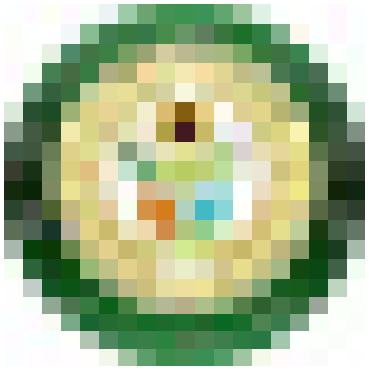
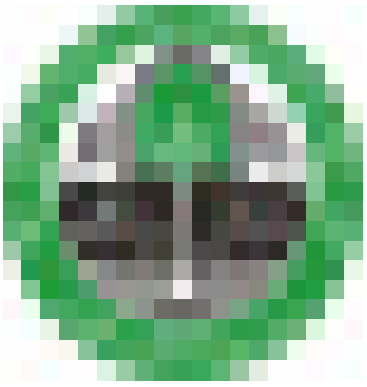



وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة الموصل ـ كلية الزراعة والغابات
قسم المحاصيل الحقلية ـ المرحلة الثانية
بيئة نبات

بيئة نبات عملي

Plant environmental

المحاضرة الأولى

م. صدام إبراهيم يحيى

م.م. عمار حبيب محمود

1- الحرارة : Heat

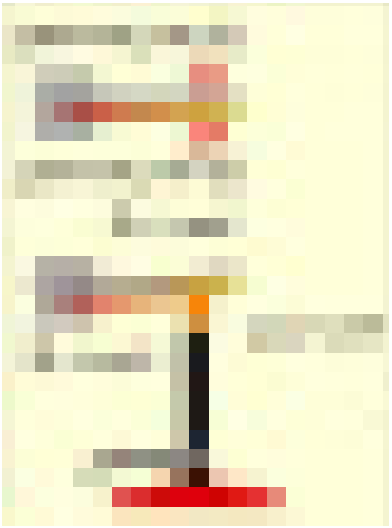
1.1- مفهوم الحرارة :

Concept of The Heat

إن الحرارة هي شكل من أشكال الطاقة ولها عدة تأثيرات يمكن إيجازها كما يلي :

- تأثيرات فسيولوجية مثل الإحساس بالدفْ. عند إشعال شمعة مثلاً شكل (1) .
- تأثيرات كيمائية مثل التفاعلات الكيميائية الناتجة عن التسخين كاتحاد المعادن بالأوكسجين لينتج أكسيد المعدن , وكذلك اتحاد الكبريت مع الحديد لينتج كبريتيد الحديد .
- تأثيرات فيزيائية مثل التمدد , وتغير الحالة من الصلابة إلى السيولة ومن السيولة إلى الغازية , وزيادة المقاومة الكهربائية للموصلات , وتوليد قوة دافعة كهربائية عند تسخين إحدى نقطتي اتصال معدنين مختلفين شكل (2) .

شكل (1)
الإحساس بالدف



شكل (2)
تمدد المعادن بالحرارة

2.1- مفهوم درجة الحرارة :

Concept of the Temperature

هي ما تدل على حالة الجسم من حيث البرودة أو السخونة , فإذا تلاصق جسمان تنتقل الحرارة من الجسم الساخن إلى الجسم البارد, وكلما كان الفرق بين حرارة الجسمين كبيراً , كان الانتقال سريعاً حتى تتعادل حرارة الجسمين,ونيوتن أول من أشار إلى ضرورة وجود علامتين ثابتتين على الثرموميتر تسميان بالنقطتين الثابتتين . وفي معظم الحالات تستخدم درجة انصهار الجليد النقطة المرجعية الأولى ودرجة غليان الماء تحت ضغط جوي 76 سم زئبق النقطة المرجعية الثانية.

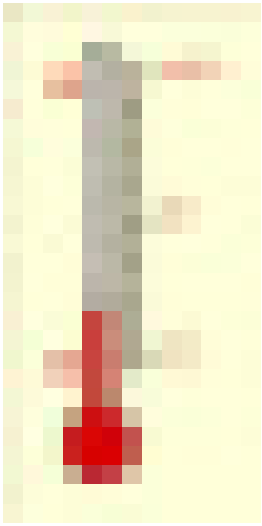
3.1 - وحدات قياس درجات الحرارة

Temperature Units

توجد أنواع مختلفة لتدريج وحدات القياس منها:-

- **التدريج المئوي : Centigrade Scale**

وفيه تكون نقطة تجمد الماء أو درجة انصهاره هي درجة الصفر على هذا التدريج , في حين يشار إلى درجة غليان الماء تحت ضغط جوي واحد إلى تدريج (100) , وتقسم المسافة بينهما إلى (100) تدريج , ويطلق على كل قسم منها درجة مئوية (ºC) . شكل (3) .

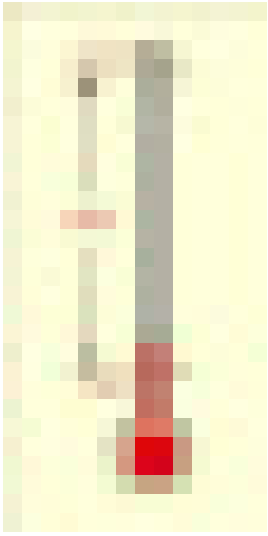


شكل (3)
تدريج الثرموميتر المئوي

- **التدريج الفهرنهايتي :**

Fahrenheit Scale

تكون درجة تجمد الماء في هذا التدريج (32) درجة , ودرجة غليان الماء (212) درجة , وتقسم المسافة بينهما إلى (180) قسما , وكل قسم يسمى درجة فهرنهايتية (F) . شكل (4) .

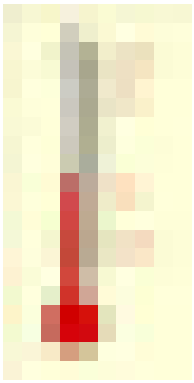


شكل (4)
تدريج الثرموميتر الفهرنهايتي

- **التدريج المطلق أو تدريج كلفن :**

Absolute Or Kelvin Scale

وفـيه تكـون درجــة تجمـد المــاء (273,2) درجـة , ودرجة غليان المـاء (373,2) درجـة وتقسم المسافة بينهما إلى (100) قسم , يسمى كـل قـسم مـنها درجـــة مطلقـة (1كلفـن) . شكل (5) .

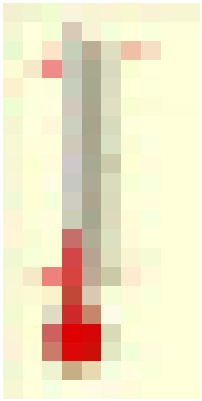


شكل (5)

تدريج ثرموميتر كلفن

- **التدريج الريومري: Reomer Scale**

مـثل الـتدريج المـئوي ففـيه اعتبـرت نقطـة انصهار الجليد (0) . ولكن نقطة غليان المـاء أخـذت 80 تقابـل 100 علـى الـتدريج المـئوي شكل (6) .

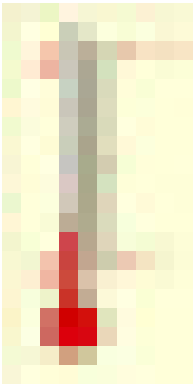


شكل (6)

تدريج ثرموميتر ريومر

- **تدريج رانكن Rankine Scale**

تكـــون درجـــة تجمـــد المـــاء فـــي هـــذا الـتدريج (491.7) درجـة , ودرجـة غلـيان المـاء (671.7) درجـة , وتقسم المسافة بينهما إلى (180) قسماً. شكل (7) .



شكل (7)

تدريج ثرموميتر رانكن

ويوضح شكل (8) العلاقة بين تدريجات درجات الحرارة المختلفة .

شكل (8)
العلاقة بين تدريجات درجات الحرارة

ويعد المقياس المئوي والفهرنهايتي الأكثر استخداماً , ويتم التحويل بين هذه المقاييس كما يلي :-

ـ تحويل وحدة القياس الفهرنهاينية (ºF) إلى وحدة القياس (ºC) المئوية:-

$$ºC = 100/180\ (ºF - 32º)$$

أو.

$$ºC = 5/9\ (ºF - 32º)$$

ـ تحويل وحدة القياس المئوية (ºC) إلى وحدة القياس الفهرنهايتية (ºF):-

$$ºF = (\ 180 / 100\ ºC\ ) + 32º$$

أو

$$ºF = (\ 9 / 5\ ºC\ ) + 32º$$

مثال :-

حول (77 ºF) إلى ما يقابلها من درجة مئوية (ºC):-

$$ºC = 5 / 9\ (\ 77º - 32º)$$

$$ºC = 5 / 9 \times 45º$$

$$ºC = 25º$$

مثال :-

حول (10 ºC) إلى ما يقابلها من درجة فهرنهايتية (ºF):-

$$ºF = (9 / 5 ºC) + 32º$$
$$ºF = (9 / 5 \times 10º) + 32º$$
$$ºF = 18º + 32º$$
$$ºF = 50º$$

- تحويل الدرجة المئوية (ºC) إلى كلفن (ºK):-

$$ºC = ºK – 273º$$

مثال :-

حول (100 ºC) إلى كلفن (ºK)

$$100\ ºC = ºK – 273º$$
$$100\ ºC + 273º = ºK$$
$$373º = ºK$$

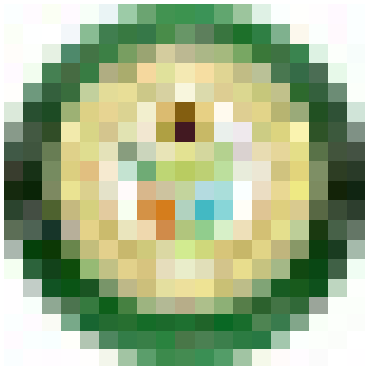
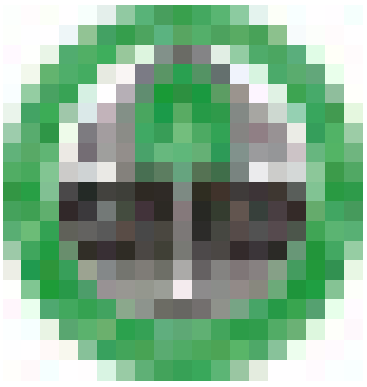
- تحويل الفهرنهايت (ºF) إلى رانكن (ºR) :-

$$ºF = ºR – 459.7º$$

مثال :-

حول (212 ºF) إلى رانكن (ºR) :-

$$212\ ºF = ºR – 459.7º$$
$$212\ ºF + 459.7 = ºR$$
$$671.7 = ºR$$

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة الموصل ـ كلية الزراعة والغابات
قسم المحاصيل الحقلية ـ المرحلة الثانية
بيئة نبات

