



(19) KG (51) C09B 61/00 (11) 1451 (13) C1 (46) 31.05.2012

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЛУЖБА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ  
И ИННОВАЦИЙ ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

к патенту Кыргызской Республики под ответственность заявителя

(21) 20100127.1

(22) 13.12.2010

(46) 31.05.2012, Бюл. №5

(71)(73) Институт горного дела и горных технологий им. У. Асаналиева при КТУ им. И. Раззакова (KG)

(72) Токтосунова Б.Б., Султанкулова А.С. (KG)

(56) Ульянова М.С., Соболева Г.А., Захарова Н.С., Бокучава М.А. Выделение пигментов из корнеплодов столовой свеклы // Прикладная биохимия и микробиология. – 1975. – Т. XI. №1. – С. 102-106

**(54) Способ разделения пигментов столовой свеклы инструментальным методом электрофореза**

(57) Изобретение относится к области пищевой и медицинской промышленности, которое может быть использовано для окраски пищевых продуктов, в качестве антидотного средства и для задержания развития раковых клеток в онкологии.

Задача способа – упрощение технологических операций, утилизация отходов перерабатывающей промышленности, уменьшение себестоимости конечного продукта и разделение пигментов столовой свеклы.

Поставленная задача решается тем, что в способе разделения пигментов столовой свеклы инструментальным методом электрофореза, включающем экстрагирование пигментов этиловым спиртом, где последующее разделение пигментов экстракта проводят инструментальным методом электрофореза в течение 25-35 мин, силой тока 2В, что позволяет разделить пигменты без балластных компонентов выжимки столовой свеклы на бетанин и бетаксантин.

Преимуществом предлагаемого способа является упрощение технологических процессов, уменьшение себестоимости целевого продукта, утилизация отходов перерабатывающей промышленности и разделение пигментов на бетанин и бетаксантин без балластных компонентов выжимки столовой свеклы. 1 н.п. ф., 6 пр., 1 табл., 2 фиг.

(21) 20100127.1

(22) 13.12.2010

(46) 31.05.2012, Bull. №5

(71)(73) Institute of Mining and Mining Technology, named after U. Asanaliyev under the Kyrgyz Technical University, named after I. Razzakov (KG)

(72) Toktosunova B.B., Sultankulova A.S. (KG)

(56) Ulyanova M.S., Sobolev G.A., Zakharov N.S., Bokuchava M.A. Outflux of pigments from the table beet root crops // Applied biochemistry and microbiology. - 1975. - Volume XI. №1. - P. 102-106

**(54) Techniques for separation of table beet pigments by the electrophoresis instrumental method**

(57) The invention relates to the food and medical industries, which can be used to color foodstuffs, as an antidote and for the development delay of the cancer cells in oncology.

(19) KG (11) 1451 (13) C1 (46) 31.05.2012

The method problem is simplification of manufacturing operations, utilization of the processing industry wastes, saving the cost of the final product and separation of the table beet pigments.

The stated problem is solved by the techniques for separation of table beet pigments by the electrophoresis instrument method, comprising the extraction of pigments with the ethyl alcohol, where the subsequent separation of the extract pigments is made by the electrophoresis instrumental method during 25-35 min, by current intensity of 2V, which allows separation of pigments, without the ballast components of table beet refuse, into betanin and betaxsantin.

The advantage of the proposed method is to simplify the technological processes, reducing the cost of the target product, utilization of the processing industry wastes and separation of pigments into betanin and betaxsantin without the ballast components of table beet refuse. 1 independ. claim, 6 examples, 1 table, 2 figures.

Предлагаемое изобретение относится к области пищевой и медицинской промышленности и может быть использовано для окраски пищевых продуктов, в качестве антидотного средства для задержания развития раковых клеток в онкологии.

