Қ.Ф. Амантаев[1], Ж.В. Романова[2], А.Т. Душпанова[2], К.С. Абсатарова [2], А.Н. Нурбакыт [3]
[1]ҚР ДСМ ҚДССК "Санитариялық-эпидемиологиялық сараптама және мониторинг ғылыми-практикалық орталығы" ШЖҚ РМК
[2]Әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық университеті
[3]С.Ж.Асфендияров атындағы Қазақ Ұлттық медицина университеті

ҚР ТАҒАМДЫҚ ТОКСИКОЖҰҚПАСЫ АУРУШЫЛДЫҒЫН ТАЛДАУ

Түйін: Мақалада, 2015-2016 жж. республикадағы тағамдық токсикожұқпасы аурушылдығы мен аурушылдықтың алдын алу бойынша зерттеу нәтижелері көрсетілген.
Түйінді сөздер: аурушылдық, токсикожұқпасы, тағам

K.F. Amantayev[1], Zh.V.Romanova[2], A.T. Dushpanov[2], K.S. Absatarova [2], A.N. Nurbakyt [3]
[1]Scientific - practical center for sanitary - epidemiological expertise and monitoring
[2]Al-Farabi Kazakh National University
[3]Asfendiyarov Kazakh National Medical University

ANALYSIS OF MORBIDITY OF FOOD TOXIC INFECTIONS IN RK

Resume: The article reflects the results of the analysis of the incidence of food-borne diseases in the Republic for the period 2015-2016, as well as measures to prevent morbidity.
Keywords: morbidity, toxicoinfection, nutrition

УДК 614.31:541.64.004.3

Н.Ж.Кусайнова[1], Д.К.Астаева[1], Ж.В.Романова[2], А.Т.Душпанова, [2] А.Н.Нурбакыт[3]
[1]РГП на ПХВ «Научно-практический центр санитарно-эпидемиологической экспертизы и мониторинга» КООЗ МЗ РК
[2]Казахский Национальный университет им. Аль-Фараби
[3]Казахский Национальный медицинский университет им.С.Д.Асфендиярова

ВЛИЯНИЕ PH-СРЕДЫ И ТЕМПЕРАТУРЫ МОДЕЛЬНОЙ СРЕДЫ НА УРОВЕНЬ МИГРАЦИИ ФОРМАЛЬДЕГИДА ИЗ ПОЛИМЕРНОЙ УПАКОВКИ ДЛЯ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

Данная работа посвящена анализу современных представлений о миграции вредных химических веществ из полиолефиновой (полиэтилен, полипропилен) упаковки в модельные среды при различных температурах и состояниях pH-среды. Основным вредным летучим компонентом полиолефиновых упаковок является формальдегид. Целью настоящих исследований явилось изучение количественной миграции формальдегида из полимерных упаковочных материалов в контактные пищевые среды при различных температурных режимах и состояниях pH-среды.
***Ключевые слова**: полиэтилентерефталат, полиэтилен (высокой и низкой плотности), поливинилхлорид, полипропилен, полистирол, полиуретан, поликарбонат, полибутен, свинец, кадмий, ртуть и мышьяк, формальдегид, фенол, ацетальдегид, бензол, толуол, ацетон, параметр острой токсичности, аллергизирующие и канцерогенные свойства.*

Введение. Развитие химической науки на современном этапе привело к значительному многообразию полимерных материалов, используемых в различных целях во всех отраслях промышленности. Однако наиболее значимыми в гигиеническом отношении являются полимерные материалы, которые используются для изготовления упаковочных и укупорочных изделий для пищевых продуктов и питьевой воды. Разнообразие таких материалов по химическому составу широко: полиэтилентерефталат, полиэтилен (высокой и низкой плотности), поливинилхлорид, полипропилен, полистирол, полиуретан, поликарбонат, полибутен и некоторые другие [1].

Полимерные материалы имеют ряд неоспоримых преимуществ перед другими видами упаковки: низкая себестоимость, водо-, газо-, паронепроницаемость, долгий срок эксплуатации, герметичность. Однако полимерная упаковка имеет и недостатки. Так, ряд исследований полимерной упаковки по показателям безопасности показал, что упаковка может являться источником миграции химических веществ в контактные с ней среды в случае, если при изготовлении исследованных упаковочных материалов используются технические марки полимерных материалов, применение которых в пищевой промышленности недопустимо, либо используются полимерные материалы низкого качества, изготовленные с нарушением технологических регламентов, либо нарушается технология изготовления самого изделия [2].

