وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة ديالى / كلية الزراعة / قسم علوم المحاصيل الحقلية

المرحلة الثالثة

(محاضرة محاصيل الحبوب الجزء العملي)

اعداد الاستاذ

م.م عثمان نصيف جاسم

المحصول الحقلي : هو ذلك المحصول الذي يزرع بمساحات واسعة بالمقارنه مع المحاصيل البستنية والخضر، وينضج ويحصد بوقت واحد كالحنطه والشعير والرز وفستق الحقل والبنجر وقصب السكر والكتان مع وجود بعض الاستثناءات كمحصول القطن الذي ينضج على دفعات ويجنى على دفعات، وكذلك التبغ تنضج اوراقه على دفعات ويقطف على دفعات ايضا .

المحاصيل الحبوبية : تدخل المحاصيل الحبوبية ضمن العائلة النجيلية والتي تشمل حوالي 600 جنسا ومن امثلتها الحنطة والشعير والشوفان والشيلم والرز والذرة الصفراء والذرة البيضاء والدخن ويعتبر الشوفان والشيلم من نباتات الادغال في العراق .

التقسيم النباتي للمحاصيل الحبوبية

ان الغرض من هذا التقسيم هو تعريف الطالب بموقع المحاصيل الحقلية الحبوبية في العراق مثل الحنطة واشعير والرز والذرة الصفراء والبيضاء والدخن بالنسبة لوضعها في المملكة النباتية . مثال نبات الحنطة:-

المملكة النباتية

القسم – النباتات البذرية

تحت القسم مغطاة البذور

فصيلة – ذوات الفلقة الواحدة

الرتبة – (النجيليات) الحشائش

العائلة النجيلية

الجنس

النوع – العادية

صنف المكسيباك

تنتمي نباتات المحاصيل الحقلية الى قسم النباتات البذرية لان التكاثر فيها وادامة النسل يكون بواسطة البذور وتنتمي الى تحت قسم (مغطاة البذور) لان بويضاتها المخصبة ((البذور) تتكون داخل جدار المبيض في الزهرة.

تدخل جميع نباتات الحشائش والتي تشمل بصورة خاصة على محاصيل الحبوب ضمن فصيلة ذوات الفلقة الواحدة بينما تدخل محاصيل البقوليات والنباتات الاخرى ضمن فصيلة ذوات الفلقتين .

مراحل نمو المحاصيل الحبوبية

تنقسم مراحل النمو في محاصيل الحبوب الى مرحلتين هما:

اولا: مرحلة النمو الخضري:

وتبدا هذه المرحلة من الزراعة وتنتهي عند طرد النورات التكاثرية (السنابل والداليات)وتتكون من عدة اطوار وهي:

A- طور الانبات:Germination

بعد طور السكون للحبوب وبتوفر الظروف الملائمة للحبوب السليمة من رطوبة وحرارة يبدا الانبات بخروج الجذير باتجاه الاسفل اولا والرويشة باتجاه الاعلى في الحنطة والشعير وبوجود الاوكسجين، اما في الرز فأن احتياجات الرز للاوكسجين الهوائي قليلة لانها قادرة على تحربر الاوكسجين بتفاعلات انزيمية تحدث اثناء الانبات ويبدا الانبات بتكوين جذير البادرة اولاً في حال وجود اوكسجين هوائي .اما في حالة عدم وجودالاوكسجين فتتكون الرويشة خلال الانبات اولاً قبل الجذير .وتظهر الورقه الاولى فوق سطح التربة بعد اسبوع من الزراعة ويفضل الزراعة سطحية بين 3-5 سم. وتعتمد البادرة على المخزون الغذائي داخل الحبة لامداد البادرة بالحياة لحين تكون المجموع الجذري الجنيني وثلاثة اوراق للنبات أي الى ان تصبح النباتات قادرة في ان تعتمد على نفسها في الامتصاص والتمثيل .

