

УДК 630\*863.5

## ВЛИЯНИЕ АЗОТНОКИСЛЫХ И КОМПЛЕКСНЫХ СОЛЕЙ, ВНОСИМЫХ НА СТАДИИ ИНВЕРСИИ ГИДРОЛИЗАТА, НА СОСТАВ ДРОЖЖЕВОЙ БИОМАССЫ

Е. П. ШИШАКОВ, В. М. ШКУТ, Т. В. ЦЫКУНОВА,  
С. А. СТЕБАКОВА

Белорусский технологический институт

Ранее было показано, что внесение комплексных и азотнокислых солей на стадии инверсии гидролизата увеличивает скорость гидролиза олигосахаридов и декстринов, вызывает окисление лигногуминовых веществ с образованием органических кислот, спиртов, альдегидов, кетон и их производных\*. Ферментация облагороженных гидролизатов происходит значительно активнее: сокращается продолжительность лаг-фазы, полнее потребляются питательные вещества субстрата, быстрее происходит накопление биомассы и возрастает выход дрожжей.

В табл. 1 приведен аминокислотный состав дрожжей, выращенных на гидролизатах, облагороженных внесением комплексных и азотнокислых солей на стадии инверсии (опытные образцы), и для сравнения — состав дрожжей, выращенных по промышленной технологии (контрольные образцы).

Опытные образцы имеют более высокое содержание как сырого протеина, так и суммы аминокислот, в них больше глутаминовой кислоты, пролина, валина, метионина, изолейцина, гистидина, аргинина и меньше аспарагиновой кислоты.

Особый интерес вызывает тот факт, что выращенные с использованием комплексных и азотнокислых солей дрожжи имеют более высокое содержание аминокислот, включающих амидный и гетероциклический азот (аргинин, гистидин, пролин). Можно предположить, что при взаимодействии азотсодержащих солей с лигногуминовыми веществами происходит их распад с образованием низкомолекулярных азотсодержащих фрагментов, способных непосредственно включаться в синтез аминокислот или стимулировать их образование. В опытных образцах содержание аминокислот выше на 10...15%, а доля незаменимых составляет 39...46% против 37...39% у контрольных.

В табл. 2 приведены результаты анализа дрожжей на содержание нитратов и нитритов.

В дрожжах, полученных с использованием комплексных солей, массовая доля нитратов хотя и несколько выше, чем в контрольных образцах, но значительно меньше, чем в плодовоовощной продукции. Массовая доля нитритов в контрольных и опытных образцах дрожжей практически одинакова и равна 0,07...0,18 мг/кг сухой биомассы.

Вторым по важности компонентом биомассы являются липиды, состав которых представлен в табл. 3. В опытных образцах меньше сырого жира, хотя суммарное содержание жирных кислот у них, как

\* Исследование процесса инверсии гидролизата древесины в присутствии азотнокислых и комплексных солей / Е. П. Шишаков, В. М. Шкут, Т. В. Цыкунова, Ж. Ф. Ручай // Лесн. журн.— 1989.— № 2.— С. 90—94.— (Изв. высш. учеб. заведений).

Таблица 1

Компоненты дрожжевой биомассы	Содержание аминокислот и протеина в дрожжах, выращенных с добавлением солей			
	Нитро-аммо-фос	Азотно-кислый аммоний	Нитро-фоска	Нитро-аммо-фоска
Сырой протеин, % от абс. сухой биомассы	52,38	54,31	54,35	51,51
Аминокислоты, % от абс. сухой биомассы:	49,71	49,94	49,98	50,38
аспарагиновая	4,320	1,701	4,320	3,732
треонин	4,320	2,268	5,088	3,636
	2,256	0,516	2,256	1,764
	1,728	1,884	2,024	1,404
серин	6,504	5,975	6,504	6,132
	5,316	4,776	5,544	5,544
пролин	1,824	0,316	1,824	3,396
	1,884	0,456	1,368	2,412
глицин	2,028	1,887	2,028	1,848
	1,668	3,376	2,208	1,752
аланин	2,821	1,151	2,820	2,412
	2,088	2,196	2,640	2,436
валин	2,364	3,378	2,364	2,208
	1,847	2,988	1,584	1,992
метионин	0,372	0,371	0,266	0,348
	0,121	0,264	0,181	0,288
изолейцин	1,992	2,806	1,788	1,804
	1,584	1,344	1,320	1,704
лейцин	3,252	3,042	2,664	3,048
	2,712	1,958	2,004	2,928
тирозин	1,008	3,492	1,384	0,820
	0,768	1,644	0,854	0,561
фенилаланин	1,008	4,017	3,708	1,104
	1,032	2,148	1,564	1,140
гистидин	1,284	3,682	1,212	2,556
	1,140	3,252	0,872	1,452
лизин	3,672	2,778	3,012	4,668
	3,768	2,040	2,492	3,708
аргинин	1,536	1,221	1,308	1,344
	1,476	0,624	0,972	1,068
Суммарное содержание аминокислот, % от абс. сухой биомассы	38,341	36,716	39,485	38,744
	34,573	31,850	32,567	34,431
Незаменимые аминокислоты, % от суммарного содержания	39,09	46,05	40,67	38,57
	37,00	39,64	34,29	38,23

Примечание. Здесь и далее в табл. 2—4 в числителе — опытные данные, полученные для комплексных и азотнокислых солей, в знаменателе — контрольные для аммофоса.

