الباب الرابع
تأثير العوامل البيئية

تأثير العوامل البيئية على كل من التربة والنباتات المنزرعة والموارد المائية :

إن للمناخ عوامل عديدة تؤثر تأثيرا كبيرا على التربة وعلى النباتات المنزرعة وكذلك تؤثر على الموارد المائية.

وتقع مصر بين خطى عرض 2300°، 30 31 ° شمالًا؛ لذلك فإنها تقع في المنطقة تحت الاستوائية حيث إن المناخ يلعب دورا مهمًّا في عمليات تكوين الأراضي في مصر، حيث إن أراضى مصر - تبعا لتقسيمات المناخ - تعتبر أراضٍ ذات مناطق حارة صحراوية جافة وذلك نتيجة لتساقط 80-90٪ من الأمطار خلال فصل الشتاء، أما باقى شهور العام فإنها جافة، والأمطار عمومًا لا تتعدى 200 ملم على الساحل الشمالى الغربى الذي يتساقط عليه أقصى كمية أمطار في مصر.

وكذلك فإن درجة الحرارة في مصر يبلغ متوسطها على مدار العام ما يقرب من 20.5° م.

وحيث إن المناطق الجافة تتعرض لمناخ صحراوى حار جاف ذى محتوى رطوبى منخفض وغطاء نباتى متناثر وهواء منخفض وارتفاع درجة حرارتها أثناء فصل الصيف وندرة الأمطار فيها، أو يتساقط المطر بكمية قليلة لا تزيد عن 200 ملم / سنة لذلك فهذه المناطق تسمى بالمناطق الجافة.

وعند الحديث عن عنصر المناخ فإنه يجب إيضاح بعض الملامح المناخية المميزة لمنطقة الساحل الشمالى والغربى حيث تتكون عناصر المناخ مما يلي:

الأمطار – درجة حرارة الهواء (متوسط درجة الحرارة العظمى – الحرارة الصغرى – حرارة النهار – حرارة الليل) – ضغط بخار الماء – سرعة الرياح – الإشعاع الشمسى الكلى – النسبة المئوية لطول النهار . وإن هذه البيانات يتم حسابها كمعدلات مناخية، ومن الملاحظ أن مناطق الساحل الشمالى تتميز بمعدلات تبخير عالية وذلك لارتفاع الشعاع الشمسى وانخفاض الرطوبة الجوية.

إن دراسة عناصر المناخ لها أهمية كبيرة في إيضاح تأثير العوامل الجوية السابقة على

معدل الاستهلاك المائي النظرى (جهد البخر نتح) والتي لها التأثير المباشر على نمو النباتات تحت ظروف المناطق الجافة وشبه الجافة.

وفي مصر فإنه نتيجة للتباين الكبير في الظروف الجوية ، فنجد أن العوامل الجوية ومنها الرياح والرطوبة والحرارة لها اثر كبير ومؤثر على معدل البخر، وبالتالي فإن ذلك يؤثر على الاحتياجات المائية والدورة المائية.

ويبلغ أقصى متوسط شهرى للرطوبة النسبية بالصحراء الغربية في فصل الصيف بالمنطقة الواقعة على الساحل، وكانت أعلى قيمة للمتوسط الشهرى للرطوبة النسبية على ساحل البحر المتوسط خلال شهرى يوليو وأغسطس، بينما الأقل في فبراير ومارس، بينما تكون الرطوبة النسبية في فصل الشتاء في داخل الصحراء الغربية هي الأعلى نتيجة لانخفاض درجة الحرارة، مما يجعل الهواء أقرب إلى التشبع.

وهذه المناطق تعتبر مناطق مناخية جافة حيث إن معدل المطر السنوى المتساقط على هذه المناطق يبلغ حوالي 250 ملم ، وإن المدى الحرارى اليومى هو 15 درجة مئوية (الفرق بين كل من درجة الحرارة العظمى ودرجة الحرارة الصغرى).

ومن أهم هذه العوامل الأمطار، والرياح والغبار، درجة الحرارة، الهواء والرطوبة النسبية التي تلعب أهم دور لعوامل المناخ.

