المحاضرة الأولى
نوعية المحاصيل Crops Quality

د. علي رحيم الحساني

مقدمة في أنتاج البذور والأمن الغذائي

أنتاج البذور :- البذور عموماً سلعاً أساسية في أزمة الغذاء العالمي والمتمثلة في زيادة سكان العالم بنسبة تفوق الزيادة في إنتاج الغذاء وفي مقدمتها أقطار الوطن العربي. تشكل الحبوب حوالي ٩٠ ٪ من مجموع البذور المزروعة في العالم. أذن البذور هي الركيزة الأساس في الإنتاج الزراعي ومؤشراً كبير للاستهلاك بكافة أشكاله الغذائي والصناعي، وقد أخذت تُشكل أبعاداً اجتماعية وسياسية وصحية عميقة لجميع الشعوب .أن تطور حضارة الإنسان في أي زمان ومكان يعتمد على مدى كفاءة الإنسان وقدرته على إنتاج المحاصيل وخاصة الغذائية منها وبالذات الحبوب العالية الإنتاج مثلاً الرز هو عمود الحياة لنصف سكان العالم ويشمل الهند والصين واليابان ، بينما الذرة الرفيعة للدول الإفريقية والقمح في مناطق حوض البحر المتوسط ، والذرة الصفراء للأمريكيتين. ويقال إن نصف العالم يعيش على القمح والنصف الأخر على الرز وتشكل الحبوب ٧١ ٪ من المساحة العالمية ، والمحاصيل الأخرى تمثل النسبة الباقية .

مفهوم الأمن الغذائي :

ضمان توفير بعض السلع الغذائية في الأسواق المحلية على مدار العام وبأسعار مناسبة وذات قيمة غذائية تكفل للإنسان بقاؤه حياً وأداء مهامه الاقتصادية والاجتماعية بصورة صحيحة.

العراق

حذّرت منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة (٨/آب ٢٠٠٥ ،روما) من أن صناعة إنتاج البذور في العراق قد انهارت ولم يعد في الوسع تلبية احتياجات المزارعين لزراعة الأصناف المحسنة من المحاصيل. وأن نقص البذور العالية الجودة من الممكن أن يشكّل تهديداً على وضعية الأمن الغذائي المحلي ككل .ساهمت الحروب بإلحاق خسائر فادحة بمرافق البحوث والإنتاج مما أدى إلى انهيار القطاع. وجدير بالذكر أن مراكز البحوث الزراعية العراقية تعرضت للدمار مما أدى إلى عطب معدات ومكائن البحوث وتضرر صناعات تجهيز البذور بشدة ، فضلاً عن فقد احتياطيات البذور ، أو تعرضت للنهب والتخريب. كما لم يعد لدى العراق اليوم أي نظامٍ لتوثيق البذور العالية النوعية للأصناف المحسنة من المحاصيل ، فتمخض عن ذلك فقد ما يكاد يشمل جميع نوعيات وأصناف البذور للمحاصيل كافة. وفوق هذا وذاك ، فقد العراق كثيراً من خبراته في هذا المجال قبل الصراع. وكنتيجةً لذلك ، فأن العراق لم يعد بوسعه اليوم تغطية أكثر من ٤ % من احتياجاته القومية إلى البذور العالية النوعية من موارده الخاصة. وترد معظم البذور المستخدمة حالياً من احتياطيات المزارعين الخاصة وهي ذات نوعية منخفضة على الأكثر. ولذا فإنتاجية المحاصيل تبقى بالغة الانخفاض ، مما سيهدد الأمن الغذائي المحلي . إن قضية تحقيق الأمن الغذائي لم يعد من الممكن مواجهتها محلياً. إن الأمن الغذائي يظل في مقدمة التحديات التي تواجهها بلدان العالم باعتباره شرطاً أساسياً لاستقلالها وسيادتها وأمنها ورفاهية شعوبها .إن الدراسات المختصة تؤكد أن استهلاك المواطن العربي يقدر سنويا بنحو ٣٢٥ كغم حبوب منها ١٥٨ كغم قمح وهي من أعلى النسب عالميا.

كما بينت نفس الدراسات تفاقم الفجوة الغذائية في معظم الدول العربية حيث تمثل واردات الحبوب حوالي ٥٠ بالمائة من قيمة الواردات الغذائية .بالرغم من أهمية المحاصيل في غذاء الإنسان فإنها تزرع بمساحة حوالي ١٠ %من المساحة الكلية للأرض اليابسة التي تشكل ١٩ %من سطح الكرة الأرضية (والباقي عبارة عن بحار ومحيطات) ، وتلعب الظروف الجوية دور كبير من نمو وزراعة النباتات فقد تكون الظروف غير مناسبة لزراعة ما يجب أن يزرع (الإمطار ودرجات الحرارة) رغم توفر الأرض الخصبة الصالحة للزراعة ، وقد يكون العكس.

وللتغلب على المشكلة العالمية لزيادة عدد السكان هناك أسلوبان :-

أ – التوسع الأفقي باستصلاح الأراضي الجديدة وزيادة مشاريع الري .

ب – التوسع العمودي: مضاعفة الإنتاج دون زيادة مساحة الأرض المزروعة .

يلاحظ إن توزيع الأراضي الزراعية في العالم يكون غير منتظم بالنسبة لكثافة السكان في أنحاء العالم المختلفة حيث لا يوجد توازن بين السكان وتوزيع الأرض الزراعية ففي أسيا يوجد ٥٢% من سكان العالم لها ٢٣ %من الأرض الزراعية ، وفي الاتحاد السوفيتي يعيش ٨ %من سكان العالم ولها ١٧ %من الأرض الزراعية ، بينما في أمريكا الشمالية يعيش ٨ %من سكان العالم يتمتعون بحوالي ٢١ %من الأرض المزروعة .

أسباب أزمة الغذاء العالمية :

أ – ارتفاع أسعار النفط ، مما ترتب عليه أمران الأول هو ارتفاع كلفة إنتاج المواد الغذائية ، والثاني هو البحث عن بديل النفط متمثلاً بالوقود الحيوي المصنع من المحاصيل الزراعية الأساسية كالقمح والذرة وفول الصويا.

ب – الكوارث الطبيعية والحروب والتغير المناخي وموجات الجفاف والصقيع المتبادلة التي ضربت أجزاء كبيرة من العالم خلال الأعوام السابقة .

ج – ارتفاع مستويات المعيشة ومعدلات النمو في الاقتصاديات الناشئة بخاصة الصين والهند فظهرت طبقة من المقتدرين لا يقل عددها عن ٣٠٠ مليون نسمة تنتمي للطبقة الوسطى ولكن قدرتها الشرائية عالية .

د – تأثير السياسات الزراعية الخاطئة والسياسات الزراعية الانتقائية على حصيلة الإنتاج الزراعي العالمي وتعد مصر نموذجاً رائداً في ذلك .

هـ – المضاربات والممارسات الاحتكارية بالمواد الغذائية في البورصات وصناديق الاستثمار العالمية.

و – إن الكثير من الدول النامية تجاهلت الاستثمار في مجال الزراعة بسبب أسعار الغذاء العالمية المنخفضة خلال ٢٥ سنة الماضية مع استمرار انخفاض خصوبة التربة والتغير المناخي فانخفضت منتجات المحاصيل بشكل مستمر .

ز – ارتفاع الواردات الزراعية في الدول النامية بسبب زيادة السكان والطلب عليها مما أدى إلى زيادة الواردات الزراعية وفَقِد السيادة الغذائية .يشير أخر تقارير الأمم المتحدة إلى إن ارتفاع أسعار الأغذية قد أضاف ١٠٠ مليون فرداً إلى حالة الفقر المدقع الذي يعاني من بالفعل نحو مليار جائع في العالم. كما يقاسي أكثر من مليارين من البشر من وطأة الجوع المستتر ، إي العيش على طعام مجرد من الفيتامينات والمواد المعدنية الأساسية. كما يلقى ٢٥ ألف إنسان يومياً مصرعهم نتيجة سوء التغذية ، ونصفهم من الأطفال. ويتركز وجود الجوع في ٨٨ بلداً اغلبها في أفريقيا جنوب الصحراء ، تليها دول جنوب شرقي أسيا ثم أمريكا اللاتينية ، كما يصنف الخبراء الوضع في ٣٣ دولة على انه خطير للغاية .

النقاط التي يجب التركيز عليها لتعزيز الأمن الغذائي:-

أ – البحث العلمي .

ب – التوسع الأفقي والعمودي في زيادة إنتاج الغذاء من خلال إدخال أراضي جديدة في الإنتاج الزراعي وتحسين الإنتاجية. إن تنمية قطاع الزراعة وزيادة المنتجات الزراعية لازال الحل الأمثل لهذه الأزمة على المدى البعيد .

ج – المحافظة على ما تم إنتاجه من غذاء من خلال استخدام طرق حديثة في حفظ وتخزين الغذاء .

د – التصنيع الغذائي للمحافظة على فائض الإنتاج وتحسين فرص تسويقه .

هـ- تغليف الغذاء واختيار مواد التغليف المناسبة والتي تسمح بالمحافظة على جودة وسلامة الغذاء .

و- الاهتمام بجودة الغذاء للوصول إلى منتج غذائي محلي منافس في الأسواق المحلية والعالمية .

ز - الاهتمام بسلامة الغذاء للمحافظة على صحة المستهلك .

ح - الاهتمام بتسويق الغذاء (نقل وتسعير) لضمان استمرار المنتج في إنتاج المزيد من الغذاء وضمان وصول الغذاء إلى المستهلك بأسعار تتناسب ودخله .

ط - دراسة التقانات المستخدمة محلياً والعمل على تطويرها وتحديثها وإدخال تقانات حديثة .وأخيراً وليس آخراً ، يجب النظر إلى ما فعلته الصين والاستفادة منه ، فبعد إن كانت تحصل على مساعدة من برنامج الغذاء العالمي ، أصبحت الآن دولة مانحة منذ عام ٢٠٠٥ نتيجة التطور وزيادة التمويل للقطاع الزراعي.

نمو وتشكل البذرة :

البذرة: هي جنين مع ملحقاته في دور الرقاد ، وعند توفر الظروف الملائمة تستطيع أن تنبت ، الا في حالة سكونها.

البذرة: هي بويضة مخصبة ناضجة مع محتوياتها في دور السكون.

البذرة: هي البويضة الناضجة المتكونة بعد عمليتي التلقيح والإخصاب .

البذرة: هي كائن حي معقد التركيب تحتوي على كل مستلزمات الحياة لنشوء وتطور النبات منها في أول مراحل نموه .

البذرة: هي وسيلة إكثار وانتشار النباتات ومصدر لبقاء النوع ومخزن للطاقة لاحتوائها على المواد الغذائية.

أما الثمرة: هي المبيض أو المبايض الناضجة تحتوي على بذرة واحدة أو أكثر وقد تنمو معها أجزاء زهرية أخرى أما البذرة تتميز بأنها بويضة مخصبة وباحتوائها ندبة واحدة وهي السُرة بينما الثمرة تتميز بندبتان ندبة قلمية وندبة موضع انفصالها عن المحور الزهري الحامل للإزهار .تختلف أنظمة التكاثر في نباتات المحاصيل باختلاف نوع الزهرة فيها. وعادة تكون الإزهار الخنثية المنغلقة ذات تلقيح ذاتي فإذا انفتحت الزهرة في تكوينها كانت حاوية على نسبة معينة من التلقيح الخلطي تختلف باختلاف موعد حدوث التلقيح في الزهرة ودرجة انفتاحها وفعالية حبوب اللقاح فيها وعوامل وراثية وبيئية أخرى. يحصل التلقيح الخلطي بنسبة عالية جداً أذا كانت الإزهار الذكرية منفصلة عن الأنثوية كما هو الحال في نباتات أحادية المسكن مثل الذرة الصفراء والخروع وثنائية المسكن مثل الحشيشة والقنب .تتكاثر نباتات المحاصيل بطريقتين هما الطريقة الجنسية sexual التي تتم عن طريق زراعة البذور ، والطريقة الخضرية vegetative–asexual التي تتم عن طريق زراعة الأجزاء الخضرية للنبات .

مراحل انتاج البذور

وتشمل اربعة رتب معتمدة وهي :-

١.بذور المربي Breeder Seeds

وتعني ان مربي النبات هو الذي يقوم بإنتاجها والاشراف عليها وتكون نسبة نقاوتها ١٠٠% .

١.بذور الاساس Foundation Seeds

هي البذور الناتجة من بذور المربي وتعتبر الخطوة الاولى لإكثار الصنف وتحتوي على الصفات الوراثية المميزة للصنف وعلى أعلى درجات النقاوة وتكون مصدر لإنتاج جميع درجات البذور المصدقة الاخرى ويقوم بإنتاجها المربي او معاهد علمية متخصصة بهذا المجال .

١.البذور المسجلة Registered Seeds

هي البذور الناتجة من زراعة بذور الاساس وتمثل الخطوة الثانية في الاكثار ويجب ان تحتوي على الصفات الوراثية للصنف وان تكون على درجة عالية من النقاوة وتكون هذه مصدراً لإنتاج البذور المصدقة.

١.البذور المصدقة أو المعتمدة Certified Seeds

وهي البذور الناتجة من بذور الاساس أو البذور المسجلة ويجب ان تتوفر بها الصفات الوراثية للصنف ودرجة خاصة من النقاوة. وهذه البذور تنتجها جهات رسمية مختصة بشكل مباشر أو بالتعاقد مع مزارعين متميزين.

المحاضرة الأولى نوعية المحاصيل نظري د.علي رحيم الحساني

مقدمة في أنتاج البذور والأمن الغذائي

أنتاج البذور :- البذور عموماً سلعاً أساسية في أزمة الغذاء العالمي والمتمثلة في زيادة سكان العالم بنسبة تفوق الزيادة في إنتاج الغذاء وفي مقدمتها أقطار الوطن العربي. تشكل الحبوب حوالي 90 ٪ من مجموع البذور المزروعة في العالم. أذن البذور هي الركيزة الأساس في الإنتاج الزراعي ومؤشراً كبير للاستهلاك بكافة أشكاله الغذائي والصناعي، وقد أخذت تُشكل أبعاداً اجتماعية وسياسية وصحية عميقة لجميع الشعوب .أن تطور حضارة الإنسان في أي زمان ومكان يعتمد على مدى كفاءة الإنسان وقدرته على إنتاج المحاصيل وخاصة الغذائية منها وبالذات الحبوب العالية الإنتاج مثلاً الرز هو عمود الحياة لنصف سكان العالم ويشمل الهند والصين واليابان ، بينما الذرة الرفيعة للدول الإفريقية والقمح في مناطق حوض البحر المتوسط ، والذرة الصفراء للأمريكيتين. ويقال إن نصف العالم يعيش على القمح والنصف الأخر على الرز وتشكل الحبوب 71 ٪ من المساحة العالمية ، والمحاصيل الأخرى تمثل النسبة الباقية .

مفهوم الأمن الغذائي :

ضمان توفير بعض السلع الغذائية في الأسواق المحلية على مدار العام وبأسعار مناسبة وذات قيمة غذائية تكفل للإنسان بقاؤه حياً وأداء مهامه الاقتصادية والاجتماعية بصورة صحيحة.

العراق

حذّرت منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة (٨/آب ٢٠٠٥ ،روما) من أن صناعة إنتاج البذور في العراق قد انهارت ولم يعد في الوسع تلبية احتياجات المزارعين لزراعة الأصناف المحسنة من المحاصيل. وأن نقص البذور العالية الجودة من الممكن أن يشكّل تهديداً على وضعية الأمن الغذائي المحلي ككل .ساهمت الحروب بإلحاق خسائر فادحة بمرافق البحوث والإنتاج مما أدى إلى انهيار القطاع. وجدير بالذكر أن مراكز البحوث الزراعية العراقية تعرضت للدمار مما أدى إلى عطب معدات ومكائن البحوث وتضرر صناعات تجهيز البذور بشدة ، فضلاً عن فقد احتياطيات البذور ، أو تعرضت للنهب والتخريب. كما لم يعد لدى العراق اليوم

أي نظامٍ لتوثيق البذور العالية النوعية للأصناف المحسنة من المحاصيل ، فتمخض عن ذلك فقد ما يكاد يشمل جميع نوعيات وأصناف البذور للمحاصيل كافة. وفوق هذا وذاك ، فقد العراق كثيراً من خبراته في هذا المجال قبل الصراع. وكنتيجةً لذلك ، فأن العراق لم يعد بوسعه اليوم تغطية أكثر من ٤ % من احتياجاته القومية إلى البذور العالية النوعية من موارده الخاصة. وترد معظم البذور المستخدمة حالياً من احتياطيات المزارعين الخاصة وهي ذات نوعية منخفضة على الأكثر. ولذا فإنتاجية المحاصيل تبقى بالغة الانخفاض ، مما سيهدد الأمن الغذائي المحلي .إن قضية تحقيق الأمن الغذائي لم يعد من الممكن مواجهتها محلياً. إن الأمن الغذائي يظل في مقدمة التحديات التي تواجهها بلدان العالم باعتباره شرطاً أساسياً لاستقلالها وسيادتها وأمنها ورفاهية شعوبها .إن الدراسات المختصة تؤكد أن استهلاك المواطن العربي يقدر سنويا بنحو ٣٢٥ كغم حبوب منها ١٥٨ كغم قمح وهي من أعلى النسب عالميا. كما بينت نفس الدراسات تفاقم الفجوة الغذائية في معظم الدول العربية حيث تمثل واردات الحبوب حوالي ٥٠ بالمائة من قيمة الواردات الغذائية .بالرغم من أهمية المحاصيل في غذاء الإنسان فإنها تزرع بمساحة حوالي ١٠ %من المساحة الكلية للأرض اليابسة التي تشكل ١٩ %من سطح الكرة الأرضية (والباقي عبارة عن بحار ومحيطات) ، وتلعب الظروف الجوية دور كبير من نمو وزراعة النباتات فقد تكون الظروف غير مناسبة لزراعة ما يجب أن يزرع (الإمطار ودرجات الحرارة) رغم توفر الأرض الخصبة الصالحة للزراعة ، وقد يكون العكس.

وللتغلب على المشكلة العالمية لزيادة عدد السكان هناك أسلوبان :-

أ – التوسع الأفقي باستصلاح الأراضي الجديدة وزيادة مشاريع الري .

ب – التوسع العمودي: مضاعفة الإنتاج دون زيادة مساحة الأرض المزروعة .

يلاحظ إن توزيع الأراضي الزراعية في العالم يكون غير منتظم بالنسبة لكثافة السكان في أنحاء العالم المختلفة حيث لا يوجد توازن بين السكان وتوزيع الأرض الزراعية ففي أسيا يوجد ٥٢ %من سكان العالم لها ٢٣ %من الأرض الزراعية ، وفي الاتحاد السوفيتي يعيش ٨ %من سكان العالم ولها ١٧ %من الأرض الزراعية ، بينما في أمريكا الشمالية يعيش ٨ %من سكان العالم يتمتعون بحوالي ٢١ %من الأرض المزروعة .

أسباب أزمة الغذاء العالمية :

أ – ارتفاع أسعار النفط ، مما ترتب عليه أمران الأول هو ارتفاع كلفة إنتاج المواد الغذائية ، والثاني هو البحث عن بديل النفط متمثلاً بالوقود الحيوي المصنع من المحاصيل الزراعية الأساسية كالقمح والذرة وفول الصويا.

ب – الكوارث الطبيعية والحروب والتغير المناخي وموجات الجفاف والصقيع المتبادلة التي ضربت أجزاء كبيرة من العالم خلال الأعوام السابقة .

ج – ارتفاع مستويات المعيشة ومعدلات النمو في الاقتصاديات الناشئة بخاصة الصين والهند فظهرت طبقة من المقتدرين لا يقل عددها عن ٣٠٠ مليون نسمة تنتمي للطبقة الوسطى ولكن قدرتها الشرائية عالية .

د – تأثير السياسات الزراعية الخاطئة والسياسات الزراعية الانتقائية على حصيلة الإنتاج الزراعي العالمي وتعد مصر نموذجاً رائداً في ذلك .

هـ – المضاربات والممارسات الاحتكارية بالمواد الغذائية في البورصات وصناديق الاستثمار العالمية.

و – إن الكثير من الدول النامية تجاهلت الاستثمار في مجال الزراعة بسبب أسعار الغذاء العالمية المنخفضة خلال ٢٥ سنة الماضية مع استمرار انخفاض خصوبة التربة والتغير المناخي فانخفضت منتجات المحاصيل بشكل مستمر .

