



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 028 760** ⁽¹³⁾ **C1**
(51) МПК⁶ **A 01 G 9/24, 9/22, 9/14, 31/02**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(21), (22) Заявка: 5057024/15, 29.07.1992

(46) Дата публикации: 20.02.1995

(56) Ссылки: 1. Авторское свидетельство СССР N 1620062, кл. А 01G 31/00, 1989.

(71) Заявитель:

Малое предприятие "Патент" Всесоюзного
центрального научно-исследовательского и
проектного института "Гипронисельпром"

(72) Изобретатель: Шарупич В.П.

(73) Патентообладатель:

Малое предприятие "Патент" Всесоюзного
центрального научно-исследовательского и
проектного института "Гипронисельпром"

(54) СПОСОБ ВЫРАЩИВАНИЯ РАСТЕНИЙ В ТЕПЛИЦЕ НА СТЕЛЛАЖАХ ГИДРОПОННЫХ УСТАНОВОК

(57) Реферат:

Использование: сельское хозяйство, растениеводство в условиях сооружений защищенного грунта. Сущность изобретения: способ выращивания растений в теплице на многоярусных узкостеллажных гидропонных установках заключается в том, что высаживают рассаду в лотки с питательным раствором и культивируют растения с искусственным облучением газоразрядными лампами. Согласно изобретению растения дополнительно облучают потоком излучения лазеров, которое подают совместно с потоком излучения в видимой области спектра от ламп с двух сторон, осуществляя сканирование по

углу и возвратно-поступательное перемещение вдоль поверхности ценоза. Облучают комплексным лазерным излучением, которое подают полным диапазоном спектральной области фотосинтетически активной радиации света 380-710 нм и/или ультрафиолетовым излучением в диапазоне 230-380 нм. Изобретение позволяет за счет комплексного облучения растений газоразрядными лампами и лазерным излучением повысить урожайность растений и снизить установочную мощность облучательных установок. 2 ил.

RU 2 0 2 8 7 6 0 C 1

RU 2 0 2 8 7 6 0 C 1



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 028 760** ⁽¹³⁾ **C1**
(51) Int. Cl.⁶ **A 01 G 9/24, 9/22, 9/14, 31/02**

RUSSIAN AGENCY
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 5057024/15, 29.07.1992

(46) Date of publication: 20.02.1995

(71) Applicant:

**Maloe predpriyatie "Patent" Vsesojuznogo
tsentral'nogo nauchno-issledovatel'skogo i
proektnogo instituta "Gipronisel'prom"**

(72) Inventor: Sharupich V.P.

(73) Proprietor:

**Maloe predpriyatie "Patent" Vsesojuznogo
tsentral'nogo nauchno-issledovatel'skogo i
proektnogo instituta "Gipronisel'prom"**

(54) **METHOD OF PLANTS CULTIVATION ON GREENHOUSE HYDROPONIC AGGREGATES SHELVES**

(57) Abstract:

FIELD: agriculture. SUBSTANCE: method provides for cultivation of plants on multilevel narrow shelves of hydroponic aggregates in greenhouse. Seedlings are first planted in troughs with nutrient solution and cultivate, using fluorescent lamps to radiate plants. According to the innovation plants are additionally radiated by streams of emission of lasers, that is sent together with stream of emission from bulbs in visual part of spectrum from two

sides, exercising angular scanning and reciprocate movement along surface of cenosis. Radiation is exercised by complex laser emission in full range of spectral sphere of photosynthetic active radiation of light of 380 - 710 nm and/or ultraviolet emission in range of 230 - 380 nm. EFFECT: method allows due to complex radiation of plants by fluorescent lamps and lasers emission to increase crop capacity of plants and to decrease power consumption of emitting devices. 2 dwg

RU 2 0 2 8 7 6 0 C 1

RU 2 0 2 8 7 6 0 C 1

Изобретение относится к сельскому хозяйству, в частности к производству овощей в защищенном грунте, теплицах при искусственном освещении.

Известен способ выращивания растений в теплицах на многоярусных узкостеллажных гидропонных установках при искусственном освещении ("Проект теплицы пл. 1190 м² с многоярусной узкостеллажной гидропонной технологией в совхозе "Пригородный" г. Сыктывкар", г. Орел, Гипронисельпром, 1989).

Недостатками такого способа являются низкий коэффициент использования света и невысокая урожайность выращиваемых растений.

