

المحاضرة الخامسة:

الذرة البيضاء (الذرة السورغمية ، الذرة الرفيعة)

الاسم العلمي: **Sorghum bicolor L. Moench**

الاسم الانكليزي: **Sorghum**

محصول الذرة البيضاء هو أحد محاصيل الجنس Sorghum الذي يتبع العائلة النجيلية Poaceae (Graminae). ولمحصول الذرة البيضاء أهمية اقتصادية كبرى، لأنه الغذاء الرئيسي لمئات الملايين في الأقطار النامية، كما وأنه ينتج محصولاً مقبولاً تحت ظروف بيئية قاسية، لا يمكن لأي من محاصيل الحبوب الرئيسية أن يعطي بها إنتاجاً اقتصادياً. فهو من أكثرها تحملاً للجفاف والحرارة وقلة خصوبة التربة.

يعتبر محصول الذرة البيضاء من المحاصيل الصيفية الهامة للأسباب التالية:

أولاً: يمكن زراعته تحت الظروف البيئية قليلة الأمطار نسبياً بالمناطق التي لا تتحملها محاصيل صيفية أخرى حيث أنه يزرع في المناطق التي يقع معدلات أمطارها بحدود 200 ملم. ثانياً: الإقبال المتزايد على حبوب الذرة البيضاء Sorghum في الأسواق المحلية لتغذية الدواجن وتحضير علائق ماشية للتسمين.

ثالثاً: يستعمل بعض أصناف هذا المحصول في صناعة سكر الجلوكوز.

رابعاً: وأخيراً فإن ازدياد الطلب عليه في الأسواق العربية المجاورة و الأسواق العالمية يزيد من جعله من المحاصيل الرئيسية الصيفية خاصة في المناطق البعلية.

الموطن الاصلي للذرة البيضاء: هو أفريقيا، حيث توجد أنواع برية متعددة، ثم انتشرت إلى أجزاء مختلفة من العالم بواسطة الإنسان. وتدل الوثائق القديمة على أنها كانت تزرع في بلاد ما بين النهرين وهي ما يعرف الآن بالعراق في القرن السابع قبل الميلاد، ويذكر بليني الكاتب الروماني القديم أنها أدخلت إلى روما من الهند. ويرى البعض أن النبات استؤنس بالحبشة منذ نحو 5000 عام

الانتشار و المساحة: تنتشر زراعة الذرة البيضاء في المنطقة الممتدة بين خط عرض 40° شمالاً وخط عرض 40° جنوباً؛ ويأتي محصول الذرة البيضاء عالمياً بالمرتبة الخامسة بين محاصيل الحبوب بعد القمح والأرز والذرة الصفراء والشعير من حيث المساحة المزروعة والأهمية الاقتصادية. وتعتبر غلته من الحبوب الأقل من بين محاصيل الحبوب، تحتل القارة الإفريقية المركز الأول عالمياً من حيث المساحة المزروعة بالذرة البيضاء ثم قارة آسيا ثم أمريكا، الهند، نيجيريا، أما في الوطن العربي يحتل السودان النسبة العليا ويأتي بالطلية من حيث المساحة المزروعة والإنتاجية ثم مصر، واليمن. أما في سوريا فتنتشر معظم زراعة الذرة البيضاء في

محافظات القنيطرة - درعا - دمشق - حمص - حماة - الغاب - اللاذقية - طرطوس - إدلب بصورة رئيسية. وتتباين المساحة التي تزرع بهذا المحصول في القطر سنوياً وسبب هذا التباين بالمساحات المزروعة يعود إلى أن حوالي 95% من المساحات المزروعة بهذا المحصول يقع في الأراضي البعلية وتتأثر بكميات الأمطار الهائلة وخاصة في فصل الربيع كما أن إنتاج القطر من حبوب هذا المحصول يتذبذب حسب المساحة وهطول وتوزيع الأمطار.

الأهمية الاقتصادية واستعمالات الذرة البيضاء: إن الاستعمال الرئيسي للذرة البيضاء هو كغذاء للإنسان في أشكال مختلفة ويكاد يكون قاصراً تماماً على الأقطار النامية في آسيا وأفريقيا وأمريكا الوسطى. أما في الأقطار المتقدمة تستخدم الذرة البيضاء أساساً كغذاء للحيوان وهو استخدام أخذ في الازدياد، بحيث أصبح ما يستخدم على نطاق العالم من حبوب الذرة البيضاء كغذاء للحيوان يزيد على المستخدم منها كغذاء للإنسان.

تتلخص أهم استعمالات الذرة البيضاء (الرفيعة) بالتالي:

1- تستخدم الحبوب في تغذية الإنسان على شكل شوربة أو سميد أو خبز بعد خلط طحين (دقيق) الذرة البيضاء مع طحين القمح لصناعة الخبز وخاصة في الأرياف. حيث تستخدم الذرة البيضاء في صناعة المأكولات في أقطار غرب وشمال أفريقيا، حيث يستخدم كعصيدة في أغلب أفريقيا أو كرقائق من الخبز مثل الكسرات في السودان والانجيرا في أثيوبيا والروتتي في الهند والتورتيللا في أمريكا الوسطى. وأغلب أنواع الخبز وأنواع البسكويت ووجبات الأطفال والعصيدة وكلها تصنع من عجينة مخمرة (Fermented) وبعضها غير مخمر.

2- يستخلص من حبوب الذرة البيضاء النشا الذي يدخل في صناعة المواد اللاصقة والدكسترين، كما يستخلص الزيت من الأجنة، تستخدم الحبوب بعد تخميرها في صناعة بعض أنواع البيرة والكحول حيث تستهلك الذرة البيضاء بكميات كبيرة في أفريقيا لصنع المشروبات الكحولية وغير الكحولية.

3- تستخدم الحبوب أيضاً علفاً مركزاً للحيوانات كاملة أو مجروشة كونها مصدراً جيداً للطاقة حيث تستعمل في تغذية الدواجن كما تستعمل مخلوطة مع أعلاف أخرى كالذرة الصفراء لتغذية الماشية الحلوب نظراً لتقارب التركيب الغذائي لهذا المحصول مع التركيب الغذائي للذرة الصفراء.

4- تستعمل أوراق وسوق نباتات الذرة البيضاء (السورغمية) وهي خضراء كعلف أخضر للماشية، شريطة:1: أن لا يقل عمر النباتات عن 55 يوم ؛ شريطة2: تجفيف الأوراق اثنتي عشرة ساعة قبل استعماله، وذلك نظراً لسمية الأوراق وهي صغيرة لاحتوائها على مادة جلوكوسيد السيانوجين (Cyanine) أو الدورين (Durrhine) السامة وهو مولد لحمض البروسيك السام أو الهيدروسيانيك (HCN). كما تستعمل نباتات الذرة البيضاء في صناعة الدريس أو السيلاج في مرحلة النضج الكامل.

- 5- تزرع أصناف الذرة السورغمية السكرية (Sorgos) لأجل سوقها الطازجة التي تحتوي على سكريات مختلفة بنسبة 13-17 % للحصول على العصير أو السائل السكري الذي يستخدم في صنع العسل الأسود (Syrup)، وتعتبر الذرة البيضاء من أهم المنتجات الزراعية المستعملة في إنتاج سكر الجلوكوز. كما ويصنع الفوشار من بعض أصنافها.
- 6- بعد حصاد المحصول تستعمل بقايا النبات في تغذية حيوانات العمل والماشية، كما تستخدم السوق الجافة كوقود، وفي عمل الأسيجة وبناء أسقف المنازل الريفية .
- 7- تستعمل كمصدات رياح حول مساكن الخضراوات والمحاصيل.
- 8- تحد زراعة الذرة البيضاء من انتشار طفيل الهالوك لأن جذور النبات تفرز مادة تشجع انبات الطفيل في غياب النبات العائل فتموت نمواتها.
- 9- كما تصنع المكناس من عثاكيل أصناف ذرة المكناس (Broom corn).

التصنيف العلمي :

النطاق حقيقيات النوى

المملكة: مملكة النباتات Kingdom Plant

شعبة: النباتات الزهرية Magnoliophyta

تحت شعبة: مغطاة البذور Angiospermes

القبيلة: الذهبية أو السفنواوية Andropogoneae

صف: أحادي الفلقة Monocotyledones

الرتبة: القبئيات Poales

الفصيلة: النجيلية Poacees or Gramineae

الجنس: السورغم Sorghum

النوع: الذرة البيضاء bicolor

الاسم العلمي: Sorghum bicolor

الخصائص النباتية :

1- التصنيف النباتي:

تقسم أنواع الذرة الرفيعة إلى تحت قسمين (يضم القسم عدة أنواع):

1) تحت قسم Arundinacea ويضم الانواع الحولية من الذرة الرفيعة حيث عدد

الكروموسومات $2n=20$ ومن أهم أنواع تحت القسم هذا:

* الذرة الرفيعة العادية أو المزروعة Sorghum bicolor أو Sorghum vulgare يضم النوع

عدداً من تحت الأنواع والأصناف النباتية:

1- Sorghum durra Farsk : للنبات نورة مكتظة وحبوب كبيرة ويزرع في الهند.

2- Sorghum caffrorum Beaur : للنبات ساق قصيرة ونورة نصف مكتظة.

3- Sorghum dochna يضم تحت النوع هذا أصنافاً نباتية منها:

أ- الذرة الرفيعة السكرية Sorghum dochna var. saccharatum تحتوي ساق النبات نخاعاً عصيرياً سكرياً بنسبة 13 - 17%.

ب- ذرة المكانس Sorghum dochna var. technium تزرع للاستفادة من نوراتها في صناعة المكانس بعد فصل الحبوب.

4- حشيشة السودان (الذرة السودانية) Sorghum sudanens Pers. الساق رفيعة وغزيرة الاشطاء.

2) تحت قسم Halpensia ويضم الانواع المعمرة من الذرة الرفيعة: وعددها الصبغي $2n=40$ وتتبعها حشيشة جونسون (الذرة الحشاشة أو الحلين) Sorghum halepense .

2- التصنيف الزراعي:

من وجهة نظر زراعية تقسم محاصيل الذرة السورغمية بحسب الناتج الاقتصادي (على أساس استعمالها) إلى ما يأتي:

1) الذرة الرفيعة الحبية التي تزرع لإنتاج الحبوب: والساق فيها إما أنها جافة أو عصيريه نوعا ما وليست حلوة، كما أنها غالباً ما تكون قصيرة والنورة كبيرة ومضغوطة (مكتظة)، وتزرع الأصناف التابعة لهذه المجموعة أساساً لإنتاج الحبوب، ولو أن بعضها يزرع لإنتاج العلف الأخضر أو الجاف أو السيلاج، وتنتشر زراعتها في المناطق الحارة والجافة من العالم لإنتاج الحبوب للإنسان والحيوان.

