الظواهر الجوية واثرها على الانتاج الزراعي

Weather phenomena and their impact on agricultural production

المصادر:

1- بيئة التربة والانواء الجوية د. حكمت مصطفى جامعة بغداد

2- اسس وبيئة محاصيل د. محمد نذير جامعة بغداد

2- فيزياء وارصاد زراعية ا.د ابو النصر هاشم عبد الحميد ا.د عصمت حسن عطية نوفل

المرحلة: الثانية

المادة: بيئة التربة والانواء الجوية

اسم التدريسي: د. خليل العيساوي

التكاثف condensation:

تحول جزئيات بخار الماء في الهواء من الحالة الغازية إلى الحالة السائلة أو تحوله مباشره الى الحالة الصلبة.

اهم عوامل التكاثف:

1- فقدان الهواء الرطب لحرارته بفعل الاشعاع المنعكس مما قد يؤدي الى حدوث الضباب والسحب.

2- فقدان الحرارة من سطح الارض.
3- اختلاط الهواء الرطب بهواء ابرد منه
4- انتقال الهواء من منطقة دافئة الى اخرى باردة.
5- مرور الهواء الحار المحمل بالبخار فوق مناطق باردة او سطح مائي.
6- ارتفاع الهواء الى اعلى الجو مؤديا الى تكوين السحب.

مظاهر التكاثف:

ان اهم اسباب اختلاف تكاثف بخار الماء في الجو هي:

1- نسبة الرطوبة بالهواء وكميتها.
2- مقدار الانخفاض في درجات الحرارة.
3- المستوى الذي يحدث فيه التكاثف.

وعلى هذا الاساس يقسم التكاثف الى :

أ- تكاثف في طبقات الجو العليا مثل السحب والامطار والثلج والبرد.
ب- تكاثف فوق سطح الارض مثل الضباب والندى والصقيع.

السحب Clouds

السحب هي تجمعات من الابخرة المائية المتكاثفة في الجو بشكل قطرات مائية دقيقة أو ذرات صغيرة من الثلج وقد تكون مختلطة معها جزيئات صغيرة من الثلج اذا كانت درجة الحرارة في المستوى الذي تسبح فيه السحب دون درجة التجمد. السحب لا تختلف عن الضباب اختلاف كبير من حيث المظهر والتركيب الا ان السحب تتكون من طبقات من الجو متباينة الارتفاع عن سطح الارض بينما يتكون الضباب فوق سطح الارض او البحر مباشرة. كذلك تتكون السحب كنتيجة لنشاطات التيارات الهوائية الصاعدة.

صور السحب

١ - السحب الركامية Cumulus :

وهى عبارة عن سحب متراكمة في الاتجاه الرأسي وتتأثر بالتيارات الصاعدة ولذا تعرف باسم السحب الركامية والسحاب الركامي يبدو كأنه قطع مستقلة ذات قاعدة أفقية لها قمم مستديرة متعددة وهو سحاب متوسط الارتفاع من1000 - 3500 متر.

2 - السحب الطبقية Stratums :

وهى سحب تنتج عن رفع طبقة بأكملها من الهواء رفعاً تدريجياً فيعطى طبقة متصلة من السحاب ويطلق عليه السحاب الطبقي وهو منخفض على شكل طبقات تغطى السماء ولا يتميز فيها قمم ويتميز بأنه منخفض من 700 - 1000 متر.

3- السحب الزغبية Cirrus

وهى عبارة عن سحب ذات شكل يشبه القطن المندوف ويطلق عليها السحب الزغبى وأشهر صورها ما

يشبه شكل ذيل الفرس وهو سحاب عالي الارتفاع جداً يصل إلى 6000 – 9000 متر.

4- السحاب الممطر (المزن)

هو السحاب الذى ينزل منه المطر وهناك نوع من السحب الممطرة غير مميزة وغير واضحة الشكل يتراوح ارتفاعها بين 1200 - 2800 متراً.

وتتكون السحب من ملايين من الجزيئات الصغيرة من الماء وبسبب صغر هذه الجزيئات يستطيع الهواء أن يحملها وتتمكن الرياح من حملها وتحريكها من مكان لأخر. وهناك تشابه كبير بين السحاب والضباب, فالضباب ليس إلا سحاب ترسو قاعدته على سطح الأرض. وأهمية السحب أنها مصدر للأمطار والثلوج المتساقطة وللسحب تأثير هام على الإشعاع الشمسي والإشعاع الأرضي وتقسم السحب على حسب ارتفاعها إلى:

١ - السحب المرتفعة: ومتوسط ارتفاعها 20000 قدم.