Известно также, что лазерное излучение стимулирует биопродуктивность растений, увеличивает развитие биомассы (Безверхний Ш.М. Сельские профессии лазерного луча. М.: Агропромиздат, 1985).

Наиболее близким техническим решением, выбранным за прототип, является способ выращивания растений в теплицах при искусственном облучении ртутными газоразрядными лампами [1].

Недостатком известного способа является то, что листовой покров растений поглощает всего 1...5% энергии света в спектральной области фотосинтетически активной радиации (ФАР), а следовательно, нерационально используется энергия излучения ламп, и поэтому низка урожайность выращиваемых овощей.

Была поставлена задача создания способа выращивания растений, при котором более рационально используется энергия искусственного излучения, что повлияет на период вегетации растений и на урожайность.

Заявленным изобретением решена задача лучшего использования энергии искусственного излучения, т.е. улучшения поглощения листовым покровом энергии света в спектральной области ФАР, что стимулирует рост растений и, следовательно, сокращает период вегетации и повышает урожайность.

В способе выращивания растений в теплице на многоярусных узкостеллажных гидропонных установках, заключающемся в том, что высаживают рассаду в лотки с питательным раствором и культивируют растения с искусственным облучением, согласно изобретению растение дополнительно облучают лазерным излучением, которое подают совместно с искусственным ламповым облучением в видимой области спектра с двух сторон, осуществляя сканирование по углу и возвратно-поступательное перемещение вдоль поверхности ценоза, при этом получают комплексным лазерным излучением, которое подают полным диапазоном спектральной области ФАР света 380-710 нм и/или ультрафиолетовым излучением в диапазоне 230-380 нм.

Заявляемое изобретение позволяет достичь следующего технического результата.

Облучение растений дополнительным лазерным монохроматическим излучением создает возбужденное состояние молекулы, в котором наилучшим образом усваиваются питательные вещества, т.е. стимулирует рост растения, а следовательно, сокращает период вегетации.

Совместное облучение искусственным ламповым излучением в видимой области спектра и лазерным монохроматическим повышает способность листового покрова растений поглощать энергию в спектральной области ФАР и, следовательно, повышает использование энергии искусственного излучения.

Подача искусственного излучения в видимой области спектра и лазерного излучений одновременно с двух сторон на ценоз создает наилучшие условия освещения и поглощения его листовым покровом и, следовательно, стимулирует его развитие.

Подача лазерного излучения так, что одновременно осуществляют сканирование по углу и возвратно-поступательное перемещение вдоль поверхности ценоза, обеспечивает равномерное облучение всей поверхности ценоза - внутренней, наружной, левой, правой и горизонтальной (нижней, при ее наличии).

Облучение комплексным лазерным излучением, которое подают полным диапазоном спектральной области ФАР света (380-710 нм), позволяет достичь наибольшей фотосинтетической и продукционной деятельности для конкретной выращиваемой культуры, т.к. лазерное излучение в этом диапазоне стимулирует биопродуктивность растений, повышает развитие биомассы.

Облучение ультрафиолетовым излучением в диапазоне 230-380 нм позволяет повысить КПД света, т.е. создает условия более рационального использования энергии излучения газоразрядных ламп и Солнца (искусственного и естественного освещения).

Заявляемый способ выращивания растений в теплице на многоярусных узкостеллажных гидропонных установках, при котором в лотки высаживают рассаду и культивируют с искусственным облучением, отличается от известного, принятого за прототип, тем, что растение дополнительно облучают лазерным излучением, которое подают совместно с искусственным излучением в видимой области спектра с двух сторон, осуществляя сканирование по углу и возвратно-поступательное перемещение вдоль поверхности ценоза, при этом облучают комплексным лазерным излучением, которое подают полным диапазоном спектральной области ФАР света (380-710 нм) и/или ультрафиолетовым излучением в диапазоне 230-380 нм.

Сопоставительный анализ заявленного решения с известными позволяет сделать вывод о том, что предложенное техническое решение удовлетворяет критерию изобретения "новизна".

Из патентной и научно-технической литературы для специалиста не известен способ, в котором лазерным излучением совместно с искусственным ламповым облучением облучают ценоз с двух сторон, осуществляя сканирование по углу и возвратно-поступательное перемещение вдоль поверхности ценоза, причем облучают комплексным лазерным излучением полным диапазоном спектральной области ФАР света 380-710 нм и/или ультрафиолетовым излучением в диапазоне 230-380 нм, позволяющий достичь описанный выше эффект.

