

УДК 330.3

М.В. БЛАГОНРАВОВА, О.В. МИЩЕНКО

## **Разработка технологии хлебобулочных изделий с добавлением бурых водорослей**

*Предлагается использовать бурые водоросли в качестве добавки в начинки пирожков печеных. Представляются разработанные рецептуры пирожков печеных, приводятся результаты по исследованию влияния внесения бурых водорослей на органолептические показатели, приводится технологическая схема производства.*

*Ключевые слова:* бурые водоросли, пирожки печеные, хлебобулочные изделия, органолептические показатели, профилограммы качества.

**Development of technology of bakery products supplemented with kelp laminaria.** M.V. BLAGONRAVOVA, O.V. MISHCHENKO.

*It is suggested to use as part of the filling baked pies. The paper presents the developed recipes baked pies, the results of studies of the effect of making seaweed organoleptic properties, is a flow chart of production.*

*Keywords:* kelp, baked pies, bakery products, organoleptic characteristics, profilograms quality.

Развитие пищевой промышленности ведет к поиску новых видов продукции, которые удовлетворяли бы потребительский спрос не только по качественным характеристикам и показателям безопасности, но и по цене. Среди потребителей всех возрастов хлебобулочные изделия являются одним из самых важных компонентов пищевого рациона, однако большая их часть отличается низким содержанием витаминов, минеральных веществ, пищевых волокон [1]. В настоящее время население стремится употреблять более здоровую пищу, поэтому разработка новых рецептур для расширения ассортимента хлебобулочных изделий, повышения их пищевой ценности весьма актуальна.

Количество рецептов приготовления хлебобулочных изделий постоянно увеличивается благодаря использованию различных добавок, в том числе растительных [6, 7]. В последние годы в рецептуры пищевых продуктов все чаще стали вводить морские водоросли [5, 9], которые

являются ценным, доступным и сравнительно недорогим источником обогащения. На Камчатке имеются обширные водорослевые запасы, использование которых находится на низком уровне. Одним из самых массовых представителей бурых водорослей является *Saccharina bongardiana* семейства *Laminariaceae* [3, 4]. Поэтому для обогащения хлебобулочных изделий целесообразно использовать именно этот вид. Водоросли характеризуются богатым набором витаминов, микро- и макроэлементов, наличием альгиновой кислоты, маннита [10]. Следовательно, их применение в качестве компонента рецептуры пирожков печеных, возможно, позволит повысить пищевую ценность этого продукта.

Целью данной работы является разработка технологии хлебобулочных изделий (пирожков печеных) с начинками, включающими бурые водоросли, что, вероятно, позволит получить продукцию с высокой пищевой ценностью, доступную по цене, расширить ассортимент хлебобулочных изделий, увеличив тем самым конкурентоспособность продукции.

Новизна исследований заключается в научном обосновании рецептуры хлебобулочных изделий с начинками, включающими морские бурые водоросли семейства *Laminariaceae*, обладающие высокой пищевой ценностью, а также использования отвара водорослей в качестве компонента теста для пирожков, что позволяет исключить потерю ценных веществ, содержащихся в отваре. Практическая значимость заключается в возможности рационально использовать обширные водорослевые запасы Камчатки, получать продукт с высокими органолептическими показателями, пищевой и биологической ценностью, доступный по цене.

Объекты исследования – бурые водоросли семейства *Laminariaceae*, применяемые в качестве компонента рецептуры пирожков, а также пирожки печеные с добавлением бурых водорослей.

Сбор водорослей проводили альгологи КамчатГТУ в бухте Вилючинской в июне 2014 г., в период ежегодных полевых работ. На кафедру «Технологии пищевых производств» водоросли поступили уже рассортированные по видам. Бурые водоросли-сырец проверяли на соответствие требованиям ТУ 15-01 360 «Капуста морская-сырец. Технические условия». С этой целью определяли органолептические показатели, а также массовую долю воды в водорослях [2] (таблицы 1, 2).

