



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК  
C12N 5/04 (2025.08)

(21)(22) Заявка: 2025118423, 03.07.2025

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
03.07.2025

Дата регистрации:  
02.02.2026

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 03.07.2025

(45) Опубликовано: 02.02.2026 Бюл. № 4

Адрес для переписки:

308015, г. Белгород, ул. Победы, 85, НИУ  
"БелГУ", Крылова Анна Сергеевна

(72) Автор(ы):

Маслова Елена Владимировна (RU),  
Бертьян Артем Константинович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего  
образования "Белгородский государственный  
национальный исследовательский  
университет" (НИУ "БелГУ") (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете  
о поиске: МАСЛОВА Е. В., Бертьян А. К.  
Биотехнологические методы культивирования  
винограда (*Vitis vinifera* L.), Актуальные  
аспекты и перспективы развития современной  
биотехнологии: Сборник докладов  
Международной научной конференции,  
Белгород, 26-28 марта 2024 года, Белгород:  
Белгородский государственный  
технологический университет им. В.Г. Шухова,  
2024, с. (см. прод.)

(54) Способ культивирования винограда в условиях *in vitro*

(57) Реферат:

Изобретение относится к области биотехнологии. Изобретение представляет собой способ культивирования винограда в условиях *in vitro*, включающий получение оздоровленного посадочного материала винограда при помощи методов клонального микроразмножения посредством использования модифицированной питательной среды Мурасиге и Скуга для регенерации меристем винограда, При этом меристемы предварительно подвергают ступенчатой стерилизации, размножение проводят путем микрочлонирувания, для чего выделенные под бинокулярном меристемы помещают на модифицированную питательную среду Мурасиге и Скуга с добавлением следующих ингредиентов (мг/л): аскорбиновая кислота 1, антибиотик цефотаксим 10, фитогормон 6-бензиламинопурин

0,5. Культивируют меристемы на светодиодных стеллажах при температуре 28°C с фотопериодом 16 часов день и 8 часов ночь, используя спектральный состав светодиодного освещения красный:белый:синий в соотношении 72:5:23 соответственно. Полученные через 21 день растения-регенеранты в стерильных условиях ламинарного бокса разрезают на микрочеренки и помещают на модифицированную питательную среда Мурасиге и Скуга в составе: KNO<sub>3</sub> 1900 мг/л, NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub> 1650 мг/л, MgSO<sub>4</sub>\*7H<sub>2</sub>O 370 мг/л, KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> 170 мг/л, H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub> 6,2 мг/л, MnSO<sub>4</sub>\*H<sub>2</sub>O 16,88 мг/л, ZnSO<sub>4</sub>\*7H<sub>2</sub>O 8,6 мг/л, KI 0,83 мг/л, Na<sub>2</sub>MoO<sub>4</sub>\*2H<sub>2</sub>O 0,25 мг/л, CuSO<sub>4</sub>\*5H<sub>2</sub>O 0,025 мг/л, CoCl<sub>2</sub>\*6H<sub>2</sub>O 0,025 мг/л, NaH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>\*2H<sub>2</sub>O 192 мг/л

л, CaCl<sub>2</sub> 332 мг/л, FeSO<sub>4</sub>\*7H<sub>2</sub>O 27,85 мг/л, NaEDTA\*2H<sub>2</sub>O 37,35 мг/л, пиридоксин 0,5 мг/л, тиамин 0,1 мг/л, никотиновая кислота 4 мг/л, аскорбиновая кислота 1 мг/л, глицин 10 мг/л, мезоинозит 100 мг/л, 6-бензиламинопурин 1 мг/л, индолил-масляная кислота 0,1 мг/л, гиббереллиновая кислота 0,1 мг/л, сахароза 30 г/л, агар 6,5 г/л, далее культивируют в течение 28-

30 дней на светодиодных фитостеллажах комбинированным спектральным диапазоном следующего спектрального состава: красный:белый:синий в соотношении 72:5:23 соответственно. Изобретение позволяет повысить коэффициент размножения оздоровленного посадочного материала винограда и сократить продолжительность селекционного процесса. 2 ил., 3 пр.

