

Humipacking (Plastic Cooling Pad) Test

การทดลองแผ่น Plastic Cooling Pad ครั้งนี้ได้ทำการทดลองที่ฟาร์มไก่ไข่นานาชาติใหญ่แห่งหนึ่งในเขตชุมแพ จังหวัดขอนแก่น โดยที่ฟาร์มแห่งนี้มีจำนวนไก่ในความดูแลประมาณ 2,500,000 ตัว สามารถเก็บไข่ได้วันละประมาณ 1,800,000 ตัว โดยในการทดลองครั้งนี้ได้เริ่มจากการนำแผ่น pad พลาสติกจำนวน 1 แผ่นมาสับเปลี่ยนกับแผ่น cooling pad ธรรมดาใหม่ โดยระยะเวลาในการประเมินงานจะอยู่ที่ 6 เดือนนับตั้งแต่เริ่มทำการทดลอง

จากการทดลองนั้นพบว่าเมื่อทำการวัดความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิอากาศทั้งก่อนและหลังpad ทั้งกระดาษและพลาสติกแล้วนั้นพบว่า เมื่อทำการทดลองและวัดค่าในวันแรกนั้น ประสิทธิภาพทำความเย็นของpadพลาสติกมีเพียงแค่ 70%ของกระดาษเท่านั้น แต่เมื่อเวลาผ่านไปได้ประมาณ 4 เดือนได้ทดลองทำการวัดค่าทั้งความเร็วลมและอุณหภูมิพบว่า Padพลาสติกมีประสิทธิภาพต่ำกว่ากระดาษเพียง 2.83% เท่านั้น คาดว่าถ้าครบระยะเวลาทดลอง 6 เดือนแล้วนั้น ประสิทธิภาพของpadพลาสติกจะสูงกว่ากระดาษอย่างแน่นอน การที่ประสิทธิภาพของกระดาษตกลงนั้นก็เนื่องจากการสะสมของหินปูนที่ตัวPadซึ่งสามารถมองเห็นได้ที่ด้านนอกของpadกระดาษอย่างเห็นได้ชัดเจนนั่นเอง และยังพบอีกว่าการสะสมของหินปูนบนPadกระดาษจะมีมากกว่าบนPadพลาสติกอย่างเห็นได้ชัด

การทดลองทำการวัดทางด้านอุณหภูมิ

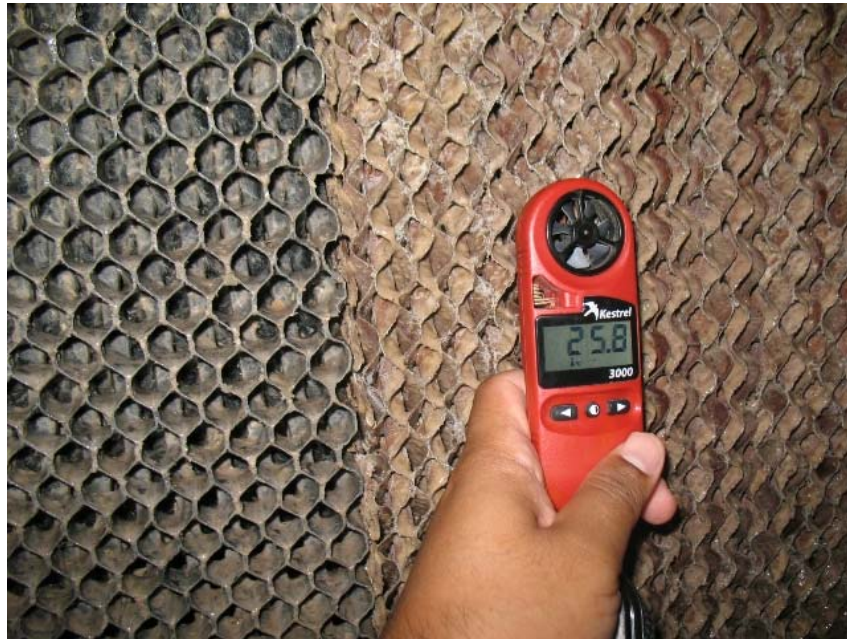
อุณหภูมิอากาศด้านนอกโรงเลี้ยง	36.4	องศา
อุณหภูมิอากาศด้านในโรงเลี้ยงหลังPadกระดาษ	25.8	องศา
อุณหภูมิอากาศด้านในโรงเลี้ยงหลังPadพลาสติก	26.1	องศา
ความสามารถในการทำความเย็นของPadกระดาษ	10.6	องศา
ความสามารถในการทำความเย็นของPadพลาสติก	10.3	องศา
ความแตกต่างในการทำความเย็นของPadพลาสติกลดลง	0.3	องศา

