



وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
الجامعة التقنية الشمالية
الكلية التقنية الزراعية- الموصل



الحقية التعليمية

القسم العلمي: تقنيات الإنتاج النباتي

اسم المقرر: تكنولوجيا بذور

المرحلة / المستوى: الرابعة

الفصل الدراسي: الخريفي

السنة الدراسية: 2024-2025



تكنولوجيا البذور

اسم المقرر:

معلومات عامة

تقنيات الإنتاج النباتي				القسم:
الكلية التقنية الزراعية- الموصل				الكلية:
الرابعة				المرحلة / المستوى
الخريفي				الفصل الدراسي:
2	عملي	1	نظري	عدد الساعات الاسبوعية:
2				عدد الوحدات الدراسية:
PLP 452				الرمز:
√	كلاهما	عملي	نظري	نوع المادة
				هل يتوفر نظير للمقرر في الاقسام الاخرى
				اسم المقرر النظير
				القسم
				رمز المقرر النظير
معلومات تدريسي المادة				
م.م. وضاح ثابت عبد				اسم مدرس (مدرسي) المقرر:
مدرس مساعد				اللقب العلمي:
2023				سنة الحصول على اللقب
ماجستير				الشهادة :
2014				سنة الحصول على الشهادة
7				عدد سنوات الخبرة (تدريس)

الوصف العام للمقرر

مقرر "تكنولوجيا البذور" هو عبارة عن مادة علمية تركز على دراسة كل ما يتعلق بإنتاج وتحسين ومعالجة البذور. الهدف الرئيسي منه هو تزويد الطلاب بالمعرفة الأساسية والمهارات اللازمة لفهم دورة حياة البذور، وكيفية إنتاج بذور ذات جودة عالية، ومعالجة المشكلات التي تواجه هذا المجال. في هذا المقرر، يتعلم الطالب كيف يتعامل مع البذور بشكل احترافي، من اختيار الأنواع الممتازة، إلى تقنيات التخزين، ومعالجة البذور لتحسين الجودة والحفاظ على خصوبتها. كما سيتعلم الطرق الحديثة لتغليف البذور، وكيفية اختبار جودة البذور وتحديد قابليتها للإنبات.

الأهداف العامة

- أهداف مقرر "تكنولوجيا البذور" متعددة وتهدف إلى تأهيل الطلاب لفهم شامل ومهارات متقدمة في مجال البذور والزراعة. ومن أهم الأهداف العامة:
1. فهم أساسيات علم البذور: الهدف الأساسي هو تمكين الطلاب من فهم العمليات البيولوجية المرتبطة بنمو وتطور البذور، من الإزهار والتلقيح والاختصاص إلى الحصاد.
 2. تقنيات إنتاج البذور: يتعلم الطالب كيفية اختيار وتحسين بذور المحاصيل الزراعية لضمان إنتاجية أعلى وجودة أفضل.
 3. معالجة وحفظ البذور: يتعلم الطالب الأساليب المختلفة لمعالجة البذور، بما في ذلك التخزين، التغليف، والتجفيف، لضمان بقائها قابلة للزراعة لفترات أطول.
 4. تحليل جودة البذور: تطوير مهارات في اختبار جودة البذور مثل الإنبات، النقاء، وقوة البذور لضمان أعلى معايير الإنتاج.
 5. مهارات البحث العلمي: تعزيز مهارات البحث العلمي لدى الطلاب في مجال تكنولوجيا البذور، ليكونوا قادرين على الابتكار والمساهمة في حل مشكلات الزراعة العالمية.
- بشكل عام، المقرر يهدف إلى تجهيزك لمواجهة التحديات الزراعية الحديثة بطريقة مبتكرة وفعالة.

الأهداف الخاصة

- الأهداف الخاصة لمقرر "تكنولوجيا البذور" تكون مركزة أكثر على مهارات محددة ومعرفة دقيقة يحتاجها الطالب في هذا المجال. وأبرزها:
1. فهم تصنيف البذور وأنواعها: اكتساب الطلبة معرفة عميقة حول تصنيف البذور والتمييز بين الأنواع المختلفة، مثل البذور الهجينة والبذور الأصلية، وكيفية اختيار الأفضل لكل بيئة زراعية.
 2. تقنيات معالجة البذور: يتعلم الطالب كيفية تحسين جودة البذور من خلال تقنيات المعالجة مثل التنظيف، الفرز، التغليف، والتعقيم لحمايتها من الآفات وزيادة قدرتها على الإنبات.
 3. تقييم قابلية إنبات البذور: تطوير القدرة على اختبار وتحليل قوة البذور وقابليتها للإنبات، باستخدام تقنيات حديثة لتحديد معدلات الإنبات وزيادة الفعالية الإنتاجية.
 4. تخزين وحفظ البذور بشكل صحيح: إتقان تقنيات تخزين البذور لفترات طويلة مع الحفاظ على جودتها، بما في ذلك التحكم في الرطوبة والحرارة لضمان حيوية البذور.
 5. تحليل العوامل المؤثرة على جودة البذور: دراسة العوامل البيئية والزراعية التي تؤثر على جودة البذور، وكيفية التحكم في هذه العوامل لتحقيق إنتاج أفضل.
 6. فهم الأنظمة والقوانين المرتبطة بالبذور: الإلمام بالقوانين المحلية والدولية المتعلقة بتجارة البذور وحقوق الملكية الفكرية، لضمان العمل ضمن الأطر القانونية.

الأهداف السلوكية أو نواتج التعلم

الأهداف السلوكية أو مخرجات التعلم لمقرر "تكنولوجيا البذور" تركز على القدرات والمهارات التي يتوقع أن يكتسبها الطالب بنهاية المقرر. هذه الأهداف تُظهر ما سيتقنه الطالب من مهارات عملية ومعرفية. ومن أهمها:

1. القدرة على تصنيف وتحليل أنواع البذور:
- يصبح الطالب قادرًا على تصنيف البذور بناءً على خصائصها المختلفة، مثل الحجم، الشكل، والنوع.
2. تطبيق تقنيات معالجة وتخزين البذور:
أ- إتقان الطالب لطرق معالجة البذور مثل التنظيف والتغليف لتحسين جودتها.
ب- تعلم كيفية تخزين البذور بطريقة صحيحة لتجنب التلف وضمان حفظ حيويتها لفترات طويلة.
3. اختبار جودة البذور وقدرتها على الإنبات:
أ- القدرة على تنفيذ اختبارات مخبرية لتحديد جودة البذور وقوة إنباتها باستخدام تقنيات علمية دقيقة.
ب- تحليل نتائج الاختبارات وتقديم توصيات لتحسين جودة البذور.
4. القدرة على تحسين المحاصيل باستخدام تقنيات حديثة:
5. تطبيق حلول مبتكرة لحل مشكلات الزراعة:
أ- تطوير حلول إبداعية لتحسين إنتاجية المحاصيل باستخدام تكنولوجيا البذور.
ب- القدرة على تصميم وتنفيذ مشاريع عملية لتطوير أنواع جديدة من البذور.
6. فهم المسؤولية البيئية والاستدامة في الزراعة:
أ- إدراك الطالب لأهمية تقنيات إنتاج البذور المستدامة التي تساهم في حماية البيئة والحفاظ على الموارد الطبيعية.
ب- دمج مفاهيم الاستدامة في تقنيات الإنتاج الزراعي.
7. التواصل الفعال في المجال الزراعي:
أ- القدرة على التواصل بشكل علمي وفعال مع المزارعين والمهنيين في مجال الزراعة حول تقنيات البذور.
ب- تقديم الاستشارات والنصائح العلمية حول أفضل الممارسات لاستخدام البذور.
8. فهم التشريعات والسياسات المتعلقة بالبذور:
أ- استيعاب القوانين واللوائح الخاصة بتداول وإنتاج البذور على المستوى المحلي والدولي.
ب- تطبيق المعايير القانونية في إنتاج وتسويق البذور لضمان الامتثال للقوانين.

المتطلبات السابقة

- 1- مقرر محاصيل حقلية 2- محاصيل صناعية 3- فسلجة نبات 4- نبات عام

ت	تفصيل الهدف السلوكي او مخرج التعليم	آلية التقييم
1	ان يعرف الطالب تصنيف أنواع البذور :	1- المشاريع العملية • تصميم تجرية : • يكون الطالب قادراً على تحديد وتصنيف البذور المختلفة بناءً على خصائصها المورفولوجية والفسولوجية، مثل الحجم والشكل والقدرة على الإنبات • تقارير التجارب الميدانية :يقوم الطلاب بإجراء تجارب في الحقول، والمختبر، ثم كتابة تقرير شامل عن النتائج والمقترحات لتحسين فعالية هذه الطرق. 2.دراسات الحالة • تحليل حالات واقعية :يتم تقديم دراسات حالة تتعلق بتصنيف أنواع من بذور محاصيل معينة. يطلب من الطلاب تحليل الحالة وتقييم الطرق المستخدمة 3- الاختبارات الكتابية والشفهية • أسئلة مقالية :تتضمن أسئلة تتطلب من الطلاب مناقشة وتقييم طرق التصنيف • مقابلات شفوية :يمكن إجراء مقابلات أو مناقشات شفوية مع الطلاب لتقييم فهمهم وتقييمهم لمختلف طرق التصنيف.
	ان يتعلم الطالب الاتي: أ- تخزين البذور بطريقة صحيحة: ب- استخدام التقنيات الحيوية لتحسين البذور: ج- فهم التشريعات المتعلقة بالبذور:	1- الاختبارات العملية والشفهية أ. اختبارات عملية • تنفيذ إجراءات التخزين :يتم تقييم الطلاب على أساس تنفيذهم لإجراءات تخزين البذور في سياقات حقيقية أو محاكاة. • تقييم الحلول :تقييم كيفية تطبيق الطلاب للمعرفة المكتسبة لحل مشكلات محددة. ب. اختبارات شفوية • مناقشات فردية أو جماعية :إجراء مناقشات شفوية مع الطلاب لتقييم تقييم الأداء :تقييم أداء الطلاب في سيناريوهات المحاكاة بناءً على فعالية الحلول المقترحة. 3- التقارير الفنية والدراسات التحليلية
	ان يتعلم الطالب: أ- تطبيق تقنيات معالجة البذور: ب- اختبار وتحليل جودة البذور: ج- تقييم تأثير العوامل البيئية والزراعية:	العروض التقديمية *. تقديم عروض حول أفضل الممارسات • إعداد العرض :يكلف الطلاب بإعداد عروض تقديمية عن أفضل الممارسات في تطبيق تقنيات معالجة البذور وتأثير العوامل البيئية، ويقدمونها لمجموعة من المزارعين أو زملائهم. 2.مناقشات جماعية وورش عمل

