Journal of Chemistry of Goods and Traditional Medicine

J Chem Good Trad Med, Volume 2, Issue 2, 2023 Chemistry of Goods

UDK 547.384.2

EKOPOLIMERLARNING AVFZALLIKLARI VA OLINISHI
ПРЕИМУЩЕСТВА И ПОЛУЧЕНИЕ ЭКОПОЛИМЕРОВ
ADVANTAGES AND PRODUCTION OF ECOPOLYMERS

Ibrohimjon Rahmonovich Asqarov, *Andijon davlat universiteti*
Kimyo kafedrasi professori, kimyo fanlari doktori, O'zbekistonda xizmat ko'rsatgan ixtirochi, O'zbekiston TABOBAT Akademiyasi raisi
Madina Dilmurod qizi Xamdamova, *Andijon davlat universiteti*
"Tovarlar kimyosi" ixtisosligi tayanch doktoranti

DOI: https://doi.org/10.55475/jcgtm/vol2.iss2.2023.169

Annotatsiya. *Polimer maxsulotlari tabiiy yoki sintetik yuqori molekulyar birikmalar asosidagi tayyorlanadigan organik materiallar xisoblanib, sanoatda va ishlab chiqarishda materiallarining qator qulayliklari bilan ajralib turadi. Ammo foydalanilgandan so'ng utilizatsiya qilish jarayonida kimyoviy va maishiy zaharli moddalarni ajralishi va chirish muddatining o'rtacha 500 yildan ziyodroq muddatda ekanligi juda kata ekologik muammo hisoblanadi. Bugungi kunda ko'plab tabiiy va zararsiz biokomponentlarning kimyoviy tarkibi va xossalarini o'rganish, polimer maxsulotlarini boshqa zararsiz bo'lgan soopolimer va biopolimerga almashinish imkonini beradi. Ushbu maqolada biopolimerlar (ekopolimer) kompozitsiyalarini tayyorlash va qo'llash usullari keltirilgan.*

Аннотация. *Полимерные изделия представляют собой органические материалы, изготовленные на основе природных или синтетических высокомолекулярных соединений и отличающиеся рядом преимуществ своих материалов в промышленности и производстве. Однако в процессе утилизации после использования выделение химических и бытовых токсических веществ и тот факт, что период разложения составляет в среднем более 500 лет, является очень серьезной экологической проблемой. Сегодня изучение химического состава и свойств многих природных и безвредных биокомпонентов позволяет заменить полимерные продукты другими безвредными сополимерами и биополимерами. В данной статье представлены способы приготовления и нанесения биополимерных (экополимерных) композиций.*

Annotation. *Polymer products are organic materials made on the basis of natural or synthetic high-molecular compounds and are distinguished by a number of advantages of their materials in industry and production. However, in the process of disposal after use, the release of chemical and household toxic substances and the fact that the decomposition period is on average more than 500 years is a very serious environmental problem. Today, the study of the chemical composition and properties of many natural and harmless biocomponents makes it possible to replace polymeric products with other harmless copolymers and biopolymers. This article presents methods for the preparation and application of biopolymer (ecopolymer) compositions.*

Kalit so'zlar. *Polimer mahsulotlar, biopolimerlar, ekopolimerlar, bipolimer kompozitsiyalari, kepak, kraxmal*

Ключевые слова. *Полимерные материалы, биополимеры, экополимеры, композиции биополимеров, отруби, крахмал*

Keywords. *Polymer materials, biopolymers, ecopolymers, biopolymer compositions, bran, starch*

Kirish. Bugungi kunda butun dunyoda qadoqlash materiallari va idishlar ishlab chiqarish miqdori va ko'lamlari ortib borayotgani xech kimga sir emas. Ushbu mahsulotlar tobora xilma xil, funktsional va rang barang tus olayotgani esa ularga bo'lgan talabning ortishi uchun xizmat qilmoqda.