ز – ارتفاع الواردات الزراعية في الدول النامية بسبب زيادة السكان والطلب عليها مما أدى إلى زيادة الواردات الزراعية وفَقِد السيادة الغذائية . يشير أخر تقارير الأمم المتحدة إلى إن ارتفاع أسعار الأغذية قد أضاف ١٠٠ مليون فرداً إلى حالة الفقر المدقع الذي يعاني من بالفعل نحو مليار جائع في العالم. كما يقاسي أكثر من مليارين من البشر من وطأة الجوع المستتر ، إي العيش على طعام مجرد من الفيتامينات والمواد المعدنية الأساسية. كما يلقى ٢٥ ألف إنسان يومياً مصرعهم نتيجة سوء التغذية ، ونصفهم من الأطفال. ويتركز وجود الجوع في ٨٨ بلداً

اغلبها في أفريقيا جنوب الصحراء ، تليها دول جنوب شرقي أسيا ثم أمريكا اللاتينية ، كما يصنف الخبراء الوضع في ٣٣ دولة على انه خطير للغاية .

النقاط التي يجب التركيز عليها لتعزيز الأمن الغذائي:-

أ – البحث العلمي .

ب – التوسع الأفقي والعمودي في زيادة إنتاج الغذاء من خلال إدخال أراضي جديدة في الإنتاج الزراعي وتحسين الإنتاجية. إن تنمية قطاع الزراعة وزيادة المنتجات الزراعية لازال الحل الأمثل لهذه الأزمة على المدى البعيد .

ج – المحافظة على ما تم إنتاجه من غذاء من خلال استخدام طرق حديثة في حفظ وتخزين الغذاء .

د – التصنيع الغذائي للمحافظة على فائض الإنتاج وتحسين فرص تسويقه .

هـ– تغليف الغذاء واختيار مواد التغليف المناسبة والتي تسمح بالمحافظة على جودة وسلامة الغذاء .

و– الاهتمام بجودة الغذاء للوصول إلى منتج غذائي محلي منافس في الأسواق المحلية والعالمية .

ز – الاهتمام بسلامة الغذاء للمحافظة على صحة المستهلك .

ح – الاهتمام بتسويق الغذاء (نقل وتسعير) لضمان استمرار المنتج في إنتاج المزيد من الغذاء وضمان وصول الغذاء إلى المستهلك بأسعار تتناسب ودخله .

ط – دراسة التقانات المستخدمة محلياً والعمل على تطويرها وتحديثها وإدخال تقانات حديثة . وأخيراً وليس آخراً ، يجب النظر إلى ما فعلته الصين والاستفادة منه ، فبعد إن كانت تحصل على مساعدة من برنامج الغذاء العالمي ، أصبحت الآن دولة مانحة منذ عام ٢٠٠٥ نتيجة التطور وزيادة التمويل للقطاع الزراعي.

نمو وتشكل البذرة :

البذرة: هي جنين مع ملحقاته في دور الرقاد ، وعند توفر الظروف الملائمة تستطيع أن تنبت ، الا في حالة سكونها.

البذرة: هي بويضة مخصبة ناضجة مع محتوياتها في دور السكون .

البذرة: هي البويضة الناضجة المتكونة بعد عمليتي التلقيح والإخصاب .

البذرة: هي كائن حي معقد التركيب تحتوي على كل مستلزمات الحياة لنشوء وتطور النبات منها في أول مراحل نموه .

البذرة: هي وسيلة إكثار وانتشار النباتات ومصدر لبقاء النوع ومخزن للطاقة لاحتوائها على المواد الغذائية.

أما الثمرة: هي المبيض أو المبايض الناضجة تحتوي على بذرة واحدة أو أكثر وقد تنمو معها أجزاء زهرية أخرى أما البذرة تتميز بأنها بويضة مخصبة وباحتوائها ندبة واحدة وهي السُرة بينما الثمرة تتميز بندبتان ندبة قلمية وندبة موضع انفصالها عن المحور الزهري الحامل للإزهار . تختلف أنظمة التكاثر في نباتات المحاصيل باختلاف نوع الزهرة فيها. وعادة تكون الإزهار الخنثية المنغلقة ذات تلقيح ذاتي فإذا انفتحت الزهرة في تكوينها كانت حاوية على نسبة معينة من التلقيح الخلطي تختلف باختلاف موعد حدوث التلقيح في الزهرة ودرجة انفتاحها وفعالية حبوب اللقاح فيها وعوامل وراثية وبيئية أخرى. يحصل التلقيح الخلطي بنسبة عالية جداً أذا كانت الإزهار الذكرية منفصلة عن الأنثوية كما هو الحال في نباتات أحادية المسكن مثل الذرة الصفراء والخروع وثنائية المسكن مثل الحشيشة والقنب . تتكاثر نباتات المحاصيل بطريقتين هما الطريقة الجنسية sexual التي تتم عن طريق زراعة البذور ، والطريقة الخضرية vegetative–asexual التي تتم عن طريق زراعة الأجزاء الخضرية للنبات .

مراحل انتاج البذور

وتشمل اربعة رتب معتمدة وهي :-

1- بذور المربي Breeder Seeds

وتعني ان مربي النبات هو الذي يقوم بإنتاجها والاشراف عليها وتكون نسبة نقاوتها 100% .

2- بذور الاساس Foundation Seeds

هي البذور الناتجة من بذور المربي وتعتبر الخطوة الاولى لإكثار الصنف وتحتوي على الصفات الوراثية المميزة للصنف وعلى أعلى درجات النقاوة وتكون مصدر لإنتاج جميع درجات البذور المصدقة الاخرى ويقوم بإنتاجها المربي او معاهد علمية متخصصة بهذا المجال .

3- البذور المسجلة Registered Seeds

هي البذور الناتجة من زراعة بذور الاساس وتمثل الخطوة الثانية في الاكثار ويجب ان تحتوي على الصفات الوراثية للصنف وان تكون على درجة عالية من النقاوة وتكون هذه مصدراً لإنتاج البذور المصدقة .

4- البذور المصدقة أو المعتمدة Certified Seeds

وهي البذور الناتجة من بذور الاساس أو البذور المسجلة ويجب ان تتوفر بها الصفات الوراثية للصنف ودرجة خاصة من النقاوة . وهذه البذور تنتجها جهات رسمية مختصة بشكل مباشر أو بالتعاقد مع مزارعين متميزين .

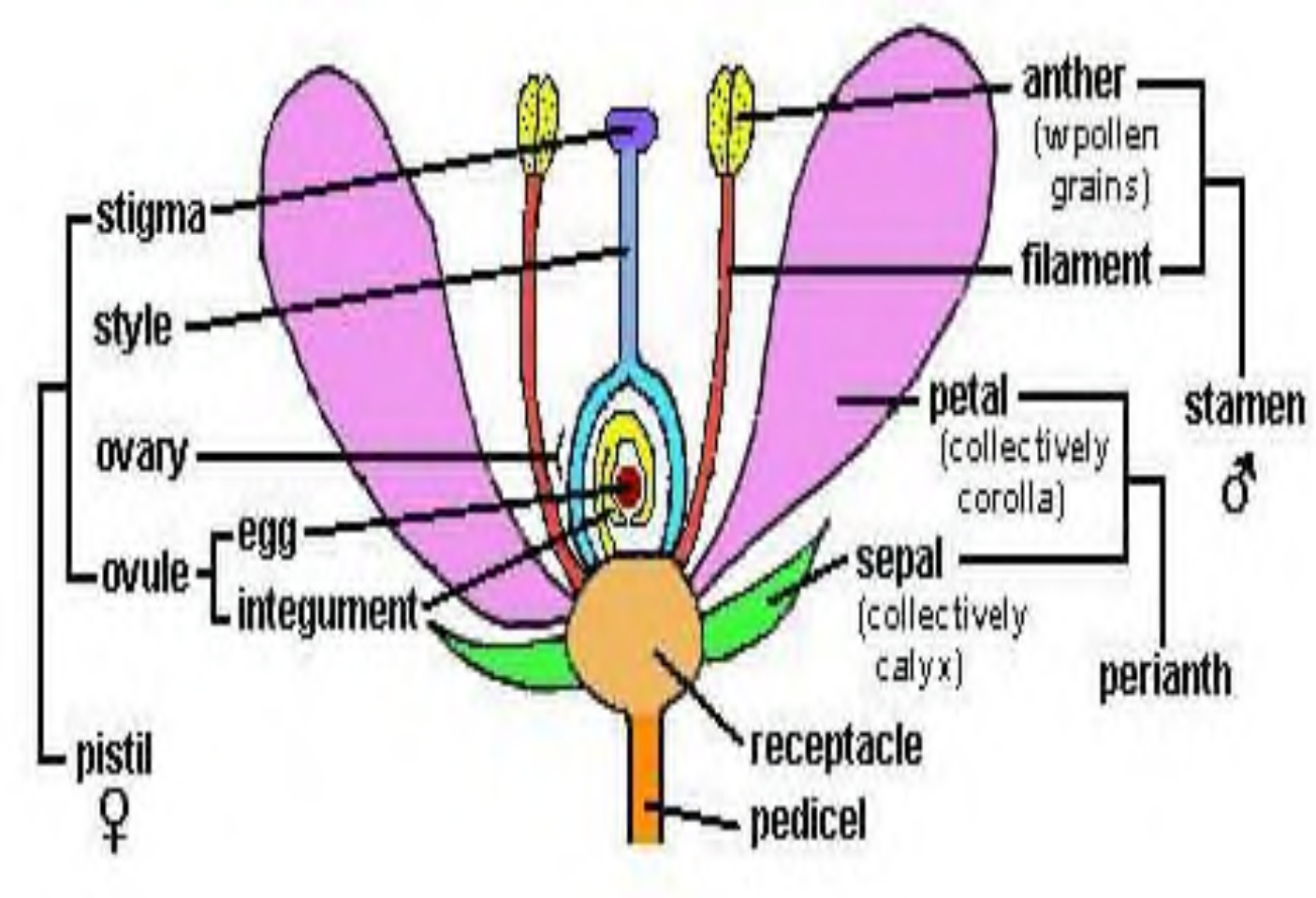
المحاضرة الثانية

نوعية المحاصيل

د. علي رحيم الحساني

الزهرة وأجزائـها

تتكون الزهرة عادة من أربعة أجزاء هي الكأس (السبلات sepal) والتويج (البتلات petal) والاسدية stamens والمدقة pistilأوcarpel تكون الأجزاء الكأسية خضراء اللون عادة وصغيرة الحجم وهي عبارة عن الجزء الخارجي من الأجزاء الأربعة وتشبه الأوراق وتغلف الأوراق الكاسية الخضراء باقي أجزاء الزهرة وتعمل على حمايتها وهي في دور البرعم الزهري إلى أن يتطور إلى زهرة وتسمى مجتمعة بالكأس Calyxوتحوي بداخلها البتلات (الأوراق التويجية) التي تسمى مجتمعة بالتويج Corollaالتي تكون ملونة وكبيرة الحجم وتكون زاهية في معظم الإزهار ولها غدد مخفية وفتحات رحيقية بداخلها سائل حلو لتقوم باجتذاب الحشرات إليها طلباً للرحيق وبالتالي المساعدة في عملية التلقيح سيما في الإزهار الكبيرة المتفتحة مثل أزهار زهرة الشمس والعصفر والقطن. أن الكأس والتويج غير مهمين أساساً في عملية التكاثر أنما المهم هو الأعضاء الذكرية (الاسدية) والأعضاء الأنثوية (المدقة).



شكل يوضح أجزاء الزهرة

تتكون السداة stamen من الخويط filament والمتك anther الذي يحمل في الطرف العلوي من الخويط ويختلف عدد المتوك في الإزهار باختلاف نوع المحصول ، أما المدقة pistil أو carpel فتتكون من المبيض ovary والقلمstyle والميسمstigma الذي يحمل في الطرف العلوي من القلم والذي يقوم باستقبال حبوب اللقاح إثناء عملية التلقيح حيث إذا حصل الإخصاب تتكون البذرة داخل المبيض يحوي المبيض بداخله البويضات ovules التي تعطي البذور بعد

إخصابها ونضجها. تختلف المبايض في عدد البويضات التي تحويها ، فقد يحتوي المبيض على بويضة واحدة كما في الحنطة والشعير والذرة الصفراء والذرة البيضاء ، أو لغاية عدة مئات من البويضات كما في نبات التبغ.

تسمى الزهرة الحاوية على الأجزاء الأربعة بالزهرة الكاملة complete flower(الاسدية والمدقة والسبلات والبتلات) كما في أزهار الباقلاء وفول الصويا والقطن والكتان والتبغ والسلجم والبرسيم والجت والهرطمان.

تسمى الإزهار التي ينقصها عضو واحد أو أكثر من الأعضاء الزهرية بالزهرة غير الكاملة (الناقصة) incomplete flower كما في أزهار العائلة النجيلية كالحنطة والشعير والرز والذرة الصفراء والذرة البيضاء والشوفان وأنواع الحشائش المختلفة وذلك لعدم وجود الأوراق الكأسية والتويجية ، كما أن أزهار البنجر السكري لا تحوي أوراقاً تويجية أذ هي أزهار ناقصة.

وتسمى الأزهار التي تحتوي على كلا الأعضاء الجنسية بالإزهار التامة أو الخنثية perfect flower مثل الحنطة والشعير والرز والذرة البيضاء والدخن والشوفان والشيلم والقطن والكتان والتبغ والبنجر السكري وفول الصويا والبقوليات المختلفة .

وتسمى الأزهار التي لا تحتوي على احد الأعضاء الجنسية بالزهرة غير التامة أو الزهرة وحيدة الجنس uni–sexual أو imperfect flower فإما أن تكون مذكرة وتحمل أعضاء التذكير ولا تحمل أعضاء التأنيث أو مؤنثة وتحمل أعضاء التأنيث ولا تحمل أعضاء التذكير مثل الذرة الصفراء والخروع والقنب وغيرها.

وفي بعض الأحيان تكون أعضاء التكاثر إزهاراً منفصلة في نفس النبات فتسمى بالإزهار أحادية المسكن Monoeciousكما هو الحال في الذرة الصفراء والخروع إذ تحمل نباتات الذرة الصفراء النورة الذكرية العرنوص في قمة النبات بينما تحمل النورة المؤنثة في أبط الورقة في منتصف الساق أما إذا كان النبات يحمل الأزهار الذكرية أو الأنثوية فقط أي يحملهما على نباتين مختلفين فيطلق عليها في هذه الحالة بالأزهار ثنائية المسكن Dioeciousكالقنب وحشيشة الدينار والنخيل .

التلقيح والإخصاب Pollination and Fertilization

إن عملية التلقيح هي انتقال حبوب اللقاح من المتك إلى الميسم ويكون هذا الانتقال أما ضمن الزهرة أو النبات ويسمى عندئذ بالتلقيح الذاتي pollination –self وهو انتقال حبة اللقاح من المتك إلى ميسم نفس الزهرة أو ميسم زهرة أخرى على نفس النبات. أو يكون الانتقال من نبات الى نبات أخر وعند ذلك يسمى بالتلقيح الخلطي pollination–crossوهو انتقال حبوب اللقاح من متك زهرة إلى ميسم زهرة أخرى على نبات أخر .تحوي المتوك على أربعة تجاويف في كل منها توجد الخلايا الأمية الذكرية cell mother microsporeوكل خلية أمية تمر بانقسامين اختزاليين meiosis متعاقبين ينتج منهما أربعة سبورات صغيرة متحدة مع بعضها تسمى tetradوقد يتطور كل سبور من الأربعة إلى حبة لقاح إذا سمحت لها ظروف النمو ثم يتثخن جدارها وتنقسم نواتها إلى نواتين هما النواة الأنبوبية nucleous tube والنواة المولدة nucleous generative وعندما ينضج المتك ينفتح وتخرج منه حبوب اللقاح الجاهزة للتلقيح وبإعداد تختلف باختلاف نوع المحصول وصنفه وظروف نموه ، فمثلاً في الذرة الصفراء قد تنتج نورة ذكرية واحدة لغاية ٢٥ مليون حبة لقاح .

عند سقوط حبة اللقاح على الميسم تلتصق عليه بمساعدة سائل لزج يوجد عادة على ميسم الزهرة أو إن يكون الميسم ريشياً في شكله حاوياً على شعيرات دقيقة تمسك بحبوب اللقاح على ذلك الميسم كما في مياسم الحنطة والشعير والذرة الصفراء.

تنبت حبة اللقاح عن أنبوب لقاحي tube pollenيستطيل إلى الأسفل حيث يخترق القلم إلى البيضة من خلال النقير micropyle ويحوي الأنبوب اللقاحي في هذه المرحلة على النواة الأنبوبية (الخضرية) والنواتين الذكريتين الناتجتين من انقسام النواة المولدة وبينما تضمحل النواة الأنبوبية تتجه إحدى النواتين الذكريتين إلى نواة البيضة لتخصبها وتتجه النواة الذكرية الثانية إلى النواتين القطبيتين للاتحاد بهما مكونة السويداء .

إن تكون الخلايا الجنسية الأنثوية cells germ female يحصل بنفس الطريقة التي تكونت بها الخلايا الجنسية الذكرية cells germ male حيث ينتج في الحالة الأولى أمشاج أنثوية (بويضات) وفي الحالة الثانية أمشاج ذكرية (حبوب اللقاح) .

تحوي كل بويضة على خلية أنثوية أمية تعاني انقسامين متعاقبين تتكون خلالهما خلايا أنثوية تضمحل منها ثلاثة وتبقى واحدة فقط والتي تكون عادة اقرب إلى النقير من غيرها ثم تمر هذه الخلية بانقسامات نووية أخرى مكونة ما يسمى بالكيس الجنيني sac embryo الذي يحوي ثمان نوى ثلاث منها في الطرف المعاكس للنقير هي النوى اللاقطبية (الخلايا السمتية) ونواتان قطبيتان في الوسط ونواتان نقيريتان (الخلايا المساعدة) قرب طرف النقير وبجوارها نواة البيضة المهمة في عملية الإخصاب حيث تتحد إحدى النواتين الذكريتين مع نواة البيضة مكونة البيضة المخصبة Zygote بينما تتحد النواة الذكرية الثانية مع النواتين القطبيتين مكونة السويداء والتي تحوي 3n بينما تحوي البيضة المخصبة 2nوالتي تعطي الجنين الذي يعطي النبات الاعتيادي عند زراعة البذرة والذي تحوي خلاياه الجسمية 2nمن الكروموسومات.

أن اتحاد إحدى النواتين الذكريتين مع نواة البيضة واتحاد النواة الذكرية الأخرى مع النواتين القطبيتين يسمى بالإخصاب المزدوج .

يمكن أن يقسم التكاثر الجنسي إلى جيلين هما :-

أ – الجيل الخضري Sporophytic generation

ب – الجيل التكاثري (المشيجي) Gametophytic generation

يبدأ الجيل الأول منذ إخصاب خلية البيضة التي تعطي البذرة ، ثم البادرة ، ثم النبات الكامل ، ثم يبدأ بعدها الجيل التكاثري بابتداء التزهير في النبات حيث يتكون من نوعان من الخلايا الجنسية الذكرية microspores داخل المتوك والخلايا الأنثوية megaspores داخل المبيض. يكون الجيل التكاثري ذو تركيب أحادي Haploid حيث تحوي الخلايا الجنسية نصف العدد الأصلي من الكروموسومات nعلى عكس الجيل الخضري الذي تحوي خلاياه نفس العدد الأصلي من الكروموسومات 2n .

تكوين البذرة :-

تبدأ البذرة بالتكوين بعد تكون البيضة المخصبة ونواة السويداء التي تعطي السويداء فيما بعد. تتطور البيضة المخصبة لتعطي الجنين الذي يتطور كذلك ويكتمل باكتمال نضج البذرة.

إما نواة السويداء التي تنتج من اندماج النواتين القطبيتين مع نواة ذكرية فإنها تبدأ بانقسامات عديدة تنتج منها عدة نوى محاطة بجدران خلوية مكونة بمجموعها السويداء التي هي عبارة عن نسيج يحوي النشا أو الزيت أو البروتين. تمد هذه المواد المخزونة الجنين النامي إثناء عملية الإنبات بالطاقة اللازمة. تحتل السويداء الجزء الأكبر من البذرة في الحبوبيات ، بينما تتقلص إلى ورقة حرشفية تقع بين الفلقتين كما في بذرة الخروع أو تنعدم تماماً كما هو الحال في بذور البقوليات حيث يمتصها الجنين النامي إثناء تكوين البذرة ، وبذا تخزن المواد الغذائية في الفلقتين بدلاً من السويداء كما في بذور الباقلاء والحمص وفول الصويا وغيرها. يتكون غلاف البذرة أثناء تكوين الجنين والسويداء من الحراشف التي تحيط بالبيضة ، وقد يكون هذا الغلاف صلباً كما في بذرة القطن والباقلاء وغيرها أو يكون رقيقاً كما في بذور الحنطة والشوفان والشيلم .