(56) (продолжение):

57-61. МАКАРОВ С. А. РОДИН И. Б. и др, Влияние освещения на ризогенез ягодных растений при клональном микроразмножении, опубликовано в журнале Техника и технология пищевых производств. 2021, т. 51. N3. С. 520-528, найдено в интернет 05.11.2025, адрес сайта: <https://doi.org/10.21603/2074-9414-2021-3-520-528>. RU 2264706 С2, 27.11.2005. КОНДРАТЬЕВА Н.П., КОРЕПАНОВ Р.И. и др. Результаты опытов по выращиванию меристемных растений под светодиодной фитоустановкой с меняющимся спектральным составом излучения, Агротехника и энергообеспечение, 2017, N1 (14), том 1, с. 5-10, найдено в интернет 05.11.2025, адрес сайта: <https://cyberleninka.ru/article/n/pezzultaty-opytov-po-vyraschivaniyu-meristemnyh-rasteniy-pod-svetodiodnoy-fitoustanovkoy-s-menyayuschimsya-spektralnym-sostavom>. MURASHIGE T., SKOOG F., A revised medium for rapid growth and bio assays with tobacco tissue cultures, *Physiol. Plant.* - 1962. - vol. 5, 95 - p. 473-497.

RU 2855422 C1

RU 2855422 C1



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC  
*C12N 5/04 (2025.08)*

(21)(22) Application: **2025118423, 03.07.2025**

(24) Effective date for property rights:  
**03.07.2025**

Registration date:  
**02.02.2026**

Priority:

(22) Date of filing: **03.07.2025**

(45) Date of publication: **02.02.2026** Bull. № 4

Mail address:

**308015, g. Belgorod, ul. Pobedy, 85, NIU "BelGU",  
Krylova Anna Sergeevna**

(72) Inventor(s):

**Maslova Elena Vladimirovna (RU),  
Bertian Artem Konstantinovich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**federalnoe gosudarstvennoe avtonomnoe  
obrazovatelnoe uchrezhdenie vysshego  
obrazovaniia "Belgorodskii gosudarstvennyi  
natsionalnyi issledovatel'skii universitet" (NIU  
"BelGU") (RU)**

(54) **METHOD FOR CULTIVATING GRAPES UNDER IN VITRO CONDITIONS**

(57) Abstract:

FIELD: biotechnology.

SUBSTANCE: invention is a method for cultivating grapes under in vitro conditions, including obtaining healthy grape planting material by means of clonal micropropagation methods through the use of a modified Murashige and Skoog nutrient medium for regeneration of grape meristems. Herein the meristems are preliminarily subjected to stepwise sterilisation, propagation is carried out by microcloning, for which meristems isolated under a binocular microscope are placed on a modified Murashige and Skoog nutrient medium with the addition of the following ingredients (mg/l): ascorbic acid 1, antibiotic cefotaxime 10, phytohormone 6-benzylaminopurine 0.5. Meristems are cultivated on LED racks at a temperature of 28°C with a photoperiod of 16 hours day and 8 hours night, using a spectral composition of LED lighting red:white:blue in a ratio of 72:5:23 respectively. Plants-regenerants obtained after 21 days are cut into microcuttings under sterile conditions of a laminar flow hood and placed on a modified Murashige and Skoog

nutrient medium of composition: KNO<sub>3</sub> 1900 mg/l, NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub> 1650 mg/l, MgSO<sub>4</sub>\*7H<sub>2</sub>O 370 mg/l, KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> 170 mg/l, H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub> 6.2 mg/l, MnSO<sub>4</sub>\*H<sub>2</sub>O 16.88 mg/l, ZnSO<sub>4</sub>\*7H<sub>2</sub>O 8.6 mg/l, KI 0.83 mg/l, Na<sub>2</sub>MoO<sub>4</sub>\*2H<sub>2</sub>O 0.25 mg/l, CuSO<sub>4</sub>\*5H<sub>2</sub>O 0.025 mg/l, CoCl<sub>2</sub>\*6H<sub>2</sub>O 0.025 mg/l, NaH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>\*2H<sub>2</sub>O 192 mg/l, CaCl<sub>2</sub> 332 mg/l, FeSO<sub>4</sub>\*7H<sub>2</sub>O 27.85 mg/l, NaEDTA\*2H<sub>2</sub>O 37.35 mg/l, pyridoxine 0.5 mg/l, thiamine 0.1 mg/l, nicotinic acid 4 mg/l, ascorbic acid 1 mg/l, glycine 10 mg/l, myo-inositol 100 mg/l, 6-benzylaminopurine 1 mg/l, indole-3-butyric acid 0.1 mg/l, gibberellic acid 0.1 mg/l, sucrose 30 g/l, agar 6.5 g/l, then cultured for 28-30 days on LED phytoshelves with a combined spectral range of the following spectral composition: red:white:blue in a ratio of 72:5:23 respectively.

