أساسيات محاصيل حقلية

محاضرة ٧

تكيف النباتات للضوء

تختلف النباتات في حاجتها للضوء فبعض النباتات تحتاج اضاءة كافية وبكمية عالية لكي تنمو بصورة طبيعية ويكون انتاجها اقتصادياً، وعلى العكس من ذلك فهناك انواع من النباتات تفضل الاضاءة الضعيفة لكي تنمو نموا طبيعيا. وقد قسمت النباتات من حيث مقاومتها لشدة الضوء الى قسمين رئيسين هما نباتات الشمس ونباتات الظل.

١- نباتات الشمس Heliophytes:

وهذه النباتات محبة للشمس وتحتاج الى الضوء الشديد لكي تنمو بصورة طبيعية حيث ان الضوء الشديد يكون ضروري لها للقيام بعملية التركيب الضوئي وان عدم توفر ضوء كافي لهذه النباتات يعرقل نمو الجذور.

فمحاصيل العلف كالجات والبرسيم لا تنمو بصورة جيدة اذا لم تتعرض بادراتها الي كمية كافيه من الضوء ولذلك فان زراعة هذه المحاصيل مع محاصيل اخرى كخليط علفي قد تظللها وتحد من نموها. وقد وجد بان الكتان من افضل المحاصيل لأنها لا تسبب ظلا لهذه المحاصيل العلفية اذا زرعت معها.

ويمكن تعليل حاجة بعض المحاصيل الى الضوء الشديد الى الاسباب التالية:

الحاجة الى الضوء الشديد لعملية التركيب الضوئي حيث يكون النمو والانتاج افضل من ظروف الضوء الشديد وربما تحتاج بعض المحاصيل الى حرارة مرتفعة الى نموها. وبعضها الاخر قد يحتاج الضوء الشديد للتحفيز للتزهير او فتح الثغور للحصول علي كمية كافية من غاز ثاني اوكسيد الكاربون وتساعد شدة الاضاءة على تحلل المواد العضوية في الترب الغنية بها فتنطلق كميات كافية من النتروجين المفيد للنبات. وربما تؤثر الاضاءة الشديدة على. بعض الفطريات والكائنات المضرة للنباتات. وقد تساعد الاضاءة الشديدة على نمو الجذور

وزيادة حجم المجموع الجذري فتزداد قابلية النبات على امتصاص الكميات الكافية من الماء والعناصر المغذية الاولية من التربة.

وبصورة عامة يمكن اعتبار المحاصيل الحقلية من نباتات الشمس لأنها تنمو بصورة جيدة في ضوء الشمس الكامل (Full sun light).

٢- نباتات الظل Sciophytes:

يلائم هذه النباتات الضوء الضعيف وتستطيع القيام بعملية التركيب الضوئي في هذه الظروف من الضوء بكفاءة اكثر من نباتات الشمس التي تنمو في مثل هذه الظروف من الاضاءة. وتمتاز هذه النباتات بزيادة محتواها من الكلوروفيل والاوراق تكون نسبة عالية من النبات كما انها تكون ذات مجموع جذري جيد.

ويمكن مقارنة صفات نباتات الشمس بنباتات الظل من الناحية الظاهرية (المورفولوجية) ومن الناحية الوظيفية (الفسلجية).

الصفات الظاهرية لنباتات الشمس:

اهم الصفات الظاهرية التي تتميز بها نباتات الشمس بالمقارنة مع نباتات الظل هي:

١- ان تكون السيقان سميكة والسلاميات قصيرة.

٢- الاوراق صغيرة، سميكة النصل ، الثغور صغيرة وكثيرة العدد واتجاه الاوراق في وضع غير عمودي مع اشعة الشمس.

٣-الكيوتكل وجدار الخلايا سميك والبلاستيدات الخضراء قليلة، لكنها كبيرة الحجم وكمية الكلوروفيل قليلة.

٤- الجذور الطول وكثيرة التشعب مع زيادة نسبة الجذور الى الساق.

٥- هناك زيادة في عدد وحجم العقد الجذرية للمحاصيل البقولية المحبة لشدة الضوء.

٦- هناك زيادة في الوزن الطري والوزان الجاف للمجموع الخضري والجذري. الصفات الفسلجية:

تمتاز نباتات الشمس المحبة لشدة الضوء بالمقارنة مع نباتات الظل بما يلي:

١- زيادة في سرعة التنفس.

٢- انخفاض في سرعة التمثيل الضوئي ويرجع سبب ذلك الى حصول هدم للكوروفيل في ظروف الاضاءة الشديدة.

