

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O‘RTA MAXSUS  
TA‘LIM VAZIRLIGI**



**BUXORO DAVLAT UNIVERSITETI**

**“KOORDINATSION BIRIKMALAR KIMYOSINING  
HOZIRGI ZAMON MUAMMOLARI”  
MAVZUSIDA XALQARO ILMIIY-AMALIY  
KONFERENSIYA  
MATERIALLARI TO‘PLAMI**



**2022-yil 22-23-dekabr**

texnologiya jarayonlari asosiy o'rin tutadi, ammo ulardan tayyor mahsulot ishlab chiqarishda kimyoviy texnologiyaning muhim jarayonlaridan tola mato, mo'ynani bo'yash va charmni oshlash hamda bo'yash va h.k.larda kimyoviy jarayonlardan foydalaniladi. Sellyuloza qog'oz sanoatida, xususan, rezina sanoati, plastmassalar, sun'iy tolalar ishlab chiqarishda, aksincha, qayta ishlashning kimyoviy texnologik jarayonlari ustun turadi. Polimerlarning inson salomatligini muhofaza qilish va ekologiya muammolarini hal qilishdagi ahamiyati beqiyos.

Tibbiyotda keng qo'llaniladigan bir marta ishlatiladigan plastmassa shprislari, sanitariya va gigiena anjomlari, jarrohlik vositalari, bog'lovchi materiallar hammaga ma'lum. Polimer materiallardan tayyorlangan davolash xususiyatiga ega bo'lgan turli xil materiallar, sun'iy jag'lar, tishlar, bo'g'imlar, vositalar, jarrohlikda a'zolar, proteziar, ip, qon tomirlari, yurak protez vositalari tibbiyotda o'z o'rnini topgan. So'nggi yutuqlardan biri shifobaxsh polimer dori - darmonlarning yaratilishi bo'ldi. Polivinilpirrolidon eritmasi shaklida tayyorlangan qon zardobi o'rnini bosuvchi vosita sifatida «Gemodez» keng miqyosda qo'llanilmoqda.

#### **Foydalanilgan adabiyotlar**

1. Babaev T.M. Yuqori molekulyar birikmalar. –T.: “Fan va texnologiya”, 2015, 528 bet.
2. Семчиков Ю.Д. Высокомолекулярные соединения. М.: Асадема 2005, 367 с. Internet saytlari
3. Курбонов Ш.А., Мусаев У.Н., Киличев С. Полимерларнинг кимёвий хоссалари ва деструкцияси. ТошДУ.1998

### **ИССЛЕДОВАНИЕ ОБРАЗОВАНИЕ ЙОДНО-ПОЛИСАХАРИДНОГО КОМПЛЕКСА РИСОВОГО КРАХМАЛА ПРИ ЕГО ОКИСЛЕНИИ ГИПОХЛОРИТОМ НАТРИЯ**

Ортиков Ш.Ш., преп., Шарипов М.С., к.т.н., доц., Сайфиев З. магистрант  
Бухарский государственный университет.

***Аннотация:** Изучено образование йод-полисахаридного комплекса рисового крахмала нативного и окисленного. Из полученных спектров поглощения йодно-полисахаридного комплекса нативного и окисленного крахмала с гипохлоритом вытекают, что в процессе окисления в результате частичной деструкции крахмала появляется большая доступность при взаимодействия амилозы крахмала с йодом по сравнению с нативным крахмалом.*

