

З. В. Василенко, член-корреспондент ААН Республики Беларусь, доктор технических наук, профессор
О. И. Слабко, кандидат технических наук
Т. В. Березнева, старший преподаватель
Могилевский технологический институт

УДК 664.2.059.047

Влияние технологических факторов на некоторые физико-химические показатели крахмалов, модифицированных кислотой

В работе изучены физико-химические показатели образцов крахмалов, выделенных из картофельных масс, обработанных различными кислотами (соляной, лимонной

Physics-chemical indicators of starches samples excreted from potato masses treated with different acids (hydrochloric, lemon and lactic) under different technological modes were

Известия Академии аграрных наук Республики Беларусь № 3, 1998

и молочной) при различных технологических режимах. Продолжительность кислотной обработки изменяли от 30 до 150 мин., температуру гидролиза от 40 до 60°C, pH среды снижали от 4,75 до 2,6.

Установлено, что при увеличении продолжительности и температуры гидролиза, снижении pH среды оптическая плотность образцов крахмальных клейстеров увеличивается, индекс оптической плотности йод-крахмальных клейстеров снижается, уменьшается содержание амилозы. Эта зависимость характерна для всех образцов крахмалов, обработанных вышеперечисленными кислотами. Наибольшее воздействие на крахмал оказывает соляная кислота, наименьшее – молочная.

Наиболее сильному кислотному воздействию подвергается крахмал при снижении pH среды до 2,6, доведении температуры гидролиза до 60°C и времени обработки – 150 мин. При этих режимах изменения вышеперечисленных показателей образцов крахмала максимальные.

Для повышения желирующей способности крахмала его подвергают кислотной модификации. Нами проведена кислотная гидротермическая обработка крахмала непосредственно в растительной ткани измельченной картофельной массы.

Изучено влияние технологических факторов на процесс модификации крахмала по изменению оптической плотности 4% клейстеров, индексу оптической плотности йод-крахмальных комплексов "Ид" и изменению содержания амилозы в исследуемых образцах крахмала. Данные исследования представлены в таблицах 1-3.

Исходя из данных таблиц следует, что повышение температуры кислотной обработки от 40 до 60°C и ее продолжительности от 90 до 150 мин, увеличение концентрации кислоты в жидкой фазе приводит к повышению оптической плотности 4% крахмальных клейстеров, уменьшению значения индекса "Ид" и снижению количества амилозы в исследуемых образцах крахмала.

studied in the work. The length of acid treatment has being changed from 30 till 150 minutes, the hydrolysis temperature – from 40 to 60°C, the medium pH has being reduced from 4.75 to 2.6.

It is found when increasing the hydrolysis length and temperature and reducing the medium pH the optical density of starch glue samples increases, the optical density index of iodine-starch glue reduces, the amylase content decreases. This dependence is typical for the all starch samples treated with above mentioned acids. The greatest influence on the starch renders hydrochloric acid, the least one – lactic acid.

The starch is subjected to the strongest aside influence when reducing medium pH to 2.6, increasing hydrolysis temperature to 60°C and treatment time till 150 minutes. The changed of above mentioned indicators starch samples are maximum under these modes.

Увеличение оптической плотности 4% крахмальных клейстеров связано с усилением деструкции полисахаридных цепочек крахмала при более жестких режимах его кислотной обработки и накоплением веществ с меньшим молекулярным весом. Наиболее сильному расщеплению подвергается крахмал при снижении pH среды до pH 2,6, доведении температуры среды до 60°C и продолжительности обработки в течение 150 мин. При этих технологических параметрах оптическая плотность 4% клейстеров крахмала достигает своих максимальных значений. Эта логическая зависимость характерна для крахмалов картофеля обоих исследуемых сортов независимо от вида добавляемой кислоты.

Показатель "Ид" представляет собой численную характеристику спектра поглощения раствора йод-полисахаридного комплекса. Положение максимума поглощения зависит от соотношения амилоза: амилопектин в крахмале или от степени модификации крахмала [2].

Таблица 1. Характеристика крахмалов, выделенных из картофельных масс, гидролизованных в течение различного времени (pH среды – 3,55, температура гидролиза – 50 ± 2°C)

Наименование показателей	Вид добавляемой кислоты														
	соляная					лимонная					молочная				
	Продолжительность кислотной обработки, мин.														
	150	120	90	60	30	150	120	90	60	30	150	120	90	60	30
Крахмал из картофеля сорта "Сантэ"															
"Ид" йод-крахмальных комплексов	1,03	1,11	1,16	1,33	1,42	1,09	1,14	1,21	1,32	1,43	1,16	1,20	1,41	1,43	1,45
Количество амилозы, %	2,60	5,20	7,60	13,6	17,6	5,00	6,70	9,20	13,8	18,6	7,20	8,80	16,8	18,6	19,6
Оптическая плотность 4% крахмального клейстера	1,60	1,57	1,51	1,46	1,32	1,54	1,52	1,46	1,38	1,25	1,49	1,43	1,35	1,28	1,15
Крахмал из картофеля сорта "Темп"															
"Ид" йод-крахмальных комплексов	1,01	1,09	1,14	1,31	1,44	1,09	1,21	1,27	1,32	1,45	1,09	1,12	1,29	1,37	1,46
Количество амилозы, %	2,50	5,00	6,70	12,8	18,8	5,00	9,20	10,8	13,1	19,6	5,00	5,10	11,6	15,8	19,2
Оптическая плотность 4% крахмального клейстера	1,61	1,58	1,54	1,41	1,33	1,57	1,54	1,50	1,41	1,30	1,47	1,42	1,32	1,24	1,12

