Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0823U101715

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 11-12-2023

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Сіньфа Ван ...

2. Wang Xinfa

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-6293-5624

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: 19-03-2024

Спеціальність за освітою: Технологія освіти

Місце роботи здобувача: Сумський національний аграрний університет

Код за ЄДРПОУ: 04718013

Місцезнаходження: вул. Герасима Кондратьєва, Суми, Сумський р-н., 40021, 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 3417

Повне найменування юридичної особи: Сумський національний аграрний університет

Код за ЄДРПОУ: 04718013

Місцезнаходження: вул. Герасима Кондратьєва, Суми, Сумський р-н., 40021, 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: Сумський національний аграрний університет

Код за ЄДРПОУ: 04718013

Місцезнаходження: вул. Герасима Кондратьєва, Суми, Сумський р-н., 40021, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації: Англійська

Коди тематичних рубрик: 68.35.17, 68.85.85

Тема дисертації:

1. Екологічне обгрунтування оптимальних параметрів роботи штучного освітлення теплиці на основі моделі росту рослин

2. Environmental coupled multi-factor precise regulation and optimization for an artificial light plant factory based on a growth model

Реферат/анотація:

1. Дисертація присвячена вирішенню актуальної науково-технічної проблеми в галузі механізації та автоматизації сільськогосподарського виробництва в сучасному аграрному виробництві: розробці інноваційної багатофакторної технології точного регулювання та оптимізації мікроклімату в теплицях штучного освітлення з метою покращення комплексного використання ресурсів та зниження собівартості промислового виробництва сільськогосподарських культур. Щоб відповідати вимогам енергозбереження та охорони навколишнього середовища і не залежати від зовнішніх кліматичних та земельних обмежень, найкращим варіантом є будівництво заводу з виробництва рослин зі штучним освітленням у закритій та ізольованій камері. Після досліджень ми взяли на себе ініціативу запропонувати концепції сучасних будівельних теплиць та інтелектуальних будівельних теплиць, а також рекомендували будувати заводи зі штучним освітленням у міських районах та будувати більш масштабні заводи інтелектуальних будівельних

теплиць для поліпшення будівельних характеристик рослинних заводів, забезпечуючи тим самим постійне використання та довгострокове виробництво та експлуатацію. Міська інтелектуальна фабрика рослин - це високоінтенсивна сучасна система сільськогосподарського виробництва, яка може постійно забезпечувати найбільш сприятливе середовище для росту рослин і досягати якісного та ефективного виробництва рослинної продукції за допомогою точних методів екологічного регулювання, а також механізації, автоматизації, оцифрування, інтелекту, індустріалізації та заводських технологій. Більше того, цей метод виробництва може прийняти операційну модель "місцеве виробництво, місцеві продажі", безперервно виробляючи органічну, зелену, чисту, екологічно чисту та свіжу рослинну продукцію протягом усього року, покращуючи рівень життя людей, забезпечуючи безпеку "овочевого кошика" та продовольчу безпеку. Це дуже важливо і для сучасної України, і для Китаю, і навіть для всіх країн світу. Об'єкт дослідження - теорії та методи побудови моделей росту рослин на основі алгоритмів глибокого навчання; загальний склад, програмна архітектура та перспективи розвитку фабрики штучного освітлення рослин; прийоми та методи механізації, автоматизації та інтелектуального регулювання і оптимізації середовища рослинництва. Предмет дослідження - проектування та розробка механізованих, інтелектуальних, індустріалізованих, заводських, ювілейних та сучасних систем виробництва рослин, які можуть бути побудовані в міських умовах, а також аналіз та дослідження їх системного складу та архітектури; дослідження теорій та методів побудови моделей росту рослин на основі IoT, технологій великих даних та алгоритмів глибокого навчання, які відрізняються від традиційних математичних алгоритмів; дослідження прийомів і методів комбінованого багатофакторного прецизійного регулювання та оптимізації середовища заводу штучного освітлення на основі моделі росту рослин. Метою роботи є створення та вдосконалення сучасних інтенсивних рослинницьких комплексів та систем, які можуть бути побудовані в міських умовах, незалежно від геокліматичних та земельних обмежень, а також дослідження теорії, закономірностей, методології та технології механізованого, автоматизованого, інтелектуального та точного управління та оптимізації росту рослин і виробничих середовищ рослинних фабрик штучного освітлення в будівлях. Кінцевою метою є вдосконалення та оптимізація стратегій регулювання навколишнього середовища за допомогою інтелектуальних та точних технологій регулювання навколишнього середовища, підвищення ефективності використання ресурсів та зниження собівартості продукції рослинного промислового виробництва.

