



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

A01H 1/04 (2026.05)

(21)(22) Заявка: 2025138583, 26.12.2025

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
26.12.2025

Дата регистрации:
07.07.2026

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 26.12.2025

(45) Опубликовано: 07.07.2026 Бюл. № 19

Адрес для переписки:

308015, г. Белгород, ул. Победы, 85, НИУ
"БелГУ", Токтарева Татьяна Михайловна

(72) Автор(ы):

Оразаева Ирина Владимировна (RU),
Кобяков Александр Сергеевич (RU),
Лушпина Татьяна Николаевна (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования "Белгородский государственный
аграрный университет имени В. Я. Горина"
(RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: БЕСПАЛОВА Е.С. и др.

Регенерация сои в культуре in vitro, ТРУДЫ
ПО ПРИКЛАДНОЙ БОТАНИКЕ,
ГЕНЕТИКЕ И СЕЛЕКЦИИ 182 (4), 2021
DOI: 10.30901/2227-8834-2021-4-148-155.

КОРИКОВА Е.С. и др. Оценка эффективности
введения образцов сои (Glycine max (L.) Merr.)
из коллекции ВИР в культуру in vitro, Труды
по прикладной ботанике, генетике и селекции,
2021, т. (см. прод.)

(54) Модифицированный состав питательной среды для индукции формирования растений-регенерантов сои в условиях in vitro

(57) Реферат:

Изобретение относится к области биотехнологии. Изобретение представляет собой модифицированный состав питательной среды для индукции формирования растений-регенерантов сои в условиях in vitro, включающий нитрат аммония (NH_4NO_3) - 1650 мг/л; нитрат калия (KNO_3) - 1900 мг/л; хлорид кальция дигидрат ($\text{CaCl}_2 \times 2\text{H}_2\text{O}$) - 440 мг/л; сульфат магния ($\text{MgSO}_4 \times 7\text{H}_2\text{O}$) - 370 мг/л; фосфат калия (KH_2PO_4) - 170 мг/л; динатриевую соль этилендиаминтетрауксусной кислоты (Na_2 ЭДТА) - 37,3 мг/л; сульфат железа ($\text{FeSO}_4 \times 7\text{H}_2\text{O}$) - 27,95 мг/л; борную кислоту (H_3BO_3) - 6,2 мг/л; сульфат

марганца ($\text{MnSO}_4 \times 4\text{H}_2\text{O}$) - 22,3 мг/л; сульфат цинка ($\text{ZnSO}_4 \times \text{H}_2\text{O}$) - 8,6 мг/л; натрий молибденоокислый ($\text{Na}_2\text{MoO}_4 \times 2\text{H}_2\text{O}$) - 0,25 мг/л; сульфат меди ($\text{CuSO}_4 \times 5\text{H}_2\text{O}$) - 0,025 мг/л; тионилхлорид ($\text{CoCl}_2 \times \text{H}_2\text{O}$) - 0,025 мг/л; агар-агар - 7000 мг/л, согласно изобретению дополнительно внесены такие компоненты, как: глицин - 1,0 мг/л; мезоинозит - 120 мг/л; аскорбиновая кислота - 3,0 мг/л; никотиновая кислота - 1,0 мг/л; пиридоксин-НCl - 1,5 мг/л; тиамин-НCl - 1,0 мг/л; биотин - 0,03 мг/л; сахароза - 25000 мг/л; 6-БАП - 1,0 мг/л; индолил-масляная кислота (ИМК) - 1,5 мг/л; крахмал - 9000 мг/л; активированный уголь - 3,0 мг/л; вода - остальное. Изобретение

позволяет расширить арсенал составов растений-регенерантов сои в условиях in vitro. 3
питательной среды для индукции формирования табл.

(56) (продолжение):

182, N4, с. 137-142. - DOI 10.30901/2227-8834-2021-4-137-142. - EDN FWTFEJ. ВИШНЯКОВА М.А. Требования к исходному материалу для селекции сои в контексте современных биотехнологий, Сельскохозяйственная биология, 2017, т. 52, N 5, с. 905-916. - DOI 10.15389/agrobiology.2017.5.905rus. MURASHIGE T., et al., A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures. Physiologia Plantarum. 1962; 15 (3): 473-497. DOI: 10.1111/j.1399- 3054.1962.tb08052.x.

