

Савченко Л.Г.,
Міненко С.В.,
Савченко В.М.

Житомирський національний
агроєкологічний університет,
м. Житомир, Україна
E-mail: slgua@ukr.net

ГІГІЄНІЧНА ОЦІНКА ВПЛИВУ ТЕХНІЧНОГО
СТАНУ СИСТЕМ КЕРУВАННЯ ВОЛОГІСНИМИ
ТА ТЕМПЕРАТУРНИМИ РЕЖИМАМИ В
ТЕПЛИЦІ НА ВИРОБНИЧИЙ ПЕРСОНАЛ

УДК 658.382.3(075) 614.8(075)

Вивчення впливу функціональних відмов в системах теплиць на стан виробничого персоналу може складати окремі наукові задачі, вирішення яких сприятиме в підвищенню надійності обладнання та забезпечення раціональної системи ТО та ремонту. Відповідно до поставленої проблеми метою роботи є дослідження впливу технічного стану систем мікроклімату в промислових теплицях на виробничий персонал. В статті проведено комплексні гігієнічні дослідження впливу технічного стану систем керування вологісними та температурними режимами в теплиці на умови праці виробничого персоналу культивацийних споруд захищеного ґрунту, оцінено ступінь шкідливості і небезпеки несприятливих факторів робочого середовища, дана комплексна гігієнічна оцінка впливу мікроклімату, вивчено стан здоров'я овочівників за даними періодичних медичних оглядів.

Досліджено загальну гігієнічну оцінку умов праці персоналу промислових теплиць з урахуванням впливу робочого середовища і трудового процесу протягом річного трудового циклу. За даними періодичних медичних оглядів у працівників виявлено захворювання, в генезі яких істотну роль можуть грати несприятливі параметри мікроклімату, які є наслідком виходу з роботоздатного стану комп'ютеризованих систем керування температурно-вологісними режимами в теплиці. Перспективою подальших досліджень є розробка заходів з підвищення надійності роботи систем керування мікрокліматом і впровадження профілактичних заходів, для покращення умов праці працюючих.

Ключові слова. Теплиця, температурно-вологіснимий режим, гігієнічна оцінка, виробничий персонал, технічний стан систем.

Постановка проблеми. Головним призначенням тепличних комплексів є створення сприятливих умов для розвитку рослин. Враховуючи, що для нормального розвитку рослин необхідно виконання ряду першочергових умов, тепличний комплекс має в своєму складі ряд відповідних окремих систем, які функціонально пов'язані між собою таким чином, щоб в цілому задовольняти потреби культури [1,2,3], але в свою чергу технічний стан мікроклімату в середині культивацийної споруди є основним чинником впливу на виробничий персонал, що є невід'ємною частиною високотехнологічної системи.

В статті [4] представлено рівень профзахворюваності в галузі рослинництва захищеного ґрунту АПК України, відображено структуру професійних уражень працівників, типи захворювань, пов'язаних з технологічними процесами при вирощуванні продукції рослинництва захищеного ґрунту. Гігієнічна оцінка впливу технічного стану систем керування вологісними та температурними режимами в теплиці на виробничий персонал в більшій мірі залежить від технічного стану систем керування мікрокліматом [1]. Вивчення впливу функціональних відмов в системах теплиць на стан виробничого персоналу може складати окремі наукові задачі, вирішення яких сприятиме в підвищенню надійності обладнання та забезпечення раціональної системи ТО та ремонту.

Відповідно до поставленої проблеми **метою роботи** є дослідження впливу технічного стану систем мікроклімату в промислових теплицях на виробничий персонал.

Виклад основного матеріалу. У виробничому циклі найбільший час займають роботи з вирощування розсади, формування рослин, збору врожаю та догляду за рослинами. У цей період в теплицях підтримується специфічний, штучно створюваний температурно-вологісний режим, який характеризується відносно постійними підвищеними рівнями температури і вологості повітря. Роботи з видалення рослинної маси, зачистки і обробки теплиць виконуються два рази на рік і тривають від 5-10 днів до одного місяця на рік і проводяться при відкритих дверних отворах і не працюючих системах підтримки параметрів мікроклімату.

Однією з відмінних особливостей технології вирощування овочів в умовах закритого ґрунту є специфічний температурно-вологісний режим, який характеризується підвищеними значеннями температури, відносною вологістю і низькою рухливістю повітряного середовища.

Результати досліджень показали, що основною особливістю умов праці виробничого персоналу в усі періоди робіт виявилися несприятливі мікрокліматичні умови (табл. 1). Найбільш несприятливі мікрокліматичні умови відзначаються в літній період, коли температурно-вологісний режим залежить від інтенсивності сонячної радіації, що досягає 1600-1880 Ккал м² на годину, змінюючись відповідно погодних умов. Так, в теплий період року (при температурі зовнішнього повітря + 20-24°C) температура повітря в приміщеннях перевищувала допустимі значення. Найбільші перевищення (на 4-8°C) зареєстровані в період догляду за рослинами і збирання врожаю. Значення індексу теплового навантаження середовища (ТНС-індексу), що відображає поєднаний вплив температури повітря, швидкості його руху і вологості на теплообмін людини з навколишнім середовищем, в цей період робіт перевищували допустимі від 2,3 до 3,0 ° С.