بيئة نبات عملي

Plant environmental

المحاضرة الثانية

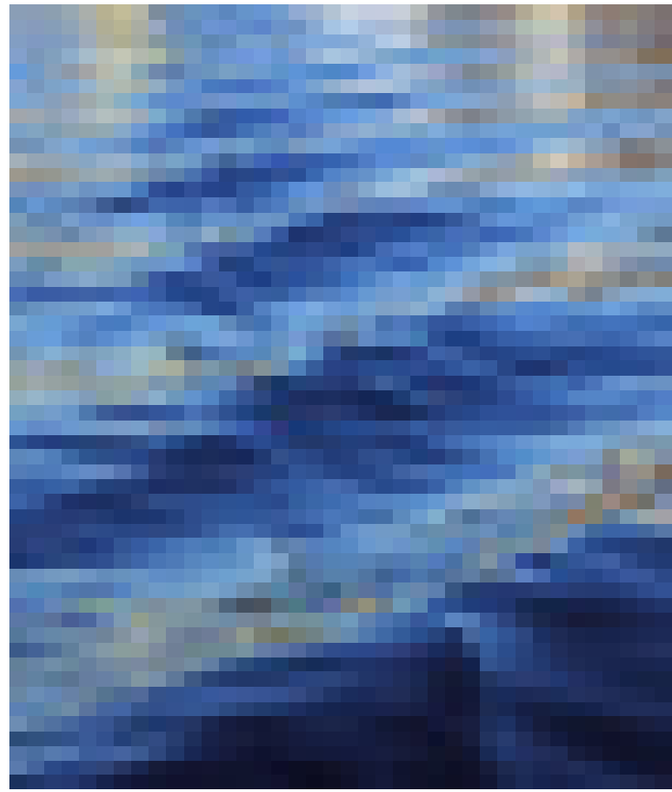
م. صدام إبراهيم يحيى

م.م. عمار حبيب محمود

بيئة المعامل الكلية

المحاضرة (الثانية)

م.م عمار حبيب محمود



الضوء (Light)

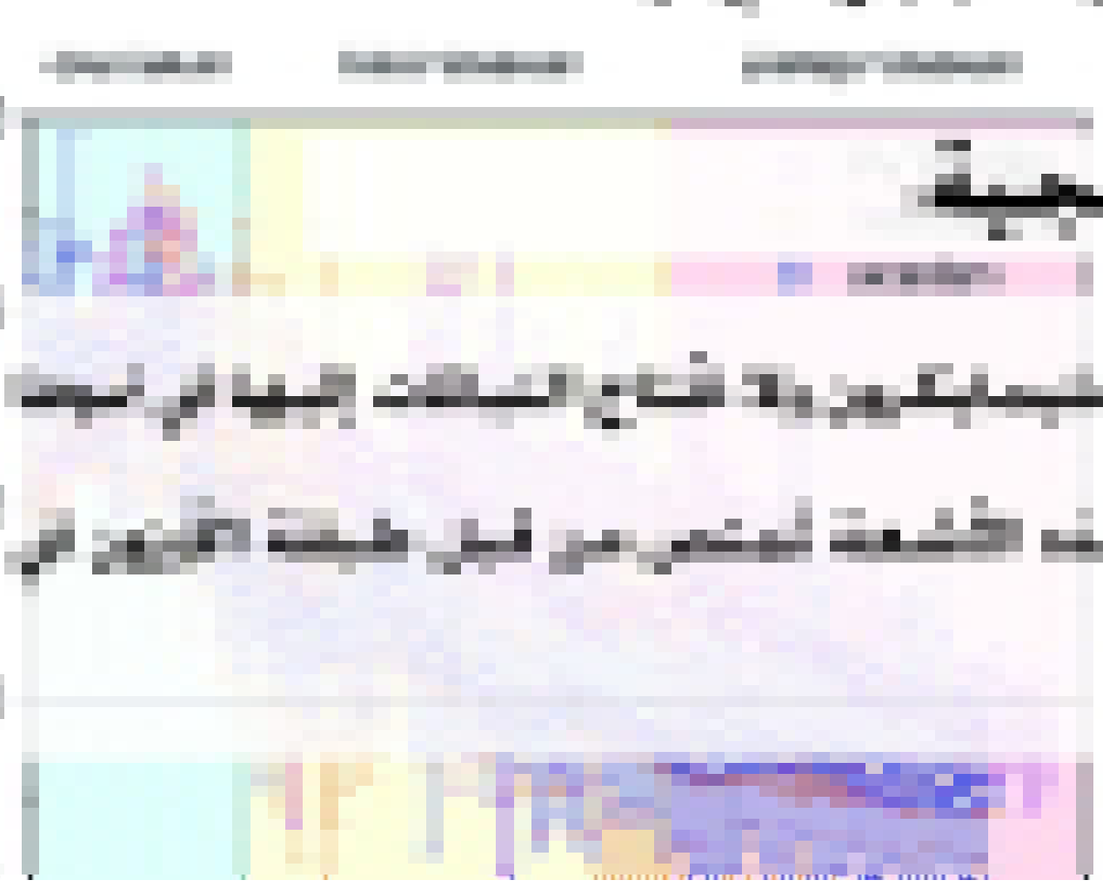
مقدمة

الإشعاع المرئي الضوء

- هو الإشعاع الكهرومغناطيسي الذي يتراوح طوله الموجي بين ٤٠٠ - ٧٠٠ نانومتر ويقع اللون البنفسجي في النهاية القصيرة من طول الموجة واللون الأحمر في النهاية الطويلة. الإشعاع المرئي يمثل جزء صغير من الطيف الكهرومغناطيسي.

الأشعة تحت الحمراء أو الأشعة الحرارية

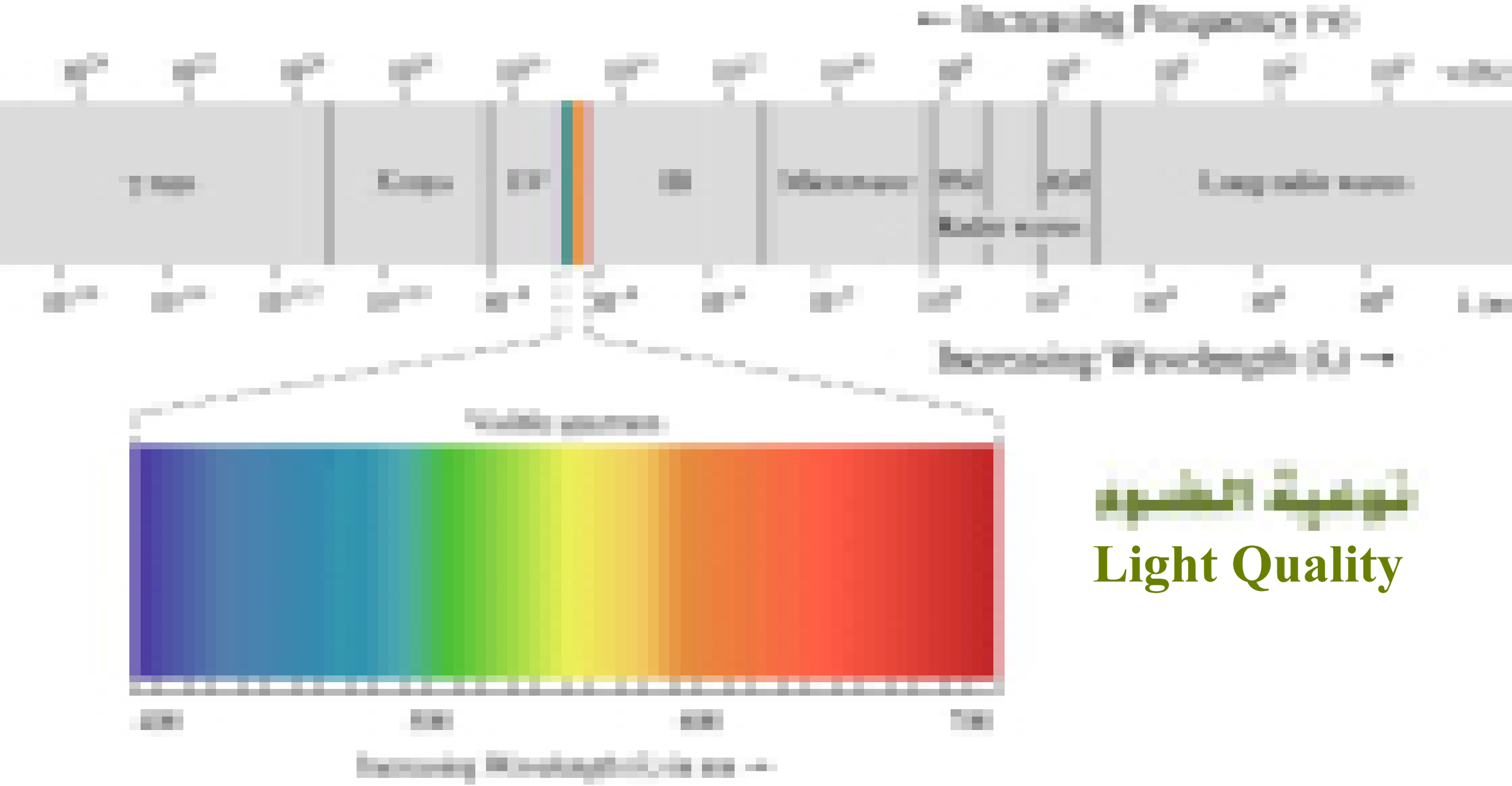
الأشعة فوق البنفسجية



العوامل التي تؤخذ بنظر الاعتبار عند دراسة تأثير الضوء:

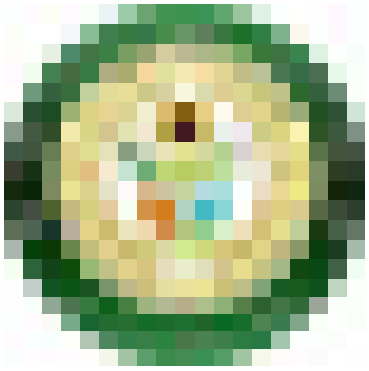
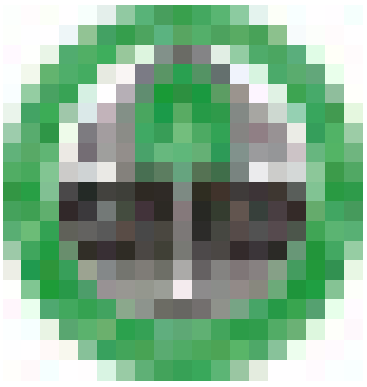
1. نوعية الضوء المركب طول الموجة
2. شدة الضوء كمية الضوء الساقطة
3. طول فترة الإضاءة

- بصورة عامة: إن طول الفترة الضوئية وشدة الضوء لهما الأثر الكبير في توزيع المحاصيل ومقدار المحاصيل، والاستفادة القصوى من جميع الإشعاعات التي تحتفظ عليها، إذ يمتلئ ما تتعكسه النباتات حوالي ٥٠٪ من كمية الضوء وتمتص ١٠٪ ويظهر ما يتبقى إلى داخل الأوراق ٣٠٪ من الضوء الممتص وتكتسب مقدار الأشعة المعكسة والنافذة من الضوء الذي لديه استغلال الوحدة الضوئية.
- تمتلك المحاصيل لها القدرة على تحويل جزء من الطاقة الضوئية الساقطة على الأوراق إلى طاقة كيميائية.