Таким образом, предложенное решение удовлетворяет критерию изобретения "изобретательский уровень".

Заявляемое техническое решение может быть использовано в сельском хозяйстве, оно позволяет улучшить поглощение листовым покровом растений энергии света в спектральной области ФАР, а следовательно, стимулировать его рост, снизить период вегетации и повысить урожайность на 8-11%. Таким образом, предложенное техническое решение удовлетворяет критерию изобретения "промышленная применимость".

На фиг. 1 изображен схематично поперечный разрез гидропонной установки с источниками облучения; на фиг. 2 - пример суммарного спектрального состава потока излучения лампы, Солнца и лазера.

Многоярусные узкостеллажные гидропонные установки 1 (фиг. 1) оснащены стеллажами 2, на которых установлены лотки с растениями (не показано). Гидропонные установки 1 оборудуют системой внешнего и внутреннего облучений растений с помощью ртутных газоразрядных ламп 3,4 с рефлекторами 5, а также пакетом сканирующих лазеров 6, установленным между (сверху) гидропонными установками 1, и пакетом сканирующих лазеров 7, установленных внутри (снизу) установок 1. Сканирующие лазеры, скомпонованные в пакеты, состоят из резонатора, снабженного дефлекторами непрерывного отклонения.

В пакеты собирают лазеры с заданными диапазонами излучаемого света, чтобы в наборе они охватывали полный диапазон спектральной области ФАР света (380-710 нм) или определенные диапазоны, оптимальные для определенной фазы развития растений, создавая совместно с ртутными лампами 3, 4 оптимальный режим облучения выращиваемой культуры.

Способ осуществляется следующим образом.

Выращиваемые растения на стеллажах 2 гидропонных установок 1 облучают одновременно ртутными газоразрядными лампами 3,4 и сканирующими лазерами 6, 7 скомпонованными в пакеты.

При сканировании по углу пакета лазера 6 образуется наружный луч, который последовательно перемещается по наружной поверхности ценоза - вначале сверху вниз по правому ценозу одной гидропонной установки, а затем снизу вверх по левому ценозу соседней гидропонной установки. Затем совершает обратное движение. И далее аналогично.

При сканировании по углу пакета лазера 7 образуется внутренний луч, который последовательно перемещается по внутренней поверхности ценоза одной гидропонной установки - вначале снизу вверх по левому ценозу, а затем снизу вверх по правому.

После чего совершает обратное движение. И далее аналогично.

Одновременно лазеры 6 и 7 перемещаются вдоль поверхности ценоза возвратно-поступательно (вперед-назад) и таким образом наружный и внутренний лазерные лучи облучают последовательно все растения со всех сторон.

Регулирование дозы интенсивности излучения пакетов лазеров определяют из соотношения:

$$D = \frac{L \cdot d}{t_1 \cdot t_2} \cdot E_L \cdot t_3, \text{ где } D - \text{доза облучения;}$$

L - длина гидропонной установки;

t_1 - время перемещения пакета лазера вдоль гидропонной установки;

α - угол зрения системы сканирования (пакета лазеров);

t_2 - время поворота пакета лазеров в угле α ;

E_L - интенсивность излучения пакета лазера;

t_3 - время экспозиции (продолжительность облучения).

На фиг. 2 показана спектральная интенсивность излучения Солнца, лампы и лазера. Набор пакета лазеров с заданными диапазонами излучения, оптимальными для конкретной выращиваемой культуры, значительно повышает спектральную интенсивность суммарного (естественного и искусственного) облучения растений.