Aynan polimer idishlarni iste'mol qilishning umumiy xajmi qariyb 655,5 ming tonnani tashkil etadi va qariyb 180 million m3 qattiq maishiy chiqindilar hosil bo'ladi. Bu ko'rsatkichlarda keltirilayotgan raqamlarning 50 %ga yaqin qismi aynan oziq ovqat uchun idishlar va qadoqlash mahsulotlariga to'g'ri keladi. Fanga ma'lumki ushbu mahsulotlar foydalanilganidan so'ng atigi 3% qismi qayta ishlanadi, qolganlari esa yoqib yuboriladi va bunda yer shari atmosfera qobig'ini zaxarli gazlar bilan to'yintiradi. [11]

Adabiyotlar tahlili. Polimer maxsulotlari tabiiy yoki sintetik yuqori molekulyar birikmalar asosidagi tayyorlanadigan organik materiallar xisoblanadi. Bugungi kunda qo'llaniladigan sintetik polimerlar asosida tayyorlangan plastik eng asosiylari bular: polivinilxlorid (PVX), polipropilen, polietilen, polistirol va polikarbonat asosli polimerlardir.

Ulardan xam texnik, xam oziq-ovqat plastmassasi ishlab chiqariladi. Sanab o'tilgan plastik maxsulotlaridan sanoatda, qator maxsulotlarni ishlab chiqarish uchun keng qo'llaniladi. Ularning kimyoviy avfzalliklari bilan bir qatorda ekologik, termik va biologik jixatdan zararlarini sanab o'tishimiz mumkin. [12]

Tadqiqot natijalari. Aynan yuqorida keltirilgan muammolarning yechimi sifatida, polimer mahsulotlarini boshqa zararsiz bo'lgan soopolimer va biopolimerga almashinish mumkin. Bioparchalanuvchan polimerlar qanday mahsulotlar va ularning qanday avfzalliklari borligi xaqida, qanday biopolimer kompozitsiyalaridan foydalanish mumkinligi xaqida ushbu maqolamizda yoritmoqchimiz. [1]

Bioparchalanuvchan polimer maxsulotlari bugungi kunda barchamizga ma'lum turdagi maxsulotlar sirasiga aylanib ulgurdi. Mahalliy sharoitda va bozorlarga tovar sifatida qo'llaniladigan bunday maxsulotlarning tarkibi biologik parchalanuvchan kimyoviy komponent tarkibli bo'lib, bioparchalanuvchan qo'shimchali mahalliy plastiklar va girolitik beqaror sopolimer tarkibli mahalliy plastiklar kabi turlari mavjuddir.

Ushbu polimerlar boshqa plastmassalardan mikroorganizmlar (bakteriyalar yoki zamburug'lar) va fizik omillar (UB nurlanishi, harorat, kislorod) ta'sirida atrof muhitda parchalanishi bilan ajralib turadi. Biologik parchalanadigan polimer molekulalarining uzun zanjirlari karbonat angidrid va suvga, shuningdek, metan, biomassa va noorganik birikmalarga parchalanadi.

Tabiiy materiallardan tayyorlangan ekobuyumlarni quyidagicha tavsiflash mumkin:

1. Parchalanish davri bir oydan to'qqiz oygacha.
2. Zararli kimyoviy moddalarni ajratib chiqarmaydi (toksik ta'sirga ega emas).
3. Tuproq uchun ajoyib o'g'it sifatida xizmat qiladi.
4. Ovqatning tabiiy ta'mi va xushbo'yligini saqlaydi.

Bundan tashqari, bunday idishlarni ishlab chiqishda kimyoviy moddalar, elim va laklar ishlatilmaydi - faqat oziq-ovqat bo'yoqlari ishlatiladi. Ekoidishlardan mikroto'lqinli pechda taomni isitish va muzlatkichda muzlatish uchun foydalanishingiz mumkin.

Shu nuqtai nazardan, iste'molga yaroqli (keyingi qatorlarda ozuqaviy deb yuritiladi) bo'lgan biologik parchalanadigan ushbu maxsulotlar tezda sarmoyali tijorat ko'rinishiga aylanishi mumkin. Ilmiy hamjamiyat yangi biologik parchalanadigan mahsulotlarni, jumladan, oziq-ovqat uchun xavfsiz, qadoqlashda qo'llanilishi mumkin bo'lgan mahsulotlarni va ularning xosh'ashyolarini ishlab chiqishni yolga ko'ymoqda. [1, 2]

Ushbu ilmiy maqolamizning ob'ekti oziq-ovqat mahsulotlarini qadoqlash, ekoidishlar ishlab chiqarishda va termik qayta ishlash uchun qo'llaniladigan, kepak asosidagi biologik parchalanuvchan materiallardir. [3]