نوعية الضوء

Light Quality

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة الموصل ـ كلية الزراعة والغابات
قسم المحاصيل الحقلية ـ المرحلة الثانية
بيئة نبات

بيئة نبات عملي

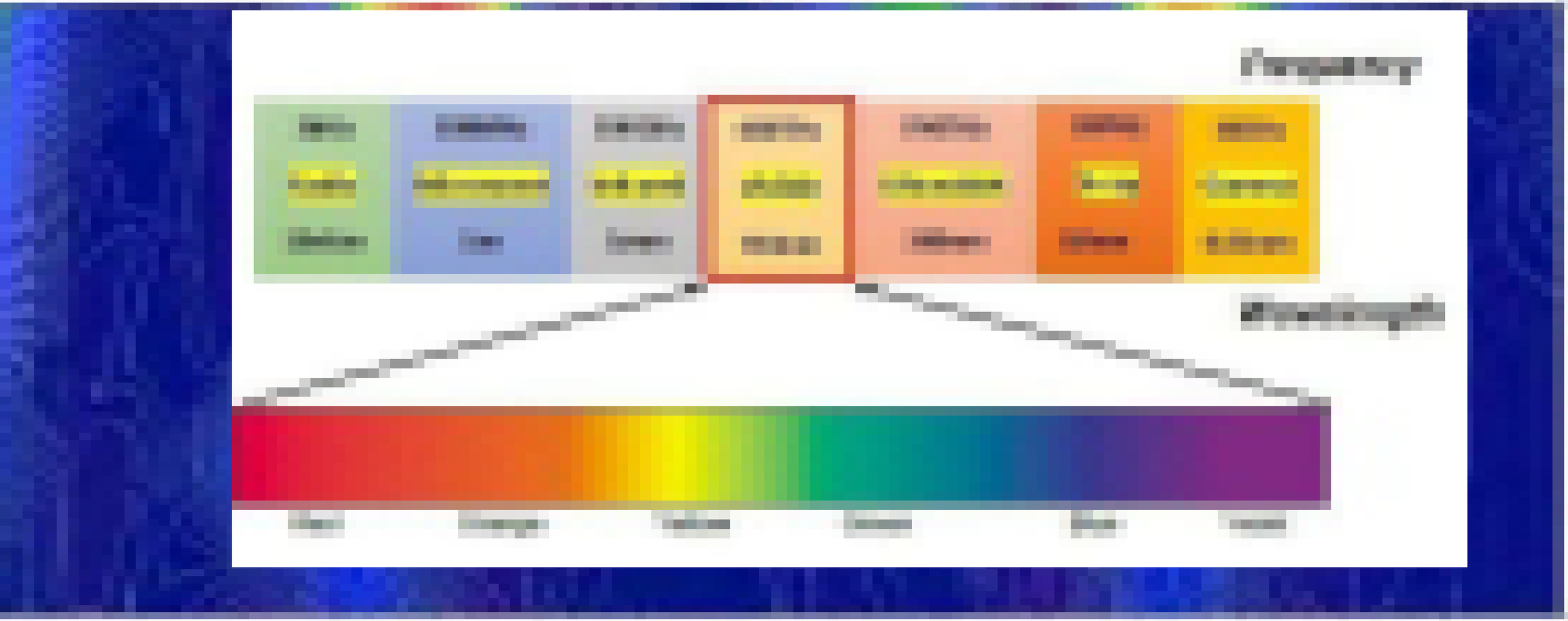
Plant environmental

المحاضرة الثالثة

م. صدام إبراهيم يحيى

م.م. عمار حبيب محمود

Light Quality :

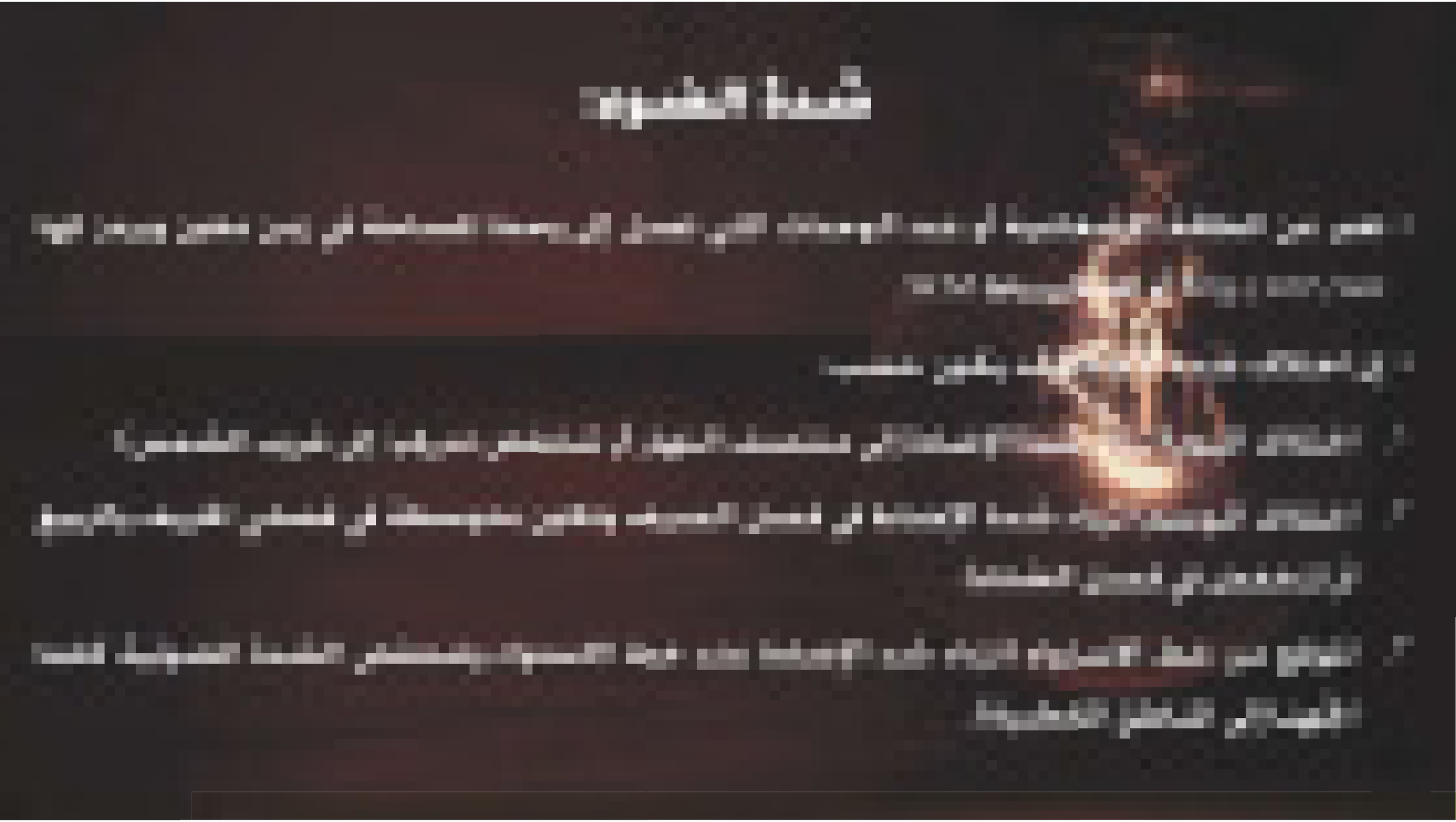


نوعية الضوء (Light Quality)

- وتقسم الأشعة المنبعثة إلى طيف لون وتسمى الأشعة اللون البنفسجية والأشعة فوق الحمراء وأي طيف مرئي يتكون الطيف المرئي من سبعة ألوان حسب طول الموجة وهذا يعني أن الطيف المرئي هو ما بين ٣٨٠ نانومتر من هذه الموجات ويعرف هذا الطيف بالضوء الأبيض ويستخدم هذه الموجات في كثيرا من إنتاج الهرمونات الأساسية التي تساعد النمو الجنسي أو الهرمونات الجنسية أو ما يشابهها التي تساعد النمو التكاثري ومراحله تأثر هذه الموجات الطويلة مثل ما هو الحمراء والبرتقالي الذي يعمل على تحفيز الغدة النخامية في المخ الأمامي وتأثر هذه الموجات على منطقة الطيف الأخضر وهذا لمعرفة التركيب الضوئي في هذه المنطقة أن الكلوروفيل لا يقوم على استخدام اللون الأخضر بدرجة كبيرة في جميع الكلوروفيل أما النسبة التي استخدام الطيف الأخضر فتزداد عملية البناء الضوئي فيزداد طول الأوراق وعددها أيضا يصبح لون الأوراق أخضر داكن أما منطقة الطيف الأزرق فتعمل على استطالة الساق وأستقيم النمو.