Кроме того, полимерная упаковка для пищевых продуктов может не соответствовать нормативным требованиям по механическим показателям (размер сварного шва, механическая прочность упаковки) [3].

Существенным недостатком полимерной упаковки является ее сложная и долгосрочная утилизация. Существует несколько способов утилизации полимерных отходов: захоронение, сжигание, рециклинг, пиролиз или отправка на свалку. К сожалению, ни один из перечисленных вариантов не способствует улучшению экологической обстановки: в почве и на свалке пластик лежит несколько сотен лет, при сжигании выделяет в атмосферу вредные вещества, с трудом поддается переработке [4].

Между тем количество полимерных отходов увеличивается в геометрической прогрессии, ведь ежегодно в мире производится порядка 200 млн. тонн синтетических пластмасс [5].

При производстве полимерных материалов широко используются добавки, улучшающие их свойства, например, пластификаторы, антиоксиданты, вспенивающие добавки, модификаторы, антистатики и другие [6], которые также могут быть причиной выделения вредных веществ из упаковки.

Кроме того, неорганические красители, используемые для производства цветных упаковок (нанесение рисунка, маркировки) могут содержать в себе соли тяжелых металлов, такие как, например, свинец (Pb), кадмий (Cd),

ртуть (Hg) и мышьяк (As). Данные вещества также могут мигрировать в контактные пищевые продукты [7].

Факторами, способствующими выделению химических веществ из упаковки могут быть физические и химические свойства упаковываемого продукта: pH среды (кислая, щелочная), температура, площадь контактной поверхности, наличие в составе агрессивных веществ (спиртовый раствор) [8].

Зачастую современная упаковка изготавливается из нескольких видов полимерных материалов, так называемая комбинированная упаковка.

При попадании в организм человека с пищей или водой химические вещества могут нанести вред здоровью человека. Поэтому требуется контроль за безопасностью полимерной упаковки.

Основным нормативным документом, регламентирующим требования качества и безопасности упаковки, в том числе и для пищевых продуктов, на современном этапе является Технический регламент Таможенного союза 005/2011 «О безопасности упаковки» (далее - ТР ТС). ТР ТС регламентирует требования качества и безопасности всех видов упаковки по санитарно-гигиеническим показателям, механическим показателям, химической стойкости, герметичности. В соответствии с ТР ТС из полимерной упаковки могут выделяться такие вещества, как формальдегид, фенол, ацетальдегид, бензол, толуол, ацетон и другие. Из всех перечисленных веществ наибольшую опасность представляет формальдегид, который по параметрам острой токсичности относится к веществам 2 класса опасности (высокоопасные), обладает аллергизирующими и канцерогенными свойствами [9].

Материалы и методы исследования. Целью нашего исследования явилось изучение влияния pH среды и ее температуры на уровень миграции формальдегида из упаковочных материалов.

В качестве образцов для исследования были взяты 5 видов упаковки, изготовленные из полипропилена. Все образцы были предназначены для упаковывания творога и имели наружную разноцветную печать. С целью объективной оценки полученных результатов представленным упаковкам были присвоены номера: образец №1, образец №2, образец №3, образец №4, образец №5.

Исследования упаковки проводились на соответствие требованиям ТР ТС и в соответствии с «Перечнем стандартов, содержащих правила и методы исследований (испытаний) и измерений, в том числе правила отбора образцов, необходимые для применения и исполнения требований ТР ТС».

Пробоподготовка проводилась в соответствии с МИ № 880-71 «Инструкция по санитарно-химическому исследованию изделий, изготовленных из полимерных и других синтетических материалов, предназначенных для контакта с пищевыми продуктами».

Образцы промывались водопроводной водой с последующим ополаскиванием в дистиллированной воде. Далее упаковка помешалась в стеклянную колбу и заливалась модельными растворами из расчета 2см^2 площади упаковки с обеих поверхностей на 1 см^3 модельного раствора. Модельным раствором для каждого из образцов служили 0,3% раствор молочной кислоты и дистиллированная вода. Вытяжки, приготовленные на дистиллированной воде, служили контрольными образцами. Залитые таким образом образцы выдерживались 10 суток при температуре 21°C, 40°C и 80°C. По истечении времени экспозиции полученная вытяжка из образца и сам образец была исследована на содержание формальдегида фотометрическим методом по ГОСТу 22648-77 «Пластмассы. Методы определения гигиенических показателей». Сущность метода заключается в способности солянокислого фенилгидразина образовывать с формальдегидом в присутствии окислителя окрашенный продукт. Относительная погрешность определения – 10%.

