ابحاث زراعية علمية

الهواء والمناخ وعلاقتهما بالزراعة

الهواء المحيط بالكرة الأرضية : يلتفت اليه فى الزراعة من وجهتين : الأولى ، طبيعية . والثانية . كيماوية . وهذا الهواء فى حالة خلوه من بخار الماء يكون تركيبه بالنسبة الآتية من هذه الغازات

أولا . أوكسيجين بنسبة ٢٠٫٩٠ فى المائة

ثانياً . أزوت « ٧٩٫٠٦ »

ثالثا . ثانى أوكسيد الكربون ٠٫٠٤ و.

وربما توجد فيه مواد اخرى اهمها بخار الماء ووجوده يكون بمقادير تختلف مع درجة الحرارة ومتوسط وجوده بنسبة ١٫٤٠ فى المائة

أما فائدة الازوت فهي تلطيف تأثير الاوكسجين الى حد تمكن به الحياة ؛ لان الاوكسجين وثانى أوكسيد الكربون بواسطتهما تكون الحياة ، بحيث تفقد بفقد احدهما.

اذا فجميع النباتات والحيوانات فى حاجة الى التنفس الدائم والا أصبح فى حكم العدم. وكيفية التنفس هو جذب الاوكسجين الى داخل الجسم الحى كى يختلط بالمواد الاخرى فتتولد الحرارة ثم يكون الاستعداد الحيوى

والحياة هى تلك القوة الناتجة عن هذا الاستعداد وبغيرها لا توجد هذه الحياة ولذا ينشأ الاستعداد فى جميع الاجسام بتناول المواد المغذية وبتأكسد الاجزاء العضوية منها باحتراقها فى جسم الحيوان والنبات الا فى حالات قليلة جدا ولذا يجب على كل زارع ان يلم بمعنى الاحتراق

فالاحتراق هو اتحاد الاوكسجين بمادة أخرى فمثلا لو اتحد الحديد مع الاوكسجين نشأ عن ذلك الصدأ والحرارة فى وقت واحد

ولو اتحد الاوكسجين مع كربون الخشب ينتج من هذا الاتحاد ثانى اكسيد الكربون والحرارة أيضا ، وهو تارة يكون سريعاً وتارة يكون بطيئاً . فالاحتراق السريع ينتج

حرارة هائلة فى وقت قصير بحيث تكون درجة الحرارة مرتفعة وربما كان مصحوباً بلهب . اما البطىء فيكون درجة الحرارة فيه منخفضة وربما كانت غير محسوسة فلو احترقت قطعة من السكر او من النشأ فى الهواء او الاوكسجين الخالص نشأ عنها حرارة مرتفعة . واذا تغذى الحيوان والنبات بمقدار هذه الكمية من السكر والنشا ، تولد عن تأكسدها فى هذا الجسم الحى كمية من الحرارة تساوى كمية الحرارة التى تولدت فى الحالة الاولى الا أن الاحتراق يكون ابطأ ودرجة الحرارة أقل ولا يحتاج احتراق السكر والنشا فى جسم الحيوان أو النبات الا الى حرارة تزيد قليلا عن درجة حرارته الاعتيادية. أما فى الهواء فلابد من لهيب حار حتى يبتدىء الاحتراق وهذه القوة التى بها تحترق الاجسام أو تأكسد بحرارة منخفضة هى إحدى خواص الحياة . فمن الاحتراق تتولد الحرارة وهذه الحرارة فى غير النبات والحيوان يمكن أن تستعمل لادارة آلة بخارية أو لعمل آخر .