Таблица 1

**Органолептические показатели бурых водорослей-сырца**

Показатель	Характеристика и норма
Состояние слоевищ	Целые, естественной длины и ширины, поверхность чистая, без известковых отложений. Ризоиды ровно обрезаны
Цвет	Естественный. От темно-коричневого до темно-оливкового, равномерный по всей длине слоевища
Запах	Свойственный свежедобытым бурым водорослям, без порочащих признаков

Таблица 2

**Физико-химические показатели бурых водорослей**

Массовая доля, %	Бурые водоросли			
	сырец		сушеные шинкованные	
	Результат исследований	Норма по ТУ 15-01 360	Результат исследований	Норма по ТУ 9284-046-33620410
воды	83,6	Не более 85	19,6	20
йода в пересчете на сухое вещество	–	–	0,2	Не менее 0,1
песка в пересчете на сухое вещество	–	–	0,1	Не более 0,2

Бурые водоросли-сырец использовали для изготовления водорослей сушеных шинкованных по традиционной технологии. Качество сушеных шинкованных водорослей проверяли на соответствие требованиям ТУ 9284-046-33620410 «Морская капуста сушеная. Технические условия». Для этого проводили органолептическую оценку, устанавливали массовую долю воды, массовую долю йода и массовую долю песка (таблицы 2, 3) [2]. Результаты испытаний показали, что водоросли-сырец, а также сушеные водоросли по органолептическим и физико-химическим показателям соответствовали требованиям технических условий – ТУ 15-01 360 «Капуста морская-сырец. Технические условия» и ТУ 9284-046-33620410 «Морская капуста сушеная. Технические условия».

Таблица 3

**Органолептические показатели сушеных шинкованных бурых водорослей**

Показатель	Характеристика
Внешний вид	Полоски морской капусты, нарезанные поперек слоевища, шириной не более 5 мм
Цвет	Темный
Запах	Свойственный бурым водорослям, без порочащих признаков

Исследованиями установлено, что по микробиологическим показателям бурые водоросли-сырец, а также сушеные водоросли соответствуют требованиям Технического регламента Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции» ТР ТС 021/2011 (табл. 4).

При разработке рецептуры основным критерием являлась органолептическая оценка. Приемлемость количества вносимых водорослей и сочетаемость с остальными ингредиентами пирожков определяли по органолептическим показателям. Органолептическую оценку проводили профильным методом [8].

Сушеные водоросли замачивали в холодной воде на 30 мин. Соотношение водорослей и воды 1:7. Затем воду сливали, водоросли тщательно промывали проточной водой. Промытые водоросли варили в кипящей воде в течение 20 мин. Соотношение сушеных водорослей и воды при варке 1:10. По окончании варки отвар сливали, охлаждали и использовали для приготовления теста. Водоросли охлаждали и дополнительно измельчали (шинковали).

Таблица 4

**Микробиологические показатели безопасности бурых водорослей**

Показатель	Значение показателя для бурых водорослей		Величина допустимого уровня для бурых водорослей	
	сырца	сушеных	сырца	сушеных
КМАФАнМ, КОЕ/г, не более	$0,8 \times 10^4$	$1,0 \times 10^4$	$5 \times 10^4$	
Плесени, КОЕ/г, не более	0	0	100	
БГКП в 0,1 г	Не обнаружены	–	Не допускается	Не нормируется
БГКП в 1,0 г	–	Не обнаружены	Не нормируется	Не допускается
Патогенные микроорганизмы, в т.ч. сальмонеллы в 25 г продукта	Не обнаружены	Не обнаружены	Не допускаются	

В охлажденные водоросли добавляли пассированный лук, сваренные вкрутую рубленые яйца, соль, зелень и перемешивали.

Для производства фарша картофельного с луком и бурыми водорослями очищенный картофель отваривали, отвар сливали, картофель в горячем виде протирали и смешивали с пассированным луком, вареными нарезанными грибами, водорослями, солью, перцем.

Для приготовления фарша из свежей белокочанной капусты с яйцом и водорослями свежую капусту, очищенную от загрязненных листьев, шинковали, жарили на противнях в жарочном шкафу с растопленным маргарином при температуре 180–200 °С. Готовую капусту охлаждали, добавляли соль, пассированный лук, сваренные вкрутую рубленые яйца, бурые водоросли, перец, зелень петрушки.

Отваренные бурые водоросли добавляли в различные начинки в количестве 10–40 % от общей массы начинки (табл. 5).

