

Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0825U001525

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 07-05-2025

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:



II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Мельник Олександр Сергійович

2. Oleksandr S. Melnik

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: доктор філософії

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 133

Назва наукової спеціальності: Галузеве машинобудування

Галузь / галузі знань: механічна інженерія

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Галузеве машинобудування

Дата захисту: 12-06-2025

Спеціальність за освітою: Фінанси, банківська справа та страхування

Місце роботи здобувача: Вінницький національний аграрний університет

Код за ЄДРПОУ: 00497236

Місцезнаходження: вул. Сонячна, буд. 3, Вінниця, Вінницький р-н., 21008, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): PhD 8759

Повне найменування юридичної особи: Вінницький національний аграрний університет

Код за ЄДРПОУ: 00497236

Місцезнаходження: вул. Сонячна, буд. 3, Вінниця, Вінницький р-н., 21008, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

IV. Відомості про підприємство, установу, організацію, в якій було виконано дисертацію

Повне найменування юридичної особи: Вінницький національний аграрний університет

Код за ЄДРПОУ: 00497236

Місцезнаходження: вул. Сонячна, буд. 3, Вінниця, Вінницький р-н., 21008, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації: Українська

Коди тематичних рубрик: 55.57.99.35

Тема дисертації:

1. Обґрунтування раціональних конструктивних параметрів та режимів роботи гідропонної установки
2. Substantiation of rational design parameters and operating modes of the hydroponic installation

Реферат:

1. У дисертаційній роботі вирішено нове наукове завдання підвищення показників якості вирощування гідропонного салату та мікрозелені шляхом розробки та обґрунтування раціональних параметрів функціональних процесів гідропонної установки. Підвищення показників якості вирощування гідропонної продукції досягається шляхом розробки конструкції восьмигранної призми гідропонної установки. У вступі обґрунтовано актуальність теми, сформульовано мету та завдання дослідження для її реалізації. Описано наукову новизну, практичне значення отриманих результатів та наведено особистий внесок здобувача у проведених дослідженнях. Наведено відомості щодо апробації та опублікування результатів наукових досліджень, структуру та обсяг дисертаційного дослідження. Вирішення цієї мети зведено до розв'язання таких науково-прикладних задач: на основі аналізу відомих технологій та обладнання для гідропонного вирощування аграрної продукції розробити схему багатоярусної гідропонної установки для виробництва салату та мікрозелені; розробити математичну модель записану в параметричній і операторній формі, яка описує та характеризує функціональну зміну процесу мінерального живлення рослин під час вирощування

гідропонного салату в теплиці залежно від параметрів коренежиттєвого середовища; провести математичне моделювання процесу переміщення посівного матеріалу по гладкій поверхні прямокутного лотка під час вирощування мікрозелені та визначити його раціональні параметри; розробити математичну модель роботехнічної платформи з комплексом апаратно-програмного забезпечення автоматизації виробничих процесів гідропонних установок; провести експериментальні дослідження з визначення характеру зміни: показників росту рослин салату гідропонним способом в теплиці залежно від параметрів освітлення; коефіцієнта повноти заповнення поверхні прямокутного лотка посівним матеріалом залежно від параметрів процесу його переміщення по поверхні лотка; запропонувати структурну схему і математичний опис системи автоматизованого функціонування сучасного гідропонного обладнання та методика розрахунку основних параметрів запропонованих гідропонних установок; визначити економічну ефективність застосування розробленої гідропонної установки в виробничих умовах. Об'єкт дослідження – технологічний процес вирощування салату й мікрозелені в гідропонній установці. Предмет дослідження – вплив конструктивно-технологічних параметрів гідропонної установки на ефективність вирощування салату й мікрозелені. На основі проведених наукових досліджень обґрунтовано основні раціональні параметри робочих процесів вирощування гідропонного салату та мікрозелені в теплиці. Грунтуючись на цьому вперше розроблено: математичну модель, яка описує функціональну зміну процесу мінерального живлення рослин під час вирощування гідропонного салату в теплиці на основі аналізу масообміну складових компонентів коренежиттєвого середовища рослини записану в параметричній і операторній формі; емпіричні моделі, які описують і характеризують зміну показників якості розвитку рослини салату в теплиці (площі листової поверхні та маси листя) залежно від параметрів їх опромінення; дістали подальший розвиток: математична модель функціонального процесу переміщення посівного матеріалу по гладкій поверхні прямокутного лотка під час вирощування мікрозелені з врахуванням обертання лотка в протилежні сторони; математичний опис системи автоматизованого функціонування сучасного гідропонного обладнання із застосуванням методів механіко-математичного моделювання та числового розв'язку задач з використанням спеціалізованого програмного забезпечення; уточнено емпіричну модель функціональної зміни коефіцієнта повноти заповнення поверхні прямокутного лотка посівним матеріалом залежно від вхідних факторів параметрів процесу.

