

**«КЕФИР ОТ ФУДМАСТЕР» ӨНІМІНІҢ ӨНДІРІС ТЕХНОЛОГИЯСЫН ЖАҚСАРТУДА
ЖӘНЕ ҚАУІПСІЗДІГІН ҚАМТАМАСЫЗ ЕТУДЕ FMEA-ТАЛДАУ ҒЫЛЫМИ
ӘДІСТЕМЕСІНІҢ ТИІМДІЛІГІ**

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НАУЧНОЙ МЕТОДОЛОГИИ FMEA-АНАЛИЗА
ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ И ОБЕСПЕЧЕНИЯ
БЕЗОПАСНОСТИ ПРОДУКЦИИ «КЕФИР ОТ ФУДМАСТЕР»**

**EFFICIENCY USING SCIENTIFICALLY METHODOLOGY OF FMEA ANALYSIS FOR
IMPROVE THE TECHNOLOGY PREPARATION AND PROVIDING PRODUCT'S SAFETY
"KEFIR FROM FUDMASTER"**

Г.Б. АЛИЕВА, С.О. АХМЕТОВА, Ж.Ж. БОРТАНОВА, Т.Е. ОМАРГАЛИ
G.B. ALIYEVA, S.O. AKHMETOVA, ZH.ZH. BORTANOVA, T.E. OMARGALI

(Алматы технологиялық университеті)
(Алматинский технологический университет)
(Almaty Technological University)
E-mail: evanescence@mail.ru

Мақалада «Фудмастер ұйымы» АҚ-ның «Кефир от Фудмастер» өнімінің өндіріс технологиясы талданып, өндіріс үрдістерінде сәйкессіздіктер мен ақау туу себептерін төмендету мақсатында FMEA-талдау ғылыми әдістемесін қолдану тиімділігі дәлелденді.

Жұмыс барысында ұсынылған конструкция мен технологияларға FMEA-талдау ғылыми әдістемесінің негізінде талдау жүргізілді және үрдістерді жетілдіру үшін іс-шаралар әзірленді.

В статье представлены результаты анализа технологического производства продукта «Кефир от Фудмастера» АО «Компания Фудмастер», доказана эффективность использования научной методологии FMEA-анализа для снижения причин появления брака и несоответствий в технологии приготовления продукции «Кефир от Фудмастер».

В ходе работы был проведен анализ предложенных конструкций и технологий на основе научной методологии FMEA-анализа и выработаны мероприятия по совершенствованию процесса.

In article are presented results analysis technological's production product is proved efficiency using scientifically methodology of FMEA analysis for decrease reasons emergence defects and discrepancy in technology preparation products «Kefir from Fudmaster».

In a course work carried out analysis the offered construction and technonlogy on basis scientific's methodology of FMEA analysis and developed activity to improve a process.

Негізгі сөздер: сапа менеджменті жүйесі, FMEA-талдау, үрдіс, ақау, потенциалды қауіп, талдау.

Ключевые слова: система менеджмента качества, FMEA-анализ, процес, брак, потенциальная угроза, анализ.

Key's words: quality's management system, FMEA analysis, process, defects, potential's threat, analysis.

Кіріспе

Сүт және сүт өнімдері өнеркәсіптерінде өндіріс қарқынын өсірудің негізгі жолы – өндірілуші өнімдердің сапасын жетілдіру.

Белсенді бәсекелестік пен дамыған нарық талаптарына сай еліміздің өнеркәсіптері өндіруші өнімдерінің, қызмет саласының сапасын дәлелдейтін жаңа деңгейлерге ұмтылуы тиіс.

FMEA-талдау өнім мен үрдіс сапасын талдаудың стандартты әдісі. FMEA – Failure Mode and Effects Analysis түсінігінің аббревиатурасы. Бұл әдіс – ақауларды талдау және оларды қайта жобалау кезінде тіркеу амалдарының бірі.

