

Продовження табл.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4	Глутамінова к-та	3,95	1,98	50,1	1,9	0,44	2,41	547,7	5,5
5	Пролін	0,87	0,44	50,6	1,9	0,18	0,61	339,0	3,4
6	Цистін	0,65	0,32	49,2	2	0,05	0,38	760,0	7,6
7	Гліцин	0,77	0,39	50,7	1,9	0,05	0,43	860,0	8,6
8	Аланін	1,02	0,48	47,1	2,1	0,11	0,65	591,0	5,9
9	Валін	1,16	0,58	50,0	2,0	0,05	0,63	1260,0	12,6
10	Метіонін	0,24	0,11	45,8	2,2	0,02	0,15	750,0	7,5
11	Ізолейцин	0,95	0,48	50,5	1,9	0,10	0,57	570,0	5,7
12	Лейцин	1,71	0,9	52,6	1,9	0,13	0,94	723,1	7,2
13	Тірозін	0,34	0,35	102,9	1,1	0,38	0,41	107,9	1,1
14	Фенілаланін	1,1	0,57	51,9	1,9	0,08	0,61	762,5	7,6
15	Гістидін	0,6	0,29	48,3	2,1	0,03	0,34	1133,3	11,3
16	Лізін	1,71	0,90	52,6	1,9	0,14	0,95	678,6	6,8
17	Аргінін	2,13	1,60	75,1	1,3	0,16	0,69	431,3	4,3
18	Триптофан	0,45	0,20	44,4	2,25	0,05	0,30	600,0	6,0
	Σ	21,81	11,77	54,0	1,9	2,2	12,64	574,5	5,7

Р.Ю. Павлюк, д-р техн. наук, проф. (ХДУХТ, Харків)

В.В. Погарська, д-р техн. наук, проф. (ХДУХТ, Харків)

Т.С. Маціпура, асист. (ХДУХТ, Харків)

Т.В. Котюк, асп. (ХДУХТ, Харків)

Н.П. Максимова, доц. (ХДУХТ, Харків)

НАНОТЕХНОЛОГІЇ БІЛКОВИХ РОСЛИННИХ ДОБАВОК, ОТРИМАНИХ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ НЕФЕРМЕНТАТИВНОГО БІОКАТАЛІЗУ

Робота присвячена науковому обґрунтуванню та розробці нанотехнологій білкових рослинних добавок з пребіотичними властивостями в формі пюре із гороху і пюре із грибів шампінйонів, які засновані на процесах глибокої переробки сировини.

Відомо, що горох і гриби шампінйони є традиційними джерелами рослинних білків, незамінних амінокислот, гетерополісахаридів та ін. Але зазначені речовини знаходяться в них в формі важкорозчинних наноасоціатів і нанокмплексів, слабо засвоюються організмом людини (на 30...50%), тому їх можна віднести до «пребіотиків» – неперетравлювальних інгредієнтів їжі, які стимулюють в організмі людини розвиток, а також метаболічну та біологічну активність однієї або декількох груп власних бактерій, що складають кишкову мікрофлору людини і позитивно впливають на склад мікробіоценозу.

Головним при розробці нанотехнологій білкових рослинних добавок з пребіотичними властивостями в формі пюре з гороху і пюре з грибів було

збільшити ступінь вилучення із сировини прихованих зв'язаних в наноконплекси форм біополімерів у вільний стан, трансформувати білки, полісахариди, харчові волокна в розчинну форму. Цього вдалося досягти за рахунок застосування процесів глибокої переробки сировини, заснованих на комплексній дії дрібнодисперсного подрібнення (як з застосуванням холоду, так і без нього) попереднє обробленої (паротермічно або замороженої) сировини, що супроводжуються процесами механодеструкції та неферментативного каталізу – механолізу (руйнування за рахунок механічної енергії), що призводить до руйнування важкорозчинних наноконплексів білку з іншими біополімерами (гетерополісахаридами, пектиновими речовинами та ін.) та до часткового механолізу молекул білку (на 45...55%) до окремих амінокислот (табл.).

Розкрито механізми механодеструкції молекул білка та його наноконплексів та наноасоціатів з іншими біополімерами та БАР, який пов'язаний з механокрекінгом. Встановлено, що при цьому відбувається перерозподіл в молекулах білку співвідношення гідрофільних та гідрофобних залишків амінокислот, при цьому зменшуються радіус, обсяг молекул білку, радіус її ядра, показник заповнення ядра гідрофобними залишками і, як наслідок, збільшується здатність утворювати гелі.

