

ДОСЛІДЖЕННЯ ВМІСТУ АМІНОКИСЛОТ У НАПІВПРОДУКТАХ ЦУКРОВОГО ВИРОБНИЦТВА

З буряків у дифузійний сік переходить від 20 до 30 % білків, які можуть під впливом температури осідати в незначних кількостях, але в більшості надходять із соком на очищення [2]. Загально відомо, що поряд з осадженням на попередній дефекації відбувається лужний гідроліз білків, який інтенсивніше проходить на основній дефекації. Під впливом висококолужного середовища зв'язки в молекулах білків порушуються і відбувається руйнація молекул аж до утворення вільних амінокислот [1].

Практично всі відомі білки побудовані з двадцяти α -амінокислот, які належать, за винятком гліцину, до L-ряду [3]. Амінокислоти в молекулах білків з'єднані між собою пептидними зв'язками, утвореними карбоксильною та α -аміногрупами сусідніх амінокислотних залишків. Крім того, до складу молекул білків входять залишки цистину, дисульфідні зв'язки якого ковалентно зв'язують між собою ділянки одного або декількох ланцюгів [4].

Наявність амінокислот у соку, а також їх можливе утворення під час очищення негативно впливає на процес отримання цукру високої якості через те, що амінокислоти разом із редуковальними речовинами (продуктами реакції розкладу інвертного цукру) утворюють темнозabarвлені меланоїдини [5, 6]. Крім того що амінокислоти спричинюють зниження чистоти соку, вони також зумовлюють збільшену втрат цукрози з мелясою. У наукових роботах [7, 8] зустрічаються дані про вміст амінокислот у буряках. Але за останні роки, через значні порушення в технології вирощування та неконтрольованому внесенні мінеральних добрив, відбулися зміни в складі нецукрів як буряків, так відповідно і дифузійного соку. Тому для подальших досліджень треба було визначити, в яких межах змінюється загальний вміст амінокислот дифузійного соку і яким чином це впливатиме на подальше очищення.

Амінокислотний склад визначали методом іонообмінної хроматографії на амінокислотному аналізаторі AMINO ACID ANALYZER T339M (MIKROTECHNA

С.А.О. Чагайда, 2001

PRAHA). Принцип визначення ґрунтується на розділенні суміші амінокислот на хроматографічній колонці, що заповнена іонообмінною смолою, та детекції амінокислот нінгідрином, який при взаємодії з амінокислотами дає характерне забарвлення.

При визначеній довжині хвилі проводили постійні вимірювання фотометром, результати реєстрували у формі піків абсорбції світла, площу яких обраховували інтегратором.

Для визначення вмісту амінокислот у дифузійному соку на Ялтинському цукровому заводі відбирали проби соку протягом двох тижнів (табл. 1). Отримані дані свідчать про те, що в дифузійному соку найбільша кількість амідів — глутаміну та аспарагіну, а також амінокислот — аміномасляної, глутамінової, аспарагінової, серину, лейцину і тирозину. Вміст інших амінокислот незначний і становить 2...4 % від загальної кількості всіх амінокислот. Найбільший вміст у дифузійному соку глутаміну та глутамінової кислоти, кількість яких становить понад 50 % від загальної кількості всіх амінокислот.

Для визначення зміни вмісту амінокислот у напівпродуктах цукрового виробництва проводили очищення дифузійного соку таким чином: на попередній дефекації до соку прогресивно додавали вапняне молоко в кількості, що відповідає 0,25...0,3 % CaO до маси буряків. Температура прогресивної попередньої дефекації (ППД) становить 60 °C, тривалість — 20 хв. При досягненні на ППД значення рН 9,2...9,5 до соку додавали суспензію соків I та II сатурації в кількості, що давала можливість підтримувати лужність за метилоранжем в межах 0,75...1,0 % CaO. Після завершення ППД відбирали пробу соку, яку одразу фільтрували та аналізували на вміст амінокислот.

Після ППД сік направляли на теплу (температура — 55...60 °C, тривалість — 20 хв) та гарячу (температура — 85...88 °C, тривалість — 10 хв) ступінь основної дефекації. Кількість вапняного молока на основну дефекацію — 2,0 % CaO до маси буряків, а на дефекацію перед II сатурацією — 0,2 % CaO до маси буряків. Проби соку після дефекації, I та II сатурації одразу фільтрували, охо-

