

2. Химический эксперимент в средней школе / К. Я. Парменов . – Москва : Изд-во Акад. пед. наук РСФСР, 1959 . – 360 с. : ил. – (Педагогическая библиотека учителя / Акад. пед. наук РСФСР, Ин-т методов обучения) . - Библиогр.: с. 344-357 . – На рус. яз. : 6.70 .

3. О.С.Габриелян. «Химия 11 класс. Базовый уровень» М. Дрофа 2010

4. Маркушев В.А., Безрукова В.С., Кузьмина Г.А. Научно-педагогические основы развития методики профессионального обучения. Третьи педагогические чтения. – Санкт-Петербург, УМЦ Комитета по образованию, 2011. – 2011. – 298 с.

5. Евстафьева Е.И., Титова И.М. Профессиональное образование: развитие мотивации учения / Химия в школе, №7, 2012. – с. 20 – 25.

### Таурбаева Г.О.<sup>1</sup>, Өтеналиева Ж.К.<sup>2</sup>

1. Ғылыми жетекшісі, химия ғылымдарының кандидаты, доцент

2. Жаратылыстану ғылымдар кафедрасы, «Химия» мамандығының 4 курс студенті

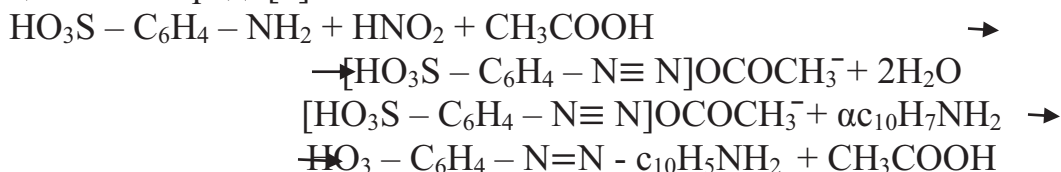
## ШҰЖЫҚ ӨНІМДЕРІНДЕГІ НАТРИЙ НИТРИТІ МӨЛШЕРІН АНЫҚТАУ

Азық–түлік өнімдері, оның ішінде шұжық өнімдері халықты ақуыз, май, көмірсулармен қамтамасыз етудің маңызды жолы болып табылады. Шұжық өнімдерінің құрамына натрий нитриті ересектерге арналған өнімдерді дайындау кезінде бактерияларға қарсы қолданылатын реагент, түс беретін фиксатор және ет, балық өнімдеріне консервант ретінде қосылады. Натрий нитриті гемоглобин молекуласымен байланыс түзе алатын қасиеті болғандықтан шұжық және басқа да ет өнімдеріне балғын ет сияқты жағымды иіс және қызғылт түс беретін реагент ретінде қосылады.

Бірақ натрий нитритінің адам ағзасына кері әсері болғандықтан дайын 100 г ет өнімдері құрамындағы шекті рауал концентрациясы (ШРК) 0,005 % шамасынан көп болмауы тиісті. Егер одан артса, адам денсаулығына кері әсерін тигізеді [1].

### ЭКСПЕРИМЕНТТІК БӨЛІМ

Шұжық үлгісіндегі натрий нитритінің мөлшерін анықтау әдебиетте белгілі Грисс әдісіне негізделген. Грисс реактиві (сульфанил қышқылы, α-нафтиламин және сірке қышқылының қоспасы) натрий нитритімен қызыл түске боялған қосылыс береді [2]:



## Эксперимент әдістемесі. Грисс реакциясына негізделген натрий нитритінің мөлшерін фотоколориметрлік анықтау

1. Тәжірибеге қажетті ерітінділерді дайындау:

а) 0,5 г сульфанил қышқылын 150 мл 2 М сірке қышқылында ерітеді.

б) 0,2 г  $\alpha$ -нафтиламинді 20 мл сумен қосып қайнатады, ерітіндіні сүзеді және фильтратқа 180 мл 2 М сірке қышқылы ерітіндісін қосады. Ерітіндіні қоныр склянкада сақтайды.

с) Грисс реактиві: бірінші және екінші ерітінділердің бірдей көлемдерін араластырады. Ерітіндіні араластырғанда қызғылт түс пайда болса, онда мырыш ұнтағын қосып араластырады және сүзеді. Грисс реактивін анализ алдында дайындау қажет.

2. Натрий нитритінің стандартты ерітінділерін дайындау.

*Негізгі ерітінді.* Негізгі ерітіндіні дайындау үшін құрамында 1 г негізгі заты бар натрий нитритінің мөлшерін өлшеп алады. Өлшеп алынған натрий нитритін сыйымдылығы 1 л өлшеуіш колбаға ауыстырады және дистильденген сумен белгіленген сызығына дейін жеткізеді.