تسمى البذور بالبرة إذ يلتحم غلاف المبيض مع غلاف البذرة أو قصرة البذرة. والبرة على نوعين إما عارية كما في الحنطة والشيلم إذ تكون العصيفة والاتبة وتصبح طليقة من الحبة عند الدراس أو البرة المغلفة كما في الشعير إذ تتداخل العصيفة والاتبة مع المبيض مكونة القشرة.

تشخيص البذور

تختلف بذور النباتات الزهرية أختلافاً كبيراً في التركيب والصفات الشكلية الفيزيائية والكميائية لذلك أصبح من الضروري التعرف على نوعية البذور الزراعية ولأجل تشخيص بذور صنف أو نوع أو جنس لابد من الرجوع إلى المواصفات القياسية لمجتمع تلك البذور ولأن من بين الصفات المعتمدة في تشخيص البذور هي :-

١. ملاحظة المظهر الخارجي للبذور

يعد المظهر الخارجي للبذرة Morphology أحد الأسس المعتمدة في تشخيصها وذلك لكثرة الصفات الخارجية وتعددها للبذرة . كما يمكن مشاهدة الصفات المظهرية للبذرة بالعين المجردة أو بتكبير قليل كذلك أن سهولة التعامل مع هذه الصفات المظهرية وجعلها هي الأساس في التشخيص ويشمل المظهر الخارجي للبذور شكل وحجم ولون وطبيعة إبعادها ودرجة صلابتها والزوائد والشعيرات الموجودة على سطح البذرة كما في بذور القطن المكسوة بالزغب أو شعيرات بذور زهرة الشمس أو ملاحظة السُرة والنقير في بذور العائلة البقولية أو العصيفة أو الاتبة أو السفا في بذور العائلة النجيلية .

يمكن قياس إبعاد البذور بالوسائل البسيطة المعروفة مثل المسطرة أو الإشكال المخططة الإبعاد حيث توضع البذور فوقها ويمكن قراءة الإبعاد المدرجة على تلك الألواح المستخدمة وثبت أن طول البذور هي صفة وراثية كذلك يختلف شكل البذور للمحاصيل وحتى بذور المحصول الواحد في المظهر الخارجي حسب الصنف والعوامل الفسيولوجية المتعلقة بنفس النبات وطريقة نموه والإشكال قد تكون كروية أو كلوية أو بيضوية أو هرمية أو مخروطية أو غير ذلك.

أما قياس حجم البذور فيمكن قياسه بغمر البذور في سوائل لا تمتصها البذور مثل الزايلول(Xylol) في أنابيب مدرجة حيث يرتفع السائل بمقدار يساوي حجم البذور .

٢. تشريح البذور

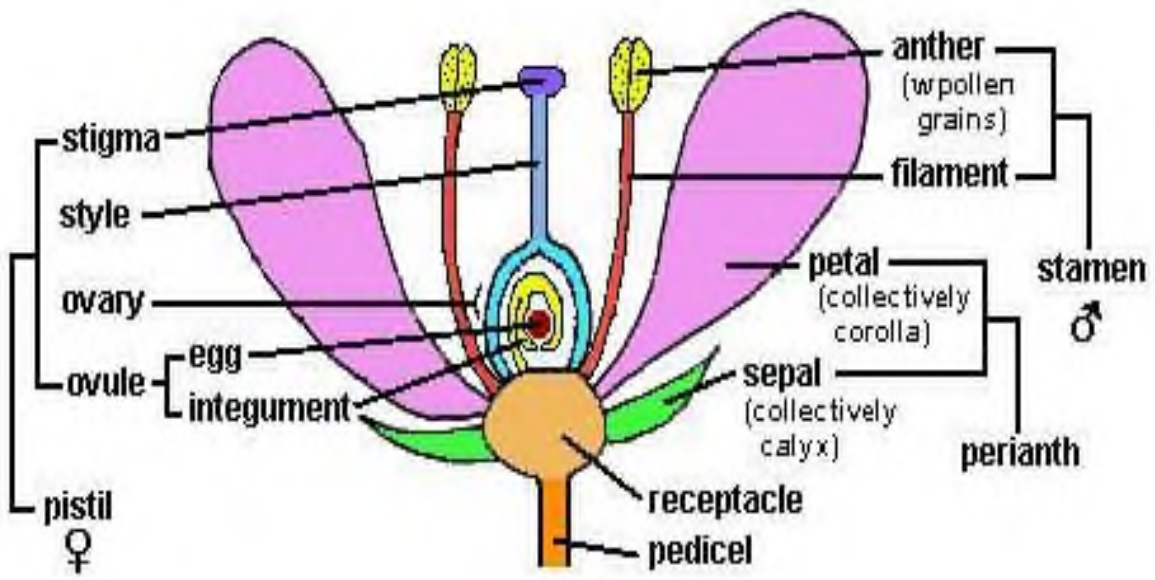
يطلق تشريح البذور على عملية تحديد أجزاء البذرة وملاحظة حجم وشكل وموقع الجنين ونسبة ما يشغله بالنسبة لحجم البذرة الكلي وكذلك نوعية وكمية المواد المخزونة وطبيعة وشكل الاندوسبيرم فيما لو كان نشوي أو قرني شفاف أو معتم في لونه كذلك تستخدم عادة مكبرة مناسبة أو المايكروسكوب لتشخيص وتحديد الأجزاء الدقيقة منها .

المحاضرة الثانية نوعية المحاصيل نظري د.علي رحيم الحساني

الزهرة وأجزائها

تتكون الزهرة عادة من أربعة أجزاء هي الكأس (السبلات sepal) والتويج (البتلات petal)

والاسدية stamens والمدقة pistil أو carpel تكون الأجزاء الكأسية خضراء اللون عادة وصغيرة الحجم وهي عبارة عن الجزء الخارجي من الأجزاء الأربعة وتشبه الأوراق وتغلف الأوراق الكاسية الخضراء باقي أجزاء الزهرة وتعمل على حمايتها وهي في دور البرعم الزهري إلى أن يتطور إلى زهرة وتسمى مجتمعة بالكأس Calyx وتحوي بداخلها البتلات (الأوراق التويجية) التي تسمى مجتمعة بالتويج Corolla التي تكون ملونة وكبيرة الحجم وتكون زاهية في معظم الإزهار ولها غدد مخفية وفتحات رحيقية بداخلها سائل حلو لتقوم باجتذاب الحشرات إليها طلباً للرحيق وبالتالي المساعدة في عملية التلقيح سيما في الإزهار الكبيرة المتفتحة مثل أزهار زهرة الشمس والعصفر والقطن. أن الكأس والتويج غير مهمين أساساً في عملية التكاثر أنما المهم هو الأعضاء الذكرية (الاسدية) والأعضاء الأنثوية (المدقة).



شكل يوضح أجزاء الزهرة

تتكون السداةstamen من الخويط filament والمتك anther الذي يحمل في الطرف العلوي من الخويط ويختلف عدد المتوك في الإزهار باختلاف نوع المحصول ، أما المدقة pistil أو carpel فتتكون من المبيضovary والقلمstyle والميسمstigma الذي يحمل في الطرف العلوي من القلم والذي يقوم باستقبال حبوب اللقاح إثناء عملية التلقيح حيث إذا حصل الإخصاب تتكون البذرة داخل المبيض يحوي المبيض بداخله البويضاتovules التي تعطي البذور بعد إخصابها ونضجها. تختلف المبايض في عدد البويضات التي تحويها ، فقد يحتوي المبيض على بويضة واحدة كما في الحنطة والشعير والذرة الصفراء والذرة البيضاء ، أو لغاية عدة مئات من البويضات كما في نبات التبغ.

تسمى الزهرة الحاوية على الأجزاء الأربعة بالزهرة الكاملة complete flower (الاسدية والمدقة والسبلات والبتلات) كما في أزهار الباقلاء وفول الصويا والقطن والكتان والتبغ والسلجم والبرسيم والجت والهرطمان.

تسمى الإزهار التي ينقصها عضو واحد أو أكثر من الأعضاء الزهرية بالزهرة غير الكاملة (الناقصة) incomplete flower كما في أزهار العائلة النجيلية كالحنطة والشعير والرز والذرة الصفراء والذرة البيضاء والشوفان وأنواع الحشائش المختلفة وذلك لعدم وجود الأوراق الكأسية والتويجية ، كما أن أزهار البنجر السكري لا تحوي أوراقاً تويجية أذ هي أزهار ناقصة.

وتسمى الأزهار التي تحتوي على كلا الأعضاء الجنسية بالإزهار التامة أو الخنثية perfect flower مثل الحنطة والشعير والرز والذرة البيضاء والدخن والشوفان والشيلم والقطن والكتان والتبغ والبنجر السكري وفول الصويا والبقوليات المختلفة .

وتسمى الأزهار التي لا تحتوي على احد الأعضاء الجنسية بالزهرة غير التامة أو الزهرة وحيدة الجنس uni-sexual أو imperfect flower فإما أن تكون مذكرة وتحمل أعضاء التذكير ولا تحمل أعضاء التأنيث أو مؤنثة وتحمل أعضاء التأنيث ولا تحمل أعضاء التذكير مثل الذرة الصفراء والخروع والقنب وغيرها.

وفي بعض الأحيان تكون أعضاء التكاثر إزهاراً منفصلة في نفس النبات فتسمى بالإزهار أحادية المسكن Monoecious كما هو الحال في الذرة الصفراء والخروع إذ تحمل نباتات الذرة الصفراء النورة الذكرية العرنوص في قمة النبات بينما تحمل النورة المؤنثة في أبط الورقة في منتصف الساق أما إذا كان النبات يحمل الأزهار الذكرية أو الأنثوية فقط أي يحملهما على نباتين مختلفين فيطلق عليها في هذه الحالة بالأزهار ثنائية المسكن Dioecious كالقنب وحشيشة الدينار والنخيل .

التلقيح والإخصاب Pollination and Fertilization

إن عملية التلقيح هي انتقال حبوب اللقاح من المتك إلى الميسم ويكون هذا الانتقال أما ضمن الزهرة أو النبات ويسمى عندئذ بالتلقيح الذاتي pollination –self وهو انتقال حبة اللقاح من المتك إلى ميسم نفس الزهرة أو ميسم زهرة أخرى على نفس النبات. أو يكون الانتقال من نبات الى نبات أخر وعند ذلك يسمى بالتلقيح الخلطي pollination–cross وهو انتقال حبوب اللقاح من متك زهرة إلى ميسم زهرة أخرى على نبات أخر . تحوي المتوك على أربعة تجاويف في كل منها توجد الخلايا الأمية الذكرية cell mother microspore وكل خلية أمية تمر بانقسامين اختزاليين meiosis متعاقبين ينتج منهما أربعة سبورات صغيرة متحدة مع بعضها تسمىtetrad وقد يتطور كل سبور من الأربعة إلى حبة لقاح إذا سمحت لها ظروف النمو ثم يتثخن جدارها وتنقسم نواتها إلى نواتين هما النواة الأنبوبية nucleous tube والنواة المولدة nucleous generative وعندما ينضج المتك ينفتح وتخرج منه حبوب اللقاح الجاهزة للتلقيح وبإعداد تختلف باختلاف نوع المحصول وصنفه وظروف نموه ، فمثلاً في الذرة الصفراء قد تنتج نورة ذكرية واحدة لغاية ٢٥ مليون حبة لقاح .

عند سقوط حبة اللقاح على الميسم تلتصق عليه بمساعدة سائل لزج يوجد عادة على ميسم الزهرة أو إن يكون الميسم ريشياً في شكله حاوياً على شعيرات دقيقة تمسك بحبوب اللقاح على ذلك الميسم كما في مياسم الحنطة والشعير والذرة الصفراء. تنبت حبة اللقاح عن أنبوب لقاحي tube pollen يستطيل إلى الأسفل حيث يخترق القلم إلى البيضة من خلال النقير micropyle ويحوي الأنبوب اللقاحي في هذه المرحلة على النواة الأنبوبية (الخضرية) والنواتين الذكريتين الناتجتين من انقسام النواة المولدة وبينما تضمحل النواة الأنبوبية تتجه إحدى النواتين الذكريتين

إلى نواة البيضة لتخصبها وتتجه النواة الذكرية الثانية إلى النواتين القطبيتين للاتحاد بهما مكونة السويداء .

إن تكون الخلايا الجنسية الأنثوية cells germ female يحصل بنفس الطريقة التي تكونت بها الخلايا الجنسية الذكرية cells germ male حيث ينتج في الحالة الأولى أمشاج أنثوية (بويضات) وفي الحالة الثانية أمشاج ذكرية (حبوب اللقاح) .

تحوي كل بويضة على خلية أنثوية أمية تعاني انقسامين متعاقبين تتكون خلالهما خلايا أنثوية تضمحل منها ثلاثة وتبقى واحدة فقط والتي تكون عادة اقرب إلى النقير من غيرها ثم تمر هذه الخلية بانقسامات نووية أخرى مكونة ما يسمى بالكيس الجنيني sac embryo الذي يحوي ثمان نوى ثلاث منها في الطرف المعاكس للنقير هي النوى اللاقطبية (الخلايا السمتية) ونواتان قطبيتان في الوسط ونواتان نقيريتان (الخلايا المساعدة) قرب طرف النقير وبجوارها نواة البيضة المهمة في عملية الإخصاب حيث تتحد إحدى النواتين الذكريتين مع نواة البيضة مكونة البيضة المخصبة Zygote بينما تتحد النواة الذكرية الثانية مع النواتين القطبيتين مكونة السويداء والتي تحوي 3n بينما تحوي البيضة المخصبة 2n والتي تعطي الجنين الذي يعطي النبات الاعتيادي عند زراعة البذرة والذي تحوي خلاياه الجسمية 2n من الكروموسومات .

أن اتحاد إحدى النواتين الذكريتين مع نواة البيضة واتحاد النواة الذكرية الأخرى مع النواتين القطبيتين يسمى بالإخصاب المزدوج .

يمكن أن يقسم التكاثر الجنسي إلى جيلين هما :-

أ – الجيل الخضري Sporophytic generation

ب – الجيل التكاثري (المشيجي) Gametophytic generation

يبدأ الجيل الأول منذ إخصاب خلية البيضة التي تعطي البذرة ، ثم البادرة ، ثم النبات الكامل ، ثم يبدأ بعدها الجيل التكاثري بابتداء التزهير في النبات حيث يتكون من نوعان من الخلايا الجنسية الذكرية microspores داخل المتوك والخلايا الأنثوية megaspores داخل المبيض. يكون الجيل التكاثري ذو تركيب أحادي Haploid حيث تحوي الخلايا الجنسية نصف العدد

الأصلي من الكروموسومات n على عكس الجيل الخضري الذي تحوي خلاياه نفس العدد الأصلي من الكروموسومات 2n .

تكوين البذرة :-

تبدأ البذرة بالتكوين بعد تكون البيضة المخصبة ونواة السويداء التي تعطي السويداء فيما بعد. تتطور البيضة المخصبة لتعطي الجنين الذي يتطور كذلك ويكتمل باكتمال نضج البذرة. إما نواة السويداء التي تنتج من اندماج النواتين القطبيتين مع نواة ذكرية فإنها تبدأ بانقسامات عديدة تنتج منها عدة نوى محاطة بجدران خلوية مكونة بمجموعها السويداء التي هي عبارة عن نسيج يحوي النشا أو الزيت أو البروتين. تمد هذه المواد المخزونة الجنين النامي إثناء عملية الإنبات بالطاقة اللازمة. تحتل السويداء الجزء الأكبر من البذرة في الحبوبيات ، بينما تتقلص إلى ورقة حرشفية تقع بين الفلقتين كما في بذرة الخروع أو تنعدم تماماً كما هو الحال في بذور البقوليات حيث يمتصها الجنين النامي إثناء تكوين البذرة ، وبذا تخزن المواد الغذائية في الفلقتين بدلاً من السويداء كما في بذور الباقلاء والحمص وفول الصويا وغيرها. يتكون غلاف البذرة أثناء تكوين الجنين والسويداء من الحراشف التي تحيط بالبيضة ، وقد يكون هذا الغلاف صلباً كما في بذرة القطن والباقلاء وغيرها أو يكون رقيقاً كما في بذور الحنطة والشوفان والشيلم .

تسمى البذور بالبرة إذ يلتحم غلاف المبيض مع غلاف البذرة أو قصرة البذرة. والبرة على نوعين إما عارية كما في الحنطة والشيلم إذ تكون العصيفة والاتبة وتصبح طليقة من الحبة عند الدراس أو البرة المغلفة كما في الشعير إذ تتداخل العصيفة والاتبة مع المبيض مكونة القشرة.

تشخيص البذور

تختلف بذور النباتات الزهرية أختلافاً كبيراً في التركيب والصفات الشكلية الفيزيائية والكميائية لذلك أصبح من الضروري التعرف على نوعية البذور الزراعية ولأجل تشخيص بذور صنف أو نوع أو جنس لابد من الرجوع إلى المواصفات القياسية لمجتمع تلك البذور ولأن من بين الصفات المعتمدة في تشخيص البذور هي :-

1- ملاحظة المظهر الخارجي للبذور

يعد المظهر الخارجي للبذرة Morphology أحد الأسس المعتمدة في تشخيصها وذلك لكثرة الصفات الخارجية وتعددها للبذرة . كما يمكن مشاهدة الصفات المظهرية للبذرة بالعين المجردة أو بتكبير قليل كذلك أن سهولة التعامل مع هذه الصفات المظهرية وجعلها هي الأساس في التشخيص ويشمل المظهر الخارجي للبذور شكل وحجم ولون وطبيعة إبعادها ودرجة صلابتها والزوائد والشعيرات الموجودة على سطح البذرة كما في بذور القطن المكسوة بالزغب أو شعيرات بذور زهرة الشمس أو ملاحظة السُرة والنقير في بذور العائلة البقولية أو العصيفة أو الاتبة أو السفا في بذور العائلة النجيلية .

يمكن قياس إبعاد البذور بالوسائل البسيطة المعروفة مثل المسطرة أو الإشكال المخططة الإبعاد حيث توضع البذور فوقها ويمكن قراءة الإبعاد المدرجة على تلك الألواح المستخدمة وثبت أن طول البذور هي صفة وراثية كذلك يختلف شكل البذور للمحاصيل وحتى بذور المحصول الواحد في المظهر الخارجي حسب الصنف والعوامل الفسيولوجية المتعلقة بنفس النبات وطريقة نموه والإشكال قد تكون كروية أو كلوية أو بيضوية أو هرمية أو مخروطية أو غير ذلك .

أما قياس حجم البذور فيمكن قياسه بغمر البذور في سوائل لا تمتصها البذور مثل الزايلول(Xylol) في أنابيب مدرجة حيث يرتفع السائل بمقدار يساوي حجم البذور .

2- تشريح البذور

يطلق تشريح البذور على عملية تحديد أجزاء البذرة وملاحظة حجم وشكل وموقع الجنين ونسبة ما يشغله بالنسبة لحجم البذرة الكلي وكذلك نوعية وكمية المواد المخزونة وطبيعة وشكل الاندوسبيرم فيما لو كان نشوي أو قرني شفاف أو معتم في لونه كذلك تستخدم عادة مكبرة مناسبة أو المايكروسكوب لتشخيص وتحديد الأجزاء الدقيقة منها .

