

ПОЛУЧЕНИЕ СЪЕДОБНЫХ ПЛЕНОК НА ОСНОВЕ ЖЕЛАТИНА И ФРУКТОВОЙ МЯКОТИ

• Получены съедобные пищевые пленки на основе желатина и глицерина в присутствии мякоти различных фруктов: дыни, банана и мандарина, предназначенные для упаковки пищевых продуктов. Показано, что основной структурообразования в системе желатин-глицерин-фруктовая мякоть являются электростатические взаимодействия между аминными и карбоксильными группами макромолекул аминокислот желатина, водородные связи между ОН- и СООН-группами пектинов и гидрофобные взаимодействия между их неполярными участками. Добавление фруктовой мякоти приводит к изменению органолептических свойств и структурно-механических характеристик пленок: придает им специфический аромат, увеличивает прочность и снижает эластичность. Для сохранения высокой прочности и одновременно высокой эластичности предложено использовать фруктовые добавки в массовом соотношении с желатином 0,14–0,3.

• Желатин және глицерин негізінде қауын, банан және мандарин сияқты түрлі жемістердің езбесі қатысуымен тағам өнімдерін орауға арналған жеуге жарамды тағамдық үлдірлер алынды. Желатин-глицерин-жемістер езбесі жүйесінің құрылымдануының негізі болып желатин аминқышқылдарының макромолекулаларындағы амин және карбоксил топтарының өзара электростатикалық әрекеттесулері, пектиндердің ОН және СООН топтар арасындағы сутектік байланыстар және полярлы емес учаскелердің гидрофобтық әрекеттесулері есептелетіндігі көрсетілді. Жеміс езбелерін қосу үлдірлердің органолептикалық қасиеттері мен құрылымдық-механикалық сипаттамаларының өзгеруіне әкеледі: оларға ерекше хош иіс береді, беріктігін арттырады және иілгіштігін төмендетеді. Жоғары беріктікті және бір мезгілде жоғары иілгіштікті сақтау үшін желатин мен жеміс қоспаларының 0,14–0,3 массалық арақатынасын қолдану ұсынылды.

• Edible food films based on gelatin and glycerol, contain many different fruits: melons, bananas and tangerines, intended for packaging food products, were obtained. It is shown that the main mechanism of interaction in the system of gelatin-glycerin-fruit pulp are electrostatic interactions between amine and carboxyl groups of macromolecules of amino acids of gelatin, hydrogen bonds between ОН- and СООН-groups of pectin and hydrophobic interactions between their nonpolar parts. The addition of fruit pulp leads to a change in the organoleptic properties and structural-mechanical characteristics of the films: it gives them a specific flavor, increases strength and reduces elasticity. To maintain high strength and at the same time high elasticity, it is proposed to use fruit additives in a mass ratio with gelatin 0,14–0,3.

Среди загрязнителей окружающей среды твердые бытовые отходы, к которым относятся и полимерные упаковки пищевых продуктов, занимают большую часть. Устойчивость полимерных материалов к воздействию микроорганизмов и кислорода воздуха, перепадам температуры и давления обуславливает их длительное хранение в окружающей среде, что создает проблему их утилизации. Наиболее оптимальным способом решения данной проблемы является создание съедобных пленок и покрытий на основе природных биополимеров. Съедобные пищевые пленки и покрытия – единственный вид биоразлагаемой полимерной упаковки, которая не нуждается в индивидуальном сборе и особых условиях утилизации [1].

В литературе описаны примеры производства съедобных пленок на основе желатина, хитозана, крахмала, альгината и исследования их свойств [1–4]. Съедобная упаковка защищает продукты от механических повреждений, а также от биологического и химического износа, обеспечивая многочисленные преимущества для потребителей [1]. Способность съедобных пленок удерживать различные соединения позволяет обогащать продукты питания полезными веществами (минералами, солями, витаминами, комплексами микроэлементов и т.п.), компенсируя дефицит этих компонентов пищи. Поэтому производство съедобных упаковок является одним из инновационных направлений разработки упаковки пищевых продуктов.

Благодаря введению в состав пленок специальных добавок: ароматизаторов, красителей и т.д. можно изменять вкусоароматические свойства пищевого продукта в съедобной упаковке. С помощью экструзионной технологии приготовлены несколько видов съедобной пленки на основе пектина, смеси желатина и альгината натрия с добавлением кукурузного и оливкового масла [2]. Испытание образцов пленок на прочность и растяжимость показало, что добавление оливкового масла снижает их прочностные характеристики. Для диетического кекса предложено использовать съедобную пленку на основе пектина [3], которая позволяет сохранять влажность и качество кекса. Изучена эффективность нескольких видов съедобных покрытий (сахарозы, глицерина, глюкозы, этилцеллюлозы, низкометоксилированного пектина) с использованием ряда фруктов (яблоко, черешни 3 сортов, голубики, оливки) при осмотическом обезвоживании [5]. Установлено, что наилучшие результаты показывает пектин. Для пищевых пленок из пектина, пленочной клейковины, хитозана, пуллулана, белка мышечных волокон изучена проницаемость O_2 и CO_2 [6]. По селективности проницаемости пищевые пленки оказались сравнимы с синтетическими полимерными пленками.

В общем случае все пленочные материалы на основе биополимеров имеют невысокие деформационные характеристики и низкую влагоизоляцию без добавки дополнительных пластификаторов и защитного слоя [3–6]. Поэтому в производстве съедобных пленок иногда используют два или несколько пластификаторов. Необходимо отметить, что фруктовые добавки также оказывают пластифицирующее действие на биополимерные пленки [1]. Кроме того, они адсорбируют и выводят из организма ионы металлов, радионуклиды и другие вредные соединения. В связи с этим целью данной работы является получение съедобных пленок на основе желатина и фруктовых добавок, определение их структурно-механических характеристик.

Экспериментальная часть

В работе использовали доступный биополимер – пищевой желатин производства компании Royal Food, Казахстан. Концентрация желатина в исходном растворе составляла 5 %.

В качестве пластификатора использован глицерин пищевой (Россия, ГОСТ 6824–9). Концентрация глицерина во всех пленках была постоянной – 2,5 %.

Мякоть фруктов: дыни, банана и мандарина готовили путем их отделения от корки, семян и дальнейшей гомогенизации путем перемешивания в миксере (Magnetic stirrer D-97877, Германия) в течение 5 минут.

Пленку готовили на основе 5 % желатина и глицерина с добавлением мякоти фруктов и воды. Содержание фруктовой мякоти в смеси составляло 0,63–2,5 %. Полученные пленки тестировали по органолептическим показателям (внешний вид, запах, вкус и цвет), затем определяли их структурно-механические характеристики.

Определение разрушающего напряжения при растяжении и относительного удлинения при разрыве пленок производили при помощи разрывной машины ГОСТ-28840–90 и ТУ 4271–00–42294599–06 [7–9].

Результаты и их обсуждение

Получено 3 вида пленок на основе желатина и глицерина, отличающихся видом фруктовых добавок: желатин – глицерин – дынная мякоть; желатин – глицерин – мякоть банана и желатин – глицерин мякоть мандарина. Пленки были однородными, без посторонних включений, хрупких участков и пузырей, легко отделялись от стеклянной подложки.

Ввиду того, что полученные пленки являются съедобными, изучены их органолептические свойства: вкус, цвет и запах. По органолептическим показателям пленки соответствуют требованиям,