الوصف النباتي لمحصول الذرة الصفراء

الجذور : ليفية Fibrous وتكون على ثلاثة انواع هي

1- الجذور الاولية او الجنينية Primary or Seminal

2- الجذور التاجية Coronal or crown

3- الجذور الهوائية Brace or Aerial roots

فالجذور الجنينية تنمو الى الاسفل بعد انبات البذرة مباشرة ومعدل عددها من 3 – 5 وقد يختلف فيكون من 1 – 13 للنبات الواحد , وان احد الجذور الجنينية هو الجذير radicleالذي يظهر مبكرا , ثم تظهر جذور اخرى في شكل ازواج بصورة جانبية تنمو من قاعدة العقد الاولى السفلى للساق فوق العقد الفلقية مباشرة Scutellum node .قد تبقى الجذور الاولية حية فعالة حتى يصل النبات الى مرحلة النضج وتتعمق الى مسافة 150 – 180 سم تحت سطح التربة.

الجذور التاجية : وهذه تظهر من عقد الساق السبعة او الثمانية الاولى في اسفل الساق تحت سطح التربة وعلى بعد 2 – 5 سم من سطحها . ان هذه العقد تكون متقاربة بحيث تسمى بمجموعها التاج root crown وتظهر هذه الجذور بشكل حلقات من كل عقدة عددها من 2 – 10 واول حلقة من الجذور التاجية تظهر مكونة من 4 – 5 جذورها تنشأ من قاعدة السلامية الثانية ويكون ظهورها حالما تلامس الوريقة الاولية من الرويشة سطح التربة , ان الجذور التاجية التي تبقى فعالة يصل معدل عددها في النبات الواحد الى 85 . اما الجذور الهوائية فهي جذور تنشأ عن عقد الساق الموجودة فوق سطح التربة من العقد الاولى والثانية عادة واحيانا من عقد فوقهما , وتستطيل هذه الجذور وتنمو الى الاسفل . وعندما تدخل التربة تقوم بوظيفة الجذور بالإضافة الى عملها في تقوية النبات وتثبيته في التربة.

اما الجذور الهوائية فهي جذور تنشأ من عقد الساق الموجود فوق سطح التربة , من العقد الاولى والثانية عادة واحيانا من عقد فوقهما, وتستطيل هذه الجذور وتنمو الى الاسفل وعندما تدخل التربة فانها تقوم بوظيفة الجذور بالإضافة الى عملها في تقوية

النبات وتثبيته في التربة . تنتشر جذور الذرة الصفراء في قطر طوله حوالي متر في جميع الاتجاهات اما عمقها فهو حوالي 75 سم في المعدل لكنه قد يصل الى مترين . ويتوقف انتشار الجذور بمدة قدرها 7 – 14 يوما قبل ظهور الشماريخ الزهرية المذكرة . وتوجد علاقة طردية بين حجم المجموع الجذري والمجموع الخضري للنبات , فالأصناف ذات النباتات الكبيرة الحجم بالمقارنة بأصناف الذرة الصفراء ذات النباتات الصغيرة (صغيرة المجموع الجذري) تكون الجذور 50%اكثر انتشارا و 10% اكثر تعمقا وذات جذور اكثر فعالية بمقدار 65% ونسبة وزن الجذور الكلي 311% عما هي علية في الاصناف الصغيرة النباتات . ولا شك في ان الاصناف ذات المجموع الجذري الكبير والفعال يجعلها اكثر قدرة على الحصول على الماء والعناصر

