



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2015112684, 07.04.2015

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
07.04.2015

Дата регистрации:
22.12.2016

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 07.04.2015

(43) Дата публикации заявки: 27.10.2016 Бюл. № 30

(45) Опубликовано: 10.01.2017 Бюл. № 1

Адрес для переписки:

678960, Респ. Саха (Якутия), г. Нерюнгри, ул.
Геологов, 41, корп. 2, кв. 71, Зайцевой Наталье
Владимировне

(72) Автор(ы):

Зайцева Наталья Владимировна (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Зайцева Наталья Владимировна (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: SU 1080806 A1, 23.03.1984.

**ЗАЙЦЕВА Н.В., и др., Биологически
активные вещества растений Южной
Якутии: онтогенетический и экологический
аспекты, Перспективы фитобиотехнологии
для улучшения качества жизни на Севере:
материалы международной конференции с
элементами научной школы для молодежи,
11-15 октября 2010, с.125-129. Под редакцией
ПУЧКОВСКОГО (см. прод.)**

(54) СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ПРЕПАРАТОВ, ПОВЫШАЮЩИХ
ВСХОЖЕСТЬ СЕМЯН КУЛЬТУРНЫХ РАСТЕНИЙ И УСИЛИВАЮЩИХ ИХ УСТОЙЧИВОСТЬ
К НЕБЛАГОПРИЯТНЫМ УСЛОВИЯМ

(57) Реферат:

Изобретение относится к области сельского хозяйства. Изобретение представляет собой способ получения биологически активных препаратов, повышающих всхожесть семян культурных растений и усиливающих их устойчивость к неблагоприятным условиям, заключающийся в экстракции растительного сырья с последующим упариванием экстрактов до смолообразного состояния, где биологически активный препарат получают из растительного сырья, произрастающего в Южной Якутии,

экстрагированием при следующем температурном режиме: 2-кратное кратковременное нагревание экстракционной системы до 60-70°C через каждые 20 часов с последующим охлаждением и ферментацией экстрактивных веществ без процессов брожения. Изобретение позволяет получить препараты из растительного сырья, произрастающего в Южной Якутии, обладающие ростостимулирующей и антистрессовой активностью. 5 табл.

(56) (продолжение):

Н.А., Тканевая терапия, Киев, 1975, с.11-14.



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**(21)(22) Application: **2015112684, 07.04.2015**(24) Effective date for property rights:
07.04.2015Registration date:
22.12.2016

Priority:

(22) Date of filing: **07.04.2015**(43) Application published: **27.10.2016** Bull. № 30(45) Date of publication: **10.01.2017** Bull. № 1

Mail address:

**678960, Resp. Sakha (Yakutiya), g. Neryungri, ul.
Geologov, 41, korp. 2, kv. 71, Zajtsevoj Natale
Vladimirovne**

(72) Inventor(s):

Zajtseva Natalya Vladimirovna (RU)

(73) Proprietor(s):

Zajtseva Natalya Vladimirovna (RU)**(54) METHOD OF PRODUCING BIOLOGICALLY ACTIVE PREPARATIONS, INCREASING GERMINATION OF SEEDS OF CROPS AND INCREASING THEIR RESISTANCE TO UNFAVORABLE CONDITIONS**

(57) Abstract:

FIELD: agriculture.

SUBSTANCE: invention relates to agriculture. Invention represents method of producing biologically active preparations increasing germination of seeds of crops and increasing their resistance to unfavorable conditions, involving extraction of vegetal raw materials with subsequent evaporation of extracts to resinous state, where biologically active preparation is obtained from vegetal raw materials, which grow in Southern

Yakutia, extraction at following temperature conditions: 2-times short-term heating of extraction system to 60–70 °C every 20 hours, cooling and fermentation of extractive substances without effervescence.

EFFECT: invention allows to produce preparations of herbal raw materials, which grow in Southern Yakutia, having growth-stimulating and anti-stress activity.

1 cl, 5 tbl

Изобретение относится к производству биологически активных препаратов для сельского хозяйства, а именно растениеводства, обладающих способностью повышать всхожесть семян культурных растений и усиливать их устойчивость к неблагоприятным условиям (стрессогенным факторам среды).

В современных технологиях возделывания сельскохозяйственных растений применяют обработку растений химическими препаратами - регуляторами роста растений. Их назначение - стимулировать рост и деление клеток, способствовать усилению синтеза органических веществ, повышать устойчивость растений к неблагоприятным почвенно-климатическим условиям (Муромцев Г.С. и др. Основы химической регуляции роста и продуктивности растений // М.: Агропромиздат, 1987. 382 с.; Верзилов В.Ф. Регуляторы роста растений и их применение в растениеводстве // М.: Наука, 1971. 144 с.).

Регуляторы роста растений получают различными методами.

Например, экстракцией растительного сырья кипящей водой, бутиловым спиртом с последующей гель-фильтрацией на сефадексе G-25 (Патенты РФ 2035469, 2106355, авторы Кинтя П.К., Швеи С.А. и др.).

Или глубинным культивированием определенных штаммов микроорганизмов (*Fusicoccum amygdali*, *Fusarium moniliforme*, *Cercospora* sp.) с последующим выделением их метаболитов из культуральной среды, которые и используют в качестве регуляторов роста растений (Муромцев Г.С. и др. Основы химической регуляции роста и продуктивности растений // М.: Агропромиздат, 1987. 382 с.; патенты РФ 2084531, 2085077).

Или ферментацией вермикулита (биогумуса) при температуре 35-40°C, в течение 108-120 ч (патент РФ 2041867, авторы Каржеманов В.Н., Фролов С.А.).

