



УДК 631.234

КОНСТРУКЦІЯ ПЕРСПЕКТИВНОЇ ТЕПЛИЦІ ДЛЯ ФЕРМЕРСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА

О.О. Опришко, кандидат технічних наук

Р.І. Попович, студент*

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Запропоновано конструкцію теплиці, яка має використовуватись до 9 місяців на рік без додаткового опалення.

Вступ. В умовах загальносвітової кризи вартість продуктів харчування стрімко зростає. Деяким рішенням цієї проблеми для приватних господарств є створення прибудинкових теплиць. Наявні технології можна умовно поділити на використання гідропоніки та звичайний ґрунт. Гідропоніка не є технологією замкненого циклу і вимагає інтенсивного внесення мінеральних добрив, сировиною для отримання яких є нафта та природний газ зі стрімко зростаючою вартістю. Звичайні ґрунтові теплиці можна ефективно використовувати при відсутності дефіциту орних земель що характерно для України. Створені раніше значні тепличні комплекси проектувались, базуючись на низькій вартості енергії, що не відповідає сучасному стану. Поява в останні 20 років нових будівельних матеріалів дає можливість розробки нових більш ефективних конструкцій. Тому метою нашої роботи є аналіз наявних рішень та розробка на їх базі вдосконаленої конструкції теплиці

для приватних, невеликих та середніх фермерських господарств та її експериментальна перевірка.

Дослідження. Більшість енергії в радянських теплицях витрачалось на підігрів, оскільки її втрати крізь скляну покрівлю та стіни були високими. Зменшення енерговитрат є можливим в разі використання сучасних прозорих покрівельних матеріалів, таких як сотовий полікарбонат, що має нижчу вартість, вагу та теплопровідність. На ринку України присутня велика кількість зразків різних виробників: POLYGAL (Ізраїль), SUNLITE (ФРН), PLASTILUX (Росія), SUNNEX (Китай) та ін., які відрізняються за складом, технологією виготовлення і вартістю [1]. Основною причиною руйнації полікарбонату протягом експлуатації є ультрафіолетова складова сонячного світла. З цієї причини для експериментальної теплиці прийняли полікарбонат VIZOR чеського виробництва, оскільки при вартості порівняній із так званими NoName зразками, які взагалі не мають гарантій, він має

*Керівник дипломної роботи – доцент О.О. Опришко.



захисне покриття від УФ випромінювання, термін гарантійної експлуатації якого — 10 років. Для створення теплиць виробниками рекомендовані зразки товщиною 4–6 мм. Для нашого експерименту прийняли товщину полікарбонату 4 мм, оскільки при такій товщині світлопроникність та теплопровідність 85% та 3,7 Вт/м²С складає відповідно а для 6 мм — 82% та 3,6 Вт/м²С відповідно [2].

На ринку України представлено кілька готових конструкцій теплиць [3,4,5] (рис.1). Проте для їх виготовлення використовують несучі конструкції з алюмінію чи сталі товщиною лише 1,2 мм, а, отже, є сумнів щодо витримання ними снігового навантаження. Тому для створення стаціонарної конструкції теплиці було виготовлено із сталевих труби прямокутного перетину 20×40 мм і товщиною стінки 2 мм.



Рис. 1. Зовнішній вигляд стандартної полікарбонатної теплиці

Для максимального використання сонячної енергії теплицю було зорієнтовано в напрямку із півдня на північ, при цьому північну стінку утеплили пінопластом та нанесли відбиваюче покриття (фольговану паробар'єрну плівку). Отримана конструкція виявилась значно важчою за стандартну і тому вимагала серйозного фундаменту. Оскільки в зимовий період можливе промерзання ґрунту, стрічковий фундамент створили глибиною в 0,8 м і утеплили пінопластом “Sterodur 20” на всю глибину.

На рис. 2 представлено зовнішній вигляд створеної нами експериментальної теплиці. Розміри теплиці прийняли 4×6 м, виходячи з потреби родини з 4–5 осіб, за очікуваної врожайності для ґрунтових теплиць 8–10 кг/м² за сезон. Висо-



Рис. 2. Експериментальна теплиця, вид зовні

ту теплиці прийняли в 2,75 м виходячи з доцільності розміщення в ній баку з водою для поливу насаджень. Щоби бак не заважав проведенню робіт, його розмістили під стелею біля північної сторони, де він ніколи не буде затінити рослини рис. 3.



Рис. 3. Експериментальна теплиця. Вид з середини

У деяких конструкціях теплиць рослини вирощують у підвісних лотках [6,7], можливо через вищу температуру біля стелі теплиці.

