



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **141410** (13) **U**  
(51) МПК

**A23L 5/30** (2016.01)

**A23L 7/161** (2016.01)

МІНІСТЕРСТВО РОЗВИТКУ  
ЕКОНОМІКИ, ТОРГІВЛІ ТА  
СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА  
УКРАЇНИ

**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ**

<p>(21) Номер заявки: <b>u 2019 08921</b></p> <p>(22) Дата подання заявки: <b>24.07.2019</b></p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: <b>10.04.2020</b></p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: <b>10.04.2020, Бюл.№ 7</b></p>	<p>(72) Винахідник(и): <b>Миколенко Світлана Юрїївна (UA), Тимчак Дмитро Олександрович (UA), Куянов Юрїй Юрїйович (UA)</b></p> <p>(73) Власник(и): <b>ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО- ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, вул. Сергія Єфремова, 25, м. Дніпро, 49600 (UA)</b></p>
---	--

**(54) СПОСІБ ВИРОБНИЦТВА ПОВІТРЯНОГО СОРГО**

**(57) Реферат:**

Спосіб виробництва повітряного сорго включає очищення зерна від домішок, фракціонування, кондиціонування, обробку у електромагнітному полі надвисокої частоти, охолодження, сепарування продукту для відокремлення повітряного сорго від зерна, що зберегло цілісність, з наступним охолодженням. При цьому зерно сорго дрібної і крупної фракцій окремо кондиціонують до вологості 14...15 % і 15...16 % відповідно і обробляють у електромагнітному полі надвисокої частоти з потужністю магнетрона 450...750 Вт.

**UA 141410 U**



Корисна модель належить до харчової промисловості, а саме до способів виробництва повітряного сорго, і може бути використана на підприємствах, що виробляють харчові концентрати, у закладах ресторанного господарства.

5 Відомий спосіб виробництва повітряного продукту з лущеного зерна сорго з використанням інфрачервоної обробки при довжині хвилі 0,9...1,1 мкм, який включає замочування зерна протягом 29 годин до вологості 35...37 %, інфрачервоне сушіння зерна зі щільністю потоку променів 11...13 кВт/м<sup>2</sup> протягом 120...150 с до вологості 28...30 % з наступною інфрачервоною обробкою зі щільністю потоку променів 20...22 кВт/м<sup>2</sup> протягом 80...90 с до досягнення зерном температури 170...180 °С (Пат. RU 2511347 С1, МПК А23L 1/10, А23L 1/025).

10 До недоліків способу слід віднести: значну тривалість і трудомісткість технологічного процесу виробництва повітряного продукту; істотно високу нерівномірність нагрівання, що може призводити до підгоряння верхніх шарів продукту, який обробляється; низький вихід кінцевого продукту.

15 Відомий спосіб виробництва повітряного продукту з фуражного зерна, який полягає у тому, що фуражне зерно завантажують в теплообмінник та обробляють відпрацьованою парою при температурі 120...130 °С з постійним перемішуванням шляхом псевдозрідження, потім переміщують в герметичну камеру для обробки гострою парою і надвисокочастотною енергією та підривають у камері спучування (Пат. RU 2569005 С1, МПК А23L 1/18 (2006.01), А23L 1/025 (2006.01)).

20 Недоліки даного способу наступні: високі витрати енергоресурсів на підігрів води для утворення гострої пари та забезпечення псевдозрідження зерна; низька якість кінцевого продукту.

25 Найбільш близьким за технічною суттю та ефектом, що досягається, є спосіб виробництва "зірваного" продукту із сорго, який включає завантаження зерна сорго в герметичну камеру, одночасну обробку зерна гострою парою при температурі 300...350 °С, тиску 4...5 МПа і надвисокочастотним випромінюванням (час експозиції 30...90 с) з підвищенням вологості зерна з 14...15 % до 17...18 %, перемішування і "підривання" зерна сорго при атмосферному тиску (Пат. RU 2569000 С1, МПК А23L 1/10, А23L 1/025.).

30 Недоліками наведеного способу виступають: високі витрати енергоресурсів на підігрів води для утворення гострої пари та створення високого тиску; значна кількість "не зірваного" зерна у кінцевому продукті; зменшення біологічної цінності повітряного сорго внаслідок високих температурних умов обробки сировини.