أ. تنظيم مناقشات حول الممارسات • مناقشة مفتوحة: يتم تنظيم مناقشات حول أفضل الممارسات، حيث يشارك الطلاب بأرائهم وأفكارهم ويتفاعلون مع المزارعين والزملاء. • تقييم التفاعل: يتم تقييم قدرة الطلاب على التفاعل بشكل بناء والاستجابة للأسئلة والآراء المختلفة. ب. ورش عمل تفاعلية • تخطيط وتنفيذ ورش العمل: يُطلب من الطلاب تنظيم ورشة عمل تتناول موضوعًا محددًا حول تكنولوجيا البذور. • تقييم الأداء: يتم تقييم قدرة الطلاب على إدارة ورشة العمل والتفاعل مع المشاركين وتوصيل الأفكار بفعالية. 3- التواصل الكتابي والتقارير أ. كتابة تقارير أو مقالات • إعداد التقارير: يكلف الطلاب بكتابة تقارير أو مقالات تشرح أفضل الممارسات في تكنولوجيا البذور. • تقييم التقارير: يتم تقييم التقارير من حيث وضوح الأفكار ودقة المعلومات وسلامة اللغة. ب. التقييم الذاتي • تقييم الأداء الشخصي: يشجع الطلاب على تقييم أدائهم الشخصي في التواصل مع المزارعين والزملاء، مع تحديد نقاط القوة والضعف. • تقييم التفاعل: يتم تقييم تفاعل الطلاب ومشاركاتهم من حيث الجودة والفعالية. 4- الممارسة الميدانية أ* جلسات تواصل مباشرة • تقييم الأداء في الميدان: يتم تقييم قدرة الطلاب على توصيل المعلومات والتفاعل بشكل فعال في البيئات الحقيقية.	د- تنفيذ مشروعات تطبيقية في تكنولوجيا البذور:
--	--

أساليب التدريس (حدد مجموعة متنوعة من أساليب التدريس لتناسب احتياجات الطلاب ومحتوى المقرر)

الاسلوب او الطريقة	مبررات الاختيار
1. المحاضرات التفاعلية	• تقييم مدى فهم الطالب للمادة:.
2. ورش العمل التطبيقية والمناقشات الجماعية	• تحديد مستوى التقدم والتطور:
3. اتعلم القائم على المشاريع	• تقييم فعالية التدريس:
4. التعلم الذاتي المستقل	• إعداد الطلاب لامتحانات المستقبلية:
5. العروض التقديمية	• تحقيق العدل والموضوعية في التقييم:
6. التعلم التعاوني	• توفير بيانات للقرارات التعليمية:.
	• تشجيع التفكير النقدي والتحليلي:

الفصل الاول من المحتوى العلمي

عنوان الفصل مقدمة في البحث العلمي				الوقت			
التوزيع الزمني	النظري	العملي	العنوان الفرعي		طريقة التدريس	التقنيات	طرق القياس
الأسبوع الأول	1 ساعة	2 ساعة	مقدمة في تكنولوجيا البذور و اهداف تكنولوجيا البذور	تعريف التكنولوجيا،	محاضرة تفاعلية	عرض تقديمي، شرح، أسئلة وأجوبة، مناقشة علمي.	اختبارات قصيرة، كتابة تقرير عن مقال علمي.
				تعريفات تكنولوجيا البذور			
				تكنولوجيا الحبوب.			
				مقدمة عن البذور، تعريف البذور			
				تعريف البذور حسب تكنولوجيا البذور،			
				المصطلحات الأجنبية المستخدمة في تكنولوجيا البذور			
الأسبوع الثاني	1 ساعة	2 ساعة	لمحة تاريخية عن فحص البذور منظمة ISTA	تعريف الطالب باهم الاختبارات التي تصدرها منظمة ISTA			تقديم مقترحات بحثية، تقييمات
				عامة على مراقبة التفقيش، ونظرة والمستودعات الملائمة وأساس ISTA ،			
الأسبوع الثالث	1 ساعة	2 ساعة	معلومات عامة عن المملكة النباتية، مواصفات البذور الجيدة المعدة للزراعة	التعرف على الثمار	محاضرة، ورشة عمل، امثلة تطبيقية تدريب		التغذية الراجعة
				، أنواع الثمار، أهمية البذور			
				فوائد البذور، أضرار البذور، تكوين البذور،			



			التغيرات الكيميائية التي تحدث في البذرة أثناء تكوينها				
--	--	--	---	--	--	--	--

الفصل الثاني							
				الوقت		عنوان الفصل تصميم البحث العلمي	
طرق القياس	التقنيات	طريقة التدريس	العنوان الفرعي	العملي	النظري	التوزيع الزمني	
اختبارات قصيرة	عرض تقديمي، شرح، أسئلة وأجوبة، مناقشة	محاضرة	ظاهرة تعدد الأجنة،	2 ساعة	1 ساعة	الأسبوع الرابع	
			النضج الفسيولوجي والنضج الكامل				
			المحصول ومكوناته				
أسئلة واجوبة		محاضرات، تدريب عملي، تطبيقات ميدانية.	المكونات الكيميائية للبدور	2 ساعة	1 ساعة	الأسبوع الخامس	
اختبار قصير		محاضرات، نقاشات جماعية، دراسات حالة.	تركيب البدور	2 ساعة	1 ساعة	الأسبوع السادس	
			إنبات البدور				
			متطلبات إنبات البدور				
			، تسلسل العمليات التي تحدث أثناء الإنبات، سكون البدور.				

الفصل الثالث

عنوان الفصل تحليل البيانات					الوقت	
التوزيع الزمني					نظري	عملي
طرق القياس	التقنيات	طريقة التدريس	العنوان الفرعي		2 ساعة	1 ساعة
اختبار قصير	عرض تقديمي، شرح، أسئلة وأجوبة، مناقشة	محاضرة	قوة البذور	حيوية البذور،	2 ساعة	1 ساعة
		محاضرات، تدريب عملي	اختبار النقاوة.			
اختبارات قصيرة		محاضرة، وش عمل، مناقشات جماعية	تحسين إنتاج البذور	اختبارات جودة البذور	2 ساعة	1 ساعة
			علاجات البذور			
اختبارات قصيرة		محاضرة، مناقشات جماعية، دراسة حالة	تعريف تنشيط البذور	تنشيط البذور	2 ساعة	1 ساعة
			فوائد تنشيط البذور			
اختبار		محاضرة	أهمية البذور	استجابة البذور لعملية المعالجة المغناطيسية للبذور	2 ساعة	1 ساعة
			تكاثر البذور			

الفصل الرابع (من المحتوى العلمي)							
					الوقت		عنوان الفصل
طرق القياس	التقنيات	طريقة التدريس			عملي	نظري	التوزيع الزمني
	عرض تقديمي، شرح، أسئلة وأجوبة، مناقشة	محاضرة		الأسس الحقلية لإكثار البذور	2 ساعة	1 ساعة	الأسبوع 11
اختبارات قصيرة.		محاضرات، تدريب عملي	العوامل المسببة لتدهور البذور المخزنة.	سلوك الحبوب أثناء التخزين والتداول			الأسبوع 12
					2 ساعة	1 ساعة	
		محاضرة	الافرازات ، الرائحة	مظاهر تدهور البذور المخزنة	2 ساعة	1 ساعة	الأسبوع 13
		محاضرة، اختبار	أهمية التخزين	مخازن ومستودعات البذور	2 ساعة	1 ساعة	الأسبوع 14
			متطلبات التخزين، طرق التخزين، التحديات				
مناقشة الطلبة		محاضرة، ورشة عمل	سوء الخزن	مراجعة الفصول السابقة ومناقشة التقارير	2 ساعة	1 ساعة	الأسبوع 15
			طول فترة الخزن				



طرح اسئلة			تنشيط البذور قبل تخزينها				

المحتوى العلمي

خارطة القياس المعتمدة

عدد الفقرات	الأهداف السلوكية						الأهمية النسبية	عناوين الفصول	المحتوى التعليمي
	التقييم	التحليل	التطبيق	الفهم	المعرفة				
					30	النسبة			
10	10	30	20	30					
9		3	3	3			17%	مقدمة، اهداف تكنولوجيا البذور، معلومات عامة،	الفصل الاول
11	2	1	2	3	3		21%	تكوين الجنين، التركيب الكيميائي للبذرة، تشخيص البذور	الفصل الثاني
13	1	1	3	4	4		25%	حيوية البذور، اختبار جودة البذور، تنشيط البذور	الفصل الثالث
19	5	3	3	4	4		37%	سلوك الحبوب، مظاهر التدهور، مخازن البذور	الفصل الرابع
52	8	5	11	14	14		100		المجموع