2 - السحب المتوسطة: ومتوسط ارتفاعها 6500 قدم.

3- السحب المنخفضة: متوسط ارتفاعها أقل من6500 قدم وقد تصل إلى قرب سطح الأرض.

الضباب fog:

هو حالة التكاثف لبخار الماء الموجود في الهواء الجوي بالقرب من سطح الارض على شكل ذرات صغيرة ومتطايرة من الماء تؤثر على الرؤية حتى 1000 متر وتقلل من مدى الرؤية وتعيق حركة السيارات ويقسم الضباب الى:

1- **الضباب الشعاعي**: هو الاكثر شيوعا، ويتكون في الليل بسبب انخفاض درجة حرارة الهواء الى درجة الندى بالإشعاع مما يؤدي الى تكاثف بخار الماء وتكون الضباب
2- **الضباب المنقول**: يحدث عند هبوب هواء بارد ورطب فوق سطح بارد. فيبرد الهواء السفلي مكونا الضباب.
3- **ضباب السفوح الجبلية**: ويتكون بسبب انخفاض درجة الحرارة في الهواء اثناء صعوده على السفوح العالية لذلك يتكرر الضباب فوق المناطق الجبلية اكثر من المناطق السهلية والمنخفضة.
4- **ضباب الجبهات الهوائية**: يكثر في فصل الشتاء عندما يتشبع الهواء في مقدمة الجبهة الهوائية الدافئة بسبب سقوط الامطار،
5- **ضباب البحر**: يتكون بسبب التبخر الشديد من المسطحات المائية مما يزيد من رطوبة الهواء فوقها ليصل الى درجة الاشباع فيتكون الضباب، ويتكون ايضا من التقاء تياران مائيان احدهما بارد والاخر دافئ فيتكون ضباب البحر.

اسباب تكون الضباب:

1- انتقال الهواء الدافئ الى منطقة ذات سطوح باردة.
2- اختلاط الكتل الهوائية الباردة بالكتل الهوائية الدافئة.

3- سرعة فقدان الارض للحرارة ليلا بواسطة الاشعاع في الايام الساكنة الصحوة مع وجود ذرات من الاتربة او الدخان في الجو مكونة نواة لتكاثف بخار الماء وانتقال الهواء الدافئ فوق سطح مائي بارد نسبيا.
4- فقدان الحرارة بالإشعاع الارضي ويساعد في ذلك الجو الساكن حيث ان الرياح السريعة تعمل على تشتيت بخار الماء المتكاثف، وبذلك لا يتكون الضباب عند رياح سرعتها اكبر من 6 ميل/ ساعة، ويتكون الضباب ليلا ويأخذ بالتكاثف من الاسفل الى الاعلى اما عند ظهور الشمس فتعمل اشعة الشمس على تبخر جزيئات الرطوبة العالقة، والضباب عادة يتكون في المناطق المجاورة للمدن او المعامل بسبب ذرات الدخان والغبار المنبعثة والضباب لا يتكون في حالة تكون تيارات هوائية صاعدة.

الصقيع Frost:

يعرف بانه نوع من التكاثف المتكون عند انخفاض درجة الحرارة للهواء الى ما دون نقطة الندى (عندما تكون هذه النقطة اقل من الصفر المئوي) حيث يتحول بخار الماء العالق الى بلورات صغيرة من الثلج فوق النباتات والاجسام الصلبة المعرضة للهواء تحدث هذه الحالة عندما انخفاض مفاجئ وسريع في درجات الحرارة الذي يؤدي الى تحول بخار الماء من الحالة الغازية الى الصلبة مباشرة مما يؤثر في النباتات، وينتشر الصقيع في المناطق المعتدلة الحرارة والباردة في فصل الشتاء وقد يظهر في فصل الربيع او الخريف وفي هذه الحالة تكون خطورته اكبر خاصة في فصل الربيع بسبب نمو النباتات التي تبدا في هذا الفصل. ويقسم الصقيع الى:

أ- **الصقيع الاشعاعي**: يتكون في الليالي الطويلة والهادئة حيث يفقد سطح الارض جزءا كبيرا من الاشعاع، ويتكون الصقيع في الشتاء عندما تنخفض درجة الحرارة الى درجة التجمد، وهو محدود الانتشار حيث يزول بعد شروق الشمس.
ب- **الصقيع المنقول**: يحدث عند هبوب كتلة هوائية باردة جدا بدرجة حرارة اقل من الصفر المئوي، ويتكون في اي وقت ويستمر لعدة ايام ويغطي مساحات واسعة.

