

Обеспеченность железом и медью хлебобулочных изделий

И.В. Карнаухова, к.б.н., **О.Ю. Ширяева**, к.б.н.,
ФГБОУ ВПО Оренбургский ГПУ;
В.В. Гречкина, к.б.н., ФГБОУ ВПО Оренбургский ГАУ

Микроэлементы содержатся в организме в очень низких концентрациях. Несмотря на это, они являются компонентами сложной физиологической системы, которая участвует в регуляции жизненных функций организма. Железо и медь – важнейшие эссенциальные микроэлементы. Они входят в состав различных белков и участвуют в обеспечении функций организма, лимитирующих жизнь. Основным критерием незаменимости элементов является проявление дисфункции организма при недостатке или отсутствии этого элемента в рационе питания.

Биологическая ценность железа определяется многогранностью его роли. Железосодержащие биомолекулы выполняют четыре основные функции: транспорт электронов (цитохромы, железосеропротейды); транспорт и депонирование кислорода (гемоглобин, миоглобин, гемэритрин); участие в формировании активных центров окислительно-восстановительных ферментов (гидроксилазы, супероксиддисмутаза, оксидаза); транспорт и депонирование железа (сидерофилины, сидерохромы, ферритин, гемосидерин, трансферрин) [1–4].

Медь принимает активное участие в построении многих необходимых нам белков и ферментов (цитохромоксидаза, тирозиназа, аскорбиназа). Она также участвует во многих окислительно-восстановительных процессах, в метаболизме железа (в образовании гемоглобина и созревании эритроцитов); повышает усвоение белков и углеводов; участвует в синтезе коллагена и обеспечивает формирование соединительной ткани. Она входит в состав миелиновых оболочек нервов [5].

Средний пищевой рацион человека должен содержать около 20 мг железа и 2–5 мг меди [5, 6]. Дефицит железа и меди развивается при поступлении в организм элементов менее 1 мг/кг, а порог токсичности для них составляет 200 мг/кг. Важным поставщиком железа являются красное мясо и говяжья печень, содержащие хорошо усваиваемое гемовое железо. В продуктах растительного происхождения (изюм, инжир, листовая зелень, горох) содержание этого микроэлемента невысоко и степень его усвоения ниже. Медь содержится в морских продуктах, бобовых, капусте, картофеле [2]. Все эти продукты, особенно постоянно присутствующие в пищевом рационе, вносят свой вклад в обеспеченность организма данными микроэлементами.

Медь является синергистом железа, она содержится в высоких концентрациях в печени, а также в некоторых растительных продуктах – арахисе, фундуке, горохе, листьях салата, овсянке и т.д.

Традиционным базисом пищевого рациона являются хлебобулочные изделия. По литературным данным, основанным на многочисленных исследованиях, содержание данных микроэлементов в разных сортах муки и различных хлебобулочных изделиях колеблется (табл. 1) [1].

1. Содержание железа и меди в муке и хлебобулочных изделиях, мг/100 г

Продукт	Железо	Медь
Мука пшеничная	3,3–5,4	0,13–0,2
Мука ржаная	4,3–7,1	0,22–0,3
Хлеб белый, высший сорт	2,5–3,0	0,13–0,2
Хлеб ржаной	4,7–5,0	0,22–0,3

Нарушение обмена данных микроэлементов приводит к развитию серьёзных патологий. В связи с этим важной проблемой является обеспеченность данными микроэлементами пищевого рациона.

Целью нашей работы явилось исследование биотехнологических характеристик и содержания железа и меди в хлебобулочных изделиях.

Материалы и методы исследования. Экспериментальная часть работы проводилась на базе биохимической лаборатории ФГБОУ ВПО Оренбургского ГПУ и межфакультетской комплексной аналитической лаборатории ФГБОУ ВПО Оренбургского ГАУ.

Важнейшими биотехнологическими показателями хлебобулочных изделий являются органолептические показатели и кислотность. Органолептические показатели и кислотность хлеба определили по ГОСТу 5670, содержание микроэлементов – на атомно-абсорбционном спектрометре «Спектр-5».

Перед началом эксперимента были выбраны наиболее популярные среди населения г. Оренбурга хлебобулочные изделия на основе результатов анкетирования 100 чел. (табл. 2).

Наиболее популярными среди населения Оренбурга являются хлебобулочные изделия следующих производителей: ЗАО «Мелина», ООО «БУСЭ», ООО «Хлебная карусель», ООО «Мегазвезда», ОАО «Оренбургский хлебокомбинат».

Результаты исследования. На I этапе эксперимента была проведена органолептическая оценка и определена кислотность образцов хлебобулочных изделий. Согласно полученным данным, полностью соответствуют стандартам органолептические показатели хлеба от ООО «Мегазвезда» («Матнакаш», «Лаваш»). В основном соответствуют стандартам органолептические показатели хлеба от ООО «БУСЭ» и ООО «Хлебная карусель». Хлеб от ОАО «Оренбургский хлебокомбинат» и ЗАО «Мелина» по ряду показателей не вполне соответствовал ГОСТу.