أ- الأمطار: precipitation

قال تعالى: ﴿وَنَزَّلْنَا مِنَ ٱلسَّمَآءِ مَآءً مُّبَٰرَكًا فَأَنۢبَتْنَا بِهِۦ جَنَّٰتٍ وَحَبَّ ٱلْحَصِيدِ ﴿٩﴾ وَٱلنَّخْلَ بَاسِقَٰتٍ لَّهَا طَلْعٌ نَّضِيدٌ ﴿١٠﴾ رِّزْقًا لِّلْعِبَادِ ۖ وَأَحْيَيْنَا بِهِۦ بَلْدَةً مَّيْتًا ۚ كَذَٰلِكَ ٱلْخُرُوجُ ﴿١١﴾﴾ [ق] .

عندما تتساقط الأمطار على الأرض precipitation فإن هناك جزءا يتبخر منها أثناء تساقط المطر وقبل وصوله للأرض، وجزء آخر يتبخر من على سطح النبات الذي يتساقط على هذه النباتات، وهناك جزء آخر يحدث له تبخر من على سطح الأرض Evaporation ، ويحدث أيضا جريان سطحي للأمطار المتساقطة على سطح الأرض surface Run off ، وجزء آخر من هذه الأمطار يتخلل قطاع التربة؛ وهذا الجزء هو الذي يدخل في تكوين قطاع التربة وتفاعلات وتكوين الأراضي،حيث إنه يعمل على إذابة المواد الغذائية وبالتالي يقوم بنقل هذه المواد المذابة إلى قطاع التربة والتي يمتص النبات

غذاؤه منها ومن ثم يقوم النبات بنتح جزء من الماء الذي امتصه النبات، وجزء آخر من الأمطار يفقد ويتغلغل إلى الماء الأرضي. والجزء الفعال هو المهم جدا وهو الذي يدخل في عمليات تكوين الأراضي.

لذلك لا يعد المطر ذو الكمية المحدودة من العوامل الجوية المهمة بطريقة مباشرة، وذلك في المناطق التي تتساقط عليها الأمطار بكميات قليلة، ولذلك فإنها لا تكون ذات تأثير مباشر في تحديد المحاصيل المنزرعة في المناطق التي يتوفر فيها ماء الري، سواء من الأنهار أو الآبار أو العيون أو الينابيع أو مياه الصرف بعد معالجتها؛ مثل: المناطق الجافة، وشبه الجافة، وشبه الرطبة.

أما إذا زدات كمية المطر عن 30 بوصة / سنة فإن المطر في هذه الحالة يعتبر عاملا محددًا، حيث إن له أهمية قصوى كمصدر للرطوبة في التربة.

وعموما فإن معدل سقوط الأمطار على الساحل الشمالي قد تصل إلى 200 ملم / سنة، بينما في القاهرة قد تصل إلى 35 ملم / سنة، وفي أسوان حوالي 1.52 ملم / سنة، وكذلك الأمطار في هذه المناطق في مصر تعد موسمية؛ حيث تسقط في الشهور من نوفمبر إلى فبراير، أما باقي الشهور فلا تتساقط الأمطار، حيث تتسم مثل هذه المناطق بالجفاف، وكذلك يميز الأمطار في هذه المناطق أنها تتساقط بكمية كبيرة نسبيا، وأيضا مما يميز الأمطار في مصر تساقطها على مساحة أرضية محدودة، ويميز الأمطار أيضا سقوطها في رخات متفاوتة، فقد تتساقط الأمطار في يوم واحد فقط، وقد تزيد عن المستوى السنوى مما قد تحدث معه سيول مدمرة.