Функционалды талдаудың бұл түрі өнім өндіру барысында шығын шамасын және ақау туу қауіпін азайтуға мүмкіндік береді. FMEA-талдау ақаудың маңызды себептерін анықтауда, оларды жою үшін түзетуші шаралар әзірлеп, нәтижесінде өнім қауіпсіздігін қамтамасыз етуде тиімді.

FMEA-талдау әдісінің мақсаты үрдіске қатысты қауіпті анықтау және сол қауіпті төмендету үшін басқару элементтерін тағайындау. FMEA-талдау әдісін қолданудың өндірістегі мүмкіндіктері:

- маңызды мәселелер мен олардан болатын ауыртпалықтардың шамасын анықтау, қарастыру, бағалау;

- маңызды мәселелердің туу мүмкіндіктерін жою немесе төмендету шараларын анықтау;

- маңызды қатерлерді бағалау арқылы үрдісті құжаттандыру [1].

Зерттеу нысаны және әдістері

Зерттеу нысаны «Фудмастер ұйымы» АҚ сапа менеджменті бойынша өнім сапасын басқару жүйесі, «Кефир от Фудмастер» өнімінің технологиялық үрдістері. Жұмыс барысында өнім сапасын статистикалық басқару әдістері, құжаттамадағы және өндірісті ұйымдастыру

кезінде қателерді байқау және жою әдістемесі, FMEA-талдау ғылыми әдістемесі қолданылды.

Нәтижелер және оларды талдау

Жұмыс барысында «Кефир от Фудмастер» өнімінің өндіріс технологиясының барлық үрдістеріне және өндірістік құрылғылардың арнайы бөлшектеріне талдаулар жасалды. Талдау мақсаты үрдістің сапа бойынша жоспарланған барлық талаптарын орындау және ақауды анықтап, ақау туу мүмкіндігін жоятын іс-шаралар әзірлеу.

Талдау жұмыстары «Фудмастер ұйымы» АҚ-ның өндірістік бөлімі, сапаны басқару бөлімі, зертхана бөлімі қызметкерлерінің және АТУ-нің «Тағам өнімдерінің қауіпсіздігі және сапасы» кафедрасының студенттерінің қатысуымен орындалды. Талдау барысында анықталған сәйкессіздіктер мен ақауларға үрдісті жетілдіру бойынша іс-шаралар әзірленді.

Талдау нәтижесінде өндірістің арнайы кезеңдерінде және өндірістік құрылғылардың арнайы бөлшектерінде түрлі себептерден технологиялық үрдістердің бұзылуы анықталды. Үрдістің бұзылуына байланысты өнім өндірісінде ақау туындады. Ақауларға 10 балдық реттік шкала бойынша сандық бағалау жүргізілді. Ақаулар 3 көрсеткіш бойынша бағаланды: ақау туу мүмкіндігі (Po), қарқынды қауіп туу шынайылығы (S), ақауды анықтау мүмкіндігі (Pd). Ақау туу мүмкіндігінің ұпайы жоғары болған сәтте технологиялық үрдіс өңделді. FMEA-талдаудың негізгі көрсеткіштері 1-кестеде сипатталды [2].

Кесте 1 - FMEA-талдау ғылыми әдістемесінің негізгі көрсеткіштері

FMEA көрсеткіштері	Баға	Туындау жиілігі
Ақау туу мүмкіндігі (Po)		
Ақау туу мүмкіндігі өте аз	1	< 1/100 000
Ақау туу мүмкіндігі аз	2-3	< 1/10 000
Ақау туу мүмкіндігі төмен	4-5	< 1/1000
Ақау туу мүмкіндігі орташа	6-7	< 1/100
Ақау туу мүмкіндігі жоғары	8-9	< 1/10
Ақау туу мүмкіндігі өте жоғары	10	< 1/1
Қауіп тууының шынайылығы (S)		
Өнім үшін потенциалды қауіп жоқ	1	< 1/100 000
Өнім үшін потенциалды қауіп төмен, аз мәнді	2-3	< 1/1000
Сәтсіз жағдай мен құрылғы істен шығу мүмкіндігі аз	4-6	< 1/100
Сәтсіз жағдай мен құрылғы істен шығу қауіпі	7-8	< 1/10
Денсаулыққа зиян тиу шынайылығы	9-10	< 1/1
Ақауды анықтау мүмкіндігі (Pd)		
Ақау 100% анықталады	1	< 1/100 000
Ақау 75% анықталады	2-3	< 1/1000
Ақау 50% анықталады	4-6	< 1/100
Ақау анықтау мүмкіндігінің төмендігі	7-8	< 1/10