***Ключевые слова:** крахмал, окисление, синие число, йод, полисахарид, комплекс.*

Среди многочисленных способов модифицирования структуры и свойств полимеров химическая модификация занимает особое место. Как путь создания материалов с улучшенным комплексом свойств этот способ получит развитие и в дальнейшем. И успехи в этой области в первую очередь должны быть связаны с физико-химическим подходом к оценке и обобщению уже существующего обширного экспериментального и теоретического материала с точки зрения полимерной природы реагирующих частиц, т.е. в таких условиях, где важную роль начинают играть межмолекулярные взаимодействия, конкуренция между внутримолекулярными и межмолекулярными превращениями, где необходимо учитывать реальные форму и размеры макромолекулярных клубков и разного рода конформационные и надмолекулярные эффекты. В настоящее время этот подход только начинает формироваться [1]. Однако если учесть, что резкие изменения в структуре и свойствах полимеров, особенно кристаллических, происходят при наличии уже небольшого числа фрагментов инородной структуры, то можно полагать, что даже малая разноразмерность исходных полимеров, получаемая в результате неоднозначного протекания процессов полимеризации и полимераналогичных превращений, может быть полезна при получении модифицированных продуктов с необходимыми свойствами [2].

Достижения в этой области отражены в многочисленных публикациях, в том числе - в обстоятельных обзорах и монографиях [3,4]. Однако до сих пор основное внимание

уделялось взаимодействию с такими функциональными группами полимерных структур, как амины, амиды, гидроксильные и карбоксильные. Дезактивация таких потенциально-активных центров распада макромолекул с помощью химически активных соединений типа окислителей вместе с достижением ряда специфических свойств может привести к высоким эффектам стабилизации. Эти пути повышения стабильности используются в настоящее время недостаточно и требуют самого пристального внимания.

Для решения поставленных в настоящем исследовании задач в качестве химически активных соединений использовались рисовый крахмал и полученные нами ее окисленные производные. Этот выбор был обусловлен тем, что крахмал, обладая высокой набухаемостью и степенью биodeградации, используется в многих отраслях промышленности. Следует отметить, что практическое применение химических превращений в полимерных цепях с участием окислителей началось даже раньше, чем собственно разработка научных основ реакций окислителей и их использование для управления этими реакциями.

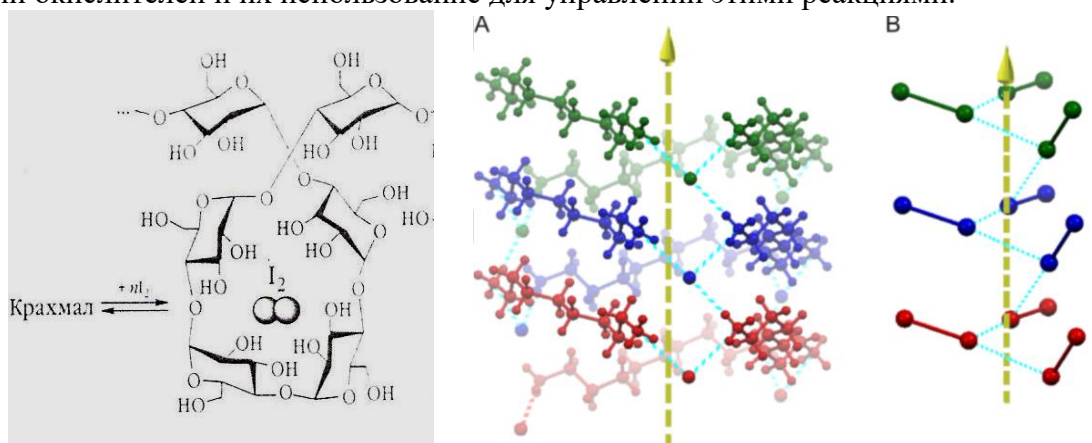


Рис.1. Образование йодно-полисахаридного комплекса

Крахмал представляет собой смесь полисахаридов, его компоненты (амилозы и амилопектин) обычно встречаются в соотношении 1:4. И свойства крахмала определяется свойствами этих компонентов. Содержание амилозы был определен спектрофотометрическим методом реакцией с йодом и рассчитан основанный на значении «синего числа» - Сч [5]. Риссанен К. и его сотрудники показали, что окрашивание в синий цвет крахмала при добавлении йода объясняется главным образом наличием амилозы, амилопектин дает лишь слабо-фиолетовую окраску [6].

