

УДК 664.951.65:639.273
ББК 36.944:47.4

А. И. Романова, Е. Н. Ивченкова, Д. Л. Альшевский, В. И. Шендерюк

ФОРМОВАННЫЕ ПОЛУФАБРИКАТЫ ИЗ ФАРША КАЛЬМАРА

A. I. Romanova, E. N. Ivchenkova, D. L. Alshevsky, V. I. Shenderyuk

FORMED SEMI-FINISHED PRODUCTS FROM FORCEMEAT OF THE SQUID

Разработана рецептура формованных полуфабрикатов из фарша кальмара. Исследовано влияние дозировки вареного фарша кальмара к сырому фаршу на реологические свойства фаршевой смеси в зависимости от температуры. Определена сочетаемость начинок с фаршевой смесью кальмара. Предложена технологическая схема производства формованных полуфабрикатов из фарша кальмара с начинками.

Ключевые слова: полуфабрикаты, фарш, кальмар, начинки, технологическая схема.

The formulation of the formed semi-finished products from forcemeat of a squid is developed. The influence of a dosage of cooked forcemeat of a squid to raw forcemeat on rheological properties of the forcemeat mix depending on temperature is investigated. Compatibility of stuffings with the forcemeat mix of squid is defined. The technological scheme of manufacture of the formed semi-finished products from forcemeat of squid with stuffings is offered.

Key words: semi-finished products, forcemeat, squid, stuffings, technological scheme.

Введение

Современные тенденции в производстве продуктов питания для населения все более ориентированы на развитие рынка быстрых и легких в приготовлении продуктов, которые одновременно были бы высокопитательными и экономически приемлемыми [1].

В рамках Концепции развития рыбного хозяйства России на период до 2020 г. одним из перспективных направлений развития технологий переработки гидробионтов является разработка и широкое внедрение технологий, предусматривающих глубокую переработку сырья, с целью получения пищевых продуктов, максимально готовых к употреблению (многофункциональные фаршевые изделия, фаршевая кулинария, формованные продукты и т. п.) [2].

Для удовлетворения потребительского спроса на продукты, максимально готовые к употреблению, перспективным является производство формованных полуфабрикатов из гидробионтов.

Развитию производства формованных изделий способствует применение в пищевой промышленности экструдирования. В связи с внедрением в производство формованной продукции экструзионного и коэкструзионного оборудования стало возможным производство формованных изделий из фарша практически любых видов рыб и морепродуктов с различными начинками [3].

Формованная продукция относительно недорогая по сравнению с другими видами рыбных полуфабрикатов, т. к. при ее производстве можно использовать различные добавки и пищевые отходы от разделки гидробионтов и ее производство позволяет расширять ассортимент одновременно с созданием продуктов с заданными вкусовыми и биологическими характеристиками.

Сырьем для производства формованных полуфабрикатов является рыба, рыба пониженной товарной ценности, композиции из различных видов рыб с добавлением различных структурообразователей [4, 5]. С учетом того, что в настоящее время повысился спрос потребителей на деликатесную продукцию, актуальна также разработка технологий формованных полуфабрикатов из деликатесных видов рыб и морепродуктов.

К числу деликатесных и диетических морепродуктов относятся головоногие моллюски (кальмары), к которым в настоящее время наблюдается повышенный интерес, вызванный некоторым сокращением рыбных запасов. Это обуславливает необходимость изыскивать дополнительные биоресурсы, способные восполнить дефицит белковой пищи. В их число входят кальмары, т. к. в тушках кальмара может содержаться до 20 % белка [6, 7].

Целый комплекс особенностей ставит головоногих моллюсков в разряд ценных промысловых животных. Широкое распространение и способность образовывать плотные скопления, дающие возможность вести эффективный лов, короткий жизненный цикл и быстрый рост определяют высокий уровень их промыслового изъятия. Но самое главное – отличные вкусовые ка-

чества, высокая пищевая ценность и высокий выход продукции – до 80 %. Химический состав головоногих моллюсков характеризуется высоким содержанием белков – 13–22 %, низким содержанием липидов – 0,5–2,2 % и минеральных веществ – 0,7–1,5 % [8].