ประสิทธิภาพในการทำความเย็นของPadพลาสติก 97.16 %

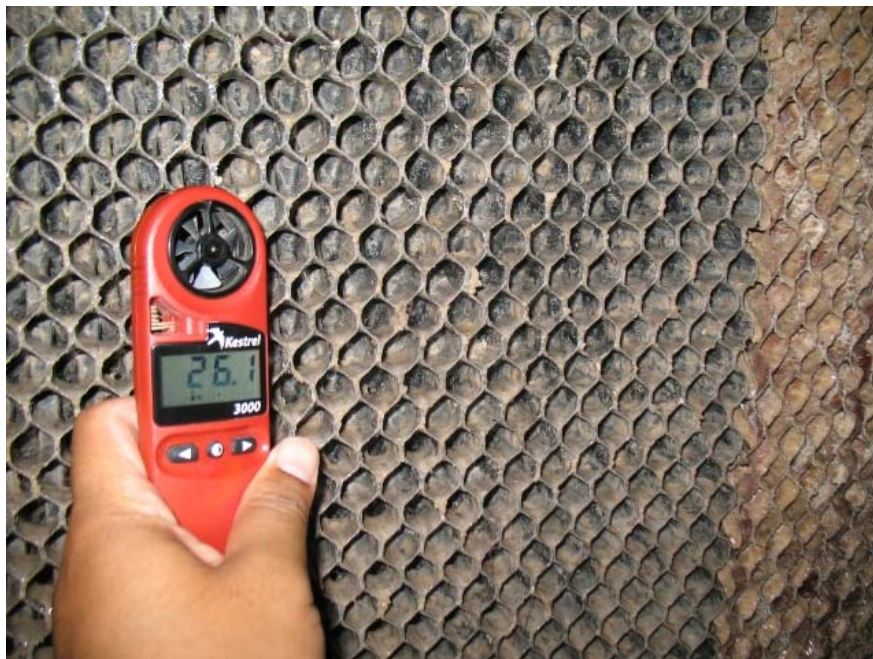
ความแตกต่างที่มีค่าเล็กน้อยไม่สามารถทำให้สัตว์รับรู้ถึงความแตกต่างทางด้านอุณหภูมิได้



อุณหภูมิอากาศด้านนอกโรงเลี้ยง 36.4 องศา
(Outside temperature 36.4 deg-c)



อุณหภูมิอากาศด้านในโรงเลี้ยงหลังpadกระดาษ 25.8 องศา
(Inside temperature, paper pad 25.8 deg-c)



อุณหภูมิอากาศด้านในโรงเลี้ยงหลังPadพลาสติก 26.1 องศา
(Inside temperature, HUMIPACKING 26.1 deg-c)



ความเร็วของอากาศที่ผ่านpadกระดาษ 1.3 m/s

(Air velocity through paper pad 1.3 m/s)



ความเร็วของอากาศที่ผ่านpadพลาสติก 1.7 m/s

(Air velocity through HUMIPACKING 1.7 m/s)