2. The dissertation is dedicated to solving an urgent scientific and technological problem in the field of Mechanization and automation of agricultural in modern agricultural production: innovating multi factor coupling precise regulation and optimization technology for the environment inside artificial light plant factories, in order to improve comprehensive resource utilization and reduce crop’s industrial production costs. To meet the requirements of energy conservation and environmental protection and not be affected by external climate and land limitations, the construction of an artificial light plant factory in an enclosed and insulated chamber should be the best option. After research, we took the lead in proposing the concepts of modern building greenhouses and intelligent building greenhouses, and recommended building artificial light plant factories in urban areas and constructing larger scale intelligent building greenhouses plant factories to improve the building performance of plant factories, thereby ensuring permanent use and long-term production and operation. The urban intelligent plant factory is a highly intensive modern agricultural production system that can continuously provide the most suitable environment for plant growth and achieve high-quality and efficient production of plant products through precise environmental regulation techniques and mechanization, automation, digitization, intelligence, industrialization and factory technology. Moreover, this production method can adopt a "local production, local sales" operating model, continuously producing organic, green, clean, pollution-free, and fresh-eating plant products throughout the year, improving people's living standards, and ensuring the safety of the "vegetable basket" and food security. This is very important for modern Ukraine, for China, and even for all countries in the world. Object of research - theories and methods for constructing plant growth models based on deep learning algorithms; the overall composition, program architecture and development prospects of an artificial light plant factory; and the techniques and methods for mechanization, automation and intelligent regulation and optimization of the production environment. The subject of research - is the design and development of

mechanized, intelligent, industrialized, factorized, periodical and modern plant production systems that can be built in urban areas, and the analysis and study of their system composition and architecture; the studies of the theories and methods for building plant growth models based on IoT, big data technologies and deep learning algorithms, which are different from traditional mathematical algorithms; the studies of the machines, means and methods for the coupled multi-factor precise regulation and optimization of the environments in the artificial lighting factory based on a plant growth model. The purpose of the work is to create and improve modern, intensive plant production complexes and systems that can be constructed in urban areas, independent of geo-climatic and land resource constraints, and to study the theory, law, methodology, and technology of mechanized, automated, intelligent, and precise control and optimization of plant growth and production environments of artificial light plant factories in buildings. The ultimate goal is to improve and optimize regulation strategies of the environment through intelligent and precise environmental regulation technologies, increase resource utilization efficiency, and reduce the cost of plant industrial production products.

Державний реєстраційний номер ДіР:

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки: Раціональне природокористування

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності: Технологічне оновлення та розвиток агропромислового комплексу

Підсумки дослідження: Нове вирішення актуального наукового завдання

Публікації:

- Wang Xinfa, Onychko Viktor, Zubko Vladislav, Zhenwei Wu & Mingfu Zhao. (2023). Sustainable production systems of urban agriculture in the future: A case study on the investigation and development countermeasures of the Plant Factory and Vertical Farm in China. Frontiers in Sustainable Food Systems, 2023,7. DOI: 10.3389/fsufs.2023.973341
- Xinfa Wang, Zhenwei Wu, Meng Jia, Tao Xu, Canlin Pan, Xuebin Qi, Mingfu Zhao. (2023) Lightweight SM-YOLOv5 tomato fruit detection algorithm for Plant Factory. Sensors, 23(6),3336. DOI⊡10.3390/s23063336
- Wang Xinfa, Zubko Vladislav, Onychko Viktor, Zhao Mingfu. (2022). Illumination screening and uniformity simulation of hydroponic lettuce in artificial light plant factory.// Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія Механізація та автоматизація виробничих процесів, 2022, Vol. 49 No. 3, p3-10. DOI: https://doi.org/10.32845/msnau.2022.3.1
- Zhenwei Wu, Minghao Liu, Chengxiu Sun, Xinfa Wang. (2023). A dataset of tomato fruits images for object detection in the complex lighting environment of plant factories, Data in Brief, 5(48).
- Liu Qihang, Wang Xinfa, Zhao Mingfu, Liu Tao. (2023). Synergistic influence of the capture effect of western flower thrips (Frankliniella occidentalis) induced by proportional yellow-green light in the greenhouse. International Journal of Agricultural and Biological Engineering (IJABE), 16(1):88-94.
- Lin Lu, Weirong Luo, Wenjin Yu, Junguo Zhou, Xinfa Wang & Yongdong Sun. (2022). Identification and Characterization of Csa-miR395s Reveal Their Involvements in Fruit Expansion and Abiotic Stresses in Cucumber. Frontiers in Plant Science, section Plant Bioinformatics, 13:907364.
- Hongxia Zhu, Linfeng Hu, Tetiana Rozhkova, Xinfa Wang, Chengwei Li. (2023). Spectrophotometric analysis of bioactive metabolites and fermentation optimization of Streptomyces sp. HU2014 with antifungal potential against Rhizoctonia solan. Biotechnology & Biotechnological Equipment, 2023,37(1):231-242.
- Jifei Zhao, Rolla Almodfer, Xiaoying Wu, Xinfa Wang. (2023). A dataset of pomegranate growth stages for machine learning-based monitoring and analysis, Data in Brief, 7(50).
- Cao Zhishan, Cao Jinjun, Vlasenko Volodymyr, Wang Xinfa, & Weihai Li. (2022). Transcriptome analysis of Grapholitha molesta (Busk) (Lepidoptera: Tortricidae) larvae in response to entomopathogenic fungi Beauveria bassiana. Journal of Asia-Pacific Entomology, 101926.