Результаты исследования. Как видно из таблицы 1, концентрация формальдегида не обнаружена в пробах, приготовленных на дистиллированной воде при температуре 21°C.

При увеличении температуры раствора до 40°C концентрация формальдегида в водной вытяжке увеличивалась до следовых количеств в образцах №2 и №5; а при увеличении температуры раствора до 80°C – в образцах №1, №2 и №5.

В образцах №2 и №5 в вытяжках на 0,3% растворе молочной кислоты концентрация формальдегида увеличивается до 0,001 мг/л и 0,002 мг/л при температуре 21°C. При увеличении температуры раствора до 40°C и 80°C миграция формальдегида обнаружена во всех образцах, причем при температуре 80°C концентрации формальдегида несколько выше, чем при температуре раствора 40°C. При этом следует отметить, что обнаруженные концентрации формальдегида не превышают допустимые количества в соответствии с ТР ТС.

Таблица 1- Влияние водородного показателя водных вытяжек и различных температур на степень миграции формальдегида в модельные среды

Образец	Показатели	Водородный показатель и температура в контрольных пробах (водная вытяжка)			Водородный показатель и температура 0,3% раствора молочной кислоты		
		21°C	40°C	80°C	21°C	40°C	80°C
Образец №1	pH, ед	6,01	6,41	6,61	2,52	2,63	2,82
	Миграция формаль-дегида, мг/л	Не обнаружен	Не обнаружен	Следы	Не обнаружен	0,002	0,05
Образец №2	pH	6,07	6,44	6,68	2,57	2,67	2,86
	Миграция формаль-дегида	Не обнаружен	Следы	Следы	0,001	0,009	0,02
Образец №3	pH	6,07	6,32	6,45	2,51	2,60	2,71
	Миграция формаль-дегида	Не обнаружен	Не обнаружен	Не обнаружен	Не обнаружен	0,005	0,01
Образец №4	pH	6,03	6,31	6,39	2,54	2,61	2,65
	Миграция формаль-	Не обнаружен	Не обнаружен	Не обнаружен	Не обнаружен	0,005	0,02

	дегида						
Образец №5	pH	6,02	6,45	6,67	2,50	2,65	2,79
	Миграция формаль-дегида	Не обнаружен	Следы	Следы	0,002	0,008	0,03

В результате проведенных исследований была установлена закономерная зависимость между концентрацией мигрирующего формальдегида, температурой модельного раствора и его pH средой. Повышение температуры раствора служило причиной повышения уровня миграции формальдегида во всех пробах, за исключением образцов №3 и №4.
Такая же тенденция выявлена и в пробах, приготовленных на 0,3% растворе молочной кислоты: с увеличением температуры повышаются концентрации формальдегида.
Миграция формальдегида из образца №1 на водной вытяжке при температуре раствора 80°С обнаружена на уровне следовых количеств, а из этого же образца при температуре 21°С на молочной кислоте миграция не обнаружена. На этом основании можно утверждать, что высокая температура среды сама по себе может вызвать миграцию формальдегида в растворе, имеющим нейтральную pH-среду (вытяжка на дистиллированной воде).
Выводы. На уровень и интенсивность миграции формальдегида из полимерных упаковочных материалов в контактные с ними пищевые среды оказывает влияние водородный показатель и температура среды – кислая среда и высокая температура увеличивают концентрацию формальдегида в вытяжках. При этом температура и pH среды могут влиять на уровни миграции независимо друг от друга.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Тара и её производство: учебное пособие / А.А. Букин, С.Н. Хабаров, П.С. Беляев, В.Г. Однолько. – Тамбов : Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2008. – Ч. 2. – 80 с. – 100 экз. – ISBN 978-5-8265-0770-4.
2 Актуальные проблемы санитарно-гигиенической оценки полимерных материалов для упаковки пищевых продуктов/ Тоня В.А., Столянова А.Г., Островская Е.Г., Дерикот И.В., Тихонова Т.В., Севастьянова Т.А., Просенюк С.Н. Актуальные проблемы транспортной медицины - № 1 (3), 2006 г. - С. 12-14.
3 Исследование качества полимерной тары для пищевой промышленности / Чадова Т.В., Некрасов А.Е., Берлова Н.В., - Интернет-журнал «Науковедение» Том 7, №5 (2015) http://naukovedenie.ru).
4 Экологически чистая упаковка – проблемы и перспективы создания / Е.В. Волосова, О.А. Оганесова. Материалы Международной научно-практической конференции молодых ученых «Научные исследования и разработки к внедрению в АПК», 17-18 апреля 2013 г. - С. 121
5 Модификация природных полимеров для синтеза материалов подвергающихся биодеградации / О.В. Воробьева, А.М. Иванова, С.С. Аванесян, Е.В. Волосова, С.Ф. Андрусенко // Химия в интересах устойчивого развития. - 2011. - №19. – С. 137-140.
6 Шефтель В.О., Справочник. Вредные вещества в пластмассах. - М.: Химия, 1991. — 544 с.
7 Method for Analysis and Study of Migration of Lead, Cadmium, Mercury and Arsenic from Polypropylene Packaging into Ice Cream and Simulant, Paulo Henrique M. Kiyataka, Sílvia T. Dantas, Juliana Azevedo Lima Pallone. Received: Springer Science+Business Media New York 2015.
8 Modified Atmosphere and Active Packaging Technologies / Ioannis S. Arvanitoyannis - Number of Pages: 826, 2012.
9 ГОСТ 12.1.007-76 ССБТ. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности. - С. 233