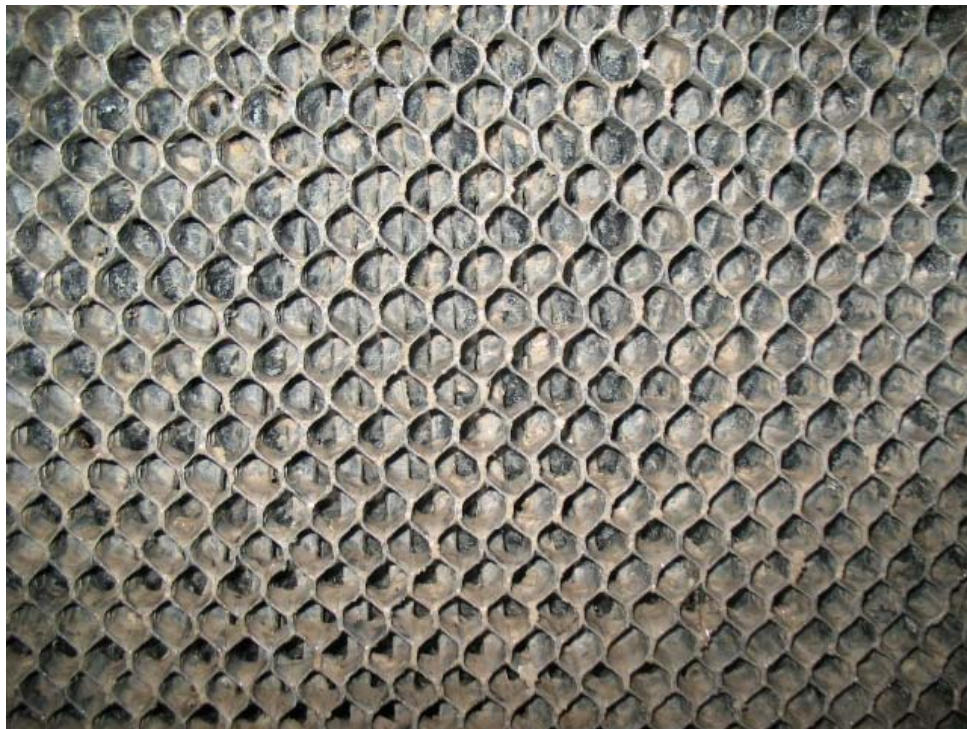
ความชื้นของอากาศหลังpadกระดาษ 92.1 %
(Relative Humidity, paper pad 92.1 %)



ความชื้นของอากาศหลังpadพลาสติก 90.3 %
(Relative Humidity, paper pad 90.3 %)