Расширение ассортимента формованных полуфабрикатов возможно путем введения в рецептуру полуфабрикатов различных начинок, изменяющих в требуемом направлении вкус и запах продукта, кроме того, можно получить поликомпонентные продукты, сбалансированные по углеводному и белковому составу [9].

Следует отметить, что технология приготовления формованных полуфабрикатов дает возможность широко использовать различные добавки, позволяющие улучшать вкусоароматические и структурно-механические свойства готового продукта.

Росту выпуска формованных полуфабрикатов из фарша кальмара способствует также возможность использовать для их производства кальмаров с механическими повреждениями, а также щупальца кальмаров, что делает технологию обработки сырья малоотходной, более дешевой и позволит вырабатывать дополнительно ценную высокопитательную пищевую продукцию.

В связи с вышеизложенным цель исследований состояла в разработке рецептуры формованных полуфабрикатов из фарша кальмара с начинками.

Для достижения поставленной цели необходимо было решить следующие задачи:

- разработать рецептуру фаршевой смеси для производства полуфабрикатов, исследовав влияние дозировки вареного фарша кальмара к фаршу сырого кальмара на реологические свойства фаршевой смеси в зависимости от температуры;
- определить сочетаемость различных начинок с фаршевой смесью кальмара;
- разработать технологическую схему производства формованных полуфабрикатов из фарша кальмара с различными начинками.

Объекты и методы исследования

Основным объектом исследования являлся мороженный тихоокеанский (*Pacificus todarodes*) кальмар (ГОСТ Р 51495-99 «Кальмар мороженный. Технические условия») по качеству не ниже 1 сорта с содержанием белка 17,6 %, жира – 1,0 % и воды – 79,8 %.

Образцы фарша приготавливались с добавлением стабилизирующих и вкусовых добавок: яичного порошка (ГОСТ 30363-96), сухарей (ГОСТ 28402), лука репчатого (ГОСТ 1723), соли (ГОСТ Р 51574), перца белого молотого (ГОСТ 29050) и масла растительного (ГОСТ 1129-73).

Для обоснования рецептуры фаршевой смеси исследовалось влияние дозировки вареного фарша кальмара к фаршу сырого кальмара на реологические свойства фаршевой смеси в зависимости от температуры.

Для эксперимента было приготовлено 5 образцов фаршевых смесей с дозировкой вареного фарша кальмара 100, 75, 50, 25, 0 % (контроль).

Для приготовления фаршевой смеси кальмаров размораживали, очищали, промывали, обсушивали. Часть кальмаров, согласно используемой рецептуре (табл. 1), варили в кипящей подсоленной воде 5 минут. Вареных и сырых кальмаров пропускали вместе с предварительно подготовленным репчатым луком через мясорубку. Добавляли сухари, яичный порошок, растительное масло, специи и тщательно перемешивали.

Таблица 1

Сочетания компонентов в рецептурах
в зависимости от дозировок вареного и сырого фарша кальмара

Номер рецептуры	1	2	3	4	5
Компонент рецептуры, %					
Фарш вареного кальмара	80,0	60,0	40,0	20,0	–
Фарш сырого кальмара	–	20,0	40,0	60,0	80,0
Восстановленный яичный порошок	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
Сухари	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4
Вода	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0
Лук репчатый	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Соль	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Перец белый молотый	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Масло растительное	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Выход	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Фаршевые смеси замораживали до температуры в толще продукта $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$. Перед проведением эксперимента замороженный фарш измельчали, в процессе измельчения фаршевая смесь отеплялась до $-7\text{...}-6\text{ }^{\circ}\text{C}$. Изменение реологических характеристик измеряли в процессе отепления фаршевой смеси от -6 до $+6\text{ }^{\circ}\text{C}$. Пенетрацию фарша определяли на коническом пластометре КП-3.

Для получения сбалансированных по составу и гармоничных по сочетанию и концентрации вкусовых композиций использовался метод формирования рецептур для многокомпонентных систем [10]. Эксперимент проходил в два этапа.

На первом этапе был проведен анализ литературы, согласно результатам которого наиболее сочетаемыми с фаршем кальмара являются такие компоненты, как грибы, лук, сыр, вареная морковь, морская капуста, лосось, мидии и др. На основе этого были выбраны сочетания и дозировки компонентов.