Отвар, оставшийся после варки водорослей, использовали вместо воды при замесе теста, чтобы не допустить потери витаминов и минеральных веществ, перешедших в отвар при варке (табл. 6). Хранение отвара проводили при температуре не выше плюс 10 °С не более 5 сут.

Таблица 5

**Содержание бурых водорослей в начинках пирожков**

Образцы	Содержание водорослей, % к общей массе начинки		
	КГ-1	КГ-2	КГ-3
КГ – пирожки с начинкой картофельной с грибами и морской капустой	10	20	30
К – пирожки с начинкой картофельной с луком и морской капустой	10	20	30
БК-Л – пирожки с начинкой из белокочанной капусты с луком и морской капустой	БК-Л-1	БК-Л-2	БК-Л-3
	20	30	40
БК-Я – пирожки с начинкой из белокочанной капусты с яйцом и морской капустой	БК-Я-1	БК-Я-2	БК-Я-3
	20	30	40
МК-Я – пирожки с начинкой из морской капусты с яйцом	82,5		
МК-Л – пирожки с начинкой из морской капусты с луком	84		

Таблица 6

**Рецептура теста для пирожков**

Сырье	Расход на 1 кг, г
Мука пшеничная в/с	560
Сахар-песок	40
Масло сливочное или маргарин	60
Яйца	60 (1½ шт.)
Соль поваренная	7
Дрожжи сухие	7
Отвар морской капусты	290
Выход, г	1000

При формировании пирожков пользовались рецептурой, приведенной в табл. 7.

Таблица 7

**Рецептура пирожков печеных**

Наименование сырья	Расход на 100 шт., г
Тесто дрожжевое	3600
Фарш	2500
Масло растительное для смазки листов	24
Яйца для смазки пирожков	120
Мука на подпыл	138
Выход 1 шт., г	60

Для органолептической оценки продукта применяли профильный метод [8] (рис. 1).