Ozuqaviy ekopolimerlarni mikrobiologik muhitda va insonning ichki muhitida biologik parchalanishga qodir bo'lgan, kelib chiqishi tabiiy yuqori molekulyar organik birikmalar deb

hisoblash mumkin. Shu bilan birga, bu materiallar hazm bo'lishi yoki bo'lmasligi mumkin. Bunday maxsulotlarning asosiy vazifalari atrof-muhit ta'siridan himodir. Ammo tadqiqotlar shuni ko'rsatdiki, bunday materiallardan foydalanishning qo'shimcha ijobiy ta'siri, masalan, qo'shimcha funktsional xususiyatlar (antibakterial yoki lazzat beruvchi), saqlash muddatini oshirish va mahsulot xususiyatlarini yaxshilash (uning shaklini saqlab qolish, namlikni yo'qotish va gaz almashinuvini oldini olish) kabilardir [5]

Donli o'simliklarning kepagi ushbu tuzilmani shakllantiruvchi bo'lib, ozuqaviy bo'lgan idishlar va qadoqlash uchun kompozitsiyalar uchun to'ldiruvchi sifatida ishlatilishi mumkin. Ulardan foydalanish imkoniyati tarkibiy qismlarning xususiyatlari bilan belgilanadi. Biz taxlil qilayotgan bug'doy kepagining ko'p qismi xun tolasi (100 g uchun 44 g), uglevodlar (100 g uchun 17 g), oqsillar (100 g uchun 16 g), suv (100 g uchun 15 g) va yog'larning mavjudligi (4 g) keltirilayotgan na'muna uchun ayni muddaodir.

Kepak tarkibidagi arabinoksilanlar (kepakning oziq-ovqat tolasining 55% ni tashkil qilib, asosan suvda erimaydi) gellanish qobiliyatini namoyon qiladi. Ularning yopishqoqligi va suvni bog'lash qobiliyati keltirilayotgan na'munani pishirish jarayonida muhim ahamiyatga ega, ya'ni nazariy jihatdan aynan shu xususiyatlarni namoyon qilishi ta'kidlab o'tiladi. Sellyuloza (kepak xun tolasining 9-12% ni tashkil qiladi) lignin (shuningdek, xun tolasi) bilan birga parchalanishga juda chidamli bo'lgan lignotsellyuloza hosil qiladi. β -glyukanlar (kepak quruq qoldig'ining 2,2-2,7% ni tashkil qiladi) yuqori ivuvchanlik namoyon qiluvchi, suvda eriydigan kepak polisaxaridlaridir [6].

Asosiy to'ldiruvchi sifatida ozukaviy idishlarni ishlab chiqarish uchun kepakdan foydalanish bir qator patentlarda o'z aksini topgan. Ulardan birida kepak suv, glitserin, kraxmal va limon kislotasi bilan birgalikda ishlatili aytilgan [4]. Bu erda suv va glitserin, namoyon qiladigan kimyoviy xossalari asosida plastifikator vazifasini bajarib, kraxmalning suvli muxitda ekzotermik jarayonga uchrab qizishi xaroratning ortishi sababli qisman plastiklashtiruvchi xususiyatlarni namoyish etadi. Limon kislotasi esa aynan yuqoridagi jarayonlar, xususan kraxmal gidrolizida katalizator vazifasini bajaradi. Mazkur texnik jarayonnning keyingi bosqichlari xom'ashyo qo'shilishi, shakl berish va quritishda dastlabki kompozitsiyaning (kepakdan tashqari) qaynash jarayonlarini o'z ichiga oladi.

Keyingi taklif qilmoqchi bo'layotgan na'munamiz esa kepak, un, lavlagi tolasi va suv bo'lgan korishmadan ozukaviy idishlarni ishlab chiqarish uchun foydalanish usulidir. Ushbu texnologiyaning texnik talablari qorishmaning tarkibiy qismlarini kerakli nisbatda aralashtirgan xolatda tayyorlab, kerakli bo'laklarga ajratgach ushbu kompozitsiyani 200 ° C da tayyorlashjarayonlarini o'z ichiga oladi [8].