ب - درجة الحرارة:

تتعرض المناطق الجافة لمناخ صحراوي حار جاف ذى محتوى رطوبى منخفض، وترتفع درجة الحرارة أثناء فصل الصيف، وترجع شدة الحرارة إلى: طول النهار، وصفاء الجو، وقوة أشعة الشمس. وذلك نتيجة لكبر زاوية سقوط الشمس خلال فصل الصيف، وتبلغ النهاية العظمى لدرجة الحرارة في شهور يونية ويوليو وأغسطس، بينما أقل درجة حرارة تكون في شهور ديسمبر ويناير وفبراير، ويوجد فارق كبير بين درجتي حرارة الليل والنهار، وتؤثر الحرارة العالية على تفتت الصخور، وتؤثر على زيادة فقد المادة العضوية .

وتعتبر فترة سطوع الشمس هي عدد الساعات التي تصل فيها أشعة الشمس خلال ساعات النهار إلى الأرض. وعمومًا فإن النسبة بين عدد ساعات سطوع الشمس إلى العدد الكلي لساعات النهار تستخدم للتعبير عن طول النهار؛ حيث يتراوح المتوسط السنوي من 75-77٪، ويبلغ أقصى تغير شهري لهذه النسبة في الصحراء الغربية حوالي 89-90٪ صيفًا، بينما يبلغ أدنى تغير شهري إلى 63-65٪ شتاء.

قال تعالى: ﴿ وَٱلشَّمْسُ تَجْرِى لِمُسْتَقَرٍّ لَّهَا ۚ ذَٰلِكَ تَقْدِيرُ ٱلْعَزِيزِ ٱلْعَلِيمِ ﴿٣٨﴾ وَٱلْقَمَرَ قَدَّرْنَٰهُ مَنَازِلَ حَتَّىٰ عَادَ كَٱلْعُرْجُونِ ٱلْقَدِيمِ ﴿٣٩﴾ لَا ٱلشَّمْسُ يَنۢبَغِى لَهَآ أَن تُدْرِكَ ٱلْقَمَرَ وَلَا ٱلَّيْلُ سَابِقُ ٱلنَّهَارِ ۚ وَكُلٌّ فِى فَلَكٍ يَسْبَحُونَ ﴿٤٠﴾ ﴾ [يس].

أما بالنسبة للإشعاع الشمسي فيتراوح المتوسط السنوي له ما بين 422-452 كالوري/ سم2/ يوم، ويبلغ أقصى إشعاع شمسي في شهري ديسمبر ويناير، حيث يصل إلى 619-639 كالور/ سم2/ يوم.

والإشعاع الشمسي هو عبارة عن الإشعاع الكلي الساقط مقدرًا بـ(كالوري/ سم2/ يوم).

وقد تم إجراء دراسات عديدة، منها دراسات محلية وأخرى عالمية، وذلك لمعرفة مدى تأثير التغييرات المناخية المتوقعة على الموارد المائية خاصة على منطقة حوض البحر الأبيض المتوسط، حيث سترتفع درجات الحرارة نتيجة الاحتباس الحراري الذي يؤدي إلى تأكسد غاز النيتروجين مما يحدث تكون الأكاسيد النيتروجينية، حيث أدى ذلك إلى ارتفاع درجة الحرارة من 2-4 درجات، وحدوث زيادة الانبعاثات الغازية مثل انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون في الجو، ونتيجة أيضا للزحف العمراني على المناطق الزراعية وكذلك نتيجة لثقب طبقة الأوزون، حدث نقص في المساحات المنزرعة مما يقل معه أعداد النباتات وبالتالي تنخفض كمية الأكسجين ويزيد غاز ثاني أكسيد الكربون في الجو، وقد يتعرض معظم سكان العالم للجوع والمرض والفقر لأنها بمثابة كارثة عالمية.

إن الأكاسيد النيتروجينية يجب أن تبلغ حوالي 0.05 ٪ في الجو لتكون ذات حدود آمنة في الدول الصناعية مثل أمريكا، وهي تبلغ حاليًا 1٪ مما يؤدي إلى حدوث أضرار صحية عالية.

وقد اتضح أنه قد تحدث الظواهر التالية:

عدم تأثر المياه الجوفية العميقة الموجودة في الصحراء الشرقية والصحراء الغربية وفي شبه جزيرة سيناء بسبب تغيرات المناخ.