Спектры поглощения йодного комплекса амилозы, амилопектина крахмала характерно отличаются в области длин волн видимого света для амилозы  $\lambda_{\max} = 620-660$  нм, для амилопектина  $\lambda_{\max} = 530-570$  нм. Для крахмала  $\lambda_{\max} = 570-600$  нм. Были исследованы сравнительные спектры йодно-полисахаридных комплексов рисового крахмала нативного (кривая 4) и окисленного в присутствии гипохлорита натрия (кривые 1,2 и 3 соответственно при рН раствора 7.0, 8.0 и 9.0).

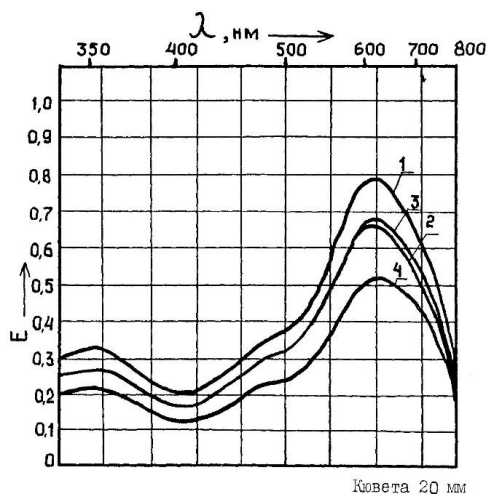


Рис.2.Спектры поглощения йод – крахмальных комплексов: 1,2,3 – окисленные с NaClO (соответственно при pH раствора 7.0, 8.0 и 9.0) ( $C_{\text{крахмал}}=35\%$ ,  $C(\text{NaClO})=0,01\%$  к массе сухого крахмала) и 4 – нативный крахмал ( $C_{\text{крахмал}}=35\%$ .)

Как видно из рисунка 2., максимум поглощения длина волн  $\lambda_{\text{max}}$  для изучаемых образцов лежит в области 600 нм, что согласуется с литературными данными. Смещение длина волн в сторону коротких волн не наблюдается, но увеличивается  $E_{\text{max}}$  (экстинкция) при окислении крахмалов. В работе [7] показано, что в спектре поглощения йодно-полисахаридных комплексов крахмала пшеницы у амилозы крахмала всегда выше, чем у нативного крахмала, со смешиванием  $\lambda_{\text{max}}$  в сторону больших значений длин волн. Это подтверждается и у риса.

Спектры йодно-полисахаридных комплексов дают общую картину окислительной деструкции рисового крахмала, в то время как синие числа показывают изменения содержания амилозы в процессе деструкции крахмала. Из сравнения полученных нами спектров поглощения йодно-полисахаридного комплекса нативного и окисленного крахмала вытекают, что в процессе окисления щелочной среде в результате частичной деструкции крахмала появляется большая доступность при взаимодействия амилозы крахмала с йодом по сравнению с нативным крахмалом. Расчет проводился по формуле:

$$C_{\text{ост}}^{I_2} = \frac{D}{\varepsilon \cdot l}$$

Для определения синего числа были приготовлены препараты окисленного крахмала, представленные в таблице. Определения «синего числа» осуществлялось по известной методике разработанной Международном институте крахмала [8]. С другой стороны, определения количества связанного йода проводилось расчетным методом по спектральным кривым для модифицированных крахмалов различной степени окисления в сравнении с нативным крахмалом, данные в таблице.

Таблица

Значения «синих чисел» крахмала от условий его обработки

Вид крахмала	Навеска в пересчете на сухое вещество	Оптическая плотность раствора комплекса, D	Концентрация непрореагировавшего $C_{\text{ост}}^{I_2}$ , моль/л	Значение «синего» числа
Нативная	0,1	0,91	0,00036	3,09
Условия (pH раствора) окислении крахмала ( $C_{\text{крахм}}=35\%$ , $C(\text{NaClO})=0,01\%$ к сух.масс.крахм)				
9.0	0,1	1,23	0,00068	4,12
8.0	0,1	1,28	0,00061	4,31
7.0	0,1	1,54	0,00053	5,16

Сравнительный анализ значений синих чисел для нативного и окисленного крахмала гипохлоритами показывает, что значение синих чисел, определяющих содержание амилозы в окисленном крахмале при щелочном выше, чем у нативного, что согласуется с литературными данными.