Талдау кезінде күрделі құрылғылар жеке бөлшектерге жіктеліп, технологиялық үрдістер технологиялық жүйе сатыларына бөлініп, құрылғылар функционалдық элемент ретінде қарастырылды.

Ақау туу мүмкіндіктері «Кефир от Фудмастер» өнімінің өндіріс технологиясының келесі сатыларында анықталды:

1. Нормалау, араластыру үрдістері (пастерлеуші танк).

- Пастерлеуші танкте жуу және дезинфекциялаушы сұйықтық қалдығы (потенциалды ақау). Ол өнім, ары қарай өңделу ақауына жеткізеді. Ақау туу себебі – құрылғыны жуу кезінде шаюды аяқтайтын насостың бұзылуына байланысты жуу және дезинфекциялаушы сұйықтықтың жеткілікті сыртқа шығарылмауы (FMEA көрсеткіші бойынша өңдеуге дейінгі баға - “8”). Ақау себебін болдырмау үшін келесі іс-шара ұсынылды:

а) танкке сүтті әкелер алдында танкте жуу және дезинфекциялаушы заттардың қалдығының жоқтығына көз жеткізу керек (сырттай бақылау арқылы);

ә) тепкіш насостың сәйкессіздігі анықталған жағдайда өндіріс менеджеріне немесе бас инженерге хабарлау қажет (FMEA көрсеткіші бойынша өңдеуден кейінгі баға - “2”).

- Танк моторынан матор майының ағуы. Потенциалды ақау – өнімдегі матор майы (FMEA көрсеткіші бойынша өңдеуге дейінгі баға - “9”). Ақау себебін болдырмау үшін техникалық күтім жоспарына сай моторда май тамшыларының жоқтығына көз жеткізу үшін танк инспекциясын жүргізу қажет (FMEA көрсеткіші бойынша өңдеуден кейінгі баға - “2”).

2. Құрғақ майсыздандырылған сүт енгізу.

- антибиотиктер. Потенциалды ақау - құрғақ майсыздандырылған сүт қалдықтарының тримблендерде немесе сүт келетін жүйеде қалып кетуі (FMEA көрсеткіші бойынша өңдеуге дейінгі баға - “10”). Ақау туу себебі келесі жағдайларда төмендетіледі:

а) жоспар бойынша құрғақ майсыздандырылған сүттің әр партиясында антибиотиктерге талдау жасау;

ә) құрғақ майсыздандырылған сүтте антибиотиктер табылған жағдайда арнайы

а) ақаулы мембрананы ауыстыру;

кызыл белгімен белгілеп, шикізатты өндірісте қолданбау қажет;

б) құрғақ майсыздандырылған сүтті қолданған соң тримблендер және сүт келетін жүйені жуу қажет (FMEA бойынша өңдеуден кейінгі баға - “3”).

3. Құрғақ майсыздандырылған сүт енгізу, сүзу.

- резинка төсеніштің тозуы. Потенциалды ақау – картон, қорап, қағаз, ағаш бөлшектерінің, қызметкердің шашы, тырнағы, шикізат қаптарының жібі, шыны, резинка төсеніш бөлшектерінің түсіп кетуі (FMEA көрсеткіші бойынша өңдеуге дейінгі баға - “7”). Ақау себебін болдырмау үшін келесі іс-шаралар ұсынылды:

а) әр 5 сағатта фильтрді тексеріп, тазалау. Нәтижелер тіркеледі;

ә) өндіріс цехтарында ағаш бұйымдар қолданбау;

б) қызметкерлердің бас киімді дұрыс киюін қадағалау;

в) ай сайын шыны аудитын жүргізу;

г) тримблендерді техникалық күту инспекциясы (FMEA көрсеткіші бойынша өңдеуден кейінгі баға - “2”).