المحتويات (لكل فصل في المقرر)

رقم المحاضرة:	الاولى
عنوان المحاضرة:	مقدمة في تكنولوجيا البذور
اسم المدرس:	م.م. وضاح ثابت عبد
الفئة المستهدفة :	المستوى الرابع
الهدف العام من المحاضرة :	تعريف تكنولوجيا البذور: شرح المفاهيم الأساسية لتكنولوجيا البذور وأهميتها في الزراعة.
الأهداف السلوكية او مخرجات التعلم:	1- أن يتمكن الطالب من تعريف تكنولوجيا البذور بدقة ووضوح. 2- التعرف على أهمية تكنولوجيا البذور في القطاع الزراعي 3- أن يتعرف الطالب على المكونات الأساسية لتكنولوجيا البذور مثل الاختيار، والإنتاج، والمعالجة، والتخزين، والاختبار.
استراتيجيات التيسير المستخدمة	محاضرة، عرض تقديمي، وسائل إيضاح، عرض أفلام،
المهارات المكتسبة	يكتسب الطالب مهارة التعرف على البذور ومفهوم تكنولوجيا البذور
طرق القياس المعتمدة	اختبارات شفوية، وتحريية، وعملية، ويومية وتقارير علمية

- 1- عرف تكنولوجيا البذور
- 2- اذكر أهمية تكنولوجيا البذور

- المحتوى العلمي

محتويات الفصل

مقدمة عن تكنولوجيا البذور: -

تعنى تكنولوجيا البذور بتطور الزراعة من خلال انتاج وتوزيع بذور الاصناف ذات النوعية الجيدة التي تعطي أفضل حاصل مع صفات مرغوبة، فهو يهتم بدراسة عمليات إنتاج وتسويق البذور، أي دراسة عمليات النضج ما بعد الحصاد وعمليات خزن البذور والمحافظة على اصناف البذور من ظروف الخزن والنقل والأعداد لإنتاج بذور سليمة صالحة وبنسب عالية للزراعة، مما يعني ان البذور عالية الجودة تعد أحد أهم المدخلات لتطور الزراعة أن لم تكن هي الاله اصلا.

تعريف التكنولوجيا: -

هي طريقة للتفكير وحلول للمشاكل من خلال الاستخدام الأمثل للمعرفة العلمية وتطبيقاتها لإشباع حاجة الإنسان وزيادة قدراته، أي أنها وسيلة وليست نتيجة.
أو هي العلاقة بين الإنسان والمواد والأدوات كعناصر للتكنولوجيا وان التطبيق التكنولوجي يبدأ لحظة تفاعل هذه العناصر معا.

تشتق كلمة Technology من اللغة اللاتينية، إذ تتكون من مقطعين

techno وتعنى الفن أو الحرفة أو تقني logy وتعني الدراسة أو العلم

هناك العديد من التعاريف لتكنولوجيا البذور

● **عرفه Cowan (1973) بانه :** نوع من الدراسات تتعامل مع انتاج البذور وحمايتها ونوعيتها.

● **في حين عرفه Feistritzer (1974) بأنه** الطرق التي من خلالها تتحسن المادة الوراثية والخواص المظهرية للبذور، وبذلك تشمل نشاطات كتحسين وتقييم وإطلاق الاصناف وتنظيفها وخزنها وتصريفها، فهو يشمل انتاج البذور والسيطرة عليها وتوزيعها وكذلك ما يتعلق بالمعاملات الخاصة بفسلجتها وتداولها وبالا اعتماد على العلوم الزراعية والنباتية الحديثة.

تكنولوجيا البذور/

● او هو ذلك العلم الذي يتعلق بإنتاج البذور ومعالجتها وخزنها واختباراتها والتصديق والسيطرة على النوعية والادامة والتسويق والتوزيع والبحوث المتعلقة بها.

تكنولوجيا الحبوب: هو العلم الذي يهتم بدراسة العمليات التصنيعية التي تجرى على الحبوب، وتشمل مجالات عدة مثل مكونات الحبوب وانتاج النشا والبروتين والزيت والطحن الجاف والطحن الرطب ... الخ.

أهداف تكنولوجيا البذور: -

1- تجهيز بذور ذات نوعية عالية، وهذا يعني بذور الأصناف عالية الغلة.

2- زيادة الانتاج الزراعي عن طريق توفير البذور عالية النوعية.

3- ضمان سرعة تكثير بذور الأصناف المرغوب فيها.

4- توفير البذور في الوقت المناسب، أي قبل وقت كاف من موسم الزراعة. والأصناف المقاومة للأمراض والحشرات.

5- توفير البذور بأسعار مناسبة.

مقدمة عن البذور: -

بالمعنى العام هي كل شيء يزرع (التقاوي)، وهي الركيزة الأساس في الإنتاج الزراعي ومؤشرا كبيرا للاستهلاك بكافة أشكاله الغذائي والصناعي، وقد أخذت تشكل أبعادا اجتماعية وسياسية وصحية عميقة لجميع الشعوب لدورها الفاعل في توفير الأمن الغذائي.

تعريف البذرة: -

زراعيًا / البذرة: هي وسيلة تكاثر النبات وانتشاره وحفظ النوع.

كذلك يختلف باختلاف المتعامل بالبذور، فبالنسبة للمزارع فيهمه ان تكون البذور حية ونقية وراثيا، ويمثل النوع المطلوب بصنف ويمتلك مواصفات نوعية أخرى كالإنبات العالي وقوة الإنبات وخالية من الأمراض، إذ ان فقدان هذه المواصفات في البذور يعني عدم الحصول على ما هو متوقع، فقد لا تستجيب لعوامل الانتاج كالأسمدة والماء والمبيدات ومدخلات الانتاج الأخرى.

نباتيا / البذرة: بانها تركيب يتكون من البويضة عادة بعد الاخصاب مع زوائد ملحقة بها.

فسلجيا / البذرة: جنين ناضج مع ملحقاته في دور الرقاد، وعند توفر الظروف الملائمة تستطيع أن تنبت.

حسب تكنولوجيا البذور / البذرة: -

• هي اي نبات او اي جزء يستخدم لزيادة أو نشر او تكثير المحاصيل التجارية ، كالبذور أو المستنبت النسيجي أو الخلفات أو الدرنة (Tuber) مثل البطاطا ، أو الكورمة (Corm) مثل الموز ، أو الريزوم (Rhizome) مثل النجيل والكنة ، أو البصلة (Bulb) مثل البصل والنجس ، أو المدادات (Stolon) مثل الثيل ، أو السيقان الجارية (Runners) مثل الفراولة ، أو الجذور المتدنة (Tuberous roots) مثل البطاطا الحلوة ونبات الداليا ، أو الدرنات الساقية (Stem tubers) مثل البطاطا والطرطوفة ، أو السرطانات (Suckers) مثل التين والرمان والزيتون ، أو الفسائل (off-shoots) مثل نخيل البلح والسوز والأناناس ، أو العقل (Cuttings) مثل نبات جلد النمر والخوخ والكمثرى ، أو الترقيد (Layering) مثل الفيكس والياسمين والديكورا ، أو التطعيم Grafting مثل أشجار الموالح والزيتون والليمون الحلو.

وبذلك فان وظيفة تقانات البذور هو حماية هذا الكيان الحيوي ورعايته وانعاشه، بينما يهتم تكنولوجيا الغذاء بالمكونات الثانوية في البذور كالأنسجة المحيطة بالجنين والتركيب الكيميائي لها.

الكلمات الانكليزية المستخدمة في هذا المجال فهي كالآتي:

Seed / وتعني بذرة (معدة للزراعة غالبا).

Grain / حبة

Wheat grain / حبة حنطة

rice grain... etc / حبة رز

, grain crops: produce hard dry seed

Kernel / نواة او بذرة أو لب حبة ايضا.

Cereals / ويقصد بها هنا محاصيل الحبوب وليس الحبوب كثمار أو بذور.

Cereal seeds (بذور محاصيل الحبوب) وتعني بذور محاصيل الحبوب المعدة للزراعة.

Caryopsis / حبة برة وتعرف بانها ثمرة جافة ذات بذرة واحدة يلتصق فيها الغلاف الثمري Per carp بالغلاف البذري sees coat ليكون غلافا واحدا هو غلاف الحبة (البرة) مثل الحنطة، الذرة الصفراء،

الشيلم (وتعتبر برة عارية) وهناك برة مغلفة بالعصافاة واللاتبة (فوق اغلفة الحبة مثل الشعير والشوفان والشلب (الرز غير المقشور) والدخن.

كل هذه تعتبر ثمار ذات حبة واحدة وتسمى Caryopsis أو برة.

تعريف علم البذور: -

هو دراسة تركيب وتطور البذرة منذ لحظة إخصاب خلية البويضة على النبات الأم حتى تكوين نبات جديد من البذرة، ويشمل طرق تقييم ومراقبة حالة البذور، كما يقسم إلى قسمين، الأول يعرف باسم Carpology والذي يدرس بذور وثمار النباتات البرية، والثاني يدرس بذور النباتات المنزرعة.