2. The dissertation solves a new scientific problem of improving the quality of growing hydroponic lettuce and microgreens by developing and substantiating rational parameters of the functional processes of the hydroponic installation. Improving the quality of growing hydroponic products is achieved by improving the design of the octahedral prism of the hydroponic installation. The introduction substantiates the relevance of the topic, formulates the goal and objectives of the research for its implementation. The manuscript describes the scientific novelty, practical significance of the results obtained, and presents the applicant's personal contribution to the research conducted. Also, the manuscript provides information on the testing and publication of the scientific research results, the structure and scope of the dissertation research. The solution of this goal leads to solving the following scientific and applied problems: based on the analysis of the known technologies and equipment for hydroponic cultivation of agricultural products to develop a scheme for an improved multi-tiered hydroponic installation for the production of lettuce and microgreens; to develop a mathematical model written in parametric and operator form, which describes and characterizes the functional change in the process of mineral nutrition of plants during the cultivation of hydroponic lettuce in a greenhouse depending on the parameters of the root environment; to conduct mathematical modeling of the process of moving seed material along the smooth surface of a rectangular tray during the cultivation of hydroponic microgreens and determine its rational parameters; to develop a mathematical model of a robotic platform with a complex of hardware and software for automating production processes of hydroponic installations; to conduct experimental studies to determine the nature of changes in: growth indicators of lettuce plants hydroponically in a greenhouse depending on lighting parameters and coefficient of completeness of filling the surface of a rectangular tray with seed material depending on the parameters of the process of its movement along the surface of the tray; to propose a structural diagram and mathematical description of the system of automated functioning of modern hydroponic equipment and a method

for calculating the main parameters of the proposed hydroponic installations; to determine the economic efficiency of using an improved hydroponic installation in production conditions. The object of the research is a technological processes of growing lettuce and microgreens in a hydroponic installation. The subject of the study is the influence of structural and technological parameters of the hydroponic installation on the yield of lettuce and microgreens. Based on the conducted scientific research, the main rational parameters of the work processes for growing hydroponic lettuce and microgreens in a greenhouse were substantiated. Based on this, the following tasks were developed for the first time: a mathematical model that describes the functional change in the process of mineral nutrition of plants during the cultivation of hydroponic lettuce in a greenhouse based on the analysis of mass exchange of the components of the plant's root environment recorded in parametric and operator form; empirical models that describe and characterize the change in the quality indicators of lettuce plant development in a greenhouse (leaf surface area and leaf mass) depending on the parameters of their irradiation. Also such tasks have received further development: a mathematical model of the functional process of moving seed material along the smooth surface of a rectangular tray during the cultivation of microgreens, taking into account the rotation of the tray in opposite directions; mathematical description of the automated functioning system of modern hydroponic equipment using the methods of mechanical and mathematical modeling and numerical solution of problems using specialized software; the empirical model of the functional change in the coefficient of completeness of filling the surface of a rectangular tray with seed material depending on the input factors of the process parameters.

Державний реєстраційний номер ДіР:

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки: Фундаментальні наукові дослідження з найбільш важливих проблем розвитку науково-технічного, соціально-економічного, суспільно-політичного, людського потенціалу для забезпечення конкурентоспроможності України у світі та сталого розвитку суспільства і держави

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності: Освоєння нових технологій транспортування енергії, впровадження енергоефективних, ресурсозберігаючих технологій, освоєння альтернативних джерел енергії

Підсумки дослідження: Новий напрямок у науці і техніці

Публікації:

- 1. Sevostianov I., Melnyk O. Elaboration of improved hydroponic installations. Вібрації в техніці та технологіях. 2021. № 1(100). С. 66–75. DOI: 10.37128/2306-8744-2021-1-7. (0,92 друк. арк., особистий внесок: наведено аналіз способів вирощування гідропонної продукції та визначені шляхи вдосконалення конструктивних схем гідропонних установок – 0,72 друк. арк.).
- 2. Севостьянов І.В., Мельник О.С. Удосконалення роботи гідропонних установок. Техніка, енергетика, транспорт АПК. 2021. № 4 (115). С. 119–128. DOI: 10.37128/2520-6168-2021-4-13. (0,88 друк. арк., особистий внесок: запропоновано удосконалену конструкцію установки для вирощування сільськогосподарської продукції в теплиці – 0,62 друк. арк.).
- 3. Sevostianov I., Melnyk O. Elaboration and researches of apparatus of control for hydroponic installations. Вібрації в техніці та технологіях. 2022. № 1(104). С. 61–67. DOI: 10.37128/2306-8744-2022-1-7. (0,78 друк. арк., особистий внесок: здійснено аналіз пристроїв контролю подачі живильного розчину в гідропонних установках – 0,64 друк. арк.).
- 4. Sevostianov I., Melnyk O. Systems of automatic control for hydroponic technological complexes. Вібрації в техніці та технологіях. 2022. № 2(105). С. 76–83. DOI: 10.37128/2306-8744-2022-2-8. (0,82 друк. арк., особистий внесок: розроблено структурну схему і математичний опис системи автоматизованого функціонування сучасного гідропонного обладнання – 0,62 друк. арк.).

