



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

A01H 4/00 (2026.05)

(21)(22) Заявка: 2025138291, 25.12.2025

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
25.12.2025

Дата регистрации:
29.09.2026

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 25.12.2025

(45) Опубликовано: 29.09.2026 Бюл. № 28

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., Регенерация сои в
культуре in vitro (обзор), Труды по прикладной
ботанике, генетике и селекции, 2021, т. 182, N
4, с. 148-155, DOI 10.30901/2227-8834-2021-4-148-
155. - EDN UDXSNN. Рожанская О.А. и др.
Культура in vitro как источник
биоразнообразия для селекции сои, Сибирский
вестник сельскохозяйственной науки. 2019. Т.
49. N 4. С. (см. прод.)

(54) Состав питательной среды для культивирования изолированных клеток сои в условиях in vitro

(57) Реферат:

Изобретение относится к области биотехнологии и представляет собой состав питательной среды для культивирования изолированных клеток сои в условиях in vitro включает: среду Гамборга В5, аскорбиновую кислоту, мезоинозит, никотиновую кислоту, пиридоксин-НСI, тиамин-НСI, сахарозу и фитогормоны 2,4-Д и 6-БАП. Объем готового продукта рассчитан на 1 л: среда Гамборга В5, включающая: $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 134,0 мг/л, KNO_3 2500,0 мг/л, $\text{CaCl}_2 \times 2\text{H}_2\text{O}$ 150,0 мг/л, $\text{MgSO}_4 \times 7\text{H}_2\text{O}$ 250,0 мг/л, KI 0,75 мг/л, Na_2 ЭДТА 37,3 мг/л, $\text{FeSO}_4 \times 7\text{H}_2\text{O}$ 28,0 мг/л, H_3BO_3 3,0 мг/л,

$\text{MnSO}_4 \times 7\text{H}_2\text{O}$ - 250,0 мг/л, $\text{ZnSO}_4 \times 7\text{H}_2\text{O}$ 2,0 мг/л, $\text{Na}_2\text{MoO}_4 \times 2\text{H}_2\text{O}$ 0,25 мг/л, $\text{CuSO}_4 \times 5\text{H}_2\text{O}$ 0,025 мг/л, $\text{CoCl}_2 \times 6\text{H}_2\text{O}$ 0,025 мг/л, агар-агар 8000,0 мг/л; дополнительно: аскорбиновая кислота 2,0 мг/л; мезоинозит 100,0 мг/л; никотиновая кислота 1,0 мг/л; пиридоксин-НСI 1,0 мг/л; тиамин-НСI 10,0 мг/л; сахароза 25000,0 мг/л; фитогормон 2,4-Д 2,5 мг/л; фитогормон 6-БАП 1,5 мг/л; дистиллированная вода – остальное. Изобретение может быть использовано для культивирования изолированных клеток сои в условиях in vitro. 3 табл., 1 пр.

(56) (продолжение):

24-31. DOI: 10.26898/03708799-2019-4-3. RU 2729461 C1, 06.08.2020. Курбаниязова Г.Т. и др., Особенности состава питательных сред для культивирования в условиях *in vitro* однодольных видов растений, *Universum: химия и биология: электрон. научн. журн.* 2022. 3(93), с. 39. URL: <https://7universum.com/ru/nature/archive/item/13186>. RAZA G., et al., *In vitro* plant regeneration from commercial cultivars of soybean. *biomed research international*. 2017; 2017:7379693. DOI: 10.1155/ 2017/7379693.

R U 2 8 7 0 9 0 1 C 1

R U 2 8 7 0 9 0 1 C 1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC

A01H 4/00 (2026.05)(21)(22) Application: **2025138291, 25.12.2025**(24) Effective date for property rights:
25.12.2025Registration date:
29.09.2026

Priority:

(22) Date of filing: **25.12.2025**(45) Date of publication: **29.09.2026** Bull. № 28

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 biudzhethnoe
obrazovatelnoe uchrezhdenie vysshego
obrazovaniia "Belgorodskii gosudarstvennyi
agrarnyi universitet imeni V. Ia. Gorina" (RU)**(54) **COMPOSITION OF NUTRIENT MEDIUM FOR CULTURING ISOLATED SOYBEAN CELLS IN VITRO**

(57) Abstract:

FIELD: biotechnology.