Таблиця 1

Гігієнічна оцінка параметрів мікроклімату при виконанні різних видів робіт виробничим персоналом промислової теплиці в теплий період року

Вид роботи (кількість досліджень)	Категорія роботи по важкості	Теплий період року								Клас умов праці
		Температура повітря, °С		ТНС-індекс, °С		Відносна вологість повітря, %		Швидкість руху повітря, м/с		
		допустиме	фактичне	допустиме	фактичне	допустиме	фактичне	допустиме	фактичне	
Вирощування і висадка розсади (<i>n</i> = 136)	III	15,0-26,0	25,7 ± 1,5	18,0-21,8	22,8 ± 1,2	15-75	66 ± 4	0,3-0,5	0,43 ± 0,24	3.1
Формування рослин (<i>n</i> = 136)	IIa	18,0-27,0	28,1 ± 1,0	20,5-25,1	25,2 ± 1,4	15-75	66 ± 4	0,2-0,4	0,2 ± 0,1	3.1
Збір врожаю (<i>n</i> = 320)	III	15,0-26,0	29,4 ± 3,5	18,0-21,8	26,3 ± 3,4	15-75	71 ± 10	0,3-0,5	0,17 ± 0,14	3.3
Догляд за рослинами (<i>n</i> = 292)	IIб	16,0-27,0	30,4 ± 3,6	19,5-23,9	27,3 ± 3,2	15-75	71 ± 12	0,2-0,5	0,15 ± 0,06	3.3
Видалення рослинної маси (<i>n</i> = 165)	IIб	16,0 -27,0	33,6 ± 0,9	19,5-23,9	29,0 ± 1,2	15-75	54 ± 11	0,2-0,5	0,3 ± 0,09	3.3

При виконанні цих же операцій в холодний період року зазначалося перевищення допустимих значень температури повітря в середньому на 7,8°C, а індексу теплового навантаження середовища на 2,1 ° С. Відносна вологість повітря практично в усі періоди робіт перевищувала допустимі значення від 2 до 5%. (табл. 2). Рухливість повітря в теплицях обмежена і варіює від 0,12 м / с до 0,18 м / с, досягаючи при поливанні овочів до 0,5 м / с.

Таким чином, протягом усього циклу вирощування овочів в умовах закритого ґрунту виробничий персонал піддається впливу нагріваючого мікроклімату. Гігієнічна оцінка умов праці за параметрами мікроклімату в період вирощування і висадки розсади,

формування рослин відповідала шкідливості 1-го ступеня (клас 3.1), в період догляду за рослинами і збирання врожаю і видалення рослинної маси – шкідливості 3-го ступеня (клас 3.3)

Нагрівуючий мікроклімат (підвищені температури повітря, висока вологість і обмежена його рухливість) протягом робочої зміни в поєднанні з високою фізичною активністю мають несприятливий вплив на формування теплового стану виробничого персоналу.

Таблиця 2

Гігієнічна оцінка параметрів мікроклімату при виконанні різних видів робіт виробничим персоналом промислової теплиці в холодний період року

Вид роботи (кількість досліджень)	Категорія роботи по важкості	Холодний період року								Клас умов праці
		Температура повітря, °С		ТНС-індекс, °С		Відносна вологість повітря, %		Швидкість руху повітря, м/с		
		допустиме	фактичне	допустиме	фактичне	допустиме	фактичне	допустиме	фактичне	
Вирощування і висадка розсади (n = 136)	III	17,0-23,0	27,6 ± 0,4	20,5-25,1	25,5 ± 0,2	15-75	66 ± 4	0,1-0,3	0,17 ± 0,24	3.1
Формування рослин (n = 136)	IIa	17,0-23,0	22,8 ± 0,4	20,5-25,1	-	15-75	66 ± 2	0,1-0,3	0,15 ± 0,04	2
Збір врожаю (n = 320)	III	13,0-21,0	25,7 ± 0,6	18,0-21,8	22,4 ± 0,7	15-75	77 ± 6	0,2-0,4	0,13 ± 0,04	3.1
Догляд за рослинами (n = 292)	IIб	15,0-22,0	26,0 ± 0,6	19,5-23,9	22,6 ± 0,2	15-75	74 ± 7	0,2-0,4	0,12 ± 0,03	3.1
Видалення рослинної маси (n = 165)	IIб	15,0-22,0	17,2 ± 2,7	19,5-23,9	-	15-75	70 ± 10	0,2-0,4	0,16 ± 0,04	2

При проведенні інтегральної оцінки нагрівуючого мікроклімату відповідно до Гігієнічної класифікації праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу [5] було виявлено, що ризик перегрівання організму виробничого персоналу коливався в теплий період року від помірного до дуже високого, накопичення тепла в організмі становило від 2,66 до 4,56 кДж / кг. У холодний період року ризик перегрівання варіювався від слабкого до помірного. Перспективою подальших досліджень є розробка заходів з підвищення надійності роботи систем керування мікрокліматом і впровадження профілактичних заходів, для покращення умов праці працюючих.

