

المباني الزراعية – المحاضرة الثالثة

اهداف المحاضرة:

- حساب معدل التهوية
- حساب مساحة فتحات دخول وخروج الهواء في البيوت المفتوحة (التهوية الطبيعية)
- حساب عدد المراوح في البيوت المغلقة (التهوية الميكانيكية)

احتساب معدل التهوية المطلوب في البيوت المحمية

لحسابات السريعة يمكن استخدام المعادلة التالية لحساب معدل التهوية
معدل التهوية = حجم البيت المحمي x عدد مرات تبديل الهواء

عدد مرات تبديل الهواء = 1 مرة لكل دقيقة في فصل الشتاء ، 1.5 مرة
مرة لكل دقيقة في فصل الصيف

مثال: احسب معدل التهوية المطلوب لبيت محمي بأبعاد $3.25 \times 9 \times 40$
في فصل الصيف؟

الحل

بما ان البيت شكله نصف دائري فان حجمه

$$\text{حجم البيت} = 40 \times 3.14 \times 0.5(9)^2 = 2543.4 \text{ m}^3$$

$$2543.4 \text{ m}^3 = 1 \times 2543.4$$

التهوية الطبيعية

حساب مساحة فتحة مدخل ومخرج التهوية في البيوت المفتوحة :

بما ان البيوت المفتوحة تعتمد على الفتحات الجدارية او الفتحات في السقف او كلاهما لغرض تبديل الهواء الداخلي بالهواء الخارجي اعتمادا على ضغط وسرعة الرياح الطبيعية لذلك تستخدم المعادلة التالية لحساب مساحة فتحات دخول وخروج الهواء:

$$A = \sqrt{\frac{Q^2 \cdot T_i}{\theta^2 \cdot 2g \cdot H(T_i - T_o)}}$$

A مساحة الفتحة (في حال تساوي مساحة فتحة الدخول والخروج)

