

УДК 577.457

Д.Б. Джусупова*, А. Рахимова

Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті, Қазақстан, г. Алматы

*e-mail: dariya_2507@mail.ru

Тағамдық қоспалардың адам денсаулығына әсері

Мақалада тағам қоспаларына анықтама беріліп, азық түлік өндірушілерінің тағамдық қоспаларды кеңінен пайдалану себебін қарастырады. Тағамдық қоспалардың атқаратын технологиялық қызметтері негізінде классификациясы көрсетіледі. Анықталғандай рұқсат етілген тағамдық қоспалар адам денсаулығына қауіпті емес, алайда кейбіреулері алғашында байқалмайтын аллергиялық реакцияларды немесе басқа да жағымсыз әсерлерді тудыруы мүмкін. Адам денсаулығы үшін зиянды тағамдық қоспалардың кестесі келтіріледі. Осындай қоспаларды тағамда қолдану тек арнайы тексерістен кейін ғана мүмкін. Азық түлікте тағамдық қоспаны пайдалану кезінде қауіпті дәрежесінен аспай, тағамдық құндылығын жоғалтпау тиіс. Осылайша адам ағзасына кез келген химиялық заттың, сонымен қоса тағам қоспаларының әсері, ағзаның жеке ерекшелігіне сонымен қатар зат мөлшеріне де байланысты.

Түйін сөздер: адам денсаулығы, тағамдық қоспалар, тағамдық бояғыштар, консерванттар, антиоксиданттар, стабилизаторлар, эмульгаторлар, классификацияланбаған қосымшалар, биокатализаторлар.

Д.Б. Джусупова, А. Рахимова

Влияние пищевых добавок на здоровье человека

В статье дано определение пищевым добавкам, рассмотрены причины широкого использования пищевых добавок производителями продуктов питания. Приводится классификация пищевых добавок, основанная на их технологических функциях. Установлено, что разрешенные к применению пищевые добавки не опасны для здоровья человека, однако некоторые из них способны вызвать аллергическую реакцию или другие побочные эффекты, которые не сразу проявляются. Приводится таблица вредных для здоровья людей пищевых добавок. Использование добавок возможно только после проверки их безопасности. Внесение пищевых добавок не должно увеличивать степень риска, возможного неблагоприятного действия продукта на здоровье потребителя, а также снижать его пищевую ценность. Влияние любого химического вещества, в том числе и пищевых добавок, на организм человека зависит как от индивидуальных особенностей организма, так и от количества вещества.

Ключевые слова: здоровье человека, пищевые добавки, пищевые красители, консерванты, антиоксиданты, стабилизаторы, эмульгаторы, неклассифицированные добавки, биокатализаторы

D.B. Jussopova, A. Rahimova

Effect of food additives on human health

The definition of food additives are given in the article, examines the causes the wide use of food additives by food manufacturers. The classification of food additives based on their technological functions are provided. It was established that allowed for application food additives are not dangerous to human health, but some of them can cause allergic reactions or other side effects that are not immediately appear. The table of food additives with any harmful for human health are provided in the article. Using of food additives is possible only after their safety check. Adding food additives should not increase the risk, the possible adverse effects of the product on the consumer's health, as well as reduce its nutritional value. The effect of any chemical substance, including food additives, on the human body depends on the individual features of the body and on the amount of substance.

Key words: human health, food additives, food colorings, preserving agents, antioxidants, stabilizers, emulsifiers, unclassified additives, biocatalysts

Тамақтану туралы сұрақтар ерекше маңыздылыққа ие және әр адамды қызықтыратындығы сөзсіз, өйткені адамның денсаулығы көбінесе тамақтану тәртібімен, тағамның көлемімен және сапасымен анықталады.

Қазіргі заманғы тамақ өнімдерін өндіру, жеткізу және сақтау әдістері тағам қоспаларын қолдануды талап етеді: көптеген қоспалар тамақтың сыртқы түрін, дәмдік сапасын жақсартады, сақтау мерзімін ұзартуға септігін тигізеді. Өкінішке орай 80% импорттық азық-түліктер, темекі және ішімдіктер құрамында зиянды қосындылар бар.

Қазіргі заманда тамақ өнімдерін тағам қоспаларынсыз өндіру мүмкін емес сияқты. Қолданылуға рұқсат етілгендер адам денсаулығына қауіпті емес, бірақ олардың кейбіреулері басында байқалмайтын аллергиялық реакцияны немесе басқа да жағымсыз әсерлерді тудыруы мүмкін.

