# محاضرات في علم المُنـاخ التفصيـــلي Microclimatology

## محاضرة رقم (10) المُنـــاخ التـفصيلـي للمحاصيل الحقلية

## Microclimate of Field Crops

## تأثير المحاصيـــل الحقليـــة في :

- درجة حرارة الهواء
- درجة حرارة التربة
- الرياح
- رطوبة التربة والتبخر
- الرطوبة الجوية

اعداد مدرس المادة:

م.م. بدور فاضل

## المُناخ التفصيلي للمحاصيل الزراعية الحقلية

## (مُناخ السطوح النباتية)

المناخ التفصيلي للمحاصيل الحقلية هو مجموعة من المتغيرات البيئية، بما في ذلك درجة الحرارة والاشعاع والرياح التي تؤثر فيها النباتات. وهو المناخ بالقرب من سطح الأرض والناجم من وجود الغطاء النباتي، وتتميز أجواء المحاصيل الزراعية البيئية والفوقية التي لا يزيد ارتفاع نباتاتها عموماً عن مترين بمناخ مميز عن المناطق المجاورة لها. ويمتد تأثير تلك المحاصيل على الجو القريب من مستوى قمة النبات ليبلغ بضعة أمتار.

## تأثير المحاصيل الحقلية في درجة حرارة الهواء:

يتصف التبادل العمودي بالتعقيد، لا سيما في مناطق الحبوب التي تتصف بالكثافة والعلو، عموماً عندما تكون النباتات قصيرة تسجل أقل درجة حرارة أثناء الليل عند سطح التربة مباشرة، ومع زيادة ارتفاع النبات تسجل أقل درجة حرارة ليلاً عند منطقة النبات الوسطى، وذلك لأن هواء قمة النباتات يهبط من مكانه قليلاً لثقله بسبب البرودة ليلاً لكنه لا يصل سطح التربة، كما أن سطح التربة لا يعد سطحاً اساسياً للإشعاع الأرضي لوجود الغطاء النباتي المحصولي.

أما في النهار، فتسجل درجة الحرارة العظمى قرب قمم النباتات وتتناقص درجة الحرارة بالارتفاع والانخفاض عن مستوى قمم النباتات تدريجياً. وتتغير درجات الحرارة النهارية بسرعة كلما كان الارتفاع خلال مجال النمو النباتي، بينما يكون التغير قليلاً مع الارتفاع بعد تجاوز قمة النباتات؛ وذلك يعود الى تأثير المظلة التاجية في صنع درجة حرارة تفصيلية خاصة بها.

أن درجة الحرارة عموماً تكون ضمن المجال النباتي المحصولي أخفض مما فوق أرض جرداء، ويكون ذلك على أشده بالاقتراب من سطح التربة بينما يتناقص ذلك الفرق مع تزايد الارتفاع عن سطح التربة الى مستوى معين.

**ويمكن تمييز نظامين في المحاصيل الزراعية الحقلية التي تغطي التربة:**

**1- النظام المغلق:** كما في مظلة القمح حيث تغطى الأرض كلياً بمظلة المحصول، إذ يكون لمظلة المحصول دوراً في تباين درجة الحرارة في المقياس العمودي فصلياً.

عند انخفاض درجة حرارة الهواء تؤدي مظلة القمح الى تزايد درجة الحرارة بالاقتراب من سطح التربة وتقل بالارتفاع. بينما عند ارتفاع درجة الحرارة فإن تأثير مظلة المحصول يكون عكسياً إذ تؤدي الى تناقص درجة الحرارة نزولاً الى سطح التربة وتزايدها بالارتفاع عن سطح التربة.

وتكون المظلات النباتية أكثر دوراً في توفير التبريد عند مستويات التربة بسبب تأثير الظل الأخضر للمحصول. وعند استخدام درجة حرارة نموذجية، على سبيل المثال ٢٠ درجة مئوية، كانت مظلة القمح أبرد بمقدار ٢.٩ درجة مئوية على مستوى التربة مقارنة بالمظلة العشبية وحتى أبرد من بقية مستويات المحصول نفسه، وذلك يعود الى ان المظلة المغلقة للقمح مثلاً تستهلك الحرارة المحسوسة في التبخر في شكل حرارة كامنة، ومن المعلوم أن عملية التبخر عملية تبريد.