EFFECT: increased multiplication factor of healthy grape planting material and reduction of the duration of the selection process.

1 cl, 2 dwg, 3 ex

RU 2 855 422 C1

RU 2 855 422 C1

Изобретение относится к области биотехнологии, а именно к способам размножения растений на основе клеточных культур и может быть использовано в виноградарстве для ускоренного размножения и оздоровления перспективных сортов винограда *Vitis vinifera* L.

5 Ранее были известны способы получения клеточных культур винограда (*Vitis vinifera* L.).

В патенте РФ № 2077192 (Опубликовано 1997.04.20) предложен способ размножения винограда *in vitro*, который заключается в том, что предложено микрочеренкование пробирочных растений с узлом и листом и высадку их в пробирки на питательную 10 среду Мурасиге и Скуга с предварительным воздействием электромагнитного излучения на микрочеренки с частотой 37,5 ГГц и напряженностью 20 мВт, при этом устанавливают пробирки на расстоянии 20-60 см от источника высокочастотных сигналов параллельно или перпендикулярно к источнику. Способ позволяет сократить период культивирования до 50-60-ти дней, чаще проводить субкультивирование и тем 15 самым повысить эффективность клонального микроразмножения винограда при высоком качестве микрочеренков за счет увеличения средней скорости роста, ростовых характеристик побега, массы побега и количества узлов образовавшихся на них. Недостатком является использование электромагнитного излучения, для создания которого необходим дополнительный источник, требующий соблюдения мер 20 безопасности.

В патенте РФ № 2264706 (Опубликовано: 27.11.2005) предложен способ оптимизации колониального микроразмножения винограда *in vitro*, в котором проводят микрочеренкование пробирочных растений с последующим помещением их на жидкую питательную среду с уменьшенным количеством макроэлементов и витаминов, но с 25 добавлением индолилуксусной кислоты 0,1-0,3 мг/л и эμισима в концентрации 10-7-10-10 % для размножения перспективных сортов винограда. Это приводит к увеличению эффективности клонального микроразмножения растений в 2 раза за счет улучшения приживаемости микрочеренков, и более быстрого образования и роста, корней, побегов и листьев. Недостаток - необходимость использования дополнительных фильтровальных 30 мостиков для поддержания эксплантов в вертикальном положении, кроме того, большое значение имеет правильно подобранная концентрация препарата, так как помимо стимулирующего эффекта может наблюдаться и ингибирование, чрезмерное развитие ризогенной зоны, тормозящее развитие побегов и образование листьев, что ведет к снижению коэффициента размножения. Не предусмотрены возможности использования 35 меристемных растений и повышения эффективности их размножения за счет использования дополнительного освещения.

В статье Н.П. Кондратьева, Р.И. Корепанов, И.Р. Ильясов (интернет ссылка: <https://cyberleninka.ru/article/n/pezzultaty-opytov-po-vyraschivaniyu-meristemnyh-rasteniy-pod-svetodiodnoy-fitoustanovkoy-s-svetodiodnymi-lentami>) представлены 40 результаты опытов по выращиванию меристемных растений под светодиодной фитоустановкой со светодиодными лентами. В светодиодной ленте находятся три вида диодов: красные, зеленые и синие, которые соединены последовательно. Максимальная облученность (освещенность) составляет 580 лк. Визуально излучение имеет лилово-бордовый цвет, напоминающий излучение разрядных фито ламп ЛФ40-1 и ЛФ-40-2, разработанных Ю.М. Жилинским и В.Д. Куминым. Показано, что под светодиодным 45 облучателем полного спектра на этапе собственно микроразмножения активнее пролиферировали и показали больший коэффициент размножения микропобеги земляники садовой сорта «Фестивальная» и сорта «Брайтон» (ремонтантный).

Микропобеги сорта «Корона» и «Сан-Андреас» (ремонтантный) пролиферировали на уровне контрольного варианта, т.е. как под люминесцентными лампами. Недостаток данного способа в том, что он может быть использован только для размножения меристемных растений некоторых сортов земляники садовой.