*Жұмысшы ерітінді.* Жұмысшы ерітіндіні дайындау үшін негізгі ерітіндіден 10 мл алып, оны сыйымдылығы 500 мл өлшеуіш колбаға ауыстырады және дистильденген сумен белгіленген сызығына дейін жеткізеді.

*Үлгілік ерітінді.* Үлгілік ерітіндіні дайындау үшін жұмысшы ерітіндіден 5 мл алып, оны сыйымдылығы 100 мл өлшеуіш колбаға ауыстырады және дистильденген сумен белгіленген сызығына дейін жеткізеді. Үлгілік ерітіндінің 1 мл-де 0,001 мг немесе 1 мкг натрий нитриті болады[3].

3. Градуировкалық график тұрғызу

а) Сыйымдылығы 100 мл 6 өлшеуіш колбаға пипеткамен жұмысшы ерітіндінің мынадай көлемдерін құяды: 0,0; 1,0; 2,0; 4,0; 6,0 және 8,0 мл. Бірінші колбаға ерітінді құйылмайды, ол бақылау колбасы ретінде алынады.

ә) Әрбір колбаға 5 мл-ден 3 М аммиак ерітіндісін, 10 мл-ден 0,1 М тұз қышқылын құйып, белгіленген сызығына дейін дистильденген сумен жеткізеді және араластырады. Сыйымдылығы 100 мл конустық колбаларға пипеткамен 15 мл-ден дайындаған ерітіндіні құйып, 15 мл Грисс реактивін қосады және бөлме температурасында 15 минут ұстағаннан кейін қызғылт түстің интенсивтілігін фотоэлектрколориметрде өлшейді (жасыл фильтр №6 және кювета қалыңдығы 2 см; салыстыру ерітіндісіне қатысты).

б) Үш стандартты ерітінділерден алынған орташа мәндер бойынша өлшемдері 25\*25 см миллиметрлік қағазда градуировкалық график тұрғызады. Абсциссалар осіне натрий нитритінің массалық концентрациясын ( $\text{мкг}/\text{см}^3$ ), ал ординаталар осіне сәйкес оптикалық тығыздық мәндерін салады. Градуировкалық график координаталар жүйесінің бастапқы нүктесі арқылы өтуі керек.

4. Сынаманы анализге дайындау

Шұжық өнімдерінен сыртқы қабықшысын алып тастайды. Жоғары қабатында шпик болатын өнімдерден шпик қабатын алып тастайды. Шпик өнімнің орта жағында болғанда ол толығымен бірге ұсақталады. Сынама ет

тартқыш арқылы ұсақталады (тор тесіктерінің диаметрі 3-4 мм). Алынған фаршты мұқият араластырады, шыны немесе пластмасса банкаға салады және қақпағымен жабады. Сынаманы  $4\pm 2^{\circ}\text{C}$  температурада анализ аяқталғанша сақтайды. Анализ сынаманы алғаннан кейін 24 сағат өтпей жасалуы керек. Шикі өнімдердің сынамасын ұсақталғаннан кейін брден анализдейді.

#### 5. Анализ әдістемесі

Анализге дайындалған 20 г сынаманы 0,01 г дәлдікпен өлшеп алады және химиялық стаканға салады. Сынамаға  $55\pm 2^{\circ}\text{C}$ -қа дейін қыздырылған 35-40 мл дистильденген су құйып, арасында араластыра отырып 10 минут бойы тұндырады. Содан кейін ерітіндіні сыйымдылығы 200 мл өлшеуіш колбаға мақта фильтрі арқылы сүзеді. Сынаманы бірнеше рет сумен шайып, бұл суды фильтр арқылы колбаға құю қажет. Содан кейін ерітінді салқындатылады және белгіленген сызығына дейін дистильденген сумен жеткізіледі.

Қақталған шұжық өнімдерінен ерітінді алу үшін 20 г сынамаға алдын-ала өлшенген және  $55\pm 2^{\circ}\text{C}$  температураға дейін қыздырылған 200 мл дистильденген суды құяды және арасында араластыра отырып, 30 минут бойы тұндырады. Содан кейін ерітінді мақта фильтрі арқылы сүзіледі.

Сыйымдылығы 100 мл өлшеуіш колбаға алынған ерітіндінің 20 мл-ін құйып, оған 10 мл натрий гидроксиді ерітіндісін (0,1 М) және 40 мл мырыш сульфаты ерітіндісін (4,5 г/л) белоктарды тұндыру үшін қосылады. Колбадағы қоспаны 7 минут қайнап тұрған су баясында қыздырады, содан кейін салқындатады, белгіленген сызығына дейін дистильденген сумен жеткізіледі, араластырады және күлсіз сүзгі қағазы арқылы сүзіледі. Осыған параллель бақылау ерітіндісі дайындалады. Ол үшін сыйымдылығы 100 мл өлшеуіш колбаға аталған реактивтер қосылады, бірақ 20 мл шұжық ерітіндісінің орнына 20 мл дистильденген су алынады.