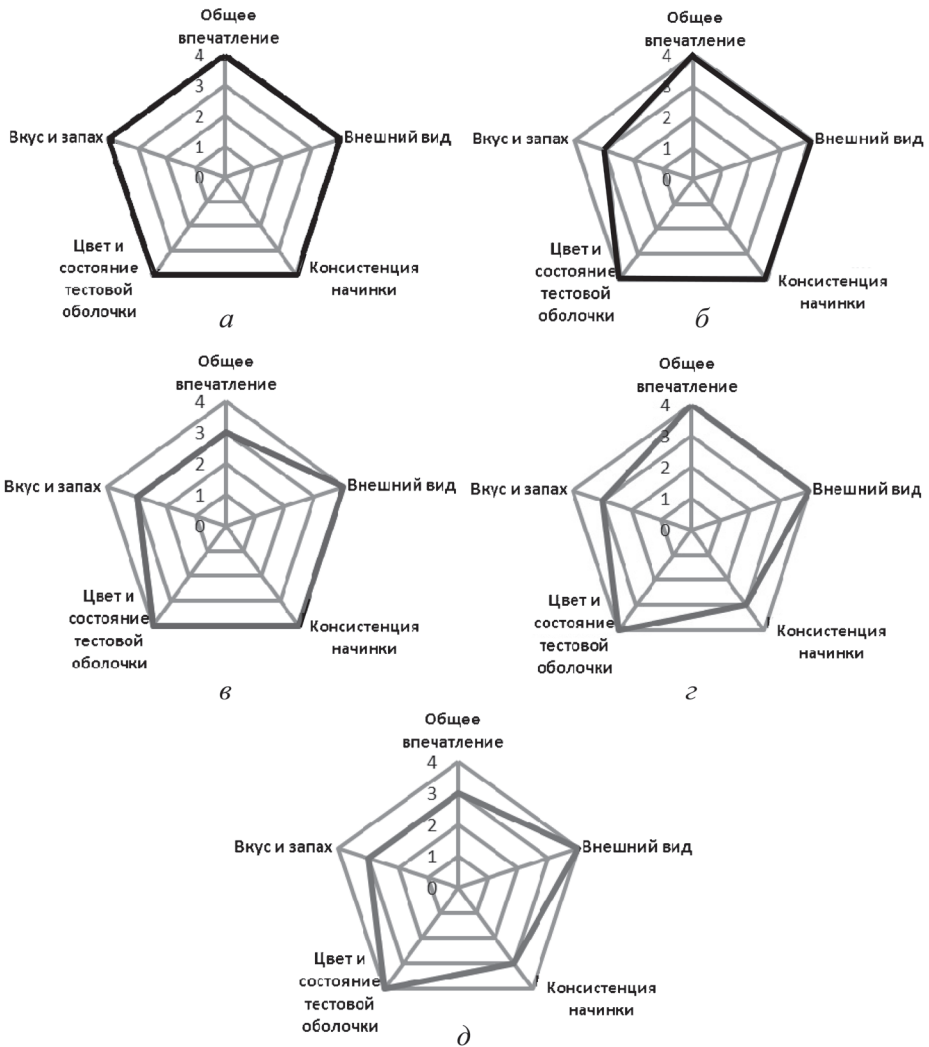


Рис. 1. Профилограммы качества образцов пирожков печеных с добавлением бурых водорослей. Образцы: а – КГ-3, К-3, БК-Л-3, БК-Я-3, МК-Я, МК-Л; б – БК-Я-2, БК-Л-2, КГ-2; в – БК-Я-1, БК-Л-1, КГ-1; г – К-2; д – К-1 (расшифровка аббревиатур в табл. 5)

Все представленные на рис. 1 образцы имеют высокие органолептические показатели. Внесение водорослей в начинки и отвара в тесто отрицательного воздействия на вкус, запах и внешний вид пирожков, консистенцию начинки, а также на цвет и состояние тестовой оболочки не оказало. Более того, наилучшие показатели установлены у образцов с наиболее высоким содержанием водорослей в начинке, это рецептуры КГ-3, К-3, БК-Л-3, БК-Я-3, МК-Я, МК-Л. С этими образцами проводили дальнейшие исследования.

В результате разработана технология хлебобулочных изделий (пирожков печеных) с начинками, включающими бурые водоросли семейства *Laminariaceae* (рис. 2).