Суммарное излучение $E_0 = E_1 + E_2 + E_3$,

где E_1 - интенсивность облучения от Солнца;

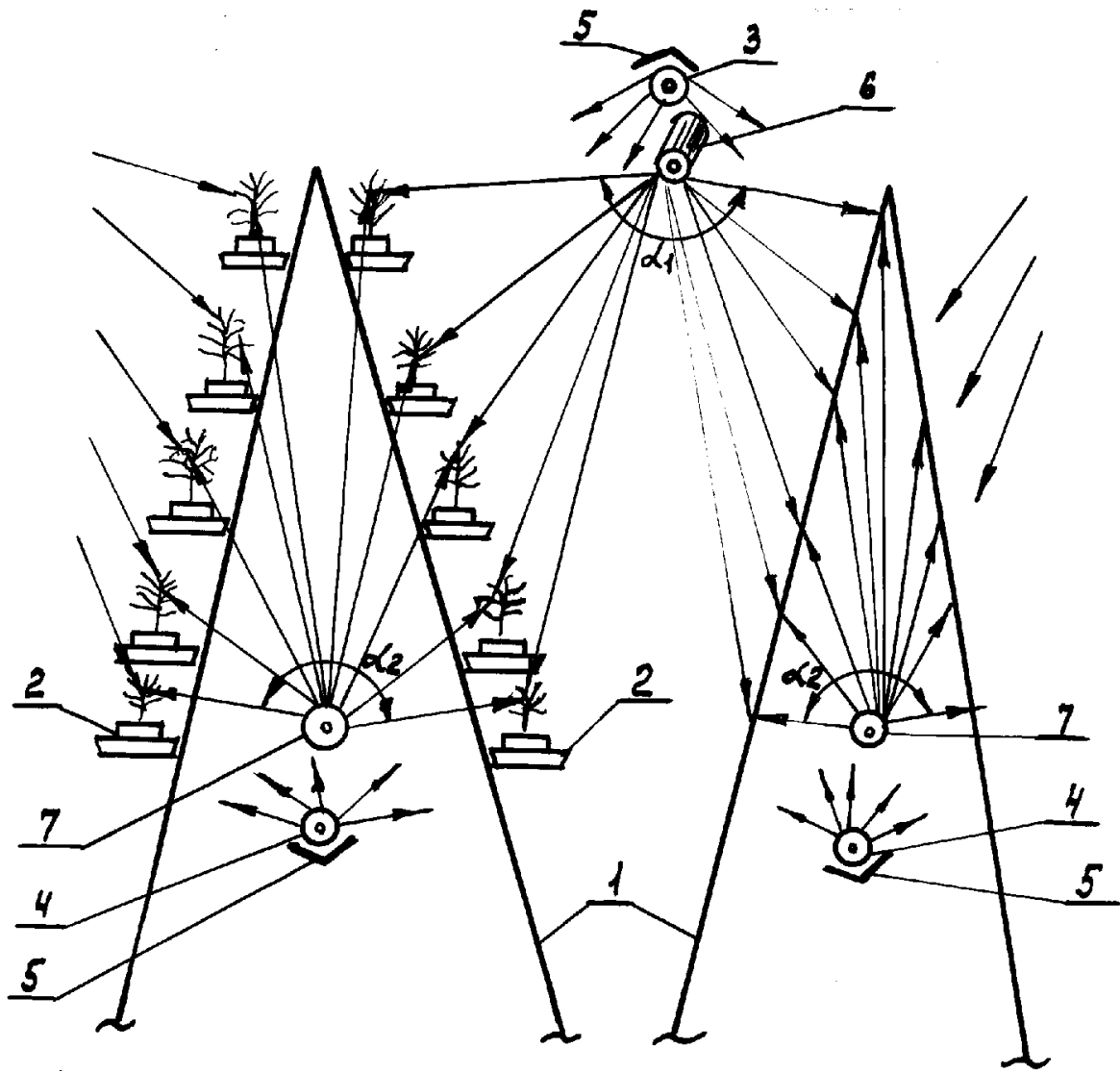
E_2 - интенсивность облучения от лампы;

E_3 - интенсивность облучения от лазера.