35 В основу корисної моделі поставлена задача розробки ресурсозберезувальної технології виробництва повітряного зерна сорго з високим виходом кінцевої продукції підвищеної засвоєваності і біологічної цінності.

40 Задачею, яка вирішується корисною моделлю, є скорочення кількості технологічних операцій, підвищення ефективності виробництва і виходу повітряного продукту, отримання повітряного сорго високої якості і біологічної цінності за умови мінімізації втрат енергетичних і матеріальних ресурсів.

45 Поставлена задача вирішується тим, що застосовують попереднє фракціонування зерна сорго, його кондиціонування в залежності від розміру фракції з наступною надвисокочастотною обробкою зерна, що дозволяє скоротити технологічний процес, знизити температуру обробки зерна з 300...350 °С до 70...110 °С, зберігаючи термолабільні біологічно цінні нутрієнти зерна. Загальними ознаками способу, що заявляється, є очищення зерна від домішок, надвисокочастотна обробка зерна з діапазоном частоти хвиль 2350...2450 МГц, охолодження отриманого продукту і вібраційне або оптичне сепарування. При цьому, згідно з корисною моделлю, зерно сорго попередньо фракціонують на дрібну і крупну фракції, які окремо кондиціонують до вологості 14...15 % і 15...16 % відповідно та обробляють у електромагнітному полі надвисокої частоти з потужністю магнетрона 450...750 Вт, що дозволяє отримати 50 повітряний продукт, при цьому швидко знезаражуючи зерно та зберігаючи в ньому біологічно активні речовини.

55 Суть заявленого способу полягає у тому, що зерно сорго очищують від домішок, фракціонують за геометричними розмірами на дрібну і крупну фракції, що представляють собою схід сита з круглими отворами діаметром 3 і 4 мм відповідно. Відкаліброване зерно двома окремими потоками надходить на зволожувачі для кондиціонування до 14...15 % і 15...16 % вологості відповідно з наступним відволоженням. Кондиціоноване зерно сорго направляється на надвисокочастотну обробку при потужності магнетронів 450...750 Вт впродовж 120...150 с, під час якої відбувається цілеспрямоване рівномірне нагрівання зернівки без втрат енергії в навколишнє середовище. Під дією надвисокочастотного випромінювання зернівка зазнає 60 значних структурних змін: відбувається накопичення енергії всередині зерна, що з часом

призводить до "вибуху" і руйнування оболонок з розширенням крохмалю, що призводить до отримання повітряного сорго. Також надвисокочастотна обробка дозволяє збільшити термін зберігання продукту за рахунок знищення шкідливої мікрофлори зерна. Отриманий продукт транспортується конвеєром, охолоджуючись атмосферним повітрям цеху, на оптичне або

5 вібраційне сепарування для відокремлення повітряного зерна від зерна, що зберегло цілісність. За рахунок зниження температури нагрівання зерна сорго під час обробки зберігаються біологічно активні речовини, при цьому внаслідок надвисокочастотної обробки досягається підвищення рівня засвоюваності продукту за рахунок збільшення вмісту декстринів.

Приклади реалізації способу виробництва повітряного сорго.

10 Приклад 1. Зернове сорго очищують від домішок, фракціонують на дрібну і крупну фракції, окремо зволожують до 14 і 15 % відповідно, обробляють у електромагнітному полі надвисокої частоти з потужністю магнетрона 450 Вт протягом 150 с, охолоджують і розділяють отриманий продукт оптичним або вібросепаруванням.

15 Приклад 2. Зернове сорго очищують від домішок, фракціонують на дрібну і крупну фракції, окремо зволожують до 14 і 15 % відповідно, обробляють у електромагнітному полі надвисокої частоти з потужністю магнетрона 500 Вт протягом 150 с, охолоджують і розділяють отриманий продукт оптичним або вібросепаруванням.