5 Наиболее близким является способ, предложенный в статье С. С. Макаров, С. А. Родин, И. Б. Кузнецова, А. И. Чудецкий, С. Ю. Цареградская, Влияние освещения на ризогенез ягодных растений при клональном микроразмножении, опубликовано в журнале Техника и технология пищевых производств. 2021. Т. 51. № 3. С. 520-528. <https://doi.org/10.21603/2074-9414-2021-3-520-528>. В данной работе использовали на этапе  
10 укоренения *in vitro* растений голубики, княженики, клюквы, брусники и красники освещение надземной части растений светодиодными лампами с комбинацией белого, красного и синего спектров, что привело к образованию большего количества и длины корней в 1,1-2,8 и 2,0-4,5 раза по сравнению с выращиванием только на одном белом спектре или при освещении люминесцентными лампами. Недостатком является  
15 невозможность использования данного способа для других видов растений, например, для винограда.

Техническая задача - разработка способа культивирования винограда в условиях *in vitro* с использованием микрклонального размножения и выращивания растений на спектрах светодиодного освещения.

20 Технический результат - получение генетически однородного оздоровленного посадочного материала на основе клеточных культур *Vitis vinifera* L. в лабораторных условиях, повышение коэффициента размножения оздоровленного посадочного материала винограда и сокращение продолжительности селекционного процесса.

Решение технической задачи достигается способом культивирования винограда *Vitis vinifera* L в условиях *in vitro*, включающим получение оздоровленного посадочного  
25 материала винограда на основе клеточных культур при помощи методов клонального микроразмножения посредством использования модифицированной питательной среды Мурасиге и Скуга для регенерации меристем винограда, в который внесены следующие новые признаки:

30 - меристемы винограда предварительно подвергают ступенчатой стерилизации, включающей дополнительную 15-минутную обработку 1% раствором фундазола;  
- размножение проводят с использованием микрклонального, для чего выделенные под бинокулярном меристемы помещают на модифицированную питательную среду Мурасиге и Скуга с добавлением следующих ингредиентов (мг/л):

35

аскорбиновая кислота	1
антибиотик цефотаксим	10
фитогормон 6-бензиламинопурин	0,5,

40 - культивируют на светодиодных стеллажах при температуре 28°C с фотопериодом 16 часов день и 8 часов ночь, используя спектральный состав светодиодного освещения красный: белый: синий в соотношении 72: 5: 23 соответственно;

45 - полученные через 21 день растения-регенеранты в стерильных условиях ламинарного бокса разрезают на микрочеренки и помещают на модифицированную питательную среду Мурасиге и Скуга в составе: KNO<sub>3</sub> 1900 мг/л, NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub> 1650 мг/л, MgSO<sub>4</sub>\*7H<sub>2</sub>O 370 мг/л, KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> 170 мг/л, H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub> 6,2 мг/л, MnSO<sub>4</sub>\*H<sub>2</sub>O 16,88 мг/л, ZnSO<sub>4</sub>\*7H<sub>2</sub>O 8,6 мг/л, KI 0,83 мг/л, Na<sub>2</sub>MoO<sub>4</sub>\*2H<sub>2</sub>O 0,25 мг/л, CuSO<sub>4</sub>\*5H<sub>2</sub>O 0,025 мг/л, CoCl<sub>2</sub>\*6H<sub>2</sub>O 0,025 мг/л, NaH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>\*2H<sub>2</sub>O 192 мг/л, CaCl<sub>2</sub> 332 мг/л, FeSO<sub>4</sub>\*7H<sub>2</sub>O 27,85 мг/л, NaEDTA\*2H<sub>2</sub>O 37,35 мг/л, пиридоксин 0,5 мг/л, тиамин 0,1 мг/л, никотиновая кислота 4 мг/л, аскорбиновая

кислота 1 мг/л, глицин 10 мг/л, мезоинозит 100 мг/л, 6-бензиламинопурин 1 мг/л, индолил-масляная кислота 0,1 мг/л, гиббереллиновая кислота 0,1 мг/л, сахароза 30 г/л, агар 6,5 г/л;

5 - далее культивируют в течение 28-30 дней на светодиодных фитостеллажах комбинированным спектральным диапазоном следующего спектрального состава: красный: белый: синий в соотношении 72: 5: 23 соответственно.

Преимуществом заявленного способа является возможность массового получения и ускорения процесса роста растений и их регенерация, что обеспечивает использование для культивирования комбинации спектров светодиодного освещения на регулируемых 10 стеллажах, при этом процесс получения виноградной культуры может осуществляться в лабораторных условиях круглогодично и не связан с выращиванием материала с учетом сезона.

Способ осуществляют следующим образом.