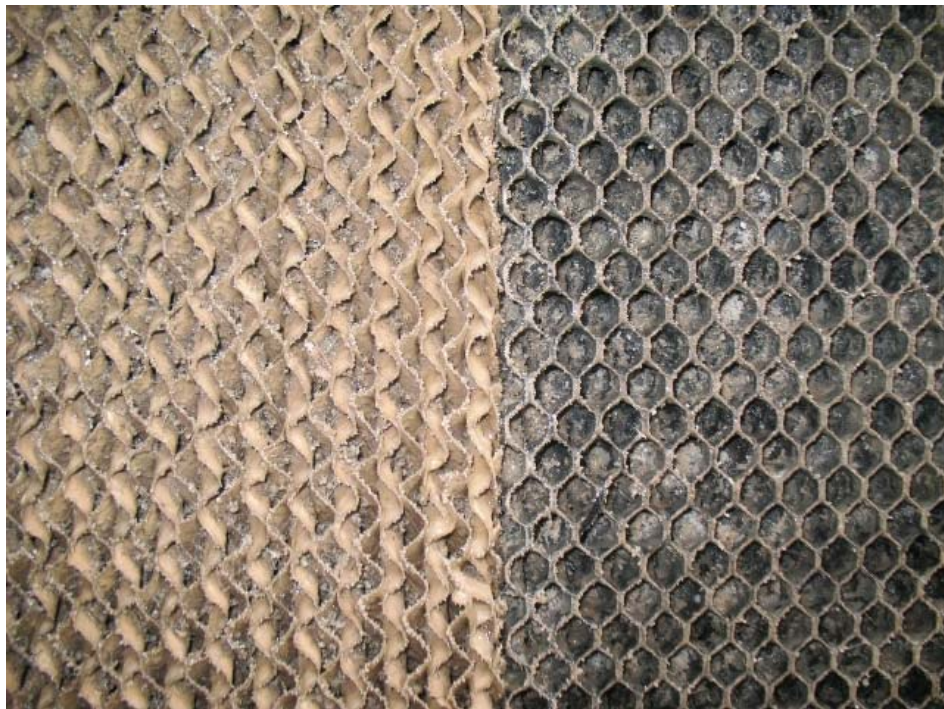
ลักษณะของPadกระดาษด้านในโรงเรือน



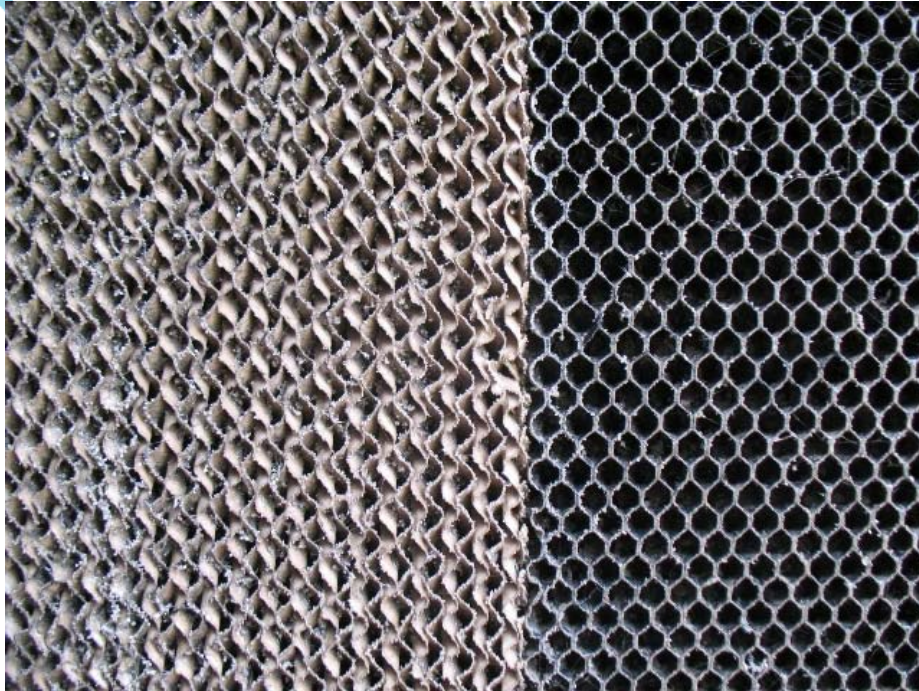
ลักษณะของPadพลาสติกด้านในโรงเรือน



การเปรียบเทียบลักษณะระหว่างPadกระดาษและพลาสติกด้านในโรงเรียน



การเปรียบเทียบการสะสมหินปูนระหว่างPadกระดาษและพลาสติกด้านนอกโรงเรียน



การเปรียบเทียบการสะสมหินปูนระหว่างPadกระดาษและพลาสติกด้านนอกโรงเรือน

