

ДОСЛІДЖЕННЯ ГЕЛЕО-ГЕОТЕРМАЛЬНОЇ ТЕПЛИЦІ

О.О. Опришко, кандидат технічних наук

Н.А. Пасічник, кандидат сільськогосподарських наук

І.С. Зубков, студент

Наведена оцінка теплового простору експериментальної гео-гелеотермальної теплиці з метою визначення оптимальної висоти підвісу лотків для розсади. Перевірено ефективність запропонованої конструкції теплиці у весняний період.

Теплиця, лотки з рослинами, тепловий простір

Сучасні тепличні господарства для промислового виробництва овочів у зимовий час використовують, переважно, газовий обігрів для підтримування необхідного температурного режиму. Аномально низькі зимові температури, тривалість опалювального сезону, що відмічено взимку 2011-2012 років, істотне підвищення ціни на природний газ обумовить збільшення собівартості ранньої тепличної продукції. Теплиці без додаткового обігріву набувають актуальності, хоча продукцію дають порівняно пізніше. В статті [1] описано експериментальну конструкцію теплиці, яка була створена для виробничої перевірки запропонованих технічних рішень щодо використання низькопотенційної геотермальної енергії та сонячного випромінювання. Вартість будівництва теплиць, залишається високою, і використовувати її об'єм бажано якомога ефективніше. Збільшити площі посівів можна, якщо використовувати підвісні ящики, де можна розмістити малогабаритні рослини, такі як полуницю, редис тощо. Проте невідомо, на якій висоті мають бути розміщені ці підвісні конструкції.

Мета роботи – перевірка ефективності запропонованих рішень та дослідження теплового поля теплиці щодо можливості використання підвісних лотків із рослинами.

Матеріали та методика досліджень. Для визначення теплового простору теплиці нами були проведені експериментальні дослідження протягом 21-22 березня 2012 року. Теплиця територіально знаходиться у південному передмісті м. Києва. Виміри здійснювали за допомогою цифрового пірометра UNI-T (модель UT301A). У межах одного виміру допускалося коливання температури в діапазоні до 0,2 °С. Температурні показники знімали із металевої труби діаметром 50 мм, висотою 3м, пофарбованої масляною фарбою жовтого кольору. Труба була розміщена посередині теплиці й заглиблена на 0,2 м у ґрунт.

Результати досліджень. Як видно з представлених результатів (рис.1) вимірювань, незалежно від інтенсивності сонячного випромінювання, температура

повітря має близькі значення по всій висоті теплиці. Отже, на температурне поле можна вважати однорідним.