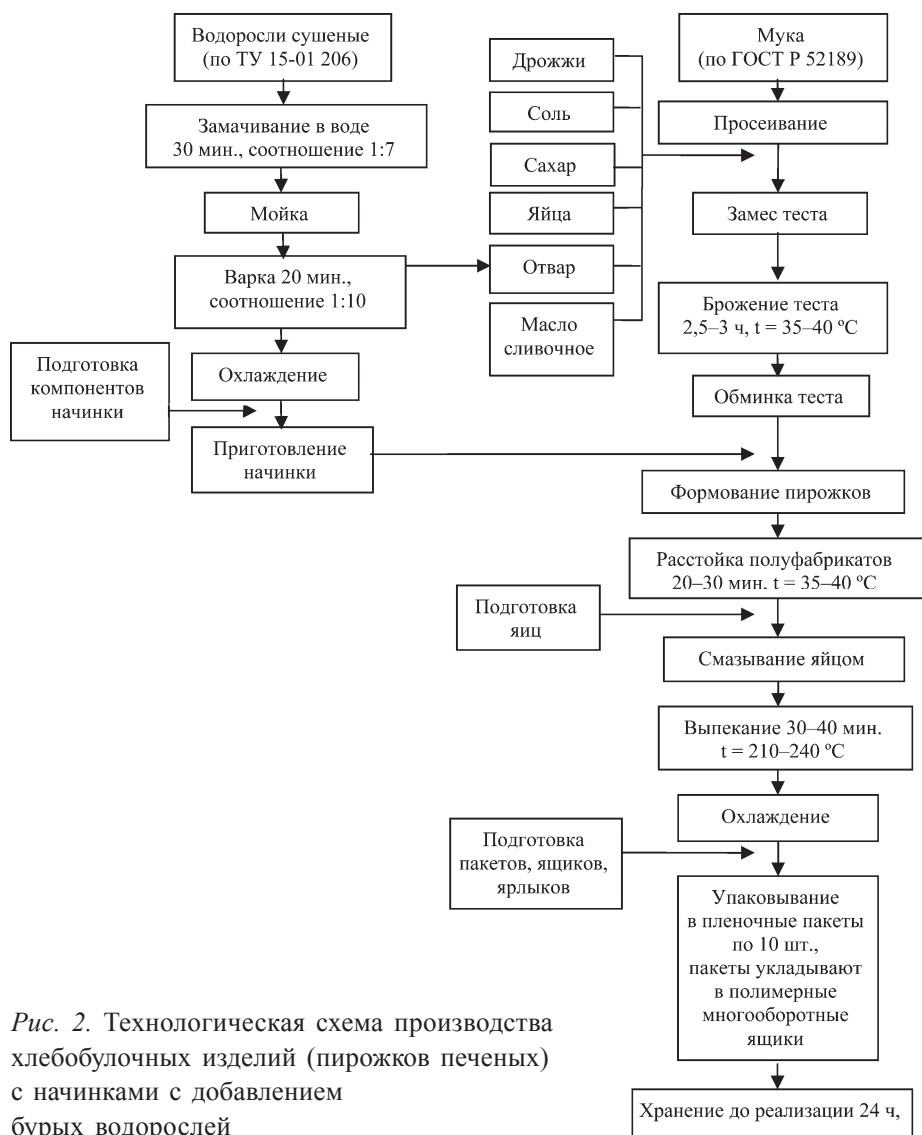


Рис. 2. Технологическая схема производства хлебобулочных изделий (пирожков печеных) с начинками с добавлением бурых водорослей

В образце МК-Л, с наиболее высоким содержанием водорослей в начинке, определили массовую долю йода титриметрическим методом [2], она составила 0,00008 % в пересчете на сухое вещество. При массе одного пирожка 60 г это соответствует 36,16 мкг на 100 г продукта и составляет 10 % от суточной потребности организма человека в этом микроэлементе, что говорит о высокой биологической ценности полученной хлебобулочной продукции, обычно дефицитной по содержанию йода.

По итогам исследований был разработан новый ассортимент продукции:

- пирожки с начинкой картофельной с грибами и ламинарией;
- пирожки с начинкой картофельной с луком и ламинарией;

- пирожки с начинкой из белокочанной капусты с луком и ламинарией;
- пирожки с начинкой из белокочанной капусты с яйцом и ламинарией;
- пирожки с начинкой из ламинарии с яйцом;
- пирожки с начинкой из ламинарии с луком.

Предварительные расчеты говорят о том, что цена на разрабатываемую продукцию будет находиться в ценовом диапазоне, который соответствует аналогичным изделиям, существующим в данный момент на рынке (табл. 8–14).

Таблица 8

**Калькуляция годовых затрат на сырье для пирожков печеных с начинками картофельными с грибами и ламинарией на 10 800 кг готовой продукции**

Сырье	Потребность в сут., кг	Потребность в год, кг	Стоимость сырья, руб. сут.	Стоимость, руб. в год
Ламинария-сырец	4,3	1 290	344	103 200
Мука пшеничная в/с	12,1	3 630	338,8	101 640
Сахар-песок	0,9	270	45	13 500
Маргарин	1,3	390	143	42 900
Яйца	1,3	390	227,5	68 250
Соль поваренная	0,3	90	9	2700
Дрожжи сухие	0,2	60	160	48 000
Картофель	8,7	2 610	174	52 200
Лук репчатый	1,3	390	52	15 600
Грибы мороженые	2,6	780	650	195 000
Масло растительное	0,3	90	27	8100
<b>Итого</b>				651 090

При общем годовом объеме выпуска пирожков печеных с начинками картофельными с грибами и ламинарией 18 000 штук себестоимость продукции составит 36,2 руб. за штуку, стоимость одного пирожка – 43 руб. (табл. 8).

При общем годовом объеме выпуска пирожков печеных с начинками картофельными с луком и ламинарией 18 000 штук себестоимость продукции составит 28,5 руб. за штуку, стоимость одного пирожка – 34 руб. (табл. 9).

При общем годовом объеме выпуска пирожков печеных с начинками из белокочанной капусты с луком и ламинарией 18 000 штук себестоимость продукции составит 30,0 руб. за штуку, стоимость одного пирожка – 36 руб. (табл. 10).