Табиғи және оларға баламалы синтетикалық қоспалардың тағамдық құндылығы жоқ және тамақ өнімдеріне оларды керекті түске, консистенцияға жеткізу үшін, сақтау мерзімін ұлғайту және т.б. үшін қосады.

Еуропалық одақ мемлекеттерінде тағамдық қоспалардың цифрлы кодтандыру жүйесі енгізілген: олардың әрқайсысы «Е» әріпімен белгіленеді ол «еуропалық» дегенді білдіреді және сәйкес цифрлы индексмен белгіленеді [1].

Тағамдық қоспалар – тамақ өнімдеріне тамақты өндіру, қаптау, тасымалдау немесе сақтау процестерінде оларға қажетті сапаны қамтамасыз ету үшін технологиялық мақсатта қосылатын заттар [2], мысалға белгілі бір хош иіс беру үшін (хош иістендіргіштер), түсі үшін (бояғыш заттар), сақтау мерзімін ұзарту үшін (қоспалар), дәмі, консистенциясы және т.б. үшін.

Тағамдық қоспалар сараптамасы олардың тұтынушылық қасиеттерінің бағасын, нормативті және техникалық құжаттардың талаптарына сәйкестігін қарастырады. Органолептикалық, физико-химиялық, микробиологиялық, технологиялық қасиеттері және басқа да сапа және қауіпсіздік көрсеткіштері, тағамдық қоспа түріне және оның мақсатына байланысты анықталады.

Қазіргі заманда халықаралық тамақ өнеркәсібінде шамамен 2 мың тағамдық қоспалар қолданылады. Олардың орасан зор көлемде

таралуы дүниежүзілік қауымдастықтан бірыңғай классификациялауды, гигиеналық регламенттеуді, технологиялық қолдану мен әдістерін дайындауды талап етті, бұл тағамдық қоспалардың тауарлы сараптамасы облысында басым бағытты білдіреді. [3].

Үйлестірудің бірден бір жолы тағам қоспаларын кодтандырудың халықаралық цифрлы жүйесінің (International Numbering System – INS) шығарылуы болып табылады, ол тамақ өнімдері үшін ФАО/ВОЗ кодексіне қосылған Codex Alimentarius «Алиментариус кодексі» (1953 жылдан бастап жұмыс істейді).

Әрбір тағам қоспасына алдына қойылған «Е» литерасы бар цифрлы 3 немесе 4 бірлікті нөмір белгіленген. (Europe). Ол белгілі бір тағам қоспасына сәйкес келетін индексмен бірге жүреді, өйткені әдетте қоспалар аттары ұзақ және айтуға қиын болып табылады. «Алиментариус кодексі» жүйесіне сәйкес тағам қоспалары классификациялануы олардың мақсатына байланысты жүргізіледі.

Тағамдық қоспаларының классификациялануы белгіленген цифрлы кодтандырудың және олардың мақсаттары үшін жүйеге сәйкес келесідей болып табылады (негізгі топтар):

Тағамдық бояғыштар

(E-100 – E-199) индексі бар қоспалар тамақ өнімдеріне түс береді, өндіру кезінде жоғалтқан өнімнің түсін қайта қалпына келтіреді. Бета-каротин сияқты табиғи болуы мүмкін немесе тартазин сияқты химиялық болуы мүмкін.

Консерванттар

(E-200 – E-299) индексі бар қоспалар бактериялар мен грибоктардың көбеюін алдын-ала отырып тамақ өнімдерінің сақталуына жауап береді.

Антиоксиданттар

(E-300 – E-399) индексі бар қоспалар тамақ өнімдерін қышқылданудан, ашудан және түсінің өзгеруінен сақтайды. Табиғи қоспа ретінде (аскорбин қышқылы, Е дәрумені), сонымен қоса химиялық синтезделген табиғатта кездеспейтін қоспа ретінде де кездеседі. Май және майлы эмульсияларға қосады (мысалға майонез).

Стабилизаторлар

(E-400 – E-499) индексі бар қоспалар тамақ өнімінің консистенциясын сақтап, тұтқырлығын жоғарлатады. Мысалы пектин E440.

Эмульгаторлар

(E-500 – E-599) индексі бар қоспалар табиғатта араласпайтын заттардан бірыңғай қоспа шығарады (мысалы су мен май).