2) الذرة الرفيعة السكرية: كما يستدل من التسمية فإنها غنية بالسكر حلوة المذاق والساق عصيرية وتنتج كميات قليلة من البذور بمقارنتها بالمجموعة الأولى ونظراً لسيفانها العصيرية وطعمها الحلو فإن الحيوانات تقبل عليها بشراهة. وبذور بعض الأصناف السكرية مرة المذاق بسبب وجود كمية كبيرة من التانين (حمض التانيك) وبالإضافة لاستعمالها كعلف للحيوانات فإنها تستخدم في إنتاج العصير الحلو من السيقان.

3) ذرة الحشائش : وتشمل عدة أصناف

1- حشيشة السودان: حولية وسميت كذلك لأنها أدخلت إلى الولايات المتحدة الأمريكية من السودان عام 1909. والسيقان في حشيشة السودان رفيعة وقد يصل ارتفاعها إلى 3 أمتار والأوراق كثيرة ورفيعة والنورة مفتوحة والنباتات غزيرة التفرع عند القاعدة وقد يصل عدد الفروع في النبات الواحد إلى 50 فرعاً ويمكن أن تؤخذ عدة حشات من المحصول الواحد. وتستعمل هذه المحاصيل أساساً لإنتاج العلف الأخضر والجاف.

2- حشيشة جونسون (الحليان) وتشبه حشيشة السودان إلا أنها معمرة والأوراق فيها أقل عدداً ونعومة ولها عرق وسطي بارز وأبيض اللون الفروع فيها أقل من حشيشة السودان وحيث أنها معمرة فإن مقاومتها في الحقل عادة ما تكون صعبة.

3- ذرة المكناس: حولية وكما واضح من التسمية فإن هذه الذرة تزرع أساساً لعمل المكناس لأن النورة فيها طويلة وذات فروع ليفية وطويلة، أما الساق فهي قصيرة وجافة ومتخشبة والألياف قليلة الأهمية كعلف ولو أن الحبوب تستعمل كعلف للحيوانات. أما بالنسبة لوضعها في بلادنا فهي لا تخرج على نوعين: نوع لإنتاج حبوب العلف، والنوع الآخر وهو المستعمل كعلف أخضر أو جاف في شكل بالات، أو متخمّر في بعض الأحيان في شكل سيلاج، والنوع الخاص بإنتاج الحبوب قصير، وينتج كميات كبيرة من البذور، وطعمها مقبول لدى الحيوانات.

الوصف النباتي (الشكلي) :

الذرة الرفيعة نبات حولي عادة، ولو أن كثيراً من الأصناف، قد تعيش لعدة سنوات عن طريق تجديد نموها بواسطة الفروع التي تتكون عند قاعدة النبات.

الجذور

الجذور: ليفية مكونة من العديد من الجذور الرفيعة المتساوية في قطرها وتتمو الجذور الجانبية على الجذر الجيني الذي ينمو عمودياً إلى الأسفل وتتكون الجذور التاجية بصورة متعاقبة من العقدة القاعدية إلى أعلى وهناك ما يسمى بالجذور الهوائية والتي تنمو على العقد فوق سطح التربة القريبة من السطح، تصل الجذور إلى عمق (90 - 120 سم) عادة وقد تتعمق إلى 180 سم وأحياناً تتعمق إلى 270 سم من بعض الترب، وتتميز جذور الذرة البيضاء بأنها أدق وأكثر ليفية من جذور الذرة الصفراء وأن الجذور التاجية المتكونة في الذرة البيضاء هي ضعف المتكونة في الذرة الصفراء وعليه فإن الامتصاص بواسطة المجموع الجذري للذرة البيضاء يعادل ضعف ما هو موجود في الذرة الصفراء رغم أن المساحة السطحية للأوراق في الذرة البيضاء تساوي نصف المساحة السطحية للذرة الصفراء.

الساق والأوراق: النبات حولي ذو سيقان قائمة و مصمطة، ويتراوح ارتفاعها من 0.5 - 5 متر، وتتكون الساق من عدد من العقد والسلاميات يتراوح عددها عادة من (7-18) عقدة وسلامية، وسلك قاعدة الساق يختلف من أقل من 2.5 إلى حوالي 5 سم ، الساق متخشبة أو عصيرية لبنية حلوة أو غير حلوة المذاق، ويوجد برعم جانبي عند كل عقدة في وضع متبادل، ويوجد بالسلامية مجرى يتبادل وضعه من جانب إلى آخر، وتميل بعض الأصناف إلى تكوين فروع من البراعم الجانبية الموجودة عند قاعدة النبات، ويتوقف مدى التفرع على الصنف، وعدد النبات بوحدة المساحة، والعوامل الجوية، كما تتكون عند العقد السفلية، جذور تحت أو فوق سطح التربة وخاصة في الأصناف الطويلة، وتساعد هذه الجذور على دعم النباتات. و الأصناف التي تتضح

في موعد واحد ولكن تختلف في ارتفاعها، يكون لها نفس العدد من العقد والأوراق وتختلف في طول سلامياتها.

تتكون ورقة واحدة على كل عقدة وبصورة متبادلة او متعكسة على جانبي الساق وكذلك الاخدود الموجود على السلاميات وتكون السيقان والأوراق والأغصان مغطاة بمادة شمعية بيضاء، أوراق الذرة الرفيعة شبيهة بأوراق الذرة الصفراء، إلا أنها أصغر حجماً، ويتراوح عددها من 7 - 18 ورقة أو تزيد على ذلك. ويتراوح طول الورقة من 30 - 135 سم، وأقصى عرض فيها يتراوح من 1.5 - 13 سم وحافة الورقة، إما أن تكون منبسطة أو متموجة، والنصل أملس شمعي السطح، وتوجد الثغور على سطحي الورقة، وتلتف الأوراق عند تعرض النباتات للجفاف وهذه الخاصية تساعد النباتات على مقاومة الجفاف.

النورة: النورة عنقودية منضغطة طولها يتراوح بين (7.5 - 45 سم) وعرضها (4 - 20 سم) تحتوي على القليل او العديد من الفروع الرئيسية الطويلة او القصيرة التي تنمو على حامل شعيري، تحمل الفروع ذات الحبوب سنيبلات زوجية احداها خصبة معنقة والسنيبله الاخرى غير خصبة جالسة وتكون هذه الفروع في حلقات محدودة نسبيا، تتكون السنيبله الخصبة الجالسة من حامل زهري قصير توجد عليه اجزاء السنيبله وهي (القنبعة الاولى ، القنبعة الثانية ، الزهيرة العقيمة، الزهيرة الخصبة) وتكون القنابع غير صلبة نسبيا متساوية الطول، سميكة نوعا ما، لونها اسود او احمر او بني او قشي .

وتوجد زهرتان في كل سنيبله، حيث أن القنابع تغطي زهيرتين السفلى منهما عقيمة تقريبا دائما بينما الزهيرة العليا خصبة كاملة وتتكون الزهيرة الخصبة من (العصافه والاتبه والفليستان مع ثلاثة متوك ومبيض واحد وميسمان ريشيان)، تكون العصافه والاتبه رقيقتان شفافتان وتقع الفليستان في قاعدة السنيبله بجوار العصافه ويتصل السفا بعصافه الزهيرة الخصبة في حالة وجوده ان السنيبله العقيمة المعنقة تكون اكثر استطالة من الخصبة الجالسة وتتكون عادة من قنبعتين وقد تحتوي على متوك او اجزاء زهرية اخرى وأحيانا تنتج بذورا وتسقط معظم السنيبلات المعنقة العقيمة بعد نضج السنيبله الخصبة. والتلقيح عادة ذاتي، ولا توجد ما يحول دون التلقيح الخلطي، وعندما تكون الأصناف متجاورة، يحدث تلقيح خلطي في حدود 6% وتتوقف هذه النسبة على عدة عوامل أهمها اتجاه الرياح، ونوع النورة، فالنورات المفتوحة تكون نسبة التلقيح الخلطي فيها أكبر من النورات الأخرى.

الحبة: وتسمى البذرة عادة وهي تنفصل من الغلاف الزهري عند الدراس بصورة كاملة في الذرة الحبوبية لكنها تبقى متصلة بالغلاف الزهري في الانواع الاخرى يتراوح حجم البذرة من (8 - 35 ملم)، شكلها كروي تقريبا ومسطح نسبيا اما لونها فيكون (ابيض، كريمي، قرمزي، اصفر، احمر، اصفر بني او احمر بني، أسود وهذه البذور تحتوي على كمية كبيرة من التئين) وبعض

الاصناف البيضاء ذات بقعة حمراء او ارجوانية وتتكون الحبة من 84% سويداء ، 10% جنين و 6% غلاف بذري، وتختلف أحجام بذرة الذرة الرفيعة من صنف إلى آخر ويتراوح عددها من 62000 – 72000 بذرة في الكيلو جرام الواحد.

الخصائص البيئية:

على المزارع دائماً اختيار الصنف أو الأصناف الملائمة للمنطقة والتي تتوفر فيها الصفات التي يرغبها وحيث أنها محصول صيفي، فلذا يجب أن تزرع عندما تكون حرارة التربة والجو مناسبة للإنبات ونمو وتطور النباتات .

البيئة المناسبة: تنتشر زراعة الذرة البيضاء في بيئات مختلفة، حيث تمتد من خط الاستواء على أطراف الغابات، حيث المساحات الهامشية ذات الأمطار الوفيرة، إلى المناطق المدارية الجافة، ومن المناطق الساحلية الحارة والجافة إلى المناطق المرتفعة الباردة والتي يزيد ارتفاعها عن 2000 متر فوق سطح البحر. وللذرة الرفيعة مقدرة عالية على مقاومة الجفاف، والحرارة، ولهذا فهي تزرع كثيراً في المناطق الجافة التي يقل فيها سقوط المطر، غير أنها تستجيب إلى الري، **الاحتياجات الحرارية:** النبات ذو أصل استوائي، واحتياجاته الحرارية الكلية تفوق احتياجات نبات الذرة الصفراء. يبلغ صفر الانبات نحو 10°م. تتراوح درجة الحرارة الدنيا بين 7-12°م والحرارة المثلى بين 26 - 34°م من أجل ظهور الورقة. ودرجة الحرارة المناسبة للنمو هي 27 م، ودرجة الحرارة الصغرى هي 17 م. وهي من النباتات ذات النهار القصير، غير أن معظم الأصناف المعروفة في الوقت الحاضر لا تتأثر نسبياً بطول فترة الإضاءة، وتتجح زراعتها في كل أنواع الأراضي التي بها درجة مناسبة من الخصوبة والرطوبة، وتقاوم الملوحة بدرجة كبيرة.