Таблица 9

*Калькуляция годовых затрат на сырье для пирожков печеных с начинками картофельными с луком и ламинарией на 10 800 кг готовой продукции*

Сырье	Потребность в сут., кг	Потребность в год, кг	Стоимость сырья, руб. сут.	Стоимость, руб. в год
Ламинария-сырец	4,3	1 290	344	103 200
Мука пшеничная в/с	12,1	3 630	338,8	101 640
Сахар-песок	0,9	270	45	13 500
Маргарин	1,3	390	143	42 900
Яйца	1,3	390	227,5	68 250
Соль поваренная	0,3	90	9	2 700
Дрожжи сухие	0,2	60	160	48 000
Картофель	11,5	3450	230	69 000
Лук репчатый	4,5	1350	180	54 000
Масло растительное	0,4	120	36	10 800
<b>Итого</b>				513 990

Таблица 10

*Калькуляция годовых затрат на сырье для пирожков печеных с начинками из белокочанной капусты с луком и ламинарией на 10 800 кг готовой продукции*

Сырье	Потребность в сут., кг	Потребность в год, кг	Стоимость сырья, руб. сут.	Стоимость, руб. в год
Ламинария-сырец	5,8	1 740	464	139 200
Мука пшеничная в/с	12,1	3 630	338,8	101 640
Сахар-песок	0,9	270	45	13 500
Маргарин	1,7	129,6	187	56 100
Яйца	1,3	390	227,5	68 250
Соль поваренная	0,3	90	9	2700
Дрожжи сухие	0,2	60	160	48 000
Капуста свежая	11,1	3330	277,5	83 250
Лук репчатый	1,5	432	60	18 000
Перец черный молотый	0,03	8,6	33	9900
<b>Итого</b>				540 540

*Таблица 11*

**Калькуляция годовых затрат на сырье для пирожков печеных с начинками из белокочанной капусты с яйцом и ламинарией на 10 800 кг готовой продукции**

Сырье	Потребность в сут., кг	Потребность в год, кг	Стоимость сырья, руб. сут.	Стоимость, руб. в год
Ламинария-сырец	5,8	1 740	464	139 200
Мука пшеничная в/с	12,1	3 630	338,8	101 640
Сахар-песок	0,9	270	45	13 500
Маргарин	2,3	690	253	75 900
Яйца	2,8	840	490	147 000
Соль поваренная	0,3	90	9	2700
Дрожжи сухие	0,2	60	160	48 000
Капуста свежая	11,1	3330	277,5	83 250
Перец черный молотый	0,03	8,6	33	9 900
Петрушка (зелень)	0,2	60	16	4800
<b>Итого</b>				<b>625 890</b>

При общем годовом объеме выпуска пирожков печеных с начинками из белокочанной капусты с яйцом и ламинарией 18 000 штук себестоимость продукции составит 34,8 руб. за штуку, стоимость одного пирожка – 41 руб.

*Таблица 12*

**Калькуляция годовых затрат на сырье для пирожков печеных с начинками из ламинарии с яйцом на 10 800 кг готовой продукции**

Сырье	Потребность в сут., кг	Потребность в год, кг	Стоимость сырья, руб. сут.	Стоимость, руб. в год
Ламинария-сырец	11,1	3 330	888	266 400
Мука пшеничная в/с	12,1	3 630	338,8	101 640
Сахар-песок	0,9	270	45	13 500
Маргарин	1,3	390	143	42 900
Яйца	2,0	600	350	105 000
Соль поваренная	0,3	90	9	2700

Окончание табл. 12

Сырье	Потребность в сут., кг	Потребность в год, кг	Стоимость сырья, руб. сут.	Стоимость, руб. в год
Дрожжи сухие	0,2	60	160	48 000
Петрушка (зелень)	0,2	60	16	4800
<b>Итого</b>				584 940

При общем годовом объеме выпуска пирожков печеных с начинками из ламинарии с яйцом 18 000 штук себестоимость продукции составит 32,5 руб. за штуку, стоимость одного пирожка должна составлять 39 руб.

