

MINISTERUL EDUCAȚIEI, CULTURII ȘI CERCETĂRII
AL REPUBLICII MOLDOVA
UNIVERSITATEA TEHNICĂ A MOLDOVEI
Programul de masterat „Mentenanța și Managementul Rețelelor de
Telecomunicații”

Admis la susținere
Șef departament, conf. univ., dr.
Pavel Nicolaev

” _____ ” _____ 2020

ELABORAREA UNUI DISPOZITIV
OPTOELECTRONIC PE BAZA LED-URILOR
OPTIMIZAT PENTRU CREȘTEREA ȘI
DEZVOLTAREA PLANTELOR

Teză de master

Masterandă:  _____ (Rusu Nicoleta)

Conducător:  _____ (Secrieru Vitalie)

Chișinău – 2019

REZUMAT

Lumina joacă un rol important în creșterea și dezvoltarea plantelor, insuficiența acesteea determină scăderea producției. Pentru a soluționa această problemă ne-am propus următoarele obiective:

1. Elaborarea unui dispozitiv optoelectronic pe baza LED-urilor, optimizat pentru creșterea și dezvoltarea plantelor.
2. Îmbunătățirea eficienței luminoase în seră.
3. Reducerea consumului energetic de către lămpile LED.
4. Obținerea intensității de lumină mai mare pe m^2 .
5. Obținerea unui modul rezistent la căderi de tensiuni.
6. Creșterea duratei de viață a modului în jurul de 30 000 ore.

Pentru elaborarea dispozitivului am apelat la numeroase metodologii studierea literaturii de specialitate, analiza comparativă a dispozitivelor de iluminat, testarea/experimentarea modului în cadrul laboratorului de micro-optoelectronică, prelucrarea datelor experimentale.

Datorită metodologiei utilizate au fost atinse toate obiectivele propuse. În urma elaborării lucrării, care este alcătuită din trei capitole

- Capitolul I: s-au analizat noțiunile de bază, problemele fundamentale, scurt istoric și analiza comparativă a dispozitivelor tradiționale pentru iluminarea plantelor .
- Capitolul II: s-a efectuat analiza parametrilor și condițiilor din sere, selectarea bazei de elemente, proiectarea schemei electrice de principiu, cablajelor imprimate, elaborarea modului propriu-zis.
- Capitolul III: reprezentarea rezultatelor obținute în cadrul elaborării dispozitivului, avantajele și propuneri pentru dezvoltarea economiei țării.

s-au extras următoarele concluzii :

1. Modulele LED oferă o iluminare uniformă.
2. Dispozitivul elaborat este rezistent la căderi de tensiune.
3. Contribuirea la creșterea PIB-ului.
4. Cost minim, prețul de vânzare estimat în jur de 1,3€/W- 2€/W.

Astfel, s-a obținut un dispozitiv cu preț și proprietăți avantajoase comparabile cu cele de peste hotare.

SUMMARY

Light plays an important role for plant growth and development, insufficiency of this causes decreasing of production. To solve this problem we have proposed the following objectives:

1. Development of an optoelectronic device based on LEDs, optimized for plant growth and development.
2. Improvement of light efficiency in the greenhouse.
3. Reduction of energy consumption by LED lamps.
4. Obtaining higher light intensity per m².
5. Obtaining a voltage-resistant module.
6. Increase the life of the module around 30 000 hours.

To elaborate this device, we used numerous methodologies to study the specialized literature, comparative analysis of the lighting devices, testing / experimenting the module in the laboratory of micro-optoelectronic, processing the experimental data.

Due to the methodology used, all the proposed objectives were achieved. This thesis work consist of three parts

- Chapter I: analyzing of basic and fundamental problems, the short history and the comparative analysis of the traditional devices for the illumination of plants.
- Chapter II: analyzing of parameters and conditions of greenhouses, selecting the base of elements, designing the electrical scheme of principle, the printed wiring, the elaboration of the module itself.
- Chapter III: representation of results, obtained in elaboration of this device, advantages and proposals for the development of country economy.

which following conclusions were drawn:

1. The LED modules provide uniform illumination.
2. The developed device is resistant to voltage drops.
3. Contributing to GDP growth.
4. Minimum cost, price estimated around 1,3€/W- 2€/W.

In the end, this device with advantageous proprieties was obtained, to compare with another countries device.