ورغم أن الذرة الرفيعة من المحاصيل الصيفية تتحمل الحر والجفاف الملوحة أكثر من غيرها من المحاصيل. غير أن الحر الشديد المقرون بالرياح الجافة يسبب موت حبوب اللقاح وبالتالي عدم تكوين حبوب اللقاح في وقت تخلو من الحر الشديد.

الاحتياجات المائية: تزرع الذرة الرفيعة بمساحات شاسعة في العالم بالاعتماد على الأمطار خاصة في المناطق التي تسقط فيها الأمطار في فصل الصيف، وقد تعطي الذرة الرفيعة محصولاً اقتصادياً في مناطق لا تزيد أمطارها على 170 ملم في الموسم لأنها تتحمل العطش. وأوراق الذرة الرفيعة مغطاة بطبقة شمعية تساعدها على تقليل التبخر. فإذا ما مرت فترة جفاف مثل انحباس الأمطار فإن نبتة الذرة الرفيعة تدخل في طور سبات مؤقت حتى إذا توفر الماء ثانية فإنها تعاود نموها بصورة طبيعة دون ما تأثير على الإنتاج، وهذه صفة لا تتوفر في المحاصيل الأخرى.

نجح هذا المحصول في المناطق التي تكون فيها الأمطار السنوية بين 200 ملم وما فوق كما أنه يعطي إنتاجاً كبيراً في الأراضي المروية أو في المناطق الكثيرة الأمطار. هذا وتتميز الذرة الرفيعة بمقاومتها للجفاف والحرارة عن الذرة الصفراء (الشامية) وذلك للأسباب التالية:

1- المجموع الجذري في نباتات الذرة الرفيعة ليفي مكون من جذور رفيعة جداً لها قدرة عالية على الامتصاص، والجذر في نباتات الذرة الرفيعة أكبر من الذرة الصفراء (ضعفه) ينتشر ويتعمق كثيراً في التربة للحصول على الرطوبة.

2- الأوراق ضيقة وذات حواف منشارية مسننة تغطيها طبقة شمعية تقلل من عملية النتح.

2- السطح العلوي لأوراق الذرة الرفيعة يحتوي على نوع خاص من الخلايا (وجود صفيين من خلايا هيدروسكوبية) على جانبي العرق الوسطي حيث تساعد هذه الخلايا على التقاف الاوراق عند تعرض النباتات للجفاف لتقليل البخر.

3- للنبات القدرة على الدخول في طور سكون خلال فترة الجفاف ثم استعادة قدرته على النمو عندما تتحسن الظروف البيئية.

4- انخفاض معدل النتح إذا قورن بالذرة الصفراء وذلك تحت ظروف الجفاف التي تدعو إلى سرعة النتح Transpiration .

5- القدرة على انتاج عدد أكبر من الأفرع الجديدة والخلفات بعد انتهاء الجفاف و ورود الماء أو سقوط الأمطار.

6- وجود طبقة شمعية تكسو الأوراق فضلاً عن وجود بشرة فلينية تساعد على تأخر جفاف الساق والأوراق.

التربة الموافقة (الأرض): تجود الذرة الرفيعة في كل أنواع الترب ولكن تعطي أحسن إنتاج في التربة الثقيلة إذا توفر الماء بصورة كافية وكذلك في التربة المتوسطة.

لا تلائمها الارض الملحية رديئة الصرف ولا القلوية، ولكن تتحمل الذرة الرفيعة ملوحة التربة أكثر من غيرها من المحاصيل. حيث ورد في أحد التقارير أن الملوحة بحدود EC 6.8 لا تؤثر على نمو النبات ولا على الإنتاج ولكن فوق هذا الحد فإن الإنتاج يتأثر سلباً، أما نمو الأجزاء الخضرية فلا يتأثر بالملوحة العالية. ولكن تؤثر الملوحة بشكل واضح على الإنبات. لذا إذا وجدت إمكانات لغسل الملوحة من التربة السطحية إلى أن تنبت بذور الذرة الرفيعة فإن زراعتها في التربة الملحية تصبح ممكنة. من الممكن زراعتها في الاراضي الضعيفة وقليلة الاملاح والرملية الثقيلة التي لا تنمو فيها الذرة الشامية (الصفراء).

ومن الصعوبات التي تواجه المزارعين هي الحصول على إنبات جيد في الحقل. ومن العوامل المؤثرة على الإنبات هي برودة التربة، لذا يجب عدم زراعة الأرض بالذرة الرفيعة إلا بعد أن تصل حرارة التربة أكثر من 15° مئوية، أما النباتات فإنها تتحمل البرودة المعتدلة.

تعتبر الذرة الرفيعة منهكة (مجهدة) للتربة لعدة أسباب منها:

- 1- تحتوي الحبوب على نسبة عالية من السكر وعند تحللها تعمل على زيادة الكائنات الحية الدقيقة في التربة فتتافس المحاصيل في الحصول على الآزوت.
- 2- يساعد المجموع الجذري الكثيف على تماسك التربة وعدم سرعة تحلل المواد العضوية الموجودة مما يفقد التوازن بين المركبات الكربونية والبروتينية مع ظهور ما يدعو لنقص الآزوت وهو اصفرار الأوراق.

الخصائص الزراعية:

1- موعد الزراعة: تعتبر الظروف الجوية اعتباراً من آخر فصل الربيع إلى آخر فصل الصيف ملائمة لزراعة الذرة الرفيعة، غير أن الزراعة المتأخرة جداً قد تحول دون الحصول على محصول غزير في نهاية الموسم، بسبب قلة عدد الحصادات من ناحية وانخفاض محصول الحصة من ناحية أخرى. عند الزراعة يجب مراعاة الميعاد العام للمنطقة، ومن الضروري زراعة الذرة الرفيعة في تجميعات حتى يمكن تفادي الضرر الناجم عن الطيور.

1- الزراعة في الأراضي البعلية: وتتم الزراعة في 2/15 إلى 4/15 كما هو حال الأصناف رزينة محسنة وأزرع 3 ؛ وقد تمتد إلى النصف الثاني من نيسان في حال الأمطار المتأخرة على أن يراعى وضع البذور في الطبقة الرطبة من التربة، ويجب عدم تأخير الزراعة البعلية إلا إذا كانت أمطار الربيع غزيرة وتعيق الزراعة.

2- الزراعة في الأراضي المروية: وتتم كزراعة تكثيفية من 5/15 إلى 6/15 ، حسب توفر الرطوبة أو مصادر المياه الكافية، كما هو حال الأصناف أزرع 5 و أزرع 7.

2- طريقة الزراعة وكمية البذور :

(1) اختيار الأرض: تختار أرض الزراعة بحيث تكون متجانسة مستوية جيدة الصرف ، خالية من الملوحة والقلوية ما أمكن (رغم أن الذرة البيضاء تتحمل الملوحة والقلوية نوعاً ما) وذلك للحصول على أكبر نسبة من النباتات، كما تختار أرض الزراعة بحيث تكون محمية من الحيوانات وفي منطقة زراعة منتشرة للتقليل من تأثير الطيور.

(2) اعداد الأرض للزراعة: تعد الأرض المخصصة لزراعة الذرة البيضاء أعداداً جيداً بفلاحتها وعزقها لتنعيم سطحها ويستحسن فلاحه التربة فلاحه خريفية وفلاحه ربيعية وأخرى عند تحضير

الأرض للزراعة، وبعدها تخطط الأرض للزراعة المروية، أو تزرع مباشرة على سطور في الزراعة البعلية.

3- الزراعة :

أ- **المناطق البعلية:** تزرع الذرة البيضاء الرفيعة إما بطريقة النثر التقليدية، وذلك بنثر البذور باليد ثم تحرث الأرض لتغطية البذور حيث تغطي بالمسلفة، ويخشى أن يكون الغطاء سميكاً إذا ما كان الحرث عميقاً فيتأخر ظهور البادرات فوق سطح التربة، كما أن بعضها قد يضعف أو يموت بسبب المقاومة التي تواجهها؛ أو تزرع في حفر على سطور باستعمال الآت البذور الخاصة أو غيرها وهذه الطريقة أفضل من الأولى وتحتاج إلى كمية أقل من البذور ، كما أن توزيع البذور يكون منتظماً؛ أو تلقياً خلف المحراث وهذه الطريقة أفضل من النثر لأن النباتات تظهر على سطور فتسهل عمليات خدمة المحصول ويؤمن توزيع النباتات توزيعاً مناسباً أما الطريقة المثلى فهي زراعة الذرة في حفر على سطور حيث يوضع لكل حفرة 4-5 بذور وتكون المسافة بين السطر والآخر 70 سم وبين الجور 20-25 سم كما يمكن استخدام البذارة الآلية في هذا المجال.

ب- في المناطق المروية:

1- **الزراعة العفير:** تروى الأرض بعد حصاد المحصول السابق وتحرث وعندما تجف الجفاف المناسب تزرع إما نثراً باليد وتغطي بالمسلفة أو تلقياً خلف المحراث أو في سطور بنفس الأبعاد السابقة.

2- **الزراعة الخضير:** تروى الأرض بعد حصاد المحصول وتتقع البذور قبل جفاف التربة لمدة يومين وتزرع البذور بالأرض فور فلاحتها حيث تكون محتقظة برطوبتها وتكون الزراعة حسب ما ذكر بطريقة الزراعة العفير ثم تسكب الأرض وتروى بعد إنباتها ونمو البادرات أي بعد حوالي 15-20 يوماً من تاريخ الزراعة.

عند الزراعة في الأراضي المروية : تخطط الأرض مع مراعاة أن يكون البعد بين الخط والآخر 70سم، وبين الجورة والأخرى 12.5 سم وبعد ذلك يمكن ان تخف النباتات بحيث تصبح المسافة 25سم بين الجورة والأخرى .

مميزات الزراعة على خطوط :

- 1- إحكام إجراء العمليات الزراعية من ري وعزيق وخف و تسميد وأيضاً مقاومة الآفات.
- 2- انتظام الزراعة و توفير العدد المناسب من النباتات للحصول على أعلى محصول.
- 3- انتظام توزيع النباتات بالحقل يسمح بتعرض النباتات لأكبر كمية من الضوء مما يساعد على زيادة كفاءة استخدام الماء و الغذاء و بالتالي يزيد المحصول.

4- مساعدة النباتات على مقاومة الرقاد (الأصناف طويلة الساق) حيث تصبح النباتات في وسط الخط بعد العزقة الثانية مما يؤدي إلى تثبيتها في الأرض .