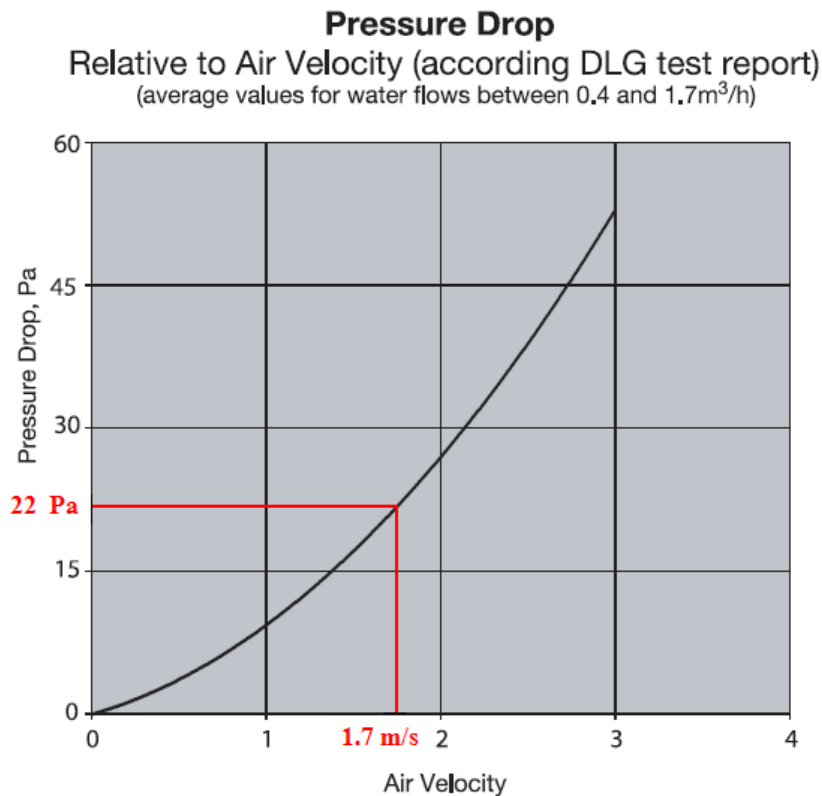


การสะสมหินปูนอย่างมากบนPadกระดาษด้านนอกโรงเรือน

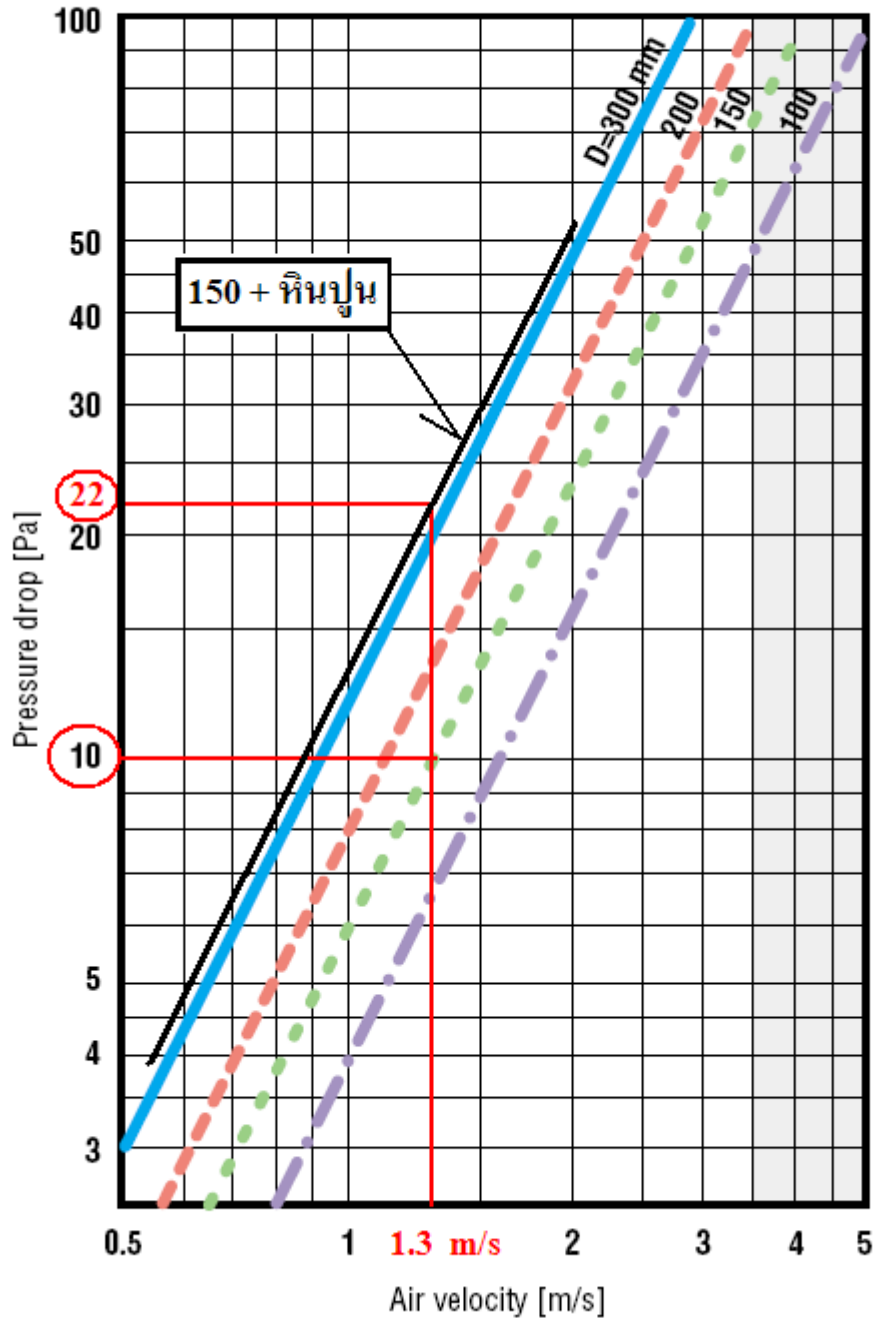
การทดลองทำการวัดทางด้านปริมาณอากาศ

ความเร็วของอากาศที่ผ่านPadกระดาษ	1.3 m/s
ความเร็วของอากาศที่ผ่านPadพลาสติก	1.7 m/s
ความแตกต่างทางด้านความเร็วที่ผ่านPad	0.3 m/s
ความเร็วลมที่ผ่านPadกระดาษลดลงไป	30.77 %

