



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2009131561/21, 19.08.2009

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
19.08.2009

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 19.08.2009

(43) Дата публикации заявки: 27.02.2011 Бюл. № 6

(45) Опубликовано: 10.11.2011 Бюл. № 31

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **РЫБАКОВА Г.Р. и др. Изучение влияния спектрального состава света при выращивании в условиях светокультуры на выход салидрозида в родиоле розовой. Химия растительного сырья, №3, 2002, с.77-83. ПАТОВ С.А. и др. Выделение гликозидов *Rhodiola rosea* L. с помощью обращеннофазовой хроматографии и встречный синтез салидрозида. Химия и компьютерное (см. прод.)**

Адрес для переписки:

167982, г.Сыктывкар, ГСП-2, ул.
Коммунистическая, 28, Учреждение
Российской академии наук Институт
биологии Коми научного центра Уральского
отделения Российской академии наук,
инновационная группа

(72) Автор(ы):

Володин Владимир Витальевич (RU),
Володина Светлана Олеговна (RU),
Бачаров Дмитрий Сергеевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Учреждение Российской академии наук
Институт биологии Коми научного центра
Уральского отделения Российской академии
наук (RU)

(54) СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ГЛИКОЗИДОВ КОРИЧНОГО СПИРТА И САЛИДРОЗИДА В РАСТЕНИЯХ *Rhodiola rosea* L.

(57) Реферат:

Изобретение относится к области сельского хозяйства. В способе растения подвергают водному дефициту в течение двух недель. При этом к концу периода засухи содержание воды в почве должно находиться в интервале 10-20%

от полной влагоемкости почвы. Способ позволяет повысить содержание салидрозида и гликозидов коричневого спирта в растительном материале в четыре и полтора раза соответственно. 2 ил.

(56) (продолжение):

моделирование. Бутлеровские сообщения, №7, 2002, с.85-88. ЕРШОВА А.Н. Влияние регуляторов роста на содержание гликозидов в растениях *Pisum sativum* (L.). Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования: VI междунар. симп.:материалы. - М.: Всерос.науч.-исслед.ин-т

R U 2 4 3 2 7 3 5 C 2

R U 2 4 3 2 7 3 5 C 2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21)(22) Application: **2009131561/21, 19.08.2009**

(24) Effective date for property rights:
19.08.2009

Priority:

(22) Date of filing: **19.08.2009**

(43) Application published: **27.02.2011 Bull. 6**

(45) Date of publication: **10.11.2011 Bull. 31**

Mail address:

**167982, g.Syktyvkar, GSP-2, ul.
Kommunisticheskaja, 28, Uchrezhdenie Rossijskoj
akademii nauk Institut biologii Komi nauchnogo
tsentra Ural'skogo otdelenija Rossijskoj akademii
nauk, innovatsionnaja gruppa**

(72) Inventor(s):

**Volodin Vladimir Vital'evich (RU),
Volodina Svetlana Olegovna (RU),
Bacharov Dmitrij Sergeevich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Uchrezhdenie Rossijskoj akademii nauk Institut
biologii Komi nauchnogo tsentra Ural'skogo
otdelenija Rossijskoj akademii nauk (RU)**

**(54) METHOD FOR INCREASING CONTENT OF CINNAMIC ALCOHOL GLYCOSIDES AND
SALIDROSIDE IN PLANTS *Rhodiola rosea* L**

(57) Abstract:

FIELD: agriculture.

SUBSTANCE: invention relates to the field of agriculture. In this process the plants during two weeks are subjected to water deficit. At the end of this period of drought the water content in the soil must be of 10-20% of the full water capacity of the

soil.

EFFECT: method allows to increase the content of salidroside and cinnamic alcohol glycoside in the plant material fourfold and one and half - fold, respectively.

2 dwg, 5 ex

RU 2 432 735 C2

RU 2 432 735 C2

Изобретение относится к лекарственному растениеводству и может быть использовано для получения растительного сырья с повышенным содержанием биологически активных веществ, в частности гликозидов коричневого спирта и салидрозидов, обладающих выраженным тонизирующим действием.