На втором этапе эксперимента были изготовлены модельные образцы формованных полуфабрикатов из фарша кальмара с начинками.

Технологический процесс изготовления экспериментальных образцов заключался в том, что фаршевую смесь получали по разработанной рецептуре путем измельчения всех входящих в нее ингредиентов. Полученную в результате измельчения фаршевую смесь формовали вручную. Предварительно готовили начинку, при необходимости компоненты, входящие в состав начинки, подвергали обжариванию и измельчению. Полуфабрикат доводился до кулинарной готовности путем обжаривания во фритюре.

Сочетаемость начинок с фаршевой смесью кальмара проводили методом расстановки по Т. М. Сафроновой [11]. В дегустации принимали участие работники, студенты кафедры «Технология продуктов питания» в количестве 6 человек с целью определить лучшие образцы. В соответствии с этим при органолептической оценке необходимо было расставить образцы от лучшего к худшему.

Результаты исследования и их обсуждение

Органолептически в процессе исследований было установлено, что фаршевая смесь из сырого кальмара обладает плохой формуемостью, фарш течет и не держит форму. Вероятно, это связано с тем, что белковый коэффициент фарша сырого кальмара меньше единицы, т. к. в белковом составе именно содержание водорастворимой фракции белков больше. При варке кальмара происходит увеличение фракции солерастворимых белков. Поэтому было решено добавлять к фаршу сырого кальмара фарш вареного кальмара, что должно будет способствовать увеличению реологических показателей фаршевой смеси, т. е. облегчит формуемость полуфабриката без добавления специальных структурообразователей. Исследуемые сочетания компонентов в рецептуре формованных полуфабрикатов из фарша кальмара представлены в табл. 1.

На рис. 1 представлены изменения предельного напряжения сдвига (ПНС) фаршевых смесей (θ_0) с дозировкой вареного фарша кальмара 100, 75, 50, 25, 0 % в зависимости от температуры.

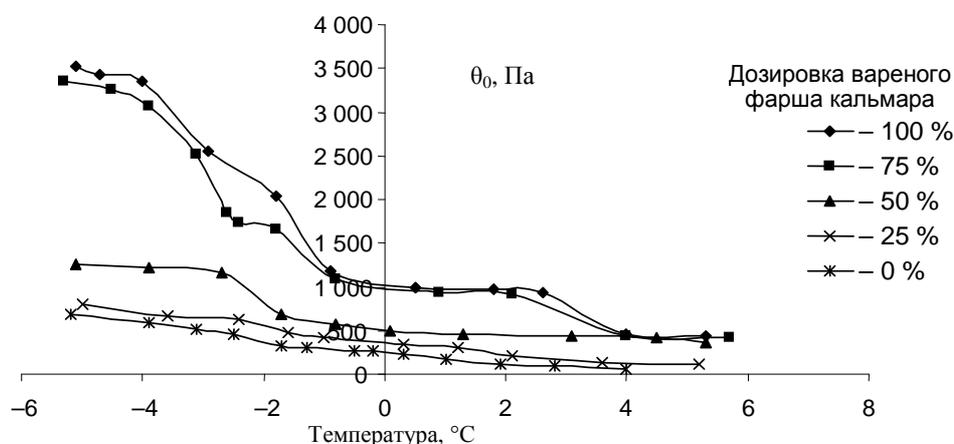


Рис. 1. Изменение величины ПНС фаршевых смесей в зависимости от температуры фаршевой смеси с различной дозировкой вареного фарша кальмара

Из рис. 1 видно, что фаршевая смесь сырого кальмара характеризуется низкими значениями ПНС. С увеличением содержания вареного фарша кальмара в фаршевой смеси её ПНС увеличивается.

Основная часть существующего в настоящее время оборудования для экструдирования и коэкструдирования пищевых масс работает в диапазоне значений температуры от -2 до 0 °С. В табл. 2 представлена сравнительная характеристика консистенций фаршевых смесей в зависимости от дозировки вареного и сырого фарша кальмара при температуре смесей от -2 до 0 °С.