В качестве растительных эксплантов используют меристемы *Vitis vinifera* L., которые 15 дезинфицируют ступенчатой стерилизацией. Для этого первоначально обрабатывают растительные экспланты в мыльном растворе, затем отмывают дистиллированной водой, далее на 15 минут помещают в 1% раствор фундазола, обладающего противогрибковым воздействием, затем промывают дистиллированной водой и помещают растительные экспланты в ламинарный бокс в 70% этиловый спирт на 45 20 секунд, а затем на 10 минут в раствор 0,1 % нитрата серебра. Далее растительные экспланты отмывают автоклавированной дистиллированной водой в трёхкратной повторности по 15 минут и выделенные под бинокуляром меристемы помещают на модифицированную питательную среду Мурасиге и Скуга с добавлением следующих ингредиентов (мг/л):

25	аскорбиновая кислота	1
	антибиотик цефотаксим	10
	фитогормон 6-бензиламинопурина	0,5.

Культивируют на светодиодных стеллажах при температуре 28°C с фотопериодом 30 16 часов день и 8 часов ночь. Спектральный состав светодиодного освещения красный: белый: синий в соотношении 72: 5: 23 соответственно. Полученные через 21 день растения-регенеранты в стерильных условиях ламинарного бокса разрезают на микрочеренки и помещают на модифицированную питательную среда Мурасиге и Скуга в составе:  $KNO_3$  1900 мг/л,  $NH_4NO_3$  1650 мг/л,  $MgSO_4 \cdot 7H_2O$  370 мг/л,  $KH_2PO_4$  170 35 мг/л,  $H_3BO_3$  6,2 мг/л,  $MnSO_4 \cdot H_2O$  16,88 мг/л,  $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$  8,6 мг/л, KI 0,83 мг/л,  $Na_2MoO_4 \cdot 2H_2O$  0,25 мг/л,  $CuSO_4 \cdot 5H_2O$  0,025 мг/л,  $CoCl_2 \cdot 6H_2O$  0,025 мг/л,  $NaN_2PO_4 \cdot 2H_2O$  192 мг/л,  $CaCl_2$  332 мг/л,  $FeSO_4 \cdot 7H_2O$  27,85 мг/л,  $NaEDTA \cdot 2H_2O$  37,35 мг/л, пиридоксин (витамин B6) 0,5 мг/л, тиамин (витамин B1) 0,1 мг/л, никотиновая кислота (витамин PP) 4 мг/л, аскорбиновая кислота (витамин C) 1 мг/л, глицин 10 мг/л, мезоинозит 100 мг/л, 40 6-бензиламинопурин (6-БАП) 1 мг/л, индолил-масляная кислота (ИМК) 0,1 мг/л, гиббереллиновая кислота 0,1 мг/л, сахароза 30 г/л, агар 6,5 г/л. Далее культивируют в течение 28-30 дней на светодиодных фитостеллажах, с комбинированным спектральным диапазоном следующего спектрального состава: красный: белый: и синий в соотношении 45 72: 5: 23 соответственно.

Изобретение охарактеризовано на фигурах:

Фиг. 1 - График «Показатели роста и развития растений винограда сорта Саперавий Северный в культуре *in vitro* при выращивании на разных комбинациях спектрального состава светодиодного освещения».

Фиг. 2 - График «Показатели роста и развития растений винограда сорта Кобер 5 ББ в культуре in vitro при выращивании на разных комбинациях спектрального состава светодиодного освещения».

#### Конкретные примеры

5 Пример 1. В качестве растительных эксплантов используют меристемы *Vitis vinifera* L. сорта Саперавий Северный, которые дезинфицируют ступенчатой стерилизацией. Для этого первоначально обрабатывают растительные экспланты в мыльном растворе, затем отмывают дистиллированной водой, далее на 15 минут помещают в 1% раствор фундазола, обладающего противогрибковым воздействием, затем промывают  
10 дистиллированной водой и помещают растительные экспланты в ламинарный бокс в 70% спирт на 45 секунд, а затем на 10 минут в раствор 0,1 % нитрата серебра. Далее растительные экспланты отмывают автоклавированной дистиллированной водой в трёхкратной повторности по 15 минут и выделенные под биноклем меристемы помещают на модифицированную питательную среду Мурасиге и Скуга с добавлением  
15 следующих ингредиентов (мг/л):

аскорбиновой кислоты	1
антибиотика цефотаксима	10
фитогормона 6-бензиламинопурина	0,5.