Известен способ извлечения натурального красного красителя из цветной капусты, для чего листья и стебли красной капусты экстрагируют водным 1 %-ным раствором сернокислого калия ( $K_2SO_4$ ), затем добавляют серную кислоту ( $H_2SO_4$ ), упаривают. Сернокислый калий ( $K_2SO_4$ ), осаждают спиртом, отфильтровывают, экстракт пигмента сушат (Заявка JP №56-38087, кл. A23G 3/00; 3/30, 9/02, 1981).

Прототипом является способ выделения пигментов из столовой свеклы при помощи метода гельфильтрации, лиофилизации суммарных фракций пигментов, с последующим растворением их в дистиллированной воде, сушка в вакууме, разделение пигментов на отдельные бетацианины и бетаксантины на хроматографической колонке, элюирование, концентрирование пигментов, дальнейшая очистка пигментов на полиамиде, затем на ионообменной смоле Дауэкс 50Wx2 в  $H^+$  форме, pH 3,0. После этого пигмент бетанин смывают со смолы дистиллированной водой, концентрируют в вакууме, остаток высушивают в вакуум эксикаторе над  $CaCl_2$  (безводный).

(Ульянова М.С., Соболева Г.А., Захарова Н.С., Бокучава М.А. Выделение пигментов из корнеплодов столовой свеклы // Прикладная биохимия и микробиология. – 1975. – Т. XI. №1. – С. 102-106).

Недостатком известного способа является многостадийность, усложненность технологических операций и недоступность технических аппаратур и принадлежностей.

Задачей изобретения является упрощение технологических операций, доступность и лёгкость в управлении приборов, утилизации отходов перерабатывающей промышленности, уменьшение себестоимости конечного продукта.

Поставленная задача решается тем, что в способе разделения пигментов столовой свеклы инструментальным методом электрофореза, включающем экстрагирование пигментов этиловым спиртом, где последующее разделение пигментов экстракта проводят инструментальным методом электрофореза в течение 25-35 мин, силой тока 2В, что позволяет разделить пигменты без балластных компонентов выжимка столовой свеклы на бетанин и бетаксантин.

Сущность осуществления предложенного способа разделения выжимок столовой свеклы, описаны в примерах.

**Пример 1.** К 85 г свежих выжимок столовой свеклы с влажностью 35 % добавляют в качестве экстрагента 550 мл этилового спирта и экстрагируют до прозрачного цвета экстрагента. При этом соотношение массы выжимок к экстрагенту по весу составляет 1 : 5. Затем экстрагент подвергают электрофорезу напряжением аккумуляторной батареи 2В в течение 15 мин. При этом на аноде скапливаются красно-фиолетовые пигменты бетанина, а далее от него в растворе остается желтый пигмент бетаксантин. Затем бетанин отделяют от бетаксантина, концентрируют и сушат при помощи водоотнимающих органических растворителей. Далее пигмент оставляют для окончательной сушки в эксикаторе над хлористым кальцием ( $CaCl_2$ ).

Выход бетанина – 0,89 г.

**Пример 2.** К 85 г свежих выжимок столовой свеклы с влажностью 35 % добавляют в качестве экстрагента 550 мл этилового спирта и экстрагируют до прозрачного цвета экстрагента. При этом соотношение массы выжимок к экстрагенту по весу составляет 1 : 5. Затем экстрагент подвергают электрофорезу напряжением аккумуляторной батареи 2В в течение 25 мин. Далее поступают как в первом примере.

Выход бетанина – 1,04 г.

**Пример 3.** К 85 г свежих выжимок столовой свеклы с влажностью 35 % добавляют в качестве экстрагента 550 мл этилового спирта и экстрагируют до прозрачного цвета экстрагента. При этом соотношение массы выжимок к экстрагенту по весу составляет 1 : 5. Затем экстрагент подвергают электрофорезу напряжением аккумуляторной батареи 2В в течение 35 мин. Далее поступают как в первом примере.

Выход бетанина – 1,027 г.

