

**УДК 681.51**

## **АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА КЕРУВАННЯ ПОЛИВОМ ОВОЧЕВИХ КУЛЬТУР В УМОВАХ ЗАХИЩЕНОГО ҐРУНТУ**

**Витовтов Г.К.**, студент, [vytovtov.h.k@nmu.one](mailto:vytovtov.h.k@nmu.one), НТУ «ДП»  
**Славінський Д.В.**, асистент, [slavynskyi.d.v@nmu.one](mailto:slavynskyi.d.v@nmu.one), НТУ «ДП»

**Вступ.** Вирощування овочевих культур в умовах захищеного ґрунту, є галуззю, що відноситься до аграрної промисловості, що стрімко розвивається завдяки можливості вирощування у зимово-весняний та осінньо-зимовий періоди. Загальна площа захищеного ґрунту в усіх категоріях господарства України становить майже 7069,8 га, з яких у господарствах населення розміщено 6694,6 га, або 95% від усієї їх площі [1].

Таким чином, автоматизація процесу поливу при вирощуванні овочевих культур в умовах захищеного ґрунту дозволить збільшити врожайність та зменшити ризик захворюваності рослин за рахунок зменшення безпосереднього контакту людини з рослинами.

**Основний матеріал.** Відповідно до технологічного процесу, полив (зволоження ґрунту) починається при досягненні мінімально допустимого значення вологості ґрунту. Зволоження здійснюється за допомогою відкриття вентиля, який подає воду з ємності, спочатку по магістральній трубі, а потім по трубці крапельного поливу, яка забезпечує точковий полив рослин та надає можливість поступового зволоження ґрунту. При досягненні максимального значення вологості ґрунту полив припиняється, поки значення вологості ґрунту знов не досягне свого встановлено мінімально допустимого значення [2].

При впровадженні автоматизованої системи керування поливом, рівень вологості ґрунту визначається за допомогою датчика вологості SMT100 [3], який занурений в ґрунт на глибину 35см поблизу коріння, це дає можливість системі керування на підставі отриманих даних з датчику визначати початок та кінець поливу.

Для системи керування було розроблено програмне забезпечення людино-машинного інтерфейсу на мові програмування C++ з використанням технології WinApi для створення графічного інтерфейсу [4]. Програмне забезпечення надає можливість підключитися до пристрою керування за допомогою протоколу HTTP.

Головне вікно користувача (рис.1) надає можливість переглядати дані вологості ґрунту у кожній теплиці за допомогою числових значень та графічних діаграм, обирати режим функціонування системи: автоматичне керування за рівнем вологості (рис.2, а) або автоматичне керування поливом за інтервалами часу (рис.2, б), оновлювати дані налаштувань.

Всі налаштування зроблені користувачем зберігаються після закриття програми.

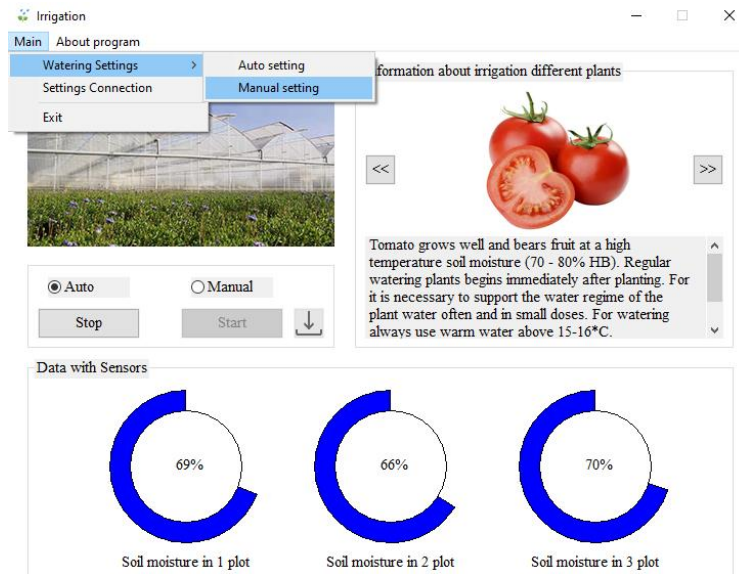


Рисунок 1 – Людино-машинний інтерфейс системи керування поливом

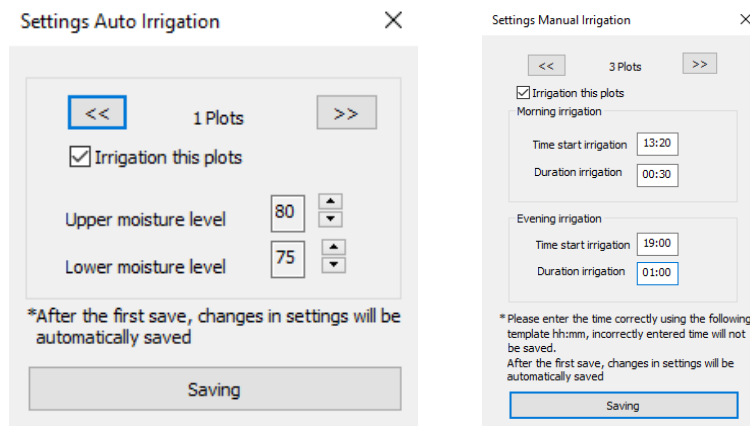


Рисунок 2 – Вибір та налаштування режимів функціонування системи керування поливом

**Висновок.** Загальна перевірка функціонування всього програмного забезпечення системи керування поливом показала, що воно виконує всі задані вимоги та відповідає розробленому алгоритму функціонування, вологість ґрунту коливається в межах 65-80%.

### Список використаних джерел

1. Кернасюк Ю. Агроіндустрія закритого ґрунту: інновації та продуктивність. Агробізнес Сьогодні. Київ. Прес-медіа. № 11; 2021: 20 – 23.
2. Гіль Л, Пашковський А, Суліма Л. Сучасні технології овочівництва закритого і відкритого ґрунту. Ч. 1. Закритий ґрунт. Вінниця. Нова книга, 2008: 312 с
3. Каталог. STEP Systems GmbH. Ґрунт – Вода – Повітря. Вимірювальні прилади. 2020: 34
4. Halterman R.L. Fundamentals of C++ Programing. School of Computing Southern Adventist University. 2023. 785 p.