B- طور تكوين التفرعات (الاشطاء)Tillers

تنمو البراعم الابطية للاوراق نحت سطح التربة مكونة الفرع (الاشطاء) ففي الزراعة المباشرة للبذور داخل الارض المستديمة تكون البراعم الاولى ,الا ان الزراعة عندما تتم بالشتل في الرز يتكشف البرعم الرابع الى البرعم السادس اولا عن اشطاء اولية حيث تبقى البراعم السفلية ساكنة والاشطاء الاولية قابلية اعطاء اشطاء اخرى تسمى الثانوية والتي تعطي بدورها اشطاء ثالثية .ويلاحظ ان الساق الام اطول من الاشطاء كما وتتفاوت الاشطاء بالطول حسب اماكن نشوئها . وتعطي النباتات اشطاء بعد(3-4)اسابيع من زراعتها أي عندما تكون للنبات اربع اوراق او اكثر. وتعتمد عدد الاشطاء للنبات على الصنف والظروف الاخرى ولا سيما الرطوبة والتسميد النايتروجيني

C- طور الاستطالة:Enlongation

توجد فوق العقدة مباشرة منطقة تسمى حلقة النمو النشيطة التي تتميز بوجود خلايا نشيطة تنقسم طوليا وتسبب الاستطالة للساق الاصلية او الاشطاء وتكون الاستطالة بطيئة في الفترات الاولي من عمر النبات ثم تزداد الى ان يصل النبات مرحلة طرد السنابل(الداليات)عند ذلك يقل او يقف النبات عن الاستطالة عدا السلامية الاخيرة الحاملة للسنبلة (الدالية), وتكون السلامية القاعدية قصيرة وتدريج السلاميات بالطول كلما اتجهنا الى الاعلى .

طور التفريع القاعدى

طور الإستطالة فى نباتات القمح

ثانياً :مرحلة النمو الثمري:-

يتحول النبات عموماً من النمو الخضري الى النمو الثمري عند قصر الفترة الضوئية وارتفاع درجات الحرارة في محاصيل الحبوب الشتوية وعكس العملية في المحصول الصيفي الرز وتنقسم المرحلة الى:

A- طور تكون السنابل (الداليات) وطردها.
B- طور التزهير والاخصاب.
C- طور تكوين الحبوب ونضجها.

بعد عملية اخصاب البويضة تبدأ الحبة في التكوين وتنتقل المواد الغذائية من الاوراق الى الحبوب اثناء تكوينها وتزداد اوزان الحبوب خلال نموها وتطورها

1- طور النضج الحليبي (اللبني) Milk Ripe Stage

تكون السنابل والسيقان ذات لون اخضر عدا الاوراق السفلية تكون صفراء اللون والحبوب مملوء بعصير ملئي حليبي اللون لوجود النشا المنتشرة فيه وعند الضغط على الحبه يخرج منها سائل حليبي وتكون السويداء غير كاملة في حين الجنين كامل التكوين ويمكن ان ينبت الا ان البادرة الناتجة عنه تكون ضعيفة وهزيلة

2- طور النضج العجيني Dough Ripe Stage

يختفي الكلوروفيل تماما وتصبح النباتات ذات لون اصفر غير جافة لاحتواء الاوراق والسيقان على نسبة لا بأس بها من الرطوبة وتصبح الحبوب ذات قوام سميك اشبه بالعجين لزيادة ترسيب حبيبات النشا في السويداء وقلة وجود الماء ويكون محتوى الحبوب العجيني مائل الى اللون الاصفر الباهت.

3- طور النضج التام Full Ripe Stsge

تتصلب وتجف الاوراق والسنابل وتقسو القنابع والسفا لانخفاض نسبة الرطوبة الى الحد الادنى ويسيطر طابع اللون الاصفر تماما على جميع الحقل وتتصلب وتاخذ تمام تكوينها واقصى حجم لها وينصح بحصاد الحقل عند نسبة رطوبة(11-13)%. وعند انخفاض الرطوبة بسبب تأخر الحصاد ما دون الحد الادنى ويسيطر على النباتات طابع الاحتراق لشدة الحرارة ويميل لونها الى اللون الاسمر ويسهل كسر السيقان للنبات ومحاور السنابل وتزداد صلابتها وتفقد الكثير من الحبوب اثناء الحصاد بمجرد ملامسة النباتات سواء بالحصاد اليدوي او الميكانيكي.

أطوار البلوغ ونضج الحبة فى القمح

المقاييس المستخدمة في قياس أطوار النمو في محاصيل الحبوب:-

أستخدمت مقاييس عدة في قياس أطوار النمو ولا سيما في الحنطة والشعير وأن أكثر المقاييس قبولاً وأستعمالاً الذي وضعه (Zadoks et al.1974) .وقسموا مراحل التطور الى المراحل الرئيسية وهي:-