Недостатками этих методов являются: трудоемкость, высокие качественные требования к технологии проведения процессов, необходимость в наличии специального оборудования, длительное протекание процессов культивирования и экстракции.

В качестве прототипа изобретения был принят способ получения вещества «Биомос», суть которого заключается в том, что ботву томатов экстрагируют кипящей водой в течение 12 ч с упариванием при 55-100°C до получения продукта с содержанием влаги 5-8% (SU 01080806 A1, 19840323, авторы Бескровный А.М., Северин Н.Ф. и др.).

Недостатком данного способа получения биологически активного препарата (БАП) является то, что используется только один вид растения - томат (*Solanum lycopersicum*), а также высокие температуры при получении препарата, которые могут привести к разрушению действующего вещества.

Заявленное нами изобретение направлено на расширение ассортимента биологически активных препаратов из продуктов природного происхождения.

Технический результат, получаемый при решении поставленной задачи, выражается в получении препаратов из растительного сырья, произрастающего в Южной Якутии, обладающих ростостимулирующей и антистрессовой активностью.

В качестве исходного сырья предполагается использование растений, произрастающих в Южной Якутии и хорошо адаптированных к местным условиям, а именно к пониженным температурам и УФ-облучению (независимо от видовой принадлежности). Установлено, что под воздействием этих неблагоприятных факторов в растениях вырабатываются вещества, аналогичные биогенным стимуляторам, что и обеспечивает их высокий адаптационный потенциал (Тканевая терапия / Под ред. Н.А. Пучковской. К.: Здоров'я, 1975. 207 с.; Сотникова Е.П. Основные механизмы биорегулирующего действия натуральных адаптогенов по В.П. Филатову / Мат-лы конф. Одесса, 1998. С. 298-299). В вегетирующих растениях биологические вещества

связаны с сахарами, что делает их неактивными и позволяет накапливаться в значительных количествах в наземных и подземных органах в качестве запасных метаболитов.

Разработанный нами способ получения БАП в качестве новизны предполагает повышение содержания в растительном сырье физиологически активных соединений за счет процессов ферментации - анаэробного распада молекул органических веществ, содержащих сахара (гликозиды) до более простых компонентов - сахарных фрагментов и агликона (безсахарной части молекулы), которые и являются действующим веществом получаемых нами препаратов.

Предполагаемый к патентной защите способ получения БАП включает в себя следующие элементы:

1. Сбор растительного сырья (в сухую солнечную погоду, во второй половине дня), его переработка и измельчение в режущей мельнице.

2. Помещение растительной массы в емкости для ферментации. Растительная масса заливается горячей водой 80-100°C в объемном соотношении 1:1.

3. Выдерживание растительной массы и экстракта при температурном режиме, способствующем более быстрому и полному протеканию процессов ферментации и высвобождению активных веществ из неактивных соединений. Температурный режим заключается в следующем:

а) Растительная масса заливается кипящей водой (80-100°C); в течение 3-4 часов система постепенно охлаждается до 20°C; в дальнейшем процесс экстракции протекает при 20-25°C в течение 20-22 часов.

б) Через сутки (24 часа) после добавления к растительному сырью воды и начала процесса экстрагирования повышают температуру растительной массы и экстракта при помощи нагревательного элемента до 60-70°C, после этого систему оставляют для постепенного охлаждения. Дальнейшая экстракция происходит при комнатной температуре (20-25°C).

3) На третьи сутки экстракт еще раз нагревают до 60-70°C, затем происходит охлаждение системы до 20-25°C, а далее - экстракция при комнатной температуре в течение 20-22 часов.

При этом ни на одном из этапов не допускается протекание процессов брожения в системе. Подавление процессов брожения осуществляется за счет периодического нагревания экстракционной смеси до 60-70°C (одновременно стимулируются процессы экстракции).

4. Через 72 часа экстракт сливают с растительной массы и упаривают до густого смолообразного состояния при температуре 65-70°C.

Готовый продукт представляет собой смолообразную массу, от светлого желто-коричневого до черного цветов, хорошо растворимую в воде. При нагревании масса становится пластичной. Из нее можно формировать пластинки разных размеров и формы, прессовать таблетки, подвергать гранулированию.

Индивидуальный характер получаемых таким образом препаратов определяется видовым составом растений в исходном сырье и соотношением их массы.

ПРИМЕРЫ РЕАЛИЗАЦИИ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Ниже описаны варианты получения биологически активных препаратов по защищаемой технологии из растений, произрастающих в растительных сообществах Южной Якутии. Сбор сырья проводили методом сплошных укосов с площадок в 3 кв. м: на выбранном участке срезали наземные части всех вегетирующих, цветущих и плодоносящих травянистых растений, формируя снопы. В лабораторных условиях

сноп разбирали на фракции по видам растений, устанавливали видовую принадлежность растений в составе снопа, взвешиванием определяли массу того или иного вида в составе образца. Затем сырье без просушивания измельчали с помощью кормоизмельчителя (аналог режущей мельницы), закладывали в емкости для экстрагирования, заливали кипящей водой так, чтобы сырье было полностью покрыто водой. Далее проводили процесс ферментации и получения готового продукта по защищаемой технологии.

Вариант 1. Сырьем для получения биологически активного препарата (далее - «Композиция 1») является смесь из донника лекарственного *Melilotus officinalis* (L.) Pall, и донника белого *Melilotus albus* Medikus.

900 г донника лекарственного и 300 г донника белого залили 5,5 л кипящей воды; экстракцию вели в соответствии с разработанной нами технологией и температурной схемой. Экстракт упаривали методом кипячения при невысокой температуре.