ومن الاحتراق البطىء تلك الحرارة التى تتولد من تعفن المواد العضوية اذ أنه فى بعض الاحيان ينقلب هذا الاحتراق سريعا كما يحصل فى بعض أكوام السماد المحتوية على كمية عظيمة من المواد العضوية وبها يحترق الكوم . ومن نتائج احتراق المواد العضوية تكوين ثانى أوكسيد الكربون فهو ينشأ عن تنفس الحيوان والنبات وعن النار مادامت موقدة ومع هذا لايزداد مقداره كثيرا فى الهواء الجوى ، الافى الاماكن المحصورة وذلك لانه غذاء للنبات يمتصه على الدوام من الهواء ليتكون به

فاذا دخل فى النبات تحلل الى أوكسجين يرجع للجو وكربون به يتكون جسمه الصلب فثانى أوكسيد الكربون الذى يأخذه النبات من الجو يعوضه تنفس الحيوان والنيران والتحلل . والأوكسجين الذى يفقده الجو بالحيوان يعوضه النبات . وأما ما يأخذه النبات من مواد الارض فيرجع اليها من الاجسام الميتة من حيوان ونبات والمواد البرازية للحيوان ورماد النيران

وفى الجوكيات قليلة جدا من الآزوت على حالة النوشادر ومركبات الآزوتيك والآزوتوز ومركبات عضوية أخرى تسقط كلها على الأرض فى مياه المطر والندى . وهى غذاء مفيد للنبات لوجود الازوت فيها ولكنها فى الهواء قليلة جدا وتختلف

باختلاف الازمان والامكنة فقد دلت تجارب (روثا مستيد) بانجلترا على أن نسبة هذه الكمية تعادل نحو ٤٠ ر ٤ أرطال من الآزوت لكل فدان فى السنه ، وهـــذا المقدار يحتوى على ٤٠ ر ٢ ، رطلين على حالة المركبات النوشادرية ، ورطل على حالة الازوتات ، ورطل على حالة الازوت العضوى

وبما أن الامطار فى مصر قليلة جدا ، فالازوت الذى تكتسبه الارض من هذه الامطار يكون قليلا . فقد جمعت الامطار وبتحليلها وجد فيها من الآزوت ما يعادل أربعة وتسعين جراما لكل فدان (خمس رطل أو يزيد قليلا) وهذا المقدار مكون من ٦٠ ر ٥٧ جراما على حالة المركبات النوشادرية و ٤٠ ر ١٧ جراما على حالة الآزوتات والآزوتيت و ١٩ جراما على حالة الآزوت العضوى . وبما أن هذه المقادير قليلة جدا فيمكن صرف النظر عنها لاسيما اذا نظر الى ينابيع الازوت الارضي . أما الغبار والدخان فانهما مضران كل الضرر بالنبات فى حالة وجوده فى الجو بكميات كثيرة .

المناخ وعلاقته بالزراعة ـ الاحوال الطبيعية للجو كالضوء والحرارة والرطوبة والريح تؤثر فى النبات والحيوان وسنفصل ذلك بايجاز . ويستحسن أن نبدأ أولا بالكلام على تأثير الزراعة فى المناخ . فالزروع تكون طبقه على سطح الارض تمنعها من تأثير أشعة الشمس وتنقص التبخر السطحى للارض وتخفض درجة الحرارة ولكنها تزيد الرطوبة فى الهواء الجوى ويجب أن يلاحظ أن الماء الذى تفقده الارض المزروعة بالتبخر السطحى وتبخر النبات يكون أعظم بكثير مما تفقده الارض الخالية من الزراعة وتأثير الغابات فى جو مصر موضوع يحتاج الى بحث كثير فهواء الاحراش أكثر رطوبة وبروده من هواء الاماكن التى لا زرع فيها غير أنه لم يكن هناك دليل قاطع ولا برهان ساطع يثبت أن كثرة الاحراش تزيد كمية الامطار وعلى أى حال فليس من المحتمل أن كثرة زراعة الاشجار فى قطر زارعى خصب مثل القطر المصرى تحدث تغيرا محسوسا فى جوه

أما الحرارة الشديدة والبرد القارس فكلاهما يهدد حياة النبات . ومتى كانت الحرارة على الدرجة المناسبة لكل نبات كان أكثر استعدادا لامتصاص غذائه وكان هـذا الغذاء أحسن تمثيلا لحياته ولذلك ترى أن نمو أزرار الاشجار فى فصل الربيع يكون