تأثر المياه الجوفية الضحلة (غير العميقة) في الشريط الساحلي وفي شمال الدلتا نتيجة لارتفاع مياه البحر، فترتفع معها المياه الجوفية ويزيد تداخلها مع المياه الجوفية العذبة تحت منطقة الدلتا، مما يؤدي لزيادة ملوحة المياه.

قد تتأثر كميات الأمطار والسيول المتساقطة على الساحل الشمالي وعلى مرتفعات سيناء وشواطئ البحر الأحمر وجنوب الوادي.

قد تزيد الأمطار المتساقطة على كل من هضبة أثيوبيا التي يرد منها ما يقرب 86٪ من ماء النيل إلى مصر، وكذلك الهضبة الاستوائية التي يرد منها ما يقرب من 14٪ من ماء النيل إلى مصر وحدوث فيضانات عالية.

قد يزيد الفاقد من مناطق البحيرات والمستنقعات نتيجة لارتفاع درجات الحرارة التي تؤدي إلى الفقد بالتبخر.

وهناك أيضا تأثيرات كبيرة على بعض المناطق في العالم من جراء ارتفاع درجات الحرارة، وقد تحدث فيضانات وانهيارات أرضية،حيث سيتم ذوبان جبال الجليد في دول أمريكا الجنوبية مما يؤثر على المياه في هذه المناطق، حيث تعتبر مصدرا رئيسيا لمياه الشرب والزراعة، وحدوث ذوبان الجليد في القطب الشمالي، ونتيجة أيضا لثقب طبقة الأوزون O، وذلك نتيجة لتصاعد غاز الفريون وأكاسيد الكبريت والأيروسولات، مما يؤدي إلى:

- تآكل هذه الطبقة.
- تصحر أجزاء كبيرة من الأراضي في مختلف أنحاء العالم.
- ظهور تمليح للأراضي.

ولتحقيق الزراعة المستدامة تحت ظروف تعرض المناطق المنزرعة لدرجات حرارة عالية، فإنه يجب إضافة السماد العضوي وتقليبه في التربة في فصل الخريف، وهذا يؤدي إلى تدفئة التربة في فصل الشتاء.

ويمكن التحكم في درجة حرارة التربة؛ وذلك عن طريق تغطية التربة بالقش أو

الأغطية البلاستيكية، حيث إن أشعة الشمس تؤدي إلى رفع حرارة التربة. وتصل أقصى درجة حرارة تتعرض لها التربة أثناء الظهيرة، بينما تصل أدنى درجة حرارة عند منتصف الليل، ويتم انتقال الحرارة ببطء في التربة وهذه الحرارة الممتصة تؤدي إلى فقد الماء عن طريق البخر.

ونجد أن تغطية سطح التربة بالقش شتاء تؤدي إلى زيادة التدفئة للتربة وتقلل من انتقال الحرارة إلى سطح التربة، وأن التغطية في فصلي الربيع والصيف تؤدي إلى بطء ارتفاع درجة حرارة التربة. ومن الدراسات الخاصة بالتغطية بالبلاستيك وُجِد أن التغطية ببلاستيك شفاف تكون أفضل من البلاستيك الأسود؛ لأن البلاستيك الأبيض يساعد على تدفئة التربة ويعد أكثر كفاءة في انتقال الحرارة.

ج – الرياح:

قال تعالى: ﴿وَهُوَ ٱلَّذِى يُرْسِلُ ٱلرِّيَٰحَ بُشْرًۢا بَيْنَ يَدَىْ رَحْمَتِهِۦٓ ۖ حَتَّىٰٓ إِذَآ أَقَلَّتْ سَحَابًا ثِقَالًا سُقْنَٰهُ لِبَلَدٍ مَّيِّتٍ فَأَنزَلْنَا بِهِ ٱلْمَآءَ فَأَخْرَجْنَا بِهِۦ مِن كُلِّ ٱلثَّمَرَٰتِ ۚ كَذَٰلِكَ نُخْرِجُ ٱلْمَوْتَىٰ لَعَلَّكُمْ تَذَكَّرُونَ ﴿٥٧﴾﴾ [الأعراف].