[illegible]

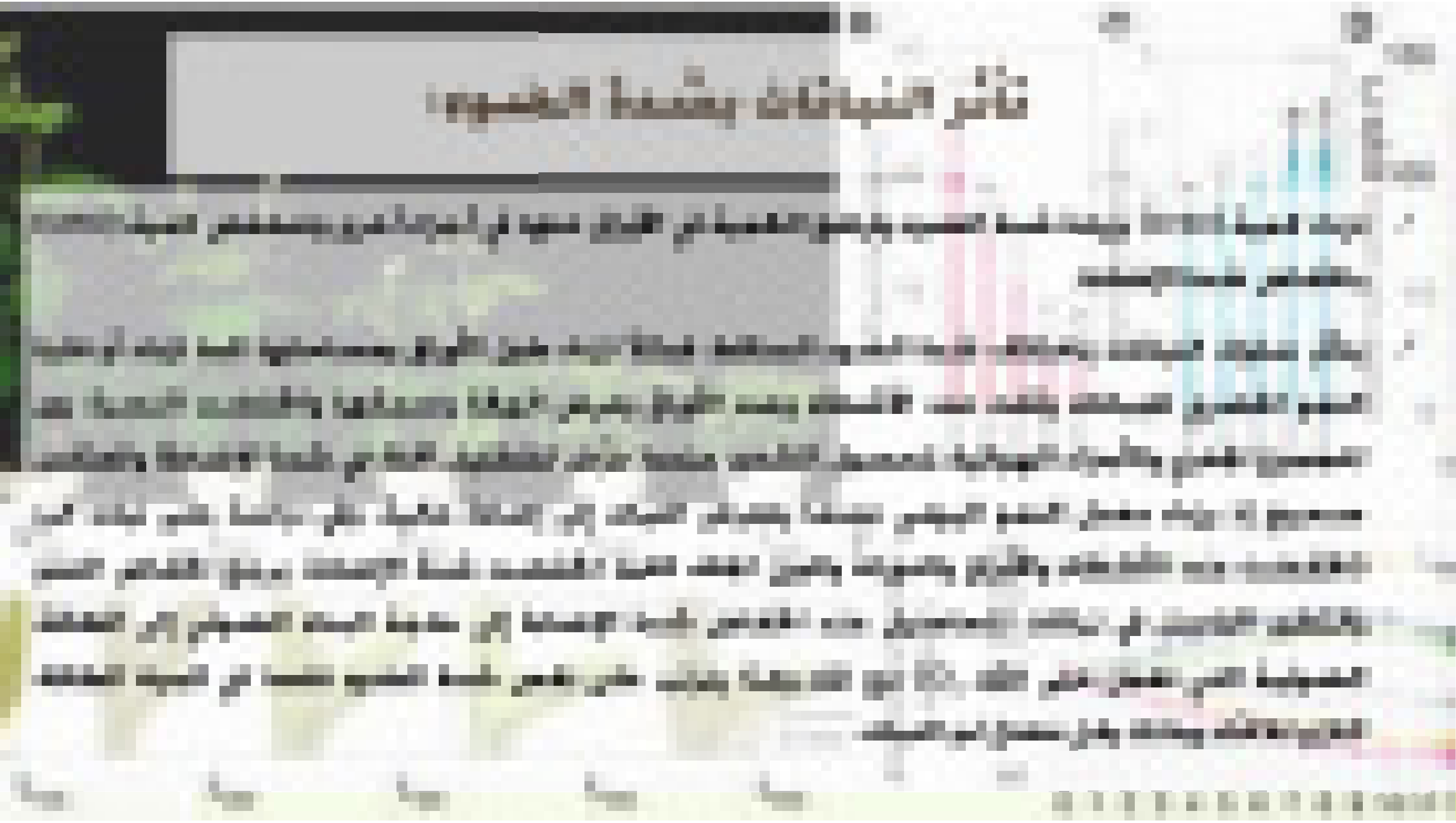
شبكة العلوم



تتأثر شدة الضوء بعوامل منها

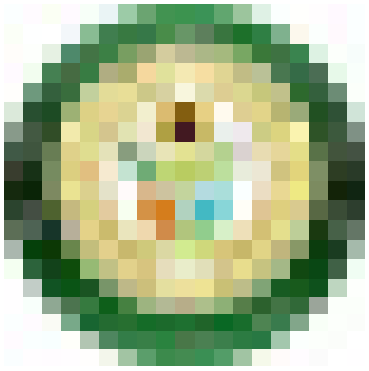
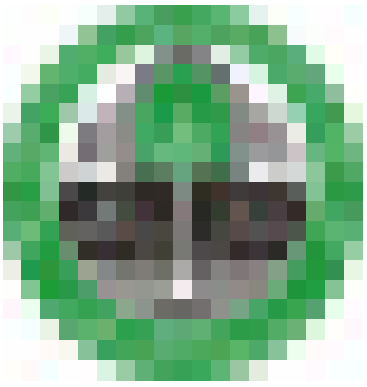
- المسافة بين مصدر الضوء المنبعث من أحد المصابيح والجسم المضاء
- عدد المصابيح في أحد الجوانب وعددها في الجانب الآخر

تأثير النباتات على جودة الهواء



تأثير الطاقة الشمسية على ترشيد استهلاك الكهرباء

تأثير الضوء على عملية البناء الضوئي

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة الموصل ـ كلية الزراعة والغابات
قسم المحاصيل الحقلية ـ المرحلة الثانية
بيئة نبات

بيئة نبات عملي

Plant environmental

المحاضرة الرابعة

م. صدام إبراهيم يحيى

م.م. عمار حبيب محمود

(الرياح وطرق قياسها)

تعد الرياح من العناصر المهمة للحياة النباتية بوصفها أحد العوامل المتحكمة في نجاح أو فشل إنتاجية المحاصيل الزراعية، إذ تساعد الرياح الخفيفة السرعة في تنشيط فعاليات النبات الحيوية وعملية صنع الغذاء، وتمد النبات بغاز ثاني اوكسيد الكاربون اللازم لعملية التمثيل الضوئي وكذلك بغاز الأوكسجين اللازم لعملية التنفس، وتنقل الرياح حبوب اللقاح بين الإزهار المختلفة لإتمام عملية التلقيح الطبيعي، وتساعد على تجديد الهواء المحيط بالنبات مما يقلل من نشاط الفطريات بسبب قلة الرطوبة في الهواء المحيط بالنبات والأوراق بينما تزيد الرياح الشديدة السرعة نسبة التبخر-النتح، وبهذا تنخفض الرطوبة النسبية للهواء المحيط بالنبات والرطوبة الأرضية

تأثر الرياح على العمليات الفسيولوجية والحيوية التي يقوم بها النبات:

إذ تعمل الرياح على ثني الأوراق مما يؤدي إلى ضغط المسافة البينية والفراغات الهوائية في الورقة، مما يسبب خروج ما بها من هواء مشبع ببخار الماء وعند رجوع الورقة لوضعها الطبيعي يدخل هواء جديداً أكثر جفافاً من سابقه، مما يؤدي إلى زيادة النتح ومن ثم ذبول أفرع النبات والأوراق وتساقطها إذ يزداد هذا الضرر عند وجود ثمرة في النبات مما يؤدي إلى سحب الماء من الثمرة إلى أجزاء النبات، ويترتب على ذلك انفصال الثمار الناضجة عن النبات أو تفقد جودتها بسبب نقص الماء الموجود في أنسجتها، وعندما تكون الرطوبة الأرضية محددة فإن زيادة النتح تؤدي إلى موت النبات ولاسيما في فصل الصيف.

تأثير الرياح السريعة على التزهير:

إذ تؤدي الى جفاف الإزهار وموتها وسقوط الثمار الحديثة العقد، وتعمل على تجفيف إفرازات المياسم وخفض قابليتها على استقبال حبوب اللقاح، فقد تتأثر محاصيل الخضر الصيفية ولاسيما القرع والطماطم بالرياح الشديدة السرعة إذ تؤدي تلك الرياح إلى استطالة قلم الزهرة قبل تفتحها وفشل عملية التلقيح وسقوط الإزهار بدون عقد، وتزداد حدوث الأضرار على المحصول خلال العشرين يوماً التي تسبق الحصاد. أما تأثير الرياح الشديدة السرعة في محاصيل الخضرة الصغيرة فقد تتمكن من تجاوز تلك الأضرار بتكوينها لأوراق جديدة نتيجة ما فقد منها.

اضرار الرياح على الخدمات الزراعية:

إذ تجعل عملية الرش واستخدام الأسمدة الكيمياوية غير متجانسة مما يؤثر تأثيراً سيئاً في المحاصيل الزراعية. وتتأثر المحاصيل الصيفية بالرياح القوية مسببة لها أضراراً ميكانيكية، فضلاً عن الأضرار الفسيولوجية التي سبق الكلام عنها إذ يتسبب إلى ميلان سيقان النبات واضطجاعه وانحنائه نحو سطح التربة فقد يكون غير قادر على الاعتدال عند اشتداد الرياح، وتعمل أيضاً على تشابك الأغصان الحاملة للثمار وتكسرها وتساقط الأوراق وتمزقها .

تأثير الرياح على بعض التحويرات في نمو المحاصيل:

إذ تجعل المحاصيل شاذة التكوين أو قد تجعل نموها غير متماثل عند تعرضها باستمرار لهبوب الرياح السريعة من اتجاه واحد، فقد تنمو البراعم في الاتجاه المحمي من الرياح وتنعدم البراعم من الناحية المعرضة للرياح الشديدة، وتعمل على تساقط الإزهار والثمار العاقدة، وتتوقف عملية الإخصاب، وتشوه الثمار وزحف الرمال باتجاه المناطق المزروعة في فصل الربيع مما يؤثر تأثيراً سلبياً على كمية الإنتاج ونوعيته .

يظهر تأثيرها في علاقتها مع النباتات بالآفات الزراعية:

إذ تقوم بنقل الأمراض النباتية، كما في الفطريات والبكتريا ولاسيما عند اشتداد الرياح الرطبة والحارة، وتعمل على احتكاك النباتات السليمة بالمريضة عن طريق سرعتها وحركتها، مما يؤدي إلى انتقال المرض من النباتات المريضة إلى السليمة أما الرياح المحملة بالغبار والأتربة فيظهر تأثيرها في عملية البناء الضوئي والتنفس للنبات نتيجة لغلق المسامات بجزيئات الغبار وتسبب تلف وتمزق الأوراق والثمار، إذ يتوقف الضرر على حجم الغبار وذراته فقد يزداد تأثيرها تأثيراً سيئاً كلما كانت جزيئات الرمال ودقائقه صغيرة الحجم، إذ تعمل على جرح الثمار والتقليل من قيمتها الاقتصادية مسببة الكثير من الخسائر ومن ثم قلة في الحاصل مما يتسبب خسارة فادحة لمنتجي المحاصيل الصيفية.

