовая доля пищевых волокон, %, не менее	4,0
Массовая доля золы, %, не более	4,0

Таким образом, сочетание исследуемых видов муки из жмыхов низкомасличного сырья дает возможность получить систему, превосходящую по свойствам исходные источники, мг/100 г: витамин А - 2,1; витамин D - 0,0043; витамин E -14,96; витамин C - 0,03; витамин B1- 1,25; витамин B2 - 0,25; витамин B3 - 8,01; витамин B4 - 34,84; витамин B5 - 17,8; витамин B6 - 0,59; витамин B9 -0,04; витамин T - 4,48; витамин K - 0,17; кальций - 496,25; калий - 977,5; фосфор - 658; магний -104,4; марганец - 2,2; натрий - 403,09; железо - 4,09; цинк - 11,55; медь - 0,21; селен - 0,21[4].

ФКСС вводилась в полуфабрикат для борща в количестве 10 %. Оценку ароматов опытных образцов полуфабрикатов для первых блюд проводили с помощью лабораторного анализатора запахов «МАГ-8» с методологией «Электронный нос». Установлено, что для образцов плотных частей первых блюд с количеством ФКСС до 10 % в равновесно газовой фазе контрольных и опытных проб разница в содержании легколетучих соединений составляла 5-6 %, что не значимо в условиях измерения.

Соотношение рецептурных компонентов, рекомендуемом для достижения наиболее высоких органолептических показателей и пищевой ценности готового полуфабриката для борща представлены в табл. 2.

Таблица 2. Рецепт полуфабриката для борща с ФКСС

Наименование компонента	Содержание компонента, масс. %
Картофель	21
Морковь	11
Лук репчатый	12
Свекла столовая	16
Капуста белокочанная	14
ФКСС	10
Специи	2
Вода	14
Итого	100

Далее рецептурные компоненты подвергались вакуумной упаковке в полимерные пакеты при градиенте вакуума 1,5 – 2,0 % в секунду до достижения значений 97,0 – 99,9 % и последующей LT-LT-обработке в диапазоне температур 353-373 К пароконвекционным способом.

Исследование состава LT-LT-обработанного полуфабриката с включением ФКСС свидетельствует о повышении их пищевой и биологической ценности (рис. 1), что улучшает их потребительские свойства.

Сочетание ФКСС с овощным сырьем позволило дополнительно обогатить готовую продукцию и довести до уровня 15 % и более суточной потребности организма содержание натрия, фосфора, селена, витаминов В₂, В₅, В₉, D. Компоненты ФКСС при комбинировании с овощным сырьем повысили

массовую долю марганца, витаминов В₃, В₉, Е до 20-50 %, что придает исследуемым продуктам дополнительные функциональные свойства. Включение ФКСС в опытные продукты увеличило долю кальция и витамина А до 50 % и более суточной потребности, что позволяет отнести их к группе витаминизированных продуктов.

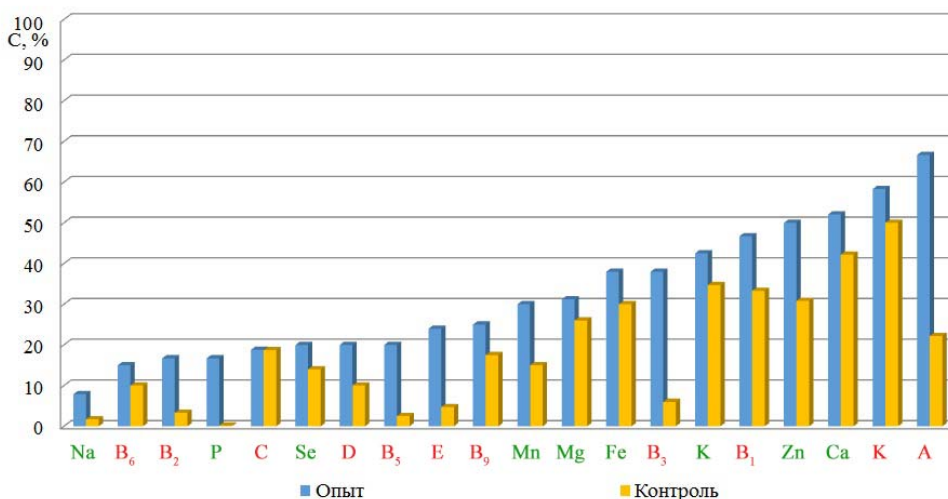


Рис.1. Удовлетворение суточной потребности организма (С, %) при употреблении 100 г полуфабриката для борща с ФКСС

Пищевая и биологическая ценность, показатель сопоставимой избыточности, коэффициент утилитарности приведены в табл. 3.