Bugungi kunda savdoda mavjud bo'lgan Biotrem (Polsha) iste'mol qilinadigan idishlari xaqida ma'lumotlar va na'munalarni keltirib o'tganmiz. Ushbu turkum idishlar yaratishning patentlangan usuli mavjuddir. Unga ko'ra kepak singdiruvchi (shimuvchi moddalar) moddalar va/yoki ta'm beruvchi qo'shimchalar xushbo'ylashtiruvchi qo'shimchalar va/yoki tolali bo'lmagan to'ldiruvchi moddalari, va/yoki namlovchi vositalar va/yoki rang beruvchi tabiiy qo'shimchalar aralashmasi bilan aralashtiriladi. Materiallar kompozitsiyasi, ikki qismli, suv o'tkazmaydigan, isitiladigan qolipning birinchi qismiga joylashtiriladi, qolip yopilgach va aralashma 120 ° C dan yuqori haroratda va o'rtacha 1-10 MPa oralig'ida bosim ostida presslash jarayoniga uchraydi, keyin qolip chetlari orasida 0,5 mm dan keng bo'lmagan bo'shliq hosil qilish orqali qolipda bosim chiqariladi, so'ngra kerak bo'lganda qolip yana yopiladi va bosim chiqarish davrlari takrorlanadi, oxirgi siklda qolip ochiladi [9].

Ilmiy tadqiqotimizning keyingi qismlarida kepak va kepakning suv bilan aralashmalariga turli termik ta'sirlar ostida o'zgarishini taxlil qilsak. Bu jarayonda, kepak va uning kompozitsiyalariga termik ta'sir ulurning fizik xususiyatlariga kimyoviy tarkibiga nisbatan kuchliroq ta'sir qilishi isbotlandi. Masalan, gidrotermik ishlov berish (qaynatish, bug'lash va avtoklavlash (davomiy sublimatsion quritishbilan birga)) oziq-ovqat tolasi va oqsil miqdorini oshirishi aniqlangan. Bu jarayonni gidrotermik davolash natijasida oqsillar yig'ilib, oqsillar va xun tolalari komplekslari hosil

bo'lganligi bilan izohlash mumkin. Demak, xosil qilinayotgan komplekslarni proteazalarga qarshi immunitetga ega bo'ladi (qolgan tolaning tarkibini aniqlash uchun ularni strukturasiniparchalash zarur edi). Ushbu namunalarning barchasida kraxmal miqdori uning termal degradatsiyasi va jelatinizatsiya paytida kraxmal donalarining parchalanishi tufayli kamayib borishi aniqlangan. [10]

Xulosa. Sanab o'tilgan polimer tabiiy kompozitsiyalarni tayyorlash texnologiyasiga eng yaqin bo'lgan suv bilan qaynatilgan kepak namunalarning suvni singdirish qobiliyatini va suvni bog'lash qobiliyatini oshirini ko'rsatmoqda (kraxmal jelatinizatsiya jarayoni tufayli). Bu idishlarni qoliplash uchun zarur bo'lgan xususiyatlarning namoyon bo'lishiga yordam beradi.

Aynan yuqorida sanab o'tilgan na'munalardan tashqari kepakning kimyoviy tarkibidagi kraxmal miqdori va xususiyatlari sababli, uning yana boshqa bir qancha koliplanuvchan kompozitsiyalarini (ya'ni ekopolimerlarini) yaratish mumkin. Keyingi keltiriladigan ilmiy maqolalarimizda shunday turkumdagi kepak kompozitsiyalaridan ekologik toza idishlar tayyorlash, tayyorlash usullari va zamonaviy texnologiyalarini taqdim qilmoqchimiz.

Введение. Сегодня ни для кого не секрет, что объемы и масштабы производства упаковочных материалов и таров увеличиваются во всем мире. А тот факт, что эти продукты становятся все более разнообразными, функциональными и красочными, способствует увеличению спроса на них.

Общий объем потребления полимерной тары составляет около 655,5 тыс. тонн и образуется около 180 млн м^3 твердых бытовых отходов. Около 50% цифр, приведенных в этих показателях, приходится на пищевую тару и упаковочную продукцию. Науке известно, что только 3% этих продуктов перерабатываются после использования, а остальные сжигаются, насыщая земную атмосферу ядовитыми газами. [11].

Обзор литературы. Полимерные изделия представляют собой органические материалы, изготовленные на основе природных или синтетических высокомолекулярных соединений. Основными пластиками, изготовленными на основе синтетических полимеров, используемых сегодня, являются: поливинилхлорид (ПВХ), полипропилен, полиэтилен, полистирол и полимеры на основе поликарбоната.