Дәм мен иісті күшейткіштер

(E-600 – E-699) индексі бар қоспалар дәмі мен хош иісін күшейтеді. Азық-түліктің жағымсыз иісін жасыруы мүмкін.

Антифламингтер

(E-900 – E-999) индексі бар қоспалар көбіктің пайда болуын болдыртпай, бірыңғай консистенция түзілуіне көмектеседі.

Жылтырлатқыштар, тәттілендіргіштер, қопсытқыштар, қышқылдануды реттегіштер және басқа да сыныпталмаған қоспалар.

Бұл топтағы қоспалардың коды E-1000 және одан жоғары. Топ жақында пайда болды және бұл санатқа барлығынан кейін пайда болған қоспалар кіреді. Оларға жылтырлатқыштар, тәттілендіргіштер, қопсытқыштар, қышқылдануды реттегіштер және тағы басқа сыныпталмаған қоспалар жатады.

Ферменттер, биологиялық катализаторлар Ферменттер, биологиялық катализаторлар. Жаңа топ. E1100 – E1105 ауқымы тобындағы қоспалар.

Түрлендірілген крахмалдар

Түрлендірілген крахмалдар тамақ өнімдерінің керекті консистенциясын жасау үшін қолданылады. Жаңа топ. E1400 – E1450 ауқымы тобындағы қоспалар.

Химиялық еріткіштер

Химиялық еріткіштер (E1510 – E1520) кодтарымен болады.

Антибиотик заттары

E700-E800. ТМД мемлекеттерінде әлі рұқсат етілмеген. Жануарлар жемдерінде қолданылуы мүмкін.

Тағам қоспаларын қосудың негізгі мақсаттары келесілерді қарастырады: [4].

1. Тамақ шикізаттарын дайындау мен өндіру, жасау, қаптау, тасымалдау және тамақ өнімдерін сақтау технологиясын жетілдіру. Бұл ретте қосылып отырған қоспалар сапасыз және бұзылған шикізатты қолдану салдарын немесе технологиялық процестерді антисанитариялық жағдайларда жүргізілгендігін жасырмау керек;

2. тамақ өнімдерінің табиғи қасиеттерін сақтау;

3. тамақ өнімдерінің органолептикалық қасиеттерін немесе құрамын жақсарту және сақтау кезіндегі олардың тұрақтылығын ұлғайту.

Тағам қоспаларының қолданылуы тек қана, егер олар ұзақ уақыт өнім құрамында қолданылған болса да адам денсаулығына зиян келтірмесе, егер қойылған технологиялық шарттар басқа жолмен шешілуі мүмкін болмаған жағдайда рұқсат етіледі. Әдетте тағам қоспаларын бірнеше топтарға бөледі :

- тамақ өнімдерінің сыртқы түрін жақсартатын заттар (бояғыштар, бояғыш стабилизаторлары, ағартқыштар);

- өнімнің дәмін реттегіш заттар (хош иістендіргіштер, дәмдеуіштер, тәттілендіргіш заттар, қышқылдар және қышқылдануды реттегіштер);

- консистенцияны реттегіш және текстурасын құрушы заттар (қойылтқыштар, гель түзушілер, стабилизаторлар, эмульгаторлар және т.б.);

- тамақ өнімдерінің сақталуын жоғарлататын және сақтау мерзімін ұлғайтатын заттар (қосындылар, антиоксиданттар және т.б.). Тағам қоспаларына тамақ өнімдерінің тағамдық құндылығын жоғарылатушы және дәрумендер, микроэлементтер, аминақышқылдар және тағы басқалары сияқты биологиялық активті заттар топтарына жататын қосындыларды кіргізбейді.

Тағам қоспаларының бұл топтамасы олардың технологиялық қасиеттеріне негізделген. Сәйкесінше тағам қоспалары – тамақ өнімдеріне әдейі олардың белгілі бір қызмет атқаруы үшін қосылатын заттар (қосындылар). Мұндай заттар сонымен қоса тікелей тағам қоспалары деп аталатын, жанама болып табылмайды, мысалға «абайсызда» тамақты дайындаудың әр түрлі сатыларында тамаққа түсіп кететін әр түрлі контаминанттар.