20 Культивируют на светодиодных стеллажах при температуре 28°C с фотопериодом 16 часов день и 8 часов ночь. Спектральный состав светодиодного освещения красный: белый: синий в соотношении 72: 5: 23 соответственно. Полученные через 21 день растения-регенеранты в стерильных условиях ламинарного бокса разрезают на микрочеренки и помещают на модифицированную питательную среду Мурасиге и  
25 Скуга в составе:  $KNO_3$  1900 мг/л,  $NH_4NO_3$  1650 мг/л,  $MgSO_4 \cdot 7H_2O$  370 мг/л,  $KH_2PO_4$  170 мг/л,  $H_3BO_3$  6,2 мг/л,  $MnSO_4 \cdot H_2O$  16,88 мг/л,  $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$  8,6 мг/л, KI 0,83 мг/л,  $Na_2MoO_4 \cdot 2H_2O$  0,25 мг/л,  $CuSO_4 \cdot 5H_2O$  0,025 мг/л,  $CoCl_2 \cdot 6H_2O$  0,025 мг/л,  $NaH_2PO_4 \cdot 2H_2O$  192 мг/л,  $CaCl_2$  332 мг/л,  $FeSO_4 \cdot 7H_2O$  27,85 мг/л,  $NaEDTA \cdot 2H_2O$  37,35 мг/л, пиридоксин (витамин B6) 0,5 мг/л, тиамин (витамин B1) 0,1 мг/л, никотиновая кислота (витамин PP)  
30 4 мг/л, аскорбиновая кислота (витамин C) 1 мг/л, глицин 10 мг/л, мезоинозит 100 мг/л, 6-бензиламинопурин (6-БАП) 1 мг/л, индолил-масляная кислота (ИМК) 0,1 мг/л, гиббереллиновая кислота 0,1 мг/л, сахароза 30 г/л, агар 6,5 г/л. Далее 20 растений культивируют в течение 28 дней на светодиодных фитостеллажах X-brightFitoLed (производитель ООО «ЭЛСИС БелГУ»), с комбинированным спектральным диапазоном  
35 следующего спектрального состава - красный: белый: синий в соотношении 72: 5: 23 соответственно. Через 28 дней получают в среднем от одного мини-растения винограда сорта Саперавий Северный до 20,58 новых растений.

#### Пример 2

40 Пример 2. В качестве растительных эксплантов используют меристемы *Vitis vinifera* L. сорта Кобер 5 ББ, которые дезинфицируют ступенчатой стерилизацией. Для этого первоначально обрабатывают растительные экспланты в мыльном растворе, затем отмывают дистиллированной водой, далее на 15 минут помещают в 1% раствор фундазола, обладающего противогрибковым воздействием, затем промывают  
45 дистиллированной водой и помещают растительные экспланты в ламинарный бокс в 70% спирт на 45 секунд, а затем на 10 минут в раствор 0,1 % нитрата серебра. Далее растительные экспланты отмывают автоклавированной дистиллированной водой в трёхкратной повторности по 15 минут и выделенные под биноклем меристемы помещают на модифицированную питательную среду Мурасиге и Скуга с добавлением

следующих ингредиентов (мг/л):

аскорбиновой кислоты	1
антибиотика цефотаксима	10
фитогормона 6-бензиламинопурина	0,5.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

Культивируют на светодиодных стеллажах при температуре 28°C с фотопериодом 16 часов день и 8 часов ночь, спектральный состав светодиодного освещения красный: белый: синий в соотношении 72: 5: 23 соответственно. Полученные через 21 день растения-регенеранты в стерильных условиях ламинарного бокса разрезают на микрочеренки и помещают на модифицированную питательную среду Мурасиге и Скуга в составе: KNO<sub>3</sub> 1900 мг/л, NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub> 1650 мг/л, MgSO<sub>4</sub>\*7H<sub>2</sub>O 370 мг/л, KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> 170 мг/л, H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub> 6,2 мг/л, MnSO<sub>4</sub>\*H<sub>2</sub>O 16,88 мг/л, ZnSO<sub>4</sub>\*7H<sub>2</sub>O 8,6 мг/л, KI 0,83 мг/л, Na<sub>2</sub>MoO<sub>4</sub>\*2H<sub>2</sub>O 0,25 мг/л, CuSO<sub>4</sub>\*5H<sub>2</sub>O 0,025 мг/л, CoCl<sub>2</sub>\*6H<sub>2</sub>O 0,025 мг/л, NaH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>\*2H<sub>2</sub>O 192 мг/л, CaCl<sub>2</sub> 332 мг/л, FeSO<sub>4</sub>\*7H<sub>2</sub>O 27,85 мг/л, NaEDTA\*2H<sub>2</sub>O 37,35 мг/л, пиридоксин (витамин B6) 0,5 мг/л, тиамин (витамин B1) 0,1 мг/л, никотиновая кислота (витамин PP) 4 мг/л, аскорбиновая кислота (витамин C) 1 мг/л, глицин 10 мг/л, мезоинозит 100 мг/л, 6-бензиламинопурина (6-БАП) 1 мг/л, индолил-масляная кислота (ИМК) 0,1 мг/л, гиббереллиновая кислота 0,1 мг/л, сахароза 30 г/л, агар 6,5 г/л. Далее 20 растений культивируют в течение 28 дней на светодиодных фитостеллажах X-brightFitoLed (производитель ООО «ЭЛСИС БелГУ»), с комбинированным спектральным диапазоном следующего спектрального состава: красный: белый: синий в соотношении 72: 5: 23 соответственно. Через 28 дней получают от одного мини-растения винограда до 20,58 новых растений.