إنتاج البذور: -

هو علم يهتم بدراسة إنتاج البذور من النباتات الأم ويدخل مع هذا العلم عدة علوم منها علم تربية وتحسين النبات وفسلجة النبات ... الخ، ويهدف هذا العلم إلى الحصول على أفضل أصناف البذور ذات الإنتاجية والنوعية العاليتين.

1- الأسئلة البعدية

- عرف تكنولوجيا البذور
- اذكر أهمية تكنولوجيا البذور

المحتويات (لكل فصل في المقرر)

رقم المحاضرة:	الثانية
عنوان المحاضرة:	لمحة تاريخية عن فحص البذور وتأسيس منظمة International Seed Testin
اسم المدرس:	م.م. وضاح ثابت عبد
الفئة المستهدفة:	المستوى الرابع
الهدف العام من المحاضرة:	1-تعريف الطالب بالمنظمة: توضيح تاريخ تأسيس منظمة ISTA ، ودورها في تعزيز جودة البذور على مستوى العالم. 2- تعريف الطالب بأهمية الاختبارات: 3- تعريف الطالب بأنواع الاختبارات: التعريف بأنواع الاختبارات التي تُجرىها ISTA ،
الأهداف السلوكية او مخرجات التعلم:	1 -أن يستوعب الطالب أهمية منظمة ISTA في تعزيز جودة وكفاءة البذور على المستوى العالمي. 2-فهم اختبار البذور التي تقدمها ISTA 3 -أن يشرح الطالب كيف تساعد اختبارات ISTA في تحسين الإنتاجية الزراعية
استراتيجيات التيسير المستخدمة	محاضرة، عرض تقديمي، وسائل إيضاح، عرض أفلام،
المهارات المكتسبة	1-تطوير مهارات التفكير النقدي لتقييم أهمية واستخدامات اختبارات البذور التي تقدمها ISTA وتأثيرها على الجودة والاقتصاد الزراعي. 2-تنمية مهارات التعاون من خلال الأنشطة الجماعية والمناقشات لتحليل دور واختبارات منظمة ISTA
طرق القياس المعتمدة	اختبارات شفوية، وتحريية، وعملية، ويومية وتقارير علمية

الأسئلة القبلية:

- 1- ما ذا تعرف عن منظمة ISTA
- 2- ماهي الاختبارات التي تصدرها منظمة ISTA

لمحة تاريخية عن فحص البذور وتأسيس منظمة International Seed Testin

Association (ISTA) ونشاطاتها

تأسست اول محطة لفحص البذور في العالم في Thrandt و Saxony في المانيا الغربية في عام (١٨٦٩م) تحت ادارة Friedrick Noble وفي عام (١٨٧١م) فتح مختبر لفحص البذور في كوبنهاغن في الدنمارك بإدارة Moller Host وفتح اول مختبر لفحص البذور في امريكا عام (١٨٧٦م) في محطة البحوث الزراعية في ولاية Connecticut وانتشر فحص البذور في اوروبا بسرعة بداية القرن العشرين وفي عام (١٩٠٠م) بلغ عدد محطات فحص البذور في اوروبا نحو (١٣٠) محطة وفي عام (١٩٢٤) تأسست الجمعية العالمية لفحص البذور International Seed Testing Association واطلق عليها اختصارا (ISTA) ومقرها الدائم في النرويج هدفها الاساسي هو ايجاد وتبني ونشر طرائق العمل القياسية لفحص البذور والحث على الاستخدام الموحد لطرق تقييم البذور في جميع انحاء العالم ضمن مواصفات وشروط منظمة (ISTA) التي تصدر بشكل دوري وكذلك تشجيع اجراء البحوث في جميع مجالات علم البذور وتقنياتها، كما تصدر هذه الجمعية تعليمات موحدة عن كيفية سحب نماذج البذور Sampling وفحصها وتدريبها وتصنيفها وتوزيعها ونشرها في مجلات علمية دورية تهتم بمجالات علم البذور وتقاناتها

Seed Science and technology.

بدأ الاهتمام بالبذور وفي العراق عندما صدر اول قانون لتشجيع زراعة بذور القطن المحسن عام (١٩٢٧) ثم صدر قانون تحسين بذور الحنطة المستخدمة للزراعة في عام (١٩٣٢) ثم عدل في عام (١٩٩٢). وتم اعتماد الطرائق العلمية المتفق عليها دوليا في عمليات الفحص المختبري والتفتيش الحقلية وفق قواعد واسس الجمعية الدولية لفحص البذور ISTA مع تحويل بسيط يلائم واقع البلد او الظروف المناخية السائدة فيه. وفي عام (١٩٦٢) تأسس اول مختبر لفحص البذور في بغداد في منطقة ابي غريب وكان تابعا لدائرة المحاصيل الحقلية التابعة لوزارة الزراعة وفي عام (١٩٦٧) ألحقت ادارته بمشروع انتاج وتصديق البذور، وفي العام (١٩٧٠) تطور المشروع الى قسم فحص وتصديق البذور وكان له شعبتان الأولى في المنطقة الشمالية في الموصل وبوشر العمل فيها عام ١٩٧٢ والثانية في المنطقة الجنوبية في ذي قار بوشر العمل فيها عام (١٩٧٣). وفي عام ١٩٧٩ ألحقت بالهيئة العامة للبحوث الزراعية التطبيقية عام وفي الوقت الحاضر تتمتع هيئة فحص وتصديق البذور بالاستقلالية.

ان من مهام هيئات فحص وتصديق البذور هو الرقابة على انتاج البذور الجيدة للأصناف المحسنة ومراقبة توفير المتطلبات الاساسية في انتاج البذور واجراء عمليات التفتيش الحقلية واختبار المقاييس الحقلية والمختبرية ومدى تطابقها مع المقاييس المحلية والعالمية واجراء الاختبارات والفحوصات المختبرية وتقديم التقارير ونتائج الاختبارات الى الجهات المسؤولة.

ومن اهم الاختبارات التي اصدرت فيها منظمة ISTA تعليمات وقواعد لتنفيذها:

- 1- تقدير المحتوى الرطوبي للبذور.
- 2- تقدير النقاوة الوراثية والنظافة.
- 3- اختبار الانبات.
- 4- اختبار الوزن النوعي.
- 5- اختبار دليل البذور
- 6- اختبار الحالة الصحية للبذور.
- 7- الاختبارات الكيموحيوية (اختبارات حيوية وقوة البذور).

وعشرات الاختبارات الأخرى الخاصة بكل نوع من انواع البذور سواء بذور المحاصيل أو الغابات أو بذور المحاصيل البستانية وغيرها.

وتصدر جمعية ISTA المجلات الدورية والنشرات والبحوث فضلاً عن نشر وقائع الجلسات والاجتماعات المنظمة بشكل دوري للتعرف على الطرق الحديثة في مجالات تقانات البذور واطلاع ذوي العلاقة بهذا الاختصاص على تلك المنشورات والدوريات.

الاختبار البعدي:

- 1- ما ذا تعرف عن منظمة ISTA
- 2- ماهي الاختبارات التي تصدرها منظمة ISTA

المحتويات (لكل فصل في المقرر)

رقم المحاضرة:	الثالثة
عنوان المحاضرة:	معلومات أولية عن المملكة النباتية
اسم المدرس:	م.م. وضاح ثابت عبد
الفئة المستهدفة :	المستوى الرابع
الهدف العام من المحاضرة :	ان يعرف الطالب التقسيمات وأنواع الثمار والبذور، مع التركيز على تقسيماتها الأساسية مثل النباتات الوعائية وغير الوعائية، مما يساعدهم في فهم كيفية تكاثر النباتات وانتشارها ودورها البيئي.
الأهداف السلوكية او مخرجات التعلم:	1- أن يكون الطالب قادراً على توضيح الفروق بين الثمار والبذور وتحديد خصائص كل منهما. 2- أن يتمكن الطالب من شرح كيفية تأثير الثمار والبذور على نمو النباتات وتكاثرها. 3- أن يقوم الطالب بتطبيق المفاهيم المكتسبة من المحاضرة على أمثلة عملية من المحاصيل الحقلية المحلية.
استراتيجيات التيسير المستخدمة	محاضرة، عرض تقديمي، وسائل إيضاح، عرض أفلام،
المهارات المكتسبة	يكتسب الطالب مهارة التعرف نوع البذور وتقسيم النباتات تبعاً لعدد الفلقات
طرق القياس المعتمدة	اختبارات شفوية، وتحريية، وعملية، ويومية وتقارير علمية

4 - الاسئلة القبلية

- 1- قسم النباتات على حسب عدد الفلقات
- 2- ما الفرق بين الثمرة والبذرة

معلومات عامة اولية:

تضم المملكة النباتية اربعة اقسام رئيسية واحد من هذه الاقسام يعرف باسم النباتات البذرية Spermatophyte نباتات هذا القسم تنتج بذورا لفرص التكاثر وادامة النسل وتقسم النباتات البذرية الى قسمين ثانويين:

١- قسم عاريات البذور Gymnosperms

٢- قسم مغطاة البذور Angiosperms

يضم قسم عاريات البذور بعض اشجار الغابات كالصنوبر، والتنوب، والسردي وغيرها ويتم فيها انتاج البويضات في مخاريط انثوية وحبوب اللقاح في مخاريط ذكورية وتحمل البويضات خارج المبيض على سطح الأوراق الحرشفية للمخروط وليس داخل البيض لذلك سميت عارية البذور.