SUBSTANCE: composition of a nutrient medium for culturing isolated soybean cells in vitro, including: Gamborg B5 medium, ascorbic acid, mesoinositol, nicotinic acid, pyridoxine-HCl, thiamine-HCl, sucrose and phytohormones 2,4-D and 6-BAP. The volume of the finished product is calculated for 1 liter: Gamborg B5 medium, including: $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ – 134.0 mg/l, KNO_3 – 2500.0 mg/l, $\text{CaCl}_2 \times 2\text{H}_2\text{O}$ – 150.0 mg/l, $\text{MgSO}_4 \times 7\text{H}_2\text{O}$ – 250.0 mg/l, KI – 0.75 mg/l, Na_2EDTA – 37.3 mg/l, $\text{FeSO}_4 \times 7\text{H}_2\text{O}$ – 28.0 mg/l, H_3BO_3 – 3.0

mg/l, $\text{MnSO}_4 \times 7\text{H}_2\text{O}$ – 250.0 mg/l, $\text{ZnSO}_4 \times 7\text{H}_2\text{O}$ – 2.0 mg/l, $\text{Na}_2\text{MoO}_4 \times 2\text{H}_2\text{O}$ – 0.25 mg/l, $\text{CuSO}_4 \times 5\text{H}_2\text{O}$ – 0.025 mg/l, $\text{CoCl}_2 \times 6\text{H}_2\text{O}$ – 0.025 mg/l, agar-agar – 8000.0 mg/l; additionally: ascorbic acid – 2.0 mg/l; mesoinositol – 100.0 mg/l; nicotinic acid – 1.0 mg/l; pyridoxine HCl – 1.0 mg/l; thiamine HCl – 10.0 mg/l; sucrose – 25000.0 mg/l; phytohormone 2,4-D – 2.5 mg/l; phytohormone 6-BAP – 1.5 mg/l; distilled water – the rest.

EFFECT: invention can be used for culturing isolated soybean cells in vitro.

1 cl, 3 tbl, 1 ex

RU 2 870 901 C1

RU 2 870 901 C1

Изобретение относится к области сельского хозяйства, а именно к сельскохозяйственной биотехнологии и может быть использовано для культивирования изолированных клеток сои в условиях *in vitro*.

Для получения растений регенерантов с комплексом новых признаков и свойств из различных элементов растения в большей степени зависит от состава питательной среды и концентрации фитогормонов и витаминов. (Беспалова, Е.С. Регенерация сои в культуре *in vitro* (обзор) / Е.С. Беспалова, К.М. Ершова, Ю.В. Ухатова // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. - 2021. - Т. 182, №4. - С. 148-155. - DOI 10.30901/2227-8834-2021-4-148-155. - EDN UDXSNN; Строева, Н.С. Получение растений-регенерантов *Medicago varia* индукцией каллусообразования листовых эксплантов в культуре *in vitro* / Н.С. Строева, В.Г. Дарханова // Наука и образование. - 2017. - №1 (85). - С. 110-113. - EDN YHLWJL).

Для оценки сложившейся патентной ситуации в исследуемой области был выполнен поиск по охранным документам за период с 2000 по 2025 гг.

В изученной научной и доступной патентной документации авторами не было обнаружено состава питательной среды идентичного предлагаемому составу питательной среды для культивирования изолированных клеток сои в условиях *in vitro*.

Известен патент RU №2729461 C1 (опубликован 06.08.2020), в котором описан способ поверхностной стерилизации бобов сои *in vitro*. Изобретение относится к области биотехнологии. Изобретение представляет собой способ поверхностной стерилизации бобов сои *in vitro*, включающий получение бобов, их стерилизацию агентом, промывку, выделение эксплантов, культивирование на питательной среде и учет. Отличительной особенностью способа является то, что стерилизацию бобов осуществляют в растворе агента «АХД-2000 экспресс» в течение 1,5 минут с последующей 2-х кратной промывкой стерильной дистиллированной водой, при этом раствор агента используют многократно до семи раз. Предлагаемое изобретение позволяет повысить выход стерильных и жизнеспособных эксплантов сои, ускорить селекционный процесс в селекции, свести до минимума вредное воздействие стерилизующего агента, что упростит способ поверхностной стерилизации бобов сои *in vitro*.