Сыйымдылығы 100 мл конустық колбаға 5 мл белоктарды тұндырғаннан кейін алынған мөлдір фильтрат, 1 мл аммиак ерітіндісі, 2 мл тұз қышқылы ерітіндісі, 2 мл дистильденген су және ерітінділердің түсін күшейту үшін 5 мл натрий нитритінің үлгілік ерітіндісі құйылады. Содан кейін колбаға 15 мл Грисс реактиві құйылады және 15 минут тұрғаннан кейін ерітінді түсінің интенсивтілігі салыстыру ерітіндісіне қатысты фотоэлектроколориметрде өлшенеді (жасыл фильтр №6, сіңіру қалыңдығы 2 см кювета).

6. Нәтижелерді өңдеу. Натрий нитритінің массалық үлесі (%) келесі формула бойынша есептеледі:

$$X = \frac{M_1 * 200 * 100 * 100 * 30}{m * 20 * 5 * 10^6}$$

Мұндағы: X – натрий нитритінің массалық үлесі, (%);  $M_1$  – градуировкалық график бойынша табылған натрий нитритінің массалық концентрациясы, мкг/мл; m – зерттелуге алынған өнім массасы, г;  $10^6$  – грамға айналдыру коэффициенті.

## Нәтижелер және оларды талдау

Шұжық өнімдерінің құрамындағы нитриттердің мөлшерін анықтау үшін 10 түрлі сынама Қостанай қаласыауда орталықтарынан алынды. Сынаманыңкелесі түрлері -сосиска, ысталған колбаса, жартылай ысталған колбаса, кайнатылған (вареная) колбаса - қолданылды. Натрий нитриті мөлшерін анықтау нәтижелері 1-ші кестеде келтірілді.

Кесте 1 - Шұжық өнімдеріндегі натрий нитритінің мөлшері көрсеткіштері

Зерттелуші өнім	Шығарылған жері	Нитрит мөлшері		ШРК, %
		Калибровкалық график бойынша табылған концентрация С, мкг	Эксперименттік анықталған мөлшері,%	
«Батырская»	ҚР, Қостанай обл., «Тобольское - 1» ТОО	0,357	0,0075	0,005
«Микоян»	РФ, «Микоян мясокомбинат»	0,290	0,0066	
«Докторская»	ҚР, Қостанай обл., «Аян- Озат» ЖШС	0,190	0,0045	
«Сервелат Бородинский»		0,287	0,0063	
«Колинская»	ҚР, Орал қаласы, «Агропродукт ЛДТ» ЖШС	0,198	0,0045	
«Детская»	РФ, Орынбор обл., «Желен» ООО	0,154	0,0038	
«Чесночная» п/к		0,2165	0,0053	
«Халал»	ҚР, Тараз қаласы, «Тахир» ЖК	0,225	0,0053	
«Особая»	ҚР, Ақмола обл., «Жібек жолы» ЖШС	0,302	0,0068	

Шұжық өнімдеріндегі натрий нитритінің мөлшерін анықтау кезінде, кестеде көрсетілгендей, «Батырская», «Микоян» және «Особая» шұжықтарының құрамындағы натрий нитритінің мөлшері ШРК-дан артық. Ал қалған «Докторская», «Колинская», «Халал», «Чесночная» шұжықтарындағы натрий нитритінің мөлшері ШРК–дан аспайды. «Детская» шұжығындағы натрий нитритінің мөлшері ШРК–дан біршама аз.

Шұжық өнімдерін әртүрлі аспаздық өндеуден кейінгі натрий нитритінің мөлшерін анықтау үшін 5 минут суға салып қойып, одан кейін тәжірибе жүргізілді. Нәтижелері 2-ші кестеде келтірілді.