ปริมาณการไหลของอากาศเข้าสู่เล้าที่ลดลงไปถึง 30% อันเนื่องมาจากการอุดตันของหินปูน จากการทดลองจะเห็นได้ว่า การสะสมของหินปูนที่เกิดขึ้นก่อให้เกิดการอุดตันของPad โดยการสะสมของหินปูนบนPadกระดาษยิ่งมากกว่าPad พลาสติกอย่างเห็นได้ชัด นี่จึงเป็นสาเหตุให้เกิดการต้านทานการไหลของอากาศ ซึ่งทำให้อัตราการไหลของอากาศที่ผ่านPadกระดาษลดลงอย่างมาก จากกราฟ Pressure Drop ของ Pad พลาสติกพบว่า ที่ความเร็วของอากาศ 1.7 m/s นั้น ความดันสถิต (Static pressure) ของแผ่นจะมีค่าเท่ากับ 22 Pa



Pressure drop CELdek 7060-15



นำข้อมูลที่ได้มาทำการตรวจสอบกับข้อมูลทางTechnicของMunter พบว่าที่ ความดันสถิต (Static pressure) ของPadกระดาษอันเนื่องมาจากหินปูนเพิ่มขึ้นถึง 22 Pa - 10 Pa = 12 Pa

ถ้านำค่าความเร็วของลมที่อ่านได้ทั้ง 1.3 และ 1.7 m/s มาวิเคราะห์ถึง ปริมาณอากาศที่เข้าไป
ในตัวโรงเรือนจะพบว่า เราสามารถคำนวณหาอัตราการไหลของอากาศผ่านPadพลาสติกได้
จากสมการ

$$Q = V \times A$$

$$\begin{aligned} \text{ปริมาณอากาศ (m}^3/\text{s)} &= \text{พื้นที่หน้าตัด (m}^2\text{) x ความเร็ว (m/s)} \\ &= (1.8 \text{ m} \times 0.6 \text{ m}) \times (1.7 \text{ m/s)} \\ &= 1.836 \text{ m}^3/\text{s} \text{ ----- (1)} \end{aligned}$$

และเรายังสามารถหาอัตราการไหลของอากาศผ่านPadกระดาษโดยทำการเทียบบน
พื้นที่เท่าๆกันได้ดังนี้คือ

$$\begin{aligned} \text{ปริมาณอากาศ (m}^3/\text{s)} &= \text{พื้นที่หน้าตัด (m}^2\text{) x ความเร็ว (m/s)} \\ &= (1.8 \text{ m} \times 0.6 \text{ m}) \times (1.3 \text{ m/s)} \\ &= 1.404 \text{ m}^3/\text{s} \text{ ----- (2)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{คิดเป็นค่าปริมาณลมที่ต่างกันถึง} &= (1.836 - 1.404) \times 100 / (1.404) \% \\ &= 30.77 \% \end{aligned}$$

หรือกล่าวอีกในแง่มุมหนึ่งว่า ถ้าเราต้องการปริมาณอากาศที่ค่าเหมาะสมค่าหนึ่งใน
การระบายอากาศเพื่อควบคุมความเข้มข้นของก๊าซแอมโมเนียในโรงเลี้ยงสัตว์ให้อยู่ในระดับ
ที่ต้องการนั้น การใช้Padกระดาษเป็น Evaporative Cooling Pad นั้น เราจะต้องทำการเปิดพัด
ลมในจำนวนตัวที่มากกว่าPadพลาสติกถึง30% หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งได้ว่าเราจะต้องจ่ายค่า
พลังงานไฟฟ้ามากกว่าปกติถึง 30% ดังนั้นเราจึงสามารถลดค่าพลังงานไฟฟ้าลงได้มากถึง
30% โดยทำการเปลี่ยน Evaporative Cooling Pad จากกระดาษมาเป็นพลาสติกนั่นเอง

Q.E.D