Из них производят как технические, так и пищевые пластмассы. Из перечисленных пластмассовых изделий широко пользуются в промышленности для производства ряда изделий. Наряду с их химическими преимуществами мы можем перечислить их экологический, термический и биологический вред. [12]

Результаты исследования. В качестве решения вышеуказанных проблем можно заменить полимерные продукты на другие безвредные сополимеры и биополимеры. В этой статье мы хотим осветить, что такое биоразлагаемые полимеры и в чем их преимущества, какие биополимерные композиции можно использовать. [1]

Биоразлагаемые полимерные продукты стали линейкой продуктов, которые мы все знаем на сегодня. Такие продукты, которые используются в местных условиях и продающиеся на рынках как товары, содержащие биоразлагаемые химические компоненты, имеют такие виды, как местные пластики с биоразлагаемыми добавками и местные пластики с гидролитически неустойчивыми сополимерами.

Эти полимеры отличаются от других пластиков тем, что разлагаются в окружающей среде под воздействием микроорганизмов (бактерий или грибков) и физических факторов (УФ-излучение, температура, кислород). Длинные цепи биоразлагаемых полимерных молекул распадаются на углекислый газ и воду, а также на метан, биомассу и неорганические соединения.

Эко-изделия из натуральных материалов можно охарактеризовать следующим образом:

1. Срок разложения от одного месяца до девяти месяцев.

2. Не выделяет вредные химические вещества (не оказывает токсического воздействия).
3. Служит отличным удобрением для почвы.
4. Сохраняет естественный вкус и аромат пищи.

Кроме того, при разработке такой посуды не используются химикаты, клей и лаки – используются только пищевые красители. С помощью экопосуды можно разогревать еду в микроволновке и замораживать ее в морозилке.

В этом контексте эти съедобные (далее называемые питательными) биоразлагаемые продукты могут быстро стать прибыльным коммерческим предложением. Научное сообщество занимается разработкой новых биоразлагаемых продуктов, в том числе продуктов, безопасных для пищевых продуктов, которые можно использовать в упаковке и их добавках. [1, 2]

Предметом данной научной статьи являются биоразлагаемые материалы на основе отрубей, используемые в производстве экопосуд и для повторной термической обработки, также упаковка пищевых продуктов. [3]

Пищевые экополимеры можно рассматривать как высокомолекулярные органические соединения природного происхождения, способные к биодеградации в микробиологической среде и внутренней среде человека. Однако эти материалы могут быть как перевариваемыми, так и не перевариваемыми. Основные задачи таких изделий – защита от воздействия окружающей среды . Однако исследования показали, что использование таких материалов имеет дополнительные положительные эффекты, такие как дополнительные функциональные свойства (антибактериальные или ароматизирующие), увеличение срока хранения, улучшение свойств продукта (сохранение формы, предотвращение потери влаги, газообмен) [5].

Зерновые отруби являются структурообразователем и могут быть использованы в качестве дополнения пищевых контейнеров и упаковочных композиций. Возможность их использования определяется характеристиками компонентов. Наличие пищевых волокон (44 г на 100 г), углеводов (17 г на 100 г), белков (16 г на 100 г), воды (15 г на 100 г) и жира(4 г) в больших частях, анализируемых нами пшеничных отрубей, является самым лучшим для данных примеров.

Арабиноксиланы в отрубях (составляющие 55% пищевых волокон отрубей и в основном нерастворимые в воде) показывают желирующую способность. Отмечено, что их вязкость и способность связывать воду важны в процессе приготовления данного образца, то есть теоретически они проявляют именно эти свойства. Целлюлоза (отруби составляют 9-12% пищевых волокон) с лигнином (также пищевое волокно) образует лигноцеллюлозу, обладающая высокой устойчивостью к разложению. β-глюканы (2,2-2,7% от сухого вещества отрубей) представляют собой водорастворимые полисахариды отрубей с высокой свертываемостью [6].

Использование отрубей в качестве основного дополнения для производства пищевых контейнеров отражено в ряде патентов. В одной из них указано, что отруби используются вместе с водой, глицерином, крахмалом и лимонной кислотой [4]. Здесь вода и глицерин действуют как пластификаторы на основе их химических свойств, а нагревание крахмала в водной среде экзотермическим процессом проявляет частичные пластифицирующие свойства из-за повышения температуры. Лимонная кислота выступает катализатором в указанных выше процессах, в частности, при гидролизе крахмала. Следующие этапы этого техпроцесса включают в себя добавление сырья, уваривание исходного состава (кроме отрубей) при формовании и сушке.