Данные по реологической характеристике формуемого продукта и органолептические показатели консистенции фаршевых смесей позволяют сделать вывод о том, что при соотношении вареного и сырого фарша кальмара в фаршевой смеси 1 : 1 величина ПНС формуемого продукта увеличивается до 500–700 Па в диапазоне значений температуры от $-2,0$ до 0 °С. Это обуславливает отличную формуемость фаршевой смеси и позволяет рекомендовать её для процессов формования в экструдерах (при температуре $-1,5...-1$ °С).

Таблица 2

Сравнительная характеристика консистенций фаршевых смесей в зависимости от дозировки вареного и сырого фарша кальмара при температуре смесей от -2 до 0 °С

Соотношение вареного и сырого фарша кальмара, %	ПНС, Па	Органолептические показатели консистенций фаршевых смесей
100 : 0	1 006,5–2 029,5	Консистенция сухая, плотная, крошащаяся, неоднородная, фарш не формируется
75 : 25	997,61–659,8	Консистенция сухая, рассыпчатая, неоднородная, фарш плохо формируется
50 : 50	522,4–669,5	Консистенция сочная, умеренно плотная, эластичная, упругая, однородная, фарш отлично формируется
25 : 75	387,8–454,9	Консистенция сочная, вязкая, липкая, тягучая, фарш трудно формируется
0 : 100	255,6–325,2	Консистенция сочная, вязкая, липкая, текучая, фарш не формируется

Выбранная рецептура фаршевой смеси для производства формованных полуфабрикатов из фарша кальмара с начинками представлена в табл. 3.

Таблица 3

Рецептура фаршевой смеси для формованных полуфабрикатов из фарша кальмара, % в 100 % фаршевой смеси

Компонент рецептуры	%
Фарш вареного кальмара	40,0
Фарш сырого кальмара	40,0
Восстановленный яичный порошок	4,0
Сухари	3,4
Вода	6,0
Лук репчатый	5,0
Соль	0,5
Перец белый молотый	0,1
Масло растительное	1,0
Выход	100,0

На следующем этапе работы, в соответствии с вкусовыми предпочтениями респондентов и органолептической оценкой, были смоделированы и определены рецептурные композиции фарша кальмара и начинок.

Для дегустации были приготовлены полуфабрикаты из кальмара с начинками, представленными в табл. 4.

Из табл. 4 видно, что первые четыре места заняли полуфабрикаты со следующими видами начинок: 1. Сыр, шампиньоны, лук; 2. Болгарский перец, укроп; 3. Мидии, лук; 4. Картофель, яйца. При этом было принято решение полуфабрикат с начинкой из картофеля и яиц готовить в виде полуфабриката с оболочкой из картофеля.

**Начинки формованных полуфабрикатов,
и их место по сочетаемости с фаршем кальмара (по мнению дегустаторов)**

Номер образца	Компоненты начинок	Место начинки
1	Сыр, шампиньоны, лук	1
2	Морская капуста, морковь, лук	9
3	Сыр «Моцарелла», укроп	10
4	Болгарский перец, укроп	5
5	Шампиньоны, лук	6
6	Лосось	11
7	Мидии, лук	3
8	Морская капуста, чернослив	12
9	Шампиньоны, лук, яйцо	7
10	Сыр «Литовский», морковь, лук, укроп	8
11	Картофель, яйца	4
12	Соус сливочный с травами	2

Проведенные исследования позволили разработать технологическую схему производства формованных полуфабрикатов из фарша кальмара с начинками (рис. 2).