في مصر نجد أن هناك رياحا تجارية شمالية أو شمالية شرقية تهب في معظم شهور السنة. أما في شهر إبريل ومايو توجد رياح الخماسين وهي رياح حارة تأتي من الجنوب أو الجنوب الشرقي وتحمل رمالا ناعمة تؤثر على النباتات في الأراضي المروية مما يؤدي إلى رقاد النباتات، وإذا زادت سرعة الرياح خاصة الساخنة فإنها أيضا تؤدي إلى تساقط الأوراق والأزهار والثمار وتؤدي لاختلال التوازن المائي للنباتات.

وتأتي معظم الرياح التي تهب على الساحل الشمالي الغربي من اتجاه البحر، وتبلغ سرعتها عند ارتفاع مترين ما بين 3.8 – 5.2 م/ ثانية، وتأتي رياح من الجنوب (الصحراء) حوالي 25٪ من زمن هبوب الرياح، وهذه الرياح تكون ساخنة ومحملة بالأتربة وتؤثر تأثيرا بالغا على المحصول المنزرع، وعندما تكون الرياح عالية السرعة فإنها تزيد من معدلات فقد المياه المختزنة بالتربة نتيجة لزيادة معدلات البخر نتح، هذا بالإضافة إلى التأثير الضار للرياح المحملة بالأتربة على المحصول المنزرع.

وترتبط قابلية التربة للانحراف بالرياح بسهولة نزع الحبيبات المفردة أو المتجمعة

من التربة، وكذلك ترتبط بحجم هذه الحبيبات. حيث نجد أن الحبيبات صغيرة الحجم يمكن تحريكها وحملها بسهولة عن طريق الرياح، أما بالنسبة للحبيبات كبيرة الحجم فإن الرياح لا تستطيع تحريكها.

ويمكن تقليل أثر الرياح بزراعة مصدات الرياح وذلك لكسر حدة الرياح أو زراعة أصناف مبكرة أو زراعة أصناف مقاومة لتاثير الرياح الساخنة الضارة مثل الأصناف القصيرة من الذرة الرفيعة .

وتؤدي أيضا الرياح إلى التأثير على التمثيل الضوئي وسعة فقد الماء من النبات أو التربة مما يؤدي إلى زيادة سرعة التجفيف Dessication ، فبزيادة حركة الرياح يزيد سرعة فقد الماء عن طريق البخر.

وتؤدي حركة الرياح الساخنة الجافة إلى:

1- ضمور حبوب القمح والشعير، خاصة عندما تكون في طور النضج اللبني، مما يؤدي لجفاف الحبوب وبالتالي يؤدي لضمورها، فينخفض المحصول من ناحية الكم والنوع.

2- تؤدي الرياح إلى رقاد النباتات.

3- تؤدي الرياح أيضا إلى ترسيب الرمال في قنوات الري مما يؤدي إلى غلقها وطمرها وتغطية سطح التربة وغلق الطرق المؤدية للمزارع

4- يمكن للرياح أن تحمل رذاذ المياه المالحة للمناطق المجاورة لسواحل البحار فتؤدي إلى موت النباتات الحساسة للملوحة.

5- تحمل الرياح ذرات أو حبات الرمال التي تودي إلى جرح النباتات والأضرار بالبادرات.

6- تقوم الرياح أيضا بنقل بذور الحشائش من مكان لآخر.

7- تؤثر الرياح على التربة أيضا، حيث تعمل على نقل حبيبات الطبقة السطحية للتربة -وهذا يطلق عليه الانجراف- ونقلها من مكان إلى مكان آخر.

ولتقليل فعل الرياح على التربة يجب اتباع الطرق التالية:

1- زيادة المادة العضوية في التربة لتؤدي لزيادة تماسك التربة.

2- الزراعة على مصاطب أو مدرجات.

3- الرش بمواد بلاستيكية صناعية لتثبيت التربة.

4- عدم تنعيم سطح الأرض بعد الحرث.