الساق : يختلف طول الساق من 0.3 – 7.6 متر وقطره من 1.3 – 5.0 سم , السلاميات مستقيمة اسطوانية في القسم العلوي من النبات , اما في القسم السفلي منه فتكون ذات اخدود جانبي . ويتكون برعم في الاخدود في قاعدة السلاميات ما عدا السلامية الطرفية العليا للنبات . وعندما تنمو البراعم تكون العرانيس , اما البراعم التي تنشأ تحت سطح التربة فأنها تنمو لكي تكون التفرعات الجانبية . والاشطاء اذا وجدت فأنها تساهم في عملية التركيب الضوئي وتكوين الغذاء للبذور ولذلك فأن ازالتها تسبب غالبا نقصا في كمية الحاصل . لكنه في ظروف نقص رطوبة التربة وفي حالة زيادة عددها للنبات الواحد سوف يحصل انتقال للمواد الغذائية من الساق الرئيسية اليها فينخفض الحاصل . وعندئذ يجب ازالتها. والساق ذات لب في منطقة السلاميات , واللب مكون من خلايا برنشيمية وحزم وعائية منتشرة فيه , ويحيط اللب من الخارج طبقة من الخلايا البشرة , وسيقان الذرة الصفراء قائمة الا انها تتعرض الاضطجاع . وتعد الساق مضطجعة اذا مالت بزاوية حادة مقدارها 30 درجة , ومعظم اسباب اضطجاع السيقان هو ضعف المجموع الجذري للساق . فالنباتات القائمة تحتوي ما يعادل ضعف المجموع الجذري للسيقان المضطجعة . تحتوي سيقان الذرة الصفراء

على 8 % سكر وذلك قبل تكوين البذرة وترتفع نسبة السكر فتصل الى 10.5 % في حالة عدم حصول التلقيح او عند منعه.

الاوراق : تتكون ورقة واحدة من كل عقدة من الساق وتنمو الاوراق على الساق بصورة متبادلة يبلغ طول الورقة نحو 80 سم او اكثر وعرضها غالبا 9 – 10 سم وسمكها ربع ملتمر تقريبا وتحتوي على ما يزيد على 140 مليون خلية . تتكون الورقة من نصلا وغمد ولسين . نصل الورقة رقيق ذو عرق وسطي واضح اما الغمد فيكون اكثر سمكا من النصل واقوى ولكن العرق الوسطي اقل وضوحا . ويحيط الغمد بالسلامية فوق العقد التي تنشأ منها الورقة ويغلفها . اما اللسين فيتكون من غشاء شفاف عديم اللون .ان اصناف الذرة الصفراء العديمة اللسين بأن اوراقها تكون قائمة على الساق وهذا يساعد على تخلل الضوء الى الاوراق السفلى من النبات . ومن ثم يزيد من كفاءة عملية التمثيل الضوئي ويقل عرض الورقة كلما اتجهنا نحو القمة كما يقل سمكها كلما اتجهنا من العرق الوسطي الى الحواف . وتوجد في قاعدة النصل اذينتان صغيرتان . ان سطح العلوي ذو شعيرات والخلايا الحارسة كبيرة اما السطح السفلي فهو خال من الشعيرات وذو خلايا حارسة اصغر حجما لكنها اكثر عددا . فبينما يكون عددها من 60 – 100 الف خلية حارسة في السطح السفلي . فان لا يتجاوز 60 الف على السطح العلوي.

ان القطع العرضي للورقة يظهر بأنها مكونة من طبقة واحدة من الخلايا للبشرة العليا والبشرة السفلى . وبين طبقتي البشرة توجد 5 – 6 طبقات من الخلايا الوسطية mesophyllموزعة عليها حزم وعائية . وتحيط البلاستيدات الخضر بالحزم الوعائية وهذه صفة مميزة في نباتات الذرة الصفراء , لذلك تتصف بأنها من نباتات عالية الكفاءة في التمثيل الضوئي (C4 plants) وتوجد خلايا مطاطية متحركة Bulliform على مسافات من خلايا البشرة العليا للورقة وعلى امتداد خلايا البشرة . فعندما يكون تبخر الماء في عملية النتح اسرع من امتصاصه عن طريق الجذور فان هذه الخلايا المطاطة تنكمش فيلتف نصل الورقة ويقل السطح المعرض للتبخر فيقل فقدان الماء عن طريق

النتح , وعندما يتوفر الماء الكافي للنبات فان هذه الخلايا تمتص الماء وتنبسط ويعود النصل الى وضعه الطبيعي .ومن هنا فان التفاف اوراق الذرة الصفراء يمكن ان يعد دليلا على احتياج النباتات الى الماء . ان ازالة اوراق الذرة الصفراء يقلل الحاصل ويزداد الضرر كلما اجريت في الاطوار المبكرة . ويختلف عدد اوراق النبات من 8 – 48 ورقة بحسب الاصناف وعدد الاوراق صفة وراثية قليلة التأثير بالعوامل البيئية وهي في المعدل لمعظم الاصناف تتراوح بين 8 – 14 ورقة , وتوجد علاقة طردية بين عدد الاوراق وطول فترة النمو الخضري للصنف المزروع