المحاضرة الثالثة نوعية المحاصيل نظري د.علي رحيم الحساني

التركيب الكيمياوي للبذور composition Chemical :

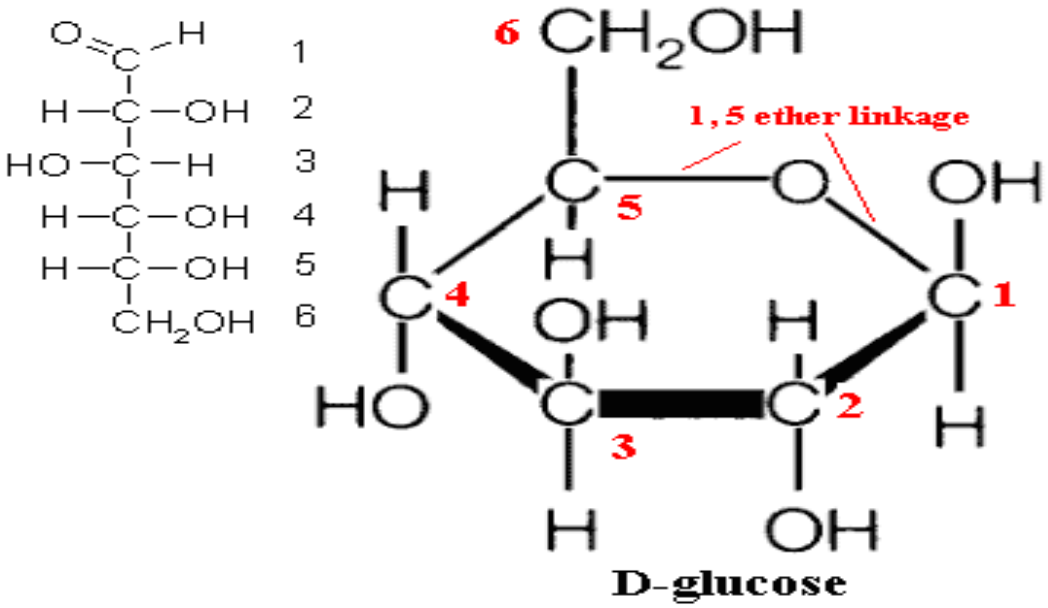
تعد البذور مهمة كغذاء للإنسان والحيوان ومادة أولية في منتجات عديدة إضافة إلى أهميتها في تكاثر الأنواع. تُخزِن البذور البروتينات والأحماض الامينية ومواد أخرى تختلف كثيراً عن تركيب الأنسجة الخضراء على سبيل المثال تكون البذور غنية في احتوائها من الزيوت بينما يكون محتوى الأجزاء الخضرية من الزيت قليل .ويمكن تصنيف البذور إلى بذور كاربوهيدراتية أو زيتية اعتماداً على المادة الغذائية الرئيسة المخزونة فيها. ويمكن إن تكون البذور غنية في احتوائها من البروتين سواء كانت كاربوهيدراتية ام زيتية .تعتبر المكونات الكيمياوية للبذور من أهداف مربي النبات الرئيسية وقد لوحظ تغير في المحتوى الكيمياوي لحبوب الذرة الصفراء بعد ٦٥ جيلاً. حيث كان محتوى الزيت والبروتين عند بدء الانتخاب في الدورة الأولى 4,77 و 10,9 % بالتتابع. وبعد ٦٥ جيلاً أصبحت نسبة الزيت تتراوح من 1,0 إلى 15,2 % لسلالات ذات محتوى منخفض ومرتفع من الزيت. إما البروتين فقد تراوح بين 4,96 إلى 19,57 % لسلالات ذات محتوى منخفض ومرتفع من البروتين. وعادة تتحد المكونات الكيماوية للبذور وراثياً ، كما إن للظروف البيئية تأثير على هذه المكونات الكيماوية للبذور كالري والتسميد والعمليات الزراعية الأخرى

الكاربوهيدرات Carbohydrates

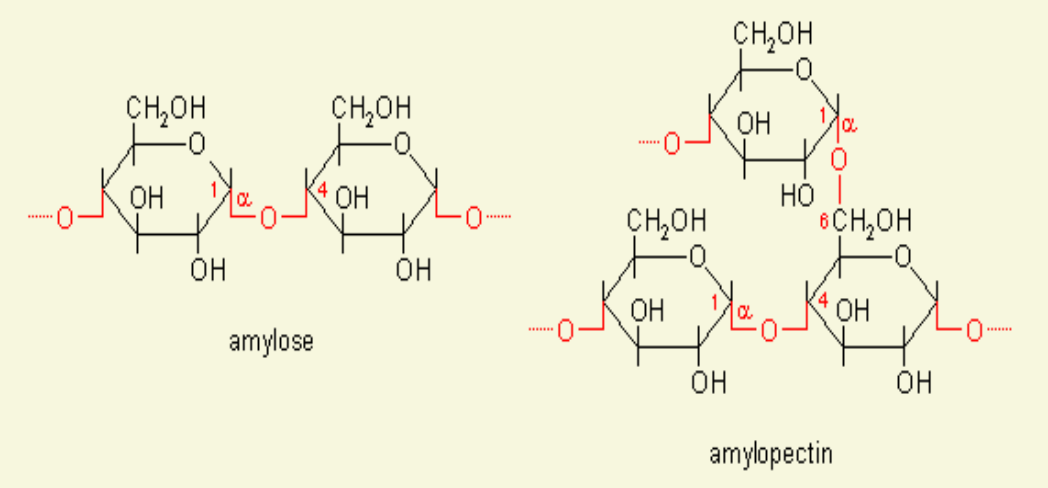
تشكل أعلى نسبة من المركب الكميائي للبذور إذ تشكل نسبة 80% من وزن الحبوبيات (الحنطة والرز والذرة الصفراء) . تعد الكاربوهيدرات واللبيدات احتياط الطاقة الرئيسي في البذور لأغلب النباتات المزروعة والبرية. تخزن بذور محاصيل الحبوب والمحاصيل البقولية البذرية النشأ (الكاربوهيدرات). كما إن بذور المحاصيل البقولية غنية بالبروتين. إن العديد من الأنواع مثل (بذور فول الصويا وفستق الحقل وزهرة الشمس والسلجم والقطن) ذات محتوى عالي من الزيت والبروتين وقد تحوي بذور بعض الأنواع كميات مهمة من السكريات البسيطة .

النشأ starch

يعتبر النشأ المخزون أكثر أنواع الكاربوهيدرات أو السكريات العديدة شيوعاً في البذور ، ويتكون النشأ من نوعين هما الاميلوز amylose والاميلوبكتين amylopectin وكلاهما يتكون من بلمرات polymers ذات سلسلة طويلة من جزيئات الكلوكوز متصلة برابطة ألفا ١-٤ ويتكون الاميلوز من سلسلة طويلة من ٢٠٠-٤٠٠ جزيئة من الكلوكوز. إما الاميلوبكتين فيتكون من سلاسل جانبية من الكلوكوز ترتبط بروابط الفا ١-٦ بالسلسلة الرئيسية. وقد يحوي الاميلوبكتين على أكثر من ألف وحدة كلوكوز وبالتالي فهو ذو وزن جزئي عالي وخواص كيماوية وفيزياوية تختلف عن الاميلوز. وفي اختبار اليود للنشأ يتلون الاميلوبكتين باللون الأحمر والاميلوز باللون الأزرق.



التركيب الكيميائي والحلقي للكلوكوز



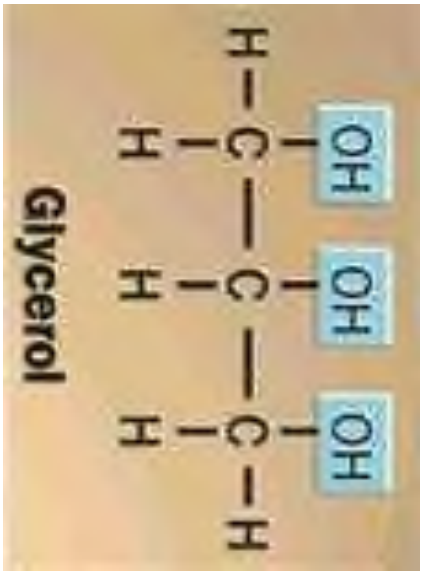
شكل جزيئة الاميلوز والاميلوبكتين

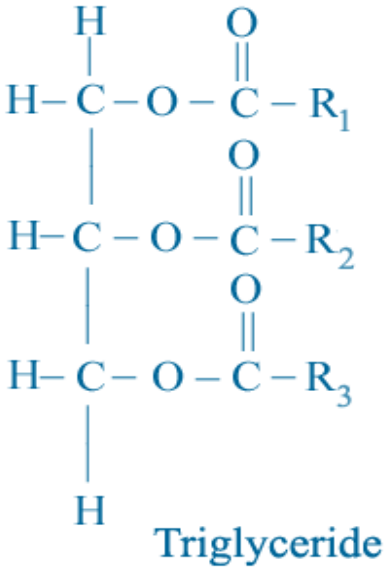
إن الاميلـوبكتين أكثـر لزوجـة عنـد ترطيبـه. يهضـم الاميلـوز ١٠٠ %بـانزيم إلفـا اميليـز أمـا الاميلوبكتين فيهضم بمقدار 50–60 % منه. ويعد الاميلوبكتين أكثر النوعين شيوعاً في البذور . تحوي أصناف الذرة الصفراء الاعتيادية على ما يقارب ٧٢ % اميلوبكتين و ٢٨ % اميلوز .

يسـمى النشـأ المتكـون مـن الاميلـوز والاميلـوبكتين بالنشـأ الاعتيـادي إمـا النشـا المتكـون مـن الاميلوبكتين فقط يسمى النشا الشمعي . وقد استنبطت أصناف من الذرة الصفراء تحوي على ١٠٠ % اميلوبكتين (بذور شمعية) أو ١٠٠ %اميلوز (بذور نشوية). ينتج الكلوكوز (سكر أحادي) والمالتوز (سكر ثنائي) من تحلل النشأ وكلاهما يذوب في الماء ويتحول بسهولة إلى سكروز sucrose للانتقال إلى مرستيمات الجذور والسيقان .

اللبيدات lipids

تعرف اللبيدات بأنها مركبات تذوب في الايثر والبنزين والكلوروفورم إلا أنها لا تذوب بالماء. يشمل تعبير اللبيدات على الدهون fats والزيوت. oils تكون الزيوت سائلة بدرجة حرارة الغرفة ، بينما تكون الدهون صلبة. تعد الزيوت مركب الطاقة الرئيسي المخزون في عدد من الأنواع وغالباً ما يتواجد في البذور النشوية لحد ما . بشكل عام إن اللبيدات هي عبارة عن أسترات لكحول الكليسرول (ثلاث ذرات كاربون) وثلاثة أحماض دهنية .





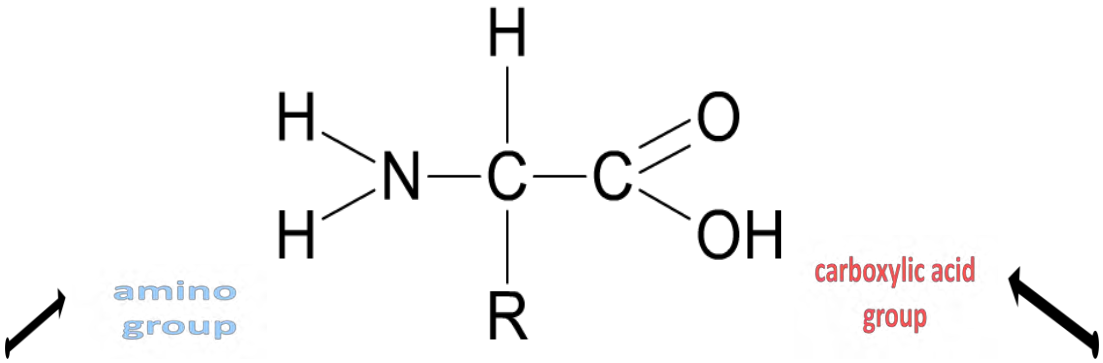
كحول الكليسيرول

تعد أحماض الاوليك oliec واللينوليك linoliec واللينولينك linolenic والتي تتكون من ١٨ ذرة كاربون وفيها أواصر مزدوجة في ذرات الكاربون رقم ١ و ٢ و ٣ بالتتابع من الأحماض الدهنية الأساسية في البذور الزيتية. ويعتمد الحامض السائد على النوع البنائي ، إذ إن حامض اللينوليك هو الحامض الدهني السائد في بذور فول الصويا على سبيل المثال .

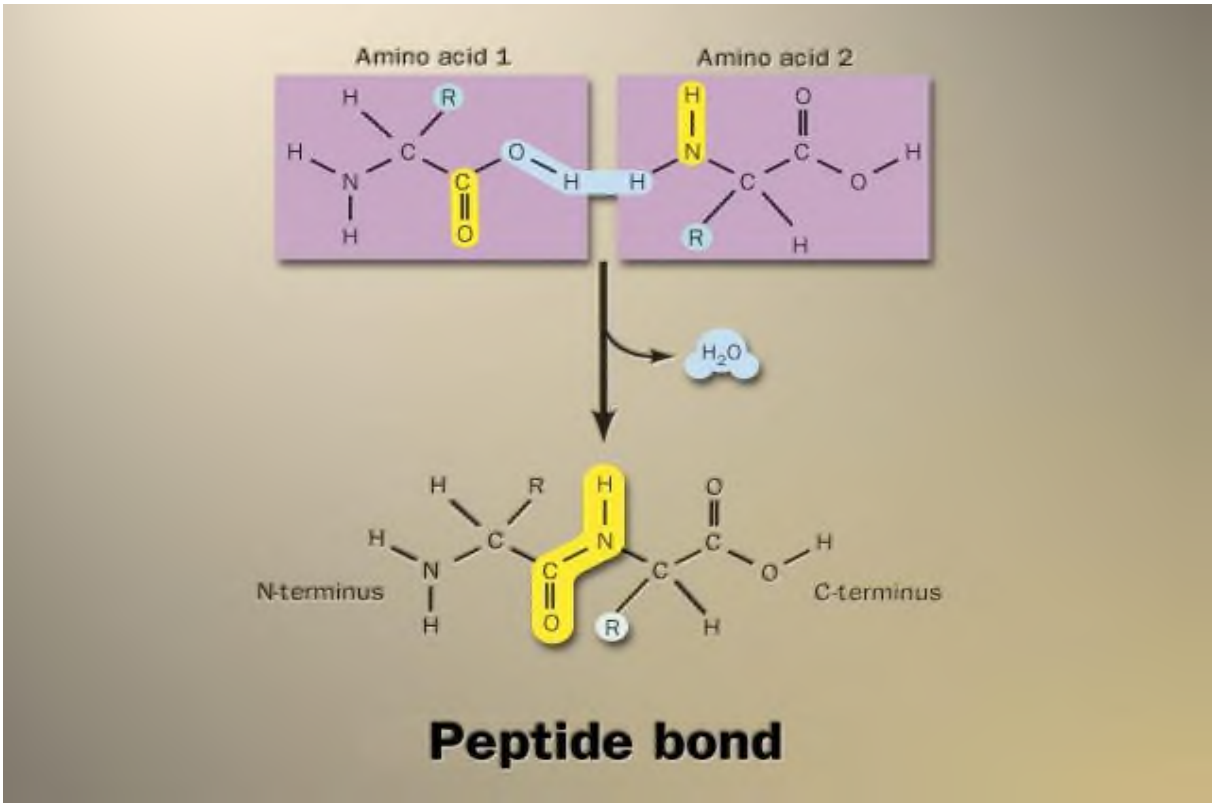
البروتينات proteins :

البروتينات احتياطي النيتروجين في البذور لنمو البادرات وهي بلمرات للأحماض الامينية acids amino تتصل مع بعضها بأواصر ببتيدية peptide bonds. ويوجد في الطبيعة عشرون حامضاً امينياً يتكون منها البروتين. وقد يترتب قسماً منها أو جميعها مع تغيير في التكرار لتكوين جزيئات البروتينات المختلفة لذا فان جزيئات البروتين تكون كبيرة جداً ومعقدة وذات وزن جزيئي عالي وتختلف كيمياوياً إلى ما يقارب اللانهاية . إن الأحماض الامينية في بروتين البذور تختلف عما هو في الأوراق والأنسجة الخضراء . وعادة ينقص بروتينات البذور احد الأحماض الامينية الأساسية الثلاثة (المطلوبة أو الضرورية في غذاء الحيوانات المجترة) وهي اللايسين Lysine والتربتوفان Tryptophan والميثونين Methionine وذلك اعتماداً على نوع النبات والصنف لذلك فعند استخدام مصدر بروتيني واحد فان بروتين البذور يعتبر ذو قيمة غذائية وبايولوجية منخفضة لتغذية الحيوانات (ذات المعدة البسيطة) والإنسان مقارنة بالبروتين

الحيواني. يوجد في كل حامض أميني ذرة كربون مركزية محاطة بأربع مجموعات : مجموعة الأمين و مجموع الكربوكسيل و ذرة هيدروجين و سلسلة جانبية متغيرة R



تركيب الأحماض الامينية



الرابطة الببتيدية بين الأحماض الامينية

وأيضا يشمل التركيب الكيمياوي للبذور العديد من المركبات الأخرى كالسكريات العديدة والصموغ البكتينات والشموع والدكسترينات والمواد المعدنية والصبغات .

المحاضرة الرابعة نوعية المحاصيل نظري د.علي رحيم الحساني

الحنطة Wheat

الحنطة تجهز الإنسان بأكثر من ٢٥ %من السعرات الحرارية وتُكَون حوالي ٨٠ %من الوجبات الغذائية. تزرع تقريباً في كل بقاع العالم، ويمكن إن تزرع وتحصد في كل شهر على مستوى العالم . ويوفر الحنطة قيمة تغذوية اكبر للبشر من أي محصول غذائي أخر ويعتبر مكون رئيسي للنظام الغذائي لان زراعة نبات القمح تتلائم مع القدرة على النمو من المناطق القريبة من القطب الشمالي إلى خط الاستواء بالإضافة إلى قابلية التكيف مع الزراعة يوفر القمح سهولة تخزين الحبوب وتحويلها إلى دقيق لتصنيع منتج صالح للأكل .

تركيبة الحبة: الحبة عبارة عن ثمرة عارية (يمكن فصل العصيفات عن الحبة نفسها).

شكل الحبة: يختلف شكل الحبة من صنف لأخر فقد تكون كروية أو بيضوية ، كذلك نسبة الطول إلى العرض ، كذلك لون الحبة .وتفصل الحبة من الوسط بأخدود ، وطبيعة الزوايا الموجودة في الأخدود تختلف من صنف لأخر. أما الشعيرات فهي عبارة عن اثأر لمياسم السنبلة. علماً إن الشعيرات والأخاديد تسبب تجمع الأتربة .

التشريح الداخلي لأنسجة الحبة

1- النخالة: القشور الداخلية layer Bran

2- السويداء Endosperm

3- الجنين Embryo or Germ

البروتينات

تقسم إلى قسمين حسب درجة إذابتها في الماء :-

١- كلوتين ٨٥ %غير ذائب وهو مهم في تكوين شبكة الكلوتين ويقسم إلى :-

أ- ٣٩ Glutenin% ذو وزن جزيئي كبير وهو قليل المطاطية وعالي اللزوجة ويكون معلق في المحاليل الحامضية و لا يذوب في الكحول .

ب- 46 Gliadin% ذو وزن جزيئي صغير وهو أكثر مطاطية وأوطأ لزوجة ويذوب بالحوامض والقواعد ويذوب في الكحول .

2- غير الكلوتين ١٥ ،%حوامض امينية Globulin و Albumin تدخل في تركيب الانزيمات والبروتينات وتظهر التخثر ولها علاقة بالوقت اللازم لتخمر العجين .

زيت الحنطة

هو زيت طبيعي غير مكرر ويكون لونه برتقالي يميل إلى اللون البني وهو لزج بعض الشيء ولهُ راحه واضحة وحادة يتم استخراج زيت جنين القمح بطرقة الضغط البارد ويعتبر زيت جنين القمح من الزيوت التي تتلف بالحرارة العالية وأن زيت جنين القمح يعتبر مصدر لفيتامين ه واغلب فيتامينات ب (B1 ، B2 ، B5) بالإضافة إلى احتوائه على عدد كبير من المعادن .

وزيت الحنطة على نوعين :

1- الزيت النشويStarch lipid

2- الزيت غير النشويNon-starch lipid

و الزيت إما يكون بشكل كليسيريدات ثلاثية أو كليسيريدات ثنائية أو كليسيريدات أحادية حيث تشكل الثلاثية ٩٥ %وتكون مايسمى بقطرات الزيت الكليسيريدات الثلاثية هي إما زيوت متعادلة

أو زيوت مستقطبة والكليسيريدات المتعادلة هي إما ثلاثية أو ثنائية أو أحادية .إما الكليسيريدات المستقطبة (زيوت مستقطبة): تحتوي على قاعدة نتروجينية وفسفور واهم أنواعه هو الفوسفولبيد.

الثلاثية عبارة عن كليسيرول + حامض دهني عدد ٣ .

الثنائية عبارة عن كليسيرول + حامض دهني عدد ٢ .

الأحادية عبارة عن كليسيرول + حامض دهني واحد .

نسبة الزيوت الثلاثية هي ٩٥ %من الزيوت المتعادلة كذلك يحدث بالدهون نوعين من التلف

1- التحلل المائي بفعل نشاط إنزيم Lipases
2- التزنخ بالأكسدة ويحدث بفعل أنزيم Lipoxidase

النشأ

يختلف باختلاف الأصناف والظروف البيئية وترتفع هذه النسبة في الأصناف الصالحة للخبز إما بالنسبة للحنطة الهشة wheat soft فتكون نسبة البروتين فيها واطئة ٦-٨ %وهي مصدر للحصول على النشا. نسبة النشا تختلف تبعاً لعمليات خدمة التربة والمحصول. اضافة الى ان السماد النتروجيني يؤدي الى زيادة نسبة البروتين على حساب النشا. ونسبة النشا تعتمد على الظروف المناخية وطول مرحلة الامتلاء .