Тағам қосындылары мен технологиялық ағым кезінде қолданылатын қосымша материалдар арасында айырмашылықтар болады. Қосымша материалдар – шикізатты өңдеу кезінде және технологияны жақсарту мақсатында өнім алу үшін алдын ала әдейі қолданылатын, тағамдық ингредиент болып табылмайтын кез келген заттар немесе материалдар; дайын тамақ өнімдерінде қосымша материалдар толықтай жоқ болуы керек, бірақ сонымен қоса жойылушы қалдықтар ретінде анықталуы мүмкін.

Тағам қоспаларын адамдар көптеген ғасырлар бойы қолданып келеді (тұз, бұрыш, қалампыр, жұпар жаңғағы, даршын, бал), бірақ олардың кеңінен қолданылуы ХІХ ғасырдың соңында басталды және ол тұрғындардың

өсуіне және олардың қалаларда шоғырлануына байланысты болды, бұл тамақ өнімдерін өндіру көлемін ұлғайту керектігін, ұлттық технологияларды жаңғыртуды, химия және биотехнология жетістіктерін қолдана отырып оларды өндіруді талап етті.

Бүгінгі күнде тамақ өнімдерін өндірушілермен тағам қоспаларының кеңінен қолданылуының бірнеше себептерін белгілеуге болады. Оларға келесілер жатады :

- тамақ өнімдерін алыс аймақтарға тасымалдау жағдайындағы қазіргі заманғы сауда әдістері (сонымен қоса тез бұзылатын және тез қатып қалатын өнімдер) сақтау мерзімі мен олардың сапасын ұлғайтушы тағам қоспаларын қолдану керектігін анықтап берді;

- қазіргі заманғы тұтынушылардың тамақ өнімдері туралы, олардың дәмін және қызықтыратын сыртқы түрін, қымбат емес бағасын, қолдану ыңғайлылығын қосатын тез өзгеруші жеке түсініктері; мұндай талаптардың қанағаттандырылуы мысалы хош иістендіргіштердің, бояғыштардың және тағы да басқа тағам қоспаларының қолданылуымен байланысты ;

- тағамдану туралы қазіргі заманғы талаптарға жауап беретін жаңа тамақ түрлерін шығару, тамақ өнімдерінің консистенциясын реттеуші тағам қоспаларын қолданумен байланысты;

- ұлттық тамақ өнімдерін жасау технологиясын жаңғырту, жаңа тамақ өнімдерін шығару, сонымен қоса қызметтік бағыттағы өнімдер.

Белгілі бір затқа тағам қоспасы статусын және «Е» индексімен сәйкестендірме нөмірін белгілеудің нақты анықтамасы бар, ол келесіні білдіреді:

а) белгіленген нақты зат қауіпсіздікке тексерілген;

б) зат оның белгіленген қауіпсіздік және технологиялық қажеттілігі шегінде, бұл заттың қолданылуы тұтынушыны осы зат қосылған тамақ өнімінің құрамы мен түріне байланысты қателесуге алып келмеуі шарты жағдайында қолданылуы мүмкін;

в) бұл белгіленген зат үшін тамақ өнімдері сапасының белгілі бір дәрежесіне жету үшін тазалық өлшемдері белгіленген

Осыған байланысты рұқсат етілген Е индексі және сәйкестендірілген нөмірі бар тағам қоспалары белгілі бір сапаға ие. Тағам қоспаларының сапасы – тағам қоспаларының

технологиялық құрамы мен қауіпсіздігін түсіндіретін сипаттамалар жинақтамасы.

Өнімде тағам қоспасының бар екендігі қаптамасында көрсетілуі керек, осыған орай ол жеке зат ретінде немесе Е кодымен қосақтала белгілі бір қызметтік топ түрі ретінде белгіленуі мүмкін. Мысалы, натрий бензоаты немесе консервант Е211.

Көптеген тағам қоспалары тамақ жүйесі ерекшеліктеріне байланысты пайда болатын комплекстік технологиялық қызметтерге ие. Мысалы Е339 қоспасы (натрий фосфаты) қышқылдануды реттеуші, эмульгатор, тұрақтандырушы, жиынтық түзуші және суды өткізбейтін агент ретіндегі қасиеттерге ие болуы мүмкін.