Таблиця

Вплив кріогенного подрібнення на деструкцію білокхітинового комплексу шампінйонів і механоліз білка до вільних амінокислот під час отримання наноструктурованого дрібнодисперсного пюре

Аміно-кислота	Загальна кількість амінокислот у грибах, г у 100 г до СР	Амінокислоти білків грибів шампінйонів (у зв'язаному стані)				Амінокислоти білків грибів шампінйонів (у вільному стані)			Трансформація амінокислот білків (у зв'язаному стані) у вільну форму, % до вихідної сировини
		у свіжих грибах, г у 100 г до СР	наноструктуроване дрібнодисперсне пюре з грибів, г у 100 г до СР	додаткове вивільнення із зв'язаних амінокислот білків після кріогенного подрібнення, % до вихідної сировини	збільшення вільних амінокислот до вихідної сировини, разів	у свіжих грибах, г у 100 г до СР	наноструктуроване дрібнодисперсне пюре з грибів, г у 100 г до СР	збільшення (до вихідної сировини) амінокислот у вільному стані після кріогенного подрібнення, разів	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Аспарагінова к-та	1,36	1,14	1,61	140	1,4	0,22	0,76	3,5	47,2
Треонін	0,54	0,48	0,54	112	1,1	0,06	0,36	6,0	66,7

Продовження табл.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Серин	0,57	0,52	0,73	140	1,4	0,05	0,45	9,0	61,6
Глутамінова к-та	1,9	1,34	1,86	138	1,4	0,56	1,86	3,3	100,0
Пролін	0,75	0,42	0,58	138	1,4	0,33	0,68	2,1	117,2
Гліцин	0,61	0,57	0,74	130	1,3	0,04	0,25	6,3	33,8
Аланін	0,57	0,52	0,70	135	1,4	0,05	0,55	11,0	78,6
Цистеїн	0,12	0,06	0,08	133	1,3	0,06	0,09	1,5	112,5
Валін	0,59	0,54	0,68	125	1,3	0,05	0,51	10,2	75,0
Метіонін	0,39	0,32	0,96	300	3,0	0,07	0,66	9,4	68,8
Ізолейцин	0,53	0,47	0,80	170	1,7	0,06	0,86	14,3	107,5
Лейцин	0,99	0,72	1,33	185	1,9	0,27	0,87	3,2	65,4
Тирозин	0,57	0,48	0,62	129	1,3	0,09	0,24	2,7	38,7
Фенілаланін	0,46	0,42	0,71	169	1,7	0,04	0,38	9,5	53,5
Гістидин	0,76	0,33	1,04	315	3,2	0,43	0,74	1,7	71,2
Лізін	1,8	1,24	1,52	122	1,2	0,56	0,83	1,5	54,6
Аргінін	0,4	0,32	0,91	284	2,8	0,08	0,53	6,6	58,2
Триптофан	0,39	0,25	0,55	220	2,2	0,14	0,54	3,9	98,2
Сума	13,3	10,14	15,96	–	–	3,16	11,16	–	72,7
Середнє значення		–	–	171,4	1,7	–	–	5,9	–

Р.Ю. Павлюк, д-р техн. наук, проф. (ХДУХТ, Харків)

В.В. Погарська, д-р техн. наук, проф. (ХДУХТ, Харків)

Т.С. Маціпура, асист. (ХДУХТ, Харків)

Д.А. Середенко, студ. (ХДУХТ, Харків)

РОЗРОБКА НАНОСТРУКТУРОВАНОГО ЗАМОРОЖЕНОГО ПЮРЕ З ПРЕБІОТИЧНИМИ ВЛАСТИВОСТЯМИ З ВИКОРИСТАННЯМ «ШОКОВОГО» ЗАМОРОЖУВАННЯ ТА ДРІБНОДИСПЕРСНОГО ПОДРІБНЕННЯ ШАМПІНЬЙОНІВ

Робота присвячена розробці наноструктурованого кріопюре з пребіотичними властивостями та визначення якості грибів шампінйонів та дрібнодисперсного пюре з них, що має принципово нові споживчі властивості, а саме, відрізняються високим вмістом біологічно активних речовин у вільному стані.

У ХДУХТ (м. Харків, Україна) розроблено інноваційну кріогенну технологію отримання дрібнодисперсного замороженого пюре з грибів шампінйонів, яка має принципово нові споживчі властивості, а саме, відрізняються високим вмістом біологічно активних речовин у вільному стані (у 1,5...2,5 разів більше, ніж у свіжій сировині), тобто дозволяють вилучити скриті форми БАР у рослинній сировині та більш повно використати її біологічний потенціал (рис. 1).