[1]Н.Ж. Кусайнова, [1]Д.К. Астаева, [2]Ж.В. Романова, [2]А.Т. Душпанова, [3]А.Н. Нурбакыт
[1]ҚР ДСМ ҚДССК "Санитариялық-эпидемиологиялық сараптама және мониторинг ғылыми-практикалық орталығы" ШЖҚ РМК
[2]Әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық университеті
[3]С.Ж.Асфендияров атындағы Қазақ Ұлттық медицина университеті

ТАМАҚ ӨНІМДЕРІМЕН ЖАНАСАТЫН ПОЛИМЕРЛІ ОРАМ МАТЕРИАЛДАРЫНАН МОДЕЛЬДІ ОРТАҒА ФОРМАЛЬДЕГИДТІҢ КӨШУ ДЕҢГЕЙІНЕ ТЕМПЕРАТУРА МЕН ОРТАНЫҢ PH ЖАҒДАЙЫҢ ӘСЕРІ

Түйін: Бұл жұмыс полиолефин (полиэтилен, полипропилен) орамдардың әр түрлі температурада және ортаның pH жағдайына қарай модельді ортаға бөлінетін зиянды химиялық заттардың заманауи ұғымдарды талдауға арналған. Полиолефинді орамдардан негізгі бөлінетін зиянды компонент формальдегид болып табылады. Осы зерттеулердің мақсаты тамақ өнімдерімен жанасатын полимерлі орам материалдарынан әр түрлі температурада және ортаның pH жағдайына қарай формальдегидтің сандық мөлшерін бағалау.
Түйінді сөздер: полиэтилентерефталат, полиэтилен (жщғарға және төмен тығыздықты), поливинилхлорид, полипропилен, полистирол, полиуретан, поликарбонат, полибутен, қорғасын, кадмий, сынап және күшән, формальдегид, фенол, ацетальдегид, бензол, толуол, ацетон, уыттылық параметрі, аллергологиялық және канцерогенді қасиеттері.

[1]N. Kussainova, [1]D. Astaeva, [2]Zh. Romanova, [2]A. Dushpanova,[3]A.N. Nurbakyt
[1]Scientific - practical center for sanitary - epidemiological expertise and monitoring
[2]Al-Farabi Kazakh National University
[3]Asfendiyarov Kazakh National Medical University

EFFECT OF THE PH AND TEMPERATURE OF THE MODEL MEDIUM ON THE LEVEL OF MIGRATION OF FORMALDEHYDE FROM POLYMER PACKAGING FOR FOOD PRODUCTS

Resume: This work is devoted to the analysis of modern ideas about the migration of harmful chemicals from polyolefin (polyethylene, polypropylene) and packaging at different temperatures and pH. The main harmful volatile component of polyolefin packages is formaldehyde. The aim of present studies is to study the quantitative migration of formaldehyde from polymeric packaging materials to contact edible sphere under different temperature regimes and pH conditions.
Keywords: Polyethylene terephthalate, polyethylene (high and low density), polyvinyl chloride, polypropylene, polystyrene, polyurethane, polycarbonate, polybutene, lead, cadmium, mercury and arsenic, formaldehyde, phenol, acetaldehyde, benzene, toluene, acetone, acute toxicity parameter, allergic and carcinogenic properties.