0- مرحلة الانبات Germination Stage

1- مرحلة نمو البادرة Seedling Growth Stage

2-مرحلة التفريع Tillering Stage

3- مرحلة أستطالة الساق Stem Extension

4 – مرحلة البطان Booting Stage

5- مرحلة بزوغ السنابل Ear Eergency Stage

6- مرحلة التزهير Anthesis Stage

7- مرحلة الطور الحليبي Milk Stage

8- مرحلة الطور العجيني Dough Stage

9- مرحلة النضج Maturity Stage

الوصف النباتي العام لمحاصيل الحبوب Botany of Cereal Crop

تتبع محاصيل الحبوب العائلة النجيلية Poaceae وذات الوصف الخارجي التالي :-

المجموع الجذري The root system

تتكون اصول الجذور الجنينية بالحبوب أثناء تكوينها ثم تنشط هذه الاصول عند الانبات لتكون الجذور الجنينية الاولية أولاً ويستمر نمو المجموع الجذري حتى طرد السنابل التي تعد مرحلة من مراحل التوقف الجذور عن النمو والتكوين الا في مرحلة تكوين الحبوب .وتقسم الجذور الى مجموعتين :-

1- الجذور الجنينية seminal root

ويتراوح عددها 5-8 وهي رفيعة في بداية تكوينها وينمو عليها شعيرات جذرية ولونها بيضاء غير متفرعة في بداية تكوينها وتستمر نموها في مراحل مختلفة من عمر النبات وتتجه بعضها افقياً بينما القسم الاخر تتجه عمودياً داخل التربة على عمق عدة اقدام .وتنشأ الجذور الجنينية من الجنين حيث يظهر الجذر الاول عن الجذير .

2- الجذور العرضية Advetitous root

وتسمى بالجذور التاجية Crown or coronal roots وكذلك بالجذور الدائمية وتنشأ من عقد متقاربة سفلية للساق عند سطح التربة او تحتها بمسافة لاتتجاوز2.5 سم .وتكون الجذور ليفية Fibrous roots تشغل2-3 أقدام من سطح التربة وتكون غير متفرعة في بداية تكوينها وتتفرع بعد ذلك، وظيفة الجذور بصورة عامة هي امتصاص الماء والمواد الاولية ودفعها الى الاجزاء الخضرية بهدف تمثيلها .

3- الساق Stem

اسطوانية مجوفة وغالباً تكون قائمة وتكون العقد صماء ناعمة الملمس ويتراوح طول الساق 150-30 سم وتعتمد على الصنف وظروف البيئة ويتكون الساق من 5-8 عقدة .اما السلاميات Intermode مغلفة باوراق شفافة الخضرة رقيقة يسمى بالغمدSheath الذي يحمي السلامية من التاثيرات الخارجية ,وتدرج في الطول من الاسفل الى الاعلى حيث تكون السلاميات الاخيرة أطول السلاميات وتنتهي بالسنبلة (النورة) .ويستطيل الساق (السلاميات) من منطقة قريبة من العقدة والتي تسمى منطقة النمو التي تتكون من خلايا مرستيمية نشطة قبل الانشطار طولياً , اما زيادة سمك الساق فتأتي من نمو وانتفاخ الخلايا وتكاملها, اما التفرعات (الاشطاء) Tillers فتنشا من براعم متواجدة في أباط الاوراق على العقد التاجية أسفل سطح التربة وبالذات من البرعم الثاني والثالث في حين يبقى البرعم في ابط الرويشة ساكناً ويموت .وتتراوح عدد الاشطاء من2-100 ويعتمد على الصنف وظروف البيئة .

الورقة Leaf

تكون الاوراق متبادلة على الساق والتفرعات حيث توجد ورقة واحدة عند كل عقدة .ومن الجدير بالذكر ان الورقة الخضرية الاولى التي تظهر فوق سطح التربةهي الورقة النباتية الثالثة لان الفلقةCotylodon هي في الاصل الورقة الاولى اما الورقة الثانية فهي غمد الرويشة Coleoptile .والورقة تتكون من الغمد Sheath الذي يحيط بالساق ويحميه ويحمي السلاميات الغضة والغمد منشق في الجانب المقابل للنصل طوليا وقد تكون مغطاة بزغبPrush اما الجزء الاخير من الورقة فهي النصل Blade شريطي رمحي طويل مستدق الطرف ذات ثغور على وجهيه بنسبة 10 للسطح العلوي مقارنة ب7 بالسطح السفلي .ويحوي النصل على اللسين Ligule وهي عبارة عن زائدة غشائية رقيقة خالية من الحزم الوعائية تنشأ عند اتصل الغمد بالنصل من الداخل وتحيط بالساق لحمايته .كما توجد على جانبي اللسين نموات جانبية تسمى الاذينات Auricles متوسطة الحجم في الحنطة مقارنة بالشعير حيث تكون ارجوانية اللون في البداية ثم تبيض عند النضج .ومنجلية الشكل في الرز .وقبل طرد السنابل تكون الاوراق على السيقان متقاربة ثم تتباعد تدريجياً مع طرد السنابل والازهار كي تزيد من كفائة توزيع الاوراق خلال الكساء الخضري .وتكون اوراق الشعير أقصر واسمك وافتح لون.