- 5. Солоня О.В., Мельник О.С., Грищенко В.О. Моделювання системи мінерального живлення рослин в закритому ґрунті. Вібрації в техніці та технологіях. 2023. № 3(106). С. 72–77. DOI: 10.37128/2306-8744-2022-3-10. (0,82 друк. арк., особистий внесок: розроблено модель мінерального живлення кореневої системи рослин під час вирощування салату в теплиці – 0,62 друк. арк.).
- 6. Купчук І.М., Мельник О.С. Математичне моделювання впливу опромінення на продуктивність процесу вирощування рослинної продукції в гідропонній установці. Вісник Хмельницького національного університету. Серія: технічні науки. 2024. № 1 (331). С. 83–88. DOI: 10.31891/2307-5732-2024-331-14. (0,75 друк. арк., особистий внесок: отримано математичні моделі у вигляді рівняння регресії, що дозволяють прогнозувати розміри та масу листків салату залежності від випромінювання – 0,6 друк. арк.).

Наукова (науково-технічна) продукція: технології

Соціально-економічна спрямованість: підвищення автоматизації виробничих процесів

Охоронні документи на ОПВ:

Комп'ютерні програми

Гончарук І.В., Купчук І.М., Солоня О.В., Мельник О.С. Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір. Комп'ютерна програма «Smart IR-Control Robotic Chassis v 1.0» («Robot Smart Control v 1.0»): Свідоцтво № 103284 від 18.03.2021 р.; заяв. с202101016 від 22.02.2021 р. (0,28 друк. арк., особистий внесок: 0,07 друк. арк.).

Винаходи, корисні моделі, промислові зразки

Солоня О.В., Мельник О.С. Пристрій для вирощування гідропонної продукції. Патент України на корисну модель № 153587, Україна. МПК (2023.01) A01G 31/02 (2006.01) A01G 31/06 (2006.01) A01G 29/00. №а202101002; заявл. 01.03.2021 р.; опубл. 26.07.2023 р., Бюл. № 30. (0,38 друк. арк., особистий внесок: 0,19 друк. арк.).

Впровадження результатів дисертації: Впроваджено

Зв'язок з науковими темами: 0117U004700 0122U002098

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Купчук Ігор Миколайович
2. Ihor M. Kurchuk

Кваліфікація: к. т. н., доц., 05.18.12

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-2973-6914

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Вінницький національний аграрний університет

Код за ЄДРПОУ: 00497236

Місцезнаходження: вул. Сонячна, буд. 3, Вінниця, Вінницький р-н., 21008, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Васильковська Катерина Вікторівна
2. Kateryna V. Vasytkovska

Кваліфікація: к. т. н., доц., 05.05.11

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-3524-4027

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Центральноукраїнський національний технічний університет

Код за ЄДРПОУ: 02070950

Місцезнаходження: просп. Університетський, буд. 8, Кропивницький, Кропивницький р-н., 25006, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Барановський Віктор Миколайович
2. Viktor Baranovsky

Кваліфікація: д. т. н., професор, 05.05.11

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-7332-1783

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Код за ЄДРПОУ: 05408102

Місцезнаходження: вул. Руська, буд. 56, Тернопіль, Тернопільський р-н., 46001, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Рецензенти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Луц Павло Михайлович
2. Pavlo M. Luts

Кваліфікація: к. т. н., 05.05.11

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-3776-8940

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Вінницький національний аграрний університет

Код за ЄДРПОУ: 00497236

Місцезнаходження: вул. Сонячна, буд. 3, Вінниця, Вінницький р-н., 21008, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Бурлака Сергій Андрійович

2. Serhii A. Burlaka

Кваліфікація: д.філософ, доц., 133

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-4079-4867

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Вінницький національний аграрний університет

Код за ЄДРПОУ: 00497236

Місцезнаходження: вул. Сонячна, буд. 3, Вінниця, Вінницький р-н., 21008, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

VIII. Заключні відомості

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові
голови ради**

Стаднік Микола Іванович

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові
головуючого на засіданні**

Стаднік Микола Іванович

**Відповідальний за підготовку
облікових документів**

Труханська Олена

Реєстратор

УкрІНТЕІ

**Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є
відповідальним за реєстрацію наукової
діяльності**



Юрченко Тетяна Анатоліївна