Полученную массу досушивали при температуре 25-28°C и принудительной вентиляции.

В итоге получили смолообразную массу черного цвета, с сильным, характерным для кумаринов, запахом, хорошо растворимую в воде. Выход продукта составил 200 г или 16,7% от исходной растительной массы.

Вариант 2 («Композиция 2»). В составе исходного сырья: смолевка обыкновенная *Oberna behen* (L.) Ikonn. (1000 г), кровохлебка лекарственная *Sanguisorba officinalis* L. (1000 г), подорожник большой *Plantago major* L. (250 г).

Измельченное растительное сырье общей массой 2250 г залили 14 л кипящей воды. Экстракцию вели в соответствии с разработанной нами технологией и температурной схемой. Экстракт упаривали методом кипячения при невысокой температуре.

Полученную массу досушивали при температуре 25-28°C и принудительной вентиляции.

Конечный продукт - смолообразная масса темно-коричневого цвета, со слабым запахом, хорошо растворимая в воде. Водные растворы вещества обладают очень высокой способностью к пенообразованию (высота устойчивой пены достигала 27 мм). Выход продукта составил 410 г или 18,2% от исходной растительной массы.

Вариант 3 («Композиция 3»). В составе исходного сырья: смородина душистая *Ribes fragrans* Pall. (500 г), багульник болотный *Ledum palustre* L. (210 г), полынь заячьеголовая *Artemisia lagocephala* (Bess.) DC (90 г).

Измельченное растительное сырье общей массой 800 г залили 5,5 л кипящей воды. Экстракцию вели в соответствии с разработанной нами технологией и температурной схемой. Экстракт упаривали методом кипячения при невысокой температуре.

Полученную массу досушивали при температуре 25-28°C и принудительной вентиляции.

Конечный продукт - смолообразная масса желто-коричневого цвета, со слабым эфирным запахом, хорошо растворимая в воде. Выход продукта составил 100 г или 12,5% от исходной растительной массы.

Вариант 4 («Композиция 4»). В составе исходного сырья: кипрей узколистный *Chamaenerion angustifolium* (L.) Scop. (1270 г), клевер луговой *Trifolium pratense* L. (1000 г), пижма обыкновенная *Tanacetum vulgare* L. (600 г), малина обыкновенная *Rubus idaeus* L. (500 г), полынь обыкновенная *Artemisia vulgaris* L. (370 г), хвощ полевой *Equisetum arvense* L. (220 г), полынь цельнолистная *Artemisia integrifolia* L. (200 г), подмаренник северный *Galium album* Mill. (10 г).

Измельченное растительное сырье общей массой 4130 г залили 18 л кипящей воды. Экстракцию вели в соответствии с разработанной нами технологией и температурной схемой. Экстракт упаривали методом кипячения при невысокой температуре.

Полученную массу досушивали при температуре 25-28°C и принудительной вентиляции.

Конечный продукт - смолообразная масса черно-коричневого цвета, со слабым

запахом, хорошо растворимая в воде. Выход продукта составил 500 г, или 12,1% от исходной растительной массы.

Результаты испытаний полученных БАП в качестве средств, повышающих всхожесть семян и устойчивость растений к неблагоприятным условиям

1. Лабораторные исследования

1.1. Технология проведения опытов

Семена огурца сорта «Конкурент» замачивали в растворах полученных препаратов (композиции 1-4) в течение 24 часов, затем высаживали в чашки Петри на фильтровальную бумагу, смоченную дистиллированной водой или растворами солей.

Семена проращивали при 20-22°C в течение 14 дней, периодически подливая дистиллированную воду, чтобы фильтровальная бумага не пересыхала. Через 14 дней проростки извлекали из чашек Петри, подсчитывали их количество, измеряли массу и размеры проростков. Повторность опыта четырехкратная. Количество семян в 1 чашке Петри - 50 шт.

Неблагоприятные («стрессогенные») условия моделировали следующим образом:

«Нормальные условия» (в качестве эталона). Обработанные семена высаживали на фильтровальную бумагу, смоченную дистиллированной водой, и выращивали при температуре 20-22°C.

«Пониженные температуры». Семена высаживали на фильтровальную бумагу, смоченную дистиллированной водой, проращивали в течение 5-ти дней при температуре 20-22°C, затем на 5 дней помещали в холодильник при температуре +5°C. После этого чашки Петри с проросшими семенами опять помещали в условия 20-22°C до проведения измерений.

«Хлоридное засоление». Семена высаживали на фильтровальную бумагу, смоченную 0,8%-ным раствором хлорида натрия (NaCl) в дистиллированной воде (3 мл на 1 чашку).

«Нитратное засоление». Семена высаживали на фильтровальную бумагу, смоченную 0,6%-ным раствором нитрата аммония (NH₄NO₃) в дистиллированной воде (3 мл на 1 чашку).

«Облучение ультрафиолетовым светом». Семена высаживали на фильтровальную бумагу, смоченную дистиллированной водой, проращивали в течение 7-ми дней при температуре 20-22°C, затем облучали УФ светом (бактерицидной лампой) в течение 10 мин. После этого выращивали в течение еще 7-ми дней при нормальных условиях.

Растворы БАП для замачивания семян готовили методом десятичных разбавлений и динамизации, применяемых в гомеопатии (патент RU №2466523). Разбавление D1: к 10 г препарата добавляли 90 мл дистиллированной воды, встряхивали 20 раз, затем оставляли в покое в течение 10 мин. Разбавление D2: к 90 мл дистиллированной воды добавляли 10 мл раствора D1, 20 раз встряхивали, 10-минутный покой. Последующие разбавления (D3-D10) готовили по принципу, описанному для варианта D2.