(4) - كمية البذور: تتفاوت كمية البذور اللازمة لزراعة الدونم الواحد تبعاً لعوامل مختلفة حيث يقلل البذار في الحالات التالية:

- طريقة الزراعة: هل هي نثراً أو في جور على خطوط أو في سطور والمسافة بين السطور،
- حجم الحبوب: زراعة أصناف بذورها صغيرة الحجم.
- خصوبة التربة: الزراعة بأراضي خصبة حيث يزداد الأخطاء
- الوضع المائي للمزرعة: تمتاز الزراعة الكثيفة بإنتاج نباتات ذات سيقان رفيعة و غضة وجيدة النوعية، غير إنه عند نقص ماء الري، فإن استعمال معدلات عالية من البذور، يسبب استنزاف ماء التربة بسرعة فتتعرض النباتات للعطش، وتكون النتيجة انخفاض المحصول وقلة جودته.
- وبشكل عام تتراوح كمية البذار اللازمة للدونم الواحد بين 10-20 كغ. ومن الضروري أن تكون التقاوي معاملة قبل الزراعة بأحد المطهرات الفطرية الموصى بها وذلك لإعطاء بادرات قوية تعطى محصولاً عالياً علاوة على مقاومة التقم.

3- التسميد Fertilization : الذرة الرفيعة كمحصول علف نجيلي مجهد للأرض، وتستجيب للتسميد العضوي والكيماوي، وخاصة السماد الكيماوي النيتروجيني، كما تحتاج إلى عنصري الفسفور والبوتاسيوم، وتختلف المقادير الواجب إضافتها باختلاف نوع التربة والمحصول السابق، والغرض من زراعة المحصول، وتضاف كميات معقولة من الأسمدة الكيماوية المحتوية على العناصر الرئيسية الثلاثة، وهي النتروجين والفسفور والبوتاسيوم قبل الزراعة، ثم تضاف كمية من السماد النتروجيني عندما تظهر على النباتات علامات نقص عنصر النتروجين، وغالباً ما تظهر هذه العلامات على النباتات بعد كفي نموها لحصدة وخاصة إذا ما كانت التربة فقيرة (في حال القيام بالحش والحصول على حشات من العلف الأخضر). وقد وجد إن إضافة الفسفور يعمل على تقليل نسبة حامض الهيدروسيانيك السام في العلف.

وقد اجريت تجارب لتحديد كميات الأسمدة اللازمة لهذا المحصول بشكل عام وأوقات إضافتها كما التالي :

1- في المناطق البعلية :

السماد العضوي : يضاف بمعدل 4 م³/الدونم إن توفر.

السماد الأزوتي : يضاف بنسبة 5 كغ N/الدونم أي ما يعادل 20 كغ سماد النتروجيني عيار 26% أو 10 كغ من سماد اليوريا عيار 46% يضاف مع السماد الفسفوري عند تحضير الأرض

السماد الفوسفوري : يضاف بنسبة 4 كغ P₂O₅/الدونم أي ما يعادل 8.5 كغ سماد ثلاثي 46/48 % وذلك بخلطه مع السماد الأزوتي قبل الفلاحة الأخيرة .

2- في المناطق المروية :

السماذ العضوي : يضاف بمعدل 4 م³/الدونم ان توفر .

السماذ الآزوتي: يضاف بنسبة 8 كغ N/الدونم أي ما يعادل 32 كغم سماذ النتروجيني عيار 26% أو 17.5 كغ/دونم يوريا عيار 46% تضاف الدفعة الأولى منها وهي 3 كغ N/الدونم أي ما يعادل 12 كغم سماذ النتروجيني 26% أو 6.5 كغ يوريا 46%، بعد عشرة أيام من الزراعة وذلك للتقليل من سرعة نمو الأعشاب الضارة في الحقل أما الدفعة الثانية أي 5 كغ N/الدونم فتضاف بعد 20 يوماً من اضافة الدفعة الأولى، تكبيشاً على بعد 5 سم بجانب وأسفل الجورة كما في الدفعة الأولى .

السماذ الفوسفوري : يضاف كامل السماذ الفوسفوري، وهي 6 كغ P₂O₅ /الدونم أي ما يعادل 13 كغ سماذ ثلاثي 48/46 % قبل الفلاحة الأخيرة أو تكبيشاً على بعد 5 سم بجانب وأسفل الجورة .

ملاحظة : في حال توفر أسمدة أخرى بتراكيز مختلفة نستعمل المعادلة التالية:

$$\text{عدد الوحدات النقية} \times 100$$

كمية السماذ المضاف =

تركيز السماذ

الأسمدة الورقية: لوحظ استجابة نباتات الذرة الرفيعة للتسميد الورقي بعنصري الزنك والحديد على أن يكون الرش بمعدل 0.5 جرام زنك مخلبي، 3 جرام كبريتات حديدوز لكل لتر ماء بعد 40-55 يوماً من الزراعة، و تكون كمية مياه الرش حوالي 200 - 300 لتر ماء للفدان، و يراعى إجراء الرش في الصباح الباكر أو عند الغروب .

4- الري Irrigation: تحتاج الذرة البيضاء إلى مقنن مائي أقل من غيرها من المحاصيل الصيفية مثل الذرة الصفراء والقطن، وتحتاج وسطياً إلى ما يقارب 4000 م³ /هـ في الموسم الواحد مقسمة على 8-10 ريات وذلك تبعاً للظروف الجوية نوع التربة و الصنف المنزرع كمايلي :

رية الزراعة: رية غزيرة بإحكام مع الغمر الكامل للأرض بالماء بحيث تنتشر الأرض بالمياه لضمان الإنبات الكامل لجميع النقاوي المنزرعة.

تعطى رية المحياة (الرية الأولى): بعد ثلاثة أسابيع من ريه الزراعة بعد الخف وإضافة الدفعة الأولى للسماذ الآزوتي.

ثم ينظم الري بعد ذلك كل 10 - 15 يوماً حسب عمر النبات و مرحلة النمو، ودرجة حرارة الجو ونوع التربة، ويراعى تقليل فترات الري أي تقريبا عن المدة السابقة في الأراضي الخفيفة حديثة الاستصلاح والأراضي الرملية وبارتفاع حرارة الجو وتقدم النبات في العمر.

ويوقف الري قبل الحصاد بحوالي 15-20 يوماً للمساعدة على جفاف الرؤوس والقناديل وتلافياً للرقاد الذي يسبب تعفن الرؤوس والقناديل وإنبات الحبوب عند ملامستها للتربة. الري عند الزراعة في الأراضي البعلية: وتتم الزراعة في 2/15 إلى 4/15 وقد تمتد إلى النصف الثاني من نيسان في حال الأمطار المتأخرة و يراعى وضع البذور في الطبقة الرطبة من التربة. وتعتمد على مياه الأمطار وفي حال انقطاع هطول الأمطار مبكراً يجب إجراء عمليات الري التكميلي بمعدل ريتين إلى ثلاثة ريات حسب الحاجة وحتى اكتمال النضج التام للبذور. الري عند الزراعة في الأراضي المروية: وتتم الزراعة من 5/15 إلى 6/15 فنتم عملية الري الرية الأولى بعد الزراعة مباشرة ثم بعد ثلاثة أيام رية تبريد وتقالى الريات كل 10-12 يوم وحسب الظروف البيئية مع ضرورة مراعاة تقريب فترات السقاية أثناء الأزهار وذلك لضمان الرطوبة الكافية لحدوث الإخصاب في البذور.

**** يجب تجنب الري وقت هبوب الرياح، كما يجب إحكام الري مع عدم زيادة أو تقليل فترات الري أي (لا تغريق ولا تعطيش للنباتات) فكلاهما له أسوء الأثر على المحصول:**

حيث أن زيادة الري (التغريق) تؤدي إلى اختناق الجذور (لعدم قدرتها على التنفس)، و اصفرار المجموع الخضري و ضعفه (لعدم قدرة النبات على الاستفادة من المواد الغذائية بالتربة)، وكذلك غسيل الأسمدة وفقدانها مع مياه الصرف. كما أن تقليل الري (التعطيش) يؤدي إلى ذبول النباتات وموتها، خصوصاً في فترة طرد النورات مما يؤدي إلى عدم تكوين الحبوب أو ضمورها و صغر حجم القناديل أو الرؤوس Heads وانخفاض المحصول.

5- التوريق: لا ينصح بإجراء عملية التوريق نهائياً لأنها تضر بالمحصول و يزيد الضرر بزيادة الأوراق المزالة عن ثمانية أوراق خاصة في فترتي التزهير و تكوين الحبوب و قد يقل المحصول بدرجة تصل إلى 60 % نتيجة التوريق الجائر .

لذا ينصح بزراعة حوالي 1-2 قيراط على رأس أو ذيل الحقل بأحد محاصيل الأعلاف الخضراء الموصى بها.

يفضل تحميل لوبيا العلف و فول الصويا على أصناف الذرة الرفيعة قصيرة الساق ثنائية الغرض و في حالة تحميل لوبيا العلف مع الذرة الرفيعة يتسنى للمزارع توفير العلف الأخضر صيفا لماشيتته من حش نباتات لوبيا العلف بمفردها مرتين و بعد حصاد كيزان الذرة الرفيعة تؤخذ الحشة الثالثة من لوبيا العلف مع سيقان و أوراق نباتات الذرة الرفيعة لتكون بمثابة عليقه متكاملة و الهدف من ذلك منع الأضرار الناجمة عن التوريق و الخف المتكرر و زيادة المحصول الناتج من وحدة المساحة دون زيادة في التكاليف. و تزرع هذه المحاصيل البقولية المحملة في خطوط

بالتبادل مع خطوط الذرة الرفيعة و قبل زراعتها بحوالي 15 يوما . يجرى حصاد المحصول بعد نضجه ويكون بعد حوالي 110 - 120 يوما من الزراعة تبعا لاختلاف الأصناف كمايلي:
الأصناف طويلة الساق

تقطع النباتات من فوق سطح الأرض مباشرة و ترص بحيث تكون الكيزان متقابلة للداخل حتى يسهل تقطيعها بالمقصات أو الشراشر مع عدم ترك أعناق طويلة بها ثم تنتشر في الشمس لمدة 10- 15 يوما لتجف الجفاف المناسب مع التقليب و الفرز المستمر حتى تصل نسبة الرطوبة بالحبوب إلي 12 % تقريبا ثم تدرس و تغربل بماكينات التفريط و الغريلة و تحفظ التقاوي في أجولة من الخيش حتى يتم بيعها أو استخدامها.