قياس سرعة الرياح وتحديد اتجاهها:

سرعة الرياح هي التغير في نسبة غازات الغلاف الجوي حيث تؤثر سرعة الرياح على التنبؤ بدرجة حرارة الجو و ايضًا على كلًا من حركات الملاحة الجوية و البحرية و التمثيل الضوئي للنبات تقاس سرعة الرياح بجهاز المرياح أو الأنيمومتر ، حث يتم حسابها بالعقدة في الساعة، والعقدة تتبع ما يُسمَّى بالميل البحري، حيث تساوي 1.15للميل البري أو 1.852 كيلومتر، كما أن العقدة هي الوحدة التي تستخدم في تحديد سرعة السفن منذ عهود الملاحة الشراعية، كما قد قياس سرعة الرياح مع ذلك فإن سرعة الرياح يتم حسابها في بعض الاحصاءات المناخية بالكيلومتر أو بالميل في الساعة, وتتحدد اتجاه الرياح في الاغلب بواسطة دوارة الرياح هي عبارة عن ذراع حديدي على شكل سهم يوضع على عمود رأسي من الحديد الصلب يدور هذا السهم بسهولة شديدة و يرتكز هذا السهم و العمود على عمود أخر مثبت على ذراعين لتحديد الجهات الأصلية (الشمال ، الشرق ، الجنوب ، الغرب) تكون مؤخرة السهم عريضة تدفعها الرياح بشكل مستمر و تسجل اتجاه الرياح في محطات الارصاد الجوية كل يوم في ساعة معينة و يتضح من النسب المئوية عدد تكرارات الرياح من الاتجاهات المختلفة هذا يعرف منه اتجاه الرياح.

انواع الرياح التي تهب على العراق:

أ- رياح فصل الشتاء.

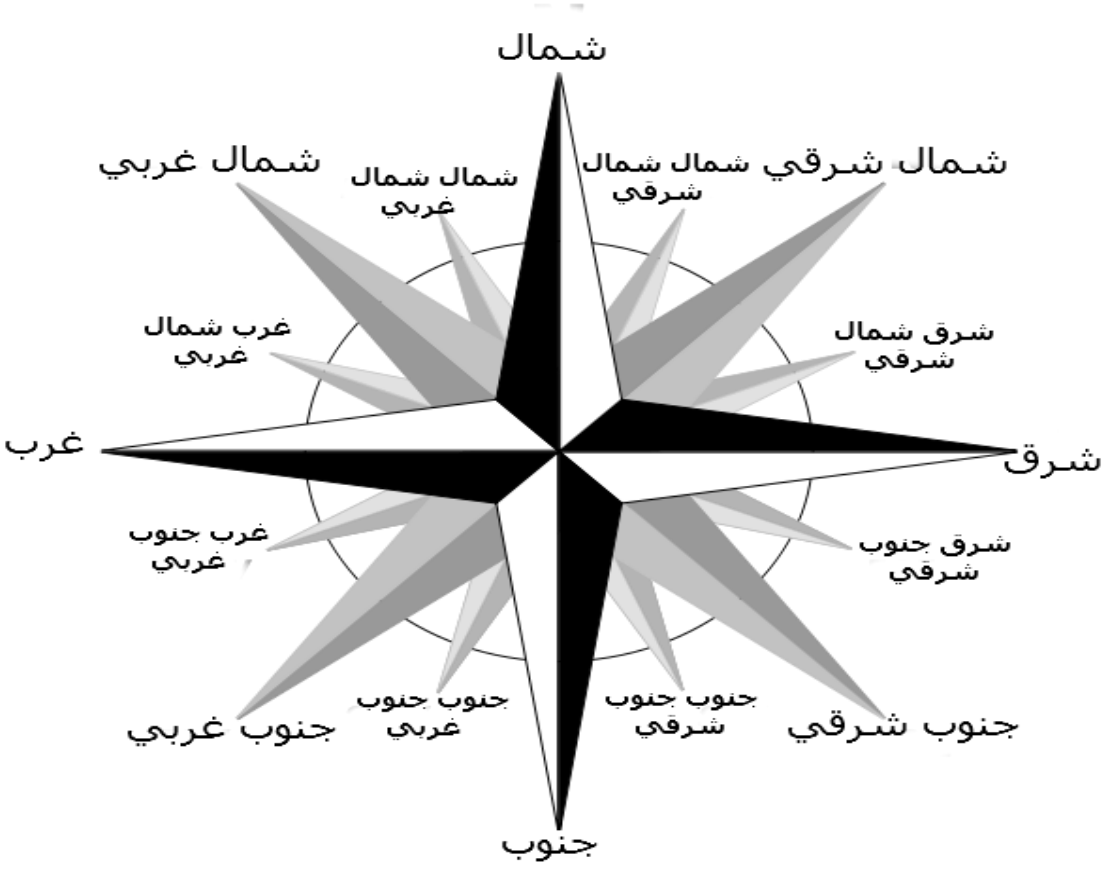
1- الرياح الشمالية الغربية هي الرياح السائدة طول ايام السنة.

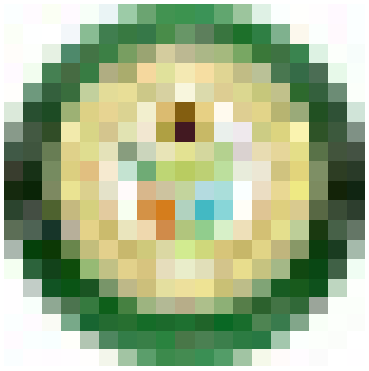
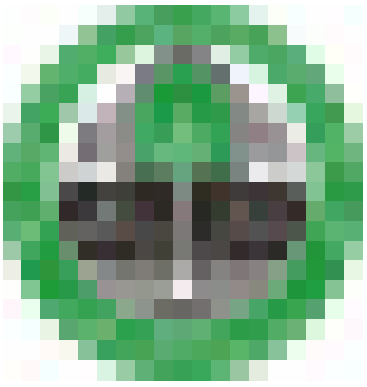
2- الرياح الجنوبية الشرقية التي تسبب سقوط الامطار اثناء مرور الاعاصير او المنخفضات الجوية بعد التقائها بالرياح الشمالية الغربية.

3- رياح شرقية او شمالية شرقية في بعض ايام الشتاء فتنخفض درجات الحرارة كثيراً.

ب- رياح فصل الصيف .

1- الرياح الشمالية او الغربية تتحول الى شمالية غربية وتهب من هضبة الاناضول وتساعد على تلطيف الحرارة كونها قادمة من مناطق باردة.
2- الرياح الجنوبية الغربية الحارة القادمة من شبه جزيرة العرب والتي تحمل معها الغبار
3- . الرياح الجنوبية الشرقية القادمة من الخليج العربي والتي تتميز بحرارتها ورطوبتها النسبية العالية



وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة الموصل ـ كلية الزراعة والغابات
قسم المحاصيل الحقلية ـ المرحلة الثانية
بيئة نبات

بيئة نبات عملي

Plant environmental

المحاضرة الخامسة

م. صدام إبراهيم يحيى

م.م. عمار حبيب محمود

الأجهزة المستخدمة في قياس الرطوبة الجوية والضغط الجوي

الرطوبة الجوية:

هي ببساطة كمية بخار الماء العالقة في الهواء، البخار هو الحالة الغازية للماء. مع ازدياد حرارته، يتمكن الهواء من احتواء المزيد من بخار الماء، لأن حركة الجسيمات في درجات حرارة عالية تمنع حدوث التكاثف. يوجد ثلاثة قياسات رئيسية للرطوبة: (الرطوبة النسبية ، والمطلقة والنوعية) الرطوبة المطلقة : (الوحدة هي غرام بخار لكل متر مكعب من الهواء) هي قياس للكمية الحقيقية من بخار الماء في الهواء، بغض النظر عن حرارة الهواء، كلما كانت كمية البخار أعلى؛ كانت الرطوبة المطلقة أعلى. على سبيل المثال، يمكن لـ 30 غرامًا من البخار كحد أقصى أن تتواجد في متر مكعب من الهواء ذي حرارة معينة.

الرطوبة النسبية: (تكتب كنسبة مئوية) هي قياس لكمية البخار التي يمكن للهواء حملها بالمقارنة مع الكمية التي يمكنه حملها في درجة حرارة معينة يستطيع الهواء الدافئ الاحتفاظ بكمية بخار (رطوبة) أكبر من الهواء البارد، لذا مع نفس كمية الرطوبة المطلقة النوعية، سيكون للهواء رطوبة نسبية أعلى.

. الرطوبة النوعية:

الرطوبة النوعية هي العلاقة بين كتلة بخار الماء وكتلة الهواء الجاف، أي كتلة بخار الماء الموجودة في كتلة معينة من الهواء، تعتمد كمية بخار الماء التي يمكن أن يحملها الهواء على درجة الحرارة،

الفرق بين الهواء الرطب والهواء الجاف

الهواء الرطب

هو عبارة عن خليط من الهواء الجاف وبخار الماء العالق بالهواء يؤثر على الحديد .

الهواء الجاف

هو عبارة عن 78% من النيتروجين و 21% من الأكسجين و 1% من الغازات الأخرى، لا يؤثر على الحديد

تقاس الرطوبة النسبية بواسطة عدة أجهزة أهما.

1- السيكرومتر Psyhroneter.

2- الهيجرومتر ذو الشعر Hair hygrometer.

3- الهيجروجراف Hygrograph.

4- الهيجروميتر الإلكتروني.

1- السيكرومتر .

يتركب هذا الجهاز من ترمومترين عاديين مركبين على قاعدة خاصة، ولكن أحدهما معرض للجو مباشرة ويطلق عليه اسم "الترمومتر الجاف" أما الآخر فتلف قاعته بواسطة قطعة قماش رقيقة مبللة باستمرار، ولذلك فإنه يسمى "الترمومتر المبلل" فالذي يحدث في هذه الحالة هو أن الماء يتبخر من قطعة القماش فينتج عن ذلك انخفاض في درجة الحرارة التي يبينها هذا الترمومتر؛ لأن التبخر كما هو معروف، يستنفد بعض الحرارة. ولما كان من الثابت أن التبخر يكون أنشط في الجو الجاف منه في الجو الرطب وأن سرعة التبخر تتناقص كلما زادت الرطوبة النسبية فإن الفرق بين درجتي الحرارة اللتين بينهما الترمومتران يمكن أن يتخذ أساسا لتقدير الرطوبة النسبية، وقد أعدت لهذا الغرض جداول خاصة تقرأ الرطوبة النسبية بمقابلة قراءتي الترمومترين. ولكن هذا الجهاز له بعض العيوب ومنها أنه لا يصلح لقياس الرطوبة النسبية إذا كانت درجة الحرارة أقل من درجة التجمد؛ لأن الثلج في هذه الحالة يتراكم فوق فقاعتي الترمومترين ولقد ابتكر من السيكرومتر نوع كهربائي يمكن أن تنقل قراءته إليكترونية إلى أي مكان داخل مبنى محطة الرصد، دون الحاجة إلى الخروج إلى الخلاء لقراءته، ولهذا السبب فقد أعطي اسم (تيلي سيكرومتر).