**Пример 4.** К 85 г свежих выжимок столовой свеклы с влажностью 35 % добавляют в качестве экстрагента 550 мл этилового спирта и экстрагируют до прозрачного цвета экстрагента. При этом соотношение массы выжимок к экстрагенту по весу составляет 1 : 5. Затем экстрагент подвергают электрофорезу напряжением аккумуляторной батареи 2В в течение 45 мин. Далее поступают как в предыдущих примерах 1, 2.

Выход бетанина – 1,012 г.

**Пример 5.** К 85 г свежих выжимок столовой свеклы с влажностью 35 % добавляют в качестве экстрагента 350 мл этилового спирта и экстрагируют до прозрачного цвета экстрагента. При этом соотношение массы выжимок к экстрагенту по весу составляет 1 : 3. Затем экстрагент подвергают электрофорезу напряжением аккумуляторной батареи 2В в течение 25 мин. Далее поступают как в предыдущих примерах 1, 2.

Выход бетанина – 0,7 г.

**Пример 6.** К 85 г свежих выжимок столовой свеклы с влажностью 35 % добавляют в качестве экстрагента 850 мл этилового спирта и экстрагируют до прозрачного цвета экстрагента. При этом соотношение массы выжимок к экстрагенту по весу составляет 1 : 8. Затем экстрагент подвергают электрофорезу напряжением аккумуляторной батареи 2В в течение 25 мин. Далее поступают как в предыдущих примерах 1, 2.

Выход бетанина – 0,64 г.

После отделения сока влажность выжимок составляет 35-45 %.

Оптимальным соотношением массы выжимки к экстрагенту (этилового спирта) составляет 1 : 5 ÷ 6. На рисунках 1 и 2 показаны спектры поглощения бетанина и бетаксаната, где видно, что при таком соотношении наблюдается наибольший выход пигмента бетанина и образуется оптимальная водно-спиртовая среда для извлечения чистых пигментов выжимок столовой свеклы.

Чистота полученных продуктов подтверждается УФ-спектроскопическими данными, в которых максимум поглощения в области 550 нм соответствует бетанину, 477 нм – бетаксантину, что согласуется с литературными данными.

При уменьшении (пример 4, 0,7 г) и увеличении (пример 5, 0,64 г) количества экстрагента уменьшается вес выхода пигмента.

Время экстрагирования считается оптимальным 25-35 мин., так как ниже (пример 1 – 15 мин) и выше (пример 4 – 35 мин) выход конечного продукта минимальный.

В таблице приведен сравнительный анализ разделения пигментов столовой свеклы по прототипу и предложенным способом, где видно что прототип имеет:

- усложнённую многоступенчатую технологию;
- при гельфильтрации получается комплекс пигментов, который при хроматографировании разделяют на 5 зон:

- а – фиолетового цвета – бетанин;
- б – жёлтого цвета – бетаксантин;
- в – слабозеленоватого – бетацианины;
- г, д – слабозеленоватого – бетаксантины.

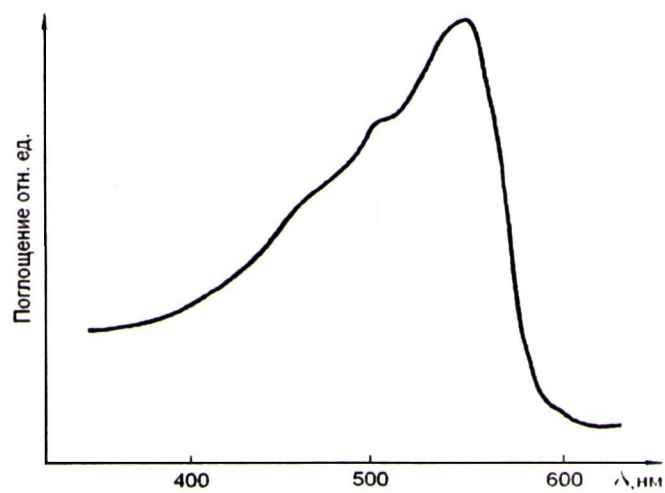
При очистке на полиамиде образуется три фракции: а – оранжевого цвета; б – красного цвета; в – фиолетового цвета;