Известны различные способы повышения содержания биологически активных веществ в лекарственных растениях путем обработки специальными химическими реагентами (фитогормоны и их синтетические аналоги, ретарданты и микроэлементы), а также под действием факторов абиотической (температурный, световой и водный режим, УФ-облучение) и биотической (атака фитофагами, фитоалексины) природы. Например, обработка мачка желтого (*Glaucium flavum Crantz.*) ретардантом хлорхолинхлоридом (ССС), а также под действием УФ-облучения или путем создания водного дефицита приводит к двух-трехкратному увеличению содержания алкалоида глауцина (Шаин С.С. Биорегуляция продуктивности растений. М., 2005. 218 с.).

Известно повышение содержания стероидного алкалоида соласодина в листьях паслена дольчатого (*Solanum laciniatum Ait.*) под влиянием такого биотического фактора, как поражение растений тлями (Шаин С.С. Биорегуляция продуктивности растений. М., 2005. 218 с.).

Однако указанные способы не являются универсальными в отношении регуляции биосинтеза различных классов природных соединений.

В настоящее время большое внимание уделяется использованию соединений фенольной природы в медицине. Известно, что уровень накопления фенольных соединений в растениях может быть увеличен путем замедления темпов первичного метаболизма (создание дефицита азота, калия, фосфора и серы), приводящих к усилению синтеза фенольных соединений (Никитина В.С. Поиск новых подходов в физиолого-биохимическом исследовании лекарственных растений. // Вестник Башкирского университета. 2001. №2. С.110-113.).

Известен способ повышения содержания салидрозидов в растениях родиолы розовой (*Rhodiola rosea*) путем выращивания в условиях светокультуры (Ковалева Н.П., Тихомиров А.А., Долгушев В.А. Особенности роста и развития *Rhodiola rosea* при выращивании в условиях светокультуры. // Физиология растений. 2003. Т.50. №4. С.593-597), который взят за прототип.

Недостатком указанного способа является высокая стоимость светового оборудования, затраты на электроэнергию и обеспечение работы оранжерейного комплекса. Другим недостатком этого способа является невозможность получения в промышленных объемах растительного сырья из-за ограниченных площадей в условиях закрытого грунта.

Задачей настоящего изобретения является разработка более дешевого и менее трудоемкого способа получения больших объемов растительного материала с высоким содержанием соединений фенольной природы - салидрозидов и гликозидов коричневого спирта, в растениях родиолы розовой (*Rhodiola rosea*), в том числе в местах естественного произрастания и при выращивании культуры.

Технический результат состоит в том, что применяемый способ позволяет повысить содержание салидрозидов и розавина (гликозид коричневого спирта) в 4 и 1.5 раза соответственно.

В способе для повышения содержания салидрозидов и гликозидов коричневого спирта в растениях родиолы розовой создают условия кратковременной засухи средней жесткости.

Технический результат достигается тем, что растения подвергают водному

дефициту в течение двух недель, при этом к концу периода засухи содержание воды в почве составляет 10-20% от полной влагоемкости почвы.

Увеличение содержания вторичных метаболитов в родиоле розовой достигается за счет индукции ферментов, участвующих в превращениях свободных аминокислот (тирозин и фенилаланин) до розавина и салидрозида, участвующих в защитных реакциях растений к дефициту влаги. Предлагаемый способ повышения содержания вторичных метаболитов родиолы розовой опробован на примере растений родиолы розовой уральского происхождения, культивируемых в подзоне средней тайги.

На фиг.1 приведена таблица содержания салидрозида и розавина в каудексе *R.rosea* в зависимости от длительности периода водного дефицита.

На фиг.2 изображен внешний вид растений *Rhodiola rosea* L. в условиях контроля (А), недельного водного дефицита (Б) и трехнедельного водного дефицита (В).