Q معدل التهوية م³/ث

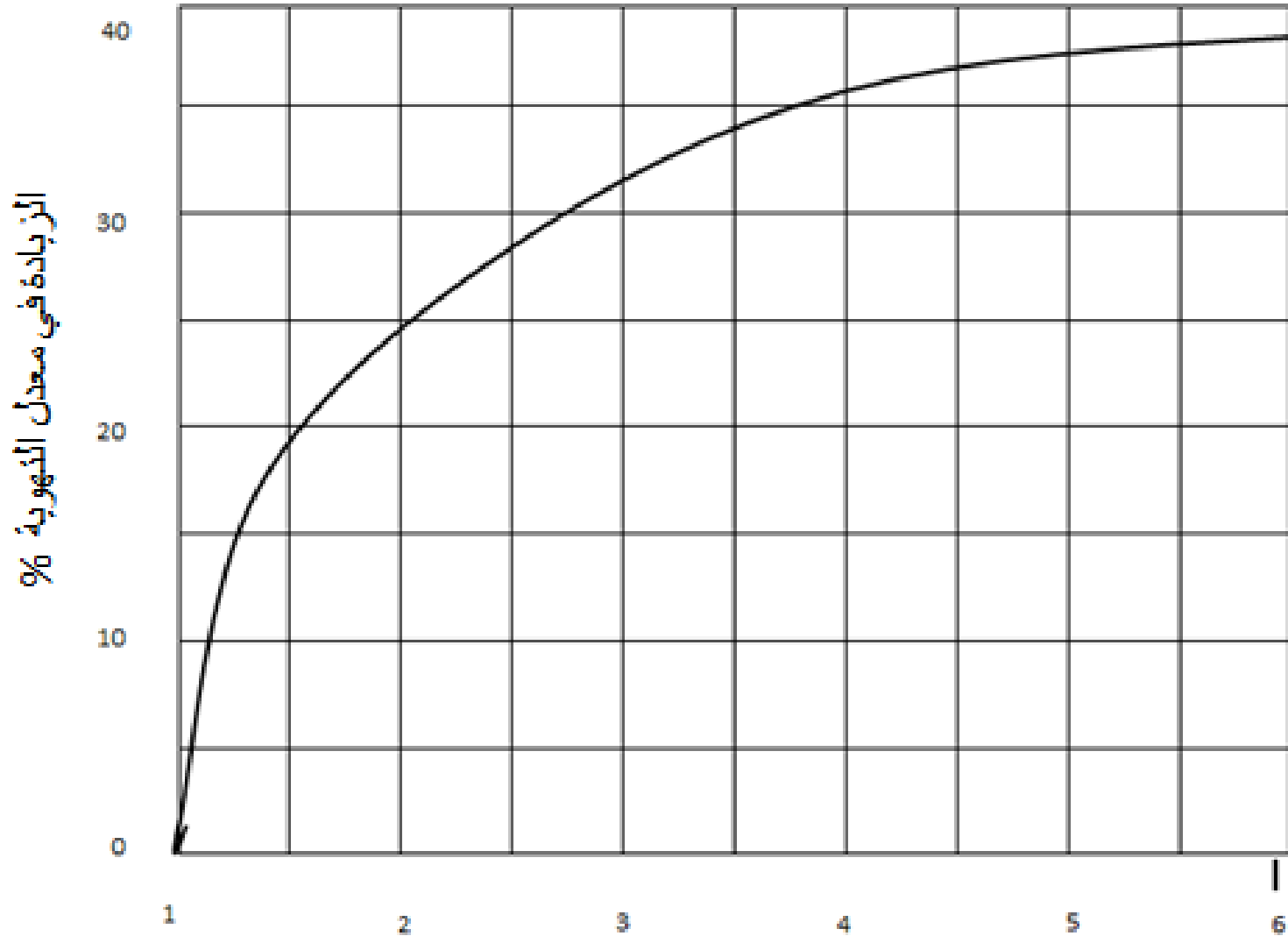
θ معامل اختزال

g التعجيل الارضي م/ث

H الفرق في الارتفاع بين فتحتي دخول وخروج الهواء م

T_i و T_o درجة الحرارة للهواء الداخلي والخارجي ، بالكلفن

وفي حالة عدم تساوي مساحة المدخل مع مساحة المخرج يمكن
تصحيح معدل التهوية من المخطط التالي :



التهوية الميكانيكية في البيوت المغلقة

تتطلب البيوت المغلقة استخدام مراوح لدخول وخروج هواء التهوية
ولحساب عدد المراوح المطلوبة تستخدم المعادلة التالية

$$\text{عدد المراوح} = \text{معدل التهوية} \div \text{تصريف (سعة) المروحة الواحدة}$$

إذا كان تصريف المروحة مثلاً 167 م³/ثا

$$15.2 = 167 \div 2543.4 =$$

طريقة أخرى لمعرفة عدد المراوح إذا كانت سرعة الهواء داخل البيت مشروطة من
خلال القانون التالي :

$$\text{عدد المراوح} = (\text{عرض البيت} \times \text{ارتفاع البيت} \times \text{سرعة الهواء داخل}$$

البيت) \div تصريف المروحة الواحدة

الجدول التالي يوضح سعة المروحة (٣\دقيقة) عند ضغوط استاتيكية مختلفة فضلا عن اعطاء قدرة محرك المروحة وقطرها وسرعتها .