Концентрацию исходного препарата в последовательно полученных рабочих растворах можно описать формулой $1/10^n$, где n - порядковый номер этапа разбавления. В приведенных ниже таблицах показаны наиболее эффективные варианты с точки зрения повышения всхожести семян и размеров проростков.

Контролем служили семена, замоченные в дистиллированной воде.

1.2. Результаты лабораторных испытаний

1.2.1. Всхожесть семян, размеры и масса проростков после обработки семян в растворах биологически активных препаратов в условиях хлоридного засоления

В качестве модельного стрессогенного варианта для хлоридного засоления был принят вариант, в котором фильтровальную бумагу для проращивания семян смачивали

0,8% раствор поваренной соли. Проростки огурца, подверженные стрессу в таких модельных условиях (контроль К-II), были низкорослые, утолщенные, оводненные, с толстым коротким главным корнем и большим количеством боковых недоразвитых корешков. Всхожесть семян - на уровне 25% (в то время как у контрольного варианта К-I этот показатель составил 75%). Размеры: побега - 1-4 мм, корня - 2-6 мм; масса проростка - 0,030 (табл. 1).

Замачивание семян огурца в растворах полученных препаратов способствовало повышению всхожести семян (табл. 1):

- до 60-65% в случае применения композиций 1 и 4;
- до 30-40% в случае применения композиций 2 и 3.

Таблица 1

Всхожесть семян, размеры и масса проростков после обработки семян в растворах биологически активных препаратов в условиях хлоридного засоления

Вариант	Всхожесть семян, %	Длина, мм (% к контрольному варианту)			Масса проростка, г
		корня	побега	всего проростка	
Нормальные условия					
Контроль I (К-I)	70	69,10 ± 9,30	15,80 ± 3,50	85,00 ± 12,50	0,160
«Хлоридное засоление»					
Контроль II (К-II)	25	4,40 ± 1,90 (100%)	1,70 ± 0,70 (100%)	6,10 ± 2,50 (100%)	0,030 (100%)
Композиция 1 (D3 или 0,001%-ный р-р)	60	23,20 ± 4,01*** (527,2%)	9,30 ± 1,05*** (547,0 %)	32,50 ± 5,95*** (532,8 %)	0,115 (383,3 %)
Композиция 2 (D2 или 0,01%-ный р-р)	40	13,10 ± 3,16* (297,7%)	2,55 ± 0,91 (150,0 %)	15,65 ± 3,92** (256,6 %)	0,055 (183,3 %)
Композиция 2 (D7 или 0,0000001%-ный р-р)	30	11,65 ± 3,19 (264,8 %)	3,25 ± 1,33 (191,2 %)	14,90 ± 4,39* (244,3 %)	0,055 (183,3 %)
Композиция 3 (D5 или 0,00001%-ный р-р)	40	12,90 ± 3,18* (293,2 %)	3,15 ± 0,71 (185,3 %)	16,05 ± 3,97** (263,1 %)	0,055 (183,3 %)
Композиция 3 (D6 или 0,000001%-ный р-р)	40	9,15 ± 2,93 (207,9 %)	4,40 ± 1,10* (258,8 %)	13,55 ± 3,98* (222,1 %)	0,065 (216,7 %)
Композиция 3 (D7 или 0,0000001%-ный р-р)	40	8,30 ± 1,64 (188,6 %)	4,70 ± 1,22* (276,5 %)	13,00 ± 3,13* (213,1 %)	0,060 (200,0 %)
Композиция 4 (D3 или 0,001%-ный р-р)	65	24,30 ± 5,62*** (552,3%)	10,51 ± 3,10** (617,6%)	34,82 ± 8,91*** (571,5%)	0,090 (300,0%)
Композиция 4 (D4 или 0,0001%-ный р-р)	50	24,50 ± 7,23** (556,8%)	7,85 ± 2,93 (461,8%)	32,35 ± 9,93** (533,3%)	0,070 (233,3%)
Композиция 4 (D5 или 0,00001%-ный р-р)	50	30,50 ± 8,3** (693,2%)	14,82 ± 4,39* (870,6%)	45,32 ± 12,53** (742,6%)	0,100 (333,3%)
Композиция 4 (D6 или 0,000001%-ный р-р)	60	36,05 ± 8,41*** (819,3%)	10,60 ± 3,93* (523,5%)	46,65 ± 12,03*** (764,7%)	0,080 (266,7%)
НСР ₀₅	7,3	-	-	-	0,013

Примечания: *, **, *** – отличия от контроля К-II значимы на уровне $p < 0,05$; $p < 0,01$ и $p < 0,001$ соответственно.

Под влиянием обработки растворами БАП у проростков восстанавливался рост корневой системы, ее структура; а побеги хоть и были низкорослыми, но уже не в такой степени оводненными, имели яркий зеленый вид. По параметрам «размеры корня» и «размеры побега» варианты с замачиванием семян превосходили контрольный вариант (К-II) на 89-819% и 50-870% соответственно, что свидетельствует о преодолении

стрессового состояния, вызванного повышенным содержанием соли, у обработанных растворами БАП растений и восстановлении у них процессов жизнедеятельности, роста и развития.

Наибольший положительный эффект оказало применение препаратов «Композиция 4» (длина корня составила 552-819% контроля К-II; длина побега - 461-870%; общая длина проростка - 533-765%; масса проростка - 233-333%) и «Композиция 1» (длина корня составила 527% контроля К-II; длина побега - 547%; общая длина проростка - 533%; масса проростка - 383%).