النورة او نظام التزهير TheInflorescence

تنتهي السلامية الاخيرة للساق الرئيسي وللتفرعات بالنورة الزهرية والتي تسمى في الحنطة والشعير بالسنبلةSpike وفي الرز داليا Panical وتتكون السنبلة من محور السنبلة Rachis وهو متعرج يتكون من السلاميات المحدبة الى الخارج عريضة عند القمة وضيقة عند القاعدة ,تحمل كل واحدة منها سنيبلة Spikelet .والتي تعد وحدة التزهير وتتكون من محور صغير تحوي في قاعدتها قنبعتان Glumes ذات لون خاص بالصنف فتكون بيضاء او حمراء او سوداء.وتضم القنبعتان من 2-7 زهيرات مرتبة بالتبادل على المحور .وتوجد الازهار في أباط الاوراق تسمى العصافة الخارجيةLemma التي تحمل السفا Awns في الاصناف المسفاة. والزهيرة تحوي العصافة الداخلية الاتبةPalea عديمة السفا والتي تقابل العصافة الخارجية .والعصافة والاتبة عبارة عن ورقتين محورييتين زورقيتي الشكل وتحوي الزهيرة Floret الفليستانLodicules والطلع ذو الاسدية الثلاثة Stamens في الحنطة والشعير وستة في الرز والتي تتكون كل منها من خويط Filament المنتهي بالمتك Semties .وتحوي الزهيرة المتاع ذات الكرابل الثلاثة الملتحمة الحاملة للمبيض Ovry المنتهية بقلمStyle قصير ذات الميسم الريشي Stigma المتفرع الى فرعين.

التزهير والتلقيح Flowering and Pollination

تزهر السنابل في درجات حرارة تتراوح بين 13-25 م والتلقيح ذاتي Slef-Pollination الا ان نسبة قليلة قد لا تتجاوز 3% وتزداد هذه النسبة الى7% عندما تتفتح الازهار بسرعة في ظروف الجو الصحو وضوء الشمس الساطع وهبوب الرياح نوعا ما وتأخر تفتح المتك مما تزيد من نسبة وصول حبوب لقاح غريبة من نباتات اخرى .

ويلاحظ تفتح السنيبلات الوسطية للسنبلة او الثلث الوسطي من السنبلة ثم يتجه الازهار الى الاعلى والاسفل عدا التزهير في الرز تبدأ من الاعلى الدالية بتجاه الاسفل وقد تكتمل خلال اسبوع .

الاخصاب : Fertilization

تحدث الاخصاب من اتحاد الكميته الذكرية مع الكميتة الانثويه بعد سقوط حبوب اللقاح مع المتوك الى مياسم الازهار ، وينتج عنها انبات حبوب اللقاح وتكوين الانبوبة اللقاحية Pollen tube التي تنتقل بداخلها نوى حبة اللقاح وتكون الانبوبة القاحية (نوى خضرية Vegetative nucleus) في مقدمتها وبعد الختراق الانبوبة اللقاحية الكيس الجنيني عن طريق فتح النقير Micopyle وتتبعها في السير النواة التناسلية Generative nucleus بعد انقسانها ميتوزيا Mitosis الى نواتين تناسليتين حيث تتحد احدهما بنواة البيضة لتكوين البويضة المخصبة Zygote ويكون عدد كروموسوماتها (2n) في حين تتجه النواة التناسلية الثانية الى وسط الكيس الجنيني لتتحد بنواتين القطبيتين Polar nucle وتكوين الخلية الثلاثية بعدد كروموسومات (3n) التي عنها السويداء ويسمى العملية بالاخصاب المزدوج Double Fertilization ومن ثم تنمو البويضة المخصبة لتون الجنين Embryo.