4. Құрам заттарын тасымалдау, өлшеу және араластыру жүйесі.

- құрам заттарын мөлшерлеу. Потенциалды ақау – өлшеу таразыларының істен шығуы нәтижесінде құрам заттарының мөлшері өзгереді. Өңдеу кезінде өнім құрамы мен сапасының бұзылуына әкеледі (FMEA көрсеткіші бойынша өңдеуге дейінгі баға - “3”). Ақау себебін болдырмау үшін метролог өлшеу жүйесін ай сайын, кезекшілік сайын бақылап, мәліметтерді журналға толтыруы қажет (FMEA көрсеткіші бойынша өңдеуден кейінгі баға - “1”).

- FINPAC қаптаушы құрылғысы. Жеке қаптамалардың өніммен жетік толтырылмауы. Потенциалды ақаулар:

а) мембрана жыртылған;

ә) ауа каналдары бітелген;

б) ауа қысымы, вакуумның жеткіліксіздігі;

в) мөлшерлеуші бөліктің бітелуі (FMEA көрсеткіші бойынша өңдеуге дейінгі баға - “6”). Ақау себебін болдырмау үшін келесі іс-шаралар ұсынылды:

ә) корпустың ауа каналдарын, мөлшерлеуші бөлікті ыстық сумен жуып, нығыздалған ауамен кептіру;

б) ауа қысымы, вакуум шамасын тексеру, қажетті жағдайда түзету;

в) мөлшерлеуші бөлікті тазалау (FMEA көрсеткіші бойынша өндеуден кейінгі баға - “1”).

5. Құрам заттарды тасымалдаушы пневматикалық жүйе.

- жинақтаушы бункерлер, мөлшерлеп бөлуші жүйе. Потенциалды ақау – шикізат келу ретінің бұзылуы. Ол өндеу кезінде өнім құрамы мен сапасының бұзылуына әкеледі. Шикізат

енгізу ретін сақтамаған жағдайда, құрғақ заттарды енгізуде артық салмақ түссе араластырғыш құрал істен шығады (FMEA көрсеткіші бойынша өндеуге дейінгі баға - “4”). Ақау себебін болдырмау үшін шикізат енгізу үрдісін автоматтандыру қажет (FMEA көрсеткіші бойынша өндеуден кейінгі баға - “1”) [3,4].

Зерттеу нәтижесінде FMEA көрсеткіштеріне сай алынған бағалар 2 – кестеде келтірілді.

Кесте 2 - FMEA-талдау ғылыми әдістемесінің көрсеткіштері бойынша «Кефир от Фудмастер» өнімінің өндіріс технологиясын өндеуге дейінгі баға

	Жуу және дезинфекциялаушы сұйықтың қалдығы	Матордан матор майының ағуы	Антибиотиктер	Резинка төсеніштің тозуы	Өлшеу таразыларының істен шығуы	Жеке қаптамалардың өніммен жетік толтырылмауы	Шикізат келу ретінің бұзылуы
Ақау туу мүмкіндігі (Po)	8	9	10	7	3	6	4
Қауіп тууының шынайылығы (S)	7	7	7	5	1	4	1
Ақауды анықтау мүмкіндігі (Pd)	1	1	1	1	1	1	1

Технологиялық үрдістер мен құрылғыларға өзгеріс енгізген соң ақау туу қауіптері айтарлықтай төмендетілді. 3 – кестеде FMEA

көрсеткіштері бойынша «Кефир от Фудмастер» өнімінің өндіріс технологиясын өндеуден кейінгі бағалары көрсетілді.