Пример 1. Контроль. В качестве исходного материала для экспериментов служили растения *Rhodiola rosea* в генеративном возрастном состоянии, которые были получены из семян растений, произрастающих на Северном Урале. В период весеннего отрастания растения были пересажены в вегетационные сосуды и выращивались в контролируемых условиях, исключающих воздействие атмосферных осадков. Объем сосудов составлял 5 л. Сосуды заполняли смесью торфа и песка из расчета (3:1). По мере высыхания почвы растения поливали. Содержание воды в почве составляло 50% от полной влагоемкости почвы. Подземную часть растения (каудекс) освобождали от почвы, промывали в проточной воде и высушивали при 70°C в течение 24 часов. Определение розавина и салидрозида в каудексе растений проводили методом ВЭЖХ (Краснов Е.А., Саратиков А.С., Суров Ю.П. Растения семейства толстянковых. Томск, 1979. 208 с.). В каудексе родиолы розовой содержание розавина составило 1%, салидрозида - 0.8% (фиг.1). Растения этой группы имели бледно-зеленый цвет листьев, в них происходило накопление антоциановых пигментов по краям листовой пластинки, а нижние листья усыхали и опадали (фиг.2А). Растения формировали полноценные семена.

Пример 2. Закладывали опыт с вегетативными растениями родиолы розовой, как в примере 1. Растения прекращали поливать, действие водного дефицита длилось в течение одной недели. Содержание воды в почве составляло 20% от полной влагоемкости. Определение розавина и салидрозида проводили, как в примере 1. Содержание в подземной части родиолы розовой розавина и салидрозида составило 1.5 и 3.5% соответственно (фиг.1). Растения имели внешний вид, такой же как и растения примера 1, формировали цветки, однако плодов не образовывали (фиг.2Б).

Пример 3. Обработку растений родиолы розовой проводили аналогично примеру 2 с той разницей, что длительность водного дефицита составляло две недели. Содержание воды в почве было 15% от полной влагоемкости. Содержание в подземной части родиолы розовой розавина и салидрозида составило 1,5 и 4% соответственно (фиг.1).

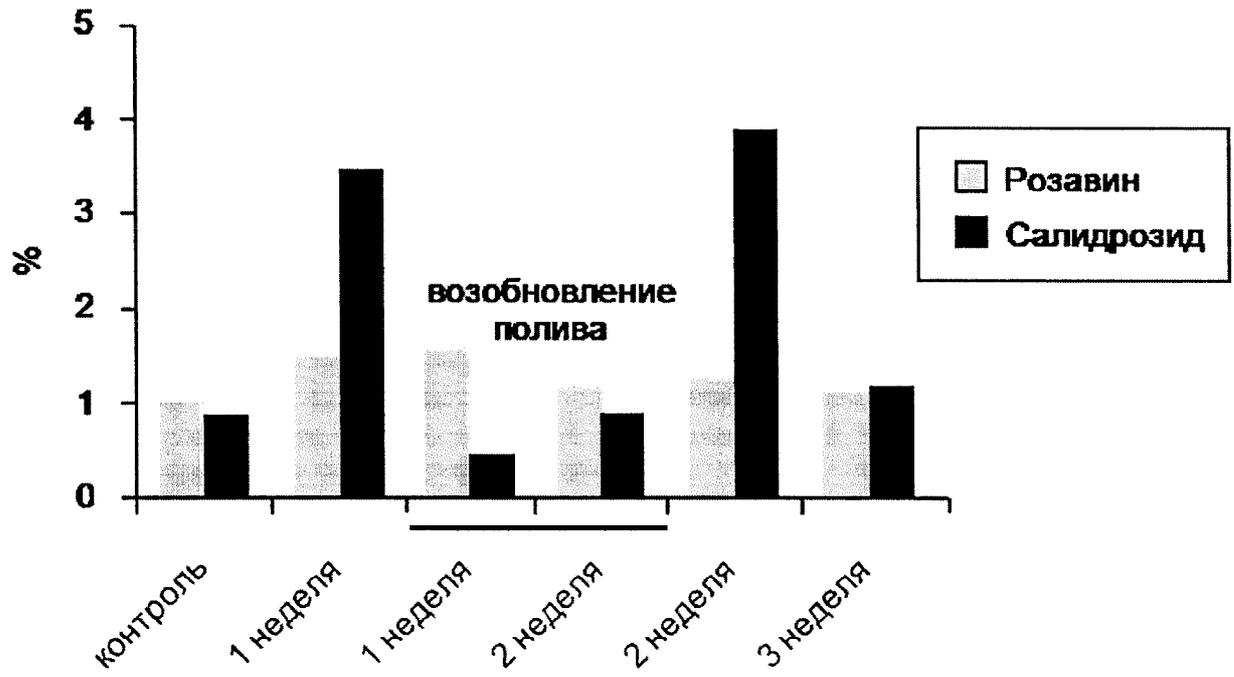
Пример 4. Обработку растений родиолы розовой проводили аналогично примеру 2 и 3 (засуха средней жесткости) с той разницей, что длительность водного дефицита составляла три недели. Содержание воды в почве было менее 10% от полной влагоемкости (условия жесткой засухи). Содержание в подземной части родиолы розовой розавина и салидрозида резко уменьшилось по сравнению с примерами 2 и 3 и составило 1 и 1,2% соответственно (фиг.1). Отмечена гибель растений (фиг.2В).

