



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 41645

(13) A

(51) 7 A01G9/24

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ИНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) УСТАНОВКА ОСВІТЛЕННЯ РОСЛИН

1

2

(21) 2000127154

(22) 12.12.2000

(24) 17.09.2001

(46) 17.09.2001, Бюл. № 8, 2001 р.

(72) Атамась Олексій Володимирович

(73) ПРИВАТНЕ ПІДПРИЄМСТВО "ОЛЕКСАН"

(57) 1. Установа освітлення рослин, що містить в замкнутому світловідбивачем об'ємі стелажа трубчаті джерела світла і ростильню з рослинами, яка **відрізняється** тим, що стелаж додатково обладнаний панеллю, виконаною з можливістю переміщення відносно рослин, на якій закріплені паралельно розташовані додаткові джерела світла, при цьому світловідбиваючі поверхні світловідбивача розташовані в площині над джерелами світла, а також між панеллю і ростильнею по периметрах розташування джерел світла та зони освітлення рослин.

2. Установа освітлення рослин по п. 1, яка **відрізняється** тим, що світловідбиваючі поверхні світловідбивача посередині між сусідньо розташованими

джерелами світла сформовані з V-подібним симетричним прогином в сторону рослин до рівня дотичної площини до цих джерел.

3. Установа освітлення рослин по п. 1, яка **відрізняється** тим, що світловідбиваючі поверхні світловідбивача сформовані напроти джерел світла з V-подібним симетричним прогином в сторону рослин.

4. Установа освітлення рослин по пп. 1-3, яка **відрізняється** тим, що поверхня ростильні між рослинами покрита світловідбиваючою плівкою.

5. Установа освітлення рослин по пп. 1-3, яка **відрізняється** тим, що елемент світловідбивача, розміщений над джерелом світла, виготовлений шляхом скріплення, наприклад, склеювання світловідбиваючої плівки з формуючою пластиною з матеріалу, зберігаючого надану їй форму поверхні.

6. Установа освітлення рослин по пп. 1-3, яка **відрізняється** тим, що елемент світловідбивача, розміщений над джерелом світла, виготовлений з матеріалу з зеркальною поверхнею.

Винахід стосується світлотехнічного обладнання мінітеплиць і може знайти застосування в аграрних підприємствах і підсобному господарстві для вирощування різних рослин.

Відома установа освітлення рослин, яка містить джерело світла (ДС) і додатковий плівковий світловідбивач (СВ), який повертає світло на рослини (патент Росії № 2004957 кл. А01G 9/24 за 1994 рік).

Суттєвим недоліком конструкції цієї установи є відсутність можливості освітлення рослин, розміщених безпосередньо під ДС.

Відома установа освітлення рослин, яка містить ДС, розміщене по осі полого циліндра з внутрішньою поверхнею покритою плівковим СВ, в секторній площині котрого розміщена ростильня з рослинами (патент Росії № 2015655 кл. А01G 9/14 за 1994 рік).

Суттєвим недоліком конструкції приведеної установи освітлення рослин є недостатня освітленість рослин в теплиці із-за наявності лише одного

ДС. Збільшення кількості ДС в існуючій конструкції приводить до віньєтування і поглинання частини випромінювання ДС з їх зон, розташованих на стороні протилежній від рослин, поверхнею самих ДС. Збільшення потужності одного наявного ДС в малогабаритній теплиці недопустимо із-за можливого перегріву рослин інфрачервоною частиною спектра ДС.

Недоліком конструкції цієї установи є також відсутність механізму регулювання освітленості рослин, що понижає її к.к.д. при повному циклі вирощування рослин або ж зменшує її функціональні можливості. Пояснюється це тим, що на різних стадіях розвитку рослин допустима різна мінімальна величина освітленості. Так, при освітленні сходів рослин потрібна суттєво більша освітленість, ніж в інших стадіях розвитку рослин. При постійній величині освітленості, наявній в приведеній вище конструкції, ця величина повинна бути завжди рівна освітленості при вирощуванні розсади і в цьому випадку енергоресурси використовуються

(13) A

(11) 41645

(19) UA

неоптимально. Якщо ж освітленість меншої величини, то в теплиці неможливо вирощувати розсаду.

