



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 55120

(13) A

(51) 7 A23P1/02

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІОПИС  
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ  
НА ВІНАХІДВидається під  
відповідальність  
власника  
патенту

## (54) СПОСІБ ОТРИМАННЯ ГРАНУЛЬОВАНИХ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

1

2

(21) 2002075394

(22) 01 07 2002

(24) 17 03 2003

(46) 17 03 2003, Бюл. № 3, 2003 р.

(72) Кононенко Микола Петрович, Вакал Сергій Васильович, Осіпов Валерій Анатолійович, Поко-тило Володимир Миколайович, Холін Борис Ге-оргійович

(73) СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

(57) 1 Спосіб отримання гранульованих харчових продуктів, що включає змішування вихідної маси і зволоження її в процесі перемішування, подачу зволоженої суміші на обкочування в гранулятор і сушіння отриманих гранул, який відрізняється тим, що зволоження суміші в процесі пе-

ремішування ведуть до досягнення її вологості 2-7% шляхом подачі рідкої фази безпосередньо на стадію змішування, а обкочування в грануляторі проводять шляхом додаткової подачі рідкої фази до зволоженої суміші, яка надходить на гранулювання, причому співвідношення потоків зволоженої суміші і введеної рідкої фази регулюють об'ємним співвідношенням, достатнім для одержання гранул з кінцевою вологістю на рівні 16-18%

2 Спосіб за п. 1, який відрізняється тим, що як рідку фазу, яка надходить на стадію змішування і обкочування, в грануляторі використовують, наприклад воду або розчин одного чи декількох інгредієнтів компонента отриманого продукту

Винахід відноситься до способів отримання розчинних харчових концентратів в гранульованому вигляді і може бути використований в харчовій промисловості при виробництві киселевих, сокових, супових та інших сухих концентратів

Відомий спосіб отримання гранульованого харчового продукту, який включає змішування здрібненої вихідної сировини зі сполучною рідиною до вологості 20 - 25 % та високотемпературне гранулювання суміші з тиском 5 - 10 МПа і температурою 120 - 140 °С (див. авт. свід. СРСР № 1678268 М Кл. А 23 В 7/02, 1991)

Недоліком даного способу є одержання гранул продукту циліндричної форми з широким діапазоном фракційного складу отримуваних частинок по розміру, що погано розчиняються у воді, внаслідок великої грузькості речовини гранул і низької сипко-сті. Крім цього, отримання продукту по даному способу пов'язано з непродуктивними затратами енергії на випарювання вологи, введеної раніше зі сполучною рідиною

Відомий також спосіб отримання гранульованих харчових продуктів, що включає змішування вихідної маси зі сполучною рідиною у вигляді рідкої фази з зволоженням суміші у процесі перемішування, формування, обкочування у грануляторі і сушкою отриманих гранул (див. авт. свід. СРСР № 1685370 М Кл. А 23 F 3/14, 1991)

Зазначений спосіб обраний як прототип

Недоліками зазначеного способу одержання розчинних харчових продуктів у гранульованому вигляді є нестабільність процесу гранулоутворення, внаслідок незначної текучості сировинної суміші в грануляторі, що, у кінцевому результаті, спричиняє за собою нестабільність та полідисперсність фракційного складу готового продукту

Механізм формування гранул, згідно способу-прототипу, проходить за рахунок стохастичного ущільнення часток матеріалу вихідних компонентів за допомогою сполучної рідини. Це приводить до того, що не можливо керувати процесом гранулоутворення, і, як наслідок, отриманий продукт має полідисперсний розмір часток

В основу винаходу поставлена задача вдосконалення способу отримання гранульованих харчових продуктів, а саме внесеними змінами на стадіях змішування здрібненої вихідної сировини та гранулювання отриманої суміші, що дозволить стабілізувати процес гранулоутворення, і, в наслідок цього, підвищити монодисперсність отриманого продукту

Поставлена задача вирішується тим, що в способі отримання гранульованих харчових продуктів, що включає змішування вихідної маси і зволоження суміші в процесі перемішування, подачу зволоженої суміші на обкочування в гранулятор і

(13) A

(11) 55120

(19) UA

сушіння отриманих гранул, згідно з винаходом, зволоження суміші в процесі перемішування ведуть до досягнення її вологості 2 - 7 % шляхом подачі рідкої фази безпосередньо на стадію змішування, а обкочування в грануляторі проводять шляхом додаткової подачі рідкої фази до зволоженої суміші, що надходить на гранулювання, причому співвідношення потоків зволоженої суміші і додатково введеної рідкої фази регулюють об'ємним співвідношенням, достатнім для одержання гранул з кінцевою вологістю на рівні 16 - 18%

Окрім того, для зволоження суміші на стадії змішування та для обкочування у грануляторі використовують, наприклад, воду, або розчин одного чи декількох інгредієнтів компоненту отриманого продукту

Сукупність усіх суттєвих ознак способу, включаючи відмітні, а саме подачу на стадію гранулювання суміші, яка має вологість 2 - 7 %, та обкочування в грануляторі до отримання гранул з кінцевою вологістю 16 - 18 % дозволяє стабілізувати динаміку руху матеріалів в грануляторі, внаслідок чого, стабілізується кінетика гранулоутворення і, таким чином, підвищується монодисперсність отриманого кінцевого продукту. Окрім цього, за рахунок введення на стадію гранулювання додаткової кількості рідкої фази також можливо керувати процесом гранулоутворення та кінетикою зростання часток кінцевого продукту, що стабілізує його монодисперсність

Досягнення вологості суміші, яка подається на гранулювання, менше 2 % тягне за собою підвищення текучості прошарку матеріалу в грануляторі, неможливість організувати його рух в об'ємі апарата, пульсацію, зрив динаміки прямування матеріалу, і, як наслідок, погіршення умов гранулоутворення, а також, і погіршення фракційного складу продукту, що виходить із гранулятора