Таблиця 1

Амінокислотний склад проб дифузійного соку,
% до маси сухих речовин

пор.	Амінокислота	Дослід				
		1	2	3	4	5
1	Аспарагінова та аспарагін	0,247	0,273	0,228	0,289	0,231
2	Треонін	0,029	0,045	0,034	0,039	0,034
3	Серин	0,124	0,117	0,085	0,098	0,093
4	Глутамінова та глутамін	1,307	1,133	0,713	1,485	0,895
5	Пролін	сліди	сліди	сліди	сліди	сліди
6	Цистин	сліди	сліди	сліди	сліди	сліди
7	Гліцин	0,029	0,031	0,010	0,022	0,014
8	Аланін	0,067	0,059	0,063	0,053	0,055
9	Валін	0,043	0,054	0,047	0,042	0,051
10	Метіонін	0,013	0,017	0,007	0,005	0,009
11	Ізолейцин	0,074	0,061	0,068	0,083	0,075
12	Лейцин	0,093	0,084	0,089	0,075	0,067
13	Тирозин та аміномасляна кислота	0,253	0,248	0,283	0,227	0,189
14	Фенілаланін	0,032	0,020	0,027	0,024	0,021
15	Гістидин	0,038	0,035	0,044	0,048	0,024
16	Лізин	0,021	0,019	0,025	0,022	0,018
17	Аргінін	0,029	0,037	0,045	0,034	0,051
	В с. ь о г о	2,422	2,233	1,760	2,547	1,827

лоджували та аналізували в них вміст амінокислот. Отримані результати свідчать: на ППД відбувається значна адсорбція амінокислот на карбонаті кальцію, що надходить із суспензією соку I та II ентураші (табл. 2).

Під час очищення дифузійного соку спостерігається постійне зростання вмісту гліцину, що може підбуня-

тися внаслідок розкладу треоніну та серину в лужному середовищі. В окремих випадках збільшення вмісту гліцину в соку II сатурації досягало 230 % порівняно з дифузійним соком.

Під час очищення дифузійного соку в лужному середовищі відбувається омилення амідів. Отримана в результаті омилення глутаміну глутамінова кислота видаляється в значній кількості лише під час проведення сатурації внаслідок адсорбційних властивостей карбонату кальцію. При розгляді зміни вмісту інших амінокислот на різних стадіях очищення виявлено, що їх вміст порівняно з дифузійним соком має загальну тенденцію до зменшення (за винятком основної дефекації). В умовах високолужного середовища основної дефекації неможливо уникнути лужного розкладу білків, що призводить до значного зростання вмісту амінокислот. В окремих випадках це зростання може досягати 300 % до кількості амінокислот у дифузійному соку.

Під час проведення I та II сатурацій відбувається значне видалення амінокислот (за винятком гліцину), яке може досягати 70 % від їх початкового вмісту. Крім адсорбції на карбонаті кальцію, зменшення загального вмісту амінокислот може бути пов'язано з утворенням барвних речовин.

Висновки. Лужний гідроліз білків під час проведення основної дефекації має значний вплив на збільшення вільних амінокислот у соку, що негативно впливає на процес очищення соку та отримання високоякісного цукру. Ефективність очищення (видалення амінокислот) характеризується насамперед омиленням глутаміну та аспарагіну і адсорбцією глутамінової та аспарагінової амінокислот на карбонаті кальцію.

ЛІТЕРАТУРА

1. Вобровник ЛЛ Физико-химические основы очистки в сахарном производстве. — К.: Вища шк., 1994. — 255 с.
2. Силин ИМ. Технология сахара. — М.: Пищ. пром-сть, — 1907. — 624 с.

Таблиця 2

Амінокислотний склад проб, % до маси сухих речовин, при типовій схемі очищення дифузійного соку

№ пор.	Амінокислота	Дифузійний сік	Переддефекований сік	Дефекований сік	Фільтрований сік I сатурації	Фільтрований сік II сатурації
1	Аспарагінова та аспарагін	0,247	0,221	0,436	0,174	0,126
2	Треонін	0,029	0,023	0,084	0,024	0,021
3	Серин	0,124	0,108	0,202	0,082	0,069
4	Глутамінова та глутамін	1,307	1,195	1,527	0,863	0,776
5	Пролін	Сліди	Сліди	0,241	0,018	0,002
6	Цистин	Сліди	Сліди	0,001	Сліди	Сліди
7	Гліцин	0,029	0,031	0,099	0,121	0,144
8	Аланін	0,067	0,056	0,215	0,042	0,039
9	Валін	0,043	0,039	0,152	0,033	0,027
10	Метіонін	0,013	0,008	0,054	0,007	0,005
11	Ізолейцин	0,074	0,066	0,188	0,052	0,047
12	Лейцин	0,093	0,084	0,185	0,052	0,050
13	Тирозин та аміномасляна	0,253	0,228	0,473	0,201	0,176
14	Фенілаланін	0,032	0,026	0,074	0,019	0,013
15	Гістидин	0,038	0,031	0,045	0,023	0,017
16	Лізин	0,021	0,018	0,065	0,013	0,012
17	Аргінін	0,029	0,026	0,137	0,022	0,020