Нормы кислотности для различных видов хлебобулочных изделий предусмотрены ГОСТом. Для

2. Наиболее популярные хлебобулочные изделия по результатам анкетирования

№ образца	Название	Производитель
1	Хлеб, высший сорт	ОАО «Оренбургский хлебокомбинат»
2	Хлеб для тостов, высший сорт	ООО «Хлебная карусель»
3	Хлеб белый, высший сорт	ЗАО «Хлебопродукт-2»
4	Хлеб формовой, высший сорт	«Мелина»
5	Хлеб «Матнакаш»	ООО «БУСЭ»
6	Хлеб «Лаваш»	ООО «Мегазвезда»
7	Хлеб ржано-пшеничный «Украинский»	ООО «Мегазвезда»
8	Хлеб «Таманский»	ОАО «Оренбургский хлебокомбинат»
9	Хлеб ржано-пшеничный «Дарницкий»	ООО «Хлебная карусель»
10	Хлеб ржано-пшеничный	ЗАО «Хлебопродукт-2»
		«Мелина»
		ООО «БУСЭ»

хлеба пшеничного высшего сорта этот показатель колеблется от 3,0 до 3,5; для ржаного хлеба – от 5,5 до 6,0; для ржано-пшеничного – от 4,0 до 4,5. Доброкачественный хлеб не должен иметь явные отклонения биотехнологических норм по ГОСТу.

Практически во всех образцах белого хлеба отмечались заниженные значения кислотности в среднем на 30%, что свидетельствует об избыточном количестве разрыхлителей в продукте. Завышенным значением кислотности среди образцов белого хлеба характеризовался «Хлеб для тостов» (ООО «Хлебная карусель») – в 2 раза по сравнению с нормой. Все образцы тёмного хлеба характеризовались завышенным значением кислотного числа в среднем на 40% по сравнению с нормой.

На II этапе исследования было проанализировано содержание железа и меди в хлебобулочных изделиях. Согласно полученным данным, содержание железа в анализируемых образцах находилось в пределах от 1,7 до 4,2 мг/кг (0,17–0,4 мг/100 г), что не соответствует литературным данным (рис. 1).

Содержание меди в пшеничном хлебе незначительно отличалось от указанных в литературе значений, однако в хлебобулочных изделиях из ржаной муки было снижено на 40–50% по сравнению с литературными данными (рис. 2).

Вывод. Значительное отклонение кислотности от нормы отмечено во всех анализируемых образцах, что свидетельствует о нарушении технологии производства и может негативно отразиться на здоровье потребителя.

Содержание микроэлементов также не соответствует литературным данным. Содержание меди в исследуемых хлебобулочных изделиях колеблется от 0,1 до 0,17 мг/100 г, что в целом согласуется с представленными в литературе данными для пшеничного хлеба, но на 40–50% ниже нормы для образцов тёмного хлеба. Содержание железа во всех исследуемых хлебобулочных изделиях было ниже средних показателей, представленных

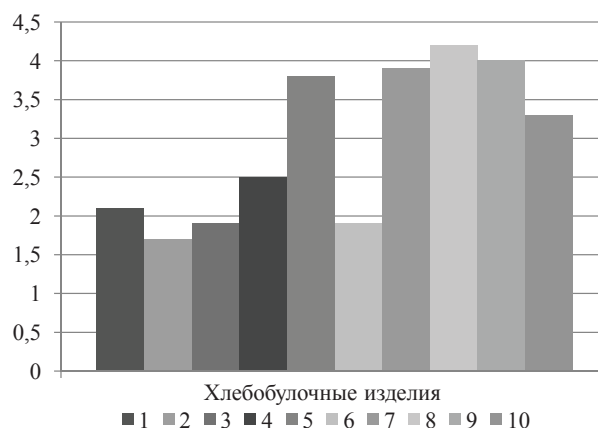


Рис. 1 – Содержание железа в хлебобулочных изделиях, мг/кг

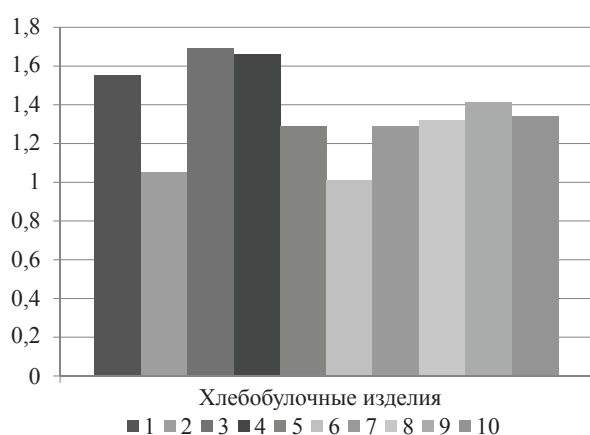


Рис. 2 – Содержание меди в хлебобулочных изделиях, мг/кг

в литературе, и не превышало 0,4 мг/100 г; таким образом, было бы желательно обогащение железом представленных на рынке хлебобулочных изделий до рекомендуемого уровня 3–4 мг/100 г.

Для удовлетворения потребителей по качеству хлеба и обеспечения его длительной сохранности необходимо соблюдать правильность технологии на всех этапах производства хлеба, так как каждая операция производства формирует определённые свойства будущего хлеба.

Обогащение хлебобулочных изделий микроэлементами также является одним из способов получения функционального продукта.

Литература

- Скальный А.В., Язык Г.В., Одинаева Н.Д. Микроэлементы у детей: распространённость и пути коррекции: практическое пособие для врачей. М.: Мир, 2002. 86 с.
- Коломийцева М.А. Макро- и микроэлементы в организме человека: функции, дефицит/профицит // Справочник специалиста. 2008. № 20. С. 26–28.
- Муравьёва Т.И. Эссенциальные микроэлементы их роль в сохранении здоровья, предупреждении и коррекции заболеваний. М., 2002. 114 с.
- Прасада Н.В., Саджвана К.С. Микроэлементы в окружающей среде: биогеохимия, биотехнология и биоремедиация. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2009. 816 с.
- Скальный А.В., Рудаков И.А. Биоэлементы в медицине. М: Изд. дом «ОНИКС 21 век»: Мир, 2004. 272 с.
- Губский Ю.И. Биологическая химия. К.: Укрмедкнига, 2000. 510 с.