**2- النظام غير المغلق:** كما في مظلة الذرة التي تمثل نظاماً مفتوحاً في درجات الحرارة المنخفضة في البيئة المحيطة نحو ٥ درجة مئوية، كانت درجة الحرارة على مستوى الأرض لمظلة الذرة أقل بمقدار ١مْ درجة مئوية مقارنة بمنطقة عشبية، وفي درجات الحرارة المرتفعة للبيئة المحيطة على سبيل المثال ٢٠ مْ، كانت درجة الحرارة داخل مظلة الذرة أعلى بمقدار ١.٣ درجة مئوية مقارنة بأرض عشبية، إذ تأثرت هذه التقلبات بطبيعة سطح التربة العارية لمظلة الذرة غير المغلقة.

# تأثير المحاصيل الحقلية في درجة حرارة التربة:

يعد الغطاء النباتي بمثابة غطاء يحمي التربة من التطرف في الارتفاع والانخفاض، فهو يعد بمثابة عازل حراري لا يسمح للتربة بأن تسخن بسرعة، ولا تبرد بسرعة، مقارنة بالتربة الجرداء؛ وذلك عن طريق تقليله من الاشعاع الوارد الى سطح التربة الحقلية، وحجزه جزء من الاشعاع الأرضي المنبعث باتجاه الجو. ويكون ذلك التأثير للمحاصيل الحقلية وفقاً لنوع المحصول وكثافته وخصائصه الموفولوجية، لا سيما من حيث أوراقه.

أن زراعة التربة بالمحاصيل الحقلية لا سيما إذا كانت إدارة الحقل بمستوى عال مع تطبيق الزراعة الحافظة والزراعة العضوية يزيد من محتوى التربة من المادة العضوية، وان المادة العضوية تمتلك قدرة جيدة على الاحتفاظ برطوبة معينة في التربة، فضلاً عن ذلك فإنها تساهم في إعطاء التربة اللون الداكن بسبب تكوين الدبال، والدبال بسبب لونه الغامق يزيد من قدرة التربة على الاحتفاظ بالحرارة.

لكن ينبغي ذكر أن درجة حرارة التربة السطحية تتباين ما بين المحاصيل الزراعية وفقاً لنظام تغطية سطح التربة بالمحصول، ومساحة ورقة النبات، التي لها تأثير فيما يرد من اشعاع شمسي الى سطح التربة المزروعة بالمحاصيل. فالمحاصيل التي تغطي تربة الحقل كاملاً كالقمح لا تنخفض درجة حرارة التربة كثيراً ولا ترتفع كثيراً عند مقارنتها بمحصول الذرة مثلاً التي لا تغطي تربة الحقل بشكل كامل حيث تنخفض درجة حرارة سطح تربة محصول الذرة أكثر وترتفع أكثر من تربة محصول القمح، وهذا يجعل المدى الحراري عند سطح تربة محصول القمح أقل مما عليه عند سطح تربة محصول الذرة.

# تأثير المحاصيل الحقلية في الرياح:

تتنوع التفاعلات بين تدفق الهواء والأشجار. وهي تشمل انخفاض سرعة الرياح بالقرب من السطح وإنتاج الاضطرابات بواسطة الأشجار. تؤثر ظروف الرياح القريبة من السطح على العمليات الفسيولوجية للأشجار ونمو الأشجار والبقاء. وتهيمن المكونات المضطربة لحقل التدفق على سلوك استجابة الشجرة وتدفع التبادل القياسي في واجهة الغلاف الجوي والأشجار. إذ أنه كما تؤثر الرياح في الأشجار فإن الأشجار تؤثر في الرياح.

أن سرعة الرياح تقل مع وجود الغطاء النباتي، وتزداد خارجه، فأثناء النهار تزداد سرعة الرياح لا سيما في منتصفه فيشتد النقل الاضطرابي الدفعي مما يقود الى اختراق أعمق ضمن المظلة النباتية.

في داخل النبات يعتمد المقطع الشاقولي للرياح على كثافة المحاصيل الحقلية وتوزيعها، مع ذلك تكون السرعة الدنيا للرياح في الجزء الأوسط وما فوقه باتجاه قمة المظلة النباتية، حيث تكون كثافة الأوراق على أشدها، أما منطقة السرعات العظمى للرياح فتظهر داخل النبات في مجال طبقة الجذوع المفتوحة أكثر ثم تتناقص السرعة مرة أخرى باتجاه سطح الأرض الى الصفر.