5- ترك بقايا المحاصيل السابقة.

6- زراعة الأرض بمحصول تغطية.

7- وجود نسبة ملائمة من الرطوبة.

8- تثبيت الكثبان الرملية بوسائل ميكانيكية أو كيميائية لخفض حركة هذه الكثبان.

9- إعداد فرق عمل قادرة على ممارسة كل عملية من عمليات المقاومة.

10- عمل مصدات رياح.

ويعتبر زحف الكثبان الرملية بواسطة الرياح بمنطقة الساحل الشمالي الغربي لجمهورية مصر العربية من أهم مشكلات هذه المنطقة، والتي تؤثر تأثيرا عكسيا على الإنتاج الزراعي بها، بالإضافة إلى ما تسببه من خسائر للمنشآت الحيوية المهمة ووسائل المواصلات والاتصالات ومعظم مجالات أنشطة المواطنين.

ويمكن التغلب لحد كبير على مشكلات تعرية التربة بالرياح بإحدى الوسائل التالية:

1- تقليل أثر سرعة الرياح: وذلك باستخدام عمليات التثبيت الميكانيكية ومصدات الرياح بأنواعها المختلفة وتوفير الغطاء النباتي كوسيلة تثبيت بيولوجية Sand Fixator Plants ، وكذلك زيادة خشونة سطح التربة.

2- زيادة مقاومة التربة للانجراف بالرياح: وذلك عن طريق: تحسين بناء التربة، وزيادة حجم التجمعات الأرضية، ودرجة ثباتها، وتحسين قدرة التربة على الاحتفاظ بالرطوبة. وذلك عن طريق التثبيت الكيماوي باستخدام المواد اللاصقة للحبيبات أو ما يطلق عليها مثبتات التربة Soil Stabilizers ، وتعد مستحلبات البيتومين المحضرة - وهي محلية الصنع- من بين هذه المواد المستخدمة في عملية التثبيت.

د - الغبار:

يكون الغبار عالقا بالهواء الجوي، وكلما ارتفعنا عن سطح الأرض فإننا نجد أن تركيز

الغبار يقل كثيرا عن وجوده بالقرب من سطح الارض.

ويزيد الغبار عند هبوب رياح الخماسين ويقل أثناء فصل الشتاء؛ حيث تتساقط الأمطار فيتساقط الغبار، ويزيد أيضا بجوار الطرق غير المرصوفة.

ولجزئيات الغبار أشكال وأحجام مختلفة حسب مصدرها، وهي إما أن تكون معدنية أو عضوية، والغبار العالق بالجو يساعد على عملية امتصاص الحرارة من الأشعة الشمسية وتكاثف بخار الماء العالق بالجو.

ومن تأثير الغبار على النباتات أنه يؤدي إلى انسداد ثغور النباتات، وتتعلق ذرات الغبارعلى أسطح الأوراق مما يوثر على نمو النباتات المعرضة للغبار.

هـ - الرطوبة النسبية:

توجد علاقة عكسية بين كل من قيمة الرطوبة النسبية ودرجات الحرارة، فعندما ترتفع درجة الحرارة، فإنه يحدث انخفاض للرطوبة النسبية.

الرطوبة الجوية: Atmospheric moisture or humidity

وتعرف الرطوبة الجوية بأنها عبارة عن بخار الماء الذي يحمله الهواء.

وهناك حالات متعددة لوجود الماء في الطبيعة حيث إنها تكون إما:

1- في حالة غازية مثل بخار الماء بالجو وبهواء الأرض.

2- أو في صورة سائلة مثل الماء الموجود بالمحيطات والأنهار وطبقات الأرض.

3- أو في صورة صلبة (ثلج) عند سطح البحر أو على قمم المرتفعات.

وهناك صور للماء بالجو حيث يتواجد في صورة بخار ومطر وبرد أو في صورة سحب أو في صورة ضباب وثلج.

وتؤثر الرطوبة في الجو على انتشار حبوب اللقاح لأنها تؤدي لتجمعها في كتل يصعب نقلها بالهواء.