Таблица 13

*Калькуляция годовых затрат на сырье для пирожков печеных с начинками из ламинарии с луком на 10 800 кг готовой продукции*

Сырье	Потребность в сут., кг	Потребность в год, кг	Стоимость сырья, руб. сут.	Стоимость, руб. в год
Ламинария-сырец	12,1	3 630	968	290 400
Мука пшеничная в/с	12,1	3 630	338,8	101 640
Сахар-песок	0,9	270	45	13 500
Маргарин	1,3	390	143	42 900
Соль поваренная	0,3	90	9	2700
Дрожжи сухие	0,2	60	160	48 000
Петрушка (зелень)	0,2	60	16	4800
<b>Итого</b>				503 940

При общем годовом объеме выпуска пирожков печеных с начинками из ламинарии с луком 18 000 штук себестоимость продукции составит 28,0 руб. за штуку, стоимость одного пирожка – 33 руб.

Калькуляция годовых затрат на сырьё для пирожков печеных с начинками с картофелем, приготовленных по традиционной технологии согласно существующей технологической инструкции по производству пирожков, представлена в табл. 14. Для сравнительной оценки выбран именно этот вид начинки, так как входящее в ее состав сырье имеет самую высокую стоимость.

При общем годовом объеме выпуска пирожков печеных с начинками картофельными с грибами 18 000 штук, себестоимость продукции составит 33,6 руб. за штуку, стоимость одного пирожка – 40 руб.

Таким образом, стоимость пирожков, приготовленных по разработанной технологии, в зависимости от рецептуры варьирует от 33 до 43 руб. за штуку, что является конкурентной ценой по сравнению с продукцией, выработанной по традиционной технологии (40 руб. за штуку).

Таблица 14

**Калькуляция годовых затрат на сырье для пирожков печеных с начинками картофельными с грибами на 10800 кг готовой продукции**

Сырье	Потребность в сут., кг	Потребность в год, кг	Стоимость сырья, руб. сут.	Стоимость, руб. в год
Мука пшеничная в/с	12,1	3630	338,8	101 640
Сахар-песок	0,9	270	45	13 500
Маргарин	1,3	390	143	42 900
Яйца	1,3	390	227,5	68 250
Соль поваренная	0,3	90	9	2700
Дрожжи сухие	0,2	60	160	48 000
Картофель	14,6	4380	292	87 600
Лук репчатый	3,1	930	124	37 200
Грибы мороженые	2,6	789	650	195 000
Масло растительное	0,3	90	27	8100
<b>Итого</b>				<b>604 890</b>

На основании проведенных исследований разработаны рецептуры пирожков печеных с добавлением в начинки бурых водорослей, являющихся ценным пищевым компонентом, а также внесением отвара водорослей в тесто, что позволяет исключить потерю пищевых веществ, перешедших в отвар. Проведена органолептическая оценка, на основании которой определены рецептуры пирожков с наилучшими органолептическими показателями. Доказано, что внесение бурых водорослей в начинки и отвара водорослей в тесто в рассматриваемых соотношениях позволяет получить продукт с высокими органолептическими показателями. Установлено, что содержание йода в 100 г продукта соответствует 10 % от суточной потребности организма человека в этом микроэлементе. На основе калькуляции затрат на сырье подтверждена конкурентоспособность разработанной продукции. По результатам исследований разработана технологическая схема производства, а также технологическая инструкция по производству пирожков печеных с начинками, включающими бурые водоросли, и стандарт организации на новый вид изделий (СТО 00471585-01-2015 «Изделия хлебобулочные (пирожки печеные) с начинками с добавлением бурых водорослей»).