Замачивание семян огурца в растворах других композиций дало меньший эффект, но также способствовало увеличению линейных размеров и массы обработанных растений в 1,5-2,5 раза, что позволяет их тоже рекомендовать в качестве антистрессовых препаратов в условиях хлоридного засоления.

1.2.2. Всхожесть семян, размеры и масса проростков после обработки семян в растворах биологически активных препаратов в условиях пониженных температур

В качестве модельного стрессогенного варианта для фона «пониженные температуры» был принято выдерживание проростков при температуре +5°C в течение 5 дней. Внешний вид модельных проростков (контроль К-III): небольшие по размерам, с укороченным побегом и корнем (либо без главного корня вследствие его некроза), ослабленные, с бурыми пятнами. Всхожесть семян - на уровне 60-65%, т.к. прорастание семян происходит в нормальных условиях. Размеры побега - 5-8 мм, корня - 11-15 мм; масса проростка - 0,100 г (табл. 2).

Таблица 2

Всхожесть семян, размеры и масса проростков после обработки семян в растворах биологически активных препаратов в условиях пониженных температур

Вариант	Всхожесть семян, %	Длина, мм (% к контрольному варианту)			Масса проростка, г
		корня	побега	всего проростка	
Нормальные условия					
Контроль I (К-I)	70	69,10 ± 7,30	15,80 ± 2,50	85,00 ± 9,50	0,160
«Пониженные температуры»					
Контроль III (К-III)	60	13,10 ± 1,70 (100%)	6,00 ± 0,70 (100%)	19,10 ± 2,48 (100%)	0,100 (100%)
Композиция 1 (D4 или	65	23,15 ± 3,21**	6,20 ± 1,68	29,35 ± 4,61	0,110

0,0001%-ный р-р)		(176,7 %)	(103,3 %)	(153,7 %)	(110,0 %)
Композиция 1 (D7 или 0,0000001%-ный р-р)	75	28,2 ± 4,08*** (215,3 %)	7,75 ± 0,87*** (129,2 %)	35,95 ± 5,00*** (188,2 %)	0,115 (115,0 %)
Композиция 2 (D8 или 0,00000001%-ный р-р)	75	23,65 ± 4,00* (180,5 %)	6,20 ± 0,77*** (103,3 %)	29,85 ± 5,59 (156,3 %)	0,095 (95,0 %)
Композиция 2 (D9 или 0,000000001%-ный р-р)	75	18,02 ± 2,86 (137,6 %)	6,50 ± 1,18 (108,3 %)	24,50 ± 3,59 (128,3 %)	0,110 (110,0 %)
Композиция 3 (D4 или 0,0001%-ный р-р)	75	21,61 ± 3,17* (165,0 %)	9,85 ± 1,73*** (164,2 %)	31,45 ± 4,55* (164,7 %)	0,115 (115,0 %)
Композиция 3 (D10 или 0,0000000001%-ный р-р)	75	17,95 ± 2,72 (137,0 %)	10,10 ± 1,71*** (168,3 %)	28,05 ± 3,70* (146,9 %)	0,105 (105,0 %)
Композиция 4 (D6 или 0,000001%-ный р-р)	60	50,35 ± 10,28*** (384,1 %)	14,52 ± 4,85** (242,0 %)	64,85 ± 14,67** (339,5 %)	0,100 (0 %)
Композиция 4 (D10 или 0,0000000001%-ный р-р)	60	45,35 ± 8,11*** (346,2 %)	23,11 ± 5,32*** (385,2 %)	68,45 ± 13,79*** (358,4 %)	0,110 (110 %)
НСР ₀₅	3,6	-	-	-	0,002

Примечания. *, **, *** – отличия от контроля К-III значимы на уровне $p < 0,05$; $p < 0,01$ и $p < 0,001$ соответственно.

Антистрессовое действие растворов полученных препаратов (композиций 1-4) проявилось в восстановлении параметров роста корневой системы у проростков после замачивания семян в растворах БАП. Как видно из табл. 2, у обработанных растений длина главного корня превышала контрольный вариант К-III на 37-346%, в случае применения Композиции 4. При этом наблюдалось значительное утолщение корней 1-го и 2-го порядков и образование на них большого количества корневых волосков. Также для вариантов с применением Композиции 4 отмечено наибольшее увеличение показателя «длина побега» по сравнению с вариантом К-III - на 142-285%. Все это может свидетельствовать о высокой эффективности применения именно этого препарата на фоне пониженных температур для стимулирования роста и корнеобразования у молодых растений.

Повышение всхожести семян до 75% наблюдалось после обработки семян растворами композиций 1, 2, 3.

1.2.3. Всхожесть семян, размеры и масса проростков после обработки семян в растворах биологически активных препаратов в условиях повышенного содержания нитратов

В качестве модельного стрессогенного фона для нитратного засоления было принято смачивание фильтровальной бумаги 0,6% раствором аммиачной селитры. Проростки огурца, подверженные стрессу в таких модельных условиях, имели следующий вид (контроль К-IV): относительно хорошо развитый побег с крупными семядолями; стебель побега тонкий, светлый, обводненный; главный корень тонкий, слабоветвистый; корневая система в целом слабо развита, имеет вид тонких перепутанных нитей, вся в бурых пятнах. Всхожесть семян - на уровне 60%. Длина побега - 25-30 мм, корня - 20-25 мм; масса проростка - 0,135 г (табл. 3).