الثلج Snow:

هو عبارة عن بلورات رقيقة من الثلج لا تزيد في القطر عن انج واحد تتساقط من الجو بسبب انخفاض درجة الحرارة في طبقات الجو الحاملة للغيوم الى ما دون درجة التجمد. ان الثلج المتساقط يكون هش وبتزايد التساقط تتكون طبقة من الثلج تسمى طبقة الجليد(Ice) حيث يمتاز الجليد بسمك وصلابة اكبر، ان المتساقطات من الثلج تحدث في مناطق كثيرة من العالم فهي تحدث في المناطق الاستوائية ولكن في مناطقها المرتفعة فقط، وكذلك تحدث في خطوط العرض تحت المدارية ولكنها تذوب بسرعة وفي المعتاد يتساقط الثلج في المناطق المعتدلة الباردة ولا يبقى طويلا، الا في المناطق المرتفعة عندها يسمى بالخط الثلجي الدائم (هو الارتفاع الذي يبقى الثلج فوقه دون ذوبان طول السنة) هذا الارتفاع يختلف من منطقة الى اخرى حيث يزداد الارتفاع كلما اتجهنا باتجاه خط الاستواء.

البرد Hail:

هي عبارة عن كرات جليدية صغيرة تتساقط على شكل امطار او مع الامطار في حالات معينة خصوصا عند حدوث عواصف رعدية يبلغ قطرها حوالي 1.5 سم او اكثر هذه الكرات تحدث بسبب تكاثف بخار الماء في داخل السحب الركامية الى النقطة المائية وعند درجة حرارة اقل من درجة التجمد ليتحول الى الحالة الصلبة

على شكل كرات صغيرة من الثلج وحجم هذه الكرات قد يزداد احيانا خصوصا اذا بدأت بالسقوط ثم ارتفعت مرة اخرى بفعل التيارات الصاعدة الى داخل السحب مما يؤدي الى ازدياد عملية التراكم وبالتالي يزداد الحجم كلما تكررت هذه العملية.

يعد سقوط البرد في المناطق القطبية امرا نادر الحدوث بسبب عدم وجود تيارات الهواء الصاعدة، كما انه لا يسقط في الجهات الاستوائية على الرغم من وجود التيارات الهوائية الصاعدة ويعزى ذلك الى ارتفاع حرارة الهواء الى في الطبقات السفلى منه وبالتالي الى انصهار حبات البرد قبل وصولها للأرض وتحولها الى مطر.

شروط تكون البرد

1- انخفاض درجات الحرارة في طبقات الجو التي توجد فيها السحب الى دون نقطة الندى.
2- وجود تيارات هوائية صاعدة (مثل المناطق الاستوائية والمعتدلة) وتمتاز المناطق المتجمدة بعدم وجود هذه الظاهرة بسبب عدم وجود التيارات الصاعدة.
3- عدم ارتفاع درجة حرارة الجو السفلى من الهواء بشكل يؤدي الى ذوبان البرد وعدم وصوله الى الارض كما يحدث في بعض المناطق الاستوائية.

الندى Dew :

هو قطرات ماء تتكاثف فوق اسطح الاجسام الباردة على سطح الارض في الصباح الباكر بسبب فقدان الحرارة بسرع ليلا نتيجة الاشعاع والوصول الى ما دون نقطة الندى للهواء الملاصق مما يؤدي الى تكاثف جزء من بخار الماء بشكل نقط صغيرة من الماء. لا يستلزم الندى التشبع الكامل للهواء ببخار الماء حيث يمكن ان يحدث عند رطوبة 8%.

اهم العوامل المساعدة على تكوين الندى:

1- ان نكون السماء صافية خالية من السحب اثناء الليل مما يساعد على فقدان الارض لحرارتها عن طريق الاشعاع الارضي.
2- سكون الهواء حتى يسمح للأبخرة بالتكاثف.
3- انخفاض درجة حرارة الاجسام الصلبة الى ما دون نقطة الندى (كمية الندى اكثر على الاجسام الاكثر اشعاعا مثل اوراق النباتات).

اهمية الندى:

للندى اهمية لبعض النباتات وخصوصا في بعض المناطق حيث ان بعض النباتات لها القابلية على الاستفادة من الندى من خلال امتصاص الماء العالق اما عن طريق اوراقها العريضة او جذورها وخصوصا بعض النباتات التي تعيش متسلقة على اشجار الغابات كما ان بعض النباتات تمتص الماء عن طيق القلف كذلك الندى يقلل من النتح نتيجة الموازنة في المستوى المائي في انسجة النباتات نتيجة التعويض في النقص المائي الا ان هذ الاهمية تقل صيفا كذلك ان تبخر الماء يعمل على زيادة الرطوبة الجوية وبالتالي يقلل تبخر الماء من التربة.