Следующий пример, который мы хотели бы предложить, — это метод использования смеси из отрубей, муки, свекловичного волокна и воды для производства пищевых контейнеров. К техническим требованиям этой технологии относится процесс приготовления

этой композиции при 200°C после ее приготовления в состоянии смешения компонентов смеси в необходимом соотношении и деления ее на требуемые куски [8].

Мы предоставили информацию и образцы пищевых контейнеров Biotrem (Польша), доступных сегодня на рынке. Существует запатентованный метод создания этой серии контейнеров. В соответствии с ним абсорбенты отрубей и/или вкусовые добавки, ароматизирующие добавки и/или не волокнистые дополнители, и/или увлажнители, и/или натуральные красящие добавки смещиваются со смесью. Композицию материалов помещают в первую часть двухсоставной, водонепроницаемой, обогреваемой формы, после закрытия формы смесь подвергается процессу прессования при температуре выше 120°C и среднем давлении 1-10 МПа, затем зазор между кромками формы формируют не шире 0,5 мм, давление в форме сбрасывают, затем при необходимости форму снова закрывают и циклы сброса давления повторяют, и форму открывают в последний цикл [9].

В следующих частях нашего исследования мы проанализируем изменения отрубей и смесей отрубей с водой при различных термических воздействиях. При этом было доказано, что термическое воздействие на отруби и его композиции сильнее влияет на физические свойства отрубей, чем на их химический состав. Например, было обнаружено, что гидротермическая обработка (кипячение, пропаривание и автоклавирование (наряду с непрерывной сублимационной сушкой)) увеличивает содержание пищевых волокон и белка. Этот процесс можно объяснить тем, что в результате гидротермической обработки происходит сбор белков и образуются комплексы белков и пищевых волокон. Следовательно, полученные комплексы будут невосприимчивы к протеазам (необходимо было расчленить их структуру, чтобы определить состав оставшейся клетчатки). Во всех этих образцах установлено, что содержание крахмала уменьшается за счет его термической деструкции и дробления крахмальных зерен при клейстеризации. [10]

Этот процесс можно объяснить тем, что в результате гидротермической обработки белки скапливаются, образуя комплекс пищевых волокн и белков. Следовательно, полученные комплексы будут иметь иммунитет к протеазам (необходимо было расчленить их структуру, чтобы определить состав оставшейся клетки). Во всех этих образцах установлено, что содержание крахмала уменьшается за счет его термической деструкции и дробления крахмальных зерень при клейстеризации. [10]

Выводы. Проварка отрубей с водой, наиболее близкая к технологии приготовления вышеперечисленных природных полимерных композиций, показывает, что водопоглотительная и водосвязывающая способность образцов увеличивается (за счет процесса клейстеризации крахмала). Это помогает в проявлении свойств, необходимых для формовки сосудов.

Помимо перечисленных выше примеров, благодаря количеству крахмала в химическом составе и свойствам отрубей, возможно создание из него ряда других сборно-разборных композиций (т.е. экополимеров). В следующих научных статьях мы хотели бы представить способы приготовления и современные технологии экологически чистых блюд из отрубных композиций этой категории.

Introduction. Today, it is no secret that the volume and scale of production of packaging materials and containers is increasing all over the world. The fact that these products are becoming more and more diverse, functional and colorful serves to increase the demand for them.

Both technical and food plastics are produced from them. Among the listed plastic products, it is widely used in the industry for the production of a number of products. Along with their chemical advantages, we can list their ecological, thermal and biological harms. [12]

Literature review. Polymer products are organic materials made on the basis of natural or synthetic high molecular compounds. The main plastics made on the basis of synthetic polymers used

today are: polyvinyl chloride (PVC), polypropylene, polyethylene, polystyrene and polycarbonate based polymers.

The total volume of consumption of polymer containers is about 655.5 thousand tons, and about 180 million m3 of solid household waste is generated. About 50% of the numbers given in these indicators correspond to food containers and packaging products. Science knows that only 3% of these products are recycled after use, and the rest are burned, saturating the earth's atmosphere with toxic gases. [11].