Кесте 3 – FMEA-талдау ғылыми әдістемесінің көрсеткіштері бойынша «Кефир от Фудмастер» өнімінің өндіріс технологиясын өндеуден кейінгі баға

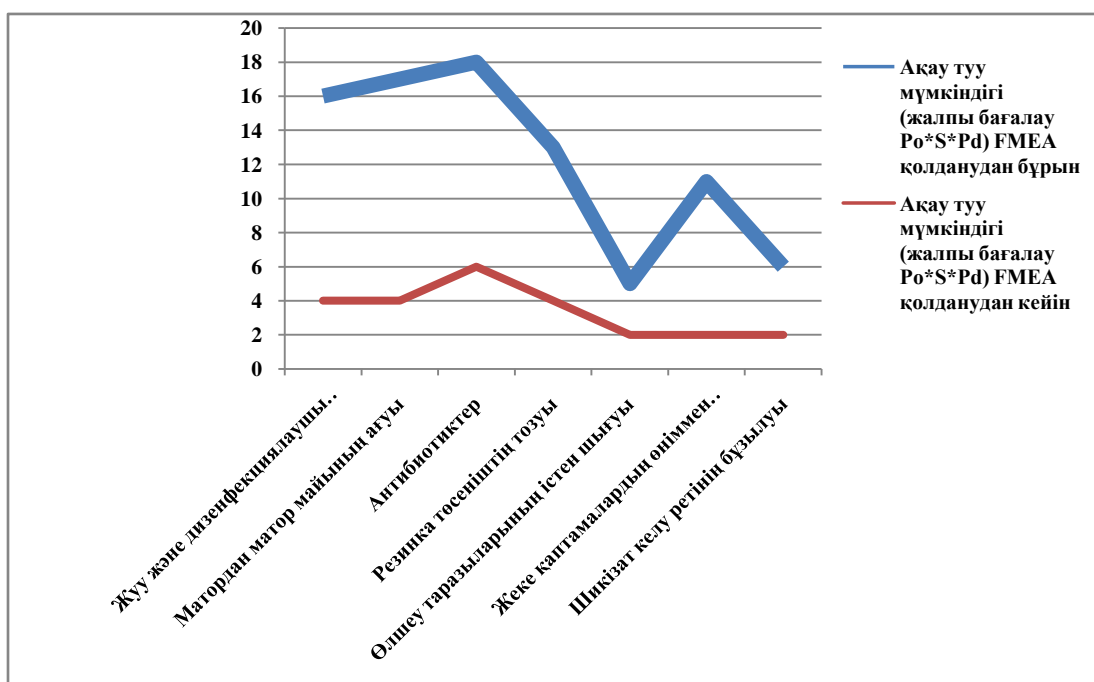
	Жуу және дезинфекциялаушы сұйықтың қалдығы	Матордан матор майының ағуы	Антибиотиктер	Резинка төсеніштің тозуы	Өлшеу таразыларының істен шығуы	Жеке қаптамалардың өніммен жетік толтырылмауы	Шикізат келу ретінің бұзылуы
Ақау туу мүмкіндігі (Po)	2	2	3	2	1	1	1
Қауіп тууының шынайылығы (S)	1	1	2	1	0	0	0
Ақауды анықтау мүмкіндігі (Pd)	1	1	1	1	1	1	1

Кестедегі баға шамалары FMEA-талдау ғылыми әдістемесінің тиімділігін көрсетеді. Ақау туу мүмкіндіктері айтарлықтай төмендетілді. FMEA көрсеткіштерін бағалауда оқиғаның туындау мүмкіндігі (Po), маңыздылығы (S), анықталу мүмкіндігі (Pd) — “ақау туу

мүмкіндігі аз”, “өнім үшін потенциалды қауіп жоқ” және “ақау 100% анықталады” деген түсініктер шынай мәнге ие болды. 4-кестеде FMEA бойынша өндеуге дейінгі және өндеуден кейінгі жалпы бағалау коэффициенттері берілді.