- Tengfei Yan, Yevheniia Kremenetska, Biyang Zhang, Songlin He, Xinfa Wang, Zelong Yu, Qiang Hu, Xiangpeng Liang, Manyi Fu, Zhen Wang. (2022). The Relationship between Soil Particle Size Fractions, Associated Carbon Distribution and Physicochemical Properties of Historical Land-Use Types in Newly Formed Reservoir Buffer Strips. Sustainability, 14(14):8448.

Наукова (науково-технічна) продукція: технології; методичні документи; програмні продукти, програмно-технологічна документація

Соціально-економічна спрямованість: збільшення обсягів виробництва; економія енергоресурсів; підвищення продуктивності праці; підвищення автоматизації виробничих процесів

Охоронні документи на ОПІВ:

Впровадження результатів дисертації: Впроваджено

Зв'язок з науковими темами: 0121U110453 0121U110454

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Зубко Владислав Миколайович
2. Vladyslav M. Zubko

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

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-2426-2772

Додаткова інформація: https://orcid.org/0000-0002-2426-2772;Scopus ID 57202651017;Web of Science ID W-1035-2018

Повне найменування юридичної особи: Сумський національний аграрний університет

Код за ЄДРПОУ: 04718013

Місцезнаходження: вул. Герасима Кондратьєва, Суми, Сумський р-н., 40021, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Оничко Віктор Іванович
2. Onychko Viktor I.

Кваліфікація: к. с.-г. н., доц., с.н.с., 06.01.05

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація: https://orcid.org/0000-0003-0584-319X;https://scholar.google.com/citations?hl=ru&user=VFdcYKEAAAAJ;Research ID: V-6027-2018

Повне найменування юридичної особи: Сумський національний аграрний університет

Код за ЄДРПОУ: 04718013

Місцезнаходження: вул. Герасима Кондратьєва, Суми, Сумський р-н., 40021, 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. Шелехов Ігор Володимирович

2. Ihor Shelehov

Кваліфікація: к. т. н., доц., 05.13.07

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0003-4304-7768

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Сумський державний університет

Код за ЄДРПОУ: 05408289

Місцезнаходження: вул. Харківська, Суми, Сумський р-н., 40007, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Тонг Юхін ...

2. Yuxin Tong

Кваліфікація: д.т.н., професор, 06.01.06

Ідентифікатор ORCID ID: 0009-0008-2587-6312

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Інститут навколишнього середовища та сталого розвитку сільського господарства Китайської академії сільськогосподарських наук

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження: 12 Zhongguancun South Street, Beijing, 100081, Китайська Народна Республіка (КНР)

Форма власності: Державна

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR:

Рецензенти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Барабаш Григорій іванович

2. Hryhorii I. Barabash

Кваліфікація: к.т.н., доцент, 05.20.01

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0003-1075-479X

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Сумський національний аграрний університет

Код за ЄДРПОУ: 04718013

Місцезнаходження: вул. Герасима Кондратьєва, Суми, Сумський р-н., 40021, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Мікуліна Марина Олександрівна

2. Maryna O. Mikulina

Кваліфікація: к.е.н., доц., 08.00.08

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-6918-5192

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Сумський національний аграрний університет

Код за ЄДРПОУ: 04718013

Місцезнаходження: вул. Герасима Кондратьєва, Суми, Сумський р-н., 40021, 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	Тарельник В'ячеслав Борисович
Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні	Тарельник В'ячеслав Борисович
Відповідальний за підготовку облікових документів	Ван Сіньфа
Реєстратор	Юрченко Тетяна Анатоліївна

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності



Юрченко Тетяна Анатоліївна