В основу винаходу поставлена задача удосконалення установки освітлення рослин шляхом додаткового встановлення на панелі стелажа паралельно розміщених ДС з можливістю переміщення їх відносно рослин, виготовлення і розміщення елементів СВ таким чином, щоб забезпечити збір і направлення випромінювання ДС на рослини при мінімальних втратах, а також шляхом забезпечення регулювання відстані від панелі до рослин в залежності від мінімальної освітленості, необхідної для нормального росту рослин на різних етапах їх розвитку (розсада, цвітіння, плодоношення і т.і.). За рахунок вище згаданого забезпечити підвищення величини освітленості і підвищення к.к.д. установки в цілому при повному циклі вирощування рослин.

Поставлена задача вирішується за рахунок того, що в установці освітлення рослин, яка містить в замкнутому СВ об'ємі стелажа трубчаті ДС і ростильню з рослинами згідно з винаходом стелаж додатково обладнаний панеллю, виконаною з можливістю переміщення відносно рослин, на якій закріплені паралельно розташовані додаткові ДС, при цьому, світловідбиваючі поверхні СВ розташовані в площині над ДС, а також між панеллю і ростильною по периметрах розташування ДС та зони освітлення рослин.

Світловідбиваючі поверхні СВ посередині між сусідньо розташованими ДС сформовані з V-подібним симетричним прогином в сторону рослин до рівня дотичної площини до цих джерел. Крім того, світловідбиваючі поверхні СВ сформовані напроти ДС з V-подібним симетричним прогином в сторону рослин. Світловідбиваючою плівковою покрита поверхня ростильні мікророслинами. Елемент світловідбивача, розміщений над ДС, виготовлений шляхом скріплення, наприклад, склеювання світловідбиваючої плівки з формуючою пластиною з матеріалу, зберігаючого надану їй форму поверхні. Елемент світловідбивача, розміщений над ДС, виготовлений з матеріалу з зеркальною поверхнею.

Встановленням ДС на панелі забезпечується підвищення величини освітленості рослин шляхом збільшення кількості цих джерел. Це дає можливість використання в малогабаритних теплицях низькопотужних ДС, наприклад, високоефективних люмінесцентних фітоламп типу ЛФ-40; ЛФ-80 без теплового перегріву рослин. Розташування світловідбиваючих поверхонь СВ в площині над ДС з невеликим зазором (0 - 0,05 величини їх діаметра) забезпечує направлення променів світла на рослини з зон ДС, які знаходяться зі сторони, розташованої протилежно рослинам. V-подібний прогин світловідбиваючої поверхні СВ між ДС до рівня дотичної площини до цих джерел не допускає прямого попадання світла на поверхню ДС від сусідньо розташованих джерел, чим зменшується поглинання світла поверхнями ДС і одночасно забезпечується відбиття світла на рослини. Формування світловідбиваючої поверхні СВ напроти ДС з V-подібним симетричним прогином в сторону рослин до рівня поверхні цих джерел забезпечує приблизно на 10% вищу ефективність використання світ-

ла, що випромінюється ДС з сторони протилежної рослинам. Розташування світловідбиваючих поверхонь СВ навколо панелі і рослин та оточення оптично при цьому ДС і зони освітлення рослин забезпечує збір світла, розсіяного ДС, СВ і рослинами, та повторне направлення його на рослини, чим досягається підвищення к.к.д. установки.