Research results. As a solution to the above problems, polymer products can be replaced by other harmless copolymers and biopolymers. In this article, we want to cover what biodegradable polymers are and what their advantages are, what biopolymer compositions can be used. [1]

Biodegradable polymer products have become a type of products known to all of us today. Such products, which are used locally and marketed as goods, contain biodegradable chemical components, and there are such types as local plastics with biodegradable additives and local plastics with hydrolytically unstable copolymers.

These polymers differ from other plastics in that they decompose in the environment under the influence of microorganisms (bacteria or fungi) and physical factors (UV radiation, temperature, oxygen). Long chains of biodegradable polymer molecules break down into carbon dioxide and water, as well as methane, biomass and inorganic compounds.

Eco-products made of natural materials can be described as follows:

1. The decomposition period is from one month to nine months.
2. Does not emit harmful chemicals (does not have toxic effects).
3. Serves as an excellent fertilizer for the soil.
4. Preserves the natural taste and aroma of food.

In addition, chemicals, glue and varnishes are not used in the development of such dishes - only food dyes are used. You can use eco-dishes to heat food in the microwave and freeze it in the freezer.

In this context, these edible (hereafter referred to as nutritional) biodegradable products can quickly become a viable commercial proposition. The scientific community is dedicated to the development of new biodegradable products, including food-safe products that can be used in packaging and their additives. [1, 2]

The subject of this scientific article is bran-based biodegradable materials used in food packaging, eco-dishes production and thermal processing. [3]

Food ecopolymers can be considered as high-molecular organic compounds of natural origin, capable of biodegradation in the microbiological environment and human internal environment. However, these materials may or may not be digested. The main tasks of such products are protection from environmental influences. However, studies have shown that the use of such materials has additional positive effects, such as additional functional properties (antibacterial or flavoring), increased shelf life, and improved product properties (maintaining its shape, preventing moisture loss, and gas exchange) [5]

Cereal bran is a structure former and can be used as a filler for nutritional containers and packaging compositions. The possibility of their use is determined by the characteristics of the components. Most of the wheat bran we are analyzing is the presence of dietary fiber (44 g per 100 g), carbohydrates (17 g per 100 g), proteins (16 g per 100 g), water (15 g per 100 g) and fat (4 g). The same is true for the given example.

Arabinoxylans in bran (making up 55% of dietary fiber of bran and mostly insoluble in water) exhibit gelling ability. It is noted that their viscosity and ability to bind water are important in the process of cooking the given sample, that is, theoretically, they show exactly these properties. Cellulose (bran makes up 9-12% of dietary fiber) combines with lignin (also dietary fiber) to form

lignocellulose, which is highly resistant to decomposition. β-glucans (2.2-2.7% of bran dry matter) are water-soluble bran polysaccharides with high coagulability [6].

The use of bran as the main filler for the production of food containers is reflected in a number of patents. One of them states that bran is used together with water, glycerin, starch and citric acid [4].

Here, water and glycerin act as plasticizers based on their chemical properties, and the heating of starch in an aqueous medium by an exothermic process shows partial plasticizing properties due to the increase in temperature. Citric acid acts as a catalyst in the above processes, in particular, in the hydrolysis of starch. The next stages of this technical process include the addition of raw materials, the boiling of the initial composition (except bran) during shaping and drying.

The next example we would like to offer is the method of using a mixture of bran, flour, beet fiber and water to produce food containers. The technical requirements of this technology include the process of preparing this composition at 200 ° C after preparing it in the state of mixing the components of the mixture in the required ratio and dividing it into the required pieces [8].

We have provided information and samples of Biotrem (Poland) edible containers available in the market today. There is a patented method of creating this series of containers. According to it, bran absorbents and/or flavoring additives are mixed with a mixture of flavoring additives and/or non-fibrous fillers, and/or humectants and/or natural coloring additives. The composition of materials is placed in the first part of the two-part, waterproof, heated mold, after the mold is closed, and the mixture undergoes a pressing process at a temperature above 120 ° C and under an average pressure of 1-10 MPa, then the gap between the edges of the mold is no wider than 0.5 mm by forming, the pressure in the mold is released, then if necessary, the mold is closed again and the pressure release cycles are repeated, the mold is opened in the last cycle [9].