Таблица 3. Показатели биологической ценности полуфабриката для борща с ФКСС

Наименование изделий	Коэффициент различия аминокислотного сора (КРАС), %	Биологическая ценность (БЦ), %	Показатель сопоставимой избыточности, %	Коэффициент утилитарности
Полуфабрикат для борща	21,2	78,8	3,2	0,77

В ходе экспериментальных исследований также были изучены микробиологические показатели в процессе хранения, который осуществлялся при температурных режимах: 276±0,1 К и 298±0,1 К.

Согласно нормативным требованиям СанПиН 2.3.2.1078 – 01 и ТР ТС 021/2011 [количество КМАФАнМ должно составлять не более 5×10⁴ КОЕ/г.

Установлено, что для образцов, хранившихся при $T=298\pm 2,0$ К, период времени достижения критических значений микробиологической обсемененности в два раза меньше, чем для образцов, хранившихся при температуре $T=276\pm 2,0$ и составил соответственно 7 и 15 суток. В контрольных образцах период достижения критических значений микробиологической обсемененности составил 24 и 48 часов при температурах хранения $T=298\pm 2,0$ и $T=276\pm 2,0$ К соответственно.

Таким образом, полученные результаты убедительно доказывают возможность комбинирования ФКСС с овощным сырьем, а также применения ЛТ-ЛТ-обработки в отдельной технологии производства первых блюд, основанной на производстве полуфабрикатов плотной части и возможности ее реализации при организации питания в нестационарных условиях.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гаппаров, М. Г. Функциональные продукты питания // Пищевая промышленность, 2013. № 3. С. 11-12..
2. Родионова Н.С., Попов Е.С., Фомичева А.В. Разработка пищевых систем на основе растительных композиций, обогащенных w-3 и w-6 жирными кислотами // Новое в технике и технологии пищевых производств, 2012. № 3. С. 25-27.
3. Капрельянц, Л., Середницкий П., Духанина А. Белковые продукты из нетрадиционного растительного сырья // Хлебопродукты. 2013. № 11. С. 34-41.
4. Скурихин, И. М., Тутельян В. А. Таблицы химического состава и калорийности российских продуктов питания: справочник / М.: ДеЛиПринт, 2007. С. 276.

REFERENCES

1. Gapparov, M. G. Funkcional'nye produkty pitaniya // Food industry, 2013. № 3. pp. 11-12.
2. Rodionova, NS, Popov ES, Fomicheva A.V. Razrabotka pishhevyh sistem na osnovrastitel'nyh kompozicij, obogashhennyhw-3 i w-6 zhirnymi kislotami // New in the art and technology of food proizvodstv, 2012. № 3. pp 25-27.

3. Kaprel'janc, L., Serednickij P., Duhanina A. Belkovye produkty iz netradicionnogo rastitel'nogo syr'ja// The bakery2013. № 11. pp. 34-41.

4. Skurihin, I. M., Tutel'jan V. A. Tablicy himicheskogo sostava i kalorijnosti rossijskih produktov pitaniya: spravochnik / M.: DeLiprint, 2007. p. 276.

*DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY FOR THE SEMI-FINISHED SOUP WITH
THE USE OF FRACTIONS OF DEEP PROCESSING OF VEGETABLE
RAW MATERIALS*

N. S. RODIONOVA, E. S. POPOV, A. YU., RADCHENKO, T. N. KOLESNIKOVA

*Voronezh state University of engineering technologies,
19, Revolution Avenue, Voronezh, Russian Federation, 394036,
E-mail: e_s_popov@mail.ru*

One of the main problems currently in the organization of production of public catering for billet-zagotovochnogo the principle is the transportation of ready meals to the place of consumption and to maintain a high organoleptic characteristics of the delivered products, to solve identified problems, the technology of separate preparation of soups, according to which in the stationary enterprises is prepared in a prefabricated high degree of readiness the densest part of the first course, and the place of consumption are breeding it with water in the required proportions, bringing to the taste. Thus, the actual development of technology for the production of dense parts of soups, enriched with essential functional components of the combined dry mix, with maximum preservation of nutritional properties of the ingredients, with high organoleptic characteristics and stability during storage in the unregulated conditions that is possible with the use LT-LT processing.

Key words: densest part of the first course, functional combined dry mix, essential components.