R U 2 8 6 5 5 6 5 C 1

R U 2 8 6 5 5 6 5 C 1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC
A01H 1/04 (2026.05)

(21)(22) Application: **2025138583, 26.12.2025**

(24) Effective date for property rights:
26.12.2025

Registration date:
07.07.2026

Priority:

(22) Date of filing: **26.12.2025**

(45) Date of publication: **07.07.2026** Bull. № 19

Mail address:

**308015, g. Belgorod, ul. Pobedy, 85, NIU "BelGU",
Toktareva Tatyana Mikhajlovna**

(72) Inventor(s):

**Orazaeva Irina Vladimirovna (RU),
Kobiakov Aleksandr Sergeevich (RU),
Lushpina Tatiana Nikolaevna (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Federalnoe gosudarstvennoe biudzhetnoe
obrazovatelnoe uchrezhdenie vysshego
obrazovaniia «Belgorodskii gosudarstvennyi
agrarnyi universitet imeni V. Ia. Gorina» (RU)**

(54) **MODIFIED COMPOSITION OF NUTRIENT MEDIUM FOR INDUCING FORMATION OF SOYBEAN REGENERATED PLANTS IN VITRO**

(57) Abstract:

FIELD: biotechnology.

SUBSTANCE: modified composition of a nutrient medium for inducing the formation of soybean regenerated plants in vitro, including ammonium nitrate (NH_4NO_3) – 1650 mg/l; potassium nitrate (KNO_3) – 1900 mg/l; calcium chloride dihydrate ($\text{CaCl}_2 \times 2\text{H}_2\text{O}$) – 440 mg/l; magnesium sulfate ($\text{MgSO}_4 \times 7\text{H}_2\text{O}$) – 370 mg/l; potassium phosphate (KH_2PO_4) – 170 mg/l; disodium salt of ethylenediaminetetraacetic acid (Na_2EDTA) – 37.3 mg/l; ferrous sulfate ($\text{FeSO}_4 \times 7\text{H}_2\text{O}$) – 27.95 mg/l; boric acid (H_3VO_3) – 6.2 mg/l; manganese sulfate ($\text{MnSO}_4 \times 4\text{H}_2\text{O}$) – 22.3 mg/l; zinc sulfate ($\text{ZnSO}_4 \times \text{H}_2\text{O}$) – 8.6 mg/l; sodium molybdate

($\text{Na}_2\text{MoO}_4 \times 2\text{H}_2\text{O}$) – 0.25 mg/l; copper sulfate ($\text{CuSO}_4 \times 5\text{H}_2\text{O}$) – 0.025 mg/l; thionyl chloride ($\text{CoCl}_2 \times \text{H}_2\text{O}$) – 0.025 mg/l; agar-agar – 7000 mg/l, according to the invention the following components are additionally introduced: glycine – 1.0 mg/l; mesoinositol – 120 mg/l; ascorbic acid – 3.0 mg/l; nicotinic acid – 1.0 mg/l; pyridoxine-HCl – 1.5 mg/l; thiamine-HCl – 1.0 mg/l; biotin – 0.03 mg/l; sucrose – 25000 mg/l; 6-BAP – 1.0 mg/l; indole-butyric acid (IBA) – 1.5 mg/l; starch – 9000 mg/l; activated carbon – 3.0 mg/l; water is the rest.

EFFECT: expanding the range of nutrient medium compositions for inducing the formation of soybean regenerated plants in vitro.

1 cl, 3 tbl

Изобретение относится к области сельского хозяйства, а именно к сельскохозяйственной биотехнологии.

Для оценки сложившейся патентной ситуации был выполнен поиск по охраняемым документам за период с 1992 по 2021 гг. Анализ документов производился по направлению: сельскохозяйственные биотехнологии, селекция и семеноводство сои, цитология и генетика.

Известен патент RU № 17466951 А1 (опубликован 16.07.1992), в котором описан способ выделения пыльников сои, заключающийся в том, что отделение пыльников от соматической ткани проводят путем предварительной фильтрации через сито с последующей флотацией. Сущность изобретения заключается в том, что отбирают бутоны, стерилизуют в 0,1%-ном растворе HgCl_2 в течение 10 мин, помещают их в емкость с жидкостью, осмотическое давление которой равно или близко к осмотическому давлению внутри микроспор, например физиологический раствор (8,5 г/л NaCl), измельчают с помощью миксера, проводят на сите первичную очистку пыльников от соматической ткани и отделяют измельченную ткань бутонов от пыльников электрофлотацией, затем переносят пыльники на сито, где их промывают свежим физиологическим раствором (8,5% г/л NaCl). При этом повышается качество очистки пыльников и снижаются их потери в процессе выделения за счет того, что размер пузырьков газа при электрофлотации соответствует размеру пыльников сои. В этом случае не происходит слияния пузырьков газа между собой, так как на своей поверхности каждый из них несет некоторый заряд одного знака.