### Пример 3.

Дополнительно проводили исследования воздействия других комбинаций спектрального диапазона, для чего на каждую полку размещали по 20 растений сорта Кобер 5 ББ и сорта Саперавий Северный. На одной полке проводили освещение комбинацией спектрального диапазона Спектр 1: красный: белый: синий соответственно в соотношении 78: 2: 20. На второй полке проводили освещение комбинацией спектрального диапазона Спектр 2: красный: белый: синий соответственно в соотношении 70: 0: 30. На третьей полке проводили освещение комбинацией спектрального диапазона Спектр 3: красный: белый: синий соответственно в соотношении 80: 0: 20. На четвертой полке проводили освещение комбинацией спектрального диапазона Спектр 4: красный: белый: синий соответственно в соотношении 72: 5: 23. На пятой полке контролем выступало выращивание под люминесцентными лампами.

Таким образом, как показано на фигурах 1 и 2, использование на одной полке комбинированного спектрального диапазона следующего спектрального состава: красный: белый: синий в соотношении 72: 5: 23 соответственно, для выращивания оздоровленного посадочного материала винограда позволяет получить максимальный коэффициент размножения - в среднем 20,58. Показатели роста и развития растений на этом спектре также максимальны по сравнению с остальными спектрами. Тогда как культивирование мини-растений винограда под люминесцентным освещением, которое служило в качестве контроля, позволило получить коэффициент размножения - 8,23 и минимальные показатели роста и развития растений винограда по показателям высоты растений, количеству образовавшихся листьев, количеству и длине метамеров. Также использование светодиодных стеллажей позволяет сократить энергопотребление и соответственно расходы на освещение во время культивирования растений.

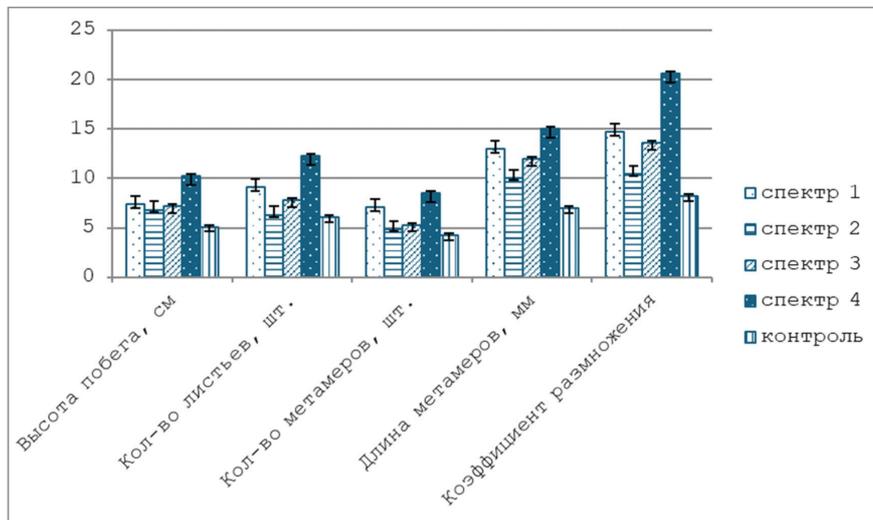
Таким образом, использование предложенного способа для выращивания оздоровленного посадочного материала винограда при помощи методов клонального микроразмножения обеспечивает достижение заявленного технического результата: получение генетически однородного оздоровленного посадочного материала на основе клеточных культур *Vitis vinifera* L. в лабораторных условиях, повышение коэффициента размножения оздоровленного посадочного материала винограда и сокращение продолжительности селекционного процесса. Что позволяет получить большее количество растений для массового производства и снижение его себестоимости.