الأصناف و الهجن قصيرة الساق

تقطع الكيزان و النباتات قائمة إما ميكانيكيا أو بالمقصات و الشراشر ثم تترك لتجف و تدرس و تغربل كما سبق ذكره و تستخدم سيقان و أوراق الأصناف و الهجن قصيرة الساق التي تظل غضة خضراء حتى ميعاد الحصاد كعلف اخضر صيفا مباشرة أو تقطع و تحفظ في صورة دريس أو سيلاج لتغذية المواشي .

طريقة حجز و تجديد التقاوي

بالنسبة للأصناف مفتوحة التلقيح يمكن للمزارع أن يحجز تقاويه من حبوب الكيزان الممتازة السليمة و غير المصابة بالأمراض و الحشرات من النباتات القائمة وسط الحقل و تستمر عملية حجز التقاوي من حقل المزارع لمدة عامين فقط يلزم بعدها تجديد التقاوي، أما تقاوي الهجن فيتم تجديدها سنويا من الجهات المعتمدة لتوزيع التقاوي .

6- الدورة الزراعية المناسبة: الذرة الرفيعة محصول صيفي لهذا يسبقه كما يليه في الدورة الزراعية محاصيل شتوية، ووجود نمو نباتات الذرة الرفيعة و تزداد كمية المحصول بزراعة الذرة الرفيعة عقب المحاصيل البقولية بالمقارنة مع المحاصيل الأخرى غير البقولية .

ولا توجد المحاصيل عقب الذرة الرفيعة إذ يتميز نبات الذرة الرفيعة بارتفاع نسبة الكربون إلى النيتروجين ببقايا النباتات مما يؤدي إلى نشاط البكتيريا فيتحول النيتروجين المعدني بالأرض إلى نيتروجين مكروبي و يصبح النيتروجين في صورة غير صالحة للامتصاص بواسطة النبات حتى تموت البكتيريا و تتحلل المواد البروتينية وتتكون الصورة المعدنية للنيتروجين ويمكن التغلب على التأثير السيئ هذا إما بزراعة نباتات بقولية ملقحة بالعقد البكتيرية الخاصة بالمحصول أو بزيادة كميات الأسمدة النيتروجينية المضافة إلى المحاصيل غير البقولية اللاحقة بالذرة الرفيعة .

وبشكل عام تدخل الذرة البيضاء في الدورة الزراعية الثنائية أو الثلاثية كمحصول صيفي، حيث تتجح زراعتها بعد الحبوب النجيلية أو المحاصيل البقولية بدلاً من ترك الأرض بوراً ويمكن زراعتها أيضاً بعد دوار الشمس؛ يمكن زراعة الذرة البيضاء في الدورة مع القمح إذا زرع معها

في الدورة محصول بقولي كالعس والجلبان وغيرها. ويعمد بعض المزارعين خاصة في الأراضي المروية في حوض الفرات إلى زراعة الذرة البيضاء بعد حصاد القمح ونصح بهذه الحالة زراعة محاصيل بقولية لتجديد خصوبة التربة.

7- الترقيع Filling : قد تظهر بعض المناطق من الأرض خالية من البادرات في هذه الحالة يفضل إجراء الترقيع في الأراضي المروية قبل السقاية الأولى مباشرة، ويجب أن يتم الترقيع خلال 15 يوم من تاريخ الزراعة وبيذار تم نعهه خلال يومين.

إذا يستعاض عن النباتات الغائبة بالزراعة مرة ثانية وذلك بعد أسبوع من الزراعة الأولى وذلك للاستفادة المثلى من كامل المساحة المزروعة، ويمكن أن نستغني عن الترقيع بزراعة جور على مسافة 12.5 سم، وعند التفريد تزال النباتات الزائدة وتبقى المسافة بين النباتات 25 سم.

8- التفريد (الخف) Thining : قد تظهر مناطق من الأرض المزروعة محتوية على أعداد كبيرة من النباتات كثيفة في هذه الحالة يجب تفريدها بحيث يترك مسافة 25 سم بين كل نباتين أو يترك أقوى نباتين في كل جورة إذا زرعت النباتات في جور أما إذا تركت النباتات كثيفة دون تفريد فإنها تنمو بشكل ضعيف وبالتالي يتدهور إنتاجها.

وتجري عمليات التفريد عادة بعد 20-25 يوم أي عندما يصبح طول النبات حوالي 15-20 سم ويفضل إجراء هذه العملية بعد العزقة الأولى حيث يمكن إزالة بعض النباتات ضمن عملية العزق. و قبل التسميد الآزوتي الأول وريه المحاياه مباشرة، وينصح بأن يجرى مرة واحدة وبدون تأخير، وفي حالة غياب بعض الجور يترك 3 نباتات بالجوره المجاورة لتعويض عدد النباتات. كما يجب ملاحظة عدم تقديم هذه النباتات الناتجة عن التفريد للحيوانات لأنها سامة وقد تؤدي بحياتها. بل يجب تجفيفها لمدة اثنتي عشر ساعة على الأقل قبل الاستعمال.

وفي الأراضي المروية فقط وأثناء الريه الأولى أو الثانية يمكن الاستفادة من بعض النباتات التي تقلع لترقيع المناطق الخفيفة الإنبات trans planting مع الري مباشرة.

9- مكافحة الحشائش Weed control :

يتم ذلك إما بالعزق أو مبيدات الحشائش أو كلاهما كما يأتي:

1-العزق Hoeing : يتم العزق اليدوي للذرة الرفيعة مرتين أثناء الموسم:

أ- العزقة الأولى : (خريشة) بعد 18 يوما من الزراعة قبل رية المحاياه لسد الشقوق وتسليك الخطوط وإزالة الحشائش.

ب- العزقة الثانية : (خرط) قبل الريه الثانية بعد حوالي أسبوعين من الأولى و فيها يتم الترديم حول النباتات بحيث تصبح في وسط الخط تماما .

و في الأراضي الموبوءة بالحشائش الحولية عريضة الأوراق و النجيلية ينصح بتقليع الحشائش (التعشيب Weeding) قبل الإزهار وتكوين البذور على أن يتم جمعها وحرقتها و دفنها في حفرة

عميقة وعدم تقديمها كغذاء للمواشي أو استخدام مبيدات الحشائش المناسبة لها و التي توصى بها وزارة الزراعة. و ينفذ التعشيب بصورة منتظمة ويجب ان يتم بعناية بالمراحل الأولى من النمو، مع مراعاة عدم استعمال المناكيش على النباتات الصغيرة حتى لا يؤثر على جذورها ويتلفها،

2- مبيدات الحشائش Weedicides or herbicides

إذا كانت الأرض موبوءة بالحشائش فيمكن استعمال مبيدات أعشاب متخصصة، بعد استشارة أخصائيين، مثل U46 حيث يرش على النباتات وهي بطول 15-25 سم بالنسبة المذكورة على العبوة للقضاء على الأعشاب عريضة الأوراق. ويتم الرش بالرشاشات الظهرية أو بالموتورات وذلك بعد الزراعة وقبل ريه الزراعة مباشرة .

10- النضج والحصاد: **Maturity and harvesting**: تختلف المدة التي ينضج خلالها

محصول الذرة البيضاء حسب الصنف المزروع، يتم النضج عادةً بعد 110-120 يوماً من الزراعة. وبشكل عام يمكن حصاد الذرة الربيعية (المزروعة في الربيع) في أشهر الصيف تموز وآب، أما الزراعة التكتيفية والتي تزرع عادة في منتصف الصيف تحت الري فتحصد في شهري تشرين الأول وتشرين الثاني ويتم حصاد المحصول يدوياً (يقطع العناكيل بمقص تقليم أو بسكين حادة وتجمع بمكان نظيف وتنتشر لتجف لمدة 10 - 15 يوم ثم تدرس الكميات الصغيرة تدرس بالضرب بالعصي أو باستعمال النورج) أو تحصد ألياً باستعمال الحصادة ثم تدرس بعد جفافها، وقد تستعمل الحصادة الدراسة مع استعمال غرابيل خاصة بتشغيلها في البيدر بعد جمع العناكيل ويقوم عامل بتلقيمها كما يمكن استعمال دراسة خاصة تدار بواسطة الجرار؛ وبعد الدراس تعبأ الحبوب في أكياس من الخيش بعد التأكد من أن نسبة الرطوبة في البذور لا تزيد على 12-13% وتخزن في مخازن نظيفة خالية من الحشرات وجيدة التهوية لحين الاستعمال.

كمية المحصول Yield: تختلف كمية المحصول تبعاً لعدة عوامل منها ميعاد الزراعة، خصوبة التربة، المعاملات الزراعية المناسبة، والأسمدة المستعملة والصنف المزروع ونوع الزراعة البعلية أو مروية ويتراوح الإنتاج عادة بين 1.5-2 طن في الهكتار الواحد.

الحصاد: Harvesting

الحصاد بهدف العلف الأخضر أو الدريس أو السيلاج: إن أفضل موعد لحصاد الذرة البيضاء الرفيعة عندما تبلغ النباتات مرحلة النضج، لأن المحصول ونسبة السكر في هذه المرحلة يكونان مرتفعين .

يبين الجدول التالي المكونات الأساسية ونسبها المئوية على أساس الوزن الجاف لصنف الذرة الرفيعة في مراحل مختلفة من النمو .

مرحلة النمو	بروتين	كربوهيدرات ذائبة	ألياف خام	معادن	دهون
قبل خروج النورات	12.8	33.2	39.9	11.9	2.18
خروج النورات	11.3	39.8	35.1	11.7	2.13
اكتمال خروج النورات	11.0	47.9	27.9	10.8	2.19
نضج البذور	8.9	55.0	24.4	9.7	1.95

يظهر من الجدول السابق أن نسبة الكربوهيدرات الذائبة قد ارتفعت في مرحلة نضج البذور، أما الألياف الخام فإنها تقل. وقد دلت بعض التجارب على أن الحصاد المتأخر لبعض الأصناف ينتج عنه علف يسهل تجفيفه وتحويله إلى دريس، بالإضافة إلى انخفاض نسبة حامض الهيدروسيانيك فيه.