Недостатки данного способа является то, что в качестве стерилизующего агента используют 0,1 % раствор HgCl_2 который является токсичным как для оператора, выполняющего процесс стерилизации, так и для вводимого экспланта, что приводит к некрозу тканей и гибели вводимых частей.

Из статьи Вишнякова, М. А. Требования к исходному материалу для селекции сои в контексте современных биотехнологий / М. А. Вишнякова, И. В. Сеферова, М. Г. Самсонова // Сельскохозяйственная биология. - 2017. - Т. 52, № 5. - С. 905-916. - DOI 10.15389/agrobiology.2017.5.905rus. - EDN ZRXNYH известно, что создание скороспелых сортов для всех сосеющих районов страны как одна из насущных потребностей и поиск необходимого исходного материала уже давно в центре внимания кураторов коллекции сои ВИР (расшифровка). Для всех рассмотренных в обзоре признаков приводятся современные данные их генетической детерминированности, степени изученности геномной организации соответствующих генов, сведения об определенных QTL и их картировании. Сделано заключение, что основное требование к исходному материалу для современной селекции сои заключается в том, что спектр направлений использования культуры должен базироваться на разнообразии специализированных сортов с заданными параметрами для конкретных целей применения и с разными адаптационными возможностями.

Известно техническое решение из статьи Оценка эффективности введения образцов сои (*Glycine max* (L.) Merr.) из коллекции ВИР в культуру *in vitro* / Е.С. Коршикова, К.М. Ершова, Ю.А. Мокшенинова, Ю.В. Ухатова // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. - 2021. - Т. 182, № 4. - С. 137-142. - DOI 10.30901/2227-8834-2021-4-137-142. - EDN FWTFEJ. В ходе работы проводили оценку влияния различных приемов стерилизации семян (одноступенчатая, с применением коммерческого отбеливателя, и двухступенчатая, сочетающая воздействие хлор-содержащего препарата и перекиси водорода), оценивали влияние типа экспланта (эпикотили, гипокотили, семядольные узлы, сегменты семядольных листиков) и фитогормонального состава питательной

среды: (1) МС + 1,13 мг/л БАП + 0,5 мг/л ГК и (2) МС + 1 мг/л БАП + 0,1 мг/л ИУК). В результате проведенных исследований установлено, что вариант двухступенчатой стерилизации семян наиболее эффективен на этапе инициации культуры *in vitro* сои; гипокотили, эпикотили и семядольные узлы имеют наиболее высокую способность к каллусообразованию на обоих вариантах питательных сред. Недостатком данного способа является, то, что не показан состав питательной среды для изолированных пыльников, а только для вегетативных элементов.

Технической задачей предлагаемого изобретения является расширение арсенала составов питательной среды для индукции формирования растений-регенерантов сои в условиях *in vitro*.

Технический результат достигается путем модифицирования базовой питательной среды за счет внесения в состав новых элементов, благоприятно влияющих на формирование растений-регенерантов сои в условиях *in vitro*.

Осуществление предлагаемого изобретения.

Для создания модифицированного состава питательной среды для индукции формирования растений-регенерантов сои в условиях *in vitro* за основу берут базовую питательную среду Мурасиге-Скуга (табл.1), в которую дополнительно включают такие компоненты, как: глицин - 1,0 мг/л; мезоинозит - 120 мг/л; аскорбиновая кислота - 3,0 мг/л; никотиновая кислота - 1,0 мг/л; пиридоксин-НСl - 1,5 мг/л; тиамин-НСl - 1,0 мг/л; биотин - 0,03 мг/л; сахароза - 25000 мг/л; 6 - БАП-1,0 мг/л; индолил-масляная кислота (ИМК) - 1,5 мг/л; крахмал - 9000 мг/л; активированный уголь - 3,0 мг/л; вода - остальное (табл. 2). Выращивание растений - регенерантов производят в культивационных сосудах