اما قسم مغطاة البذور والتي تدخل ضمنها نباتات المحاصيل الحقلية فتتصف بأن بويضاتها المخصبة (البذور) تتكون داخل جدار المبيض لذلك سميت مغطاة البذور وتنقسم الى العوائل Families وتنقسم العوائل بدورها الى اجناس Genus ثم الى نباتات مغطاة البذور الى فصيلتين هما:

أ- فصيلة ذوات الفلقة الواحدة تحتوي بذورها على فلقة واحدة.

ب- فصيلة ذوات الفلقتين: تحتوي بذورها على فلقتين.

وتنقسم كل من هاتين الفصيلتين الى مجاميع أكثر تخصصا تعرف بالرتب Order انواع Species فأصناف Varieties .

تعريف الثمرة:

الثمرة: مبيض زهري ناضج يحتوي على بذرة أو أكثر وملحقات زهرية إضافية، وهي وسيلة تكاثر ونشر البذور في النباتات الزهرية ومنها ما هو صالح للأكل بالنسبة للإنسان والحيوان.

بعض انواع الثمار المهمة:

ثمار المحاصيل الحقلية بشكل عام من الثمار الجافة والتي يكون غلافها الشمري رقيق وعند نضجها يمكن أن تقسم الى مجموعتين

1- ثمار جافة منفحة.

أ- البقلة Legume مثل ثمار الباقلاء - العدس - الحمص - الفاصوليا - فول الصويا...الخ..

ب- الصلبة Capsule مثل ثمار الكتان - السمسم - القطن.

2- ثمار جافة غير متفتحة مثل:

أ- البرة مثل ثمار الحبوبيات كالحنطة والذرة الصفراء والشعير والرز...الخ.

ب- الفقيرة Aehene وهي ثمرة وحيدة الحبة ترتبط البذرة بالغلاف الشمري بنقطة واحدة والباقي سائب مثل زهرة الشمس وهي ثمرة فقيرة من نوع Cypsela

ج- schizo carp مثل الخروع ذات الفلقات. وهناك انواع اخرى كالجناحين والبنقة وغيرها من انواع الثمار التي تمثل محاصيل اخرى خاصة ثمار اشجار الغابات اما الثمار اللحمية بأنواعها المختلفة فغالبيتها تمثل ثمار الخضروات والفواكه

أهمية البذرة:

تشكل البذور الركيزة الأساسية في الانتاج الزراعي، فمهما توفرت عوامل الانتاج الأخرى فان ذلك لن يعوض في تدني الانتاج الذي يحصل بسبب استخدام بذور رديئة (والذي بدون ادنى شك يؤدي الى انخفاض الانتاج كما ونوعا،

وحتى تكون البذور المعدة للزراعة جيدة يجب أن تكون (مواصفات البذور الجيدة للزراعة):

1- خالية من الامراض

2- نسبة انباتها عالية

3- وان تكون تامة النضج والتكوين

- 4- ومنظمة الحجم والشكل واللون
- 5- وخالية من البذور الغريبة والشوائب
- 6- فضلا عن انها يجب ان تعود الى صنف جيد له القدرة على النمو بنجاح تحت ظروف المنطقة التي يزرع فيها المحصول بحيث يعطي انتاج عال ذو جودة عالية من هذا المنطلق يجب دراسة كافة الجوانب المحيطة بتكوين البذور ونوعيتها والحفاظ عليها وعلى حيويتها لضمان الحصول على الانتاج المتوقع منها.

وتكمن فوائد البذور في الاتي:

- 1-كونها مواد غذائية للإنسان ، لمعظم سكان العالم وبأشكال متنوعة.
- 2-مواد علفية للحيوانات.
- 3-سهولة الخزن ولفترات طويلة وبطرق غير مكلفة.
- 4-سهولة التداول والنقل.
- 5-مواد خام للمنتوجات الصناعية كالزيوت ومستحضرات التجميل والأصماغ.
- 6-مواد خام للأدوية الطبية.
- 7-تستخدم للبهارات والتوابل.
- 8-للمشروبات كالقهوة والكاكو.
- 9-تنتج من بعضها الالياف كبذور القطن.
- 10-مصدر لنباتات الزينة والازهار والاشجار وحشائش المروج الخضراء.

قد تكون البذور مضرّة ومؤذية احيانا:

- 1-فالبذور تنتج نباتات الادغال مؤذية لصحة الانسان وقد تكون سامة للإنسان والحيوان.
- 2-الادغال المنتجة من البذور تقلل حاصل المحاصيل الاقتصادية.
- 3-تقلل من نوعية المحاصيل وكذلك يقلل من جودة المنتجات الحيوانية.
- 4-البذور مسؤولة عن الكثير من المشاكل الاجتماعية المهمة والخطيرة كالمخدرات.
- 5- قد تنتج نباتات تكون عائل للكثير من مسببات المرضية والحشرات.

تكوين أو تشكيل البذور:

تتكون البذور من الزهرة، والبذرة هي بويضة ناضج يحتوي على الجنين والثمرة هي مبيض ناضج يحتوي على البذور، وكل من المبيض والبويضة يوجدان في المدقة في الازهار، وعليه للتعرف على البذرة والثمرة بشكل صحيح علينا متابعة تطور هذه الاجزاء الى النضج، وتكوين او تشكل البذور في النباتات العليا يعتمد على عمليات التكاثر الجنسي في الزهرة، وعليه ينبغي علينا ان نعرف طبيعة هذه العمليات واين تحدث.

هناك ست خطوات في تطور الهيكل التكاثري للنبات والذي يقودنا الى تكوين او تشكل البذور

- 1- تشكل الاسدية والمدقة في براعم الزهرة.
- 2- تفتح الزهرة، وهو عبارة عن اشارة الى النضج الجنسي لهذه الاعضاء
- 3- التلقيح، وهو عبارة عن نقل حبوب اللقاح من السداة إلى المدقة، وإنبات حبوب اللقاح وتشكل انبوب اللقاح.
- 4- تلقيح البويضة والنواتين القطبيتين من قبل النواتين الذكريتين من انبوب اللقاح
- 5- نمو البويضة المخصبة وتمايزها الى جنين بالإضافة إلى احاطتها بغلاف البذرة.
- 6- نضج البذرة، وعادة ما يتم مع تراكم المواد الغذائية المخزنة.

تنشأ البذور بانقسام الخلايا الذكرية Microsporogenesis وتكوين حبوب اللقاح male gametophytes ، وانقسام الخلايا الانثوية Megagaetogenesis وتكوين الكيس الجنيني . Female gametophyte .

تتكون الخلايا الامية الذكرية في المتك والخلايا الامية الانثوية في الكيس الجنيني والتي تحصل فيها انقسامات اخرى الاول الانقسام الاختزالي mitosis مكونا خلايا جنسية أحادية الكروموسومات haploid (n) ومن ثم بالانقسام الاعتيادي meiosis لمضاعفة عدد الكروموسومات. وفي النهاية تتكون خلايا او حبوب اللقاح بنواتين، وكذلك تكون الكيس الجنيني بنواتين ومن ثم تنقسم النواة في خلايا الكيس الجنيني لتكوين خلية البويضة egg cell ونواة أخرى والتي بدورها تنقسم مرة أخرى لتكوين النوى القطبية polar nuclei للبويضة.

تنبت حبوب اللقاح على سطح الميسم لينمو منها انبوب أسطواني نحيل يمر خلال انسجة القلم وصولا الى البويضة لانزال النواتين الذكريتين ليحدث ما يسمى بالإخصاب المزدوج، وهو عبارة عن اتحاد احد النواتين الذكريتين مع خلية البويضة في الكيس الجنيني للبويضة لتكوين البويضة المخصبة Zygote (2)، التي تتطور الى ما يعرف بالنبات الفتى أو جنين البذرة أو نقطة الانطلاق للجيل القادم للنبات، بينما تتحد النواة الذكرية الاخرى مع النواتين القطبيتين لتتطورن الى نسيج يسمى السويداء (n3) والذي يحيط ويغذي الجنين النامي.

يتم امتصاص السويداء في معظم البذور بشكل تام بواسطة الجنين مع الوقت الى نضج البذور مثل الباقلاء والرقعي والبازلاء واليقطين. لكن في الذرة والقمح والحبوب الأخرى، السويداء تشكل جزءا كبيرا من غذاء في البذور.

التغيرات الكيميائية التي تحدث في البذور اثناء تكوينها ونشؤها:

بعد الاندماج الجنسي تبدأ البذور بالزيادة بالوزن نتيجة لامتصاص الماء والمواد الغذائية وزيادة انقسام الخلايا واستطالتها ومعظم الزيادة في وزن البذور في هذه المرحلة يكون في السويداء النامية وبدرجة أقل في الاغلفة الثمرية والبذرية وتستمر الزيادة في الوزن في الحبوب كالحنطة والشعير لحد (٣٥ الى ٤٥ يوما) وحسب الظروف السائدة.

ويزداد ترسيب النشا (الذي يشكل معظم الكربوهيدرات في الحبوب) بتقديم نحو السويداء، أما النتروجين البروتيني فيترسب ٥٠% منه في البذور خلال فترة قصيرة مباشرة بعد الاخصاب وباستمرار نمو وتطور البذور يترسب باقي البروتين المصنع في النباتات ولحد ما يقارب ٢٠ يوما كما يزداد محتوى السويداء في الاحماض الامينية خلال ٢-٣ اسابيع في تكوين البذور، وتزداد بسرعة تكون RNA و DNA خلال بداية نمو الجنين والسويداء كما تحدث اثناء النضج تغييرات لونية في الاغلفة خاصة بعد انخفاض نسبة الرطوبة في البذور حيث يتغير لون الكلوروفيل الى اللون الاصفر ثم البني وحسب نوع الحبوب.