وتستعمل الذرة الرفيعة في تحضير السيلاج ، وإذا ما كان الحصاد عند مرحلة النضج الكامل، فإن نوعية السيلاج تكون مرتفعة، بالإضافة إلى قدرته العالية على الحفظ في حالة جيدة، أما السيلاج المعمول من نباتات غير ناضجة، فإن درجة الحموضة أثناء عملية التخمير تكون عالية جداً. وتزيد القيمة الغذائية للسيلاج بما يقارب 50% على قيمة الدريس، ويحتاج تخمر السيلاج إلى فترة أطول نسبياً مما يأخذه سيلاج المحاصيل الأخرى. وقد يرجع ذلك إلى انخفاض نسبة البروتين بالنسبة للكربوهيدرات. مما ينشأ عنه انخفاض في نشاط بكتيريا التخمر، وقد وجد أن إضافة كميات قليلة من اليوريا، زادت معدل التخمر، وحسنت وضع الكاروتين، ومذاق السيلاج، وقيمته الغذائية، وفي حالة ما تكون الذرة مزروعة في شكل خليط مع محاصيل بقولية مثل اللوبيا وفول الصويا، فلا توجد حاجة إلى إضافة مادة حافظة بسبب ارتفاع نسبة الكربوهيدرات فيه.

الذرة الرفيعة كعلف أخضر للحيوانات: كثيراً ما تستعمل الذرة الرفيعة كعلف أخضر للحيوانات، وفي هذه الحالة يجب تقطيع النباتات وتجفيفها بعد حشها (لاحتوائها على مادة سامة) . ارتفاع الحش عن سطح التربة يكون من 15- 30 سم عدد مرات الحش : (3 حشات) الحشة الأولى: بعد 60 يوم من الزراعة (ارتفاع النبات 75 سم) .

الحشة الثانية: بعد 45 يوم من الحشة الأولى (ارتفاع النبات 50 سم).

الحشة الثالثة: بعد 30 يوم من الحشة الثانية (ارتفاع النبات 50 سم).

وفي المرحلة التي لا يوجد فيها جلوكوسيد السيانوجين المسمى ((دورين)) ، والذي يتحلل مائياً وينتج عنه حامض الهيدروسيانيك السام. يوجد الجلوكوسيد المسمى دورين في معظم أصناف الذرة الرفيعة، ويتوقف مقداره على الصنف والظروف البيئية، وعندما يتحلل الدورين تحليلاً مائياً، تنتج عنه مقادير متساوية من حامض الهيدروسيانيك (البروسيك) وهيدروكسي بنز ألدهايد. ويوجد الدورين في الأجزاء الخضرية ولا يوجد في البذور ويتراجع المحتوى في النبات بعد مرحلة الأزهار وتكوين البذور، وكثيراً ما تسبب هذه المادة السامة نفوق الماشية والأغنام التي تتغذى على النباتات الخضراء .

وفي رأي بعض الباحثين ، فإن حامض الهيدروسيانيك يتكون كنتاج وسطي بين النترات التي تمتصها النباتات من التربة وبين الأحماض الأمينية .

ويختلف مصير الحيوانات عن تناولها للنباتات المحتوية على هذا المركب السام، باختلاف تركيبها التشريحي، وقدرتها على التخلص من السم، وأكثر الحيوانات تعرضاً للتسمم هي الحيوانات المجتررة مثل البقر والأغنام. لأن معدة هذه الحيوانات تفتقر إلى وسط كاف من الحموضة والقلوية، كما أنها تحتوي على أعداد كبيرة من الكائنات الحية الدقيقة الأنزيمات، وهذه تساعد على أن يتحلل الجلوكوسيد تحلاً مائياً مما يترتب عنه انطلاق حامض الهيدروسيانيك السام. ويختلف مقدار الجرعة المميتة من هذه المادة السامة، باختلاف حالة الحيوانات الصحية، ووزنها وهي حية ونوع العلف الذي تناولته قبل تناولها للنباتات المحتوية على مصدر المادة السامة ، ومدى تعود الحيوانات على تناول مثل هذه النباتات، ويعتقد أن مقداراً من حامض الهيدروسيانيك يتراوح بين نصف جرام وجرام واحد يعتبر جرعة قاتلة للحيوانات .

العوامل التي تؤثر في نسبة حامض الهيدروسيانيك في نباتات الذرة الرفيعة:

1) المناخ: يلعب المناخ دوراً كبيراً في تركيز الحامض. فقد وجد أن التسمم بسبب هذا الحامض يكثر في المناطق المعتدلة، بينما تقل كثيراً حوادث التسمم في المناطق الحارة، وتلعب شدة الإضاءة دورها أيضاً، فقد وجد أن نسبة الحامض تكون مرتفعة عند الساعة الواحدة بعد الظهر بنسبة 30% إذا ما قورنت بما تحتويه النباتات في الساعة السابعة صباحاً أو مساءً .

2) خصوبة التربة ورطوبتها: تؤثر قلة أو كثرة العناصر الغذائية في التربة تأثيراً مختلفاً على كمية حامض الهيدروسيانيك باختلاف العناصر الغذائية نفسها، فزيادة عنصر النتروجين (الآزوت) مثلاً يعمل على زيادة نسبة الحامض، في حين يعمل الفسفور على خفض هذه النسبة؛ وهناك تداخل بين عنصرَي النتروجين والفسفور من حيث تأثيرهما على نسبة الحامض، فعند وجود هذين العنصرين بكميات قليلة في التربة، تكون نسبة الحامض، أعلى من نسبته عندما

يوجد النتروجين بكمية قليلة ولكن مصحوباً بكمية كبيرة من الفسفور، وللفسفور أثر ملحوظ على تخفيض نسبة حامض الهيدروسيانيك كما أن للسماذ العضوي أثراً مشابهاً لأثر الفسفور بصفة عامة. كما يزداد انتاج الحمض بزيادة تعرض النبات للجفاف.

(3) عوامل نباتية: من المعروف أن النباتات الصغيرة الفتية تحتوي على نسبة من الحامض تزيد على ما تحتويه النباتات المتقدمة في العمر، وتبلغ النسبة أقصاها عندما يصل ارتفاع النباتات حوالي 10سم، ثم تأخذ في الانخفاض بسرعة، أو بعبارة أخرى، نباتات الذرة الرفيعة تحتوي على نسبة أكبر من الحامض في مراحل نموها الأولى، ويبدو أن ذلك متعلق بانخفاض نشاط التمثيل الضوئي في الأوراق الناضجة، لذلك يوصى بعدم حش النباتات قبل أن تصل إلى طور الازهار.

(4) العضو النباتي: فيما يتعلق بتوزيع الحامض بالنسبة للأجزاء المختلفة للنبات الكامل النمو، فإن الأوراق تحتوي على نسبة من الحامض تصل من 3 - 25 ضعفا ما تحتويه أجزاء الساق المقابلة لها، أما النورة وأغصان الأوراق، فتحتوي على كميات قليلة نسبياً، وتحتوي الأوراق الموجودة في قمة النبات على نسبة أعلى من الأوراق التي أسفلها. ويحتوي النصف الطرفي من الورقة على كمية أكبر مما يحتويه النصف القاعدي، وتنقص نسبة الحامض في السلاميات من القمة إلى القاعدة، كما أن الفروع القاعدية بها نسبة من الحامض أعلى من نسبة السيقان الأصلية.

(5) التركيب الوراثي: تختلف الأصناف اختلافاً كبيراً في نسبة الحامض الموجودة بها، وعموماً فقد دلت الدراسات العديدة على أن الأصناف القصيرة تحتوي على نسبة أعلى من الحامض بالمقارنة مع الأصناف الطويلة المماثلة لها في العمر؛ وأصناف الذرة المخصصة لإنتاج العلف الأخضر تحتوي بشكل عام نسبة أقل من الأصناف المخصصة لإنتاج الحبوب.

(6) التجفيف: يؤدي تجفيف المجموع الخضري لمدة 12 ساعة إلى تخفيض السمية بنسبة كبيرة، لذلك فهو من الاجراءات المتبعة للوقاية من التسمم.

الحصاد بهدف العلف الحبي: وفي هذه الحالة تترك النباتات دون حش أو يؤخذ منها حشة واحدة أو حشتين ومن ثم تترك لتكوين الحبوب. وبعد وصول الحبوب للنضج الفسيولوجي أي نسبة الرطوبة فيها أقل من 30-33% تحصد العتاكيل أما آلياً أو يدوياً وتنتشر بمكان مشمس ومهوي ليتم خفض نسبة الرطوبة في الحبوب قدر الإمكان مما يسهل عملية الفرط . ثم تفصل الحبوب بواسطة الحصادات وذلك بتغيير ارتفاع الطبلية أو أليات الفرط والتذرية أو بصورة بدائية يدوية بضرب العتاكيل بمضارب خشبية ثم غربلتها وتنسيفها أو بمبارش بدائية حديدية كالمشط أو جعل المحصول كعرمة يداس عليها بالجرار عدة مرات وتذريتها وذلك بعد حصاد النباتات.

إن انخفاض الألياف وارتفاع محتوى الدهن في حبوب الذرة الرفيعة بالمقارنة مع الحبوب العلفية الأخرى يجعلها ذات قابلية وهضم ممتاز لتغذية الدواجن وصيوانها وتعتبر من أغنى

الحبوب بالطاقة الحرارية وفقيرة بالكالسيوم والفوسفور وبعض الحموض الأمينية وفيتامين (د) وتحتوي على مولد فيتامين (أ) بالإضافة إلى المادة الملونة وتحتاج إلى مواد علفية لتغطية نقص هذه المواد وتستخدم بنسبة 50 - 70 % بعليقة الدواجن، وقابليتها للتخزين أقل من الحبوب النجيلية الأخرى بسبب ارتفاع محتواها من الدهن.

والجدول التالي يوضح مقارنة بين محتويات الذرة الصفراء والبيضاء والشعير والقمح من الناحية الغذائية.

المواد العلفية التحليل	الذرة الصفراء	الذرة البيضاء	الشعير الأسود	القمح الطري
المادة الجافة	87.4	90.1	92.0	91.5
الرماد الخام	1.3	1.4	2.5	1.7
البروتين الخام	8.9	11.1	11.9	12.7
الدهن الخام	4.1	4.5	2.5	2.2
الألياف الخام %	2.2	1.7	5.8	2.8
الكربوهيدرات الذائبة	71.0	71.4	69.3	72.0
السكر %	2.1	1.6	2.8	4.0
النشاء %	62.1	65.8	49.7	59.5
الكالسيوم %	0.02	0.03	0.12	0.07
الفوسفور %	0.27	0.26	0.27	0.30
المثيونين %	0.17	0.17	0.17	0.22
سيسنتين %	0.17	0.22	0.21	0.34
لايسن %	0.26	0.27	0.29	0.41
بروتين مهضوم %	6.1	4.7	8.8	9.5
طاقة استقلابية % ك كالوري / كغ	3233.0	3021	2713	3152

بدائل الذرة الصفراء والبيضاء في العلائق :

يعد محصول الذرة البيضاء (الرفيعة) كبديف للذرة الصفراء من الناحية العلفية ويختلف لون الحبوب فمنها الذرة ذات الحبوب البيضاء والكرمية والحمراء وتستخدم في صناعة الكحول والدكسترين «القطر الصناعي» وكعلف للحيوانات نظراً لمحتواها الأعلى من الكربوهيدرات و البروتينات و الدهن مقارنة مع الذرة الصفراء، ولكن المشكلة الرئيسية في عدم الاعتماد عليها

بشكل أساسي في علائق الدواجن تكمن في قشرة حبوبها الداكنة الذي يجعلها اقل جذبا للدجاج من الذرة البيضاء الاعتيادية ذات اللون الابيض، كما تحتوي الحبوب على مادة قابضة تسمى «التينين» حامض التانيك Tannic acid والتي تزداد نسبتها مع تركيز اللون، وتتراوح نسبته 0.2 - 2 % في الذرة البيضاء وهو ذو طبيعة سمية لكونه يتلف خلايا بطانة المعدة ويفقدها القدرة على امتصاص الغذاء، لذا يفضل زراعة الذرة البيضاء ذات اللون الأبيض لتجاوز هذه السلبية .