Пример 5. Обработку растений родиолы розовой проводили аналогично примеру 2 с той разницей, что после периода водного дефицита возобновляли полив на протяжении последующих двух недель по мере высыхания почвы. Содержание воды в почве было не менее 60% от полной влагоемкости. Содержание салидрозида и розавина снизилось до уровня контроля (соответственно и 0,7 и 1,0%), что свидетельствует об обратимости наблюдаемого эффекта (фиг.1).

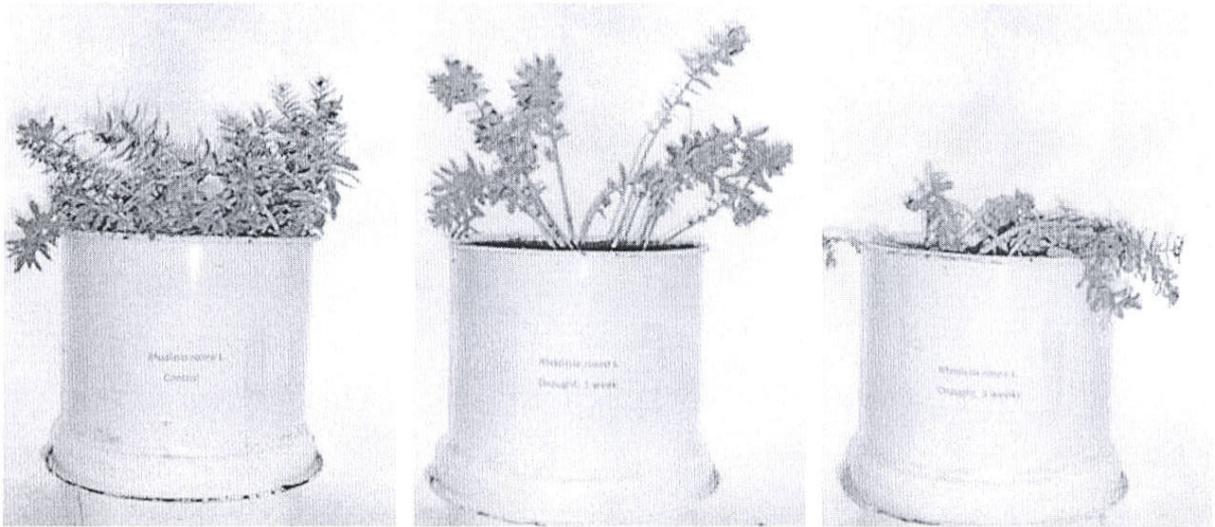
Таким образом, применение предлагаемого способа позволяет значительно увеличить содержание биологически активных веществ родиолы розовой, салидрозида и веществ, входящих в группу гликозидов коричневого спирта.

Формула изобретения

Способ повышения розавина и салидрозида в подземной части растений родиолы розовой (*Rhodiola rosea* L.), заключающийся в том, что растения подвергают водному дефициту в течение двух недель, при этом к концу периода засухи содержание воды в почве должно находиться в интервале 10-20% от полной влагоемкости почвы.



Фиг. 1



А

Б

В

Фиг. 2