Література:

1. Бойко А. І. Проблеми забезпечення надійності технологічного обладнання при вирощуванні продукції захищеного ґрунту в АПК України / А. І. Бойко, В. М. Савченко, В. В. Крот // Технічний сервіс агропромислового, лісового та транспортного комплексів. – 2016. – № 6. – С. 200–203.
2. Міненко С. В. Класифікація способів зняття перегріву рослин в індустріальних теплицях / С. В. Міненко, В. М. Савченко, В. В. Крот // Вісник ЖНАЕУ. – 2016. – № 1 (53), т. 1. – С. 276–282.
3. Савченко В. М. Вплив культивацийних споруд та технологічних систем на параметри мікроклімату при вирощуванні продукції захищеного ґрунту / В. М. Савченко, В. В. Крот // Крамаровські читання: зб. тез доп. II їжар. наук. -техн. конф., 3 квіт. 2013. – К.: НУБіП, 2013. – С. 72–74.
4. Савченко Л. Г. Дослідження рівня виробничого травматизму та профзахворюваності при вирощуванні продукції рослинництва в умовах відкритого та захищеного ґрунту

- України/ Л. Г. Савченко, В. М. Савченко// Вісн. Харківського нац. техн. ун-ту сільсько-го госп-ва ім. П. Василенка. – 2017. – Вип. 180. – С. 160–168.
5. Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу / Наказ Міністерства охорони здоров'я України 08.04.2014 № 248 [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/z0472-14>

Summary

Savchenko L.G., Minenko S.V., Savchenko V.M. Hygienic assessment of the influence of technical state of control system of humidity and temperature modes in greenhouses for production personnel

In the article complex hygienic researches of working conditions of production personnel of industrial greenhouses were conducted, the degree of harmfulness and danger of unfavorable factors of the working environment was assessed, the complex hygienic estimation of microclimate influence was assessed, the health condition of vegetable growers was studied according to the data of periodical medical examinations. The general hygienic estimation of working conditions of industrial greenhouses staff taking into account the influence of the complex of harmful factors of the working environment. According to periodic medical examinations, workers have been diagnosed with a disease in which germs can play an important role in unfavorable microclimate parameters. Studies conducted prove the need to develop and implement preventive measures to improve working conditions, as the result of technical condition climate control system. The prevent researches is a development of technical means for maintaining optimal microclimate when growing products of protected soil, and determination of the impact of technical condition of the systems onto the working conditions of production personnel of industrial greenhouses. The paper describes the problems of providing reliability and longterm use of technological machinery when growing products of protected soil. It proves that a special attention must be drawn to physical basics of formation of failures of greenhouses, due to their specifics, might form individual scientific challenges resolution of which would improve reliability of machinery. Prospects for further research is the influence of the technical state of the components of the automated control systems of microclimate, including evaporative cooling systems and additional humidity on qualitative and quantitative characteristics of products protected ground.

Keywords: Greenhouse, temperature and humidity conditions, hygienic assessment, production personnel, technical condition of the systems.

References

1. Bojko A. I. Problemy zabezpechennja nadijnosti tehnologichnogo obladnannja pry vyroshhuvanni produkciï zahyshhenogo g'runtu v APK Ukrai'ny / A. I. Bojko, V. M. Savchenko, V. V. Krot // Tehnichnyj servis agropromyslovogo, lisovogo ta transportnogo kompleksiv. – 2016. – № 6. – С. 200–203.
2. Minenko S. V. Kласифікація способів зняття peregrivu рослин в industrial'nyh teplycjah / S. V. Minenko, V. M. Savchenko, V. V. Krot // Visnyk ZhNAEU. – 2016. – № 1 (53), т. 1. – С. 276–282.
3. Savchenko V. M. Vplyv kul'tyvacijnyh sporud ta tehnologichnyh system na parametry mikroklimatu pry vyroshhuvanni produkciï zahyshhenogo g'runtu / V. M. Savchenko, V. V. Krot // Kramarovs'ki chytannja: zb. tez dop. II izhnar. nauk. -tehn. konf., 3 kvit. 2013. – K.: NUBiP, 2013. – С. 72–74.

4. Savchenko L. G. Doslidzhennja rivnja vyrobnychogo travmatyzmu ta profzahvorjuvanosti pry vyroshhuvanni produkciï roslynnytva v umovah vidkrytogo ta zahyshhenogo g'runtu Ukrai'ny/ L. G. Savchenko, V. M. Savchenko// Visn. Harkivs'kogo nac. tehn. un-tu sil's'kogo gosp-va im. P. Vasylenka. – 2017. – Vyp. 180. – S. 160–168.
5. Gigijenichna klasyfikacija praci za pokaznykamy shkidlyvosti ta nebezpechnosti faktoriv vyrobnychogo seredovyshha, vazhkosti ta napruzhenosti trudovogo procesu / Nakaz Ministerstva ohorony zdorov'ja Ukrai'ny 08.04.2014 № 248 [Elektronnyj resurs] – Rezhym dostupu: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/z0472-14>