Таблица 2. Характеристика крахмалов, выделенных из картофельных масс, гидролизованных при различных температурных режимах (рН среды – 3,55, продолжительность гидролиза – 90 мин.)

Наименование показателей	Вид добавляемой кислоты														
	соляная					лимонная					молочная				
	Температура среды кислотной обработки, °С														
	60	55	50	45	40	60	55	50	45	40	60	55	50	45	40
Крахмал из картофеля сорта "Сантэ"															
"Ид" йод-крахмальных комплексов	1,09	1,14	1,16	1,36	1,42	1,18	1,27	1,31	1,41	1,44	1,22	1,32	1,41	1,42	1,45
Количество амилозы, %	5,00	6,70	7,60	14,2	17,6	8,00	11,2	12,2	16,8	18,2	9,90	12,8	16,8	17,6	19,6
Оптическая плотность 4% крахмального клейстера	1,64	1,62	1,51	1,43	1,37	1,56	1,53	1,46	1,38	1,27	1,45	1,40	1,35	1,30	1,25
Крахмал из картофеля сорта "Темп"															
"Ид" йод-крахмальных комплексов	1,07	1,12	1,14	1,32	1,40	1,18	1,21	1,27	1,35	1,44	1,22	1,25	1,29	1,44	1,45
Количество амилозы, %	4,60	5,10	6,70	13,3	16,8	8,20	9,80	10,8	14,7	18,2	9,60	10,8	11,6	18,2	19,6
Оптическая плотность 4% крахмального клейстера	1,61	1,59	1,54	1,42	1,35	1,58	1,54	1,50	1,41	1,32	1,44	1,36	1,32	1,28	1,22

Таблица 3. Характеристика крахмалов, выделенных из картофельных масс, гидролизованных при различных значениях рН среды (температура гидролиза – 50°С, продолжительность гидролиза – 90 минут)

Наименование показателей	Вид добавляемой кислоты											
	соляная				лимонная				молочная			
	Концентрация водородных ионов (рН среды)											
	2,60	3,00	3,55	4,75	2,60	3,00	3,55	4,75	2,60	3,00	3,55	4,75
Крахмал из картофеля сорта "Сантэ"												
"Ид" йод-крахмальных комплексов	1,05	1,10	1,16	1,32	1,09	1,15	1,21	1,40	1,21	1,26	1,29	1,40
Количество амилозы, %	4,00	5,20	7,60	13,6	5,00	7,00	9,20	15,8	9,30	10,5	11,6	15,4
Оптическая плотность 4% крахмального клейстера	1,66	1,57	1,51	1,42	1,65	1,55	1,46	1,39	1,58	1,43	1,35	1,22
Крахмал из картофеля сорта "Темп"												
"Ид" йод-крахмальных комплексов	1,03	1,12	1,14	1,37	1,18	1,21	1,27	1,39	1,20	1,33	1,41	1,42
Количество амилозы, %	3,60	5,60	6,70	15,1	8,10	9,30	10,8	15,2	8,80	13,6	16,8	17,6
Оптическая плотность 4% крахмального клейстера	1,65	1,59	1,54	1,42	1,66	1,60	1,50	1,43	1,56	1,39	1,32	1,20

Усиление жесткости режимов кислотной обработки приводит к значительному расщеплению линейных полисахаридов. Изменение соотношения в растворах линейных и разветвленных полисахаридов в результате модификации крахмала отражается на величине индекса "Ид" и при указанных выше условиях снижает его.

Таким образом, в результате проведенных исследований установлена зависимость изменений значений вышеуказанных показателей качества крахмала от технологических режимов кислотной обработки картофельной массы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агашкова Т. Г., Жушман А. И., Лукьянов А. В. Влияние кислотной обработки картофельного крахмала на его свойства. // Сахарная промышленность. – 1984. – № 8. – С. 50–51.
2. Деулин В. И. Новый принцип калориметрического определения амилозы. // Сахарная промышленность. – 1974. – № 12. – С. 50–54.
3. Деулин В. И., Вилутис И. Г. Спектрофотометрическая характеристика нативных и модифицированных крахмалов по окраске с йодом: Тезисы Всесоюзного симпозиума, 1981. – С. 6–7.
4. Маслова Г. М. О действии кислот на крахмал. // Пищевая технология. – 1972. – № 4. – С. 43–46.