لدى مقارنة التركيب الكيميائي لحبوب الذرة البيضاء والصفراء يتضح أن الذرة البيضاء تقارب في قيمتها الغذائية مع الذرة الصفراء إلا أنها أفقر منها في قيمة الطاقة الفسيولوجية النافعة نظراً لاحتواء الذرة الصفراء على نسبة أعلى ومرتفعة من الدهون إضافة لاحتوائها على الصبغات المولدة لفيتامين (أ) .

ونتيجة هذه المقارنات بين المواد الأربع تبين أن الذرة الصفراء تأتي في مقدمة الحبوب من الناحية الغذائية ويمكن أن تدخل الذرة البيضاء أو الشعير المطحون أو القمح بنسبة محددة في علائق الدواجن وحسب ما يلي:

- 1- الذرة الصفراء: تدخل بنسبة 50 - 70 % من عليقة الدواجن.
- 2- الذرة البيضاء: تدخل بنسبة 35 % من عليقة الدواجن.
- 3- الشعير المطحون: تدخل بنسبة 30 - 40 % من الذرة الصفراء في عليقة الدواجن.
- 4-القمح: يستخدم حين الضرورة وبنسبة 35 % من عليقة الدواجن. وبذلك يمكن الاعتماد على هذه البدائل في علائق الدواجن والتخفيف أو الحد نهائياً من عمليات الاستيراد للذرة الصفراء وتغطية العجز عن طريق بدائل الذرة البيضاء والشعير المطحون.

الذرة البيضاء (السورغومية) في سوريا:

لم تنتشر زراعة الذرة البيضاء في سورية على نطاق واسع إلى الآن، بل بقيت تزرع كمحصول هامشي أو بديل لعدد من المحاصيل الصيفية التي لم يتوفر لها المقنن المائي المناسب. وبقيت من المحاصيل الثانوية، مع أن زراعتها قد ازدهرت في الماضي القريب، وبلغت الأوج في عام (1952) بمساحة مقدارها (115) ألف هكتار ومردود مقداره (0.922) طن/هكتار، من ثم بدأت المساحة بالانحدار بتأثير منافسة المحاصيل الاقتصادية الأخرى والظروف الجوية حيث كانت تزرع معظمها على مياه الأمطار، وبدأت المساحة بالانحدار تدريجياً بتأثير منافسة المحاصيل الاقتصادية الأخرى، حتى وصلت إلى حوالي (903) هكتار في عام (2011)، المردود إلى (1.38) طن/هكتار.

إن معظم المساحات المزروعة بالذرة البيضاء تتوزع في مناطق درعا وحمص وحماه والغاب و إدلب معتمدة في نموها على مخزون الأرض من مياه الأمطار وطبيعة توزعها. وفي السنوات القليلة الماضية تحول عدد من المزارعين في منطقتي الغاب و العيس (جنوب حلب) إلى زراعة الذرة البيضاء تكثيفاً وباستخدام الري التكميلي.

وتتلخص الأهمية الاقتصادية للذرة البيضاء في سورية في المجالات التالية:

تستخدم كعلف مركز في تغذية الدواجن، وكذلك في تغذية حيوانات الحلابة والتسمين.

تستخدم كأعلاف صيفية خضراء في تغذية الماشية في مرحلة قبيل الإزهار (Boot stage).

تغذية الحيوانات على بقايا المحصول التي تبقى خضراء عند الحصاد.

يستخلص منها سكر الجليكوز والنشا.

صناعة الكانيس (المقشآت)، وهي صناعة تقليدية ومتأصلة في الريف السوري.

أصناف الذرة الرفيعة في سورية: لا يوجد في القطر أصناف محلية مميزة ولكنه تطلق تسميات

أغلبها محلية يمكن تقسيمها إلى قسمين رئيسيين:

القسم الأول : يشمل الأصناف التي تزرع في المناطق البعلية وتتميز هذه الأصناف بأن نباتاتها

قصيرة ومتوسطة الطول ومتوسطة الإنتاج، حبوبها صغيرة نوعاً ما.

القسم الثاني: يشمل الأصناف التي تزرع في الأراضي المروية وتتميز بطول نباتاتها التي تصل

إلى 3-3.5 م حبوبها عريضة بيضاء ممثلة عثاكيلها مكتظة (compact) ومعدل الغلة يصل

أحياناً إلى 400 كغ في الدونم الواحد.

وفيما يلي وصف مختصر للأصناف البلدية المنتشرة في بعض المحافظات:

أصناف محافظتي حماه وحمص:

كبوسة: حبوب صغيرة بيضاء، نباتاتها قصيرة، مقاومة للجفاف ، الأكواز (العنكول) مكتظة

بالحبوب إنتاجيتها عالية نسبياً.

شبشولة: حبوب هذا الصنف بيضاء وحجمها أكبر من الكبوسة، نباتات هذا الصنف متوسط

الارتفاع، الأكواز متفرقة الحبوب (loose).

قرحلية: الحبوب متوسطة الحجم بيضاء ناصعة، ارتفاع النباتات حوالي متر واحد، شكل الكوز

وسط بين الكبوسة والشبشولة (semi compact).

زورية : حبوب أكبر حجماً من بقية الأصناف ، بيضاء ، ارتفاع نباتاتها حوالي مترين، الكوز

مزدحم (compact).

الغابية : حبوبها كبيرة الحجم ترابية اللون، إنتاج هذا الصنف أقل من الزورية الكوز مشابه

للشبشولة متفرق (loose) يزرع هذا الصنف في الغاب غالباً.

أصناف محافظة إدلب :

العوجاء: بذور رفيعة العرائيس مكبسة مائلة للأسفل.

الزورية: الحبوب عريضة ، الكوز مشرشر وطويل.

أصناف محافظة حلب:

البرقية: حبوب هذا الصنف عريضة، الكوز كبير الحجم، النباتات مرتفعة الإنتاج، عالية الارتفاع.

المعكوفة: الحبوب عريضة الكوز كبير مكبس منحني للأسفل ارتفاع النبات هذا الصنف بحدود 2 متر الإنتاج عالي.

الزورية: الحبوب صغيرة الكوز صغيرة الحجم.

العقيمة: الحبوب مدورة متوسطة الحجم ارتفاع نباتاتها 120 سم تقريباً الأوراق عريضة، الإنتاج كبير.

شرشوحية: الحبوب متطاولة نوعاً ما ارتفاع نباتاتها بحدود 130 سم الكوز متفرق، الإنتاج متوسط.

هبود: الحبوب متطاولة نوعاً ما، الكوز مكبس الإنتاج عالي.

أصناف محافظة درعا:

البلدية: يتميز هذا الصنف بحبوه العريضة الناصعة البياض وبالطول المتوسط لنباتاته.

الزورية: حبوب هذا الصنف بيضاء كبيرة الحجم ارتفاع نباتاته بحدود 120 سم ، متوسطة الإنتاج.

- وسائل تمييز الاصناف

1- شكل الرؤوس أي العتاكيل (بيضوي، مستطيل، متماسك مكتظ أو متفرع سائب).

2- لون الحبة (ابيض، كريمي، اصفر، احمر، بني او اسود).

3- شكل البذرة (كروي بيضوي او كمثري وأحد سطحي الحبة منبسط نوعا ما).

4- حجم الحبة (صغير ، متوسط او كبير).

5- لون القنابع (بني ، احمر او اسود).

الدراسات والأبحاث القائمة على هذا المحصول:

تقوم دائرة أبحاث الذرة في قسم المحاصيل الحقلية في مديرية البحوث العلمية الزراعية بالعديد من الأبحاث في مجال تحسين هذا المحصول بطرق التربية المختلفة واستنباط أصناف تتميز بقدرة تحملها للظروف البيئية السائدة في المناطق البعلية وذات مردود عالي وصلت إلى المراحل التجريبية النهائية لتساهم في رفع الإنتاجية وزيادة دخل الفلاح وحل بعض المشكلات التي

تتعرض لها زراعة هذا المحصول مثل طول عمر النبات، تعرضه لمهاجمة العسافير، الأمراض والحشرات التي تهاجمه وتقلل من إنتاجه وارتفاع النبات مما يعرقل الحصاد الآلي وغيرها من الأبحاث.

مواصفات بعض الأصول المعتمدة من الذرة البيضاء

نظراً لانخفاض مردود الذرة البيضاء بشكل عام، فقد عمل قسم بحوث الذرة في الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية على استنباط أصناف محسنة وذات إنتاجية عالية من الذرة البيضاء كالصنفين ازرع-7 (4.94 طن/هـ و 70 يوماً للإزهار)، يصلح للزراعة التكتيفية المبكرة. وازرع -5 (3.81 طن/هـ و 62 يوماً للإزهار)، يصلح للزراعة التكتيفية المتأخرة. وللزراعة المطرية (البعلية): الصنفين رزينية محسنة (1.94 طن/هـ و 79 يوماً للإزهار) و ازرع - 3 (2.10 طن/هـ و 80 يوماً للإزهار). والأبحاث مستمرة للاستفادة من ظاهرة العقم الذكري السيتوبلاسمي لتكوين هجن من الذرة البيضاء. وهناك العديد من الأصناف المبشرة قيد الاعتماد.