ويسبب ارتفاع درجات الحرارة والشد المائي الاسراع في نضج البذور وبالتالي انخفاض كمية المواد الغذائية المترسبة في البذور بسبب انخفاض كفاءة البناء الضوئي في النبات نتيجة لهذه الظروف وكذلك قلة عدد الأيام التي تصنع بالمواد الغذائية. وقد برهنت كثير من البحوث بان الشد المائي والحرارة العالية تؤدي الى تقليل نسبة الكربوهيدرات المترسبة في البذور وزيادة نسبة البروتين على حسابها اما عند توفر الماء خلال موسم النمو فان صافي البناء الضوئي يزداد معها وزن البذور وحاصل البروتين الا ان نسبة البروتين تكون قليلة بسبب زيادة كمية الكربوهيدرات المترسبة في البذور.

المحتويات (لكل فصل في المقرر)

رقم المحاضرة:	الرابعة
عنوان المحاضرة:	تكوين الجنين ونضج البذور
اسم المدرس:	م.م. وضاح ثابت عبد
الفئة المستهدفة :	المستوى الرابع
الهدف العام من المحاضرة :	1- ان يفهم الطالب عملية الإخصاب: كيف يتم الإخصاب في النباتات وكيف يتكون الجنين من اتحاد الجاميتات. 2 - ان يفهم الطالب .مراحل تكوين الجنين 3 .نضوج البذور: توضيح كيفية نضوج البذور وتأثير العوامل البيئية على هذه العملية. 4- أهمية الجنين والبذور: مناقشة الدور الحيوي الذي تلعبه البذور في دورة حياة النباتات وكيف تساهم في التكاثر والنمو. هذه المحاضرة تهدف إلى تعزيز فهم الطلاب للعوامل البيولوجية والبيئية المؤثرة في تكوين الجنين ونضوج البذور، مما يساعد في تطوير مهاراتهم في مجالات الزراعة والبيئة.
الأهداف السلوكية او مخرجات التعلم:	1- ان يفهم الطالب مراحل تكوين الجنين: بدءاً من الإخصاب وحتى تكوين الأنسجة المختلفة. 2- ان يفهم الطالب عملية نضج البذور: 3- تحليل أمثلة من النباتات المختلفة لفهم كيفية تكوين الأجنة ونضج البذور في أنواع مختلفة
استراتيجيات التيسير المستخدمة	محاضرة، عرض تقديمي، وسائل إيضاح، عرض أفلام،
المهارات المكتسبة	يكتسب الطالب مهارة التعرف على كيفية تكوين الجنين والبذرة ومراحل نضجها
طرق القياس المعتمدة	اختبارات شفوية، وتحريية، وعملية، ويومية وتقارير علمية

3 - الاسئلة القبلية

- 1- كيف تتكون البذرة
- 2- ما هي مكونات البذرة

تكوين الجنين:

- تبدأ حياة النباتات الزهرية على أثر الاخصاب المزدوج داخل الكيس الجنيني للنبات الام. وبعد الاخصاب يكون الجنين خلية واحدة فينمو مكونا تراكيب كبيرة، فالجنين كتلة من الخلايا غير المتخصصة في المرحلة المبكرة، وباستمرار النمو
- يظهر ثلاث تراكيب فيه هي:
 - 1- السويقة الجنينية العليا Epicotyl
 - 2- السويقة الجنينية السفلى Hypocotyl
 - 3- فلقة او فلقتين Cotyledon وتكون سميكة لتسمح بخزن المواد الغذائية كالنشأ والسكريات والدهون والبروتين.
- وبعد نضج المبيض وتكوين البذرة تحدث سلسلة من التغيرات في الاغلفة فينشأ غلاف البذرة او القصرة من غلاف الجوزية. وتسمى البذور بالبرة إذ يلتحم غلاف المبيض مع غلاف البذرة او قصره البذرة، والبرة على نوعين:
 - 1- البرة العارية (Naked aryopsis) كما في الحنطة والشيلم إذ تكون العصيفة والاتبنة (emma and Palea) وتصبح طليقة من الحبة عند الدراس.

- 2- البرة المغلفة (Covered Cropsis) كما في الشعير إذ تتداخل العصيفة والاتبنة مع المبيض مكونة القشرة.

• ظاهرة تعدد الاجنة Polyembryony

- يقصد بها وجود جنينين أو أكثر في البذرة الواحدة كم في البنجر السكري، وهذه الظاهرة مهمة لمربي النبات فقد تنشأ نباتات متجانسة ثنائية الكروموسومات (Diploid) من احادية الكروموسومات (Haploid)
- تنتمي بذور المحاصيل الى قسم مغطاة البذور (كاسيات) (النباتات الزهرية). المبيض هو جزء من الزهرة الحاوي على المبايض بداخلها البيوض (الخلية الجنسية الانثوية) وتتكون الثمار يتطور البيوض وبداخلها البذور، وتسمى هذه المجموعة النباتية مغطاة البذور (كاسيات) Angiosperms. والمجموعة النباتية الثانية تسمى عاريات البذور Gymnosperms ليس لهما مبايض ولا ازهار ولا ثمار بالرغم من تكوينها البذور وتشمل الاشجار المخروطية كالصنوبر.

• النضج الفسيولوجي، وماذا يعنى؟ Physiological maturity

- هو وصول المادة الجافة في البذرة الى حدها الأقصى وانتهاء فترة امتلاء البذرة وعادة يحدث ذلك قبل ٢-٣ اسابيع قبل الحصاد ولدى وصول البذرة الى مرحلة النضج الفسيولوجي فإنها تكون غير مرتبطة بالنبات الام بأي اوعية ناقلة واذا بلغت البذرة مرحلة النضج الفسيولوجي فإنها تعطي اعلى نسبة انبات في اختيار الانبات اذا لم يكن هناك مثبطات) وفي هذه المرحلة ((النضج الفسيولوجي)) ينخفض المحتوى الرطوبي للبذور وهي على النباتات الام الى حدود ٣٥-٥٥ وهناك عدة علامات تظهر وصول البذور الى النضج الفسيولوجي فاصفرار الأوراق مثلاً وانخفاض نسبة الرطوبة وزيادة صلابة البذور - اصفرار ورقة العلم - اصفرار السنبل - اصفرار الأوراق الكاسية للقرص الزهري لزهرة الشمس - ظهور ندبة سوداء في قاعدة بذرة الذرة الصفراء كلها من علامات النضج الفسيولوجي لهذه المحاصيل.

• نضج الحصاد Harvest Maturity

- هو المرحلة التي تلي مرحلة النضج الفسيولوجي بعد ٢-٣ اسابيع (حسب درجة الحرارة) حيث يزداد انخفاض الرطوبة الى الحد الذي يسمح بانفراط البذور بسهولة من النباتات الام اثناء الحصاد وتكون البذور في هذه الحالة صالحة للخرن دون تجفيف صناعي يطلق على هذه المرحلة في بعض الكتب بالنضج التام (full maturity).

• الحاصل ومكوناته:

- حاصل البذور/ هو وزن البذور المحصودة (الجافة هوائياً) في وحدة المساحة وهو محصلة نهائية لتداخل كافة العوامل الوراثية والبيئية وعمليات الخدمة خلال فترة معينة من الزمن الإكمال دورة حياة المحصول.

يمكن حساب حاصل النبات نظرياً كما يلي:

- حاصل النبات: عدد رؤوس النبات × عدد بذور الرأس × وزن البذرة.
- اما حاصل وحدة المساحة = عدد النبات. م² × عدد رؤوس النبات × عدد البذور/ رأس × وزن البذرة
- = عدد الرؤوس. م² × عدد البذور/ رأس × وزن البذرة.
- = عدد البذور. م² × وزن البذرة

• تركيب البذور:

- ليس هناك تركيب واحد لجميع انواع البذور، اي ان تركيبها يختلف بين الانواع، فمثلاً بعض البذور تحتوي في تركيبها على الاندوسبيرم الذي يعد النسيج الخازن للغذاء كما في ذوات الفلقة الواحدة، بينما في انواع اخرى يضمحل الاندوسبيرم ويحل محلها الفلقتين اللتان تعدان مخزناً لغذاء الجنين. يمكن القول ان التركيب النموذجي للبذرة يتكون من غلاف البذرة والانوسبيرم والجنين والفلقة (الورقة والسويقة الجنينية العليا والسويقة الجنينية السفلى والجذير والرويشة وغمد الرويشة وتختل - ذوات الفلقة عن ذوات الفلقتين في بعض تلك التركيب.

• 1- غلاف البذرة (Seed coat):

- هو الطبقات الثلاثة الخارجية التي تغلف البذرة الغلاف السميكة الخارجي يسمى testa والاغلفة الداخلية الرقيقة تسمى tegmen. تتطور البذرة من الانسجة والاغلفة التي تحيط بالبويضة، وهي تحمي الكيس الجنيني من البيئة الخارجية وينظم حركة المياه والغازات الى داخل وخارج البذرة خلال إنباتها. ويتفاوت

سمك غلاف البذرة اعتمادا على نوع البذور من طبقة رقيقة (مثل الفول السوداني) الى سميكة وصلبة (مثل جوز الهند).