In the next parts of our research, we will analyze the changes in bran and bran mixtures with water under various thermal effects. In this process, it was proved that the thermal effect on the bran and its compositions has a stronger effect on the physical properties of the bran than on its chemical composition. For example, hydrothermal processing (boiling, steaming, and autoclaving (along with continuous sublimation drying)) has been found to increase dietary fiber and protein content. This process can be explained by the fact that as a result of hydrothermal treatment, proteins are collected and complexes of proteins and dietary fibers are formed. Therefore, the resulting complexes will be immune to proteases (it was necessary to dissect their structure to determine the composition of the remaining fiber). In all these samples, it was found that the starch content decreases due to its thermal degradation and fragmentation of starch grains during gelatinization. [10]

Conclusions. The bran boiled with water, which is the closest to the technology of preparation of the above-mentioned compositions, shows that the water absorption capacity and water binding capacity of the samples increases (due to the process of starch gelatinization). This helps in the manifestation of the properties necessary for molding the vessels.

In addition to the examples listed above, due to the amount of starch in the chemical composition and properties of bran, it is possible to create several other collapsible compositions (ie ecopolymers) of it. In the following scientific articles, we would like to present the preparation methods and modern technologies of environmentally friendly dishes from bran compositions of this category.

References

1. Askarov, I. R., & Khamdamova, M. (2022). CHEMICAL COMPOSITION OF WHEAT WASTE BRAN AND PRODUCTION OF BIODEGRADABLE DISHES. Journal of Chemistry of Goods and Traditional Medicine, 1(1), 91–107. https://doi.org/10.55475/jcgtm/vol1.iss1.2022.8

2. Asqarov I.R., Xamdamova M., Xolboyev Yu. Makkajo'xori kepagi asosida tayyorlanadigan bioparchalanuvchan idishlar kimyoviy tarkibi // FarDU. ILMIY XABARLAR 2022 yil. – 1-son. – 70-75 b.
3. Asqarov I.R., Xamdamova M. MAKKAJO'XORI KEPAGINING KIMYOVIY TARKIBI VA FOYDALI XUSUSIYATLARI // Journal of chemistry of goods and traditional medicine. Volume 1, Issue. 1. Andijan. (180-194 betlar) [https://www.researchgate.net/publication/359738742_makkajo'xori_kepagining_kimyoviy_tarkibi_va_foydali_xususiyatlari]
4. Environment European Commission. Options to improve the biodegradability requirements in the Packaging Directive // FINAL REPORT DG., 2012
5. Криштафович Д.В., Кудрякова Г.Х. - Анализ ассортимента съедобных пленок и покрытий, используемых в пищевой промышленности
6. Электрон манбаа. Оценка органолептических и физико-химических свойств съедобных стаканов на основе яблочного сырья с использованием различных наполнителей: сушеных снеков, орехов, семян, зерновых хлопьев https://vvv. elibrery.ru/item.asp/id =41725617
7. Рахманкулов Д.Л., Кимсанов Б.Х., Чанышев Р.Р. Физические и химические свойства глицерина. - М.: Химия, 2003 https://vvv.stumed.ru/раҳманкулов-дл-кимсанов-бҳ-чанйшев-рр-физические-и-ҳимические-свойства-глисерина_a990eae1973.html
8. Orange Peel Dehydration and Stration of New Edible Products Перотто, Г.; Сесерассиу, Л.; Паул, У.С.; Гузам-Пуёл, С.; Тран, Т.-Н.; Баер, И.С.; Атҳанассиоу, А. Биопластисс фром вегетабле васте виа ан есо-фриендлй ватер-басед просесс. Греен
9. Кудрякова Е. П., Макушин А. Н. Разработка технологии производства биоразлагаемой посуды на основе растительных компонентов // XIIII Международный научно-исследовательский конкурс | МЦНС «наука и просвещение». 2020
10. Электрон ресурс. Европа пластикдан бутунлай воз кемоқда. https://lenta.ru/news/2019/03/28/plastic/
11. Электрон ресурс. Plastik idishlarning zarari. tezda-blog.uz/

Author Biographies

Ibragim R. Askarov*, Andijan State University*

Professor of the Department of Chemistry, Doctor of Chemistry, Honored Inventor of Uzbekistan, Chairman of the TABOBAT Academy of Uzbekistan

Madina D. Khamdamova*, Andijan State University*

Basic doctoral student in the specialty "Chemistry of goods".