الصنف أو الهجين ذرة بيضاء				المواصفات
ازرع -7	ازرع -5	ازرع -3	رزينية	
115	110	120	115	عدد الأيام حتى النضج التام
4.94	3.81	2.1	2	الإنتاجية طن/هـ ظروف بحثية

الإمكانات المتاحة للتوسع في زراعة الذرة البيضاء كمحصول بديل

1- قلة احتياجه المائي: إذ يبلغ الاحتياج المائي للذرة البيضاء (3924 م³/هـ)، فهو يعادل 60 % أو اقل من قيمة الاحتياج المائي لأغلب المحاصيل في العروة الرئيسية، ونبين فيمايلي الترتيب التنازلي للاحتياج المائي لهذه المحاصيل: الفول السوداني (9399 م³/هـ)، القطن (9175 م³/هـ)، الذرة الصفراء (9082 م³/هـ)، فول الصويا (8736 م³/هـ) والشوندر السكري (8458 م³/هـ). كذلك فهو الأقل في احتياجه المائي قياساً لمحاصيل العروة التكتيفية الذرة الصفراء (7090 م³/هـ)، فول الصويا (6753 م³/هـ)، السمسم (6223 م³/هـ)، عباد الشمس (4863 م³/هـ) والفول السوداني (4830 م³/هـ).

- 2- انخفاض احتياجه من الأسمدة الكيماوية: يعد محصول الذرة البيضاء من أقل المحاصيل احتياجاً للأسمدة الآزوتية فينبطلب في الزراعة الرئيسية بعلماً (50 كغ/هـ) أزوت و (40 كغ/هـ) فوسفور، وفي الزراعة التكتيفية فإنه يحتاج إلى (80 كغ /هـ) أزوت و (60 كغ /هـ) فوسفور.
 - 3- قابليته للمكننة: يمكن استخدام آلات زراعة و حصادات ودراسات القمح بكفاءة عالية في زراعة وجني هذا المحصول.
 - 4- قصر عمر النبات: تتميز الذرة البيضاء بصفة الباكرية على الإزهار والنضج وخاصة في الأصناف البلدية والتي يتراوح متوسط عمرها حتى النضج الفيزيولوجي بين (115 - 120 يوماً) بالمقارنة مع المحاصيل الأخرى والتي تزرع في العروتين الرئيسية والتكتيفية.
 - 5- قدرته على النمو والعطاء في ظل ظروف بيئية صعبة لا يستطيع فيها أي محصول آخر أن يعطي إنتاجاً اقتصادياً، ولتحمله الجفاف والملوحة فقد بات يكنى بالمحصول الجمل.
 - 6- التشابه الكبير بين القيمة الغذائية لحبوب الذرة البيضاء والذرة الصفراء: لذلك فإن الذرة البيضاء يمكن إضافتها بالخلاتط العلفية للدواجن بنسبة تصل إلى 50%. وكذلك يمكن استخدامها في تغذية حيوانات الحلابة والتسمين.
 - 7- ارتفاع قيمته النقدية في الآونة الأخيرة: إن قيمته النقدية لا تقل أهمية عن قيمة باقي المحاصيل، فسعر الكيلو غرام الواحد من الذرة البيضاء حالياً في الأسواق يتراوح زيادة 100-150% عن سعر الكيلو غرام من الذرة الصفراء .
- إن محدودية مياه الري المتوفرة وبالتالي المساحات الزراعية المروية يحتم علينا كزراعين بالبحث عن محاصيل بديلة وذات قيمة اقتصادية هامة، وضمن هذا التوجه يمكن لمحصول الذرة البيضاء أن يحقق الأهداف التالية:
- 1- زراعته في الأراضي الذي لا يتوفر فيها المقنن المائي المناسب الزراعة محاصيل القطن، الشوندر السكري و الذرة الصفراء.
 - 2- مضاعفة الإنتاج بالمقنن المائي المتوفر، وذلك بزراعة وحدتي مساحة من الذرة البيضاء بدلاً من وحدة مساحة واحدة من الذرة الصفراء.
 - 3- يمكن استخدام حبوب الذرة البيضاء في عليقة الدواجن بنسبة 50%، بدلاً من إجمالي كمية الذرة الصفراء.
 - 4- ضرورة العمل على إنتاج هجن من الذرة البيضاء لزيادة الإنتاجية في وحدة المساحة.

الجدوى المالية لإنتاج الذرة الصفراء والبيضاء:

إن بيان الجدوى المالية لإنتاج المحاصيل المدروسة يتم إظهاره من خلال مؤشرين رئيسيين وهما: العائد النهائي والعائد الصافي والذين يبينان جدوى زراعة كل محصول بالنسبة للفلاح المنتج حيث يعطي العائد النهائي ما يحققه الفلاح في وحدة المساحة مقابل توظيف أمواله وجهده، أما العائد الصافي فهو العائد الذي يحققه المنتج من وحدة المساحة بعد حسم كافة التكاليف بما فيها فوائد رؤوس أمواله ويتم حساب التكاليف والعوائد كما يلي :

1- التكاليف:

أ- التكاليف المالية: تختلف المحاصيل بإجمالي التكاليف ويعود هذا الاختلاف إلى اختلاف طبيعة العمليات الزراعية بين المحاصيل تتضمن مكونات التكاليف المالية أربع عناصر أساسية وهي:

1- أجور العمل الآلي واليدوي تحسب على ضوء الواقع العلمي للأسعار في المحافظات المنتجة.

2- المستلزمات السلعية وتضم البذور والأسمدة ومواد مكافحة والعبوات وتقدر كمياتها لكل محصول وتقدر قيمتها وفق الأسعار الرسمية لها.

3- أجور الأرض: يتم إعطاء أجر موحد شهري للأرض في الزراعات المروية و للزراعات البعلية ولجميع المحاصيل المدروسة.

4- النفقات الأخرى وتضم فائدة الأموال المستخدمة في الإنتاج وكذلك إضافة 5 % من قيمة المستلزمات وأجور العمل واعتبارها نفقات نثرية يدفعها المنتج مقابل تأمين مستلزمات الإنتاج والإدارة والحراسة.

ب- التكاليف الاقتصادية: إن بنود هذه التكلفة على المستوى الوطني بشكل عام هي قيمة المستلزمات السلعية واهتلاك رؤوس الأموال المستخدمة في الاستثمار. وبالنسبة للمحاصيل الصناعية كالقطن والشوندر السكري يتم إضافة التكاليف الصناعية إلى التكاليف الزراعية عند حساب تكاليف المنتج النهائي.

ومن خلال هذين البندين للتكلفة يمكن استخلاص القيمة المضافة والنتاج القومي الصافي ولكن عندما نهدف إلى وضع سلم للأولويات الاقتصادية في إنتاج المحاصيل لا بد وان نتعرض بشكل أعمق إلى دراسة بنود التكلفة، فالقيمة المضافة والنتاج القومي الصافي يغفلان قيمة العمالة وأجور الأرض باعتبارهما ثروة قومية كامنة خاصة وأنه لا يوجد بطالة واضحة في مواسم إنتاج المحاصيل المدروسة وبذلك لا يعطي الصورة الحقيقية لمقارنة اقتصادية المحاصيل المتنافسة.

2- العوائد: تقدر العوائد الإجمالية لكل محصول من حاصل ضرب كمية الإنتاج بالأسعار الرسمية له أو أسعار الجملة إن لم يكن له أسعار رسمية.

إن دراسة اقتصادية إنتاج المحاصيل على المستوى الوطني تبين الدخل القومي الذي يحققه القطر عند استثمار وحدة المساحة لكل نوع من المحاصيل المدروسة، ويمكن توضيح الجدوى الاقتصادية من خلال مجموعة من المؤشرات الاقتصادية وهي:

1- القيمة المضافة.

2- الناتج الصافي

3- النسبة المئوية للعائد الصافي الوطني (الربح الصافي إلى نفقات التشغيل).

وفي هذا المجال يتم اعتماد الأسعار العالمية للمدخلات والمخرجات باستثناء بعض البنود التي لم نحصل فيها على أسعار عالمية فيتم تقديرها على ضوء أسعار الجملة في أسواق القطر . وتحسب العوائد الاقتصادية على مستوى القطر لإنتاج المحاصيل من حاصل ضرب المردود بوحدة المساحة بالأسعار العالمية للمنتجات.

وبالنسبة للمنتجات الصناعية كالقطن والشوندر السكري فتحسب قيمة المنتج النهائي بعد مرحلة التصنيع.

مما سبق نستنتج: أهمية زراعة الذرة البيضاء في سورية

* نظراً لمحدودية مياه الري وبالتالي محدودية المساحات المروية فإن لهذا المحصول أهمية استثنائية في ظل ظروف الجفاف الحالية والقاسية بالحفاظ على المصادر المائية الجوفية والمساهمة في تجديدها في حال زرع في منطقتي الاستقرار الأولى والثانية في العروة التكتيفية كمحصول بديل أو رديف.

** يمكن مضاعفة الإنتاج وبنفس المقنن المائي، وذلك بزراعة وحدتي مساحة من الذرة البيضاء بدلاً من وحدة واحدة من القطن أو الذرة الصفراء أو الشوندر السكري.

*** نظراً للتشابه الكبير في القيمة الغذائية ما بين حبوب الذرة البيضاء والصفراء، فيمكن لحبوب الذرة البيضاء أن يدخل في تركيب عليقة الدواجن بدلاً من الذرة الصفراء حتى نسبة 50%.

**** تكلفة إنتاج محصول الذرة البيضاء يقل عن بقية المحاصيل المماثلة له في العروة الربيعية والتكتيفية بنسبة 15- 35 % على الأقل.

التوصيات الفنية للحصول على أعلى إنتاج من الذرة الرفيعة:

- 1- استعمال التقاوى المنتقاة للأصناف والهجن عالية الإنتاج الموصى بها.
- 2- عدم تبكير أو تأخير ميعاد الزراعة عن الميعاد المناسب للمنطقة و الزراعة في تجمعات لتجنب فتك الطيور.
- 3- الخف على أقوى نباتين بالجورة دفعة واحدة في العمر المناسب (بعد 3 أسابيع من الزراعة و قبل رية المحايأة وهي الرية الأولى).
- 4- ضرورة استعمال المعدلات السمادية الموصى بها مع مراعاة انتظام توزيع السماد.
- 5- ضرورة الاعتدال في الري طوال الموسم لأن التغيريق و التعطيش كلاهما ضار بالمحصول.
- 6- مقاومة الآفات (الحشائش و الأمراض والحشرات) طبقا لتوصيات وزارة الزراعة .
- 7- عدم التوريق مع زراعة 1-2 قيراط بالأعلاف الصيفية متعددة الحشات لتغذية الماشية.
- 8- جمع الكيزان المصابة بالتفحمت بمجرد ظهورها و حرقها على رأس الحقل وعدم تغذية الماشية عليها أو إلقائها في الترع.
- 9- تجديد تقاوى الهجن سنويا وعدم أخذها من الحقل المنزرع هذا الموسم للزراعة في الموسم القادم.

***** انتهت المحاضرة *****