Тағам қоспаларының қолданылуы олардың қауіпсіздігі туралы сұрақты алдыға қояды. [5]. Осыған байланысты ШРК (мг/кг) ескеріледі – тамақ өнімдеріндегі бөгде заттардың (сонымен қоса қоспалардың) барынша рұқсат етілген концентрациясы, ШРКт.м. (мг/кг дене массасы) – рұқсат етілген тәуліктік мөлшер және ШРКт.п (мг/тәулік) – рұқсат етілген тәуліктік пайдалану –дене массасының орташа көлеміне – 60 кг ШРКт.п өндіру сияқты есептелетін көлем.

Көптеген тағам қоспалары әдетте тағамдық құндылығы болмағандықтан, адам ағзасына пластикалық материал болып табылмайды, бірақ кейбір тағам қоспалары биологиялық активті заттар болып есептеледі. Тағам қоспаларының бөгде ингредиент ретінде (әдетте жеуге болмайтын) тамақ өнімдеріне қолданылуы қатал регламенттеуді және арнайы бақылауды талап етеді.

Соңғы кездері тағам қоспалары жиынтығының көптеген саны пайда болғандығын айта кету керек [6]. Тағам қоспалары жиынтығы ретінде өндірістік жолмен дайындалған бірдей немесе әр түрлі технологиялық мақсаттағы тағам қоспалары қосындысын айтады, олардың құрамына тағам қоспаларынан басқа, биологиялық активті қоспалар және тағам шикізаттарының кейбір түрлері кіреді: ұн, қант, крахмал, ақуыз, дәмдеуіштер және т.б. Мұндай қоспалар тағам қоспалары болып табылмайды, олар комплекстік әсері бар технологиялық қоспалар болып табылады. Әсіресе кеңінен олар нан пісіру технологиясында, ұнды кондитерлік өнімдерде, ет өндірісінде қолданылады. Кейде

1 кесте – Тыйым салынған тағамдық қоспалар

Код	Тағамдық қоспа	Технологиялық қызметтері
E11	Цитрусты қызыл	Бояғыш
E13	Амарант (Гүлтәжі)	Бояғыш
E20	Формальдегид	Консервант
E940a	Калийдың броматы	Нан мен ұнның жақсартушысы
E940б	Кальцийдың броматы	Нан мен ұнның жақсартушысы

2-кесте - Адам денсаулығына зиянды тағамдық қоспалар

Өте қауіпті	E123	E510	E513E	E527				
қауіпті	E102	E110	E120	E124	E127	E129	E155	E180
	E201	E220	E222	E223	E224	E228	E233	E242
	E400	E401	E402	E403	E404	E405	E501	E502
	E503	E620	E636	E637				
канцерогенді	E131	E142	E153	E210	E212	E213	E214	E215
	E216	E219	E230	E240	E249	E280	E281	E282
	E283	E310	E954					
асқазанның бұзылуы	E338	E339	E340	E341	E343	E450	E461	E462
	E463	E465	E466					
тері аурулары	E151	E160	E231	E232	E239	E311	E312	E320
	E907	E951	E1105					
ішектің бұзылуы	E154	E626	E627	E628	E629	E630	E631	E632
	E633	E634	E635					
қысым	E154	E250	E252					
балаларға қауіпті	E270							
тыйым салынған	E103	E105	E111	E121	E123	E125	E126	E130
	E152	E211	E952					
күдіктілері	E104	E122	E141	E171	E173	E241	E471	

бұл топқа технологиялық сипаттағы қосымша материалдарды қосады.

Қолдану спекторы күннен күнге ұлғайып келе жатқан тағам қоспалары, тағам технологиясында және тамақ өнімдерінде әр түрлі қызметтерді атқарады [7]. Қоспалардың қолданылуы олардың қауіпсіздігін тексергеннен кейін ғана мүмкін. Азық түлікке тағам қоспаларының қосылуы қауіпті дәрежесінен аспай, тағамдық құндылығын төмендетпеу керек (кейбір арнайы және диеталық мақсаттағы тамақ өнімдерін есептемегенде).

Доза мен адамның оған әсері арақатынасын дұрыс анықтау, жоғары қауіпсіздік коэффициентін қолдану, тағам қоспасын пайдалану дәрежесін сақтаған кезде адам денсаулығына қауіп келтірмейтіндігіне кепіл береді.

Тамақ өнімдерінің қауіпсіздігінің маңызды шарты болып тағам қоспаларының рұқсат етілген тәуліктік пайдалану (ШРКт.м.) мөлшерін сақтау болып табылады. Аралас тағам қоспалары, биологиялық активті қоспалар (БАҚ) және т.б. компоненттер саны өсуде.