نضج الحبوب :عندما يتزامن نضج الحبوب مع اعتدال درجات الحرارة فان نسبة النشا ترتفع. ويوجد نوعين من حبيبات النشا :

1- حبيبات نشا صغيرة وهي حبيبات صغيرة طولها ٥-٧ مايكرون دائرية الشكل تحتوي على نسبة زيت أعلى مما في الحبيبات الكبيرة ولكن نسبة الاميلوز قليلة. إن تكون هذه الخلايا ينتهي

بعمر ١٠-١٥ يوم من التلقيح. العالم الانكليزي Morrison قال إن هذه الحبيبات أصبحت صغيرة نتيجة لضيق المكان. وفعلاً يقع عليها رص من الحبيبات والخلايا المجاورة. وقد وجد ان لهذه الحبيبات تأثيراً على الخبيز لارتفاع نسبة الزيت .

2- **حبيبات نشا الكبيرة** حبيبات بيضوية الشكل تحتوي على أخدود وسطي حجمها ٧،5-٤٠ مايكرون يمكن إن تفصل عن النوع الأول بالترسيب، وعند الفحص تبين أنها ذات نسبة اقل مما في الأولى واميلوز أكثر .

الكلوتين :

هو من البروتينات فريدة النوعية وتعود هذه الأهمية من خلال المطاطية العالية والاحتفاظ بصفة المطاطية عند التجفيف وإعادة الترطيب مرة آخرة. الحرارة العالية قد تحطم هذه الصفة .الكلوتين له دور كبير في تكوين الشبكة الكلوتينية التي تساعد في حفظ الخلايا (فجوات خبز الحنطة). يمكن استخراج الكلوتين تجارياً من بعض أنواع الحنطة بما يعرف بغسل العجين. أن اختبار الكلوتين هو سيد المقاييس في فحص الخبيز.الكلوتين يحوي على كميات قليلة من اللايسين والميثايونين والتربتوفان

.استعمالات الكلوتين في الغذاء :-

١- يضاف إلى طحين الأنواع الرديئة لتحسين نوعية الخبز.

٢- يضاف إلى بعض أنواع الحنطة لزيادة المطاطية وصلاحيتها للخبز

أما السكريات فتبلغ نسبتها في بذور الحنطة حوالي 2,5 % وتشمل سكر الكلوكوز والفركتوز والسكروز والسكريات المتعددة .

كما أن السلسلوز يوجد لهُ شكلان في حبة الحنطة :-

أ- السيلوز القوي ويشكل الجزء الرئيسي للأغلفة الخارجية في الحبة .

ب- سليلوز اقل قوة ويدخل في تركيب جدران الخلايا البرنشيمية في الاندوسبيرم .

أما المكونات المعدنية فتتكون من فوسفات وكبريتات البوتاسيوم والمغنيسيوم والكالسيوم وتكون هذه النسبة في حبة الحنطة تتراوح من 1- 2 على اساس الوزن الجاف .

المحاضرة الخامسة نوعية محاصيل نظري د.علي رحيم الحساني

محصول الذرة الصفراء Maze or Corn

يأتي محصول الذرة الصفراء بالمرتبة الثالثة بعد الحنطة والرز من حيث المساحة المزروعة والإنتاج وتعتبر من أهم محاصيل الحبوب الغذائية والصناعية في الكثير من مناطق العالم .

تركيب حبة الذرة الصفراء

حبة الذرة الصفراء هي ثمرة (بره) يختلف حجمها وشكلها وصلابتها باختلاف الصنف كما تختلف أحجامها وإشكالها بالعرنوص الواحد وتنقسم الحبة إلى:

1- غلاف الحبة Pericarp وهو عبارة عن الغلاف الناتج عن غلاف الثمرة وقصرة البذرة ويكون غلاف الحبة حوالي 6% من وزنها، وهو يحيط بالحبة جميعها ويحميها قبل وبعد الإنبات من دخول الفطريات والبكتريا الى داخلها وعليه اذا تمزق غلاف البذرة فقد يتأخر الإنبات أو لا يحصل بسبب اختراق الفطريات أو البكتريا لأجزاء البذرة واستهلاك الغذاء المخزون فيها.
2- طبقة الأليرون Alleron وهي الطبقة الخارجية في الأندوسبرم وتتكون هذه الطبقة في صف واحد من الخلايا، وتكون طبقة الأليرون 8-14% من وزن الحبة وهي تحتوي على صبغات التي تميز ألوان بعض الأصناف وهي غنية بالبروتين حيث تصل نسبته من 25-19% من وزن طبقة الأليرون.
3- السويداء (الأندوسبرم) Endosperm وهي الجزء الرئيسي لخزن الطاقة، ويوجد نوعان من السويداء بالحبوب وهي القرني والنشوي، ويتميز الأول بارتفاع نسبة البروتين حتى يصل إلى 10% إضافة إلى النشأ ، أما الثاني (النشوي) فيتميز بانخفاض نسبة البروتين ويتراوح بين 5-8% إضافة إلى النشأ وتشكل نسبة السويداء بالحبة ما بين 70-78% من وزنها الكلي وتختلف نسبة السويداء النشوية إلى السويداء القرنية بالحبوب وباختلاف الأصناف ولا يوجد اختلاف بين النشا المستخلص من السويداء القرنية أو النشوية .
4- الجنين Embryo ويتميز بارتفاع نسبة الزيت فيه ويتكون من ثلاثة أجزاء وهي السويقة والجذير والفلقة والأخيرة تمتص الماء عند الإنبات وتنقل الغذاء المخزن إلى البادرة ويشكل الجنين نسبة 10-12% من وزن الحبة.
5- القلنسوة Tip Cap وهي طبقة الخلايا التي تتصل الحبة عن طريقها بالقولحة وتشكل 1-2% من وزن الحبة.

التركيب الكيمياوي للبذرة:

تحتوي حبوب الذرة الصفراء على ٧٧% نشا و٢% سكريات و ٩% بروتين و٥% زيت و٥% كاربوهيدرات معقدة و٢% رماد. ولابد من الاشارة الى ان هناك تباين في نسب هذه المكونات من صنف لآخر.

ان القيمة الغذائية للذرة الصفراء اقل من الحنطة ، لان بروتينات الذرة الصفراء ينقصها حامضي اللايسين والتربتوفان، وكذلك تعاني من نقص فيتامين (B3 النياسين)، وان نقص هذا الفيتامين قد ادى الى انتشار البرص الايطالي في الشعوب التي تشكل الذرة الصفراء نسبة كبيرة في غذائهم اليومي ، علماً بأن الذرة الصفراء تحتوي على هذا الفيتامين ولكن هناك ٥٠-٨٠% منه يكون بحالة مرتبطة على شكل نياستين.

ان الشعب المكسيكي لا يتعرض لهذا المرض بالرغم من تناوله للذرة الصفراء بكثرة ، وذلك لانهم يخلطون جريش الذرة الصفراء مع الكلس اثناء عملية التصنيع فتؤدي تلك الظروف القاعدية الى فك ارتباط النياستين فيتحول الى نياسين. اما في كولومبيا فيتم سحق حبوب الذرة الصفراء مع البوتاس وقليل من الماء لتحضير جريش الذرة الصفراء ، علما ان الهدف من اضافة البوتاس هو للتخلص من النخالة، ولكنهم قد لاحظوا بانهم تخلصوا ايضاً من المرض نتيجة تحرر النياسين. ولأجل جعل منتجات الذرة الصفراء مادة غذائية رئيسية يجب إضافة اللايسين والتربتوفان والنياسين للتعويض عن النقص.

بروتينات الذرة:

ان نوعية بروتينات الذرة الصفراء عبارة عن مزيج من عدة انواع من البروتينات ، فمنها ما يذوب في المحلول الملحي مثل الكلوبيولين globulin ومنها ما يذوب في الكحول مثل البرولامين Prolamine ومنها ما يذوب في المحلول القاعدي مثل الكلوتيلين Gluteline. وعموما تعتبر بروتينات الذرة الصفراء قليلة الاحتواء من الاحماض الامينية الاساسية (يقصد بالأساسية هي التي لا يستطيع الجسم إن يصنعها) كالتربتوفان واللايسين مقارنة ببقية الحبوب الاخرى، لذلك ركزت بحوث تربية وانتاج الاصناف على انتاج اصناف جديدة غنية بهذه الحوامض .

تختلف طبيعة بروتينات بذور الذرة الصفراء عن بروتينات الحنطة في انها لا تتماسك عند عجنها لتكوين الشبكة الكلوتينية المهمة في تكوين نفاشية الخبز والصمون ، لذلك فان استعمال

طحين الذرة في صناعة الخبز لا يعطيها نفاشية اثناء عملية التخمير او الخبيز في الفرن بل ان طحين الذرة الصفراء يؤثر سلبيا في هذه الناحية عند استعماله مع طحين الحنطة في تصنيع الخبز المنفوش.

الكاربوهيدرات:

تكون المكونات الكاربوهيدراتية أعلى نسبة في البذور، ويتصدر النشا هذه المكونات ، ويمكن تمييز حبيبات النشا من مصدر الذرة الصفراء او غيره تحت المجهر الالكتروني حيث تمتاز حبيبات النشا بكونها دائرية او على شكل مضلع وذات قطر يتراوح بين ٢٠-٣٠ مايكرون. ان حبيبات نشا اصناف الذرة الصفراء الشمعية مشابهة لحبيبات نشا الانواع الاخرى ماعدا كبر قطر حبيباتها ، كما انها تتميز بانها تتلون باللون الاحمر عند اضافة صبغة اليود اليها في حين تظهر حبيبات النشا من الانواع الاخرى اللون الازرق.

النشا:

يتكون نشا الذرة الصفراء كيمياويا من ٢٧% اميلوز و٧٣% اميلوبكتين. الا ان هنالك بعض الانواع من الذرة الصفراء الشمعية تحتوي على ١٠٠ % اميلوبكتين. استطاع بعض علماء تربية الذرة الصفراء انتاج اصناف من الذرة الصفراء تحتوي ٧٠-٨٠% اميلوز تستعمل للأغراض الصناعية. وتوجد معظم الالياف من المركبات الكاربوهيدراتية المعقدة في المناطق الخارجية للبذرة وهي تشكل الطبقات المغلفة للبذرة.

زيت الذرة الصفراء:

من الزيوت المهمة ويشكل 9% من الزيوت المنتجة في العالم. يمتاز بما يلي:

زيت سائل يحتوي على نسبة عالية من الاحماض الدهنية الاساسية غير المشبعة Oliec linoleic acid C18:2, C18:1 acid، كما يحتوي على نسبة قليلة من الحامض الدهني غير المشبع Linolenic aci C18:3 (وجوده يسبب بعض المشاكل)، ولقلة احتواءه من هذا لاحامض (Linolenic acid) سيكون به ثبوتية عالية في الخزن (طول مدة الخزن). لون الزيت عند الاستخلاص يكون عنبري لاحتوائه على نسب عالية من الكاروتين (صبغة صفراء) وباستخدام طريقة ازالة الالوان يصبح اللون اصفر زاهي. ويحتوي الزيت على نسبة عالية من توكوفيرولات (الفيتامينات) وهي مواد مضادة للأكسدة. زيت الذرة يعمل على

خفض الكولسترول في الدم. يتكون ٩٨% من زيت الذرة الصفراء بشكل كليسيريدات لعدد من الاحماض الدهنية.

محتويات زيت الذرة من الحوامض الدهنية:

C16:0 %13 Palmatic acid

C18:0 %0,4 Stearic acid

C18:1 %30 Oliec acid

C18:2 %56 Linoliec acid

C18:3 %0,7 Linolenic acid

ملاحظة: استخلاص الزيت مهم لكون قيمته أعلى من قيمة النشا.

الفيتامينات:

توزع الفيتامينات في ١٠٠ غم من طحين الذرة الصفراء كما يلي:

ثيامين B1 Thiamine مذاب في الماء 0,25-0,35% ملغم.

رايبوفلافين B2 Riboflavin مذاب في الماء 0,8-0,15% ملغم.

نياسين B3 Niacien 0,9-1,92% ملغم.

السكريات:

اهم سكر في بذور الذرة الصفراء هو سكر الكلوكوز حيث يقدر تركيزه في الحبة بين 0,9-1,9% معظمه في الجنين والباقي في السويداء.

الشعير

يحتل الشعير المرتبة الرابعة بين المحاصيل الحبوبية من حيث المساحة والانتاج. يزرع الشعير في كل محافظات العراق نظراً لتكيفه لهذه البيئة ، اذ يتحمل الجفاف والملوحة. يقسم الشعير الى:

1- شعير ذو ستة صفوف Hordcum Vulgure: تكون زهيرات السنيبلة الثلاث خصبة كلها.
2- شعير ذو صفين Hordcum distichum: تكون الزهيرة الوسطية في السنيبلة هي الخصبة فقط اما الزهيرتان الجانبيتان فتكونان عقيمة.
3- شعير غير منتظم Hordcum Irregulare: تتباين الزهيرات الخصبة في مواقعها فمرة تكون الجانبية ومرة تكون وسطية ومرة تكون الجانبية من الجهة الاخرى وهكذا مما ينتج عنه عدم انتظام في مواقع الزهيرات الخصبة (تجانسها).

تركيب الحبة:

يعتمد لون حبة الشعير على لون الثمرة او لون الاتبة (القشور التي تغلف البذرة)، ان لون الشعير يتراوح ما بين الاسود والابيض والاحمر والبنفسجي والازرق. يكثر اللون الاسود والابيض في العراق. يعود سبب بقية الالوان الى صبغة الانثوسيانين المتواجدة في الثمرة حيث تتكون طبقة الاليرون. اما اللون الاسود فيعود الى صبغة شبيهة بصبغة الميلامين. توجد الاصباغ في القشرة الخارجية والاليرون. نسبة الاغلفة من ٧-٢٧% من وزن الحبة. تختلف الحبوب الممتلئة والكبيرة عن الحبوب الصغيرة من حيث نسبة القشور، فتكون نسبة القشور في الحبوب الكبيرة اقل مما في الحبوب الصغيرة الحجم، وعليه فأن الشعير ذو الصفين يحتوي على نسبة قشور اقل، لكبر حجم بذوره مقارنة مع بقية انواع الشعير ذو الستة صفوف والشعير غير المنتظم، كما يحتوي على نسبة مواد نشوية مرتفعة مقارنة مع بقية الانواع.

دراسة لمكونات الحبة في عدة اصناف (كمعدل عام للأصناف):

القشور 13%، الاغلفة (الطبقات الخارجية) 2,9%، الاليرون 4,8%، السويداء 76,2%، الجنين 1,7%، النسيج المحيط بالجنين 1,3%.

التركيب الكيمياوي:

النشا 63-65%.

السكروز ١-٢% ويوجد في الجنين وطبقة الاليرون.

الهيماسليلوز (اشباه السليلوز) ٨-١٠% توجد في القشور.

الدهن ٢-٣% توجد في الجنين وطبقة الاليرون.

البروتين 3-8%.

الرماد 2-5%.

محتويات اخرى 5-6%.

هناك اربع مجاميع من البروتينات قسمت حسب درجة ذوبانها في الماء

1- الالبومين Albumin 10%.
2- الكلادين Cliadin 20%.
3- الهورداين Hordein ٣٠% يذوب بمحلول تركيزه ٧٠% كحول.
4- الكلوتيلين Gluteline 40%.

استعمالات الشعير:

1- يستخدم كغذاء للأطفال، اذ يحسن من نوعية البروتين المستهلك ويستعمل بكثرة بدلاً من الحنطة خصوصاً للأطفال الذين يعانون من حساسية الكلوتين. تقوم بعض الدول بتدعيم الشعير بالبقوليات لصنع حساء الاطفال. يحتوي الشعير على نسبة من اللايسين (حامض اميني) وهذا يكون في الشعير الابيض اكثر من الاسود بمقدار 20-30%.
2- يستعمل في صناعة الخبز، يخلط احياناً الشعير مع الحنطة في صناعة الخبز ونسبة الخلط ٢٠% عند عمل الخبز العربي.
3- يستخدم كغذاء للحيوان والدواجن.

اهم مشاكل تقديم الشعير للحيوان هي:

هي ارتفاع نسبة المركب β–glucone وهو من السكريات المعقدة الموجودة في حبة الشعير. ان هذه المادة ستتحلل وينتج عنها مواد لزجة مخاطية بطيئة الحركة. بالنسبة للطيور فانها ستؤدي الى سد المخرج مما ينتج هلاك الطير. وبالنسبة لبقية الحيوانات فعند دخول هذا المركب الى كرش الحيوان فان الاحياء المجهرية (البكتيريا) ستعمل بشكل مكثف لتحليل هذه المواد السكرية اي ان هذه الاحياء سوف تتكاثر وهذا ينتج عنه تنفس اكثر من قبل هذه الاحياء مما يؤدي الى انتفاخ الحيوان مؤدياً الى هلاكه. بالنسبة للإنسان فان المصابين بمرض السكري أو فوق السمنة يوصوهم بضرورة أكل الشعير لأنه يحتوي على مادة أو حبيبات (β–glucone) تغلف أو تحيط بالنشا وهذه المادة ستتحلل إلى مادة لزجة والتي تتجه إلى زغيبات المعدة فتتغلف هذه الفتحات (تنسد او تغلق) فتمنع النشا او السكريات من إن تمتص من قبل هذه الزغيبات وبالتالي لا يتم الاستفادة منها فتخرج مع فضلات الإنسان.

• هناك دراسات توصي بزيادة β–glucone في الشعير لجعل الشعير مادة مهمة تقدم الى المصابين بالسكر، حيث ان تناوله لا يؤدي الى زيادة نسبة السكر في الدم.

• هناك دراسات تعمل على خفض β–glucone في الشعير للاستفادة منه في تغذية الطيور والحيوانات الأخرى.

• هناك بحوث جرت على زيادة نسبة البروتين وزيادة اللايسين (حامض اميني) وأبحاث اخرى تناولت رفع نسبة الزيت.

• نسبة الالياف في الشعير عالية وهي غير قابلة للهضم لذا يفضل الشعير قليل القشور او قليل الالياف في تغذية الحيوان.

4- يستخدم الشعير في صناعة المالت يفضل الشعير ذو الصفين المميز بارتفاع النشا وقلة البروتين في صناعة المالت وصناعة المالت تتضمن عمليتين اساسيتين هما:

1- التجذير Molting:

2- عملية التخمير Brewing.

ان زيادة نسبة البروتين في الشعير غير مناسبة لإنتاج المالت للأسباب التالية:

1- ان ارتفاع N دائما يكون على حساب النشا.
2- الشعير الحاوي على كمية عالية من الـ N يحتاج لمدة أطول لإنتاج المالت.
3- المالت المستخلص من الشعير عالي البروتين تؤدي الى تكوين الضباب (اللون المعتم) بالنسبة الى المستخلص وهذا يؤدي الى تلف نوعية البيرة.

سبب تفضيل الشعير في إنتاج المالت:

1- قدرة الشعير على إنتاج عدد غير قليل من إنزيمات التحلل وخاصة α-amylase و β-amylase وكذلك الإنزيمات المحللة للبروتين protase والإنزيمات المحللة للمواد الصمغية مما سينتج عنها مواد محسنة لطبيعة المالت ورائحته.
2- ان التصاق القشور الخارجية بالبذرة يساعد على الحفاظ على البذرة من الضرر اثناء الحصاد والمحافظة على الجنين من التكسر.
3- كما ان وجود القشور بهذه الكثافة تعطي بعض النكهة إلى مكونات المالت.

المحاضرة السادسة نوعية محاصيل نظري د.علي رحيم الحساني

محصول الرز

الرز هو غذاء أساسي لأكثر من نصف سكان العالم خاصة شعوب أسيا ويتميز باحتوائه على نسبة عالية من البروتين (9-12%) والكاربوهيدرات خاصة النشا (65-75%) وهو سهل الهضم، كما يحتوي الرز على الزيت في الجنين بنسبة 4-6% فضلاً عن استخدام القش كعلف للحيوان.

مجاميع الرز:

1- مجموعة الرز الهندي:

تزرع في الهند وجنوب الصين والعراق ودول أسيا، ويتحمل الظروف غير الملائمة. تكون الحبة طويلة ونوعية البذرة جيدة ولكن الحاصل قليل لا يتعجن عند الطبخ وذلك لارتفاع نسبة الاميلوز، ونباتاته طويلة ولا يتحمل التسميد العالي.