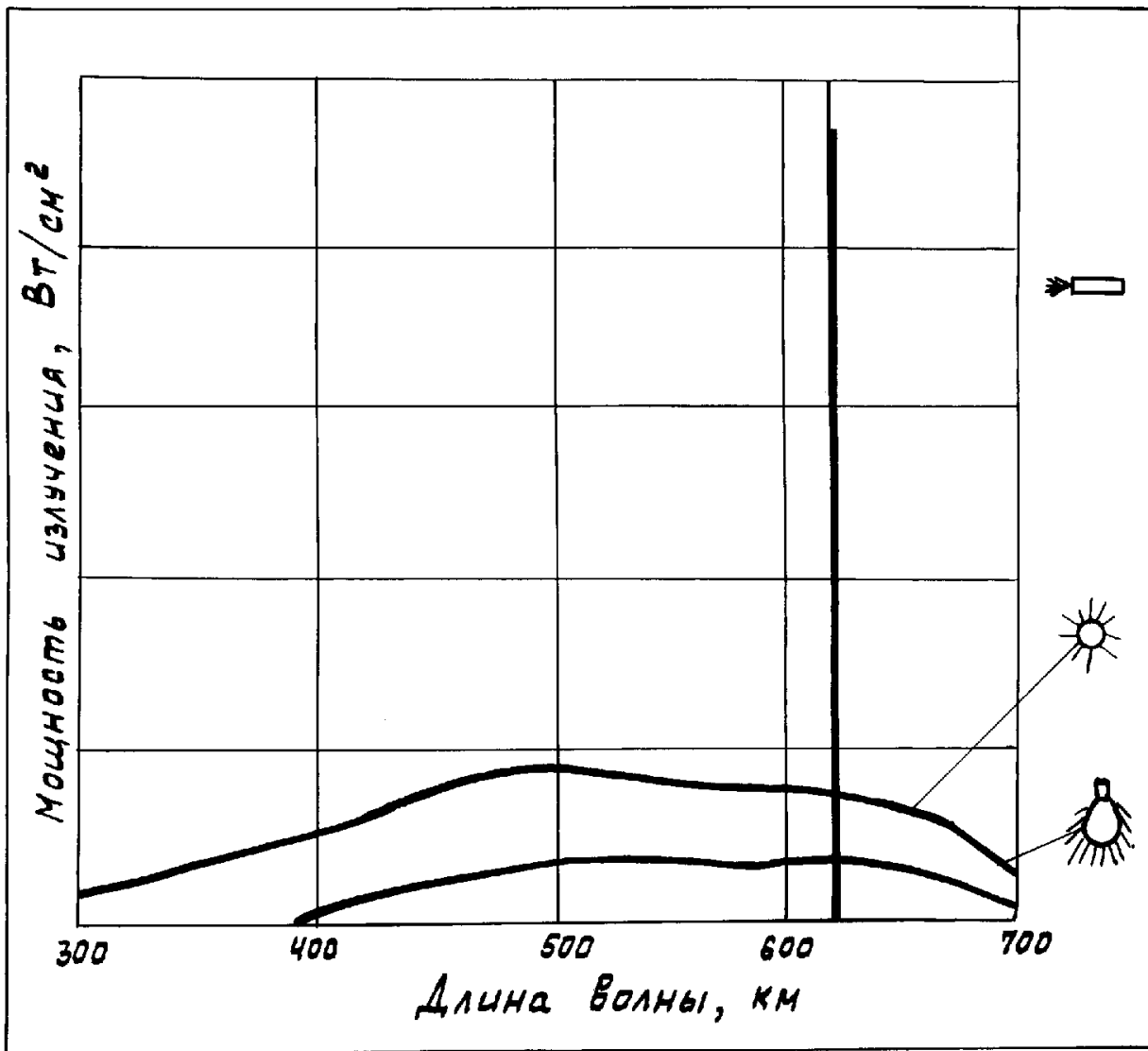
Применение предлагаемого способа выращивания растений с искусственным облучением их газоразрядными лампами и сканирующими лазерами в пакетах, расположенными во внешней и внутренней зонах ценоза, позволяет повысить урожайность выращиваемых культур примерно на 6-7% за счет наибольшей усваиваемости энергии света, получаемой в результате взаимодействия источников интегрального облучения (ламп и Солнца) и монохроматического облучения (лазеров).

Формула изобретения:

СПОСОБ ВЫРАЩИВАНИЯ РАСТЕНИЙ В ТЕПЛИЦЕ НА СТЕЛЛАЖАХ ГИДРОПОННЫХ УСТАНОВОК, включающий высаживание рассады в стеллажные лотки с питательным раствором, культивирование растений и облучение верхней поверхности листьев растений в течение периода вегетации потоком оптического излучения в видимом диапазоне спектра, отличающийся тем, что в период вегетации дополнительно облучают нижнюю поверхность листьев растений потоком оптического излучения в видимом диапазоне спектра и одновременно воздействуют на обе листовые поверхности сканирующими по ним потоками лазерного излучения с длиной волны в спектральном диапазоне 380 - 710 нм и/или диапазоне 230 - 380 нм.



Фиг. 1.



Фиг. 2.