Тағам өнімдерін өндіру кезіндегі қолдануға тыйым салынған тағам қоспаларын 1 кестеден көруге болады.

Бұқаралық ақпарат құралдарында (БАҚ) – келесідей хабарламаларды жиі кездестіруге болады: «E131 қоспасы – қатерлі ісік жарасын», аллергия немесе асқазан ауруын және тағы басқа жағымсыз әсерлерді тудырады. Әрбір қоспа үшін әдетте рұқсат етілген тәуліктік мөлшер белгіленген, оның асып кетуі жағымсыз әсерлерге алып келеді. Тағам қоспалары ретінде қолданылатын кейбір заттар үшін мұндай өлшем дене киллограммына бірнеше миллиграммы (мысалы E250 – натрий нитриті) басқалар үшін (мысалы, E951 – аспаркам немесе E330 – лимон қышқылы) кг денеге грамның оннан бір бөлігін құрайды. Сонымен қатар қоспалар бір адамға зияны жоқ болса, келесі адамға қатты зиянды әсері болуы мүмкін. Сондықтан дәрігерлер мүмкіндігінше балаларды, үлкен адамдарды, аллергиясы бар адамдарды тағам қоспаларынан сақтауға кеңес береді.

Тағам қоспаларының қауіпсіздігінің зерттеулері ШРКт.м, ШРКт.п, ШРК анықталуы – күрделі, ұзақ, өте қымбат, бірақ адам денсаулығына өте керек және маңызды процесс. Ол үзіліссіз назар аударуды және жетілдіруді талап етеді.

Төменде адам денсаулығына зиянды тағам қоспаларының кестесі келтірілген.

Осылайша адам ағзасына кез келген химиялық заттың, сонымен қоса тағам қоспаларының әсері, ағзаның жеке ерекшелігіне сонымен қатар зат мөлшеріне де байланысты.

Әдебиеттер

- 1 Оценка некоторых пищевых добавок и контаминантов. 41 доклад объединенных экспертов ФАО/ВОЗ по пищевым добавкам, Женева. – М.: «Медицина», 1994. – 72 с.
- 2 Орещенко А. В. Берестень А. Ф. О пищевых добавках и продуктах питания // Пищевая промышленность. – 1996. – № 6. – С. 4.
- 3 Скурихин И. А., Нечаев А. П. Все о пище с точки зрения химика. – М.: Высшая школа. 1991.-286 с.
- 4 Принципы оценки безопасности пищевых добавок и контаминантов в продуктах питания. – М.: «Медицина», 1991. – 158 с.
- 5 Орещенко А. В. Берестень А. Ф. О пищевых добавках и продуктах питания // Пищевая промышленность. – 1996. – №6. – С. 4.
- 6 Нечаев А. П., Болотов В. М. Пищевые красители. Пищевые ингредиенты (сырье и добавки).- М.:2001. -214 с.
- 7 Патяковский В. М. Гигиенические основы питания и экспертизы продовольственных товаров. – Новосибирск: Издательство Новосибирского Университета, 1999. – 431 с.

Reference

- 1 Ocenka nekotoryh pishovyh dobavok i kontaminantov. 41 doklad obyedinennykh ekspertov FAO/VOZ po pishevym dobavkam, Zheneva. – М.: «Medicina», 1994. – 72 s.
- 2 Oreshenko A. V., Beresten A. F. O pishovyh dobavkakh i produktah pitaniya // Pishhevaya promyshlennost. – 1996. – № 6. – S. 4.
- 3 Skurihin I. A., Nechaev A. P. Vse o pishе s tochki zreniya himika. – М.: Vysshaya shkola. 1991.-286 s.
- 4 Principy ocenki bezopasnosti pishovyh dobavok i kontaminantov v produktah pitaniya. – М.: «Medicina», 1991. – 158 s.
- 5 Oreshenko A. V. Beresten A. F. O pishovyh dobavkakh i produktah pitaniya // Pishhevaya promyshlennost. – 1996. – № 6. – S. 4.
- 6 Nechaev A. P., Bolotov V. M. Pishевye krasiteli. Pishевye ingredienty (syrye i dobavki).- М.: 2001. -214 s.
- 7 Patyakovskiiy V. M. Gigenicheskie osnovy pitaniya i ekspertizy prodovolstvennykh tovarov. - Novosibirsk: Izdatelstvo Novosibirskogo Universiteta, 1999. – 431 s.