كيفية قراءة السيكرومتر:

لا يجاد نسبة الرطوبة في الجو تتبع الخطوات التالية

1- تقرأ درجة الحرارة التي يعينها الترمومتر المبلل ولتكن مثلاً 10 مئوية.

2- تقرأ درجة الحرارة التي يعينها الترمومتر الجاف ولتكن مثلاً 13° مئوية.

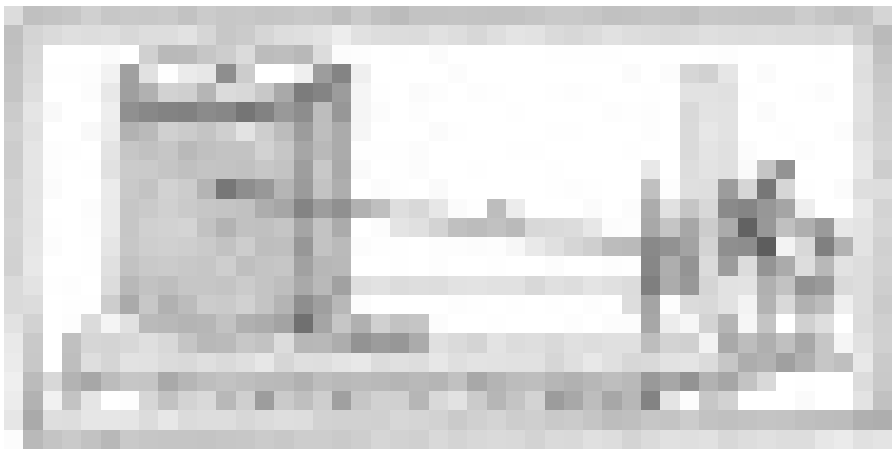
3- نرجع الى جداول خاصة فنجد أن الرقم المقابل لهاتين الدرجتين هو 66 وهو النسبة المئوية للرطوبة في الهواء

2- الهيجرومتر ذو الشعر

وهو جهاز تقوم فكرته على أساس مقدار ما يطرأ على حزمة من شعر الإنسان من تمدد أو تقلص تبعا لتغير نسبة الرطوبة في الهواء وتمدده بمقدار ضئيل (2.5 بالمئة) بفعل الرطوبة ، فالمعروف أن شعر الإنسان يتقلص في الهواء الجاف ويتمدد كلما زادت الرطوبة، ولذلك فإن الجزء المهم في هذا الجهاز هو حزمة مكونة من عدة خصلات من الشعر، ومثبت في هذه الحزمة سن ريشة يتحرك أمام مسطرة مقسمة إلى مائة قسم من صفر إلى 100، فعندما تتغير نسبة الرطوبة يتحرك سن الريشة تبعا لتمدد حزمة الشعر أو تقلصها، ويدل الرقم الذي يثبت أمامه على الرطوبة النسبية. ومن عيوب هذا الجهاز أن تأثير تغير الرطوبة على حزمة الشعر لا يحدث في نفس اللحظة التي يحدث فيها هذا التغير في الهواء بل يتخلف عنه قليلا، وهي مسألة يجب تقديرها.

3- الهيجروجراف:

يعتمد هذا الجهاز على نفس الفكرة التي يعتمد عليها الهيجرومتر ذو الشعر. وأهم فرق بينهما هو أن الهيجروجراف يسجل التغيرات التي تطرأ على الرطوبة النسبية تسجيلا آليا مستمرا على خريطة مقسمة تقسيما خاصا. وتثبت هذه الخريطة على أسطوانة تدور بواسطة ساعة أمام سن ريشة.



4- الهيجروميتر الإلكتروني

يمكن قياس الرطوبة بشكل دقيق من خلال استخدام جهاز الهيجروميتر الإلكتروني الذي يعتمد على مبدأ تغير المقاومة الكهربائية؛ حيث يتم تعريض نوعين من الصفائح المعدنية للهواء الرطب، وكلما زادت نسبة الرطوبة زادت قدرة تلك الصفائح على تخزين الشحنات الكهربائية، ثم يتم حساب كمية الشحنات التي تم تخزينها في الصفائح.

الضغط الجوي

تعريف الضغط الجوي:

- الضغط الجوي هو وزن الهواء ويكون عمودي على المساحة، والضغط الجوي تقريبا يعادل ما يقرب من 1 بار عند مستوى سطح البحر. كلما زادت المسافة بعيدا عن مستوى سطح البحر كلما قلت نسبة الضغط الجوي، وهذا يوضح أن الضغط الجوي يكون في أقصى قيمة له عند وصوله لسطح البحر

أجهزة قياس الضغط الجوي:

- **1- البارومتر المعدني :**
- حيث قام العالم الفرنسي لوسيان فيدي باختراع جهاز البارومتر المعدني في سنة 1843م، ويمكن استخدام وسائد معدنية بعد أن يتم تفريغها من الهواء وتلك الوسائد تمثل الأغشية، ويتم انتقال الوسائد في حركات صعود وهبوط في حركات دائرية ويكون ذلك عن طريق تصميم ميكانيكي مميز وعن طريق هذا الجهاز من الممكن قياس الضغط الجوي

2-البارومیتر الزئبقي:

جهاز البارومتر الزئبق تم اختراعه بواسطة العالم(إيفانجيليستا)، ومن خلال هذا الجهاز يتم قياس الضغط الجوي في المستوى ويقوم جهاز البارومتر الزئبقي بالفصل بين أسطح الضغط الجوي المختلفة.

- **3-الباروجراف أو البارومیتر المسجل :**
- وهذا الجهاز عبارة عن إسطوانة تقوم ساعة بتدوريها، ويتحرك على تلك الساعة قلم يستخدم للتسجيل بصورة دقيقة في الأعلى و الأسفل، حيث يقوم جهاز الباروجراف بتسجيل قيمة الضغط الجوي على مدار اليوم ساعة بساعة، ويكون ذلك في محطات الضغط الجوي.

البارومتر المعدني

الباروجراف أو البارومیتر المسجل

البارومیتر الزئبقي

العوامل المؤثرة في الضغط الجوي:

الرطوبة:

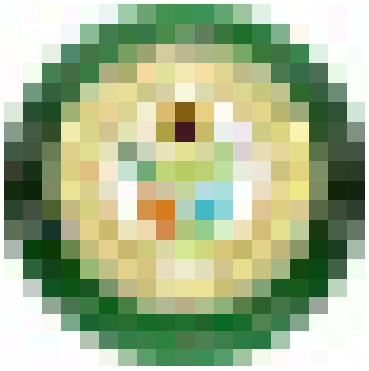
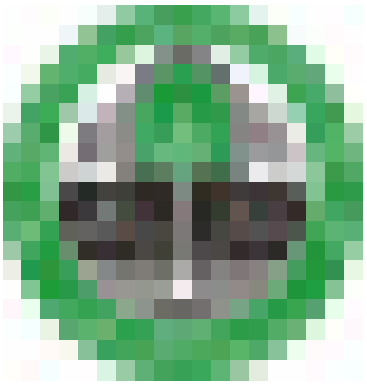
يتبخر الماء عندما يتحول من الصورة السائلة حتى يصبح في الحالة الغازية وتعرف بالرطوبة الجوية ، فعند تبخر الماء يصبح حجمه أخف مما يؤدي إلى ارتفاعه لأعلى، ومن المعروف أن عند مقارنة الهواء الرطب بالهواء الجاف فإن ضغط الهواء الرطب يكون أقل من الجاف وكمية بخار الماء تتغير بتغير الهواء، وهذا هو السبب الرئيسي في انتقال بخار الماء من مكان إلى مكان آخر.

الحرارة:

بزيادة درجة الحرارة يزداد توسع الهواء وتقل كثافته مما قد يؤدي إلى حدوث انخفاض في الضغط الجوي والعلاقة بينهم عكسية، حيث أن المناطق الاستوائية والحارة يكون ضغطها منخفض بسبب ارتفاع في درجة الحرارة، بينما المناطق الباردة تتميز بارتفاع الضغط عندها ويكون ذلك بسبب درجة الحرارة المنخفضة.

الارتفاع عن سطح البحر:

يتكون الضغط نتيجة وزن الهواء مما يعني أنه عند مستوى سطح البحر يزداد ضغط الهواء، ويقل ضغط الهواء بزيادة الارتفاع عن مستوى سطح البحر وهذا يعني أن الهواء المرتفع لأعلى يكون خفيف والعلاقة بين الضغط ومستوى سطح البحر تكون عكسية، فعند الارتفاع مسافة 5 كيلو متر عن سطح البحر فإن ضغط الهواء يمكن أن ينخفض إلى النصف، وعند الارتفاع مسافة 11 كيلو متر عن سطح البحر فإن الضغط ينقص إلى الربع، وفي المناطق الجبلية والمناطق العالية فإن الضغط الجوي يكون منخفض مما يسبب الشعور بصعوبة في التنفس.

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة الموصل - كلية الزراعة والغابات
قسم المحاصيل الحقلية - المرحلة الثانية
بيئة نبات

بيئة نبات عملي

Plant environmental

المحاضرة السادسة

م. صدام إبراهيم يحيى

م.م. عمار حبيب محمود

الضغط الجوي

العوامل التي تؤثر على الضغط الجوي

١) الارتفاع والانخفاض عن مستوى سطح البحر

يتناقص الضغط الجوي كلما زاد الارتفاع عن سطح البحر نتيجة تناقص سمك الغلاف الجوي من جهة، وتخلخل الهواء الجوي وتناقص كثافته من جهة أخرى. لكننا يجب أن نلاحظ أن تناقص الضغط الجوي بالارتفاع ليس له معدل ثابت، لأنه يختلف من مكان لآخر حسب درجة الحرارة واتجاه الرياح. كما أنه يختلف في الطبقات السفلى من الجو عنه في الطبقات العليا تبعا لاختلاف كثافة الهواء ودرجة تخلخله ، ومع ذلك يمكن القول أن الضغط الجوي ينخفض على وجه التقريب بمعدل ١٠ ملليبارات كلما زاد الارتفاع ١٠٠ متر حتى نصل الى ارتفاع ٣٠٠٠ متر فوق سطح البحر ثم يبطئ معدل الانخفاض كلما زاد الارتفاع عن ذلك، وانخفاض الضغط الجوي بالارتفاع يهم الطيارين بصفة خاصة ولكنه لا يهمنا كثيرا في دراسة المناخ ، فالذي يهمنا هو توزيع الضغط فوق سطح الكرة الارضية مباشرة واختلافه من مكان لأخر فهذا التوزيع هو الذي يحدد نظام هبوب الرياح وما يترتب على ذلك من مظاهر مناخية .