٣- زيادة في سرعة النتح وانخفاض المحتوى المائي على اساس الوزن الجاف.

٤- ارتفاع محتويات الخلايا من الاملاح والسكر، وزيادة الضغط الازموزي ونقص في (PH) للعصر الخلوي وارتفاع نسبة الكاربوهيدرات الى النتروجين في خلايا النبات.

٥- التبكير في التزهير ونضج الثمار.

٦- زيادة في المقاومة للحرارة والجفاف.

تكيف المحاصيل لتقليل اضرار الاضاءة الشديدة:

تستطيع المحاصيل ان تكيف نفسها لمواجهة الاضاءة الشديدة بالتغيرات والتكيفارت التالية:

١- تتجه انصال الاوراق الى الاعلى فتضيق الزاوية بين الانصال والساق ولهذا تصبح اشعة الشمس غير عمودية عليها.

٢- تتجه البلاستيدات الخضراء الى السطح السفلي من الاوراق.

٣- يتناقض عدد البلاستيدات الخضراء فتقل كمية الضوء التي يمتصها النبات وتحصل تغيرات عكس هذه التغيرات عندما تتعرض النباتات الى ظروف تقل فيها كمية الضوء عن حاجة النباتات.

اهمية الضوء في انبات البذور:

وجد بان بذور العديد من المحاصيل تصبح حساسة للضوء بعد ترطيبها بالماء كما وان بذور بعض المحاصيل تكون اكثر احتياجاً للضوء من محاصيل اخري.

فبذور التبغ مثلا تتطلب التعريض للإضاءة قبل الزراعة ولفترة قصيرة بمقدار جزء من الثانية (٠.٠١ ثانية) وكذلك الحال بالنسبة لبذور حشيش كونتاكي الزرقاء (Kentucky blue) grassتحتاج الى الضوء لتحضير عملية الانبات. وقد وجد بان الاشعة الحمراء في المدى ٦٤٠ – ٦٧٠ مليمكرون هي المؤثرة في انبات البذور.

وعليه يجب ان لا تزرع البذور عميقاً في التربة خاصة بالنسبة للأنواع التي تحتاج الضوء للإسراع في عملية الانبات. كما لوحظ بان العديد من البذور تفقد هذه الحاجة الى الضوء تدريجيا اذا خزنت في ظروف جافة. كما ان هذه الحاجة تتغير بتأثير درجة الحرارة او بتعريض البذور الى كمية من الاوكسجين او النترات.

الانتقال من النمو الخضري الي النمو الثمري:

يتميز انتقال النبات من حالة النمو الخضري الى مرحلة النمو الثمري بظهور البراعم الزهرية (Floral primordia) وحصول تخصص فيها ويحصل ذلك بعد ان تصبح الظروف البيئية ملائمة ونظراً لاكتشاف اهمية فترة الظلام مؤخراً لتزهير كل من محاصيل طويلة النهار وقصيرة النهار فقد اقترح العالمان Parker and Hendricks (1950) تقسيم النباتات علي اساس طول فترة الظلام المحفزة للتزهير الا ان هذا الاقتراح لم يلق قبولا نظراً لان النظام السابق اصبح متعارفاً عليه من قبل المشتغلين بعلم النبات. ومع هذا يمكن ان يقال عن نباتات النهار الطويل مثلاً ذات فترة الظلام القصيرة بانها نباتات نهار طويل.

وبعد الدراسة التي قام (١٥٦٥) (1959) Borthrick، Hendricks وآخرون بان الحافز او المنبه للتزهير يستلم خلال الاوراق من قبل صبغة زرقاء حساسة للضوء وتوجد هذه الصبغة في صورتين او شكلين متغيرتين (Tow reversible forms) ويتوقف التغير من صورة لأخرى للصبغة على تعريضها الى موجات ضوئية مختلفة الطول من الجزء الاحمر من الطيف. ففي احدى الصورتين تمتص الصبغة الحمراء في مدي يتراوح ٧٣٠ – ٩٧٠ ملليمكرون بينما تمتص الصورة الأخرى من الصبغة من الاشعة تحت الحمراء في المدى ٧٢٠ – ٧٨٠ مليمكرون ويتوقف شكل الصبغة الزرقاء النهائي على نوع الاشعة التي امتصها النبات في المرحلة الاخيرة.