Недостатками данного способа является то, что не учтено качество исходных бобов и семян, используемых в экспериментах: семена с высокими показателями всхожести, без признаков поражения болезнями и вредителями ожидаемо имеют высокую эффективность введения в культуру *in vitro*.

Из статьи Рожанской О.А., Горшковой Е.М./ Культура *in vitro* как источник биоразнообразия для селекции сои // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2019. Т. 49. №4. С. 24-31. DOI: 10.26898/03708799-2019-4-3 известно, что ткани апексов и семядольных узлов соматоклональной линии R21 отличались от исходного сорта СибНИИК 315 повышенной активностью каллусообразования, регенерации и роста побегов. Учитывая, что ткани растений-регенерантов R21 неоднократно проходили через регенерационный цикл согласно протоколу рекуррентной регенерации, полагаем, что высокая морфогенная активность тканей линии R21 является результатом автоселекции *in vitro*.

Из статьи Беспалова, Е.С. Регенерация сои в культуре *in vitro* (обзор) / Е.С. Беспалова, К.М. Ершова, Ю.В. Ухатова // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. - 2021. - Т. 182, №4. - С. 148-155. - DOI 10.30901/2227-8834-2021-4-148-155. - EDN UDXSNN известно, что эффективность регенерации сои в культуре *in vitro* зависит от содержания в питательной среде регуляторов роста (часто встречающиеся - БАП, ИУК, кинетин) и витаминов (B5), источников углевода (мальтоза, сахароза, глюкоза, фруктоза), а

также от генотипа и типа экспланта. В перспективе развития работ по геномному редактированию образцов сои наиболее целесообразно использовать в качестве экспланта семядольные узлы, семядоли и сегменты стебля проростков, получаемых из семян.

Технической задачей предлагаемого изобретения является расширение ассортимента составов питательной среды для культивирования изолированных клеток сои в условиях *in vitro* за счет разработанного состава питательной среды.

Технический результат достигается путем создания питательной среды для культивирования изолированных клеток сои в условиях *in vitro* за счет модифицирования питательной среды путем введения в состав компонентов, способствующих образованию эмбриноподобных структур и растений-регенерантов. Преимущества предлагаемого состава питательной среды для культивирования изолированных клеток сои в условиях *in vitro* заключаются в наиболее эффективном образовании растений регенерантов.

Новизна заключается в том, что из уровня техники не известен предлагаемый состав питательной среды для культивирования изолированных клеток сои в условиях *in vitro* и влияние эндогенных факторов на данные процессы. Изобретательский уровень заключается в том, что возможность формирования полноценного растения регенеранта достигается путем культивирования изолированных клеток сои в условиях *in vitro* в предлагаемом составе питательной среды.

Осуществление предлагаемого изобретения достигается путем предложенного состава питательной среды для культивирования изолированных клеток сои в условиях *in vitro* (Таблица 1).

Таблица 1

Компоненты среды	Концентрация, мг/л
(NH ₄) ₂ SO ₄	134,0
KNO ₃	2500,0
CaCl ₂ ×2H ₂ O	150,0
MgSO ₄ ×7H ₂ O	250,0
KI	0,75
Na ₂ ЭДТА	37,3
FeSO ₄ ×7H ₂ O	28,0
H ₃ BO ₃	3,0
MnSO ₄ ×7H ₂ O	250,0
ZnSO ₄ ×7H ₂ O	2,0
Na ₂ MoO ₄ ×2H ₂ O	0,25
CuSO ₄ ×5H ₂ O	0,025
CoCl ₂ ×6H ₂ O	0,025
Аскорбиновая кислота	2,0
Мезоинозит	100,0
Никотиновая кислота	1,0
Пиридоксин-HCl	1,0
Тиамин-HCl	10,0
Сахароза	25000,0
Фитогормон 2,4-Д	2,5
Фитогормон 6-БАП	1,5
Агар-агар	8000,0

Для получения 1 л питательной среды для культивирования изолированных клеток сои в условиях *in vitro* остальной объем доводится дистиллированной водой, т.е. остальное - дистиллированная вода.