2- مجموعة الأصناف اليابانية:

تزرع في اليابان وكوريا وشمال الصين، متأقلمة للمناطق الباردة ذات فترة الإضاءة الطويلة والسيقان قصيرة، والحبة ايضاً قصيرة وتفرعاته عديدة وتتعجن عند الطبخ لارتفاع نسبة الاميلوبكتين.

كما يمكن تصنيف الرز حسب وجود القشرة إلى:-

1- **الرز الخام** :- هو الرز الذي يؤخذ من النباتات مباشرة وعلية قشرة صلبة وعنده أكلة يتم إزالة القشرة الأصلية قبل الطبخ وبعض الشعوب تفضل استخدامه بهذا الطريقة حفاظاً على النكهة ومكوناته .
2- **الرز البني** :- وهو الرز الذي أزيلت عنه القشرة الصلبة مع ترك الغشاء البني اللون الذي بين القشرة وحبة الرز .
3- **الرز منزوع القشرة والغشاء** :- وهو الرز الذي ينزع منه القشرة والغشاء ويفقد بعض مكوناته المفيدة من الدهون والفيتامينات والمعادن والبروتين وهو الأكثر استهلاكاً في العالم .

وهناك تقسيم أخر للرز هو الرز العادي والرز الكلوتيني :-

يكون الرز العادي صلد الاندوسيرم في حين يكون الرز الكلوتيني أو الشمعي ذا اندوسبيرم معتم طباشيري . ونشأ الرز العادي يتلون بلون ازرق مع اليود في حين نشأ الرز الكلوتيني يتلون بلون احمر مع اليود وذلك لان النشأ العادي يحتوي على الاميلوز والاميلوبكتين في حين يحتوي الكلوتيني على اقل من 1% اميلوز .

تركيب الحبة:

حبة الرز أو الشلب (حبة + قشور) تتكون من جزء قابل للأكل وهي الثمرة ثم الأغلفة والقشور، وهي تمثل العصافة والاتبة وتشكل ١٨-٢٨% وتسمى السبوس (القشور ذات السطح الخشن). القشرة الخارجية تكون مخططة وتغطيها الشعيرات. البذرة من الداخل تحتوي على أغلفة المبيض وهذه الأغلفة هي ناتج المادة العرضية (السحالة) وهذه عبارة عن طبقات تعطي حبوب الرز الخام الاختلاف في لون البذرة، وبذلك يمكن التمييز في لون الأصناف.

تكوين الحبة:

يبدأ تكوين الحبة بعد الإخصاب حيث يتكون النشا بعده بأربعة أيام من الإخصاب، إما جسيمات البروتين فيمكن ملاحظتها بعد سبعة أيام ثم يبدأ تكامل المواد الأخرى بالتجمع، وبعد ثلاثة أسابيع تصل الرطوبة حدها الأقصى. النشا الموجود في الاندوسبيرم يلعب دوراً مهماً في الخواص النوعية للرز حيث تحدد بالعلاقة بين الاميلوز والاميلوبكتين وكما يلي:

الخواص الطبخية:

أ- الأصناف التي تقل بها نسبة الاميلوز تتعجن إثناء الطبخ وتفضل هذه في صناعة أغذية الأطفال والحلويات.

ب-تلعب العلاقة بين الاميلوز والاميلوبكتين دور في صلابة الاندوسبيرم فالأصناف ذات الاميلوز المرتفع تكون ذات لون شفاف واكثر صلابة من الأصناف التي يقل فيها الاميلوز.

ج- للظروف البيئية والوراثية تأثيراً على نسبة النشا حيث إن هذه النسبة تختلف من صنف لآخر وقد تصل إلى ٧٠ %في بعض الأصناف.

بروتينات الرز:

يعتبر بروتين الرز من أجود أنواع بروتينات الحبوب رغم قلة نسبته التي تتراوح بين ٧-١٥% حيث تقل هذه النسبة في الرز المهبش. وأن سطح الاندوسبيرم النشوي يحتوي على بروتين أعلى مما في الطبقات الداخلية، حيث تصل نسبة البروتينات في الطبقات الخارجية إلى ٣٠% لذلك يجب عدم المغالاة في تبييض الرز (رفع الأغلفة أو الطبقات). محتوى البروتين من الأحماض الامينية الأساسية عالي حيث ترتفع فيه نسبة اللايسن والأحماض الامينية الحاوية على الكبريت، لذلك تتكون أغذية الأطفال من الرز المدعم بالبقوليات (تكامل غذائي)، لذلك سكان أسيا لا يعانون من نقص البروتين بل يعانون من نقص الطاقة.

البروتينات:

1- بروتينات ذائبة في الماء تشكل ٥% مثل الالبومين.
2- بروتينات ذائبة في الملح تشكل ١٠% مثل كلوبيولين.
3- بروتينات ذائبة في القواعد تشكل ٨٠% مثل كلوتيلين.
4- بروتينات ذائبة في الكحول تشكل ٥% مثل برولامين.

الزيت:

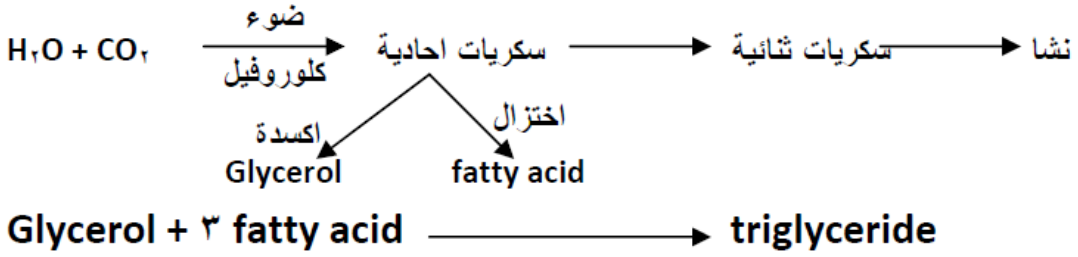
نسبة الزيت تختلف باختلاف الأصناف والعمليات الزراعية وهذه النسبة تتراوح بين ١-١٠% واغلب الزيت يوجد في الجنين. يتم عزل الجنين عن الحبة لاستخراج الزيت واستخدامه في الغذاء والصناعة. الزيت غني بفيتامين E كما يوجد فيتامين A و B و C ولكن كميات فيتامين E اكبر من البقية. هذه الفيتامينات توجد في الشلب، لذلك يعد الرز البني ذو قيمة غذائية عالية اكبر من الرز الأبيض. ونسب الثيامين B1 والرايبوفلافين B2 والنياسين B3 يزول معظمها بنسبة ٥٠-٧٠% إثناء التهبيش، مما يتطلب إضافتها صناعياً عند تحضير الرز خاصة الأقطار التي تعتمد في غذائها على الرز.

جدول يوضح التركيب الكيمياوي بالنسب المئوية لكل من الرز والشلب.

الحبوب	دهن	الالياف	الرماد	بروتين	كربوهيدرات	ثيامين	رايبوفلافين	نياسين
الشلب	2,2	1,1	2,1	9,8	84,5	2,7	0,5	35,8
الرز	0,2	0,2	0,4	8,6	90,2	0,6	0,2	68,1

الزيوت والدهون

- تمثيل الدهون بالجسم مصدره الكربوهيدرات، وتبدأ من سكر الكلوكوز.
- يعتمد تمثيل الدهون والبروتينات على التحويل الكربوهيدراتي فقط. أوضح وادلي عام 1944 في المخطط الاتي بعض التوازن الكيمياوي لنبات القطن حيث تجري عمليات مختلفة من التحلل والتكثيف والأكسدة والاختزال حيث تبدأ العملية بتكوين السكريات الأحادية من خلال اتحاد ثاني اوكسيد الكاربون والماء بوجود الكلوروفيل ثم تتحول إلى سكريات ثنائية إلى إن تنتهي العملية بتكوين النشا فالسكريات الأحادية، ومن خلال عملية التحلل والتأكسد ينتج عنها الكليسيرول.



كليسيرول هو كحول ثلاثي الاوكسيد إما عند الاختزال والتكثيف للسكريات الأحادية يتكون لدينا أحماض دهنية والكليسيرول الناتج من تحلل الكاربوهيدرات يتكون الزيت او الدهن باتجاه ٣ جزيئات من الأحماض الدهنية مع جزء واحد من الكليسيرول.

- في معظم الأجزاء النباتية يلاحظ عند تكوين الزيوت يرافقه اختفاء للسكريات إي إن هناك استهلاك للكاربوهيدرات كما في زهرة الشمس والكتان، كما لوحظ إن زيادة محتوى الزيت يرافقه زيادة الرقم اليودي، وبما إن الدهنيات لا تذوب في الماء لذا فإنها لا يمكن إن تنتقل من خلية إلى أخرى أو من نسيج إلى أخر.

ماهي فوائد الدهون أو الزيوت

1- تعد مصدرًا للطاقة (كل واحد غم يعطي ٩ سعرات حرارية). السعرة الحرارية هي كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة لتر واحد من الماء درجة مئوية واحدة.
2- بعض الأحماض الدهنية الأساسية هي ضرورية غير إن جسم الإنسان لا يستطيع تصنيعها مثل اللينوليك واللينولينيك والاراكيدونيك (أحماض دهنية غير مشبعة).
3- تكون الدهون طبقة عازلة تحت الجلد تساعد على منع فقد الحرارة من الجسم بكميات كبيرة ولاسيما في الجو البارد.

4- تفرز الغدد الدهنية الموجودة في الجلد مادة دهنية خاصة هي أسترات الكوليسترول التي تقوم بامتصاص جزء من بخار الماء من الجو إلى المحيط وبذلك تمنع جفاف الجلد وتكسبه نعومة خاصة.

5- وجود الدهن في الطعام يعطي شعوراً بالشبع وذلك لارتفاع قيمة السعرة الحرارية وبطأ هضمه فضلاً عن زيادة استساغة الطعام وتحسين طعمه.

6- تذوب الدهون في أنواع خاصة من الفيتامينات A D E K وهذه الفيتامينات لا توجد مطلقًا في المحاليل المائية وإنما توجد دائماً مختلطة مع الدهون والزيوت.

7- بعض أنواع الدهون مثل الفوسفوليبيدات تدخل في تركيب الأغشية كالليسيثين Lecithin.

8- بعض أنواع الفوسفوليبيدات (السيفالين Cephalin) له أهمية في تجلط الدم.

9-من الدهون يمكن الحصول على مادة الكوليسترول التي عن طريقها يمكن تحضير الأملاح الصفراوية والهرمونات الجنسية. وهرمونات الغدة فوق الكلوية.

10-يصنع منها مواد التنظيف والصابون ومادة الكلسيرين ومواد الطلاء وصقل الأخشاب وأغطية للسطوح المعرضة للبلل والمطر.

الأحماض الدهنية المشبعة وغير المشبعة وإعداد ذرات الكاربون ومواقع الأواصر المزدوجة فيها :-

أولاً: الأحماض الدهنية المشبعة Saturated Fatty Acids:

وتشمل الاحماض الدهنية التي تحتوي على عدد زوجي من ذرات الكاربون، والقانون العام لها: $C_nH_{2n}COOH$

١	Butyric acid	$CH_3(CH_2)_2—COOH$	٤	في الزبد	
٢	Caproic acid	$CH_3(CH_2)_4—COOH$	٦	في زيت النخيل وجوز الهند	احماض دهنية
٣	Caprylic acid	$CH_3(CH_2)_6—COOH$	٨	في زيت النخيل وجوز الهند	
٤	Capryic acid	$CH_3(CH_2)_8—COOH$	١٠	في زيت النخيل وجوز الهند	
٥	Lauric acid	$CH_3(CH_2)_{10}—COOH$	١٢	في زيت النخيل وجوز الهند	
٦	Myristic acid	$CH_3(CH_2)_{12}—COOH$	١٤	في الزبد وجوز الهند	
٧	Palmitic acid	$CH_3(CH_2)_{14}—COOH$	١٦	زيوت نباتية ودهن حيواني	
٨	Stearic acid	$CH_3(CH_2)_{16}—COOH$	١٨	زيوت نباتية ودهن حيواني	
٩	Arachidic acid	$CH_3(CH_2)_{18}—COOH$	٢٠	زيت فستق الحقل	
١٠	Behenic acid	$CH_3(CH_2)_{20}—COOH$	٢٢	زيت فستق الحقل	
١١	Lignoceric acid	$CH_3(CH_2)_{22}—COOH$	٢٤	زيت فستق الحقل	
١٢	Cirotic acid	$CH_3(CH_2)_{24}—COOH$	٢٦	دهن الصن	

ملاحظة: إن الأحماض الدهنية المشبعة التي تحتوي على عدد فردي من ذرات الكاربون ذرة لا تدخل في تكوين الدهون، ويكون فيها عدد ذرات الكاربون من (5–11) ذرة كاربون ذات سلاسل مستقيمة.

ملاحظة: بعض الأحماض الشحمية أو الدهنية المشبعة قد تحتوي على سلسلة جانبية.

ثانياً: الأحماض الدهنية غير المشبعة Unsaturated Fatty Acids:

بها اصرة مزدوجة	حامض الكرونك	$CH_3CH=CH-COOH$	٤	زيت الزيتون
غير مشبعه واحدة	Palmitoleic acid	$CH_3(CH_2)_5CH=CH-(CH_2)_7-COOH$	١٦	في الزبد والزيوت النباتية
	Oleic acid	$CH_3(CH_2)_7CH=CH-(CH_2)_7-COOH$	١٨	زيوت ودهون مختلفة المصدر
	Linoleic acid	$CH_3(CH_2)_4CH=CH-CH_2-CH=CH-(CH_2)_7-COOH$	١٨	زيوت نباتية
	Linolneic acid	$CH_3-CH_2CH=CH-CH_2-CH=CH-CH_2-CH=CH-(CH_2)_7-COOH$	١٨	في زيت بذور الكتان
	Arachidonic acid	$CH_3(CH_2)_4CH=CH-CH_2-CH=CH-CH_2-CH=CH-CH_2-CH=CH(CH_2)_7-COOH$		في الدهون

تقسم الزيوت في النبات إلى:

1- زيوت متعادلة Natural lipids:

2- زيوت مستقطبة Polar lipids:

تقسيم الزيوت المتعادلة

أ- Triglyceride: عبارة عن أسترات تتكون من تفاعل ٣ أحماض دهنية مع الكليسيرول.

ب-Diglyceride: يتكون من اتحاد الكليسيرول مع حامضين دهنيين بحيث تختلف النسبة باختلاف مصادر الزيوت النباتية وعند الفصل يكون الداي كليسيرايد أسفل الترای كليسيرايد.

ج- Monoglyceride: يتكون من اتحاد الكليسيرول مع حامض دهني واحد فقط.

د- Free fatty acid: أحماض دهني حرة غير مرتبطة.

هـ- Waxes: عبارة عن أسترات تحتوي سلسلة طويلة من الأحماض الدهنية المشبعة وغير المشبعة من (14-36 ذرة كاربون) مع سلسلة طويلة أخرى من الكحولات من (16-22 ذرة كاربون).

و- Chlorophyle: تذوب في المذيبات المستعملة في إذابة الدهون، لذا اعتبرت مواد دهنية رغم أنها صبغة.

الزيوت المستقطبة تشمل:

1- Phospholibids: هي مواد دهنية تحتوي على عنصري الفسفور والنتروجين وعند تحللها مائياً فأنها تعطي أحماض دهنية وحامض الفوسفوريك والقاعدة النتروجينية مثل Lecithin.

2- كلايكولبيدات Glycolipids: هي عبارة عن كليسيرول يحتوي على أحماض دهنية إضافة إلى احد السكريات وتكون موجودة بشكل كبير في الأغشية الخلوية.

هناك تقسيم أخر للزيوت:

1- الزيوت المرتبطة: هي الزيوت التي تكون مرتبطة مع مكونات الأنسجة كالبروتينات والكاربوهيدرات وغالباً ما توجد في الجدران الخلوية وتحتاج إلى مذيبات خاصة لاستخلاصها حيث أنها ذات قطبية عالية.

2- الزيوت غير المرتبطة: عبارة عن قطرات يطلق عليها Oil Some أو Spharo Some وتكون محاطة بأغشية يطلق عليها أغشية قطرات الزيت كما في بذور المحاصيل الزيتية.

المحاضرة السابعة نوعية محاصيل نظري د.علي رحيم الحساني

محصول زهرة الشمس

من المحاصيل الزيتية الستراتيجية في العراق ويزرع في مناطق عديدة من العالم خصوصًا الولايات المتحدة الأمريكية ويطلق على هذا المحصول جزافًا بالمحصول الروس، وذلك لكثرة اشتغالهم عليه، حيث استطاع العلماء الروس من تحويل النبات من متعدد الفروع والرؤوس إلى أحادي الفرع ومتعدد الرؤوس ثم إلى أحادي الفرع والرأس.

توجد ثلاث مجاميع لأصناف زهرة الشمس:

1- الأصناف العلفية Forage type:

تكون ذات ارتفاع عالي ومجموع خضري ضخم.

2- أصناف الكرزات Confectionary type:

تستخدم بذوره للكرزات وذات أغلفة صلبة وزيت قليل. نسبة الأغلفة ٥٠% ونسبة الزيت 35%.

3- **الأصناف الزيتية Oil type:**

تمتاز بارتفاع نسبة الزيت فتصل إلى ٥٥%، أوراق الغلاف الخارجي تحوي من 23-25% زيت وهي أغلفه رقيقة ملامسة للحبة ومن الصعوبة إزالة هذه الأغلفة فهو يحتوي على 50% نسبة الزيت في اللب ونسبة البروتين في الكسبة تصل الى ٥٠% والأصناف الزيتية تمتاز بصغر حجم البذرة .ومعدل اللب فيها مرتفع والقشور رقيقة .إما بالنسبة للكرزات، فالبذرة كبيرة الحجم والقرص أيضا.

تتأثر نوعية الزيت في زهرة الشمس بعدة عوامل منها:

1- العوامل المناخية.

2- العوامل الوراثية.

3- موقع البذرة في القرص.

في كندا وجد إن محتوى الزيت يتميز بارتفاع الحوامض الدهنية غير المشبعة وخاصة الحامض الدهني linoleic $C_{18:2}$ حيث تصل نسبته إلى أكثر من ٧٠% إما في جنوب الولايات المتحدة الامريكية (درجات الحرارة عالية) الحوامض الدهنية غير المشبعة تكون متقاربة.

الحوامض الدهنية	عدد الأواصر	كندا	الولايات المتحدة
Palmtic acid	$C_{16:0}$	%10	%10
stearic acid	$C_{18:0}$		
Oleic acid	$C_{18:1}$	%20	%40
linoleic acid	$C_{18:2}$	%70	%50
linolenic acid	$C_{18:3}$		

ولون الزيت اصفر محمر والرقم اليودي 125-135ونقطة انصهارها أو الذوبان 16-18مْ ونقطة التدخين عالية وهذا يجعله أفضل الزيوت.

جدول يوضح تأثير العوامل المناخية على نوعية الزيت :مثلا درجات الحرارة

جدول يوضح تأثير العوامل المناخية على نوعية الزيت: مثلا درجات الحرارة

الموسم	Oliec acid	Linoliec acid
االموسم الربيعي		
١ شباط	٤١,٢٤	٤٤,٦٧
١٠ شباط	٤٥,١٤	٤٣,٠٥
١ اذار	٤٦,٥٠	٤١,٢٤
الموسم الخريفي		
٤ تموز	٣٦,٨٤	٥٠,٧٣
١٩ تموز	٣٥,٠٥	٥٢,٠٤
٣ اب	٣٢,٩٠	٥٣,٢٣

عند نضج البذرة في ارتفاع درجة الحرارة يزداد Oleic acid من الملاحظ ارتفاع نسبة الحوامض الدهنية الأساسية غير المشبعة وبشكل خاص الحامض الدهني ثنائي الآصرةlinoleic نتيجة نضج البذرة في درجات حرارة واطئة وفي هذه الحالة يكون الزيت أكثر سيولة، ولا يسبقه في ذلك إلا العصفر. وهناك علاقة ارتباط موجبة بين نسبة الحامض الدهني أحادي الآصرة Oleic وارتفاع درجات الحرارة حيث أن ارتفاع الحرارة يؤدي إلى زيادة نسبة هذا الحامض، بينما انخفاض درجات الحرارة يؤدي إلى قلة الحامض الأحادي الآصرة وزيادة الحامض الدهني الثنائي

الآصرة، وقد أشارت العديد من الدراسات إلى إن انخفاض درجات الحرارة درجة مئوية واحدة يؤدي إلى قلة نسبة الحامض الدهني الأحادي الآصرة بنسبة 0,78% بينما أدت هذه الحالة إلى زيادة نسبة الحامض الدهني ثنائي الآصرة بنسبة 0,32%، وقد فسرت هذه الحقائق على أساس إن ارتفاع درجات الحرارة تؤدي إلى قلة توفر الأوكسجين الذي يؤثر على فعالية إنزيم Desaturase المسؤول عن تحويل Oleic acid إلى Linoleic acid (إضافة أصرة مزدوجة) وعند انخفاض درجة الحرارة فان الأوكسجين يكون متوفرًا والإنزيم نشط فيتم تحويل الحامض الدهني الأحادي إلى ثنائي.

