187509

บทคัดย่อ

วิทยานิพนธ์นี้มุ่งศึกษาแนวทางการลดอุณหภูมิอากาศด้วยวิธีธรรมชาติ ที่ได้จากกระบวนการระเหยของน้ำในภาชนะดินเผาไฟต่ำ โดยศึกษาความเป็นไปได้ในการลดอุณหภูมิอากาศ และวิธีแก้ปัญหาที่เกิดจากความชื้นในกระบวนการระเหยของน้ำ เพื่อเป็นแนวทางในการนำภาชนะดินเผามาประยุกต์ใช้ลดอุณหภูมิอากาศได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ในการศึกษานี้ เป็นการวิจัยเชิงทดลองซึ่งแบ่งรูปแบบการทดลองออกเป็น 3 ชุดหลัก โดยมีเครื่องปั้นดินเผาไฟต่ำซึ่งมีความพรุนสูง (มีค่าความพรุนร้อยละ 5) เป็นตัวแปรหลัก ใช้เวลา 48 ชั่วโมงต่อการทดลองและทำการทดลองในห้องทดลองขนาด 1.2 ม.×1.2 ม. ยาว 2.4 ม. จำนวน 2 ห้อง ซึ่งใช้เป็นห้องทดสอบและห้องควบคุม โดยมีรูปแบบการทดลองและผลการทดลอง ดังนี้

1. ชุดการทดลองที่ 1 ประกอบด้วย 3 การทดลองย่อย มีวัตถุประสงค์เพื่อการศึกษาความเป็นไปได้ในการลดอุณหภูมิอากาศและผลกระทบที่เกิดจากความชื้นที่ได้จากการระเหยของน้ำในภาชนะดินเผาไฟต่ำ โดยสามารถสรุปผลการทดลองได้คือ

1.1 อุณหภูมิอากาศภายในห้องทดลองจะเปลี่ยนแปลงขึ้น-ลงตามอิทธิพลของสภาพแวดล้อมภายนอกเสมอ

1.2 ในเวลากลางวัน การระเหยของน้ำในภาชนะดินเผาไฟต่ำทำให้อุณหภูมิภายในห้องทดสอบต่ำกว่าอุณหภูมิภายในห้องควบคุม 1.71K และความชื้นสัมพัทธ์สูงกว่า 2.89 %

1.3 ในเวลากลางคืน ความแตกต่างของอุณหภูมิและความชื้นภายในห้องทดลองทั้ง 2 ห้องมีน้อย ทั้งนี้เนื่องจากอิทธิผลของสภาพอากาศภายนอกมีสูงกว่าอิทธิพลจากการระเหยของน้ำในภาชนะดินเผาไฟต่ำ

1.4 ในห้องทดสอบที่ไม่มีการระบายอากาศ การระเหยที่เกิดจากน้ำในภาชนะดินเผาไฟต่ำ สามารถลดอุณหภูมิภายในห้องทดสอบให้ต่ำกว่าอุณหภูมิอากาศภายนอกและอุณหภูมิ

ในห้องควบคุม 14.39K และ 4.05K ตามลำดับโดยมีอุณหภูมิ 36.56°C ความชื้นสัมพัทธ์ 62.12% ซึ่งสูงเกินกว่าขีดความสบาย (ความชื้นสัมพัทธ์มากกว่า 50%RH)

2. ชุดการทดลองที่ 2 ประกอบด้วย 2 ชุดการทดลองย่อย มีวัตถุประสงค์เพื่อหาความสัมพันธ์ของปริมาณพื้นที่ผิวการระเหยและอุณหภูมิของอากาศที่ลดลง โดยสามารถสรุปผลการทดลองได้คือ

2.1 การระบายอากาศด้วยพัดลมดูดอากาศ ความเร็วลมประมาณ 0.4 เมตร/วินาที ด้วยอัตราการระเหย 0.1825 ลิตร/ชั่วโมง จากพื้นที่ผิวภาชนะ 4.616 ตารางเมตร สามารถทำให้อุณหภูมิภายในห้องทดสอบลดลง 1.9K โดยมีความชื้นสัมพัทธ์ 43.04%

2.2 ปริมาณพื้นที่ผิวการระเหยของภาชนะดินเผาไฟต่ำสัมพันธ์กับอุณหภูมิอากาศที่ลดลงโดยพื้นที่ผิวการระเหย 4.616, 3.258 และ2.262 ตารางเมตรเมื่อวางกระจายทั่วห้องร่วมกับการเปิดพัดลมดูดอากาศ ความเร็วลมประมาณ 0.4 เมตร/วินาที สามารถลดอุณหภูมิในอากาศลงได้ 1.9, 1.59 และ 1.2 K ตามลำดับ โดยไม่ทำให้ความชื้นสัมพัทธ์สูงเกิน 50%RH

