

Лабораторная работа 2.16. Определение выхода картофельного крахмала

Цель работы – изучить технологию получения картофельного крахмала из клубней картофеля различных по спелости сортов. Определить выход сырого крахмала и его влажность.

Теоретическая часть. Картофель является важным источником получения крахмала. Крахмалистость клубней картофеля составляет 10 – 28 % и зависит от сорта картофеля, размера клубней, продолжительности вегетации, влияния погодных факторов, агротехники. Крахмал откладывается в клетках в виде крахмальных зерен. Крахмальные зерна картофеля значительно крупнее зерен крахмала других растений. Их размер составляет в среднем 20 – 40 мкм. Крахмальные зерна не растворимы в спирте, эфире, холодной воде (в последней набухают, а при температуре выше 50⁰С наблюдается клейстеризация крахмала). Плотность крахмала равна 1,5 – 1,6. В воде крахмальные зерна тонут, и этот факт используется для их выделения из измельченной каши.

Производство крахмала является одним из старейших видов переработки картофеля. Технологическая схема должна обеспечивать максимальное извлечение крахмала из измельченных клубней картофеля и получение конечного продукта высокого качества. Она включает следующие основные операции: подготовка картофеля к переработке (подача в производство, мойка, взвешивание), измельчение картофеля на картофелетерке (получение каши), выделение картофельного сока, вымывание крахмала из каши путем ситования, выделение соковой воды из крахмальной суспензии, рафинирование крахмальной суспензии (очистка от мелкой мезги), вымывание крахмала из мелкой мезги, промывание крахмала. Конечным продуктом данной технологической схемы является сырой картофельный крахмал, служащий сырьем для производства сухого крахмала, патоки, глюкозы и других крахмалопродуктов. К отходам производства относят мезгу и сок.

Задание. Приготовить в лабораторных условиях крахмал из клубней картофеля, определить выход сырого крахмала и его влажность.

Материалы и оборудование: терки, сита, посуда большой вместимости, фильтровальная бумага, весы, картофель.

Ход работы. Клубни картофеля измельчить на ручных кухонных терках. Измельченную массу собрать на чистом сите и промыть ее холодной водой, собирая промывные воды в посуду большой вместимости – кастрюлю, ведро. На сите остается картофельная мезга, в промывных водах – крахмальные зерна. Если необходимо, можно пропустить массу через два сита: первое – с большим диаметром отверстий, второе – с малым.

Крахмал осаждается на дне сборной емкости. После отстаивания сливают мутную воду, добавляя новую порцию холодной воды, крахмал взмучивают и снова дают ему осесть. Таким образом, промывают крахмал несколько раз, пока он не станет почти белым. Остатки воды удаляют, раскладывая полученный крахмал на фильтровальной бумаге, сложенной в несколько слоев.

После такой обработки получается сырой крахмал с влажностью примерно 50 %. Его взвешивают и определяют выход сырого крахмала (X) в процентах к весу взятых на переработку клубней по формуле:

$$X = \frac{a \cdot 100}{A},$$

где a – масса полученного крахмала, кг;

A – масса взятого сырья, кг.

На основании полученных данных заполнить табл. 68.

Таблица 68. Выход крахмала из клубней картофеля

Образец	Количество взятого картофеля, кг	Выход сырого крахмала	
		кг	%

Для определения чистого выхода крахмала нужно предварительно определить в нем содержание влаги. Для определения влажности крахмала применяют следующие расчеты. Плотность абсолютно сухого крахмала равна 1,65 г/см³. Объем 100 г такого крахмала будет равен:

$$100:1,65=60,6 \text{ см}^3.$$

Если 100 г абсолютно сухого крахмала поместить в колбу определенного объема, например 250 мл, то для того, чтобы наполнить ее водой до метки, придется добавить

$$250 - 60,6=189,4 \text{ мл (или г) воды.}$$

Содержимое колбы в этом случае будет весить

$$100+189,4=289,4 \text{ г.}$$

Если крахмал имеет влажность, например, 20 %, то в 100 г его содержится 20 г воды и 80 г абсолютно сухого крахмала, который займет объем

$$80:1,65=48,5 \text{ см}^3.$$

Вместе с содержащейся в крахмале водой 100 г такого крахмала займет объем

$$48,5+20=68,5 \text{ см}^3.$$

Для заполнения колбы вместимостью 250 мл до метки со 100 г такого крахмала потребуется добавить

$$250 - 68,5=181,5 \text{ мл воды.}$$

Содержимое колбы в этом случае будет весить

$$100+181,5=281,5 \text{ г.}$$

На основании подобных расчетов составлена специальная таблица для определения влажности крахмала (табл. 69).

Таблица 69. Определение влажности крахмала по массе содержимого колбы

Масса содержимого колбы, г	Влажность крахмала, %	Масса содержимого колбы, г	Влажность крахмала, %	Масса содержимого колбы, г	Влажность крахмала, %	Масса содержимого колбы, г	Влажность крахмала, %
289,40	0	283,10	16	276,80	32	270,50	48
289,00	1	282,70	17	276,30	33	270,10	49
288,60	2	282,30	18	276,00	34	269,70	50
288,20	3	281,90	19	275,60	35	269,30	51
287,80	4	281,50	20	275,20	36	268,90	52
287,40	5	281,10	21	274,80	37	268,50	53
287,05	6	280,75	22	274,40	38	268,10	54
286,65	7	280,35	23	274,05	39	267,75	55
286,25	8	279,95	24	273,65	40	267,35	56
285,85	9	279,55	25	273,25	41	266,95	57
285,45	10	279,15	26	272,85	42	266,55	58
285,05	11	278,15	27	272,45	43	266,15	59
284,65	12	278,35	28	272,05	44	265,75	60
284,25	13	277,95	29	271,65	45		
283,90	14	277,80	30	271,25	46		
283,50	15	277,20	31	270,90	47		