العلاقة بين الضوء ودرجة الحرارة:

هناك علاقة بين الضوء ودرجة الحرارة في تأثيرها على المحاصيل فيمكن ان يعوض لحد ما احدهما الآخر في التأثير، ويمكن تغيير الفترة الضوئية لعدد من المحاصيل بتأثير الحرارة. فأصناف الذرة البيضاء المبكرة النضج يمكن ان تحقق نمواً أفضل وتصل حجماً أكبر في الشمال مما هو في الجنوب حيث يكون النهار طويلاً في الحالة الاولى بينما تكون الحرارة اكثر ملاءمة لها في الحالة الثانية، كما يؤثر الموعد الذي يزرع فيه المحصول الحقلي على المدة التي يصل فيها الى مرحلة النضج. وهذا دليل على تأثير درجة الحرارة وطول الفترة الضوئية ففترة النمو للمحاصيل التي تزرع في الربيع تقل كلما تأخر موعد الزراعة عدا في حالة تأخير الموعد كثيرا والذي يدفع المحصول ليكمل نموه بسرعة أبطأ نتيجة لبرودة الجو خلال الخريف.

ان معظم محاصيل الطقس البارد تستجيب للنهار الطويل بعكس معظم محاصيل الطقس الدافئ التي تستجيب للنهار القصير.

وفي دراسة اجريت في البيت الزجاجي لبيان تأثير درجة الحرارة والضوء لوحظ بان النفل الاحمر ينمو اسرع ويزهر بصورة افضل في النهار الطويل ودرجة الحرارة المنخفضة بينما يستجيب النفل الحلو بشكل افضل تحت ظروف النهار الطويل ودرجة الحرارة الدافئة اما الجات فقد نما وازهر بشكل جيد في ظروف النهار الطويل الدافئ ولكنه لم ينتج بذورا عندما رافقت ذلك ليالي حارة.

ومن الناحية التطبيقية فان الكثير من المحاصيل والاصناف قد لا تعطى محصولا في بعض المناطق وكان البعض يعتقد ان السبب هو درجة الحرارة الا ان ذلك يرجع الى عدم توفير الفترة الضوئية الملائمة في المنطقة التي تزرع فيها وربما تتجه بعض الاصناف الى التبكير او التأخير في التزهير او تتجه الى النمو الخضري.

ان طول النهار يغير من طبيعة نمو المحصول فالبنجر السكري من النباتات ذات الحولين في المناطق المعتدلة من العالم (ذات النهار القصير نسبياً ولكنه يسلك في المناطق القطبية كما في ولاية الاسكا (ذات النهار الطويل) سلوك النباتات الحولية. وفي زراعة البنجر السكري

لإنتاج السكر فقد وجد بان انتاج الرؤوس وميل النباتات نحو التزهير وتكوين البذور يرتبطان بمناخ المنطقة من حيث درجة الحرارة والضوء.

وكمثال واضح على طول النهار على المحاصيل هو التبغ فالصنف Mammoth Maryland ينتج اوراقا فقط اذا زرع في ولاية (مريلند) لكنه ينتج بذورا في ظروف النهار القصير كما في فلوريدا حيث تكون الاوراق صغيرة ذات نوعية رديئة ويتجه الى انتاج البذور.

النواحي التطبيقية لتأثير الضوء على تزهير المحاصيل:

١– تحديد موعد الزراعة حيث ان بعض المحاصيل اما تزرع للحصول على النمو الخضري او للحصول على البذور لذلك يجب اختبار الموعد الملائم للزراعة للحصول على نوع النمو المطلوب خضرياً أو بذرياً.

٢– الحصول على البذور بوقت اقصر من الوقت الاعتيادي عن طريق التعجيل بالتزهير للأغراض التجارية.

٣– ومن ناحية تربية النبات فان المربين يهتمون بمعرفة استجابة الاصناف والسلالات لفترة الضوء حتى يمكن زراعة تلك الاصناف والسلالات بحيث يكون تزهيرها في وقت واحد متقارب لكي يصبح بالإمكان اجراء التهجينات بينها. كما ان التحكم بفترة الضوء يجعل من المناسب انتاج عدة اجيال من المحصول خلال العام الواحد لغرض توفير الوقت والجهد ومن الامثلة على ذلك هي الاجراءات التي اتبعت من قبل مربي قصب السكر عند اجراء التهجينات بين القصب البريSacchrum spontaneum والقصب المزروع (S. offisinarum) واللذان يزهران بأوقات متباعدة تحت الظروف الطبيعية فالتحكم بفترة الضوء ازال هذه العقبة من امام مربي النبات.