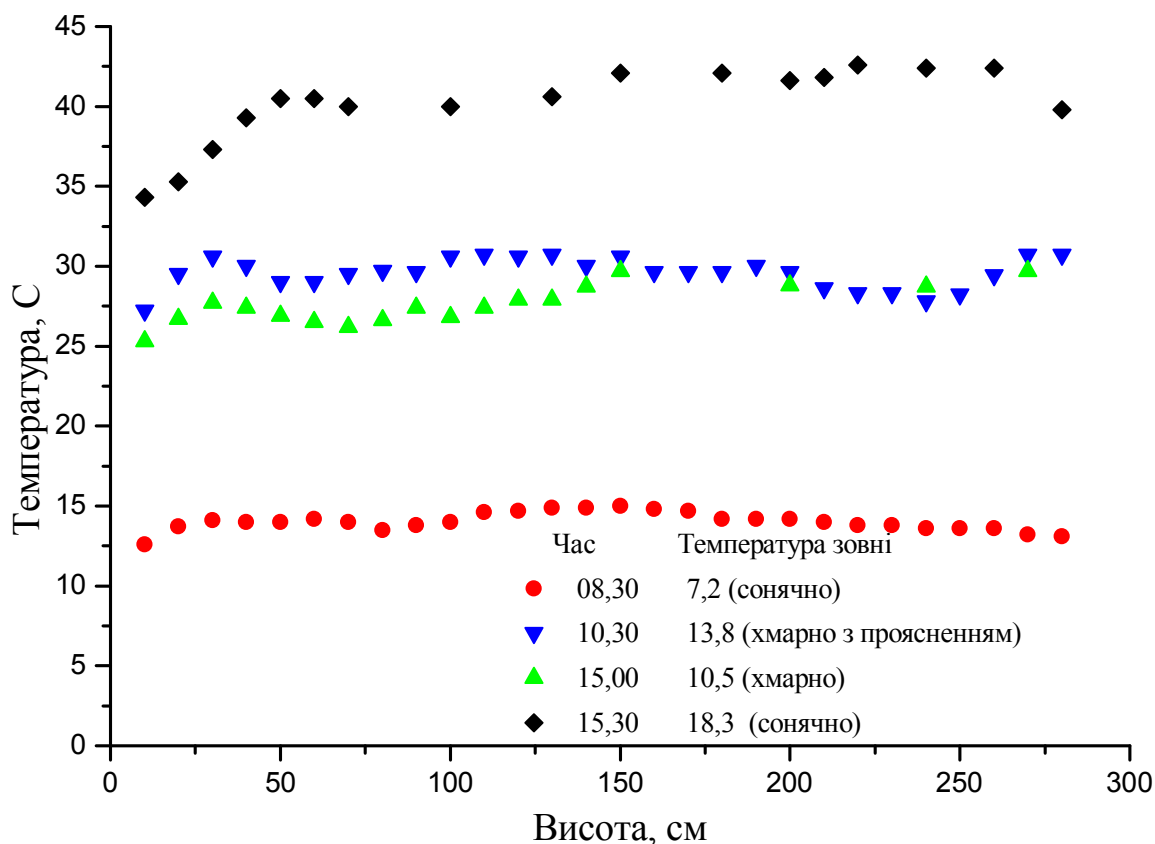


Рис. 1. Показники температури всередині теплиці залежно від висоти над ґрунтом

На рис.1 видно що при температурі зовні 18°C (♦) біля стелі температура знизилась по відношенню до ближчих до ґрунту показників, чого не спостерігалось при інших дослідах. На нашу думку поясненням цього є брак при будівництві, оскільки біля найвищої точки в торцях теплиці було виявлено щілину між полікарбонатом та металоконструкціями шириною до 4 см і довжиною в 0.5м. Відповідно при достатньо сильному вітрі зовні тепле повітря видувалось з теплиці. Після виправлення цього недоліку падіння температури безпосередньо біля стелі не спостерігалось.

Із досвіду будування теплиці можемо зазначити, що найбільш технологічно складними та затратними стало виготовлення дуг для каркасу та стаціонарного утепленого фундаменту. Дуги виготовляли з прямокутної сталеві руби 40×20×2 з розрахунку випадіння снігу та підвісу важких лотків із рослинами, глибина фундаменту в 0.8 м була обумовлена прагненням не допустити промерзання ґрунту в теплиці зимою. Тобто збільшення висоти теплиці на 1,5 – 2 м не викличе істотного подорожчання об'єкту, а об'єм, а отже місце для розміщення підвісних лотків зросте помітно. Такий прийом дасть і економічний ефект, і скоротить площі



**Рис. 3. Урожай перцю та помідорів
біля північної стінки телиці
(2.06.12)**

для будівництва теплиць. Додатковою перевагою є можливість зменшення затінення сторонніми об'єктами при щільній забудові.

При створенні теплиці прагнули розширити сезон по вирощуванню овочів та ягід без постійного штучного опалення. Початок сільськогосподарських робіт доцільно проводити, коли температура ґрунту не нижча за 5°C . При перевірці було встановлено, що в 2012 році завдяки конструкції теплиці за початок сезону можна вважати початок березня. В цей період температура на вулиці вночі складала менш ніж -2°C а в день не перевищувала 8°C . Перший тиждень після висадки розсади на ніч посадки вкривали поліетиленовою плівкою.

Температурний режим повітря і ґрунту в теплиці, за умов холодної весни 2012 року, дозволив висіяти перші рослини у 1-й декаді березня, коли середньодобова температура в теплиці

не опускалася нижче 5° . Різкі перепади температури вдень і вночі зумовлювали охолодження повітря і поверхні ґрунту, тому посадки вкривали на ніч поліетиленовою плівкою. Станом на 1 квітня було отримано урожай зеленої цибулі, а з 15 квітня – редис, шпинат, салат, а також розсаду помідорів, 15 травня – огірки, 2 червня – помідори (рис.3). Звичайно, наведені результати стосуються першого року експлуатації такої теплиці, і ще ряд елементів (підбір культур, сортів, строків висіву й висаджування тощо) потребує вдосконалення. Можливе отримання більш ранньої продукції, за додаткового опалення в нічний час. Задля здійснення останнього до теплиці проведено силову електричну проводку, і у майбутньому можна буде підключати електричний конвектор.

Запропонована конструкція найбільш близька до конструкцій так званої теплиці-термосу, які широко рекламуються в засобах масової інформації та Internet. Так вказується, що навіть при температурі в -30°C , температура в них не знижується нижче ніж 3°C [2, 3, 4]. У цьому випадку при використанні порівняно малопотужного обігріву теплицю можна використовувати протягом всього року, що істотно покращує її економічну рентабельність. Впродовж 2 та 3 лютого 2012 року було проведено виміри температури на висоті в 1.5 м над рівнем ґрунту на північній стороні теплиці в середині та зовні теплиці. Час для вимірів було обрано

з огляду на те що 2-го лютого була ясна погода, при мінімальній температурі в -29°C , а наступного дня, за рахунок антициклону, температура підвищилась на 10°C при щільних хмарах.

Отримані результати представлені на рис. 4.