Таблица 3

Всхожесть семян, размеры и масса проростков после обработки семян в растворах биологически активных препаратов в условиях повышенного содержания нитратов

Вариант	Всхожесть семян, %	Длина, мм (% к контрольному варианту)			Масса проростка, г
		корня	побега	всего проростка	
Нормальные условия					
Контроль I (К-I)	70	69,10 ± 9,30	15,80 ± 3,50	85,00 ± 12,50	0,160
«Нитратное засоление»					
Контроль IV (К-IV)	65	23,50 ± 5,20 (100%)	28,10 ± 6,00 (100%)	51,60 ± 10,30 (100%)	0,135 (100%)
Композиция 1 (D6 или 0,000001%-ный p-p)	80	56,05 ± 6,90*** (238,5 %)	51,25 ± 10,39 (182,4 %)	107,30 ± 16,67** (207,9 %)	0,255 (188,8 %)
Композиция 1 (D7 или 0,0000001%-ный p-p)	75	54,05 ± 8,00** (230,0 %)	39,00 ± 6,07 (138,8 %)	93,05 ± 13,84** (180,3 %)	0,265 (196,3 %)
Композиция 2 (D2 или 0,01%-ный p-p)	75	59,71 ± 8,56*** (254,1 %)	49,60 ± 7,29* (176,5 %)	109,30 ± 15,77** (211,8 %)	0,300 (222,2 %)
Композиция 2 (D4 или 0,0001%-ный p-p)	75	56,45 ± 8,50** (240,2 %)	41,50 ± 6,62 (147,7 %)	97,95 ± 14,94** (189,8 %)	0,295 (218,5 %)
Композиция 2 (D5 или 0,000001%-ный p-p)	80	61,25 ± 7,78*** (260,6 %)	47,50 ± 6,02* (169,0 %)	108,75 ± 13,61*** (210,7 %)	0,245 (181,5 %)
Композиция 2 (D9 или 0,000000001%-ный p-p)	80	59,05 ± 8,69*** (251,3 %)	43,70 ± 5,93 (155,5 %)	102,75 ± 14,37** (199,1 %)	0,225 (166,7 %)
Композиция 3 (D6 или 0,000001%-ный p-p)	85	55,11 ± 5,92*** (234,5 %)	43,55 ± 5,28 (155,0 %)	98,65 ± 11,08** (191,2 %)	0,240 (177,8 %)
Композиция 3 (D7 или 0,0000001%-ный p-p)	80	56,05 ± 6,89*** (238,5 %)	43,05 ± 5,58 (153,2 %)	99,10 ± 12,38** (192,0 %)	0,205 (151,8 %)
Композиция 3 (D8 или 0,00000001%-ный p-p)	85	55,32 ± 6,38*** (235,4 %)	42,95 ± 4,93 (152,8 %)	98,25 ± 10,96** (190,4 %)	0,245 (181,5 %)
Композиция 3 (D10 или 0,0000000001%-ный p-p)	85	58,05 ± 6,68*** (247,0 %)	44,95 ± 5,02* (160,0 %)	103,00 ± 11,43*** (199,6 %)	0,255 (188,8 %)
Композиция 4 (D4 или 0,0001%-ный p-p)	80	53,55 ± 6,78*** (227,9%)	41,95 ± 5,51 (149,3%)	95,50 ± 12,14** (185,1%)	0,215 (159,2%)
Композиция 4 (D7 или 0,0000001%-ный p-p)	75	50,51 ± 6,90** (214,9%)	40,15 ± 5,70 (142,9%)	90,65 ± 12,40* (175,7%)	0,195 (144,4%)
Композиция 4 (D8 или 0,00000001%-ный p-p)	80	54,05 ± 6,58*** (230,0%)	45,95 ± 5,46* (163,5%)	100,00 ± 11,90** (193,8%)	0,235 (174,1%)
НСП ₀₅	5,2	-	-	-	0,044

Примечания. *, **, *** – отличия от контроля К- К-IV значимы на уровне $p < 0,05$; $p < 0,01$ и $p < 0,001$ соответственно.

Антистрессовое действие полученных препаратов проявилось в повышении всхожести семян до 75-85%, восстановлении параметров роста побега и корневой системы до показателей контрольного варианта К-I, т.е. выращиваемого при нормальных условиях (табл. 3). При этом нужно отметить, что у проростков, выращиваемых на фоне повышенного содержания нитратов, побеги были более крупными, чем у контроля К-I. Использование растворов БАП способствовало формированию еще более крупных проростков, имеющих также и большую массу по сравнению с контрольными вариантами. Так, применение растворов Композиции 1 способствовало увеличению длины проростка по сравнению с К-IV на 80-108%, массы проростка на 89-96%;

применение растворов Композиции 2 способствовало увеличению длины проростка на 90-112%, массы проростков на 67-122%; применение растворов Композиции 3 способствовало увеличению длины проростка на 90-100%, массы проростков на 51-99%; применение растворов Композиции 4 способствовало увеличению длины проростка на 75-94%, массы проростков на 44-74%. Все увеличения показателей длины и массы были статистически достоверны. Следовательно, замачивание семян в растворах полученных препаратов обеспечило не только преодоление состояния стресса у молодых растений, вызванного повышенным содержанием солей в среде, но и способствовало более эффективному усвоению элементов минерального питания.

1.2.4. Всхожесть семян, размеры и масса проростков после обработки семян в растворах биологически активных препаратов и УФ-облучения молодых растений

Проростки огурца, подвергнутые облучению УФ лампой в течение 10 мин (К-V), имели ослабленные побеги, тонкие, спутанные корни с признаками разрушения тканей и некрозами. Всхожесть семян - на уровне 70%. Длина побега - 25-35 мм, корня - 30-40 мм; масса проростка - 0,125 г (табл. 4). Количество загнивших проростков в пробах - на уровне 40%.