Зміна віддалі між панеллю з ДС та рослинами та її фіксація забезпечує можливість регулювання освітленості рослин, встановлення її величини в залежності від мінімальної освітленості, необхідної для нормального росту рослин на різних етапах їх розвитку (розсада, цвітіння, плодоношення і т.і.), чим оптимізується величина освітленості рослин в процесі їх вирощування і в кінцевому рахунку підвищується к.к.д. установки. Залежність освітленості рослин та її рівномірність від кількості ДС, їх потужності, відстані між ДС на панелі та відстані між панеллю та рослинами можуть бути попередньо визначені експериментальним шляхом. Покриттям, при технологічній можливості, світловідбиваючою плівкою поверхні ґрунту ростильні між рослинами забезпечується повернення променів світла, що проходять між рослинами для повторного освітлення рослин, за рахунок чого досягається підвищення к.к.д. Виготовлення елементів СВ, розміщених над ДС, з матеріалу з зеркальною поверхнею в вигляді жорсткої пластини, яка може зніматися на період часу, протягом якого рослини можуть освітлюватись сонячним або іншим світлом, знижує енергозатрати на освітлення, тобто забезпечує підвищення к.к.д. установки.

Таким чином досягається очікуваний технічний результат, а саме:

збільшення величини освітленості рослин і зростання к.к.д. установки.

На фіг. 1 зображений поперечний переріз установки для освітлення рослин з плоским світловідбиваючим елементом (СВЕ), стрілками показано напрямки руху світлових променів. На фіг. 2 та фіг. 3 зображені варіанти світловідбивачів установки, де встановлені СВЕ з V-подібним прогином світловідбиваючих поверхонь. На фіг. 2 зображений варіант виконання СВЕ з одним V-подібним прогином між ДС, а на фіг. 3 – з двома V-подібними прогинами над ДС і між ДС.

Установка освітлення рослин, що зображена на фіг. 1, містить в собі ДС 1, наприклад, люмінесцентні лампи ЛФ-80, закріплені на панелі 2, СВЕ 3 і СВЕ 4, які виготовлені, наприклад, з металізованої поліетилентерефталатної плівки, ростильню 5 з рослинами 6. Плоский СВЕ 3 встановлений над ДС. СВЕ 4 встановлені між панеллю 2 та ростильною 5 і оптично оточують об'єм між ними по периметрах розміщення ДС 1 і рослин 6. На поверхні ґрунту ростильні 5 між рослинами 6 розміщена світловідбиваюча плівка 7. Панелі 2 в стелажі 8 фіксуються на відстанях с відносно рослин 6 за допомогою вузлів кріплення 9. На фіг. 1-фіг. 3 умовно не показані елементи кріплення ДС 1 на панелі 2 на відстанях в між собою. СВЕ 3 може бути виготовлений із плівки, натягнутої на обмежуючі опори, наприклад, стержні 10. Він може бути також виконаний як окрема конструкція або як єдине ціле з СВЕ 4. СВЕ 3 може бути також виготовлений в вигляді жорсткої пластини з матеріалу, наприклад,

з полістиролу чи полірованого алюмінію з зеркальною поверхнею, оберненою до рослин. СВЕ 4 виготовлений в вигляді полос з металізованої поліетилентерфталатної плівки, змотаних в рулон. Довжина цих полос забезпечує перекриття потоку світла при максимальному піднятті панелі над ростильною 5. Ширина полос з однієї сторони близька до розмірів панелі 2, а з другої до розмірів ростильні 5 або зони освітлення рослин 6, розміщених в ростильні 5. Світловідбиваючі поверхні СВЕ 3 можуть бути виготовлені шляхом скріплення, наприклад, склеювання світловідбиваючої плівки з пластиною.

Величина прогину h над ДС 1 визначається з співвідношення, яке встановлює умову максимального відбиття променів ДС 1 з зон, розміщених вище площини, що проходить через осі ДС 1:

$$h = d \cdot \operatorname{ctg} \alpha$$

де d - діаметр джерела світла, а α - кут між площинами вигину. При цьому, прогин пластини між ДС 1 такої величини, що край прогину досягає дотичної площини до сусідньо розташованих ДС 1.

Установка освітлення рослин в теплиці, що зображена на фіг. 1 - фіг. 3 працює таким чином.

Встановлюють панель 2 в стелажі 8 на відстані відносно рослин 6, розміщують ДС 1 на панелі 2 на відстанях e між собою, забезпечуючи потрібну мінімальну освітленість рослин при вирощуванні розсади, наприклад, 12клк при освітленні сходів помідорів.