الحبة : Kernel or Caryopsis

برة Caryopsis يلتحم فيها غلاف المبيض (الثمرة) مع غلاف الحبة (البويضة) . والحبة بيضية الشكل من الجهة البطينة من القمة الى القاعدة . وتتكون الحبة من :

1. الغلاف الثمري (غلاف المبيض) والغلاف البذري (غلاف البيضة) الملتحمين مع بعضهما مكونا غلاف الحبة في الحنطة ، اما حبة الشعير والرز غالبا ما تكونان مغلقتين (Hulled) نتيجة التحام العصافة والاتبة بغلاف الحبة (المبيض) اثناء النضج .

2. طبقة الجويزاء الرقيقة الشفافه والتي تسمى النيوسلة Nucella.

3. السويداء Endosperm وتشكل اعلى نسبة من الحبة وتتكون من :

A- طبقة الاليرون ذات خلايا مستطيلة كبيره تمثل الطبقة الخارجية للسويداء وتحتوي دهون وحبيبات نشوية .

B- الطبقة الداخلية من السويداء هو الاندوسبرم النشوي الحاوية على حبيبات نشوية مع مواد بروتينية .

4- الجنين Embryo يقع في قاعدة الحبة ويتصل من الاعلى بالسويداء ويمثل الجزء العلوي من الجنين بالرويشة Plumule وغمدها Coleoptile والجزء السفلي منه يتكون من الجذير Radical وغمده Coleorhiza، والقصعة Scotellum وهي تمثل الدرع وتقع خلف الرويشة ، يوجد على الجانب لمحور الجنين نمو حرشفي يسمى Epiblast . اما نسبة مكونات الحبة فأن غلاف الحبة وبقايا الجويزاء تمثلان 7-9% وتمثل طبقة الاليرون 3 -4% والسويداء النشوية 82 - 85% اما الجنين فيكون 2-3% وتحتوي الحبة على رطوبة تختلف من 8-15 % ومن 12- 14% في الحنطة والرز على التوالي .

أطوار إنبات حبة القمح

طرق قياس الصفات المختلفة في محاصيل الحبوب :

A - صفات النمو :

1. ارتفاع النبات (سم). ويقاس من مستوى سطح التربة الى اعلى النبات دون السفا .
2. طول الدالية او السنبلة او العرنوص (سم) .
3. عدد التفرعات في وحدة المساحه (م2).
4. عدد الحبوب الفارغة .
5. عدد الحبوب المملوءة .
6. عدد الحبوب في السنبلة .
7. نسبة الخصب وتحسب من المعادلة التالية :

نسبة الخصب % = عدد الحبوب المملوءة \عدد الحبوب الفارغة x 100

8. وزن 1000 حبة (غم) .
9. عدد الايام للوصول الى 50% تزهير . ويحسب من يوم الزراعة .
10. عدد الداليات او السنابل او العرانيص بالنبات .
11. عدد التفرعات / نبات.
12. مساحة ورقة العلم سم2 تحسب عند اكتمال التزهير= (طول الورقة x عرض الورقة عند المنتصف x 0.95) بالنسبة للحنطة والشعير والرز .
13. دليل المساحه الورقية .
14. حاصل الحبوب كغم\هـ . حصاد نبات الوحدة التجريبية وتحويلها الى كغم \ هـ .
13. الحاصل البايولوجي كغم \ نبات . حصاد النبات كاملا (سنابل + قش) .
14. دليل الحصاد% : وتحسب من المعادلة التالية :

دليل الحصاد % = حاصل الحبوب \ الحاصل البايولوجي x 100 .

15. حاصل حبوب وحدة المساحة =عدد السنابل وحدة المساحة xعدد الحبوب وحدة المساحة xوزن 1000 حبة غم .
16. حاصل النبات الفردي غم / نبات = الوزن الجاف للحبوب الناتجة من كل نبات .

17. نسبة البروتين% : ويقاس من ايجاد قيمة النتروجين في الجزء النباتي بجهاز كلدال .

18. نسبة الزيت % : ويقاس بجهاز الساكسوليت .

19. نسبة الرماد % : وتحسب من المعادلة التالية :

نسبة الرماد = الوزن الكلي للعينة قبل الحرق ـ وزنها بعد الحرق .

20. نسبة الكلوروفيل : ويقاس بجهاز كلوروفيل ميتر .

21. النسبة المئوية للانبات = عدد البذور النابتة \ عدد البذور الكلية x 100 .

22. الكثافة النباتية = عدد النباتات في وحدة المساحة .

23. القيمة الزراعية = النقاوة x الانبات \ 100

24. كفاءة التسنبل =عدد السنابل \عدد الفروع الكلية x 100.

25. كفاءة الحاصل (غم \ سم) = قسمة حاصل الحبوب في النبات(غم) \ المساحة الورقية(سم).