Длина проростков после обработки семян растворами Композиции 1 превышала контрольный вариант К-V на 39-54% (что может быть свидетельством сохранности процессов роста и жизнедеятельности), а их масса была больше по сравнению с К-V на 88-96% (табл. 4). Применение растворов Композиции 2 способствовало достоверному увеличению показателей по сравнению с вариантом К-V: длины проростка - на 52-58%, массы проростка - на 36-68%. Замачивание семян в растворах Композиции 3 также способствовало сохранению способности проростков к росту. Показатели этих вариантов превышали таковые для К-V: «длина проростка» - на 48-49%, «масса проростка» - на 84-112%. Аналогично для вариантов с применением растворов Композиции 4: длина проростка составляла 136-149% варианта К-V, масса проростка на 152-147%.

Таблица 4

Всхожесть семян, размеры и масса проростков после обработки семян в растворах биологически активных препаратов и УФ-облучения молодых растений

Вариант	Всхожесть семян, %	Длина, мм (% к контрольному варианту)			Масса проростка, г	Кол-во загнивших проростков, %
		корня	побега	всего проростка		
Нормальные условия						
Контроль I (К-I)	70	69,10 ± 9,30	15,80 ± 3,50	85,00 ± 12,50	0,160	5
«Ультрафиолетовое облучение»						
Контроль V (К-V)	70	37,60 ± 6,10 (100%)	28,90 ± 3,70 (100%)	66,50 ± 9,50 (100%)	0,125 (100%)	40
Композиция 1 (D3 или 0,001%-ный р-р)	80	59,82 ± 6,64* (159,1 %)	42,30 ± 4,65* (146,4 %)	102,10 ± 10,15* (154,1 %)	0,240 (192 %)	0
Композиция 1 (D6 или 0,000001%-ный р-р)	80	51,25 ± 6,32 (136,3 %)	40,37 ± 4,84 (139,7 %)	91,62 ± 10,95 (139,3 %)	0,235 (188 %)	0
Композиция 1 (D10 или 0,0000000001%-ный р-р)	85	60,05 ± 6,80* (160,9 %)	37,25 ± 4,06** (128,9 %)	97,30 ± 10,58* (146,3 %)	0,245 (196 %)	0
Композиция 2 (D2 или 0,01%-ный р-р)	85	56,85 ± 6,33* (159,2 %)	44,60 ± 4,47* (154,3 %)	101,45 ± 10,49* (152,5 %)	0,210 (168 %)	0
Композиция 2 (D3 или 0,001%-ный р-р)	80	58,95 ± 7,25* (156,8 %)	46,20 ± 5,96* (159,9 %)	105,15 ± 12,05* (158,1 %)	0,170 (136 %)	0
Композиция 3 (D5 или 0,00001%-ный р-р)	75	54,75 ± 7,10 (145,6 %)	43,50 ± 5,61* (150,5 %)	98,25 ± 12,65* (147,7 %)	0,265 (212 %)	0
Композиция 3 (D9 или 0,0000000001%-ный р-р)	75	54,45 ± 6,60 (144,8 %)	44,60 ± 5,43* (154,3 %)	99,05 ± 11,82* (148,9 %)	0,230 (184 %)	0
Композиция 4 (D6 или 0,000001%-ный р-р)	80	55,95 ± 6,12* (148,8%)	43,40 ± 4,65* (150,2%)	99,35 ± 10,60* (149,4%)	0,195 (156%)	0
Композиция 4 (D7 или 0,0000001%-ный р-р)	75	51,45 ± 6,35 (136,8%)	42,80 ± 5,38* (148,1%)	94,25 ± 11,66 (141,7%)	0,210 (168%)	0
Композиция 4 (D8 или 0,000000001%-ный р-р)	80	49,2 ± 5,25 (130,8%)	41,55 ± 4,74* (143,8%)	90,75 ± 9,55 (136,5%)	0,215 (172%)	0
Композиция 4 (D9 или 0,0000000001%-ный р-р)	75	50,75 ± 5,97 (135,0%)	42,00 ± 4,73* (145,3%)	92,75 ± 11,65 (139,5%)	0,190 (152%)	0
НСР ₀₅	2,1	-	-	-	0,008	

Примечания. *, **, *** – отличия от контроля К-V значимы на уровне $p < 0,05$; $p < 0,01$ и $p < 0,001$ соответственно.

Ни одно растение в пробах с применением композиций 1-4 не имело признаков некрозов и загнивания.

Всхожесть семян у вариантов с применением композиций 1-4 превышала контрольные варианты (70%) и составляла 75-85%.

2. Испытания БАП из местного природного сырья в качестве антистрессовых и ростстимулирующих препаратов в условиях открытого грунта г. Нерюнгри, Южная Якутия (мелкоделяночный опыт)

Испытания полученных препаратов проводили в 2013 г. в условиях мелкоделяночного

опыта в г. Нерюнгри на космее дваждыперистой *Cosmos bipinnatus* Cav.

2.1. Характеристика климата Южной Якутии

Южная Якутия (ЮЯ) располагается между 56-й и 63-й параллелями северной широты в пределах территории Алданского нагорья. Ее климат характеризуется как резко континентальный, холодный. Теплое время года здесь длится от 80 до 100 дней (с середины мая до середины сентября), причем в течение всего этого времени возможно вторжение арктических воздушных масс, влекущих за собой понижение температуры воздуха, в т.ч. заморозки и осадки в виде града и снега. Низкие зимние температуры (до - 47°C) являются важнейшим лимитирующим фактором для выращивания тех или иных видов культурных многолетних растений. Также к особенностям климата Южной Якутии можно отнести умеренно теплое (средние температуры июля: +15...+16°C), пасмурное и дождливое лето. Максимум осадков в Нерюнгринском районе приходится на июль-август (до 350 мм за сезон). Количество дождливых дней за летний период составляет не менее 50.