الامطار Rainfall:

هي كمية المياه التي تسقط من السحب المحمولة بواسطة الرياح مُعبراً عنها كارتفاع ماء بالمليمتر. ومصدر الأمطار هو المياه التي يتم تبخيرها بواسطة أشعة الشمس من البحار والمحيطات والأنهار وغيرها. الامطار هي المصدر الرئيسي الطبيعي (زائدا الندى) للنباتات في البيئات غير المائية واهمية الامطار تكمن في توزيعها خلال فصول السنة. حيث يسقط المطر اذا انخفضت درجة حرارة الهواء الى ما دون نقطة الندى (نقطة الصفر المئوي). فعندئذ يبدا بخار الماء بالتكاثف ويتحول الى ذرات دقيقة من الماء فتتجمع على شكل سحب فيزيد حجمها تدريجيا كلما انخفضت درجة حرارة الهواء حتى لا تستطيع حملها فتسقط على شكل امطار.

اهم العوامل المساعدة على الاستفادة من الامطار والثلوج هي:

1- نوعية الامطار.
2- تكرار الامطار.
3- نوع التربة التي يسقط عليها المطر.
4- نوع الغطاء النباتي.
5- وجود او عدم وجود المواد العضوية.
6- انجماد الماء (وجود او عدم وجود الثلوج في المنطقة).
7- العوامل البيئية الاخرى مثل الحرارة والضوء.

اهم اسباب سقوط المطر هي:

أ- ان الهواء محمل بكميات مناسبة من بخار الماء.
ب- ارتفاع هذا الهواء الى الاعلى لكي تنخفض درجة حرارته الى ما دون نقطة الندى.

اهم انواع الامطار:

1- امطار التيارات الصاعدة Convectional Rain fall:

هي الامطار المتسببة عن تمدد الهواء القريب من سطح الارض بتأثير حرارة الشمس وارتفاعه الى الاعلى على شكل تيارات صاعدة فيتكاثف بخار الماء في الطبقات العليا مكونا سحب كثيفه يعقبها سقوط الامطار (Turnado Storme) وكلما كان الفرق كبير بين سطح الارض وبين طبقات الجو العليا الحاملة للسحب من الناحية الحرارية كلما كانت الامطار اشد.

2- امطار التضاريس Orographic Rain fall:

هو المطر المتسبب نتيجة اعتراض حافات الهضبات المرتفعة او سلسلة من الجبال طريق الرياح المحملة ببخار الماء مما تجعلها ترتفع للأعلى مما يؤدي الى تكاثفها وسقوط الامطار، المنحدرات المواجهة للرياح هي التي يكون لها النصيب الاكبر من الامطار مقارنة بالجهة اخرى حيث تصلها الرياح اقل رطوبة (يسمى هذا الجانب بمنطقة الظل (Rain shadow).

3- مطر الاعاصير (مطر الجبهات) Cyclonic and frontal rain:

هو المطر المتسبب عن تقابل كتلتان من الهواء احدهما باردة والاخرى دافئة مما يؤدي الى ارتفاع الكتلة الدافئة فوق الباردة حيث يؤدي ذلك الى تكاثف الرطوبة والهواء الدافئ وتحولها الى سحب وامطار

ويحدث ذلك في مناطق الانخفاضات حيث تلتقي جبهات هوائية باردة ودافئة مثل الامطار لمناطق البحر الابيض المتوسط.

يهدف الاقتصاد المائي للنبات إلى إيجاد حالة توازن مائي بين الموارد المائية المتيسرة له وكمية الماء المفقودة أي جعل الماء الممتص مساوي للماء المفقود ويحصل النبات على احتياجاته من ماء المطر والندى. وتعد كمية الأمطار وطريقة توزيعها خلال الموسم أهم العوامل التي تحدد الصفات العامة والمظاهر الموسمية للغطاء الخضري. وللأمطار تأثير كبير على نمو المحاصيل الزراعية لأنها المصدر الرئيسي للمياه العذبة اللازمة للنبات ولذلك تؤثر كمية المطر على الانتاج الزراعي. فكمية الأمطار الساقطة وموسم سقوطها يحدد نوع المحصول الذى يمكن زراعته أو الحيوان الذى يستطيع الإنسان رعيه في المنطقة. فالأمطار تسقط صيفاً على معظم الإقليم الموسمي ولذلك تزرع المحاصيل الصيفية كالأرز كما تزرع المحاصيل الشتوية في إقليم البحر المتوسط كالقمح اعتمادا على الأمطار الشتوية. وليست كمية المطر دليلاً على نجاح الزراعة اذ المهم أن تسقط الأمطار في الوقت المناسب وهو فصل النمو الذى تشتد فيه حاجة النبات إلى الماء. مع مراعاة الظروف الأخرى التي تتحكم في مدى الاستفادة من المطر مثل انتظام سقوطه ودرجة الحرارة ومعدل التبخر وبناء التربة والغطاء النباتي. فكمية 100 سم مطر قد تكون مناسبة للزراعة في المناطق المعتدلة لكنها غير كافية في الجهات المدارية لارتفاع معدل التبخر في المناطق المدارية. وتختلف الاحتياجات المائية للنباتات حسب نوع المحصول وتبعا لاختلاف العروض التي يزرع فيها. وكما تكون الأمطار مفيدة للزراعة فأحيانا تكون ضارة كما يحدث في الفيضانات المدمرة.