والسرة hilum:

- عبارة عن أثر الحبل السري funicular (او عية الاتصال)، وهذه تساعد على مرور الماء والأوكسجين المذاب الضروري للإنبات وفي كلا الاتجاهين. يدخل الماء والغازات الذائبة من خلال فتحة النقيير micropyle وهو الثغر المجهرى الناتج من دخول انبوب اللقاح الى الاغشية، وأحيانا تكون السرة مجهزة بسداد للسماح بفقد الماء وليس امتصاصه.
- 2- الاندوسبيرم (Endosperm) وهو نسيج ثلاثي الصيغة (الزلال albumin) يوجد في بذور معظم النباتات المزهرة، ويوفر الغذاء إلى الجنين الناشئ، وتحتوي على الكربوهيدرات ويمكن أن تحتوي على الزيت والبروتين. وتتشكل السويداء عندما يصل أحد المشيجين الذكريين الموجودين في حبة اللقاح الى داخل المبيض، فأحدهما يخصب النواتين القطبيتين في وسط المبيض لتكوين السويداء، والاخر يخصب البويضة لتشكيل البويضة المخصبة بعض بذور النباتات (مثل البازلاء) يتم امتصاص السويداء من قبل الفلقات والتي تصبح بدورها المصدر الرئيسي للتغذية خلال انبات البذرة.
- هناك نوعان مختلفين من تشكيل السويداء، نوع نووي ونوع خلوي، النوع النووي هو الذي يحدث فيه تأخر في تشكيل جدار الخلية لعدد من الانقسامات الخلوية، وهو شائع في مغطاة (كاسيات البذور) في النباتات المزهرة، بينما في النوع الخلوي يبدأ تشكيل جدار الخلية على الفور.
- 3- الجنين (Embryo) هو جزء من البذرة الذي يتطور إلى نبات يتألف الجنين الناضج في النباتات العليا) من الرويشة والجذير وقلقة أو فلتتين.
- 4- الفلقة (الورقة) (Cotyledon) هي الورقة الأولى الجنينية من البذور النابتة، وغالبا ما تقوم بتخزين المواد الغذائية. وقد تكون الفلق اما السويقة الجنينية العليا epigeal أو السويقة الجنينية السفلى hypogeal. يعد عدد الفلق حاليا أحد الصفات التي تستخدم لتصنيف النباتات المزهرة (مغطاة أو كاسيات البذور). وتسمى الأنواع ذات فلقة واحدة monocotyledonous (monocots)، وتسمى الانواع ذات الفلقتين. (dicots) dicotyledonous
- 5- السويقة الجنينية العليا (Epicotyl) هي ساق البادرة او الجنين بين الفلق وأول ورقة حقيقية. في معظم النباتات السويقة الجنينية العليا تتطور الى ساق واوراق للنبات.
- 6- السويقة الجنينية السفلى (Hypocotyl) هي جزء من ساق البادرة تحت الفلق ويتطور إلى جذور النبات.
- 7- الجذير (Radicle) هو الجزء الأول من البادرة جنين النبات النامي) الذي يبرز من البذرة عندما تنبت والجذير هو الجذر الجنيني للنبات الذي ينمو إلى الأسفل في التربة، وفوق الجذير تكون السويقة الجنينية السفلى التي تدعم الفلق.
- 8- الرويشة (Plumule): هي جزء من جنين البذرة الذي تطور الى ورقة لتنتج أول الأوراق الحقيقية للنبات والذي كان محاطا أو مغلفا بغمد الرويشة coleoptile
- 9- غمد الرويشة (Coleoptile) غمد واقى يغطي قمة اوراق الجنين في نباتات الفلقة الواحدة، فهو يحمي الرويشة عندما تبرز من خلال التربة.

الاختبار البعدي

- 1- كيف تتكون البذرة
- 2- ما هي مكونات البذرة

رقم المحاضرة:	الخامسة
عنوان المحاضرة:	التركيب الكيميائي للبذور وعلاقتها بقيمتها كبذور
اسم المدرس:	م.م. وضاح ثابت عبد
الفئة المستهدفة:	المستوى الرابع
الهدف العام من المحاضرة:	ان يفهم الطالب العلاقة بين المكونات الكيميائية الموجودة في البذور (مثل البروتينات، الكربوهيدرات، الدهون، الفيتامينات، المعادن، والمواد الحيوية الأخرى) وكيف تؤثر هذه المكونات على جودة البذور واستخدامها. وان يفهم ايضا كيفية تأثير التركيب الكيميائي على عوامل مثل القابلية للإنبات، القيم الغذائية، التحمل للظروف البيئية، وصلاحية البذور للاستخدامات المختلفة سواء في الزراعة أو الصناعة.
الأهداف السلوكية او مخرجات التعلم:	1- أن يُعرّف الطالب المكونات الكيميائية الأساسية للبذور (مثل البروتينات، الدهون، الكربوهيدرات، الفيتامينات، والمعادن). 2- أن يُفسر الطالب كيفية تأثير التركيب الكيميائي على جودة البذور وقيمتها التغذوية. 3- أن يُطبق الطالب المعرفة المكتسبة لتحديد مدى ملائمة بذور معينة للاستخدام كغذاء أو كعلف. 5- أن يُقيّم الطالب الأهمية النسبية لكل مكون كيميائي في تحديد قيمة البذور الاقتصادية.
استراتيجيات التيسير المستخدمة	محاضرة، عرض تقديمي، وسائل إيضاح، عرض أفلام،
المهارات المكتسبة	يكتسب الطالب مهارة التعرف على تركيب البذرة وعلاقتها بقيمتها كبذور سواء للزراعة ام للاستخدامات الاخرى
طرق القياس المعتمدة	اختبارات شفوية، وتحريية، وعملية، ويومية وتقارير علمية

3 - الاسئلة القبلية

- 1- ما هي المكونات الكيميائية الأساسية في البذرة
- 2- كيف يؤثر التركيب الكيميائي للبذرة على جودة البذور

التركيب الكيميائي للبذور وعلاقته بقيمتها كقاي:

تعتبر المكونات الكيميائية للبذور من اهداف مربى النبات الرئيسة وقد لوحظ تغيرها في الاجيال المتعاقبة. تعد المكونات الكيميائية للبذور من الصفات الوراثية الا ان للظروف البيئية تأثيرا عالي عليها كالري والتسميد والعمليات الزراعية الأخرى.

تعد الكربوهيدرات والليبيدات احتياطي الطاقة الرئيس في البذور لأغلب النباتات المزروعة والبرية. تخزن بذور محاصيل الحبوب والمحاصيل البقولية النشأ (الكربوهيدرات)، كما أن بذور المحاصيل البقولية غنية بالبروتين. ان العديد من الانواع مثل بذور قبول الصويا وفسق الحقل وزهرة الشمس والسلجم والقطن ذات محتوى عالي من الزيت والبروتين وقد تحتوي بذور بعض الانواع كميات مهمة من السكريات البسيطة.

تحتوي بذور بعض الانواع على مركبات فينولية ، مثل التانينات tannins وحامض الكلوروجينيك chlorogenic والكوسارين وحامض الفيريلك furelic وحامض الكافيك caffeic. كما تصنف هذه المركبات ايضا بأنها لآكتونات . ويمكن أن تثبط اللاكتونات الانبات وبهذه d تعمل كألية سكون.

تعد البذور بأنها مصدر غني بالفيتامينات وخاصة معقد B والاحماض الامينية الحرة والسكريات والاحماض النووية الموجودة بتركيزات منخفضة. كما تحوي البذور على منظمات نمو هي الأوكسينات والجبريلينات والسايبتوكاينينات ومنظمات نمو التي تقوم بوظائف حيوية في عملية الانبات ونمو البادرات.

أهم المكونات الكيميائية للبذور:

أولاً: الماء: تحتوي معظم بذور المحاصيل الجافة جفافاً مطلقاً (هوائياً) على نسب قليلة من الماء تتراوح بين (7-12%) وتزداد هذه النسبة في بذور بعض الخضروات كالقرع والطماطم وغيرها. وتتغير نسبة الرطوبة في البذور تبعاً لتغير الرطوبة النسبية في الجو بسبب الطبيعة الهايكروسكوبية للبذور التي تمكنها من تنظيم محتواها الرطوبي بالتوازن مع الرطوبة النسبية الموجودة حول البذور، كما تختلف البذور في محتواها الرطوبي باختلاف مكوناتها الكيميائية ونسبتها في البذور فالبذور ذات المحتوى العالي من النشا والبروتين يمكن أن تمتلك كمية أكبر من الرطوبة مقارنة مع البذور الزيتية الأقل هيكلية عند رطوبة نسبية معينة

وقد صنفت بعض المراجع شكل الماء الموجود في البذور حسب طريقة ارتباطه بنسيج البذرة إلى:

1- الماء الحر Free Water

وهو الماء الموجود في الفراغات البينية أو الفجوات الهوائية لأجزاء البذرة ويحتفظ هذا الماء بصفاته الفيزيائية والكيميائية من تبخر أو انجماد أو إمكانية إذابته لبعض المواد المخزنة في البذرة ودخوله في التفاعلات الحيوية للبذرة ويوجد الماء بالشكل الحر عندما تتجاوز كميته قابلية جزيئات البذرة على مسك كميات إضافية من الماء فيكون تبعاً لذلك حر الحركة ويبدأ الماء بالوصول إلى الشكل الحر الحركة عندما تزداد نسبة الرطوبة في البذور عن الحد الحرج الذي يقدر بـ 14.5 - 15 بالنسبة للبذور النشوية و 8.5 - 9% للبذور الزيتية) لذلك يجب تجفيف البذور المخزنة بسرعة عندما ترتفع نسبة الرطوبة في البذور إلى الحدود الحرجة لأن بقاء الماء بالشكل الحر داخل البذور يؤدي إلى تلف وتدهور البذور بسرعة.