Уменьшение значения синих чисел у окисленного рисового крахмала, чем у нативного вероятно, можно объяснить тем, что при химическом окислении в щелочной среде у крахмала частичный разрыв цепей разветвленной фракций, и поэтому в случае окисления в щелочной среде йод связывается в основном линейной фракцией крахмала – амилозой. Исходя из результатов, можно сделать вывод, что окисление крахмала проходит с разрывом  $\alpha$ -1-6 и  $\alpha$ -1-4, приводя к снижению содержания амилозы по сравнению с мерсеризованным крахмалом.

### Список использованных литератур

1. Платэ Н. А. Макромолекулярные реакции в расплавах и смесях полимеров / Н.А. Платэ, А. Д. Литманович, Я. В. Кудрявцев. М.: Наука, 2008. 380 с
2. А.Ф.Николаев, В.К.Крыжановский, В.В.Бурлов и др. Технологии полимерных материалов. – СПб: Профессия, 2008. 544 с.
3. Гамин Д.С. Общий обзор крахмалопаточной отрасли РФ и мирового производства и продуктов его переработки // Вестник СамГУ. 2007. №5/2 (55) С. 252-260.
4. Whistler R.L., BeMiller J.N. Starch Chemistry and Technology. Third edition. USA. New York: Academic Press Inc Elsevier, 2009. – **P.169-172.**
5. Tariq M., Matthew A. T., Fred L.S. Comparison of methods for colorimetric amylose determination in cereal grains, 2007. v.59 n.8, pp. 357–365..
6. Pan F., Chen Y., Li S., Jiang M., Rissanen K. Iodine clathrated : a solid-state analog of the iodine-starch complex. Chemistry: A European Journal, 2019. v.25, no.31, pp. 7485-7488.
7. Kostenko V. G., Podzigun G. I., Kovalyonok V. A. Optical properties wheat starch iodine polysaccharides // Proceedings of the Voronezh State University of Engineering Technologies, 2019, no.4, pp. 288-291.
8. International Starch Institute. Determination of reductive power in starch. Disp. in: <http://home3.inet.tele.dk/starch/isi/methods/35rcu.htm>. Access in: 22 Jul. 2001.