. النورة : (نظام التزهير)

يعد نبات الذرة وحيدا بين محاصيل الحبوب من حيث نظام التزهير ذلك ان النبات الواحد يحمل نوعين من الازهار , مذكرة ومؤنثة على نفس النبات ولذلك فأن وحيد المسكن monoecious وتتكون النورات المذكرة التي تسمى Tasseis في قمة النبات حيث ينتهي الساق بها اما النورات المؤنثة فتنشأ من البراعم الموجودة على الساق الرئيسة للنبات وعند منتصفها ولكن عادة لا تستمر جميعها وتموت عدا برعم واحد او برعمين غالبا الموجودين في منتصف ساق النبات هي التي تبقى وتنمو وتكون العرانيس . Ears

النورة الذكرية Staminateinate inflorescence or Tassel : النورة المذكرة عبارة عن نورة عنقودية توجد عليها السنيبلات في ازواج سنيبلة جالسة Sessile والاخرى معنقة Pedicellate وقد تكون احيانا ونادرا مجاميع من 3 – 4 سنيبلات . كل سنيبلة مغلفة بقنبعتين زغبيتين بيضية الشكل تحتوي على زهرتين العلوية اسبق في التكوين وكل زهيرة تحتوي على ثلاث اسدية وعصافة واتبة وفليستين ومبيض اثري . وتكون العصافة والاتبة رقيقتين واقل سمكا ومدببتين اذا قورنتا بالقنابع . وتنتفخ الفليستان عند نضج حبوب اللقاح فتدفعان العصافة والاتبة احدهما عن الاخرى فتساعدان على امتداد الاسدية وخروجها خارج الزهيرة . وكل متك ينتج ما معدله 2500 حبة لقاح او ما يعادل 1500 حبة لقاح لكل سنيبلة ولذلك فان النورة المذكرة

Tasselالتي تحتوي على 300 سنيبلة تنتج نحو 4.5 مليون حبة لقاح لكي تلقح 500 – 1000 زهيرة موجودة على العرنوس . والنورة المذكرة تتكون من شمراخ وسطي هو امتداد لساق النبات ويكون المحور الذي تنشأ علية تفرعات (شماريخ) زهرية تنمو بصورة حلزونية حوله . ويتصف العنقود الزهري في الذرة الصفراء بأنه سهل الانفصال من قمة الساق ولهذه الميزة اهمية في عمليات ازالة النورات المذكرة تسهيلا لعملية التلقيح في انتاج الذرة الهجين على نطاق برامج التربية . اما فيما يتعلق بأنتاج الهجن تجاريا فتستخدم ظاهرة العقم الذكري للاستغناء عن عملية ازالة النورات المذكرة.

النورة المؤنثة Pistilate inflorescence or Ear : النورة المؤنثة هي سنبلة ذات محور سميك هو الكالح Cob الذي يحمل السنيبلات في ازواج وعلى صفوف طويلة وهذا الترتيب الزوجي للسنيبلات هو الذي يجعل عدد صفوف الحبوب في العرنوس زوجيا . واذا صادف وجود عدد فردي من الصفوف في العرنوس فان ذلك يكون نشأ عن فقدان فرد لزوج من ازواج السنيبلات المفروض وجوده في كل صف طولي من الحبوب على العرنوس . تحتوي السنيبلة الواحدة على زهرتين ايضا واحدة منهما فقط خصبة واذا صادف في بعض الاصناف خاصة مفتوحة التلقيح وفي الذرة السكرية وكانت الزهيرة الاخيرة الاخرى خصبة فان ذلك سوف يجعل حبوب العرنوس مزدحمة بدون انتظام وينعدم وجود صفوف طويلة منتظمة من الحبوب على العرنوس . القنبعتان في السنيبلة لحميتان سميكتان وتكونان قصيرتين لا تغلفان الاجزاء الداخلية للسنيبلة . اما العصافة والاتبة فهما شفافتان واقصر من القنابع . والمبيض الوحيد الموجود في الزهرة الخصبة يحمل قلما طويلا يعرف بالحريرة . Silk والحريرة لها سطح ميسمي مغطى بشعيرات لزجة تلتصق عليها حبيبات اللقاح . وتبقى الحريرة مستقبلة لحبوب اللقاح لمدة اسبوعين تقريبا . ان بقايا الحريرة تبقى اثرا على قمة الحبة بعد النضج ويبلغ طول الحريرة 10 cells –على مسافات من خلايا البشرة العليا للورقة وعلى امتداد خلايا البشرة العليا . فعندما يكون تبخر الماء في عملية النتح اسرع