правило, выше. В опытных образцах наблюдается больше биологически ценных ненасыщенных жирных кислот (олеиновая, линолевая) и меньше насыщенных (стеариновая, миристиновая, лауриновая, каприновая). Для пальмитиновой, пальмитолеиновой и маргариновой кислот четкой закономерности не выявлено. Степень ненасыщенности липидов у опытных образцов дрожжей составляет 76...80 %, у контрольных —

Таблица 2

Соль	Массовая доля, мг/кг абс. сухих дрожжей	
	нитратов	нитритов
Нитроаммофос	16,4	0,12
	8,1	0,14
Азотнокислый аммоний	20,3	0,18
	8,9	0,16
Нитрофоска	14,7	0,10
	9,1	0,12
Нитроаммофоска	15,3	0,07
	6,2	0,08

Таблица 3

Компоненты дрожжевой биомассы	Содержание жирных кислот и жира в дрожжах, выращенных с добавками солей			
	Нитроаммофос	Азотнокислый аммоний	Нитрофоска	Нитроаммофоска
Сырой жир, % от абс. сухой биомассы	8,56	8,95	10,05	8,55
Жирные кислоты, % от абс. сухой биомассы:	9,94	13,14	10,86	8,66
каприновая	0,02	0,02	0,02	0,03
лауриновая	0,02	0,05	0,01	0,04
миристиновая	0,01	0,01	0,02	0,01
пальмитиновая	0,04	0,02	0,17	0,01
пальмитолеиновая	0,02	0,03	0,03	0,05
маргаринавая	0,04	0,03	0,03	0,08
стеариновая	0,61	0,78	0,58	0,49
олеиновая	0,59	0,73	0,45	0,83
линолевая	0,45	0,59	0,45	0,36
суммарное содержание жирных кислот, % от абс. сухой биомассы	0,36	0,51	0,28	0,70
ненасыщенные жирные кислоты, % от суммарного содержания	0,07	0,03	0,02	0,04
	0,03	0,13	0,01	0,05
	0,07	0,84	0,89	1,09
	1,12	1,13	0,89	1,57
	5,20	5,46	5,65	4,99
	3,46	4,87	4,31	3,98
	0,39	0,40	0,42	0,43
	0,26	0,36	0,32	0,30
	7,48	8,19	8,10	7,50
	5,93	8,07	6,43	7,57
	80,4	78,2	80,2	76,5
	68,8	70,5	76,3	65,3

65... 76 %. Высших жирных кислот (число атомов С от 20 до 22) присутствует менее 0,01 %.

Наряду с липидным, исследовали углеводный состав дрожжей, в опытных образцах которых углеводов на 10... 20 % меньше, чем в контрольных (табл. 4). Причем, если содержание маннозы, являющей-

Таблица 4

Компоненты дрожжевой биомассы	Содержание углеводов в дрожжах, выращенных с добавками солей			
	Нитро-аммо-фос	Азотно-кислый аммоний	Нитро-фоска	Нитро-аммо-фоска
Углеводы, % от абс. сухой биомассы:				
полисахариды	18,87	18,64	18,76	18,64
	<u>23,61</u>	<u>20,53</u>	<u>20,54</u>	<u>20,61</u>
ксилоза	1,66	2,94	2,71	1,67
	<u>2,50</u>	<u>1,73</u>	<u>2,88</u>	<u>1,53</u>
манноза	6,08	5,07	5,22	6,15
	<u>5,76</u>	<u>6,48</u>	<u>5,36</u>	<u>7,14</u>
глюкоза	8,85	9,74	8,95	9,12
	<u>13,74</u>	<u>12,44</u>	<u>11,07</u>	<u>10,73</u>
Глюкоза, % от углеводов	46,89	52,23	47,72	48,95
	<u>58,20</u>	<u>60,59</u>	<u>53,89</u>	<u>52,07</u>

ся структурным полисахаридом клеточной стенки, изменяется незначительно, то глюкозы, входящей в состав резервного полисахарида-гликогена, в опытных образцах дрожжей составляет 47...52 % от суммы углеводов (52...60 % у контрольных образцов). Для ксилозы, арабинозы и галактозы, присутствующих в незначительных количествах, четкой закономерности не выявлено. Вероятно, они попадают в дрожжи вместе с остатками культуральной жидкости.

Поступила 9 июля 1990 г.

УДК 676.53.7

## ВЛИЯНИЕ СПОСОБА ОБРАБОТКИ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ НА СВОЙСТВА ФИЛЬТРОВАЛЬНОГО КАРТОНА

А. В. КАНАРСКИЙ

Марийский филиал ВНИИБ ВПОбумпром

В технологии изготовления фильтровальных видов бумаги и картона употребляют стеклянные, базальтовые и другие виды минеральных волокон, что позволяет придавать материалам фильтрующие свойства, необходимые для высокоэффективной очистки жидкостей и газов в различных отраслях народного хозяйства. Однако фильтровальные виды бумаги и картона, изготовленные с применением минеральных волокон, имеют низкую механическую прочность, что ограничивает области их использования.

Известны способы повышения механической прочности фильтровальных видов бумаги и картона на основе минеральных волокон путем введения в их состав высокоразмолотой целлюлозы [3]. Следует отметить, что размол целлюлозы разрушает целостность природных волокон: изменяются их форма и длина, образуются мелочь и слизь. Применение размолотой целлюлозы для повышения механической прочности стекловолоконных бумаги и картона приводит к отрицательному фактору — увеличению аэродинамического сопротивления фильтровального материала [1]. Этот способ требует дальнейшего совершенствования.