Развитие растений-регенерантов сои в модифицированной питательной среде на 58% превышает развитие растений, выращенных в базовой питательной среде Мурасиге-Скуга (табл.3)

Таблица 1 - Классический состав питательной среды Мурасиге-Скуга

Компоненты среды	Концентрация, мг/л
NH_4NO_3	1650
KNO_3	1900
$\text{CaCl}_2 \times 2\text{H}_2\text{O}$	440
$\text{MgSO}_4 \times 7\text{H}_2\text{O}$	370
KH_2PO_4	170
Na_2 ЭДТА	37,3
$\text{FeSO}_4 \times 7\text{H}_2\text{O}$	27,95
H_3BO_3	6,2
$\text{MnSO}_4 \times 4\text{H}_2\text{O}$	22,3
$\text{ZnSO}_4 \times \text{H}_2\text{O}$	8,6
$\text{Na}_2\text{MoO}_4 \times 2\text{H}_2\text{O}$	0,25
$\text{CuSO}_4 \times 5\text{H}_2\text{O}$	0,025
$\text{CoCl}_2 \times \text{H}_2\text{O}$	0,025
Агар-агар	7000

Таблица 2 - Модифицированная питательная среда для индукции формирования

растений-регенерантов сои в условиях *in vitro*, pH 5,8

Компоненты среды	Концентрация, мг/л
NH_4NO_3	1650
KNO_3	1900
$\text{CaCl}_2 \times 2\text{H}_2\text{O}$	440
$\text{MgSO}_4 \times 7\text{H}_2\text{O}$	370
KH_2PO_4	170
Na_2 ЭДТА	37,3
$\text{FeSO}_4 \times 7\text{H}_2\text{O}$	27,95
H_3BO_3	6,2
$\text{MnSO}_4 \times 4\text{H}_2\text{O}$	22,3
$\text{ZnSO}_4 \times \text{H}_2\text{O}$	8,6
$\text{Na}_2\text{MoO}_4 \times 2\text{H}_2\text{O}$	0,25
$\text{CuSO}_4 \times 5\text{H}_2\text{O}$	0,025
$\text{CoCl}_2 \times \text{H}_2\text{O}$	0,025
Агар-агар	7000
Глицин	1,0
Мезоинозит	120
Аскорбиновая кислота	3,0
Никотиновая кислота	1,0
Пиридоксин-НCl	1,5
Тиамин-НCl	1,0
Биотин	0,03
Сахароза	25000
6-БАП	1,0
Индолил-масляная кислота (ИМК)	1,5
Крахмал	9000
Активированный уголь	3,0
Вода	остальное

Разработка состава модифицированной питательной среды для индукции формирования растений-регенерантов сои в условиях *in vitro* проведена на базе центра геномной селекции и биотехнологий Белгородского государственного аграрного университета имени В.Я. Горина.

Пример 1.

Работу проводят в условиях ламинарного бокса. Для получения растений-регенерантов размещают эмбрионидные структуры сои на питательную среду, приготовленную в емкости объемом 1 л по следующему составу: нитрат аммония (NH_4NO_3) - 1650 мг/л; нитрат калия (KNO_3) - 1900 мг/л; хлорид кальция дигидрат ($\text{CaCl}_2 \times 2\text{H}_2\text{O}$) - 440 мг/л; сульфат магния ($\text{MgSO}_4 \times 7\text{H}_2\text{O}$) - 370 мг/л; фосфат калия (KH_2PO_4) - 170 мг/л; динатриевая соль этилендиаминтетрауксусной кислоты (Na_2 ЭДТА)