من امتصاصه عن طريق الجذور فان هذه الخلايا المطاطة تنكمش فيلتصق نصل الورقة ويقل السطح المعرض للتبخر وبذا يقل فقدان الماء عن طريق النتح وعندما يتوفر الماء الكافي للنبات فان هذه الخلايا تمتص الماء وتنبسط ويعود النصل الى وضعه الطبيعي.

الحبة Kernel or Caryopsis :

حبة الذرة الصفراء برة محاطة بالغلاف الثمري . تشتمل الحبة على السويداء التي تكون 85% من الحبة والجنين وهي الجزء الخارجي من الجنين وتسمى القصعة والورقة الفلقية الجنينية Scuttelum وتكونان 10% , اما الاجزاء الباقية من الحبة فتكون 5 % وتشكل الغلاف الثمري pericarp واغلفة البذرة Seed coats وبقايا من انسجة المبيض والحامل السنيبلي الملتصق بأسفل البذور. وفي البذرة الناضجة يكون الغلاف الثمري غلافا واقيا قاسيا . اما اغلفة البذرة التي توجد تحت الغلاف الثمري فهي بقايا نسيجية متناثرة غير منتظمة . توجد في القسم العلوي العريض من البذرة ندبة مدببة . وعادة هي بقايا اثر اتصال الحريرة بالمبيض . اما اسفل البذرة اي الطرف المستدق فينتهي بالحامل السنيبلي ويعرف بأسم . Cap . pedicel or Tip وتوجد علية ندبة سوداء واضحة هي علامة النضج الفسلجي للحبة . تتكون السويداء من خلايا مليئة بالحبيبات النشوية وتحيط بخلايا السويداء الخلايا الاليرونية عدا منطقة اتصال السويداء بالجنين حيث توجد بينهما طبقة من الخلايا الناقلة . والنشا في السويداء خليط من نوعين من النشا ثلثاه من الاميلوبكتين والثلث الباقي من الاميلوز . وتحتوي الحبة على زيت نسبته 4 – 5 % في معظم الاصناف . وقد يصل الى 15 % للأصناف المحسنة في انتاج الزيت . ان معظم الزيت وهو نحو 80 % منه موجود في الجنين . ويتكون الجنين من الرويشة والجذير والورقة الفلقية الجنينية . Scuttelum وهذه تعد الورقة الاولى وهي عبارة عن فلقة محورة كعضو لخزن الغذاء . اما الورقة الثانية للجنين فهي الفلقة او غمد الرويشة . وتتكون الرويشة من 4– 5 اوراق تلتف كل منها حول الاخرى مكونة ما يشبه المخروط داخل الفلقة . اما الجذير فمحاط بغلاف جذري

او غمد يسمى Coleorhiza ويختلف لون البذرة من الابيض الى الاصفر او الاحمر او البنفسجي , الا ان بقية الاصناف التجارية تكون صفراء او بيضاء البذور . الحبوب الصفراء ذات محتوى عال من كربتوزاتثين . Cryptoxanthin

اصناف الذرة الصفراء المزروعة في العرق

1- الصنف نيلم
2- صنف تكساس
3- لالتن

عمليات خدمة التربة :

1- الحراثة : ان الغرض من حراثة التربة هو خلط بقايا المحصول السابق مع التربة والغرض القضاء على الادغال ولكي تحفظ الرطوبة والمواد الغذائية . في المناطق شبه الاستوائية تبدأ حراثة التربة بعد جمع المحصول السابق خلال الصيف او الخريف اما في المناطق الاستوائية فأن احسن النتائج للحراثة تكون في نهاية الفصل المطري لأنه تؤدي الى خفض الرطوبة والنتروجين وتكون الزراعة مبكرة . عندما تزرع الذرة الصفراء بعد اللوبيا فان الحراثة تكون مرة واحدة في السنة في بداية الفصل المطري وقبل زراعة الذرة الصفراء عمق الحراثة يتعلق بالمحصول السابق ونوع الادغال المنتشرة ورطوبة التربة ونوع التربة . في الترب الثقيلة والمالحة والتي فيها نسبة الرطوبة عالية فان الحراثة العميقة لها تأثير موجب على الحاصل2 .