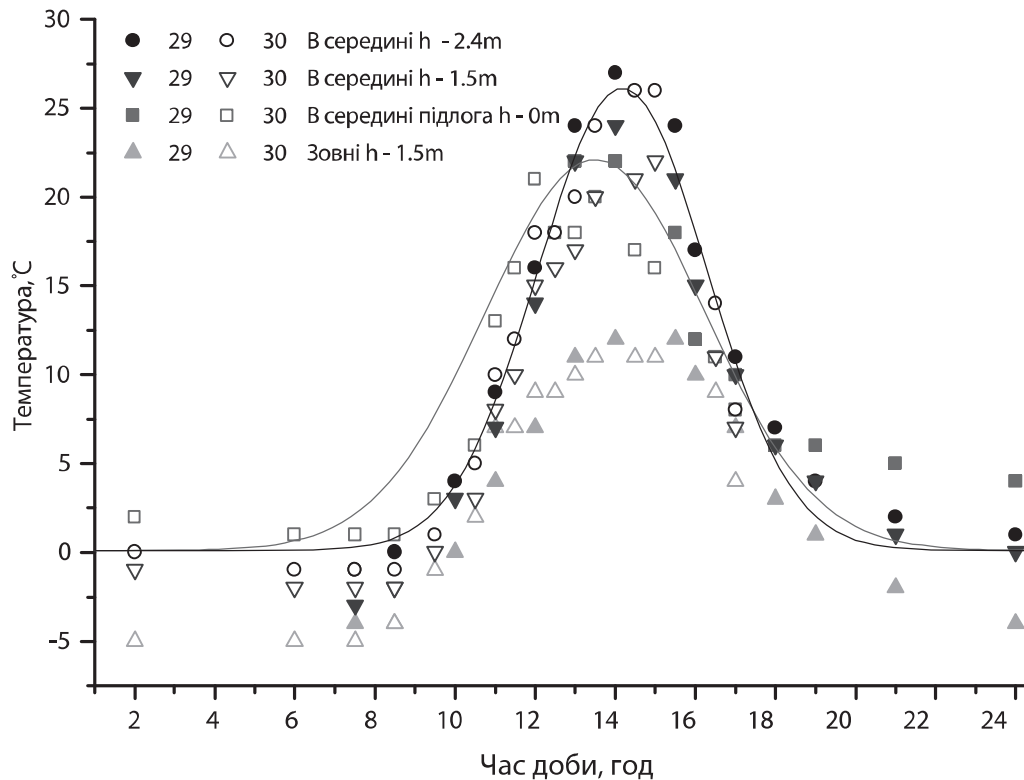


Рис. 4. Залежність температури всередині теплиці та на зовні від часу доби

Результати проведеного нами (29–30 жовтня 2010 р. за ясної безхмарної погоди із приморозками уночі до -5°C) експериментального дослідження показано на рис. 4. Температуру виміряли спиртовими термометрами. Використовували 4 термометри: перший – на вулиці, на висоті 1,5 м над поверхнею ґрунту; другий – усередині теплиці, на підлозі, на відстані 0,75 м від північної стінки; третій і четвертий – на північній стінці, на висоті 1,5 та 2,4 м відповідно.

З отриманих даних видно, що температури біля стелі і підлоги теплиці не мають істотної різниці навіть в найтепліший період, при цьому біля підлоги тепло зберігається довше. Пояснюється цей факт, на нашу думку, акумуляцією

тепла ґрунтом та утепленням фундаментом. Тобто, припущення про доцільність використання підвісних ящиків у осінній період є хибним. Можливо підвісна система матиме сенс починаючи з березня, коли ґрунт, після зими, не встигне прогрітися, а вода в баку розміщеному тій під стелею виступить в якості водяного акумулятора тепла.

Висновок

Запропонована конструкція теплиці дозволяє до кінця жовтня зберігати температурні умови, необхідні для вегетації рослин без додаткового підігріву. Розміщення розсади в підвісних лотках восени через приморозки без додаткового обігріву є недоцільним.



Література

1. <http://polikarbonat.com.ua/polikarbonat-brendy,13.html>
2. http://agrovektor.com/physical_product/9640-polikarbonat-sotovyy-vizor-chehiya-v-harkove.html
3. <http://polikarbonatvs.com.ua/services/sale-hothouses/>
4. Совершенствование конструкции теплиц для садоводов и фермерских хозяйств // Сб. науч. тр. — Научно-исслед. и проектно-технол. ин-т механизации и электрификации сел. хоз-ва Нечернозем.зоны России, 1992. — Вып.61. — С. 111–114.
5. <http://profil-m.vinnitsa.com/>
6. Yamashita J., Yuki S., Arima S. Development of gantry systems for strawberry cultivation. Pt 1. Prototype of a gantry and its application to the disease control, harvesting work // J. Japan. Soc. Agr. Mach. — 2002. — 64, № 2. — P. 122–130.
7. Bruin J. Buiten starten is voordeliger emmeren // Tuinderij — 1985. — 65. — P. 16–21.

АННОТАЦІЯ

Опришко А.А., Попович Р.І. Конструкція перспективної теплиці для фермерського господарства // Біоресурси і природокористування. — 2012. — 4, № 1–2. — С. 129–132.

Предложена конструкция теплицы, которая может эксплуатироваться до 9 месяцев в году без дополнительного отопления. Проведены испытания, показавшие эффективность конструкции.

SUMMARY

A. Oprishko, R. Popovich. Design of long-term greenhouses for farming // Biological Resources and Nature Management. — 2012. — 4, № 1–2. — P. 129–132.

The design of greenhouses, which can be operated up to 9 months of a year without additional heating has been offered. The tests demonstrating the effectiveness of the design have been conducted.