Таким образом, при разделении пигментов столовой свеклы предложенным способом исключается включение дорогостоящих приборов: гельфильтрация, лиофильная сушилка, вакуумный аппарат, ионообменная колонка с ионитами и сокращается время протекания технологических операций. Уменьшается себестоимость продукта за счёт упрощенного аппаратного оформления технологии (в известном способе используют: гельфильтрацию; лиофильную и вакуумную сушилку; хроматографическую, полиамидную и ионообменную колонки; в предлагаемом – только один инструментальный метод – электрофорез).

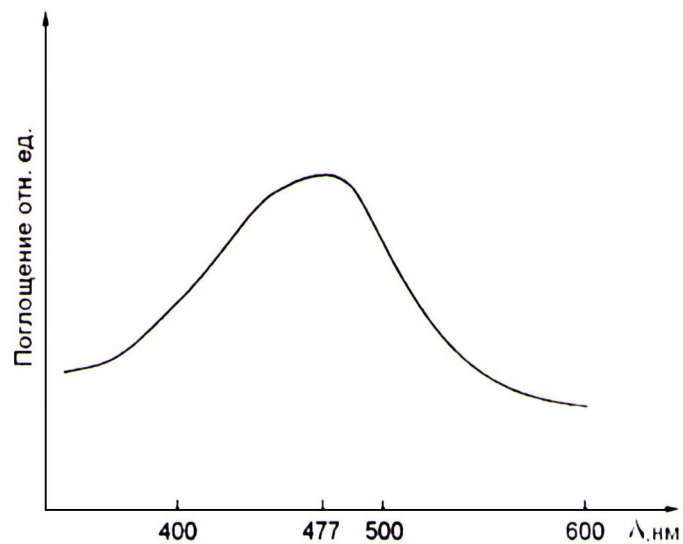
По прототипу	По предлагаемому способу
<b>Технологические операции</b>	
1. Измельчение	1. Измельчение
2. Сок столовой свёклы	2. Выжимки столовой свёклы-отход
3. Гельфильтрация (сефадексом G-50 грубый)	3. Экстрагирование спиртом пигментов из выжимок
4. Лиофилизация (лиофильная сушилка)	4. Разделение пигментов электрофорезом
5. Вакуумная сушка (вакуумная сушилка)	5. Концентрирование
6. Хроматографирование-разделение на 5 зон: а) фиолетового цвета (бетанин) б) жёлтого цвета (бетаксантин) в) слабозеленого цвета (бетацианин) г, д) слабозеленого цвета (бетаксантин)	6. Сушка
7. Элюирование	
8. Концентрирование пигментов	7. Сушка в эксикаторе над хлористым кальцием
9. Очистка на полиамиде, выделение 3 <sup>х</sup> фракций: а) оранжевого, б) красного и в) фиолетового цветов	
10. Концентрирование 3-ей фракции	
11. Очистка 3-ей фракции на ионообменной смоле	
12. Фильтрация	
13. Элюация бетанина дист. водой	
14. Концентрирование в вакууме – эксикаторе над хлористым кальцием	

### Формула изобретения

Способ разделения пигментов столовой свеклы инструментальным методом электрофореза, включающий экстрагирование пигментов этиловым спиртом, отличающийся тем, что последующее разделение пигментов экстракта проводят инструментальным методом электрофореза в течение 25-35 мин, силой тока 2В без балластных компонентов выжимки столовой свеклы на бетанин и бетаксантин.



Фиг. 1. УФ – спектр поглощения бетанина



Фиг. 2. УФ – спектр поглощения бетаксантина

Выпущено отделом подготовки материалов

Государственная служба интеллектуальной собственности и инноваций при Правительстве Кыргызской Республики,  
720021, г. Бишкек, ул. Московская, 62, тел.: (312) 68 08 19, 68 16 41; факс: (312) 68 17 03