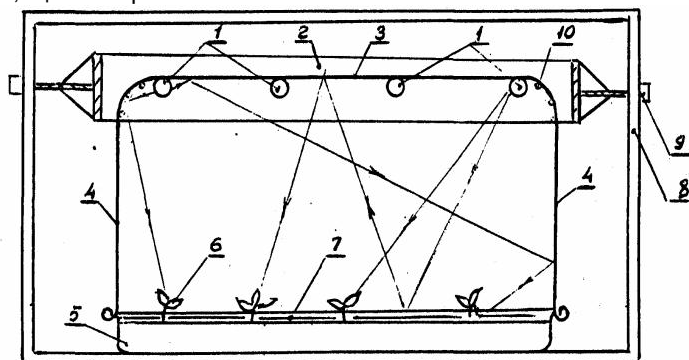
Включають ДС 1. Промені світла безпосередньо від ДС 1 і шляхом відбиття від СВЕ 3 і СВЕ 4, а також від світловідбиваючої плівки 7 освітлюють рослини 6. Від плоского СВЕ 3 відбиваються і використовуються для освітлення рослин 6 промені ДС 1 з зон, розміщених вище площини, що проходить через осі ДС 1. V-подібний прогин СВЕ 3 між ДС 1, що зображений на фіг. 2, поліпшує відбиття на рослини 6 світлових променів, які випромінюються поверхнями ДС 1 з вказаних вище зон, а також променів, що поширюються в н-

апрямку сусідньо розміщених джерел. При встановленні в установці СВЕ 3, що зображений на фіг. 3 промені світла ДС 1, які поширюються з зон, розміщених вище площини, що проходить через їх осі, спочатку відбиваються виступом, розміщеним над ДС 1, а потім плоскою поверхнею пластини СВЕ 3 і (або) виступом між ДС 1. Промені світла, які безпосередньо не направлені на рослини і не попадають спочатку на СВЕ 3, відбиваються на рослини СВЕ 4 і світловідбиваючою плівкою 7. В процесі освітлення проходить велика кількість перевідбиттів, утворюється так званий "світловий котел", з якого промені світла не виходять назовні установки, а поглинаються рослинами 6 та частково перетворюються в тепло при попаданні їх на елементи конструкції та ДС 1.

Після витримки рослин 6 на протязі технологічно заданого часу під підвищеним рівнем освітленості в установці змінюють відстань c між панеллю 2 та рослинами 6 і (або) відстань e між ДС 1 (при цьому можливо частково удаляючи ДС 1), встановлюють рівень освітленості, необхідний для вирощування на наступній стадії, наприклад, 8клк для розсади помідорів після 2-х тижневого освітлення сходів з підвищеним рівнем освітленості.

З ростом рослин 6 підняттям панелі 2 змінюють віддаль c і продовжують освітлення на інших рівнях його величини. При необхідності знову змінюють віддаль e між ДС 1. Залежності величини освітленості поверхні рослин від віддалей e між ДС 1 і віддалі c між панеллю 2 і рослинами 6 одержують попередньо експериментальним шляхом.

Таким чином, забезпечується очікуваний технічний результат, а саме, збільшується рівень освітленості при високій ефективності освітлення рослин, оптимізується режим освітлення, що приводить до зменшення енерговитрат при вирощуванні рослин, тобто підвищується к.к.д. установки.

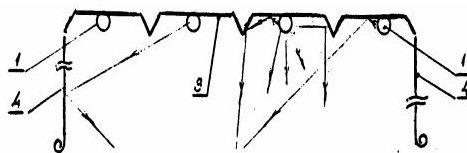


Фиг. 1

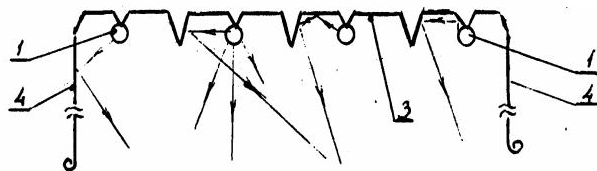
7

41645

8



Фиг.2



Фиг.3