2- التنعيم : قبل زراعة الذرة الصفراء يمكن اجراء عملية التنعيم مرة او مرتين لعمق 6 – 8 سم . هناك طريقة جديدة تستعمل لزراعة الذرة هي الزراعة بذون حراثة او استخدام الحد الادنى للحراثة والغرض منها هو تقليل عمليات الحراثة لغرض تقليل الوقود ولغرض حماية التربة من عمليات التعرية

عمليات خدمة المحصول :

بعد الزراعة يجب توفير ظروف ملائمة للنمو . في المناطق التي فيها كمية الامطار غير كافية ولغرض ان يكون الانبات متجانس تجرى بعد الزراعة عملية التزحيف بواسطة الزحافات . اذا كانت الزراعة يدوية في جور فتجرى اعتياديا في مرحلة الورقة الثالثة او الرابعة عملية الخف (التخصيل) . الادغال تكافح بعدة طرق اما يدويا بالقلع او تكافح ميكانيكيا او باستعمال المواد الكيمياوي .اذا كانت كمية الادغال قليلة يمكن اجراء عزقة واحدة عندما تكون ارتفاع النباتات 45 سم واذا كانت نسبة الادغال كبيرة 2 – 3 عزقات حيث تجرى العزقة الاولى بعد اسبوع من الانبات والعزقة الاخرى بعد 1 – 2 اسبوع من الاولى . اما المكافحة الميكانيكية فتجرى بواسطة العازقات او الامشاط المسننة . ان استعمال الامشاط المسننة تكون فعالة للقضاء على الادغال وتكوين طبقة رخوة في بداية النمو والتي فيها نمو النباتات اعلى التربة بطيء بينما المجموعة الجذري تنمو بصورة كبيرة وان اول عزقة تجري 4 – 5 ايام بعد الزراعة لغرض تكوين طبقة رخوة ولسهولة الانبات بعد الانبات تجرى عملية العزق بين السطور في الساعات الحارة من النهار . اثناء الفصل الخضري تجرى 2 – 3 مرات عزق ميكانيكي اول عزقة تكون مبكرة في مرحلة تكوين الورقة الثالثة الى الورقة الخامسة للقضاء على الادغال او العزقة الثانية فتكون بعد 10 – 15 يوم . في المناطق الاستوائية وعند زراعة الذرة الصفراء غالبا ما تجرى عملية تغطية الاراضي ببقايا النباتات او بواسطة السماد الحيواني حيث ان هذه العملية لها اثر كبير على كمية الحاصل وعلى نمو النباتات وذلك لأنها تقلل درجة الحرارة وتضغط على الادغال وتقلل تبخر الماء وتحسن النظام المائي والغذائي . ان المكافحة الكيمياوية اعطت امكانية للذرة الصفراء بان تستعمل الطريقة الحديثة في زراعتها حيث ان استعمال المواد الكيمياوية ضد الادغال تجعل الحقول نظيفة خلال 5 / 1 – 2 شهر من الفصل الخضري وهذه الطريقة لها اهمية كبيرة في الدول الشبه الاستوائية , من الممكن استعمال انواع مختلفة من المبيدات الكيمياوية بعد الزراعة وحتى الانبات . ان الذرة الصفراء

تتفاعل بصورة جيدة مع الري ويجرى الري بعدة طرق – السيحي وبالخطوط والمروز والري بالرش . غالبا ما تصاب الذرة الصفراء بثاقبات الذرة حيث تصل الاصابة الى 90 – 100% ولمكافحة تستعمل تيوران والباراثيون 30 كغم / هكتار مادة فعالة . بالنسبة للأمراض تأخذ بعض الاحتياطات مثل استخدام الدورة الزراعية وتعفير البذور واستعمال اصناف مقاومة