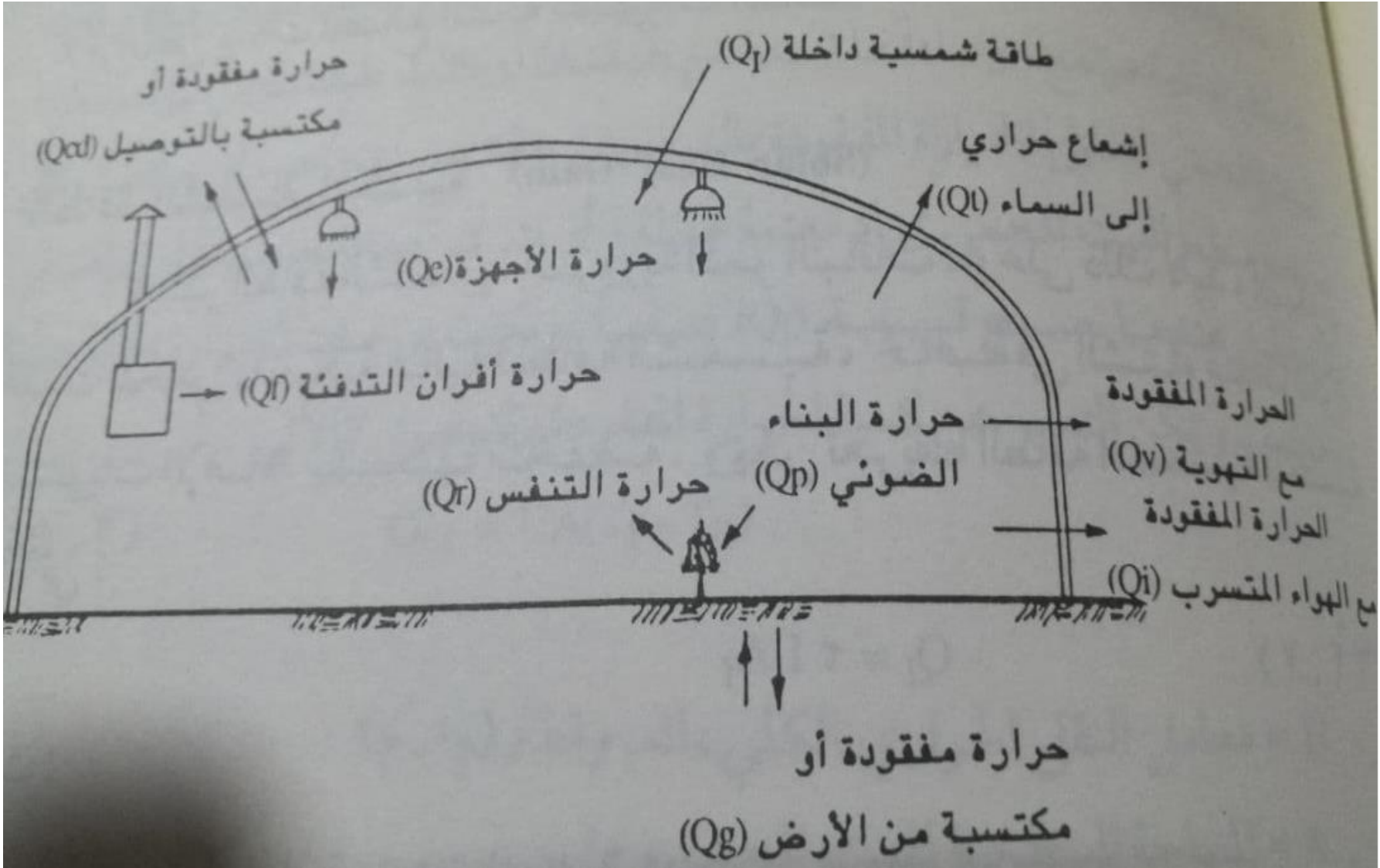
Illustrative fan performance table

Fan diameter (cm)	Fan speed (rpm)	Motor size (hp)	Airflow in cubic meters per minute (m ³ /min) at the indicated static pressure (Inches of water)			
			0	1/10	1/8	1/4
20	1 650	1/50	11	9	8	-
25	3 416	1/6	35	34	34	32
30	1 600	1/12	33	30	29	23
36	1 752	1/3	73	67	65	56
41	1 725	1/3	71	67	66	60
46	1 648	1/3	126	115	112	94
53	1 725	3/4	138	134	133	126
61	1 071	1/3	184	159	152	103
76	855	1	284	272	268	242
91	460	1/2	300	255	220	81
107	490	1	438	401	392	-
122	495	1	540	487	469	-

الأتزان الحراري في البيت المحمي

في حالة التدفئة والتبريد نحتاج الى معادلة الأتزان لمعرفة مقدار الطاقة الحرارية المكتسبة والطاقة الحرارية المفقودة من البيت ، وعلية نتخذ قرار بإضافة حرارة او ازالة حرارة من البيت .

قبل صياغة معادلة الأتزان الحراري لنطلع على الشكل التالي والذي يوضح عناصر الطاقة المكتسبة والمفقودة عبر حدود البيت المحمي من خلال ملاحظة اتجاه الأسهم المرفقة مع التسميات .



$$Q_l + Q_e + Q_f + Q_r = \pm (Q_{cd} + Q_g) + Q_v + Q_i + Q_t + Q_p$$

Q_l طاقة الحرارة من الاشعاع الشمسي

Q_e طاقة حرارة الاجهزة الموجودة داخل البيت

Q_f طاقة حرارة من اجهزة التدفئة

Q_r طاقة حرارة من تنفس النبات

Q_{cd} طاقة حرارية منتقلة بطريقة التوصيل عبر الجدران والسقف

Q_g طاقة حرارية منتقلة بطريقة التوصيل عبر الارض او التربة

Q_v طاقة حرارة منتقلة مع هواء التهوية

Q_i طاقة حرارة منتقلة مع هواء متسرب من الشقوق او الفواصل غي المحكمة

Q_t طاقة حرارة منتقلة بطريقة الاشعاع

Q_p طاقة حرارة ممتصة بعملية البناء الضوئي