CUPRINS

INTRODUCERE

1. ROLUL LUMINII ÎN CREȘTEREA ȘI DEZVOLTAREA PLANTELOR.....	10
1.1. Fotosinteza plantelor și factorii ce contribuie la dezvoltarea acestora.....	10
1.2. Istoria serelor și avantajele acestora.....	12
1.3. Studiarea și analiza dispozitivelor pentru iluminarea plantelor.....	13
Concluzie capitolul I.....	20
2. ELABORAREA UNUI DISPOZITIV OPTOELECTRONIC PENTRU ILUMINAREA PLANTELOR.....	21
2.1. Analiza condițiilor și parametrilor din sere predistinate pentru iluminare.....	21
2.2. Alegerea bazei de elemente și proiectarea schemei electrice de principiu.....	22
2.3. Factorii ce duc la ieșirea din funcțiune a modului și sporirea fiabilității acestuia.....	26
2.4. Proiectarea cablajului imprimat a blocului de alimentare și a modului LED.....	26
2.5. Reguli de tehnica securității în exploatarea modului LED.....	28
Concluzii capitolul II.....	33
3. REPREZENTAREA REZULTATELOR FINALE ȘI ANALIZA ACESTORA.....	34
3.1. Iluminarea plantelor cu modulul LED.....	34
3.2. Analiza comparativă a dispozitivelor de pe piață cu cel elaborat.....	40
3.3. Cercetarea pieții regionale a legumelor și posibilitatea realizării.....	44
Concluzie capitolul III.....	46
CONCLUZII.....	47

BIBLIOGRAFIE

ANEXE

INTRODUCERE

Republica Moldova este un stat agrar-industrial. Agricultură este o ramură primordială a economiei naționale. 2/3 din producția agricolă totală, îi revine culturii plantelor. Republica Moldova dispune de condiții agroclimatice favorabile pentru practicarea unei varietăți mari de culturi.

Însă, un studiu realizat de Banca Mondială, arată că agricultura din Republica Moldova este ineficientă, în anul 2011 sectorul a înregistrat o productivitate scăzută, investițiile în domeniu au fost mici, iar costurile exagerate. Productivitatea sectorului este de 2 ori mai mică decât în media europeană.

Agricultura pentru țara noastră este un sector strategic, care dispune de potențial de dezvoltare și putem contribui la reabilitarea treptată a agriculturii la nivelul care în ultimile decenii a scăzut. Pentru creșterea productivității este necesară investirea, delimitarea competitivă a domeniilor din sectorul agrar și de atras atenția la dezvoltarea acestora. Un domeniu important sau chiar de bază este legumicultura și pomicultura, care au o pondere crescândă pe piața țării.

O practică nouă care este exploatată de către țările dezvoltate, și cele în curs de dezvoltare este cultivarea și promovarea produselor ecologice pure. Aceasta ar fi o șansă reală pentru țara noastră de penetrare a piețelor externe unde există o cerere înaltă pentru produsele ecologice, dar și asigurarea populației locale cu produse sănătoase, ecologice și calitative.

Datorită faptului că agricultura este vulnerabilă și expusă unor șiruri de riscuri cu impact negativ de ordin natural (seceta, ploi acide, grindină, temperaturi joase etc.) agricultorii au găsit soluții prin a construi sere cu ajutorul cărora vor obține producție proaspătă și ecologică.

Sera reprezintă o construcție specială cu pereții și acoperișul transparent care servesc pentru cultivarea și adăpostirea plantelor care necesită condiții climatice favorabile. Serele mai au rolul să protejeze plantele de unele calamități naturale și de unii agenți patogeni.

În urma unor analize s-au depistat că condițiile existente în sere nu satisfac necesitățile plantelor în asigurarea cu lumină, mai ales când zilele-lumină se scurtează. Lumina este unul din cei mai importanți factori în creșterea și dezvoltarea plantelor, ce e utilizată la producerea substanțelor organice, necesară plantelor pentru creștere și fructificare. De asemenea lumina este utilizată și la producerea oxigenului.

Lumina este unul din cei mai importanți factori în creșterea și dezvoltarea plantelor, ce e utilizată la producerea substanțelor organice necesară plantelor pentru creștere și fructificare. De asemenea lumina este utilizată și la producerea oxigenului.

Privind la acest aspect, noi ne-am propus să elaborăm un dispozitiv econom, nepoluant și cu durată de viață mai mare, care v-a asigura o iluminare favorabilă pentru creșterea și dezvoltarea plantelor.