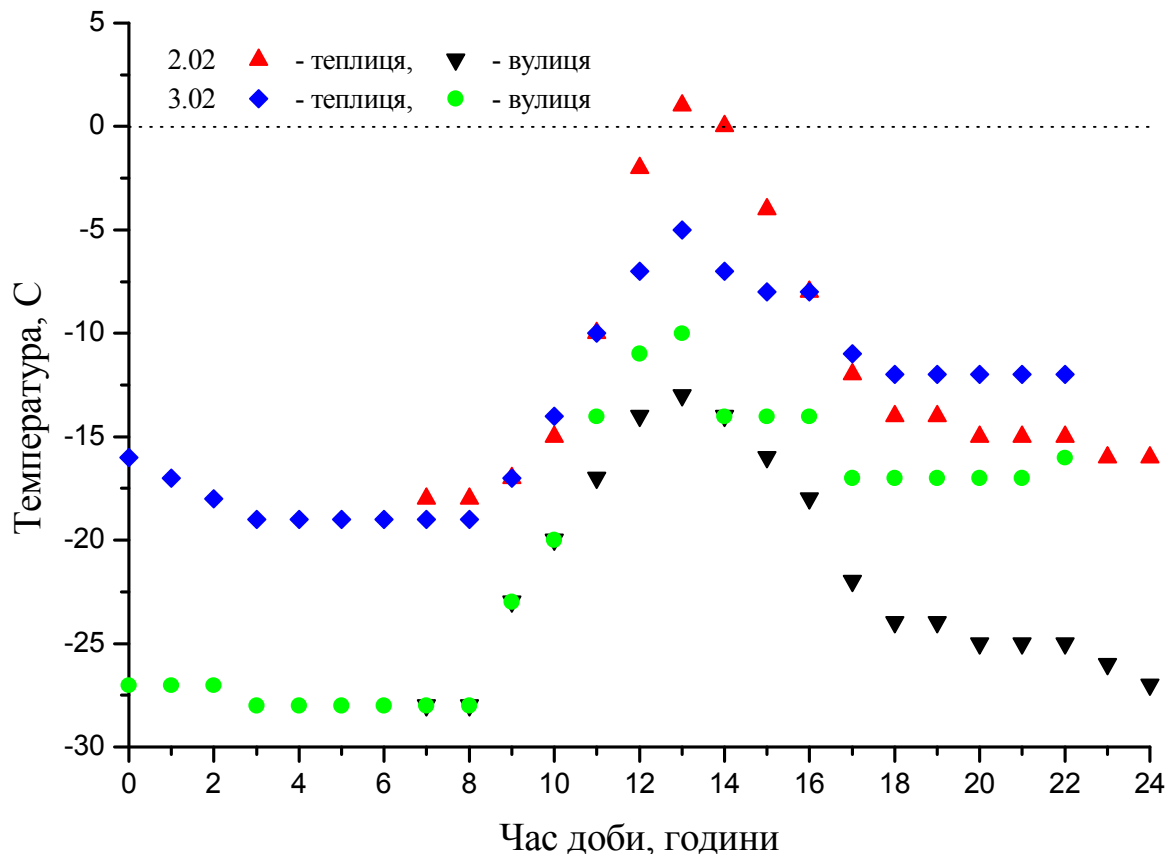


Рис. 4. Залежність температури в теплиці та на вулиці від часу доби взимку

Як видно з отриманих даних в ясну погоду вдалось досягти температури повітря у 2°C , проте різниця складала не 30 а лише 15°C . Навіть при сонячній погоді температура вища за 0 протрималась біля однієї години. Внутрішня поверхня полікарбонату була вкрита шаром паморозі товщиною до 1 мм. Тобто описана в [2, 3] ефективність теплиці в зимовий період навряд чи відповідає дійсності. З огляду на те, що свіжі овочі мають максимальну вартість саме взимку обмежитись в цей час саме гелео обігрівом неможливо. Економічну доцільність штучного обігріву в зимовий слід дослідити окремо.

Висновки

1. Температурне поле запропонованої теплиці починати з висоти в 0,5 м над поверхнею ґрунту є рівномірним, що допускає використання підвісних лотків для рослин.

2. Збільшення висоти теплиці дозволить істотно розширити об'єм простору для розташування лотків без великих матеріальних затрат. При цьому обслуговування лотків слід максимально автоматизувати.

3. Запропонована конструкція гео-гелеотермальної теплиці дозволила, без штучного опалення, отримати перші стабільні врожаї в середині квітня.

4. Використання запропонованої теплиці для вирощування овочів зимою без штучного обігріву неможливе.

Список використаних джерел

1. Опришко О.О., Поповіч Р.І. Конструкція перспективної теплиці для фермерських господарств. // Біоресурси і природокористування. 2012. – т.4 вип. – №1-2. – С. 129-132.
2. Унікальна теплица-термос из поликарбоната. Компания «Вишневый сад». <http://polikarbonatvs.com.ua/articles/article11.htm>
3. Теплица-термос. Компания «ТеплицаНова» <http://teplicanova.com.ua/teplitsa-termos.html>

Проведена оцінка теплового простору експериментальної гео-гелеотермальної теплиці з метою визначення оптимальної висоти підвеса лотків для рассади. Проверено ефективність пропонуваної конструкції в весняний період.

Теплица, лотки с растениями, тепловое пространство.

A pilot evaluation of the thermal area of geo-geleothermal greenhouses in order to determine the optimal height of the suspension trays of seedlings. Verified the effectiveness of the proposed construction in the spring.

Greenhouse, trays of plants, thermal space.