- 37,3 мг/л; сульфат железа ($\text{FeSO}_4 \times 7\text{H}_2\text{O}$) - 27,95 мг/л; борная кислота (H_3BO_3) - 6,2 мг/л; сульфат марганца ($\text{MnSO}_4 \times 4\text{H}_2\text{O}$) - 22,3 мг/л; сульфат цинка ($\text{ZnSO}_4 \times \text{H}_2\text{O}$) - 8,6 мг/л; натрий молибденоокислый ($\text{Na}_2\text{MoO}_4 \times 2\text{H}_2\text{O}$) - 0,25 мг/л; сульфат меди ($\text{CuSO}_4 \times 5\text{H}_2\text{O}$) - 0,025 мг/л; тионилхлорид ($\text{CoCl}_2 \times \text{H}_2\text{O}$) - 0,025 мг/л; агар-агар - 7000 мг/л; глицин - 1,0 мг/л; мезоинозит - 120 мг/л; аскорбиновая кислота - 3,0 мг/л; никотиновая кислота - 1,0 мг/л; пиридоксин- HCl - 1,5 мг/л; тиамин- HCl - 1,0 мг/л; биотин - 0,03 мг/л; сахароза - 25000 мг/л; 6-БАП-1,0 мг/л; индолил-масляная кислота (ИМК) - 1,5 мг/л; крахмал - 9000 мг/л; активированный уголь - 3,0 мг/л; недостающий до 1 л объем заполняют водой.

Приживаемость растений-регенерантов на модифицированной питательной среде была выше на 3-6%, чем на базовой среде Мурасиге-Скуга.

Таблица 3 - Выход растений-регенерантов сои в условиях *in vitro*

Состав питательной среды	Высажено эмбрионных структур сои, шт.	Ризогенез, шт.	Альбиносы, шт.	Нет развития, шт.	Нормально развитые растения	
					шт.	%
Мурасиге-Скуга (базовая среда)	150,0	0,0	0,0	150,0	0,0	0,0
Мурасиге-Скуга (базовая среда) +глицин - 1,0 мг/л +мезоинозит - 120,0 мг/л+ никотиновая кислота - 1,0 мг/л+ пиридоксин HCl - 1,5 мг/л+ тиамин HCl - 1,0 мг/л+ аскорбиновая кислота - 3,0 мг/л+ биотин - 0,03 мг/л+ сахароза - 25000,0 мг/л+ 6 БАП - 1,0 мг/л+ ИМК - 1,5 мг/л+ крахмал 9000,0 мг/л+ активированный уголь - 3,0 мг/л	150,0	12,0	32,0	2,0	87,0	58,0

Таким образом полученный модифицированный состав питательной среды решает поставленную техническую задачу, которая заключается в расширении арсенала составов питательных сред для индукции формирования растений-регенерантов сои в условиях *in vitro*.

(57) Формула изобретения

Модифицированный состав питательной среды для индукции формирования растений-регенерантов сои в условиях *in vitro*, включающий нитрат аммония (NH_4NO_3) - 1650 мг/л; нитрат калия (KNO_3) - 1900 мг/л; хлорид кальция дигидрат ($\text{CaCl}_2 \times 2\text{H}_2\text{O}$) - 440 мг/л; сульфат магния ($\text{MgSO}_4 \times 7\text{H}_2\text{O}$) - 370 мг/л; фосфат калия (KH_2PO_4) - 170 мг/л; динатриевую соль этилендиаминтетрауксусной кислоты (Na_2 ЭДТА) - 37,3 мг/л; сульфат железа ($\text{FeSO}_4 \times 7\text{H}_2\text{O}$) - 27,95 мг/л; борную кислоту (H_3BO_3) - 6,2 мг/л; сульфат марганца ($\text{MnSO}_4 \times 4\text{H}_2\text{O}$) - 22,3 мг/л; сульфат цинка ($\text{ZnSO}_4 \times \text{H}_2\text{O}$) - 8,6 мг/л; натрий молибденоокислый ($\text{Na}_2\text{MoO}_4 \times 2\text{H}_2\text{O}$) - 0,25 мг/л; сульфат меди ($\text{CuSO}_4 \times 5\text{H}_2\text{O}$) - 0,025 мг/л; тионилхлорид ($\text{CoCl}_2 \times \text{H}_2\text{O}$) - 0,025 мг/л; агар-агар - 7000 мг/л, отличающийся тем, что дополнительно внесены такие компоненты, как: глицин - 1,0 мг/л; мезоинозит - 120

мг/л; аскорбиновая кислота - 3,0 мг/л; никотиновая кислота - 1,0 мг/л; пиридоксин-НСI - 1,5 мг/л; тиамин-НСI - 1,0 мг/л; биотин - 0,03 мг/л; сахароза - 25000 мг/л; 6-БАП - 1,0 мг/л; индолил-масляная кислота (ИМК) - 1,5 мг/л; крахмал - 9000 мг/л; активированный уголь - 3,0 мг/л; вода - остальное.

5

10

15

20

25

30

35

40

45