20 Приклад 3. Зернове сорго очищують від домішок, фракціонують на дрібну і крупну фракції, окремо зволожують до 15 і 16 % відповідно, обробляють у електромагнітному полі надвисокої частоти з потужністю магнетрона 600 Вт протягом 150 с, охолоджують і розділяють отриманий продукт оптичним або вібросепаруванням.

25 Приклад 4. Зернове сорго очищують від домішок, фракціонують на дрібну і крупну фракції, окремо зволожують до 14 і 15 % відповідно, обробляють у електромагнітному полі надвисокої частоти з потужністю магнетрона 700 Вт протягом 120 с, охолоджують і розділяють отриманий продукт оптичним або вібросепаруванням.

30 Приклад 5. Зернове сорго очищують від домішок, фракціонують на дрібну і крупну фракції, окремо зволожують до 15 і 16 % відповідно, обробляють у електромагнітному полі надвисокої частоти з потужністю магнетрона 750 Вт протягом 120 с, охолоджують і розділяють отриманий продукт оптичним або вібросепаруванням.

Використання різних режимів і показники якості отриманого продукту наведено в таблиці.

Таблиця

Приклад	Вологість зерна, %		Потужність, Вт	Тривалість обробки, с	Показники якості повітряного сорго			
	Крупна фракція	Дрібна фракція			Вихід, %	Об'ємна вага, г/дм <sup>3</sup>	Коефіцієнт розширення	Органолептична оцінка
1	14	15	450	150	40	70	8	Повітряне сорго доброї якості, хрумке, значна частина зерна, що зберегло цілісність
2	14	15	500	150	53	68	8,5	Повітряне сорго доброї якості, хрумке, наявна частина зерна, що зберегло цілісність
3	15	16	600	150	85	65	9	Повітряне сорго високої якості, хрумке, добре розкрите зерно
4	15	16	700	120	92	67	8,7	Повітряне сорго високої якості, хрумке, добре розкрите зерно
5	15	16	750	120	93	68	8	Повітряне сорго зниженої якості, багато підгорілого зерна

35 Параметри процесу обробки зерна сорго за прикладами 2, 3, 4 вкладаються у діапазони ознак корисної моделі, за прикладами 1 і 5 - виходять за ці межі. Таким чином технічним результатом корисної моделі є повітряний продукт із зерна сорго, що має високі споживчі якості,

має високий вихід продукту, забезпечує раціональне використання енергетичних і матеріальних ресурсів.

Джерела інформації:

5 1. Пат. RU 2511347 С1, МПК А23L 1/10, А23L 1/025. Спосіб виробництва взорваного продукту із шелушеного зерна сорго. Гунькин В.А., Суслянок Г.М. № 2012149396/13; заявл. 20.11.2012. опубл. 10.04.2014, Бюл. № 10. - 7 с.

10 2. Пат. RU 2569005 С1, МПК А23L 1/18 (2006.01), А23L 1/025 (2006.01) Пат. 120584 Україна, МПК (2017.01) В 05 В 3/02, В01D 19/00 Спосіб виробництва взорваного продукту із фуражного зерна. Жданов Н.А., Сыроватка В.И., Обухов А.Д., Комарчук Т.С. № 2014126005/13; заявл. 26.06.2014. опубл. 20.11.2015, Бюл. 32. - 3 с.

15 3. Пат. RU 2569000 С1, МПК А23L 1/10, А23L 1/025. Спосіб виробництва взорваного продукту із фуражного зерна сорго. Сыроватка В.И., Комарчук Т.С. № 2014124503/13; заявл. 16.06.2014. опубл. 20.11.2015, Бюл. № 32. - 5 с.

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

20 Спосіб виробництва повітряного сорго, що включає очищення зерна від домішок, фракціонування, кондиціонування, обробку у електромагнітному полі надвисокої частоти, охолодження, сепарування продукту для відокремлення повітряного сорго від зерна, що зберегло цілісність, з наступним охолодженням, який **відрізняється** тим, що зерно сорго дрібної і крупної фракцій окремо кондиціонують до вологості 14...15 % і 15...16 % відповідно і обробляють у електромагнітному полі надвисокої частоти з потужністю магнетрона 450...750 Вт.

---

Комп'ютерна верстка В. Мацело

---

Міністерство розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України,  
вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

---

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601