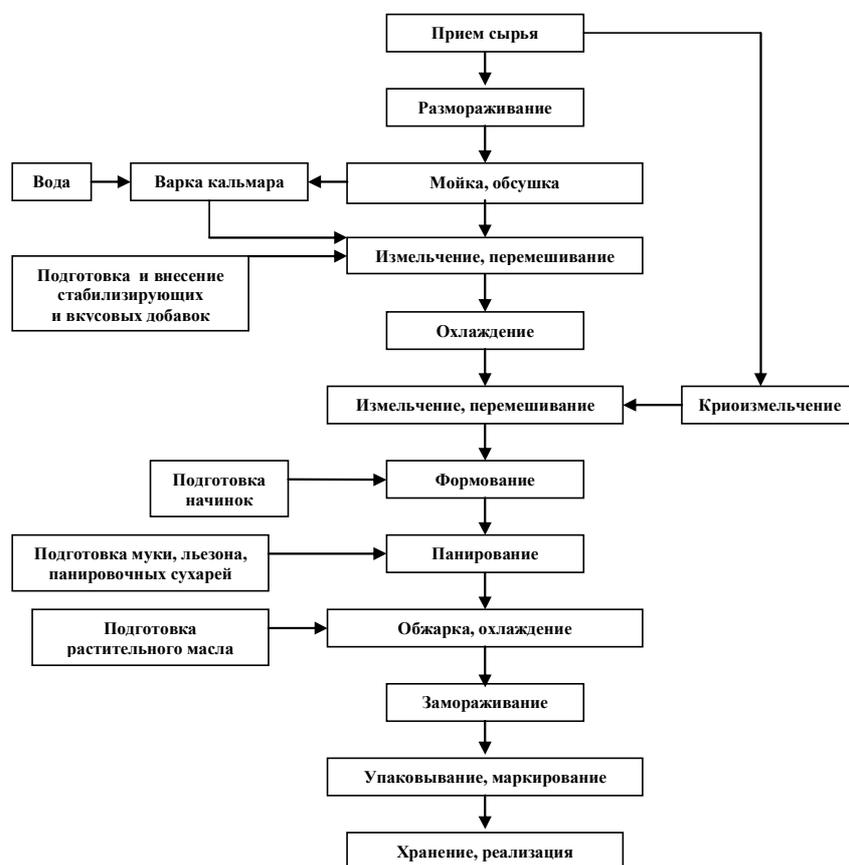


Рис. 2. Схема производства формованных полуфабрикатов из фарша кальмара

Производство формованных полуфабрикатов из фарша кальмара с начинками включает прием мороженых тушек кальмара, их размораживание, мойку и обсушку. Затем часть кальмаров, согласно рецептуре, варят в кипящем (90 °С) 3 %-м солевом растворе в течение 5 минут и охлаждают до температуры 15–18 °С. Вареные и сырые тушки кальмара измельчают на решетке с диаметром отверстий не более 2 мм, перемешивают вместе со стабилизирующими и вкусовыми добавками до однородной массы, охлаждают фаршевую смесь до температуры –8...–10 °С. Повторно измельчают замороженную фаршевую смесь и перемешивают для дости-

жения требуемой температуры фарша от $-1,5 \pm 0,5$ °С и дозирования через коэкструдер, формируют полуфабрикаты с начинками или без них. Затем полуфабрикаты панируют, обжаривают при температуре масла 180 ± 5 °С (время обжаривания 40 ± 2 с) до образования корочки, а потом охлаждают до температуры +8 °С. Полуфабрикаты замораживают до температуры в толще продукта -18 °С, упаковывают, маркируют и хранят при температуре -18 °С.

Для снижения трудоемкости процесса возможно проводить криоизмельчение замороженных тушек кальмара [12]. При этом тушки кальмара, входящие в состав рецептуры в сыром виде, без предварительного размораживания измельчаются на решетке с диаметром отверстий не более 2 мм. Далее полученный криофарш перемешивается с вареным фаршем кальмара и вкусовыми и стабилизирующими добавками согласно рецептуре, в результате чего достигается требуемая температура фарша от $-1,5 \pm 0,5$ °С для дозирования через коэкструдер. Затем производится формование, панирование, обжарка, замораживание, упаковывание, маркирование полуфабрикатов, как описано выше.

Выводы

1. Разработана рецептура формованных полуфабрикатов из фарша кальмара в зависимости от дозировки вареного и сырого фарша кальмара. Рекомендуемое соотношение вареного и сырого фарша кальмара в рецептуре фаршевой смеси – 1 : 1, что обуславливает отличную формуемость фаршевой смеси в диапазоне значений температуры от $-2,0$ до 0 °С и позволяет рекомендовать её для процессов формования в экструдерах (при температуре $-1,5 \dots -1$ °С).

2. Определена сочетаемость фаршевой смеси кальмара с различными начинками методом расстановки. Лучшей сочетаемостью с фаршевой смесью кальмара обладают следующие начинки: 1. Сыр, шампиньоны, лук; 2. Болгарский перец, укроп; 3. Мидии, лук; 4. Картофель, яйца.