العلاقة بين المطر والمحتوى المائي للتربة:

يتوقف المحتوى المائي للتربة على كمية المطر وأنواع التكاثف الأخرى وذلك في جميع البيئات عدا تلك التي تعتمد على الموارد المائية الأرضية كمياه الأنهار والبحيرات والينابيع وتتوقف كمية الماء التي تمتصها التربة على نسجة التربة وتركيبها والغطاء الخضري ودرجة انحدارها ويبلغ اعلى محتوى مائي للتربة بعد سقوط الأمطار مباشرة ويقل خلال فصل الجفاف. وقد لا تتناسب الزيادة في المحتوى المائي للتربة في معظم الأحيان مع كمية المطر الساقط عليها وذلك للأسباب الآتية:

- سقوط المطر الخفيف على تربة جافة دافئة فانه يتحول إلى بخار في مدى ساعات قليلة.
- اغلب الامطار الغزيرة قد تكون لفترة قصيرة فيضيع معظمه بالجريان السطحي ولا يتغلغل منه في التربة إلا القليل.
- الأمطار التي تسقط في المناطق الصحراوية وشبه الصحراوية تكون على هاتين الصورتين:

- إذا كانت كمية الأمطار الساقطة أقل من 3- 4 ملم فإنها تكون ذات تأثير قليل في زيادة المحتوى المائي للتربة.
- إذا كان المطر الساقط معتدلاً وبطيئا ولفترات طويلة زادت كمية الماء الغائض بالتربة.

كما أن كمية الأمطار وتوزيعها الموسمي هي التي تحدد فئات الكساء الخضري فإذا كانت كمية الأمطار غزيرة وموزعة بانتظام على جميع موسم النمو تتواجد باستمرار نباتات مزهرة وكساء خضري كثيف. أما إذا كان المطر قليل ومتقطع فان النباتات السائدة تزهر وتثمر في أسابيع قليلة ثم تضمحل ليسود بعدها الأرض الجرداء.

وتتوقف كمية مياه المطر الذي يفقد بالجريان السطحي على عدة عوامل هي:

1- مقدار المطر الكلى

2- نوع الغطاء الخضري

3- نوع التربة ودرجة انحدارها.

فإذا كانت الأمطار غزيرة فجائية فان الجريان السطحي يزداد والجريان السطحي يكون قليل في الغابات والأراضي الرملية و الأراضي ذات الانحدار القليل.

أضرار الأمطار الغزيرة:

للسيول والأمطار الغزيرة مضار كثيرة منها:

- تفرق حبيبات التربة الطينية وتحويلها إلى طين رخو لا تستطيع إن تستقر عليه النباتات وتثبيت جذورها.
- ازالة الغطاء الخضري عن التربة.
- تجرف السيول المنحدرة ما يصادفها من بذور مع الطبقة السطحية وما يتخلف منها بعد الأمطار يكون ضعيف الإنبات على بقايا التربة المنجرفة الخالية من الدبال. وتتعرض البادرات النابتة للغرق في فصل الأمطار والذبول في فصل الجفاف بسبب ضحالة التربة وقلة الدبال مما يقلل فرصة ثبوتها واستقرارها.

التساقط Precipitation:

يعرف التساقط: بانها المتساقطات المائية الجوية بصورة قطرات مائية سائلة او بأشكال صلبة على الارض. اهم مظاهر التساقط هي: المطر Rain ، الرذاذ Drizzle (قطرات مائية دقيقة سريعة التأثر بالرياح)، الثلج Snow، المطر الثلجي او المتجمد Sleet، المطر المختلط بالثلج. اهم هذه المظاهر هو المطر (الذي هو الماء الساقط من الجو الى الارض بشكل قطرات مائية نتيجة التكاثف.