٢) درجة الحرارة: يتناسب الضغط الجوي مع درجة الحرارة تناسبا عكسيا فكلما ارتفعت درجة الحرارة تمدد الهواء وزاد تخلخله وقلت بالتالي كثافته.

٣) بخار الماء: يتأثر الضغط الجوي بمقدار بخار الماء العالق بالهواء - أذ من المعروف أن بخار الماء أخف وزنا من هواء الطبقات السفلى من الجو ولذلك فأن الضغط الجوي يميل للانخفاض كلما زادت كمية هذا البخار. ويمكن اعتبار هذه الظاهرة نتيجة غير مباشرة لارتفاع درجة الحرارة. لان ارتفاعها يساعد على نشاط عملية تبخر المياه من البحار والمحيطات وغيرها من المسطحات المائية ومن أوراق النباتات وسطح التربة.

٤) توزيع اليابسة والماء: يؤثر توزيع اليابسة والماء على الضغط الجوي نظرا لاختلاف الحرارة على كل منها صيفا وشتاء. ففي الصيف ترتفع درجة الحرارة على اليابسة أكثر من الماء ولذلك ينخفض الضغط على اليابسة بينما يرتفع على الماء ويحدث العكس تقريبا في فصل الشتاء.

الضغط الجوي وعلاقته بالرياح

- **انحدار الضغط الجوي** Pressure gradient:
- **يقصد به معدل واتجاه تغير الضغط فكلما كانت خطوط الضغط المتساوي متقاربة كلما كان انحدار الضغط حادا مما يزيد من سرعة وقوة الرياح. أما أذا كانت الخطوط متباعدة فالانحدار يكون ضعيفا وتقل بناء على ذلك سرعة وقوة الرياح توزيع الضغط الجوي والدورة الهوائية العامة**
- يتأثر الضغط الجوي في توزيعه على سطح الكرة الارضية بعوامل مختلفة، أهمها درجة الحرارة وتوزيعها، فالمنطقة الحارة تكون مركزا لضغط منخفض حيث يسخن هواؤها ويتمدد ويرتفع الى اعلى الجو بشكل تيارات صاعدة، ويحدث العكس في المنطقة الباردة التي يبرد هواؤها وتزداد كثافته ويهبط نحو سطح الارض بشكل تيارات هابطة. ويؤدي

هذا الاختلاف الى أن الهواء الذي يرتفع فوق المنطقة الحارة يضطر للانتقال في أعلى الجو ليحل محل الهواء الذي يهبط تدريجيا نحو سطح الارض في المنطقة الباردة، ومن هذه المنطقة الاخيرة يتحرك الهواء عند سطح الأرض نحو المنطقة الحارة ذات الضغط المنخفض في خطوط توضيحية.

- خطوط الضغط المتساوي: تصل بين الاماكن التي يتساوى عليها الضغط الجوي بعد أن تعدل القراءات الى منسوب سطح البحر وذلك على أساس أنج واحد لكل ألف قدم. وهي لا تختلف في طريقة رسمها عن خطوط الحرارة المتساوية،
- ليحل محل الهواء الذي سخن وأرتفع، وبهذه الطريقة تنشأ دورة هوائية خاصة يتحرك فيها الهواء حركتين متضادتين، الاولى عند سطح الارض حيث يتحرك الهواء من المناطق الباردة ذات الضغط المرتفع الى المناطق الدافئة ذات الضغط المنخفض، والثانية في طبقات الجو العليا حيث يحدث العكس، وحركة الهواء في أعلى الجو هي التي تشتهر باسم الرياح العليا» أما حركته عند سطح الارض فتسمى «السفلية» أو الرياح فقط وهي التي تهمنا عند دراسة المناخ.

النطاقات الرئيسية للضغط الجوي

١- نطاق من الضغط المنخفض حول خط الاستواء نطاق يسمى الضغط المنخفض الاستوائي سببه ارتفاع درجة الحرارة طول السنة وما يترتب على ذلك من حركة التيارات الهوائية الصاعدة بالإضافة الى وجود كميات كبيرة من بخار الماء في الهواء مما يساعد على قلة كثافته

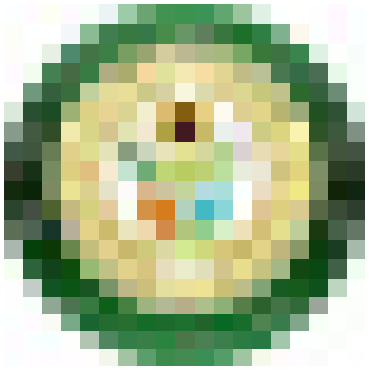
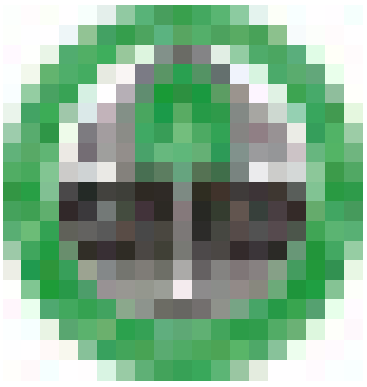
٢- نطاقان من الضغط المرتفع يمتدان في نصفي الكرة الشمالي والجنوبي ما بين خط عرض ٣٠، ٣٥ تقريبا، ويطلق على هذه النطاقين عادة أسم «نطاقا الضغط المرتفع وراء المداريين».

٣- نطاقان من الضغط المنخفض قرب الدائرتين القطبيتين (ما بين خطي عرض ٤٥ و ٦٠ تقريبا).

٤- نطاقان من الضغط المرتفع عند القطبين في المناطق التي يغطيها الجليد طول السنة ويلاحظ أن نطاقات الضغط المختلفة التي ذكرناها تتزحزح نحو الشمال في فصل الصيف ونحو الجنوب في فصل الشتاء بما يقارب ٥ - ١٠ درجات عرضية بسبب تزحزح المناطق الحرارية العامة تبعا لحركة الشمس الظاهرية.

ويلاحظ أن نطاقات الضغط المختلفة التي ذكرناها تتزحزح نحو الشمال في فصل الصيف ونحو الجنوب في فصل الشتاء بما يقارب ٥ - ١٠ درجات عرضية بسبب تزحزح المناطق الحرارية العامة تبعا لحركة الشمس الظاهرية.

كما وأن النطاقات السابقة الذكر تمثل التوزيع النظري للضغط الجوي فيما لو كان سطح الكرة الارضية مكونا جميعا من يابسة أو ماء فقط، وذلك لان اختلاط الماء باليابسة يؤثر في درجة حرارة الهواء ورطوبته من فصل لأخر. خاصة في نصف الكرة الشمالي حيث تتسع رقعة اليابسة فيه خلافا الى نصف الكرة الجنوبي حيث تسود المحيطات. ففي فصل الصيف تتكون على اليابسة مناطق ضغط منخفض، حيث تكون درجة الحرارة أعلى منها على المحيطات التي يكون الضغط الجوي فوقها مرتفع نسبياً. ويحدث العكس تقريباً في فصل الشتاء حيث تؤدي شدة البرودة على اليابسة في نصف الكرة الشمالي إلى تكوين منطقة ذات ضغط مرتفع.

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة الموصل ـ كلية الزراعة والغابات
قسم المحاصيل الحقلية ـ المرحلة الثانية
بيئة نبات

بيئة نبات عملي

Plant environmental

المحاضرة السابعة

م. صدام إبراهيم يحيى

م.م. عمار حبيب محمود

الأجهزة المستخدمة في قياس كمية هطول الأمطار والثلوج

الهطول هو كل ما يهطل من الغيوم بشكل سائل(قطرات ماء) أو صلب (بلورات جليدية) وهو إما أن يكون بصورة سائلة كما في الرذاذ. والمطر وإما أن يكون بشكل مائي متجمد كما في الثلج والشرائح الثلجية والبرد وإما أن يكون خليط مما سبق.

وتدل كمية الهطول الكلية على مجموع الهطول السائل التي تصل سطح الأرض في فترة زمنية معينة معبرا عنها بالعمق الذي تغطيه هذه الكمية فوق جزء أفقي من سطح الأرض، (بفرض أنه ليس هناك فقد لأي جزء من هطول عن طريق التبخر أو التسرب).

مضافاً إلى ذلك كمية السائل المكافئ لأي هطول صلب (ثلج أو برد) حيث إن كل سماكة مقدارها سنتيمتر واحد من الثلج تعادل حوالي مليمتر واحد من المطر الهاطل.

ووحدات القياس المستخدمة للتعبير عن كمية الهطول هي المليمتر وأحيانا البوصة(بوصة واحدة = 4.25 مم) وتؤخذ قياسات الهطول لأقرب 0 .2 مليمتر إذا كانت الكمية أقل من 10 مليمتر أما الكميات الأكبر من 10 مم فتؤخذ لأقرب 2% من الكمية الكلية

أولا – أجهزة قياس الأمطار

أ : مقياس الأمطار العادي: Rain gauge

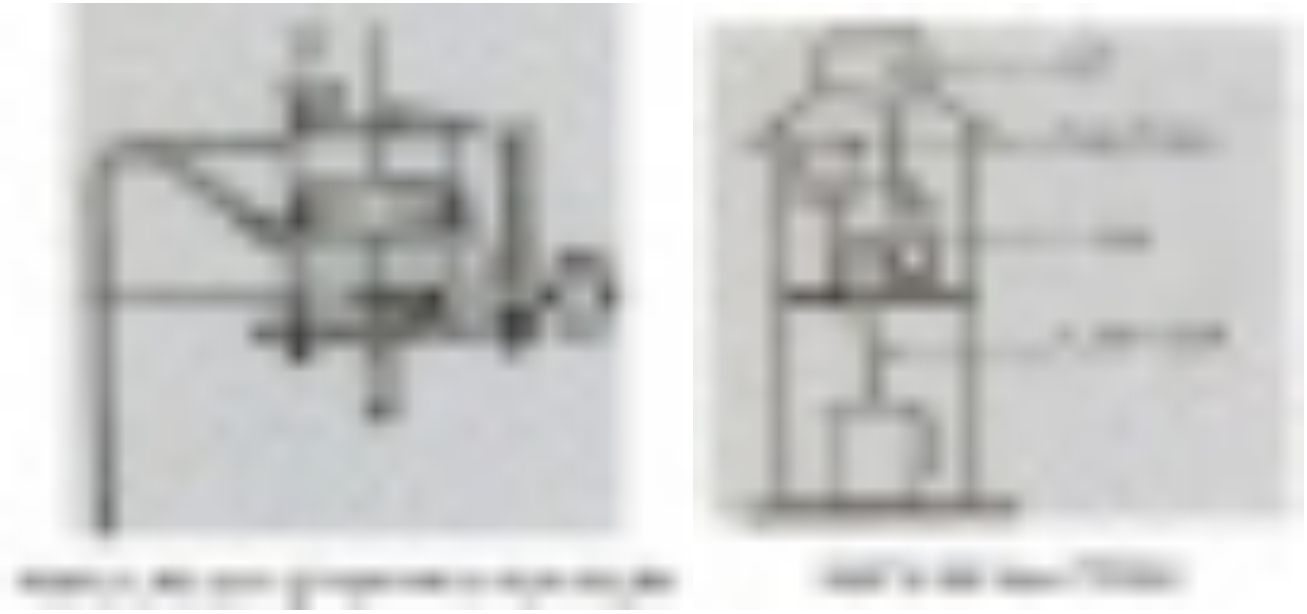
وهو جهاز يقوم بتجميع الأمطار الهاطلة لقياسها بواسطة أنبوب مدرج