	<b>Н</b>		<b>Пушкин Д.В.</b>	49
Набиева Н.З.		129		
Набиева Н.М.		687		
Нагиев Х.Д.		146		
Нагиев Х.Д.,		252		
Назани Новрузова		13		
Назирова Ш.С.		603, 606, 611		
Назирова Р.М.		539		
Найба Эфендиева		300		
Наимова Д. Х		314		
Найзакараев М.С.		459, 481		
Нематов А.		423		
Нематова Д.		423		
Ниёзов Э.Д.		25, 27		
Низамова С.А.		84		
Новрузова Н.А.		259		
Норбоева Р.Н.		131, 238		
Норқобилова И.		700		
Нормуродов Б.А.		487		
Носов В.Г.		547, 549		
Нуралиева Г.А.		129		
Нурова О.У.		287		
Нуруллаев М.О.		139		
Нурутдинова Ф.М		314		
Нурутдинова Ф.М.		712		
	<b>О</b>			
Отмонова М.С.		431		
Обиджонова Д.Х		244		
Одилов Д.Х.		676		
Олимова М.И.		187, 232		
Омонов Ж.С.		596		
Орзикулов Б.Т.		413		
Орипов Х.Р.		281		
Ортиков Ш.Ш.		473		
Ортикова С.С.		557		
Орынбаева Н.М.		627		
Охунхўжаева З.Н.		224		
Очилов М.		716		
	<b>П</b>			
Паша Тсигнадзе		146		
Петров А.В.		45		
Петюк М.Ю.		22		
Попова Е.А.		565		
Примкулова М.У.		206		
Примова М.А.		189		
Пулатов Г.М.		716		
Пўлатова М.Н.		324		
			<b>Р</b>	
			Р.А.Ёдгоров	118
			Р.В.Аликулов,	118
			Раджабов О.И.	468
			Ражабова Н.Р.	676
			<i>Ражапова Д.Ш.</i>	185
			Раззакова К.А.	594
			Раззоқова С.Р.	105, 187
			Расулов А.А.	43
			Расулова Ю.З.	314
			Рахимов М.Р.	51
			Рахимов Р.Х.	51
			Рахимов С.Б.	231
			Рахимов Т.Х.	718
			Рахмина Эйваз Мамедова	35
			Рахмоназаров П.Й.	705
			Рахмоназарова М.Б.	705
			Рахмонкулов Ж.Э.	139
			Рахмонов О.К.	281, 308
			Рахмонова Д.С.	232, 235
			Рашидова Г.Э.	213
			Рашидова Г.Э.,	120
			Рашидова Р.Ў.	703
			Рашидова С.Ш.	333
			Ротов А.В.	133
			Рузиев Ж.Э.	567
			Рузиева Б.Ю.	169
			Рузиева М.Ж.	468, 578
			Рузметов А.Х.	178
			Рузметов У.У.	234
			<b>С</b>	
			Сабурова Р.Р.	47
			Сагитова Р.Н.	617
			Саидаббозов С.Ш.	457
			Саидахмедова Д.Р.	330
			Саидмухамедова М.Қ.	391
			Саидназаров Т.Р.	317
			Саидов О.О.	712
			Сайдазимов М.С.	244
			Сайфиев З.	473
			Салахова Ф.И.	259
			<i>Саттарова Б.Н.</i>	241
			Севинчова Д.Н.	218
			Селютин А.А.	599
			Серов Н.Ю.	94
			Сиддикова К.Т.	109
			Сманова З.А.	229, 231, 234, 567
				735

Стась Д.В.	22	Ульвия Ахундова	13
Суванкулов Ш.	569	Умаров Б. Б.	569
Сулаймонов А.М.	600	Умаров Б.Б. 1, 17, 21, 33, 38, 141, 152, 163, 170, 173, 218	
Сулаймонов О.Н.	415	Умирова Г.А.	97
Сулаймонова З.А.	38	Уразаева К.В.	94
Султонхўжаева Н.	60	Уринова З.Х.	273
Суюнов Ж.Р.	62	Урозова У.Ф.	609
Суюнова С.Р.	180	Усманов А.А.	683
Сыроешкин М.А.	576	Усманов Б.С.	440
		Усманова З.М.	699
<b>Т</b>		Усмонов Б.	400
Тодерич К.Н.	178	Усмонов Н.Б.	554
Тоджиев Ж.Н.	180	Усмонов У.С.	359
Тожибоев А.Ғ.	224	Усмонова Л.М.	700
Тожибоев У.И.	387	Усмонова Н.Т.	235
Тожиев Р.Ж.	359		
<i>Тожиев Э.А.</i>	709	<b>Ф</b>	
<i>Тожимаматова М.Ё.</i>	407	Фамил Муса Чырагов	35
Торамбетов Б.С.	47	Фаргана Сафар Алиева	35
<i>Тошболтаева Ҳ.А.</i>	185	Фатуллаев Н.Н.	326
Тошов А.А.	187	Федорова А.В.	599
Тошов А.А.,	105	Фомина В.А.	49
Турабов Н.Т.	180		
Турабоев А.	594	<b>Х</b>	
Тураев Х.Х. 62, 97, 130, 206, 447, 449, 487, 603, 606, 611		Хазратова Д.А.	295, 298
Тураев Х.Х.,	118	Хадятуллаева Н.А.	371
Тўраева Г.С.	180	Хайдаров А.А.	406
Туракулов Ж.У.	585	Хайриева Д.	129
Тургунов К.К.	224	Халилов И.Л.	364
Тургунов Қ.Қ.	21, 33, 152	Халилов Қ.Ф.	572
Турдибоев И.Х.	423	Халилова Л.М.	229
Турдиева Г.А.	326	Хамдамов О.О.	402
Турдиева Л.Н.	130	Хамидов С.Х.	500
Турдиева О.Д.	17	Хафизов У.У.	712
Турдикулов И.Х.	391	Хисайнов Т.Х.	620
Туробжонов С.М.	433	Ходжиева Ф.Ж.	587
<i>Турсунов Х.Б.</i>	201	Холикова Г.К.	67, 326
Турсунова Д.Р.	716	Холиқова Г.Қ.	720
Турсунова М.З.	561	Холмирзаев Ф.	569
Турсунова Ф.	371, 415	Холмунинова Д.А.	500
Тухтаев С.О.	712	Холмуродова С.И.	130
Тухтамуродова З.Х.	585	Холназаров Б.А.	447, 449
Тухтасинова М.М.	697	Холтўраев Б.Ж.	391
		Хошимов А.А.	590
<b>У</b>		Хошимов А.О.	384
Уголкова Е.А.	133	Хризанфоров М.Н.	45
Узганбаева Д.Т.	689	Худойбердиев Ш.Ш.	330, 331, 468
Уктамова М.	423	Худойназарова Г.А.	703
Ульвия Абаскулиева	302	Худоярова Э.А.	170
			736