Кесте 2 – Шұжық өнімдерін белгілі бір өңдеулерден кейінгі (5 минут суда ұстау) олардағы натрий нитритінің мөлшері

Зерттелуші өнім	Шығарылған жері	Нитрит мөлшері		ШРК %
		Калибровкалық график бойынша табылған концентрация С, мкг	Эксперименттік анықталған мөлшері,%	
«Батырская»	ҚР, Қостанай обл., «Тобольское - 1» ТОО	0,058	0,0019	0,005
«Микоян»	РФ, «Микоян мясокомбинат»	0,180	0,0042	
«Сервелат Бородинский»	ҚР, Қостанай обл., «Аян - Озат» ЖШС	0,125	0,0030	
«Колинская»	ҚР, Орал қаласы, «Агропродукт ЛДТ» ЖШС	0,057	0,0015	
«Чесночная»	РФ, Орынбор обл., «Желен» ООО	0,085	0,0026	
«Особая»	ҚР, Ақмола обл., «Жібек жолы» ЖШС	0,115	0,0030	

Кестеден көрініп тұрғандай, кейбір шұжық өнімдерін 5 минут суда ұстау олардағы натрий нитритінің мөлшерін азайтатындығын көрсетеді. ШРК-мен салыстырғанда «Колинская», «Чесночная» және «Батырская» шұжықтарындағы натрий нитритінің мөлшері аз көрсеткішке ие болды. Ал «Микоян», «Сервелат Бородинский» және «Особая» шұжықтары ШРК–дан аспады.

Кесте 3- Шұжық өнімдерін белгілі бір өңдеулерден кейінгі (20 минут суда ұстау) олардағы натрий нитритінің мөлшері

Зерттелуші өнім	Шығарылған жері	Нитрит мөлшері		ШРК %
		Калибровкалық график бойынша табылған концентрация С, мкг/мл	Эксперименттік анықталған мөлшері,%	
«Микоян»	РФ, «Микоян мясокомбинат»	0,092	0,0021	0,005
«Сервелат Бородинский»	ҚР, Қостанай обл., «Аян - Озат» ЖШС	0,075	0,0015	
«Особая»	ҚР, Ақмола обл., «Жібек жолы» ЖШС	0,025	0,0008	

Шұжық өнімдерін 20 минут суда ұстау натрий нитритінің мөлшерін ШРК шамасынан әлдеқайда азайтады.

Сонымен, біздің зерттеулерімізге сәйкес кейбір шұжық өнімдерінде натрий нитритінің мөлшері шекті концентрациядан асып кетті, ал көпшілігінде нормаға жақын мәндерді берді. Бұдан өндірушілер шұжық дайындау кезінде оның құрамына қойылатын талаптарды негізінен орындайды деген қорытынды жасауға болады.

### Пайдаланылған әдебиет тізімі

1. Кузнецов В.А., Шлипаков Я.П. Технология переработки мяса и других продуктов убоя животных. - М.: Колос, 1975.
2. Шарло Т. Методы аналитической химии. – М.: Химия, 1969. – Т. 1. - 500 с.
3. ГОСТ СССР 8558.1 – 78. Продукты мясные. Методы определения нитрита. – М.: Издательство стандартов, 1993.

**Важева Н.В.<sup>1</sup>, Петерс А.А.<sup>2</sup>**

1. Научный руководитель, к.п.н., доцент кафедры естественных наук
2. Студентка 4 курса, кафедры естественных наук, специальность «Химия»

### ХИМИЧЕСКИЙ И БИОХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ МЁДА

Мёд –природный продукт, сложная многокомпонентная смесь, в состав которой входят от 100 до 455 веществ и соединений, таких как глюкоза, фруктоза и сахароза, декстрин, вода, белковые вещества, небелковые азотные вещества, органические кислоты, ферменты, витамины, минеральные вещества и др.

Основную часть пчелиного мёда составляют углеводы(глюкоза, фруктоза, сахароза, мальтоза и др.), общее содержание которых достигает 75%. Глюкоза и фруктоза составляют 80-90% от суммы всех сахаридов в созревшем мёде, сахароза – до 5% [1, 2].

Моносахариды (фруктоза и глюкоза) образуются из сахарозы под действием ферментов, содержащихся в пчелиной слюне [3].

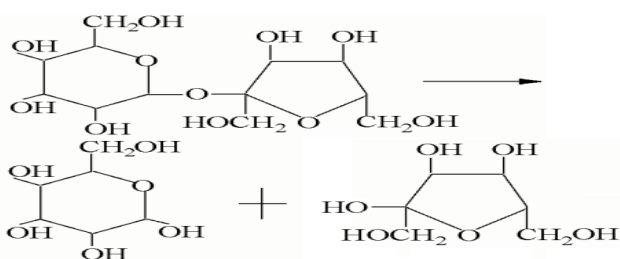


Рис 1. Образование фруктозы и глюкозы из сахарозы под действием ферментов.

На долю воды приходится 16-21%. Также в мёде обнаружены микроэлементы, витамины, ферменты, флавоноиды и другие биологически активные вещества [1].

Мёд имеет кислую среду, т.к. содержит органические (яблочная, лимонная, щавелевая, и др., примерно 0,3%) и неорганические (примерно 0,03%) кислоты