Подача до гранулятора суміші з вологістю більше 7% спричиняє за собою підвищення грузькості прошарку матеріалу, погіршення умов динаміки його прямування та налипання частини суміші на робочих площинах у грануляторі і, як наслідок, погіршення умов гранулоутворення і фракційного складу продукту, що виходить із гранулятора

Обкочування у грануляторі з отриманням гранул з кінцевою вологістю менше 16% не можливо тому, що недостатня кількість вологи приводить до зменшення сил адгезійного зчеплення частинок порошкоподібної суміші між собою і, в результаті, до саморуйнування гранул

Обкочування у грануляторі з отриманням гранул з кінцевою вологістю більше 18 % приводить до значного зростання сил адгезійного зчеплення частинок порошкоподібної суміші та утворення в процесі обкочування гранул між собою і, в результаті, до зриву процесу гранулоутворення

Таким чином, при достатньо стабілізуючому процесі гранулоутворення можливо при використанні цього способу отримати досить монодисперсну гранулу, що і вирішує поставлену задачу

Заявлений спосіб здійснюється таким чином

Суміш харчових компонентів, що складається з одного або декількох порошоків фруктів і ягід, змішують в змішувачі з зволоженням суміші у процесі перемішування. Як рідку фазу використовують

воду або розчин одного чи декількох інгредієнтів компонентів отриманого продукту, наприклад, розчин лимонної кислоти, до отримання вологості суміші на рівні 2 - 7 %

Отриману, таким чином, суміш подають на обкочування до гранулятора, наприклад, барабанного, тарілчастого, тощо. Сюди ж у гранулятор за допомогою пристрою, що розпорошує рідину, подають додаткову кількість рідкої фази, наприклад, воду або розчин одного чи декількох інгредієнтів компонентів отриманого продукту. При цьому співвідношення подачі потоків у грануляторі регулюють таким чином, щоб кінцева вологість вихідних із гранулятора гранул була на рівні 16 - 18 %

Отримані гранули подають на сушарку «киплячого шару», де їх висушують до кінцевої вологості 2%

#### Приклад 1

У змішувач подають 244 г яблучної кислоти, 165 г порошку кореня хрону, 94,5 г порошку кореня селери, 94,5 г порошку кореня петрушки, 40,5 г порошку зелені петрушки, 40,5 г порошку зелені селери, 400 г порошку червоного столового буряка, 300 г повареної солі, 0,1 г кропової олії, 8 620,9 г цукрової пудри. Вологість суміші - 1 %. Для підвищення вологості до отриманих 10 000 г суміші в змішувач подають 200 г кип'яченої води. Вологість отриманої суміші - 2,95 %. Отриману суміш порціонно подають у тарілчастий гранулятор з діаметром тарелі 0,5 м і висотою борта 0,08 м. Сюди ж у гранулятор за допомогою форсунки подають 1785 г води (17,5 г води на 100 г отриманої суміші) для досягнення вологості суміші 17,4 %. При подачі в гранулятор води і підвищення вологості суміші відбувається формування гранул діаметром  $(0,8 - 4,0) \times 10^{-3}$  м. Сформовані гранули подаються на сушарку «киплячого шару», де в потоці повітря, нагрітого до температури 60 - 70 °С, сушаться до залишкової вологості 4 %

#### Приклад 2

У змішувач подають 165 г порошку кореня хрону, 94,5 г порошку кореня селери, 94,5 г порошку кореня петрушки, 40,5 г порошку зелені петрушки, 40,5 г порошку зелені селери, 400 г порошку червоного столового буряка, 0,1 г кропової олії, 8 620,9 г цукрової пудри. Вологість суміші - 1 %. Для підвищення вологості до отриманих 9456 г суміші в змішувач подають 444 г розчину яблучної кислоти (200 г кип'яченої води, 244 г яблучної кислоти). Вологість отриманої суміші - 2,98 %. Отриману суміш порціонно подають у тарілчастий гранулятор з діаметром тарелі 0,5 м і висотою борта 0,08 м. Сюди ж у гранулятор за допомогою форсунки подають 2085 г розчину повареної солі (1785 г води і 300 г повареної солі) - для досягнення вологості суміші 17,4 %. При подачі в гранулятор води і підвищення вологості суміші відбувається формування гранул діаметром  $(0,8 - 4,0) \times 10^{-3}$  м. Сформовані гранули подаються на сушарку «киплячого шару», де в потоці повітря, нагрітого до температури 60 - 70 °С, сушаться до залишкової вологості 4 %

Приклади реалізації способу, що заявляється, та способу прототипу приведені в таблиці

Із прикладів конкретного отримання гранульованих сухих харчових продуктів по способу, який

5

55120

6

заявляється, у порівнянні з прототипом, можливо  
зробити висновок, що заявляємий спосіб дозволяє

отримати до 65 % гранул однакового розміру, на-  
приклад, 1,0 - 2,0 мм

Таблиця

№ п/п	Вологість, X %		Грануляційний склад продукту, %						Примітка
	вихідної суміші	гранулята	>0,5 мм	0,5-1,0 мм	1,0-2,0 мм	2,0-3,0 мм	3,0-5,0 мм	>5,0 мм	
1	3	17,4	-	29	65	6	-	-	
2	3	17,4	-	27	64	9	-	-	
3	1	18	9	24	53	12	2	-	X<Xmin
4	2	17	3	25	58	15	19	-	X=Xmin
5	7	17	-	18	47	16	16	3	X=Xmax
6	9	17	-	14	42	13	14	17	X>Xmax
	-	17	15	17	38	11	9	10	Спосіб-прототип