عظيما نظرا الى ارتفاع الحرارة لدرجة مخصوصة تمشيا مع هذا النمو المطرد

وأيضا فانها ضرورية جدا لانبات البذور بمعنى أنها اذا لم ترتفع الى الدرجة المخصوصة فان جنين النبات لاينمو

أما فى المناخ البارد فان البذور تنبت ببطء وفى الوقت نفسه تكون عرضة للتعفن والتلف . وأما الحرارة الزائدة فانها تعوق أو تقف نمو النبات ولذلك فان الحبوب التى يتأخر زراعتها عن موعدها قد تموت أو تنضج عاجلا بحرارة فصل الصيف قبل أن يتم ادراكها . وعلى العكس من ذلك قصب السكر فانه لايكون بذورا إلا فى الاماكن الجنوبية من القطر المصرى حيث توجد هناك الحرارة الكافية . لذلك وبالنسبة لاختلاف المحاصيل فى احتياجها للحرارة اختلفت المزروعات باختلاف الفصول وارتفاع درجة الحرارة يزيد نمو الكائنات الحية فيها وأيضا يساعد على التغيرات الكيماوية فى الارض . فعمل الدريس مثلا يحتاج لحرارة مرتفعة ليجف بها البرسيم الاخضر بسرعة . والا كان عرضة للتعفن .

والحيوان وان استطاع مقاومة التغيرات العظيمة لدرجة الحرارة الا ان الغرض منها له تأثير مضر . وحرارة الصيف لسبب افرازا هائلا فى عرق الحيوان فتنخفض به حرارة جسمه الاعتيادية وهذا يؤثر فى المجموع العصبي تأثيرا رديئا وكلما قربت درجة الحرارة من الصفر كان النبات اكثر قبولا لامراض الصقيع

فبرودة القطر المصرى لاتفعل اكثر من أن تقف نموا كثير النبات مؤقتا ومع كل فبعض الخضر كالبطاطس والطماطم تتأثر غالبا بالبرد فاذا ادفئت بالتدريج استعدت خلاياه لامتصاص الماء ونجت منه بسرعة

اما اذا دفئت فجأة كأن سقطت عليها اشعة الشمس مثلا مباشرة ففى ذلك الوقت يكون تبخر الماء كثيرا - ويموت النبات فى الحال . وعلى ذلك فان النبات المصان من أشعة الشمس وكذا النبات المسقى حديثا يتدر تأثره بالبرودة . والبرودة فى فصل الخريف غالبا تمنع القطن من تمام نضجه وأما الصقيع فيتلف قصب السكر باحالة مادة سكره القابل للتبلور إلى غير قابل له .

فاذا كان نمو النبات يتوقف على درجة حرارة معينة فان ادراكه التام يتوقف أيضا على عدد مخصوص من الايام بدرجة معينة من الحرارة بمعنى أنه إذا ضرب

عدد الايام التى بين الزرع والادراك فى متوسط درجة الحرارة للايام المذكورة فحاصل الضرب هو وحدات الحرارة اليومية لادراك النبات، وهذا العدد يكاد يكون ثابتا لكل نبات

تأثير الرطوبة . والرطوبة فى الهواء تأثير شديد فى حياة الحيوان والنبات فزيادتها عن المعتاد وقلتها عنه يستويان فى الاضرار بحياة النبات . ونموه فى الهواء الجاف يسبب ازدياد التبخر من الارض والنبات، فيحتاج الزرع والارض لرى أكثر وعلى العموم فمن المفيد أن يكون الجو فى حالة جافة قبيل ادراك الزرع غير أنه إذا ارتفعت الحرارة فى مبدإ النمو فوجود مقدار من الماء فى الهواء يساعد على نمو النبات

والمحاصيل فى مصر جميعها يتوقف ريها على النيل الذى يأتى اليه من الامطار الساقطة فى ينابيعه ومن ثم يكون اعتبار المطر قليل الأهمية فى مصر للزراعة