صفات زيت زهرة الشمس:

يتكون الزيت من ٩٠% من الأحماض الدهنية غير المشبعة Oleic وLinoleic . ويمتاز بسيولة عالية، ولا يحتاج إلى هدرجة لان نسبة الحامض الدهني الثلاثي لا تتجاوز 0,2 وهو مقبول الطعم ونقطة التدخين عالية وذلك لقلة الأحماض الدهنية قصيرة السلسلة. وقد وجد إن خفض نسبة الكوليسترول بمقدار ١% يؤدي إلى خفض خطورة الجلطة القلبية بمقدار ٢%، وان هذه الصفة جعلت من هذا الزيت مفضلاً في الطبخ وعمل السلطة والزبدة. سعر هذا الزيت عالي مقارنة بزيت فول الصويا. ويحتوي على Tocopherol **(V. A وV.E)** (مضادات الأكسدة) بنسبة عالية.

الكسبة: تحتوي على نسبة بروتين عالية23–30% تحتوي على الحامض ألأميني الأساسي اللايسين بنسبة 3,5%. ونسبة الألياف مع الأغلفة في الكسبة 18–20%، عند إزالة الأغلفة تصبح نسبة البروتين 40–42%، ونسبة الألياف 11–13%، وتحتوي الكسبة على مثبط إنزيم التربسين لذلك هذه الكسبة يجب إن تعامل بالحرارة. تحتوي هذه الكسبة على مركبات فينولية نسبتها ٣,٣–3,5 ملغم/100 غم من الكسبة، واهم هذه المركبات الفينولية هيPhytic acid وهذه المادة قد تصل إلى حد السمية في بعض الأنواع والـ Phytic acid عبارة عن مركبات حلقية تؤدي إلى قلة جاهزية اللايسين فتسبب ليونة العظام وذلك لقابليته العالية على تكوين أملاح غير ذائبة مع الكالسيوم ولا تمتص خلال الجدار الداخلي للأمعاء، والـPhytic acid يتفاعل مع البروتينات ويكون معقدات مما يجعل البروتينات اقل امتصاصًا من قبل الجسم .ومن المركبات الفينولية الأخرى الموجودة Chloro genic acid (60%) و Senopic acid(20%)، وعليه ولغرض التقليل من خطورة المركبات الفينولية يجب معاملة الكسبة حرارياً.

فستق الحقل

يسمى بالفول السوداني وهو محصول صيفي يزرع للحصول على الزيت والبروتين .البذور يمكن إن تؤكل طرية أو تملح أو تحمص وتطلى بمادة حافظة لغرض تسويقها. تشكل البذور ٧٥% من الثمار، والقشور ٢٢-٣٠ %وهي مصدر مهم للبروتين.

أنواع فستق الحقل

1- الفرجين: Vunner: (مداد غير قائم) الثمرة تتكون من بذرتين وهو نوع شائع في التحميص ويكون متأخر بالنضج. نسبة الفلق 66%، القشور ٢٧%، نسبة الزيت 43%.

2- الاسباني Spanish: (طويلة -قرنة) الثمرة تحتوي ٣-٦ بذرة، البذرة اصغر مبكرة النضج ونسبة الأغلفة ٢٠% ونسبة الزيت ٥٣% ونسبة الفلق ٧٢% والجلد ٤% (غلاف الفلقة).

مكونات الزيت

Palmetic 11,5 و Stearic 2,3% و Oleic 51% و Linoleic 30,9%. الرقم اليودي 84-100، نقطة الانصهار -2مْ وتساوي 28 فهرنهايت. يمتاز الزيت باللون الفاتح والطعم والرائحة المميزة للفستق. ويمتاز ايضاً باحتوائه على الفوسفولبيدات وشوائب أخرى بنسب ضئيلة، الزيت أكثر استقراراً عند التخزين ويحتوي على Tocopherols وخاصة الأصناف الفرجينية حيث تحتوي على نسبة عالية من الفيتامينات.

بروتينات فستق الحقل:

تتميز بعض الطرز ذات الأفرع المتقابلة باحتوائها على بروتين أعلى من الطرز ذات الأفرع المتبادلة. فستق الحقل كبقية البقوليات يحتوي على بعض المثبطات مثل إنزيم التربسين الذي يقلل هضم البروتين. وتتميز ايضاً بروتينات فستق الحقل بنقص بعض الحوامض الامينية مثل الميثايونين، وفي الوقت نفسه تتميز بارتفاع نسبة اللايسين، لذلك يفضل استعماله في تدعيم منتجات الحبوب. تتألف بروتينات فستق الحقل من: الكلوبيولين حيث تختلف القيمة الغذائية لبروتينات فستق الحقل حسب المصدر ومدى قابلية الجسم للاستفادة منها ، وقد وضع علماء التغذية فستق الحقل بالمرتبة الثالثة بعد القطن وفول الصويا اعتماداً على احتواءه على اللايسين والميثايونين .

الكسبة

تحتوي على ٤٥% بروتين وتعتبر بروتينات الفستق مدعم جيد للحنطة وتحتوي على نسبة عالية من اللايسين.

أهم مشاكل تناول فستق الحقل

احتواءه على كميات كبيرة من الافلاتوكسين، وهي مواد عالية السمية مسرطنة وتنتج من الإصابة بالفطر Aspergillus flavus يصيب قرنات وبذور الفستق منتجاً سموم خلال اليوم (يومياً) اذا كانت الرطوبة ١٥-٣٠% ودرجة الحرارة ٢٠-٣٢مْ. وخلال أربعة أيام إذا كانت الرطوبة ٢٠-٣٠% والحرارة ٢٠-٢١مْ. حيث تصل كمية السم إلى ٩٦٠% مايكروغرام لكل غرام إذا كانت الرطوبة 85%. إن المحتوى الرطوبي هو احد العوامل الأساسية التي تحدد انتاج السموم الفطرية وكذلك درجة الحرارة. إن انسب محتوى رطوبي لإنتاج السموم يكون من ١٨-١٩ % ودرجة حرارة ٢٤-٣٥%. لقد حددت المنظمات الدولية النسب المسموح بتواجدها من الافلاتوكسين بمقدار ١٠ مايكروغرام/غرام من العينة التي لا يقل وزنها عن ٣كغم.

محصول القطن

يقسم القطن حسب طول التيلة إلى :-

1- أقطان طويلة التيلة أو تسمى بأقطان بيرو ومعظم الإنتاج المصري هو من أقطان طويلة التيلة وتحتوي خلاياها على 26 زوج من الكروموسومات .
2- أقطان متوسطة التيلة هذا النوع من القطن يزرع بشكل واسع في العالم وتزرعه كافة الدول التي لا ينجح فيها طويل التيلة وتلائم أجواؤها أقطان متوسطة التيلة ومنها العراق. عدد كروموسومات خلاياه هي 26 زوج من الكروسومات .
3- أقطان قصيرة التيلة تسمى احياناً بالأقطان الأسيوية وتحتوي خلاياها على 13 زوج من الكروموسومات وفي الوقت الحاضر تزرع بمساحات ضيقة جدا في الهند وبنكلادش وباكستان.

تركيب البذرة:

تحتوي البذرة على رطوبة 9,3% إثناء الحصاد وزيت 19,5% وبروتين 19,4% وألياف خام 22,6 ورماد 4,7% وكربوهيدرات 24,5%. إن كمية الزيت الناتج تختلف باختلاف الصنف المزروع ودرجة نضج البذرة وطريقة استخلاص الزيت. نسبة الزيت صفة ثابتة وهي تتناسب طرديًا مع طول التيلة.

زيت القطن منتج ثانوي لعمليات استخراج الألياف حيث أن نسبة الألياف تشكل 80% من قيمة المحصول. والقطن نبات أصله المناطق الاستوائية واسيا وإفريقيا. وهو حولي أو معمر. وارتفاعه 50–150 سم أو أكثر. والإزهار يبدأ بعد 8–11 أسبوع ويبدأ تكوين الثمار أو الجوز، والجوزة الواحدة فيها عدة مساكن وكل مسكن يحتوي على عدد من البذور. والبذرة تكون كمثرية الشكل لونها من البني إلى الأسود مكسوة بزغب كثيف والزغب يكون موجود في أصناف متوسطة التيلة ويقل في الأصناف طويلة التيلة. والبذور تتدهور بسرعة نتيجة ارتفاع نسبة الرطوبة بعد الحصاد. وزيت القطن الخام غير صالح للأكل بعكس الزيوت النباتية الأخرى ويمكن إن يصبح جاهزاً بعد إجراء سلسلة من العمليات منها التبييض وإزالة الرائحة والهدرجة.

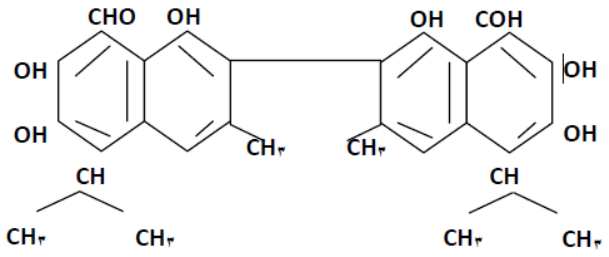
و يتكون الزيت من الاحماض الدهنية التالية :-

Palmtic acid	**%25**
stearic acid	**%2**
Oleic acid	**%20**
linoleic acid	**%50**

مكونات الزيت من الحوامض الدهنية

ومن المكونات التي تؤثر في تصنيع الزيت هي احتوائه على الصبغات وأهمها صبغة الكوسيبول التي تحدد من استخدام كسبة القطن حيث تفرز هذه المحتويات في الماء.

(شكل الكوسيبول متعدد الحلقات)



والكوسيبول مركب فينولي متعدد الحلقات تتواجد بنسبة 0,4–0,6%، وعند اخذ اللب فقط تصل إلى 1,2%. من تأثيرات الكوسيبول ارتباطه مع اللايسين يكون مركبات غير ذائبة وان ذلك يحدد من استخدامه في تغذية الطيور حيث يتحول بياض البيض من اللون الأبيض إلى الأخضر، واحياناً يرتبط اليود بدل OH ويكون مركب يؤدي إلى التهاب الغدة الدرقية (نتيجة نقص اليود).

وهناك بعض المؤشرات تدل على تضرر نوعية المحصول :-

1- الجني المتأخر خاصة اذا كانت الجنية الاخيرة متأثرة بالأمطار وتسبب التعفن الجوز وبالتالي البذور.
2- أصابه البذور ببعض الحشرات يجعلها صغيرة الحجم وشبة فارغة وغير صالحة للتصنيع .
3- تضرر البذور عندما تكون نسبة الرطوبة فيها أقل من 14–15% وهذا يعود الى نشاط الانزيمات الموجودة في البذرة وعندما تزداد نسبة الرطوبة عن 15% تبدأ الانزيمات عملها بأتلاف البذور .
4- خزن البذور لفترة طويلة أكثر من سنة باعتبارها من البذور التي تحتوي على نسبة عالية من الزيت يجعلها تتزنخ بسبب تأكسد المواد الدهنية التي فيها .
5- تضرر البذور احياناً بسبب اصابتها بديدان الجوز ويصبح لونها أحمر .

المحاضرة الثامنة نوعية محاصيل نظري د.علي رحيم الحساني

السلجم:-

محصول شتوي من العائلة الصليبية وهو من المحاصيل الزيتية التي تميزت كندا بإنتاجه في المراحل السابقة. ومن أهم صفات البذرة هي احتوائها نسبة عالية من الأغلفة والأغلفة تكون ملامسة جداً للفلقتين، ونسبة الزيت 35-50%، الكسبة تحتوي على بروتين عالي تصل إلى 42%، ونسبة الحامض الاميني الأساسي اللايسين ٥،٥% والألياف ١٣% والرماد 7%، وبالنظر لارتفاع نسبة الألياف التي تصل إلى ثلث ١/٣ الكمية فان القابلية الهضمية للكسبة تكون منخفضة، وأيضا وجود المواد الصمغية (2%) تؤدي إلى خنق القابلية الهضمية للكسبة. هناك عدة طرق لاستخلاص الزيت:

1- طريقة الضغط 2- طريقة المذيبات 3-دمج الطريقتين معاً.

أهم محددات استخدام السلجم هو وجود حامض الايروسك طويل السلسلة ٢٢ ذرة كاربون ولايتمثل بالجسم (حامض دهني). (Zero eursic acid Canola).

أقسام السلجم:

في المدارس الحديثة قسم السلجم حسب احتواءه على الحامض الدهني طويل السلسلة Eurisc C_{22}إلى ثلاثة إشكال:

1- أصناف السلجم عالية الاحتواء.
2- أصناف السلجم متوسطة الاحتواء.
3- أصناف السلجم واطئة الاحتواء.

الأصناف العالية والمتوسطة الاحتواء هي أصناف تقليدية كانت سائدة زراعتها في العالم ونسبة الايروسك اسد فيها ٢٥-٦٠%. أن التغذية على هذه الأصناف الحاوية على الايروسك اسد يسبب الكثير من الإمراض الفسيولوجية. في بحوث أجريت على الفئران وتم تغذيتها على كسبة فيها نسبة ايروسك أسد ٢٥% فلوحظ بعد التغذية ظهور ندب في القلب وبعد تشريح هذه الفئران الصغيرة العمر ظهرت كأنها هرمة.

في القرن الماضي تم إنتاج أصناف جديدة تميزت بقلة احتوائها من الحامض الدهني الايروسك أسد وقد سميت Canola zero eurcic acid وهذه الأصناف هي واطئة الاحتواء من الايروسك أسد والذي يصل في بعض الأحيان ٣%.

كسبة السلجم تحوي على مركب حلقي حاوي على الكبريت والمركب يسمىGlucosinalate ٣٠مايكرومول/غم من الكسبة، وان تواجده في الكسبة يسبب التهاب الغدة الدرقية، حيث انه يتحلل بواسطة انزيم Thioglucosides الى مركبات سامة حاوية على الكبريت والنتروجين.

المدارس اليابانية أرادت زيادة نسبة الايروسك اسد حيث وجد ان الزيوت التي تحتوي على نسبة عالية من الايروسك أسد تكون ممتازة في تزييت الطائرات كونها زيوت مانعة للتأكسد وتبقى بعمر طويل. وقد تمكنوا من رفع النسبة إلى ٥٥-٧٣%.

جدول لمقارنة نسبة الحوامض الدهنية في السلجم Canola ومحاصيل اخرى.

Fatty acid	Canola	Corn	Sorghum	Rape seed	Sunflower
Palmitic	-	١١	-	-	٤,٠
Stearic	٨,٣	٥,٧	١٠,٧	٤.	٦,٦
Oliec	٨,١	٤٩,٧	٧,٤	٢,٥	٢٩,٢
Linoliec	٦٧	٣١,٨	٤٠,٧	١٥	٦٠
Linolenic	٨,٦	٠,٦	٣٤,٩	٧	٠,٣
Eursic	٢,٤	-	٠,٤	٢٣,٥	-

المحاصيل البقولية (البذرية):

تزرع محاصيل البقول للحصول على بذورها الجافة التي هي مصدر مهم للبروتين، والبقوليات تستخدم كغذاء للإنسان في العديد من أقطار أسيا وإفريقيا، وتسمى لحوم الفقراء، حيث أنها تحوي بالإضافة إلى البروتين تحتوي على نسبة عالية من الكاربوهيدرات والفيتامينات والأملاح الضرورية للجسم ويلاحظ إن نسبة البقول البذرية تزداد في الأقطار والتي يكون فيها مصدر البروتين الحيواني قليل وبالعكس. أسيا وإفريقيا أكثر دول العالم تزرع البقوليات وبالعكس بالنسبة للحبوب. مصادر استهلاك الشعوب في العالم من البروتين ٧٠% نباتي و ٣٠% حيواني، حيث تزداد نسبة البروتين الحيواني في الأقطار المتطورة. تمتاز البقوليات بأنها غنية بالحامض الاميني اللايسين كما أنها تحتوي على الحوامض الامينية السيستين والميثايونين والتربتوفان ، لذلك تكون نوعية بروتين البقوليات قليلة إذا ما قورنت على أساس ما تحويه من نسب المواد الأخرى.

جدول يوضح المكونات الاساسية لاهم بذور المحاصيل البقولية.

المحصول	بروتين%	زيت%	كاربوهيدرات%	الياف%	رماد%	رطوبة%
باقلاء	٢٣,٤	٢	٥٢,٤	٧,٨	٣,٤	١١
الحمص	١٩,١	٥,١	٥٦,٤	٦,٨	٢,٧	٩,٧
العدس	٢٥,٤	٠,٥	٥٩,١	٢,٣	٣,٤	٩,٣
الماش	٢٣,٤	٠,٥	٥٧,٨	٤,٧	٣,٤	٩,٥
فول الصويا	٣٦,٨	١٧,٤	٢٥,٥	٤,٧	٤,٦	١١

لقد ازداد الطلب على البروتينات النباتية حيث تعاني ٤٠% من سكان العالم من مشكلة نقص البروتين، لذلك فان التوسع في زيادة البروتين النباتي يشغل بال الكثير من الباحثين وقد كانت البقوليات وما تحتويه من نسب عالية من البروتين هي الأمل في حل أزمة نقص البروتين، إضافة إلى إن هذا النوع من البروتين هو ارخص من البروتين الحيواني، إلا إن انخفاض قيمته التغذوية حددت من استخداماته، حيث هناك بعض المشاكل التغذوية قد تحدث عند تناول البقوليات واهم هذه المشاكل هي:

1- **العمر الطبخي:** تعتبر البقوليات من حيث طبيعة الغلاف من المحاصيل التي تحتاج لفترة طويله للطبخ، وبما ان الزمن والكلفة تؤخذ في الحسبان لذلك يعتبر العمر الطبخي من الأمور المحددة في استعمال البقوليات كغذاء. البقوليات تختلف عن النجيليات كونها لا تفقد نسبة كبيرة من الفيتامينات مقارنة بما يحدث بالنجيليات عند تقشيرها، كما أنها تستخدم كغذاء وكذلك في تزيين الطرق وكذلك تزرع في أراضي اقل خصوبة مقارنة ببقية المحاصيل.

2- **مسببات عدم الراحة الاجتماعية: Flatulence Factor:** تتميز البقوليات باحتوائها على سكريات معقدة Oligo saccharide تتميز بالأوزان الجزيئية الواطئة، وتشمل الرافنوز والستاكيوز Raffinose و Stachyose حيث إن معدة الإنسان لا تحتوي على إنزيم α-glactosides (يحلل السكريات المعقدة ويحولها إلى سكريات سهلة الامتصاص) وعليه ستكون هذه السكريات بيئة مثالية لتكاثر البكتريا والتي سيزداد تنفسها تبعاً لذلك مما يؤدي إلى زيادة الغازات في المعدة.

3- **تحتوي على انزيم Lipoxygenase والنكهة غير المرغوبة:** توصل بعض الباحثين إلى إن إضافة طحين فول الصويا بنسبة 0,4% إلى طحين الحنطة يؤدي إلى تحطيم صبغة الكاروتين والحصول على خبز ابيض نتيجة لوجود إنزيم Carotene oxidase والذي تم الاتفاق في أبحاث لاحقة على تسميته Lipoxidase وثم تسميته Lipoxygenase، اذ يقوم هذا الانزيم و بأسكدة الكلوتين ويجعل الخبز أكثر طراوة.

4- **مركب الفاتين Phytat:** يوجد Phytic acid بنسبة ١-٥% في البقوليات ويظن وهذه النسبة تؤدي إلى نقص في جاهزية العديد من العناصر الضرورية التي تشمل الحديد والنحاس والزنك والفسفور والمغنيسيوم واليود والكالسيوم (الارتباط يكون مع الايونات ليكون معقد الفايتين).

5- **تحتوي على مركب Hemaglutenine:** تحتوي بروتينات فول الصويا على ١-٣% من الهايماكلوتينين حيث يعمل على الارتباط بالمواد الكاربوهيدراتية الموجودة في كريات الدم الحمراء، وبشكل خاص Glyco protein مما يؤدي إلى تكتل كريات الدم الحمراء، لذلك فأن ارتفاع نسبة الهيموغلوتيتين في البقوليات أدى إلى خفض نوعية البروتينات في البقوليات، وقد أشارت العديد من الأبحاث إلى إن درجة الحرارة تؤدي إلى تحطيم Hemaglutenine.