3. Обоснована технологическая схема производства формованных полуфабрикатов из фарша кальмара с начинками. Отличительной особенностью данной технологической схемы от технологических схем другой формованной продукции является дополнительная технологическая операция – варка кальмара. Формование полуфабриката рекомендуется проводить при температуре фаршевой смеси от $-1,5$ до $-0,5$ °С.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Семенова А. А., Трифонов М. В., Холодов Ф. В. Новый взгляд на производство замороженных полуфабрикатов // Все о мясе. – 2008. – № 1. – С. 17–19.
2. Холоша О. А. Перспективные направления развития технологий продуктов из гидробионтов на современном этапе // Междунар. науч.-техн. конф. «Актуальные проблемы освоения биологических ресурсов Мирового океана», посвященная 80-летию Дальрыбвизу, 18–21 мая, Владивосток. – Владивосток, 2010.
3. Фатыхов Ю. А. Обоснование выбора объекта криообработки при производстве пищевого рыбного фарша // Изв. вузов. Пищевая технология. – 2001. – № 2–3. – С. 12–14.
4. Производство замороженных рыбных полуфабрикатов // Рыба и морепродукты. – 2008. – № 2. – С. 56–58.
5. Доценко С. М., Скрипко О. В. Кулинарные изделия на основе рыбного комбинированного фарша // Изв. вузов. Пищевая технология. – 2006. – № 1. – С. 63–66.
6. Подкорытова А. В., Слапогузова З. В. Головоногие моллюски и их переработка // Рыбное хозяйство. – 2007. – № 3. – С. 99–102.
7. 100-процентная переработка кальмара // Рыбпром: технологии и оборудование для переработки водных биоресурсов. – 2009. – № 3. – С. 67.
8. Жуков А. В., Ефимова М. В. Исследование азотистых веществ кальмара как сырья для производства пресервов // Вестн. Камчат. гос. техн. ун-та. – 2011. – № 15. – С. 45–48.
9. Шаззо Р. И., Касьянов Г. И. Функциональные продукты питания. – М.: Колос, 2000. – 248 с.
10. Баландина С. И. Метод формирования многокомпонентных рецептур на основе сбалансированных по составу и оптимальному весовому соотношению компонентов / АтлантНИИ рыб. хоз-ва и океанографии: сб. науч. ст. – Калининград, 1991. – С. 78–84.
11. Сафронова Т. М. Органолептическая оценка рыбной продукции. – М.: Агропромиздат, 1985. – 216 с.
12. Фатыхов Ю. А. Технологические аспекты производства полуфабриката из мороженого сырья // Совершенствование процессов, машин и аппаратов пищевых производств: сб. науч. тр. / КТРИПХ. – Калининград, 1995. – С. 28–34.

Статья поступила в редакцию 6.04.2012

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Романова Анастасия Игоревна – Калининградский государственный технический университет; аспирант кафедры «Технология продуктов питания»; rai1611@yandex.ru.

Romanova Anastasiya Igorevna – Kaliningrad State Technical University; Postgraduate Student of the Department "Food Technology"; rai1611@yandex.ru.

Ивченкова Екатерина Николаевна – Калининградский государственный технический университет; аспирант кафедры «Технология продуктов питания»; rai1611@yandex.ru.

Ivchenkova Ekaterina Nickolaevna – Kaliningrad State Technical University; Postgraduate Student of the Department "Food Technology"; rai1611@yandex.ru.

Альшевский Дмитрий Леонидович – Калининградский государственный технический университет; канд. техн. наук, доцент; доцент кафедры «Технология продуктов питания»; rai1611@yandex.ru.

Alshevsky Dmitriy Leonidovich – Kaliningrad State Technical University; Candidate of Technical Sciences, Assistant Professor; Assistant Professor of the Department "Food Technology"; rai1611@yandex.ru.

Шендерюк Владимир Ильич – Калининградский государственный технический университет; д-р техн. наук, профессор; профессор кафедры «Технология продуктов питания»; rai1611@yandex.ru.

Shenderyuk Vladimir Ilich – Kaliningrad State Technical University; Doctor of Technical Sciences, Professor; Professor of the Department "Food Technology"; rai1611@yandex.ru.