При осуществлении предлагаемого изобретения за основу берется базовая среда Гамборга (среда Гамборга B5) (Таблица 2).

Таблица 2

5	Компоненты среды	Концентрация, мг/л
	(NH ₄) ₂ SO ₄	134,0
	KNO ₃	2500,0
	CaCl ₂ ×2H ₂ O	150,0
	MgSO ₄ ×7H ₂ O	250,0
10	KI	0,75
	Na ₂ ЭДТА	37,3
	FeSO ₄ ×7H ₂ O	28,0
	H ₃ BO ₃	3,0
	MnSO ₄ ×7H ₂ O	250,0
15	ZnSO ₄ ×7H ₂ O	2,0
	Na ₂ MoO ₄ ×2H ₂ O	0,25
	CuSO ₄ ×5H ₂ O	0,025
	CoCl ₂ ×6H ₂ O	0,025
	Агар-агар	8000,0

Отличием предлагаемой питательной среды является введение в состав: аскорбиновой кислоты - 2,0 мг/л, мезоинозита - 100,0 мг/л, никотиновой кислоты - 1,0 мг/л, пиридоксина-HCl - 1,0 мг/л, тиамина-HCl - 10,0 мг/л, сахарозы - 25000,0 мг/л и фитогормонов: 2,4-Д - 2,5 мг/л и 6-БАП - 1,5 мг/л (Таблица 1).

Данный состав и концентрации способствуют наиболее эффективному образованию растений регенерантов на 3,83-7,50 % по сравнению с другими питательными средами и концентрациями, что подтверждается данными, приведенными в примере 1 осуществления изобретения (Таблица 3).

Примеры осуществления изобретения состава питательной среды для культивирования изолированных клеток сои в условиях *in vitro* проведены на базе Центра геномной селекции и биотехнологий Белгородского государственного аграрного университета имени В.Я. Горина и подтверждена примерами:

Пример 1

Питательную среду для культивирования изолированных клеток сои приготавливают на основе базовой питательной среды Гамборга (B5), используя для ее приготовления соответствующее количество маточных растворов солей, растворов витаминов. Перед приготовлением базовой питательной среды Гамборга (B5) в химический стакан объемом 1 л помещают 25000,0 мг/л сахарозы, доливают дистиллированной водой до 0,3 л и после ее растворения вносят необходимые количества маточных растворов солей, витаминов согласно прописи B5 - базовая питательная среда Гамборга, кроме агар-агара, затем в состав вводят: аскорбиновую кислоту - 2,0 мг/л, мезоинозит - 100,0 мг/л, никотиновую кислоту - 1,0 мг/л, пиридоксин-HCl - 1,0 мг/л, тиамин-HCl - 10,0 мг/л и фитогормоны: 2,4-Д - 2,5 мг/л и 6-БАП - 1,5 мг/л. Проверяют pH раствора, который не должен превышать 5,8, при необходимости корректируют 0,1% раствором КОН (гидроксид калия). В другом стакане нагревают агар-агар, предварительно замоченный в количестве 8000,0 мг/л в 0,2 л дистиллированной воды для набухания. Агар-агар смешивают с приготовленным раствором и доводят общий объем до 1 л дистиллированной водой. Приготовленную питательную среду разливают в стеклянные пробирки на треть объема, закрывают ватными пробками и стерилизуют в автоклаве

в течение 45 минут при температуре 121 °С.

В стерильных условиях ламинарного бокса изолированные клетки сои стерильными инструментами помещают в пробирки на питательную среду, размещая их равномерно по всей поверхности среды. Образование каллуса и выхода из них нормально развитых и функциональных растений с использованием модифицированной питательной среды и соблюдением всех условий выше на 3,83 -7,50% по сравнению с аналогами (Таблица 3).