Pentru soluționarea eficientă a problemei am recurs la următoarele metode:

- Studierea literaturii de specialitate.
- Testarea și experimentarea în cadrul laboratorului de micro-optoelectronică.
- Analiza comparativă cu alte dispozitive similare.
- Prelucrarea datelor experimentale.

Rezultatele soluționării prin intermediul metodelor enumerate mai sus vor fi reprezentate în lucrarea dată care este alcătuită din:

- Capitolul 1 în care se va aborda noțiunile de bază, problemele fundamentale și soluționarea acestora, performanțele și dezavantajele diodei luminescente (LED).
- Capitolul 2 în cadrul acestui capitol se va efectua o analiză comparativă a dispozitivelor, tehnologiile utilizate și problemele majore identificate.
- Capitolul 3 se va prezenta rezultatele obținute în cadrul studiului și elaborării dispozitivului, soluțiile și avantajele.

BIBLIOGRAFIE

1. C. DONG, Y. FU, G. LIU & H. LIU, 2014, Growth, Photosynthetic Characteristics, Antioxidant Capacity and Biomass Yield and Quality of Wheat (*Triticum aestivum* L.) Exposed to LED Light Sources with Different Spectra Combinations.
2. DAI, ACED, ПИТЕР УАЙТ И АЛЕКСАНДР БЕЛЬСКИЙ - Исследование потребительского рынка свежих и сушеных фруктов в германии. май 2012.
3. Нормы технологического проектирования теплиц и тепличных комбинатов для выращивания овощей и рассады НТП 10-95. Москва 1999
4. LIN K.H., HUANG M.Y., HUANG W.D. et al. The effects of red, blue, and white light-emitting diodes on the growth, development, and edible quality of hydroponically grown lettuce (*Lactuca sativa* L. var. capitata) // *Scientia Horticulturae*. – 2013.
5. LETVIN A. Teză de doctor habilitat. Tema: Managementul promovării exportului producției agroalimentare (Cazul Republicii Moldova). Chișinău 2014
6. SON K-H, OH M-M. Leaf shape, growth, and antioxidant phenolic compounds of two lettuce cultivars grown under various combinations of blue and red light-emitting diodes // *Hortscience*. – 2013. – Vol. 48.
7. TODERIȚĂ A., GHINEA C., GAMURARI L., SAVIN I. Exportul produselor agricole moldovenești în UE. Propuneri pentru politici de dezvoltare rurală.
8. БРЫЗГЛОВ В.А., Выращивание рассады и овощей в парниках, Москва 1944.
9. КОНОВАЛОВА И.О., БЕРКОВИЧ Ю.А., СМОЛЯНИНА С.О., ПОМЕЛОВА М.А., ЕРОХИН А.Н., ЯКОВЛЕВА О.С., ТАРАКАНОВ И.Г. Влияние параметров светового режима на накопление нитратов в надземной биомассе капусты китайской (*Brassica chinensis* L.) при выращивании со светодиодными облучателями. *Агрехимия*. 2015. № 11.
10. ШУБЕРТ Ф. Е. [Светодиоды](#), Москва 2008.
11. <http://selskaja-zhizn.ru/2760.htm>
12. <https://7dach.ru/Amanae/fitolampa-opyt-dvuhgodichnogo-ispolzovaniya-vazhnye-sovety-po-vyraschivaniyu-pod-ney-rassady-219504.html>
13. <https://dactus.ru/teplicy-i-parniki-nemnogo-istorii/>
14. <https://glass-house.ru/information/stati/istoriya-voznikoveniya-teplits/>
15. <https://kubsau.ru/upload/iblock/cdf/cdfb6d36cba64aca03ed02ec7f7cd528.pdf>
16. <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B0%D1%80%D0%BD%D0%B8%D0%BA>

17. <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B5%D0%BF%D0%BB%D0%B8%D1%86%D0%B0>
18. <https://ro.wikipedia.org/wiki/Ser%C4%83>
19. <https://setroom.ru/osveshhenie/raschet-neobxodimogo-osveshheniya-i-vybor-lamp-dlya-teplic.html>
20. <https://tupikov.ru/ro/kak-seyat-cvety-kak-pravilno-seyat-semena-cvetov-proverennye-sposoby.html>
21. <https://teplitsa-plus.ru/statyi/istoriya-razvitiya-teplic.html>
22. https://www.led-e.ru/articles/led-application/2010_5_60.php
23. https://www.promgidroponica.ru/vsjo-o-gidroponike/teplica_diod