Кесте 4 - FMEA бойынша өңдеуге дейінгі және өңдеуден кейінгі жалпы бағалау коэффициенттері

	Жуу және дезинфекциялаушы сұйықтың қалдығы	Мотордан мотор майының ағуы	Антибиотиктер	Резинка төсеніштің тозуы	Өлшеу таразыларының істен шығуы	Жеке қаптамалардың өніммен жетік толтырылмауы	Шикізат келу ретінің бұзылуы
Ақау туу мүмкіндігі (жалпы бағалау P_o*S*P_d) FMEA қолданудан бұрын	16	17	18	13	5	11	6
Ақау туу мүмкіндігі (жалпы бағалау P_o*S*P_d) FMEA қолданудан кейін	4	4	6	4	2	2	2



Сурет 1 - FMEA бойынша өңдеуге дейінгі және өңдеуден кейінгі жалпы бағалаудың салыстырмалы шамалары

FMEA-талдау ғылыми әдістемесін қолдану «Кефир от Фудмастер» өнімінің өндіріс технологиясын сапа және қауіпсіздікпен қамтамасыз етуге қол жеткізді. Өңделген технологиялық үрдістер өндірістік талаптарға сай дәл шамадағы, тұрақты температуралы және бірегей дәмге ие таза өнім алуға мүмкіндіктер берді.

Өндеу нәтижесінде ақау туу себептері жойылды. Ақауды анықтау мүмкіндігі жеңілдетілді, әрі жоғарылатылды. Ақау туу мүмкіндіктерін төмендетуге, олардың технологиялық үрдістерде анықталуына әсер ететін ескерту және түзету шаралары әзірленді [5,6,7].

Қорытынды

Орындалған жұмыс нәтижесінде «Кефир от Фудмастер» өнімінің өндіріс үрдістерінде және зерттеу барысында бақыланған технологиялық құрылымдарда ақау туу себептері анықталды. Анықталған сәйкессіздіктер бойынша ақау тууындау себептері толық өңделді, нәтижесінде ақау туу себептері жойылды. Ақау себептерін алдын ала әшкерелеу, ескерту және түзету шаралары әзірленді. Соның нәтижесінде ақауды анықтау мүмкіндігі жеңілдетілді, әрі жоғарлатылды.

Өңделген өндірістік үрдістер мен технологиялық құрылымдар өндірістік талаптарға сай дәл шамадағы, тұрақты температуралы және бірегей дәмге ие таза, қауіпсіз өнім алуға мүмкіндік берді. «Фудмастер ұйымы» АҚ-да «Кефир от Фудмастер» өнімінің өндіріс технологиясын жақсартуда және қауіпсіздігін қамтамасыз етуде FMEA-талдау ғылыми әдістемесінің тиімділігі дәлелденді.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Анализ видов и последствий потенциальных дефектов процесса. Руководство.- Н.Новгород: СМЦ «Приоритет», 2001 – 18 бет.
2. ҚР СТ ИСО 9000-2009 «Сапа менеджменті жүйелері. Негізгі ережелер мен сөздік».
3. Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2008 жылғы 11 наурыздағы № 230 Қаулысымен бекітілген «Сүт және сүт өнімдерінің қауіпсіздігіне қойылатын талаптар» техникалық регламенті.
4. ««Фудмастер» АҚ-да СМЖ үрдісін құру механизмін және жақсарту алгоритмін әзірлеу». //Алматы технологиялық университетінің хабаршысы.- Алматы.- 2012.- №6. 55-62 б.
5. Совершенствование системы менеджмента качества компании ТОО «Фудмастер». /Мат.МНПК «Переработка и управление качеством сельскохозяйственной продукции», БГАТУ, Минск, 21-22 марта 2013 г. – С.112-116.
6. Сапа бойынша басшылық. «Фудмастер ұйымы» АҚ. 2001.- 7-16 б.

7. ФудМастер сайты [Электронды қор]. /foodmaster.kz Так просто быть здоровым!
<http://www.foodmaster.kz/kk/shop/item/4486/>.