وتتعدد المصطلحات التي تستخدم للتعبير عن الرطوبة الجوية؛ حيث تعرف الرطوبة الجوية على أنها: كمية الرطوبة التي يحملها الهواء إما في صورة رطوبة مطلقة أو في صورة رطوبة نسبية.

(1) الرطوبة الجوية النسبية: Relative moisture

وهي النسبة المئوية لكمية الماء بحجم معين من الجو إلى أكبر قدر يستطيع أن يحمله هذا الحجم من بخار الماء في درجة التشبع، وفي نفس درجة الحرارة. وكذلك يمكن أن يعبر عنها بتعبير آخر وهو: أنها عبارة عن ضغط البخار في حيز معين من الهواء.

ويعبر عنها بأنها: النسبة المئوية اللازمة لتشبع نفس الحيز كاملا بالبخار عند درجة حرارة معينة.

لذلك فإنه من الواضح أن الرطوبة الجوية النسبية تكون الأكثر ارتباطا بسرعة فقد الماء من النباتات بالنتح أومن سطح التربة أو من الأسطح المائية الحرة بالبخر، حيث إنه بزيادة ارتفاع نسبة الرطوبة النسبية بالجو يؤدي إلى انخفاض سرعة البخر والنتح، بينما إذا انخفضت نسبة الرطوبة النسبية عند درجة حرارة معينة فإن قدرة الهواء على حمل الماء تزيد، مما يؤدي لزيادة سرعة البخر نتح، وبالتالي تزيد الاحتياجات المائية للمحاصيل. وعند ظهور الندى والضباب فإن هذا يعني أن الرطوبة الجوية النسبية تبلغ 100٪.

وقد زاد النتح 6 مرات بانخفاض الرطوبة النسبية من 95 ٪ إلى 5٪ في إحدى التجارب، وتختلف الرطوبة النسبية بالمناطق المختلفة وأثناء اليوم الواحد وأثناء العام الواحد، حيث تنخفض المناطق الجنوبية في مصر عن المناطق الساحلية الشمالية، وكذلك في اليوم الواحد حيث تبلغ حدها الأقصى قبل شروق الشمس عنها بعد الظهر.

(2) الرطوبة المطلقة: Absolute moisture

عبارة عن: الكمية الكلية للماء بالجو. ويمكن التعبير عنها بأنها: عدد جرامات الماء بالمتر المكعب من الهواء.

وليس للرطوبة المطلقة علاقة مباشرة بعمليات البخر نتح من الهواء.

ويمكن تعريفها أيضًا بأنها عبارة عن: وزن بخار الماء الموجود في وحدة حجمية.

و- الهواء:

يحتوي الهواء الجاف على عديد من الغازات، ويعد الهواء هو الغلاف الغازي المحيط بسطح الكرة الأرضية، حيث إن نسبتها بالحجم كما يلي: النيتروجين 78.09 ٪ ،

الأكسجين 20.93 ٪ ، الأرجون 0.93 ٪ ، ثاني أكسيد الكربون 0.03، وتشكل الغازات الأخرى 0.02 ٪.

ونجد أن الهواء مهم جدا للنبات، حيث يمد النبات بغاز ثاني أكسيد الكربون وهو ضروري جدا لعملية البناء الضوئي، وكذلك الأكسجين ضروري لعملية التنفس والعمليات الحيوية وكذلك عنصر النتروجين.

وقد يحمل الهواء بعض الغازات الضارة لنمو النبات مثل ثاني أكسيد الكبريت والذي تزيد نسبته في المناطق المجاورة لمصانع الحديد، وكذلك يزيد نسبة حمض الهيدروفلوريك وغاز الكلورين في المناطق المجاورة لمصانع الألمونيوم والفوسفات الصخري.

ويحمل الهواء أيضا الغازات المنبعثة من حرق الفحم مثل: أول أكسيد الكربون، وثاني أكسيد الكبريت، والتي تتسبب في تلوث الهواء وتؤدي لتسمم النبات والإنسان والحيوان.

* * *