أن سرعة الرياح في المحاصيل الحقلية تزداد بالارتفاع عن مستوى القمم، اما سرعتها عند المظلة النباتية فتعتمد على عامل الخشونة للمحاصيل الزراعية.

# تأثير المحاصيل الحقلية في رطوبة التربة والتبخر:

بشكل عام تشير رطوبة التربة الى المياه الموجودة في الجزء العلوي من التربة الحقلية، وحركة المياه في التربة غير المشبعة عملية غير خطية وغير متجانسة، وتتأثر بالعوامل المناخية والبيئية، مثل سقوط الامطار والتبخر والغطاء النباتي وخصائص التربة، ويتم التحكم في توزيع المياه في التربة عن طريق التساقط والتبخر، وتربطها علاقة واضحة بدرجة حرارة الهواء والرطوبة، ويمكن أن يكون الغطاء النباتي بمثابة درع يعترض الامطار الساقطة ويمكن أن يسبب الجفاف بسبب عملية التبخر والنتح النباتي.

وغالباً ما يكون التبخر من التربة مكوناً مهماً لفقدان مياه المظلة، ولكنه يعتمد بشدة على رطوبة التربة وعلى غطاء النبات. بعد سقوط الامطار أو بعد ري المحصول، يكون التبخر سائداً من التربة وذلك عندما يكون المحصول صغيراً في عمره، لأنه قلما يحجب المحصول سطح التربة من الاشعاع الشمسي الساقط. ومع نمو المحصول فإن التبخر يتأثر بالمناخ التفصيلي للمحصول من حيث نسبة التغطية للتربة، وارتفاع المحصول، ومساحة ورقته، فيتأثر التبخر بذلك وفقاً لمراحل نمو المحصول المختلفة.

تتكون عملية التبخر من تبخر التربة، والنتح من أوراق المحصول. ويمكن أن يحدث التبخر الأعظم عندما تكون الطبقة العليا للتربة رطبة (١-٢ بوصة) أو مظلة النبات مبللة. وبمجرد أن يجف سطح التربة ينخفض التبخر بشكل حاد. وبالتالي يحدث تبخر كبير بعد المطر أو الري.

يؤثر الغطاء النباتي بالنسبة لمعظم المحاصيل، على معدل فقدان الماء بالتبخر نتح، ويكون التبخر نتح ذو أهمية أساسية عندما تكون النباتات صغيرة، في وقت مبكر من موسم النمو. ومع تقدم موسم النمو وزيادة الغطاء المظلي ينخفض التبخر من سطح التربة الرطبة تدريجياً. وعندما يصل المحصول الى الغطاء الكامل، فإن ما يقرب من ٩٥% من التبخر نتح يرجع الى النتح والتبخر من مظلة المحصول حيث يتم اعتراض معظم الاشعاع الشمسي.

# تأثير المحاصيل الحقلية في الرطوبة الجوية:

يختلف المناخ التفصيلي الرطوبي للمحاصيل الزراعية وفقاً لأنواعها وكثافة نباتاتها، ونسبة تغطيتها للتربة المزروعة فيها، أي مقدار ما تغطيه من سطح الأرض من وقت زراعتها حتى نضجها.

كلما كان المحصول الزراعي يزرع بشكل كثيف، وكلما كانت نسبة ما تغطية نباتاته من سطح الأرض عالية كلما كان دوره في رفع نسبة الرطوبة في هواء المظلة التي يصنعها واضحة، ويتناسب ذلك الارتفاع في الرطوبة مع الاقتراب من سطح تربة المحصول ويقل تأثيره في ارتفاع نسبة الرطوبة بالارتفاع عن مستوى سطح تربة المظلة، وهذا ما يمكن ملاحظته على محصول القمح. بينما كلما قلت كثافة المحصول، وكلما قلت نسبة تغطيته لسطح الأرض، كلما قل دوره في التأثير في رطوبة هواء الطبقة القريبة من سطح الأرض، وربما ينعدم كما في محصول الذرة.