ان الايام الغائمة عادة تكون حارة رطبة لان فى السماء ماء كثيرا يمنع الحرارة أن ترتفع فى الجو و يمكن أن يتكون الندى ليلا اذا لامس الهواء الرطب سطوحا باردة كاوراق النبات وهو فى مصر أكثر أهمية من المطر لان له تأثيرا فى العمليات الزراعية كحصاد النبات الذى جاوز يبسه الحد فانه يكون سهل الحصاد (الهضم) خصوصا فى صباح الايام النديه أما الدراس فلا يكون إلا إذا زال الندى كما أنه لا يصح أن ترعى الماشية البرسيم اذا غطاه الندى. وانما ينمو ورق الزرع وينتشر النبات على الارض وتكون الخضر والثمار أجود فى الجو اذا كان رطبا والمطر فى زمن تزهير أشجار الفاكهة والمحاصيل الاخرى يمنع تلقيح الازهار وانتاج الثمر .

اما تأثير ضوء الشمس وحرارتها فهما مفيدان ولو ان كثيرا من النبات لا يمكنه النمو والوجود فى ضوء الشمس الشديد . فضوء الشمس والحرارة هما ينبوعا الاستعداد الذى هو منشأ الحياة وعن اشعة الشمس ينشأ الاستعداد لنمو النبات ويتصعد الماء وتتحلب الامطار وعنه أيضا ينشأ الاستعداد الكامن فى الفحم الحجرى فقد شوهد أن الحرارة تتولد من الاحتراق أى من إتحاد الأوكسجين مع بعض الاجسام الاخرى وبالعكس من إستخدام الاستعداد لفصل الاوكسجين عن جسم آخر

كما ان النبات يأخذ ثانى اوكسيد الكربون من الهواء الجوى فيحلله ويحفظ كربونه لتكوين جسمه ومنشأ الاستعداد المستعمل فى فصل الاوكسجين هذا هو اشعة الشمس، والا لم يمكن النبات تكوين مادته واذا فلا حياة .

والضوء الشديد يؤخر نمو النبات ، فتراه يذبل ويقف نموه وقت الظهيرة . ولكنه على العموم يزيد فى عملية التبخير وامتصاص الغذاء فى النبات وربما كان سقوط الضوء على سوق النبات مقويا لها فالسوق التى يصل اليها قليل من الضوء تكون ضعيفة وقابلة للرقود ، بمعنى أنه لو تكاثف القمح او الشعير او البرسيم مثلا على بعضه حرمت اسافل سوقه من الضوء الكافى لتقوية خلاياه فتميل على الارض غالبا ويصيبه شىء من التلف . وكذلك نبات المراعى والكتان والخس والكرنب وامثالها يكون نباتها نكدا (رقيقا) فى حالة ما اذا حجب سوقها عن الشمس :

وأما تأثير الريح والنسيم الخفيف عادة ، احد اسباب الصحة والحياة الجيدة فانه يجدد لاوراق النبات بتحريكها مقادير متتابعة من الهواء يأخذ منها مواده الغذائية

وبتجدد الهواء يستطيع الحيوان أن يعيش فى أماكن مقفلة من غير أن يتأثر من ثانى اوكسيد الكربون الذى يخرج منه بالتنفس

وبما ان الهواء يكون واسطة فى تلقيح النبات فانه مع الاسف يكون واسطة فى نشر الجراثيم والامراض النباتية واذا كان جافا حارا زادفى التبخر فانهك قوى النبات والحيوان

والريح الشديد يسبب ضررا كثيرا او قليلا بما يسقط من ثمرات الزرع فتنقص المحاصيل لسبب ذلك

ويجب الاحتراس الشديد من رى الغلال والذرة اذا اشتدت الريح لأن الماء يفكك الارض ويخلخل جذور النبات فيرقد الزرع . وكذلك الرمل الذى تذروه الرياح الشديدة على الزروع يحدث فيها جروحا تضربها اذ تدخل فيها أصول الامراض بسهولة ؟

عبد المجيد سيد احمد

أطلب من دار العصور للطبع والنشر
ومن جميع المكاتب المعروفة

نقلها عن العلامة مرتز
اسماعيل مظهر
احب مجلة العصور ومحررها