6- **تحتوي على مركب Goitrogen:** هي مركبات لها علاقة بأمراض الغدد الدرقية الناتجة عن نقص اليود، وحساسية البلعوم، اشارت بعض الدراسات الى ان استخدام فول الصويا غير المعامل حرارياً يؤدي الى تضخم الغدة الدرقية في الفئران والدجاج. وقد لوحظ حالات تضخم الغدة الدرقية لدى الاطفال الذين يتغذون على حليب فول الصويا. وقد اشارت الابحاث الى ان تحميص البذور يؤدي الى تقليل التأثير الضار لكسبة محاصيل البقول. وقد تم معرفة بضع الايونات التي مصدرها الغذائي البقوليات تعمل على تثبيط كامل لاستهلاك اليود من قبل خلايا الغدة الدرقية، حيث لهذه الايونات نفس الحجم الايوني لليود.

7- **مثبط انزيم التربسين.**

8- **ظاهرة التحسس بالباقلاء Favism.**

فول الصويا

محصول زيتي بروتيني

البذرة:

تتكون من غلاف البذرة والجنين الذي يحتوي على الفلق الخاصة بخزن الغذاء والتي تعد جزء من الجنين.

تركيب البذرة:

تحتوي على ٣٨% بروتين و١٨% زيت و٥% الياف و٥% رماد و٢٨% كاربوهيدرات وتحتوي على ٧-٨% مضادات اغذية. واذا اخذنا مقارنة في نسبة الزيت والحاصل بين السلجم (Canola)وفول الصويا نجد ان هناك اختلاف في نسبة الزيت في حين ان حاصل الزيت متشابه في نفس المساحة.

(الكسبة) Meal kg/ha	Oil kg/ha	Oil	
560	340	%40	Canola
1440	400	%20	Soybean

فول الصويا يزرع بشكل رئيسي للحصول على الكسبة اما الزيت فهو منتوج ثانوي والزيت يباع بأسعار واطئة. عوائد فول الصويا ٥٠% اما الـ Canola ٨٠%.

استخلاص الزيت في فول الصويا:-

1- ازالة الاغلفة.

2- تستخدم طريقة المذيبات مع حرارة واطئة لان الحرارة العالية تؤدي الى تحطيم الحوامض الامينية في الكسبة، ويفضل الاستخلاص البارد اذ لا يحصل فيه تكسر للحوامض الامينية الحساسة للحرارة مثل اللايسين.

3- نوعية الزيت: الزيت يحتاج الى بعض العمليات التصنيعية مثل ازالة الغرويات (الليسيثين) وتستخدم عملية التبريد winterlaization. ولوجود هذا الحامض الثلاثي ١٨:C٣ تستخدم عملية الهدرجة.

مكونات الزيت من الاحماض الدهنية :-

Palmtic acid	%15
stearic acid	%15
Oleic acid	%25
linoleic acid	%50
linolenic acid	%8

تستخدم الحرارة دائما للتخلص من الامور التالية

1- للتخلص من مثبط انزيم التربسين.
2- التخلص من النكهة غير المؤذية.
3- التخلص من النكهة غير المرغوبة.
4- التخلص من الفايتك اسد.

لذلك تحمص البذور قبل ان تستخدم كغذاء للحيوان (الكسبة) للتخلص من المذيب المتبقي ولتحسين خواص وقابلية هضم البروتين ولتحطيم مثبط انزيم التربسين والمثبطات الغذائية الاخرى.

المحاضرة التاسعة نوعية محاصيل نظري د.علي رحيم الحساني

الباقلاء (أهميتها ... مشاكل تناولها)

تلعب المحاصيل البقولية البذرية دوراً مهماً في تغذية الانسان حيث جاءت مباشرة بعد محاصيل الحبوب لما تمتاز به بذور هذه المحاصيل من احتواء عالي من البروتين مقارنة بمحاصيل الحبوب اضافة على احتواءها على النشا والفيتامينات والاملاح الضرورية للجسم وقد عرفت المحاصيل البقولية بانها لحوم الفقراء لان الملايين من سكان المعمورة يعتمدون عليها حيث يعد بروتينات فول الصويا والباقلاء والبزاليا والحمص من افضل انواع البروتينات النباتية وللبقوليات القدرة على الاحتفاظ بنسبة عالية من البروتينات والفيتامينات عند تقشير بذورها عكس محاصيل الحبوب التي تتميز بخزنها للبروتين في طبقتها الخارجية.

وتعد الباقلاء اهم نباتات العائلة البقولية كونها تشكل مصدراً غذائياً لكثير من سكان الشرق الادنى وافريقيا والشرق الاوسط وامريكا اللاتينية وغرب كندا، حيث تجاوزت المساحة المزروعة به اكثر من 3,6 مليون هكتار حيث بلغ انتاجها اكثر من ٤ مليون طن حسب احصائية FAO لعام 2006، تتميز الباقلاء باحتواء بذورها على ٢٥% بروتين و٥٧% كاربوهيدرات إضافة إلى كونها مصدر لنتروجين التربة. أن بروتينات الباقلاء غنية بالحوامض الامينية الأساسية مثل اللايسين بينما يكون محتواها من الميثايونين والسستين منخفضاً جداً إما محتواها من الفيتامينات فهو ٦ ملغم/١٠٠ غرام من فيتامين C وعليه يمكن تحسين القيمة الغذائية وان اضافة محصول بقولي بنسبة ١٠% تؤدي الى تحسين نوعية الغذاء لبروتينات الحبوب التي تعتبر فقيرة في نوعية البروتين مثل الذرة الصفراء والحنطة والشوفان، ان معدل استهلاك الفرد العراقي من البقوليات هو ١٧ غم/يوم/فرد.

ورغم أهمية البقوليات التغذوية إلا أن اغلبها يحتوي على بعض المضادات الغذائية التي تسبب بعضها امراضاً خطيرة اذا ما تناولها الانسان ومن امثلة هذه البقوليات الحاوية على هذه المضادات وبطريقة تراكمية هي بذور الهرطمان التي يسبب كثرة تناولها الى حدوث مرض الشلل للأطراف السفلية الجزئيLathyrism ، كما إن وجود مثبط إنزيم التربسين لكسبة فول الصويا غير المعاملة حرارياً يؤدي إلى تأثيرات سيئة على صحة الحيوانات التي تتغذى عليها.

ويعد مرض الفافزم من أهم واخطر الامراض التي يتعرض لها الاشخاص الحساسين لحدوث فقر الدم التحللي .

ما هو مرض الفافزم Favism

لقد تم تشخيص مرض الفافزم (التسمم بالباقلاء) من زمن بعيد عند سكان منطقة البحر الأبيض المتوسط والولايات المتحدة الأمريكية من الأشخاص الذين انحدروا وراثياً من منطقة البحر المتوسط كالإيطاليين والفرنسيين، ينتشر المرض في جميع البلدان التي تزرع الباقلاء خصوصاً خلال فترة الحصاد إي قبل النضج التام للبذور حيث تشير الإحصائيات إلى وجود ما يزيد على ١٠٠ مليون شخص في العالم يعانون من الحساسية لهذا المرض واغلبهم من الأطفال.

ومن اهم اعراض هذا المرض هو الانخفاض الشديد في نسبة هيموغلوبين الدم وبالتالي فقر الدم الحاد واليرقان وعند اشتداد الاصابة التي تستمر لمدة ايام قد يحدث نزف داخلي يؤدي الى الموت احياناً ويعود السبب الى التكسر السريع لكريات الدم الحمراء وتلفها وعدم قدرتها على تجديد نفسها وبالتالي نزولها مع الادرار. تشتد الاصابة بهذا المرض لدى الاطفال اكثر مما في الكبار حيث ان الاطفال الذين تتراوح اعمارهم بين ٢–٨ سنوات هم اكثر عرضة للإصابة من الاطفال بعمر ١٤ سنة ولا اعني ان جميع الاطفال الذين هم بهذه الاعمار هم مؤهلين للإصابة بمرض الفافزم حيث إن المرض يظهر عند الاشخاص الذين لهم استعداد وراثي للإصابة بالمرض. يعد الطبيب الايطالي (Montano 1984) أول من اقترح تعبير الفافزم لظهارة التسمم بالباقلاء والذي دل على حدوث فقر الدم التحللي الحاد بعد تناول الباقلاء أو عند استنشاق غبار اللقاح لأزهار الباقلاء عند فترة التلقيح حيث وجد ان كل ١١٢١ حالة فافزم فأن ٧٢٥ حالة تعود إلى تناول الباقلاء و٤٥٩ حالة حالة بسبب استنشاق غبار حبوب اللقاح بينما لم تعرف ٢٧ حالة أسباب حدوثها.

أعراض الإصابة

ان اعراض المرض تبدأ منذ الدقائق الأولى لاستهلاك الباقلاء تتبعها حالة شدة ظهور الاعراض والتدهور الصحي بين ٥–٤٥ ساعة اما الحالات الحادة للإصابة بالمرض فتكون بين فترة ٢٤–٨٤ ساعة تحدث بها نسبة وفاة حوالي ٦–٨% في الاطفال دون سن الست سنوات وقد امكن معالجة مثل هذه الحالات في عملية نقل الدم الى الشخص المصاب لذا يوصى احياناً بتحديد معدلات استهلاك الباقلاء أو منع الأطفال من تناولها.

إن ظهور إعراض الفافزم يعود إلى تناول بذور الباقلاء الطازجة أو المطبوخة ولكن الباقلاء اقل خطورة من البذور الطرية او الجافة وتعتبر البذور الطرية اكثر تأثيراً لظهور حالة التحسس

وتزداد الاصابة بهذا المرض في دول البحر الأبيض المتوسط كايطاليا خلال شهري نيسان ومايس إي عند إزهار الباقلاء وخلال شهري تموز وايلول اي عندما تنضج البذور وتباع في الاسواق.

اما العراق فتظهر حالات التحسس المتسببة عن الباقلاء خلال شهري آذار ونيسان وهو وقت توفر الباقلاء الخضراء في الأسواق.

اسباب تحلل كريات الدم الحمراء في جسم الإنسان

ان اهم المسببات التي تؤثر او يعتقد انها تؤثر على عمليات تحلل كريات الدم الحراء في جسم الانسان هي مركبات الكلوكوكسيدات البريميدينية والتي تشمل:

1- Vicine.

2- Covicine.

حيث ينتج تحللها حامضياً أو إنزيم β-glucosidase مركبات تسمى Aglycones ومنها الـDivicine الذي ينتج من الـVicine ومركب Isouramil الناتج من Covicine. ان مركب glycones تسبب أكسدة ما يسمى الـGlutathione المختزل وبالتالي يتحول إلى الصورة المؤكسدة في خلايا الدم الحمراء.

وقد اختلفت الآراء حول تأثير عمليات التصنيعية المختلفة سواء عمليات نقع الباقلاء أو طهيها في مختلف مراحل النضج وبالتالي اختلاف محتوى هذه الكلوكوسيدات البريميدينية في الأصناف المختلفة. وقد لوحظ إن للإشعاع تأثيراً ايجابياً في خفض تركيز المركبات البريميدينية في تحاليله النقية بنسبة تصل الى 95,5% وقد وجد إن تشعيع بذور الباقلاء أدى الى خفض النسبة بمقدار 32,17% لذلك حددت بعض الدول استهلاك الباقلاء من قبل الإفراد خصوصاً وان الاصابة تحدث في اشخاص معينين في حوض البحر الابيض المتوسط ومنطقة الشرق الاوسط حيث ان ظهور الاصابة يكون اكثر احتمالاً في هذه المناطق مقارنة بمناطق العالم الاخرى وذلك بسبب نقص انزيم Glucos-6-phosphate dehydrogenase (G6PD) الموجودة في كريات الدم الحمراء والمانع لحصول الفافزم. وقد تم اختبار نقص انزيم GPD في الدم والمأخوذ من ٣٠٥ من الذكور و ٣٩٤ من الاناث من الذين يعانون من الحساسية للباقلاء في القطر العراقي حيث وجد ان نسبة نقص الانزيم الولادي لدى الذكور هو 12,4% في حين وجد ان نقص هذا الانزيم في الاناث بلغ ٨،٨% ولجميع الاعمار مقارنة مع الاشخاص الذين لا

يعانون من الحساسية بالباقلاء. ان نقص هذا الانزيم الولادي يكون مرتفعاً في الاطفال ومنخفضاً في الاعمار التي تزيد عن ٥٠ سنة.

محتوى الباقلاء من الفايزين والكوفايزين:

اوضحت العديد من الدراسات إن محتوى بذور الباقلاء من الفايزين والكوفايزين سواء في بذور الباقلاء المنبتة أو الناضجة انها تبقى بمحتوى ثابت خلال الاسبوعين الاول والثاني وبالتالي يتم تخليق وتراكم هذه المركبات عند مرحلة النضج حيث تنقل هذه المركبات من مكان الى اخر حسب ما اثبتته الدراسات المتعلقة بالكاربون المشع اما وجود المركبات لا يقتصر على بذور الباقلاء بل يتواجد وبنسب قليلة جداً في محاصيل بقولية اخرى كالحمص وفول الصويا والماش والعدس والبزاليا والفاصوليا. وقد اشارت دراسات اخرى إلى إن محتوى الفايزين الذي تتراوح نسبته من 0,38–2,38% يتركز في الفلق ويكون قليل التركيز في الاغلفة ولا يتواجد في الإزهار حيث تحوي الباقلاء الخضراء الطازجة حوالي مرتين ونصف من هذه المركبات الكلايكوسيدية مقارنة بمحتوى بذور الباقلاء الجافة.

وعن اهمية تقليل نسبة هذين المركبين في بذور الباقلاء فقد وجد إن لعملية الطبخ تأثير ايجابي على محتوى الباقلاء حيث إن الطبخ يؤدي الى نقصان في نسبة الكلوكوسيدات البريميدينية التي تستخدم في تغذية الانسان عند طبخ البذور لمدة ٣٠ دقيقة ، وتبقى عيوننا على ما سيفعله علم التربية وتحسين النبات في انتخاب واستنباط أصناف تتميز بقلة احتواءها من هذه المركبات.

ان تركيز الفايزين والكوفايزين يكون اكثر في القرون الخضراء مقارنة بالبذور الجافة لذلك فأن تناول القرنات الخضراء وخاصة من قبل الاطفال الذين لديهم حساسية عالية تجاه تناول الباقلاء يكون اشد خطورة ووطأً على صحتهم حيث وجد ان حالات التسمم الحاد تظهر عند التغذية على القرون الخضراء وخاصة في شهري اذار ونيسان حيث تشهد مستشفيات القطر حالات من التسمم بتناول الباقلاء. إن الكلوكسيدات تتركز في البذور الخضراء وفي اغلفتها وان ازالة الاغلفة لا يساعد كثيراً في التقليل من تأثير هذه المركبات اما بالنسبة للبذور الجافة فان الكلوكوسيدات تتركز بكمية اكبر في الفلق وفيما يتعلق بمحتوى أصناف الباقلاء المحلية والأجنبية من الفايزين والكوفايزين حيث أشارت العديد من الدراسات المتعلقة بالموضوع ان

محتوى الأصناف المحلية من الكلوكوسيدات هي 611,2-834,1 ملغم/١٠٠ غم مادة جافة من طحين الباقلاء في حين أعطت الاصناف الاجنبية معدلاً بلغ 1330,2 ملغم/١٠٠ غم من المادة الجافة. ان احتواء الاصناف الاجنبية على كمية اكبر من هذه المركبات المسببة لظاهرة الفافزم بالمقارنة مع الأصناف الاجنبية يؤكد ان تأثير الاصناف الاجنبية هو الاكثر احتمالاً في إظهار ظاهرة التسمم بالباقلاء، كما وجد ومن خلال العديد من الدراسات عن عدم وجود اي تأثير للعمليات الزراعية أو اختبار المناطق الجغرافية على محتوى الاصناف المحلية أو الأجنبية من الفايزين والكوفايزين المسبب لظاهرة التسمم. وقد اشارت دراسات اخرى الى إن محتوى بذور الباقلاء من الفايزين والكوفايزين كان اشده خلال مرحلة تكوين القرون الخضراء والتي تكون بعمر ١٣٩ يوم، ثم يبدأ تركيز المركبين بالانخفاض عند وصول البذور والقرنات إلى مرحلة النضج. ان كثرة تناول القرون الخضراء يعد من اكثر المراحل خطورة وخاصة على الاطفال الذين لديهم حساسية تجاه تناول الباقلاء، وان حالات التسمم الحاد تظهر عند التغذي على الباقلاء الخضراء الطازجة بالمقارنة مع استهلاك بذور الباقلاء الجافة، كما إن ازالة الاغلفة قد لا يساعد كثيراً في تقليل كمية هذه الكلوكوسيدات المستهلكة من قبل الافراد ذوي القابلية العالية في التسمم بالباقلاء وان تركيز هذه المركبات قد يتركز بكمية عالية في الفلق للبذور الجافة.

عمليات تصنيع الباقلاء

ان اهم العوامل التي تحدد محتوى الكلايكوكسيدات وحدوث ظاهرة التسمم بالباقلاء هي عمليات التصنيع وطرق لتحظير الاستخدام المنزلي لذا بات من الضروري اختبار افضل طريقة لتصنيع وظهري الباقلاء وبالشكل الذي يضمن حصولنا على اقل نسبة لمحتوى هذه الاغذية من المركبات التي تسبب الفافزم أو التسمم بالباقلاء الخضراء او طبخ البذور الخضراء بعد ازالة اغلفتها او طبخ البذور الجافة هي العامل المحدد حيث يختلف الزمن الطبخي تبعاً لطريقة التغذية، كما ان عمليات نقع البذور الجافة والقدور المستخدمة هي عوامل اخرى محددة لذلك. لذا فان عمليات التعليب والخزن وطريقة الطهي المستخدمة في معامل التصنيع والتي تستعمل فيها طرق الطهي بالحرارة والاشعة القصيرة كلها لها الاثر في تحديد هذه العوامل التي تم ذكرها.

لقد استخدمت الأشعة الألكتروكهرومغناطيسية وبطول موجي اقصر من الطول الموجي للأشعة فوق البنفسجية (طول موجي بحدود ١٠-١٠٠ نانومتير) بحيث يكون كافي لإحداث التأين في الوسط الذي يعرض للإشعاع حيث تستعمل أشعة كاما لغرض حفظ الأغذية واطالة فترة التخزين بالنسبة للبذور المخزونة لما لها من قابلية في السيطرة على الاصابة الحشرية وقلة التكاليف الاقتصادية لها وتقليل الزمن الطبخي وزيادة قابلية هضم البروتينات وتحللها. ومن خلال الدراسات التي اجريت في هذا المجال وجد إن طهي قرنات الباقلاء على درجة ١٠٠ْمْ لمدة ٢٥ دقيقة ادى إلى خفض محتوى الفايزين والكوفايزين بنسبة 26,7% عن محتواه في القرنات غير المطبوخة وكانت نسبة الانخفاض بمعدل 21,8% عند طهي البذور الخضراء اما بالنسبة للبذور الجافة فقد كانت نسبة الانخفاض بمعدل 20,9% وقد يعود سبب الانخفاض لهذه النسبة في الباقلاء بعد الطبخ إلى حدوث بعض النضوج الجزئي لهذه الكلوكوكسيدات من القرنة أو البذور الى ماء الطبخ او ربما يعود الى التحطم الجزئي لهذه الكلوكوكسيدات نتيجة حرارة الطهي كما وجد ان استعمال المعاملات بالحرارة والضغط في عمليات الطهي كانت افضل من استخدام حرارة المايكروويف حيث ادت إلى انخفاض محتوى الكلوكوسيدات بمعدل 77,9%.

ان عملية الطهي تحت درجات حرارة عالية ناتجة من ارتفاع الضغط المسلط على محيط الطبخ ولفترة زمنية اقصر من الفترة المستخدمة في الغلي بالحرارة الاعتيادية او حرارة المايكروويف دلت على انها اكثر كفاءة في خفض محتوى المركبات الكلوكوكسيدات البريميدينية بمقدار يصل الى ٥٠% من المحتوى الكلي لها في الباقلاء وهناك دراسات أخرى اشارت إلى أهمية استعمال المحالي القلوية في استخلاص البريميدينات من طحين الباقلاء بكفاءة تصل الى ٨٥ %وافضلها هو هيدروكسيد الصوديوم (IN) لإغراض تقدير الـVicine و الـCovicine.