Для региона характерно широкое распространение почв подзолистого типа, подбуров и болотных торфяников. В Нерюнгринском районе почвы представлены малотрансформированным органическим веществом на каменистых/щебнистых подстилающих породах, маломощные (до 5 см глубиной), кислые, с низким содержанием минеральных питательных веществ.

Свои эффекты по отношению к выращиваемым растениям дают особенности солнечного освещения г. Нерюнгри в летний период, обусловленные фактором высокогорья (координаты г. Нерюнгри: 56°66' с.ш., 124°71' в.д.; высота над уровнем моря - 847 м) и, следовательно, более высоким содержанием в световом потоке коротковолновых лучей.

2.2. Методика проведения опыта

Схема опыта включала в себя варианты, в которых семена космеи сорта «Сенсация» замачивали в растворах полученных композиций в течение 24 ч. Растворы композиций для

замачивания семян готовили методом десятичных разведений. Оптимальные действующие разведения были установлены в предварительно проведенных лабораторных исследованиях: «Композиция №1» - D3 (0,001%-ный раствор); «Композиция №2» - D4 (0,0001%-ный раствор); «Композиция №3» - D5 (0,00001%-ный раствор); «Композиция №4» - D6 (0,000001%-ный раствор).

Контролем служили семена космеи, замоченные в воде в течение 24 ч. Повторность опыта 4-кратная. Размеры делянки - 1,5 кв.м.

Концентрацию сахаров в соке определяли при помощи рефрактометра ИРФ-454 Б2М по стандартной методике.

Устойчивость тканей растений к повреждению отрицательными температурами определяли следующим способом: листья среднего яруса, собранные в солнечную сухую погоду, помещали на 20 минут в морозильную камеру с температурой -10°C. После извлечения пробы из морозильной камеры оставляли при комнатной температуре на 3 часа в закрытых боксах, чтобы не допустить пересыхания листьев. После восстановления температуры листьев и образования некротических пятен визуально определяли степень повреждения листьев как отношение площади некротических пятен к общей площади поверхности листа.

2.3. Результаты испытаний

Полученные результаты (табл. 5) свидетельствуют о том, что применение композиций 1-4 для предпосевного замачивания семян космеи способствовало увеличению

количества растений на делянках на 10-42%. Максимальный положительный эффект наблюдали в случае применения Композиции 4.

Наибольшая достоверная ростстимулирующая активность отмечена в случае применения раствора Композиции 1. Растения этого варианта были выше по сравнению с контрольным вариантом в среднем на 17 см (+22% к контролю). У них образовалось значительное количество боковых побегов (162% контроля), а следовательно, и соцветий, обеспечивающих декоративные качества данной культуры. Также для этого варианта отмечено максимальное количество листьев на 1 растении - 69,7 шт. по сравнению с 34,5 шт. у контрольных растений.

Применение композиций 2-4 также способствовало увеличению количества листьев на одном растении на 31-57% по сравнению с контролем. К тому же у обработанных растений отмечено довольно высокое содержание сахаров в клеточном соке (144-159% контроля), в чем, скорее всего, и кроется механизм устойчивости обработанных растений к повреждению отрицательными температурами.

Наибольшая устойчивость к отрицательным температурам в -10°C отмечена для варианта, обработанного препаратом «Композиция №2»: у этих растений морозом было повреждено не более 21% поверхности листа, в то время как у контрольного варианта повреждения составили 55%. Повреждения растений, обработанных композициями 1, 3 и 4, находились на уровне 35-40%.

Таблица 5

Влияние обработки семян в растворах биологически активных препаратов на проявление хозяйственно-ценных признаков и устойчивость к повреждению отрицательными температурами у *Cosmos bipinnatus*

Вариант	Количество растений на делянке, шт.	Высота растения, см	Количество боковых побегов, шт.	Количество листьев на растении, шт.	Концентрация сахаров в клеточном соке, %	Повреждение листьев отрицательными температурами (-10°C), % поверхности
Контроль	38 (100%)	76,2 (100%)	19,3 (100%)	35,4 (100%)	2,7 (100%)	55 (100%)
Композиция 1	45 (118%)	93,1 (122%)	31,2 (162%)	69,7 (197%)	4,2 (155%)	37 (67%)
Композиция 2	42 (110%)	82,5 (107%)	15,4 (60%)	51,1 (144%)	4,0 (148%)	21 (38%)
Композиция 3	47 (124%)	72,4 (95%)	20,9 (108%)	46,3 (131%)	3,9 (144%)	35 (63%)
Композиция 4	54 (142%)	81,7 (107%)	22,8 (118%)	54,2 (153%)	4,3 (159%)	40 (73%)
НСР ₀₅	4,4 (11,5%)	6,5 (8,3%)	3,6 (18,6%)	7,5 (21,1%)	0,44 (16,2% к.к.)	15,6 (28,4%)

(57) Формула изобретения

Способ получения биологически активных препаратов, повышающих всхожесть семян культурных растений и усиливающих их устойчивость к неблагоприятным условиям, заключающийся в экстракции растительного сырья с последующим упариванием экстрактов до смолообразного состояния, отличающийся тем, что биологически активный препарат получают из растительного сырья, произрастающего в Южной Якутии, экстрагированием при следующем температурном режиме: 2-кратное кратковременное нагревание экстракционной системы до 60-70°C через каждые 20

часов с последующим охлаждением и ферментацией экстрактивных веществ без процессов брожения.

5

10

15

20

25

30

35

40

45