3. ชุดการทดลองที่ 3 มีวัตถุประสงค์เพื่อหาตำแหน่งติดตั้งภาชนะดินเผาไฟต่ำที่มีประสิทธิภาพในการลดอุณหภูมิอากาศ โดยสามารถสรุปผลการทดลองได้คือ

3.1 ในการวางภาชนะดินเผาไฟต่ำต่างกัน 2 ลักษณะ ได้แก่ วางกระจายทั่วห้องและวางขวางลม สามารถลดอุณหภูมิอากาศในห้องได้ใกล้เคียงกัน คือ 2.79K และ2.93K ตามลำดับ โดยในการวางแบบขวางทางลมทำให้อุณหภูมิลดลงได้มากในบริเวณติดตั้ง และอุณหภูมิจะค่อยๆเพิ่มขึ้นเมื่อระยะห่างจากภาชนะดินเผามีมากขึ้น ส่วนในการวางแบบกระจายทั่วห้องจะทำให้อุณหภูมิภายในห้องค่อย ๆ ลดลงอย่างสม่ำเสมอ

ดังนั้น จากการศึกษาสามารถสรุปได้ว่า การระเหยของน้ำในภาชนะดินเผาไฟต่ำที่มีความพรุนสูง มีความสามารถในการลดอุณหภูมิอากาศในช่วงเวลากลางวัน โดยต้องใช้ร่วมกับพัดลมหรือติดตั้งในตำแหน่งที่มีลมพัด ซึ่งช่วยลดความชื้นและทำให้เกิดการระเหยและลดอุณหภูมิได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยควรวางภาชนะดินเผาในลักษณะกระจายใกล้ตำแหน่งใช้งานที่ต้องการลดอุณหภูมิ

ABSTRACT

187509

This research is the study of air temperature and humidity changed by the natural evaporative cooling process of the '*Earthenware*'. It is hypothesized that *Earthenware* can be used as the indirect evaporative coolers and they have the ability to diminish air temperature in some level. This is to find out significant factors influencing this ability with the intention of searching for the alternative method of reducing air temperature naturally.

In the process of investigation, the '*earthenware*' are used as the experimental evaporators. Two experimental units are set up with the dimension of 1.20 X 2.40 X 1.20 meters; one is the '*test unit*', and the other is the '*control unit*'. Three experimental sets are applied for the investigation as following:

1. Experimental Set # 1, which includes 3 sub-testing. It is intended to ensure the possibility of reducing indoor air temperature by using evaporative cooling system in earthenware, and its negative effects. From this experimental set, it can be concluded as following:

1.1 Indoor air temperature in both of test units always adjusts similarly as the air temperature outside test unit.

1.2 In the day time; the evaporative cooling system in earthenware can decrease air temperature by 1.71 K with the 2.89% RH higher (comparing between air temperature in the test unit and the control one).

1.3 In the night time; the difference of air temperature between 2 units are small. This is because the influence from outer environment is high.

1.4 In the test unit with no ventilation, the evaporative cooling system in earthenware can reduce indoor air temperature by 14.39 K when comparing to outdoor temperature, and 4.05 K when comparing to the control unit.

2. Experimental Set # 2, which includes 2 sub-testing. It is set to locate the relation between the earthenware perimeter and its ability to reduce indoor air temperature. After carrying out the experiment, it can be concluded as following:

2.1 When the ventilator (wind velocity approximately 0.4 meter per second) is used, the evaporative cooling system in earthenware with the perimeter of 4.616 m^2 and evaporative rate of 0.1825 liter per hour can reduce indoor temperature by 1.9 K and 43.04% RH comparing to the control unit.

2.2 Earthenware perimeter has some relation to its ability of decreasing indoor air temperature. From the experiment, the evaporative cooling system in earthenware with the perimeter of 4.616, 3.258, and 2.262 m^2 can cut indoor temperature by1.9, 1.59, and 1.2 K consequently (with the humidity rate lower than 50% RH).

3. Experimental Set # 3 is created to find out the effective location of earthenware to lessen indoor air temperature. From this experimental set, it can be concluded as following:

3.1 With different way of locating earthenware; spreading throughout the unit, and grouping it, there is no significant effect of reducing the indoor air temperature (2.79K, and 2.93K respectively).

However, there are some differences of character in reducing indoor air temperature. When spread earthenware throughout the unit, indoor air temperature drops continually. On the other hand, indoor air temperature drops suddenly and gradually rise when the distance from the earthenware is higher.

From the investigation, it is found that earthenware can be accepted to be one of the indirect evaporative coolers. The performance in reducing indoor air temperature is also higher when the earthenware perimeter, its position and wind velocity are carefully controlled. By using this system, humidity rate has naturally risen. It is then recommended to use with ventilator or good ventilation condition.