وهو يتكون من وعاء معدني أو بلاستيكي أسطواني الشكل قطر فوهته بحدود 16 سم وطوله حوالي 58سم (قد تزيد أو تقل هذه الأرقام في بعض أنواع الأجهزة). او تكون مساحة فتحة القمع عشرة اضعاف مساحة الانبوب بمعنى أنه يتم قسمة كمية الماء المتجمعة في الانبوب على 10 للحصول على القيمة الصحيحة لكميات الامطار التي هطلت.

ويوجد بداخل الوعاء قمع مهمته تجميع مياه الأمطار في علبة (وأحيانا في أنبوب مدرج)، ولقياس كمية الأمطار الهاطلة يتم تفريغ مياه الأمطار المتجمعة في أنبوب شفاف مصنوع من الزجاج أو البلاستيك مدرج بالمليمترات وأعشارها أو تقاس مباشرة من الأنبوب المدرج.

ب: مسجل المطر ذو الطوافة (العوامة) Float Type

يتجمع المطر في هذا النموذج في وعاء أسطواني يحتوي على عوامة خفيفة ومجوفة (شكل 94 – 95) فعندما يرتفع مستوى الماء في الوعاء ترتفع الطوافة ويرتفع معها مجموعة ذراع الريشة المثبتة على حاملها ، فيخط سن الريشة على المخطط الموجود على الأسطوانة الدائرة بواسطة ساعة زمنية نسبة هذا الارتفاع الذي يدل على كمية المطر الهاطلة. وعندما يمتلئ الوعاء ينسكب منه الماء آليا عن طريق مصرف خاص.



ج: مسجل المطر ذو الجيب المائل Tipping Bucket Type

وهو يتكون من جيبين صغيرين سعة الواحد منهما 0 .25 مم من المطر يقعان أسفل قمع تجميع الماء. ويكون الجيبان في حالة اتزان غير مستقر حول محور افقي (شكل 96 – 97) ، وبهطول المطر يمر الماء من القمع إلى الجيب العلوي.

وبعد وصول كمية معينة من المطر (0.1مم) يصبح هذا الجيب في حالة عدم استقرار مما يجعله يميل باتجاه الجيب الآخر ساكبا ما به من الماء ليعود بعدها إلى وضعه الأول لتجميع ماء المطر.

والجيبان مصممان بحيث يمكن للماء أن ينسكب من الجيب السفلي ويبقيه فارغا وفي نفس الوقت يظل المطر يسقط إلى الجيب العلوي مرة أخرى

وتؤدي حركة الجيب عند التفريغ إلى تشغيل مفتاح توصيل كهربائي ينجم عنه تحريك ذراع في طرفه سن الريشة تبين به كل مرة من مرات التفريغ على مخطط خاص متحرك ، وعن طريق ذلك يمكن معرفة كمية الأمطار الهاطلة وغزارتها

د: مسجل المطر ذو الميزان Weighing Type

وهو جهاز يقوم بجمع وتسجيل كمية الهطول مهما كان نوعها ، حيث يجمع الهطول بواسطة مستقبل مشابه لجهاز المطر العادي (شكل 93)، ثم يوزن الهطول بواسطة ميزان خاص بصورة آلية محولاً الوزن مباشرة إلى مليمترات أو بوصات مكافئة للمطر. ويتحرك سن الريشة آليا على مخطط ملفوف على أسطوانة (تدور دورة كاملة كل يوم) معطيا تسجيلا متصلا لكمية الهطول. والميزة الرئيسية لهذا المسجل تتمثل في إمكانيته تسجيل كمية الهطول الصلب (من ثلج أو برد أو خليط منهم) دون أن يكون هناك حاجة لصهر الهطول الصلب قبل تسجيله.

هـ: مسجلات غزارة الأمطار:

هناك نموذجان رئيسيان من المسجلات لقياس وتسجيل غزارة الأمطار:

1- المسجلات التي تسجل كمية الأمطار التي تهطل في فترة قصيرة من الزمن ، ومثل هذه المسجلات تقوم بأخذ قياس وتسجيل لمعدل هطول الأمطار لفترة لا تزيد عن 5 دقائق.

2- المسجلات اللحظية (الآنية)، تقوم هذه المسجلات بقياس وتسجيل معدل سقوط المطر الشديد الغزارة في لحظة السقوط نفسها

ثانياً– أجهزة قياس الثلج:

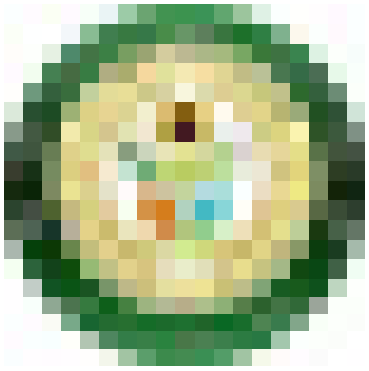
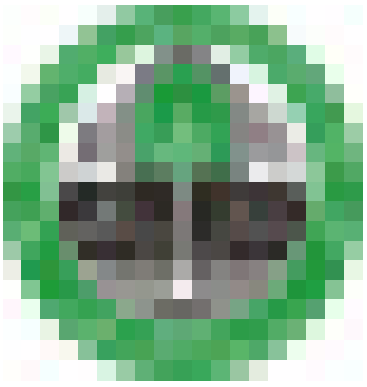
أ : المقاييس اليومية:

1- مقياس الثلج العادي: هو عبارة عن جهاز بسيط يستخدم لقياس عمق الثلج الحديث السقوط على سطح الأرض. ويتركب من مجمع بسيط (قمع) ومستقبل ويجب أن تكون مساحة سطح المجمع لا تقل عن 200 سم2 ويفضل أن تكون بين 500–1000 سم2 كما يجب أن يكون المقياس عميقا ليمنع الثلج المتجمع من التطاير خارجا والعمق المثالي هو ثلاثة أضعاف قطر فوهة التجميع.

2- المقياس المباشر لعمق الثلج الحديث السقوط في أرض مكشوفة بواسطة مسطرة أو مقياس مدرج، وبصورة عامة فإن كل سماكة ثلج حديث السقوط مقدارها 1 سم تكافئ 1 مم ماء.

ب : مقاييس الثلج المسجلة :

هذه الأجهزة تستخدم لقياس وتسجيل كمية الثلج المتساقط ، وهي إما من النموذج ذي الطوافة أو من النموذج ذي الميزان والنموذج الأخير ذو الميزان هو الأكثر استخداما ونتائجه اكثر دقة.

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة الموصل ـ كلية الزراعة والغابات
قسم المحاصيل الحقلية ـ المرحلة الثانية
بيئة نبات

بيئة نبات عملي

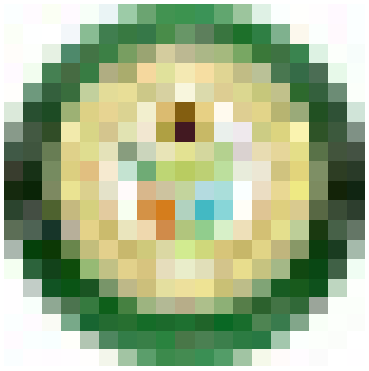
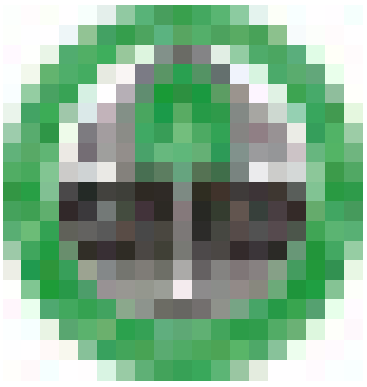
Plant environmental

المحاضرة الثامنة

م. صدام إبراهيم يحيى

م.م. عمار حبيب محمود

[redacted]

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة الموصل ـ كلية الزراعة والغابات
قسم المحاصيل الحقلية ـ المرحلة الثانية
بيئة نبات

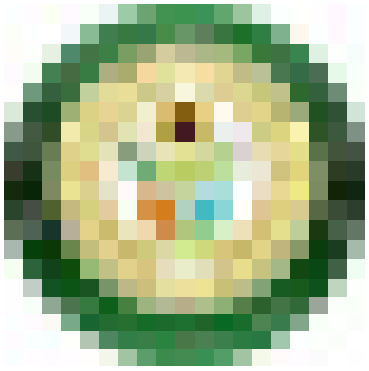
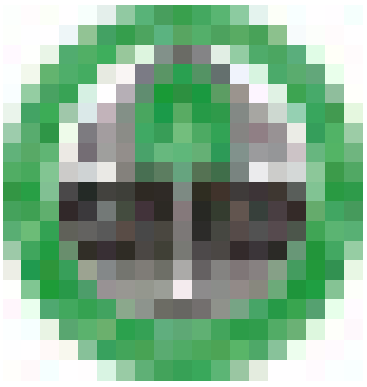
بيئة نبات عملي

Plant environmental

المحاضرة التاسعة

م. صدام إبراهيم يحيى

م.م. عمار حبيب محمود

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة الموصل ـ كلية الزراعة والغابات
قسم المحاصيل الحقلية ـ المرحلة الثانية
بيئة نبات

بيئة نبات عملي

Plant environmental

المحاضرة العاشرة

م. صدام إبراهيم يحيى

م.م. عمار حبيب محمود