<b>Хужаев С.</b>	594	<b>Шойимова М.Ш.</b>	141
<b>Хурсанов Б.Ж.</b>	387, 559	<b>Шоназаров Ш.Ф.</b>	600
<b>Хусанбоев М.А.</b>	382	<b>Штырлин В.Г.</b>	94
<b>Хусенов К.Ш.</b>	17	<b>Шукуров Ш.Д.</b>	273
	<b>Ҳ</b>		<b>Э</b>
<b>Халимова М.О.</b>	720	<b>Элмуратов Б.Ж.</b>	224
<b>Хусенов Қ.Ш.</b>	21, 33, 141, 152, 173	<b>Эминов Ш.О.</b>	400
	<b>Ч</b>	<b>Эргашев Қ.Х.</b>	333
<b>Чалабоева З.М.</b>	105	<b>Эргашов М.Я.</b>	56
<b>Чориева Н. Б.</b>	130	<b>Эрданов Ф.Ф.</b>	569
<b>Чырагов Ф.М.</b>	146, 239, 266	<i>Эшдавлатова Г.Э.</i>	442
<b>Чырагов Ф.М.,</b>	252	<b>Эшкабилова М.Э.</b>	567
	<b>Ш</b>	<i>Эшкараев С.Ч.</i>	201
<b>Шадиева Ш.Ш.</b>	287	<b>Эшкобилова М.Э.</b>	569
<b>Шалала Абид Тахирли</b>	35	<b>Эшкурбонов Ф.Б.</b>	139
<b>Шамилов Р.Р.</b>	572	<b>Эшкурбонова М.Б.</b>	206
<b>Шангин П.Г.</b>	576	<b>Эштурсунов Д.А.</b>	327
<b>Шаповалов С.С.</b>	30		<b>Ю</b>
<b>Шарипов М.С.</b>	473	<b>Юсупова Г.Х.</b>	716
<b>Шарипов Х.Т</b>	41		<b>Я</b>
<b>Шахидова Д.Н.</b>	411, 413	<b>Яздонов Ж.А.</b>	457
<i>Шералиев М.С.</i>	709	<b>Якубов Й.Ю.,</b>	71
<b>Ширалиева С.М.</b>	257	<b>Якубова З.</b>	569
<b>Шодиева Д.И.</b>	173		