10 (57) Формула изобретения

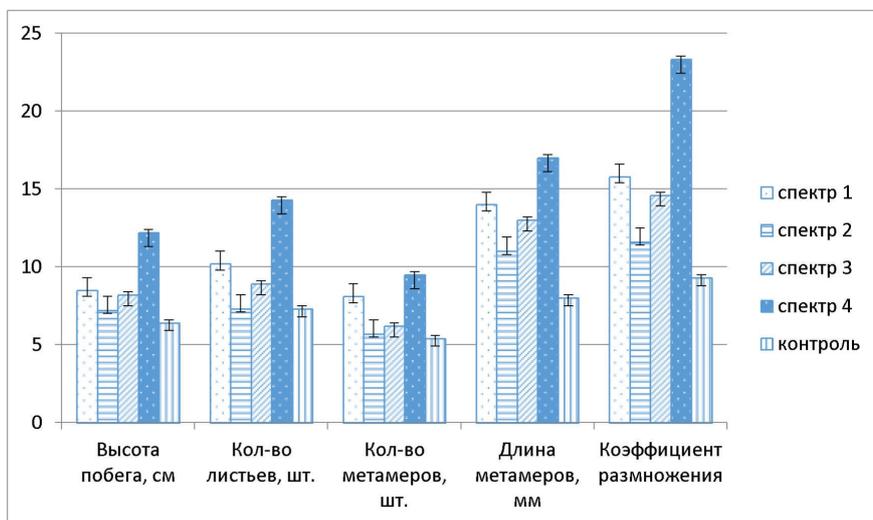
Способ культивирования винограда *Vitis vinifera* L. в условиях *in vitro*, включающий получение оздоровленного посадочного материала винограда при помощи методов клонального микроразмножения посредством использования модифицированной питательной среды Мурасиге и Скуга для регенерации меристем винограда, отличающийся тем, что выращивание и оздоровление осуществляют из меристем винограда, которые предварительно подвергают ступенчатой стерилизации, включающей дополнительную 15-минутную обработку 1% раствором фундазола; размножение проводят путем микроразмножения, для чего выделенные под бинокулярном меристемы помещают на модифицированную питательную среду Мурасиге и Скуга с добавлением следующих ингредиентов, мг/л:

аскорбиновая кислота	1
антибиотик цефотаксим	10
фитогормон 6-бензиламинопурин	0,5,

культивируют на светодиодных стеллажах при температуре 28°C с фотопериодом 16 часов день и 8 часов ночь, используя спектральный состав светодиодного освещения красный : белый : синий в соотношении 72:5:23 соответственно, полученные через 21 день растения-регенеранты в стерильных условиях ламинарного бокса разрезают на микрочеренки и помещают на модифицированную питательную среду Мурасиге и Скуга в составе:  $\text{KNO}_3$  1900 мг/л,  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  1650 мг/л,  $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  370 мг/л,  $\text{KH}_2\text{PO}_4$  170 мг/л,  $\text{H}_3\text{BO}_3$  6,2 мг/л,  $\text{MnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$  16,88 мг/л,  $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  8,6 мг/л, KI 0,83 мг/л,  $\text{Na}_2\text{MoO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  0,25 мг/л,  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  0,025 мг/л,  $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  0,025 мг/л,  $\text{NaH}_2\text{PO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  192 мг/л,  $\text{CaCl}_2$  332 мг/л,  $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  27,85 мг/л,  $\text{NaEDTA} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  37,35 мг/л, пиридоксин 0,5 мг/л, тиамин 0,1 мг/л, никотиновая кислота 4 мг/л, аскорбиновая кислота 1 мг/л, глицин 10 мг/л, мезоинозит 100 мг/л, 6-бензиламинопурин 1 мг/л, индолил-масляная кислота 0,1 мг/л, гиббереллиновая кислота 0,1 мг/л, сахароза 30 г/л, агар 6,5 г/л, далее культивируют в течение 28-30 дней на светодиодных фитостеллажах комбинированным спектральным диапазоном следующего спектрального состава: красный : белый : синий в соотношении 72:5:23 соответственно.



Фиг.1



Фиг.2