*Литература*

1. Бутейкис И.Г., Жукова А.А. Технология приготовления мучных кондитерских изделий. М.: Изд. центр «Академия», 2001. 298 с.
2. ГОСТ 26185. Водоросли морские, травы морские и продукты их переработки. Методы анализа. М.: Стандартиформ, 2010. 36 с.
3. Клочкова Н.Г., Березовская В.А. Водоросли Камчатского шельфа. Распространение, биология и химический состав. Владивосток: Дальнаука, 1997. 154 с.
4. Клочкова Н.Г., Королева Т.Н., Кусиди А.Э. Атлас водорослей-макрофитов прикамчатских вод. Петропавловск-Камчатский: КамчатНИРО, 2009. Т. 1. 218 с.
5. Маслова Г.В. Использование морских водорослей в рецептурах быстрозамороженных рыбных блюд для школьного питания // Морские прибрежные экосистемы: водоросли, беспозвоночные и продукты их переработки: материалы 2-й международной научно-практической конференции. Архангельск: ВНИРО, 2005. С. 311–314.
6. Могильный М.П. Пищевые и биологически активные вещества в питании. М.: ДеЛи принт, 2007. 240 с.
7. Пашук З.Н., Апет Т.К., Апет И.И. Технология производства хлебобулочных изделий. СПб.: Гиорд, 2009. 400 с.
8. Сафронова Т.М. Справочник дегустатора рыбной продукции. М.: ВНИРО, 1998. 244 с.
9. Смертина Е.С., Федянина Л.Н. Использование отходов производства БАД из морских водорослей в качестве функционального ингредиента в составе хлебобулочных изделий // Вестник ТГЭУ. 2012. № 4. С. 94–102.
10. Суховеева М.В., Подкорытова А.В. Промысловые водоросли и травы дальневосточных морей: биология, распространение, запасы, технологии переработки. Владивосток: ТИНРО-Центр, 2006. 243 с.

*References*

1. Buteykis I.G., Zhukova A.A. *Tehnologiya prigotovleniya muchnykh konditerskikh izdeliy* [Preparation technology of flour confectionery products]. Moscow, Izdatelskiy tsentr «Akademiya», 2001. 298 p.
2. GOST 26185. *Vodorosli morskije, travyi morskije i produkty ih pererabotki. Metody analiza* [GOST 26185. Seaweeds, sea-grasses and its processed products. Methods of physical and chemical analysis]. Moscow, Standartinform Publ., 2010. 36 p.
3. Klochkova N.G., Berezovskaya V.A. *Vodorosli Kamchatskogo shelfa. Rasprostranenie, biologiya i himicheskiy sostav* [Kamchatka shelf seaweeds. Distribution, biology and chemical composition]. Vladivostok, Dalnauka Publ., 1997. 154 p.
4. Klochkova N.G., Koroleva T.N., Kusidi A.E. *Atlas vodorosley-makrofitov prikamchatskikh vod* [Atlas of Kamchatka waters macrophyte algae]. Petropavlovsk-Kamchatskiy: KamchatNIRO, 2009, vol. 1. 218 p.

5. Maslova G.V. *Ispolzovanie morskikh vodoroslej v recepturah bystrozamorozhennykh rybnykh bljud dlja shkolnogo pitaniya* [The use of algae in the recipes of fast frozen fish dishes for school feeding]. *Materialy 2-j mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii «Morskie pribrezhnye jekosistemy: vodorosli, bespozvonochnye i produkty ih pererabotki»*. Arhangelsk, VNIRO Publ., 2005, pp. 311–314.
6. Mogilnyi M.P. *Pishchevyie i biologicheski aktivnyie veshchestva v pitanii* [Alimentary and biologically active substances in nutrition]. Moscow, DeLi print, 2007. 240 p.
7. Pashuk Z.N., Apet T.K., Apet I.I. *Tehnologiya proizvodstva hlebobulochnykh izdeliy* [Production technology of bakery goods]. S.-Peterburg, Giord Publ., 2009. 400 p.
8. Safronova T.M. *Spravochnik degustatora ryibnoy produkcii* [Reference book for fishery products taster]. Moscow, VNIRO Publ., 1998. 244 p.
9. Smertina E.S., Fedjanina L.N. *Ispolzovanie othodov proizvodstva BAD iz morskikh vodoroslej v kachestve funkcionalnogo ingredienta v sostave hlebobulochnykh izdelij* [The use of waste products from algae supplements production as a functional ingredient in the bakery products]. *Vestnik TGJeU = Bulletin TSUE*, 2012, no. 4, pp. 94–102.
10. Suhoveeva M.V., Podkoryitova A.V. *Promyislovyie vodorosli i travyi Dalnevostochnykh morey: biologiya, rasprostranenie, zapasy, tehnologii pererabotki* [Commercial water-plants and herbs of Far-Eastern seas: biology, distribution, supplies, processing technologies]. Vladivostok, TINRO-Tsentr Publ., 2006. 243 p.