Таблица 3

10	Состав питательной среды и регуляторов роста	Высажено изолированных клеток сои, шт.	Новообразований получено	
			шт.	%
	базовая среда Мурасиге-Скуга без гормонов+ аскорбиновая кислота 2,0 мг/л	600	2,0	0,33
15	базовая среда Мурасиге-Скуга, аскорбиновая кислота 2,0 мг/л+мезоинозит -100,0 мг/л, никотиновая кислота - 1,0 мг/л+пиридоксин-НСI - 1,0 мг/л+тиамин-НСI - 10,0 мг/л+сахароза - 25000 мг/л+2,4 Д - 1,5 мг/л+6-БАП - 0,5 мг/л	600	13,0	2,17
	базовая среда Мурасиге-Скуга, аскорбиновая кислота 2,0 мг/л+мезоинозит -100,0 мг/л, никотиновая кислота - 1,0 мг/л+пиридоксин-НСI - 1,0 мг/л+тиамин-НСI - 10,0 мг/л+сахароза - 25000 мг/л+2,4 Д - 2,5 мг/л+6-БАП - 1,5 мг/л	600	22,0	3,67
	базовая среда Гамборга (В5) без гормонов+ аскорбиновая кислота 2,0 мг/л	600	8,0	1,33
20	базовая среда Гамборга (В5), аскорбиновая кислота 2,0 мг/л+мезоинозит -100,0 мг/л, никотиновая кислота - 1,0 мг/л+пиридоксин-НСI - 1,0 мг/л+тиамин-НСI - 10,0 мг/л+сахароза - 25000 мг/л+2,4 Д - 1,5 мг/л+6-БАП - 0,5 мг/л	600	22,0	3,67
25	Предлагаемая питательная среда для культивирования изолированных клеток сои в условиях in vitro: базовая среда Гамборга (В5), аскорбиновая кислота 2,0 мг/л, мезоинозит -100,0 мг/л, никотиновая кислота - 1,0 мг/л, пиридоксин-НСI - 1,0 мг/л, тиамин-НСI - 10,0 мг/л, сахароза - 25000,0 мг/л, фитогормоны 2,4 Д - 2,5 мг/л, и 6-БАП - 1,5 мг/л	600	45,0	7,5

Таким образом полученный состав питательной среды для культивирования изолированных клеток сои в условиях in vitro решает поставленную техническую задачу, которая заключается в расширении ассортимента питательных сред для культивирования изолированных клеток сои, в наиболее эффективном образовании растений регенерантов.

(57) Формула изобретения

Состав питательной среды для культивирования изолированных клеток сои в условиях in vitro, включающий: среду Гамборга В5, аскорбиновую кислоту, мезоинозит, никотиновую кислоту, пиридоксин-НСI, тиамин-НСI, сахарозу и фитогормоны 2,4-Д и 6-БАП, объем готового продукта рассчитан на 1л:

среда Гамборга В5, включающая: $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 134,0 мг/л, KNO_3 2500,0 мг/л, $\text{CaCl}_2 \times 2\text{H}_2\text{O}$ 150,0 мг/л, $\text{MgSO}_4 \times 7\text{H}_2\text{O}$ 250,0 мг/л, KI 0,75 мг/л, $\text{Na}_2 \text{ ЭДТА}$ 37,3 мг/л, $\text{FeSO}_4 \times 7\text{H}_2\text{O}$ 28,0 мг/л, H_3BO_3 3,0 мг/л, $\text{MnSO}_4 \times 7\text{H}_2\text{O}$ 250,0 мг/л, $\text{ZnSO}_4 \times 7\text{H}_2\text{O}$ 2,0 мг/л, $\text{Na}_2\text{MoO}_4 \times 2\text{H}_2\text{O}$ 0,25 мг/л, $\text{CuSO}_4 \times 5\text{H}_2\text{O}$ 0,025 мг/л, $\text{CoCl}_2 \times 6\text{H}_2\text{O}$ 0,025 мг/л, агар-агар 8000,0 мг/л; аскорбиновая кислота 2,0 мг/л; мезоинозит 100,0 мг/л; никотиновая кислота 1,0 мг/л; пиридоксин-НСI 1,0 мг/л; тиамин-НСI 10,0 мг/л; сахароза 25000,0 мг/л; фитогормон 2,4-Д 2,5 мг/л; фитогормон 6-БАП 1,5 мг/л;

дистиллированная вода – остальное.

5

10

15

20

25

30

35

40

45