2- الماء المرتبط Bound water والماء المدمص Adsorbed water

الماء المرتبط: هو الماء المرتبط بالسطوح الداخلية والخارجية للجزيئات الغروية في البذرة عن طريق بعض المجموعات الأيونية مثل مجموعة الأمين (NH_2) والكاربوكسيل (COOH) على شكل طبقة أحادية أو غلاف واحد من جزيئات الماء حول جزيئات البذرة. ويكون ارتباط هذا الماء بالجزيئات الغروية قوياً جداً.

أما الماء المدمص: فهو الماء الموجود في الطبقات المحيطة بطبقات الماء المرتبط وتقل قوة ارتباط هذا الماء كلما بعدت الأغلفة المائية عن الجزيئات التي يدمص عليها ويرتبط هذا الماء بمجموعات الهيدروكسيد (OH) ومجموعات الاميد CON Amide وجزء من هذا الماء غير ثابت بل ينتقل ويتحرك بين جزيئات البذور وبين البذور بعضها البعض كبخار ماء حيث ينتقل بسبب اختلاف الضغط البخاري للماء الذي يعتمد على محتوى رطوبة البذور ودرجة حرارتها في الأماكن المختلفة من المخزن، ويوجد الماء بهذه الصورة في البذور عندما تكون نسبة الرطوبة في البذور قريبة من الرطوبة الحرجة لنوع البذور.

3- ماء التركيب الكيميائي Chemical Constitution water :

وهي جزيئات الماء التي تدخل في التركيب الكيميائي لمكونات البذرة بسبب الاتحاد الكيميائي بين جزيئات الماء وجزيئات المواد المخزنة في البذرة ويشكل هنا الماء بحدود (5-6%) من وزن البذور (حسب أنواعها). ويؤثر الماء المرتبط كيميائياً بمكونات البذرة في سلوكية منتجات الحبوب أثناء تصنيعها، وعند تجفيف البذور ذات نسبة الرطوبة المرتفعة يتبخر الماء الحر بأكمله وجزء من الماء المدمص، أما إذا رفعت درجة حرارة التجفيف كثيراً فإن ذلك سيؤدي إلى تبخر الماء المرتبط وجزء من ماء التركيب الكيميائي أو جميعه وبالتالي ستغير التركيب الكيميائي للبذرة وتموت ويحدث ذلك عند التجفيف على (105°C) لمدة (3-4) ساعة) أو (130°C) لمدة (1-2) ساعة) (لحساب نسبة الرطوبة في البذور). وتتراوح نسبة الرطوبة في الحدود الآمنة للخبز بين (8-9) للبذور النشوية و (6-8) (%) للبذور الزيتية وإذا ارتفعت الرطوبة في البذور عن الحدود الآمنة فإن ذلك سيؤدي إلى تدهور البذور وتعتمد سرعة التدهور على كمية الرطوبة الزائدة ودرجة الحرارة المحيطة بالبذور والمدة الزمنية التي تبقى فيها البذور على هذا الحال.

تكمُن أهمية الماء في البذور كونه مذيب جيد لكثير من المواد الموجودة في البذرة فهو مهم لعملية التحلل المائي للنشا الى سكريات، وبسبب تأينه القليل فهو مذيب جيد للمواد الالكتروليتيّة بسبب جاذبية الايونات الموجبة والسالبة الى جزيئات الماء وتكوين أوامر ثنائية الاقطاب ونتيجة لذلك فان كل ايون يحاط بغلاف من جزيئات الماء، وكذلك فإن الماء مذيب جيد للمواد غير الالكتروليتيّة.

ثانياً: الكربوهيدرات Carbohydrates توجد على شكل نشا في الاندوسبيرم.

الكربوهيدرات عبارة عن:-

أ- النشا: ويتركب النشا من حبيبات مختلفة الشكل والحجم والقطر وتتكون من وحدات متكررة بشكل سلاسل من سكر الكلوكوز (Glucose Polymers) والذي يتكون من الاميلوز والاميلو بكتين. ويسمى النشا الذي يحتوي على اميلوز واميلوبكتين بالنشا العادي اما الذي يحتوي على اميلو بكتين فقط فيسمى بالنشا الشمعي Waxy starch). ويعطي الاميلوز لون ازرق غامق مع اليود، في حين يعطي الاميلوبكتين لون احمر. ويتحلل الاميلوز بكامله بفعل انزيم بيتا اميليز (B-Amyase) الى سكر مالتوز. في حين يتحلل 50-60% من الاميلوبكتين الى سكر المالتوز.

ب- السكريات (Sugars) كالسكروز والفركتوز والكلوكوز وسكريات متعددة والدكستريانات (مركبات وسطية بين النشا والسكر).

ج- السيليلوز (Cellulose): هو نشا لكنه يختلف عنه كونه لا يهضم بسهولة لتكونه اساساً من الالياف الخام، ومن وحدات كلوكوز مرتبطة مع بعضها بروابط بيتا (B-Linkage) الاكثر ثباتاً من روابط الفا في النشا.

د- الهيميسيليلوز (Hemicellulose) سكر متعدد لا يذوب في الماء ويوجد اساساً في اغلفة البذور ويحلل مائياً الى مركب البننوزانس (Pentosans) وحامض اليورونيك (Uronic acid)

ثالثاً: البروتينات (Proteins): تتكون من سلسلة من الاحماض الامينية تتحد مع بعضها بواسطة روابط ببتيدية من مجموعة الكربوكسيل من حامض اميني مع مجموعة الامين من الحامض الاميني الآخر. ويعرف في البذور 18 حامض اميني، ونسبتها وترتيبها هي التي تحدد نوع البروتين المتكون، وتوجد البروتينات بتركيز عالية في الجنين والقصعة (Scutellum)، وهي الطبقة المحيطة بالجنين في ذوات الفلقة الواحدة وتوجد في طبقة الالبيرون وفي الاندوسبيرم ويزداد تركيزها من الداخل الى الخارج.

رابعاً: الدهون والزيوت Fats and oils وتتركب من كليسيريدات الاحماض الدهنية والفوسفوليبيدات، وقد تكون الاحماض الدهنية مشبعة مثل Myristic و Stearic Palmatic

او تكون غير مشبعة مثل Palmetoleic و Oleic و Linoleic و Linoleinic

ومن الفوسفوليبيدات الموجودة بالحبوب Phytin الذي يتحلل مائياً بانزيم Phytase. ويحدث في الدهون نوعين من التلف:

أ- التحلل المائي (Hydrolysis) بفعل نشاط انزيمات اللايبيز Lipases

ب- التزنخ بالاكسدة (Oxidation) ويحدث بفعل انزيم اللايبو اوكسيداز Lipoxidase

خامساً: الفيتامينات (Vitamins): توجد اساساً في صورة مجموعة فيتامين B المعقدة (B-Complex)، ولا تحتوي الحبوب على فيتامين A ولكن توجد مادة الكاروتين Caroten والزانثوفيل Xanthophyl اللتان تولدان فيتامين A وبذلك تسميان مولد فيتامين A

سادساً: الصبغات (Pigments)

تحتوي البذور على العديد من الصبغات المشهورة منها:

الكاروتين والتي تعتبر مولدة لفيتامين (A) والانثوسيانين والزانثوفيل.

Phlobaphene تعطي اللون الاحمر البني في بذور الحنطة.

Melanin تعطي اللون الاسود في بذور الشعير.

Beta carotin تعطي اللون الاصفر في بذور الذرة الصفراء.

Cryphoxanthin توجد هذه الصبغة في بذور الذرة البيضاء.

Filomilan تعطي اللون الاسود لغلاف بذور زهرة الشمس.

سابعا: المعادن (الرماد) (Minerals or Ash) تتكون من فوسفات وكبريتات البوتاسيوم والمغنيسيوم والكالسيوم والكبريت والصوديوم والحديد والزنك والمنغنيز، وتزيد نسبة الرماد في الأغلفة وطبقة الأليرون (تعتبر من الخلايا الحية) عن الاجزاء الأخرى.

ثامناً: الانزيمات (Enzymes) مركبات عضوية من اصل بروتيني وذات اهمية كبيرة بسبب نشاطها وقت تكوين البذور وعند الانبات ، فتقوم بتحويل المواد الغذائية ذات الوزن الجزيئي الصغير الى مواد ذات وزن جزيئي كبير وتخزينها في الاندوسبيرم عند تكوين البذور وتعمل العكس في اثناء انبات البذور. تشترك انزيمات الاكسدة في عملية التنفس وتمد البذرة النامية بالطاقة اللازمة للعمليات الحيوية التي تقوم بها. تتركز الانزيمات في طبقة القصعة (Scutellum) والجنين.

تاسعاً: مواد اخرى

تحتوي البذور ايضا على الكثير من المركبات والمواد الكيميائية مثل كالجبرلين والسياتو كايينين كمحفزات لنمو البذرة كما تحتوي على بعض المثبطات مثل Dormin والابسيسيك اسيد ABA و Coumarin وغيرها كذلك تحتوي على بعض الانزيمات المهمة مثل الالفا والبيتا - اميليز والديهيدروجينيز و lipase و proteases وغيرها كثير. كما تحتوي بعض البذور على انواع معينة من القلويدات AL-Kaloids ومعظمها سام وكذلك قد تحتوي على بعض الكلوكوسيدات Glycosides ومعظمها سام ايضا مثل Amygdalin الموجود في بذور اللوز والخوخ والكوجة والسنكرين الموجود في بذور الخردل وغيرها.

الأسئلة البعدية:

- 1- ما هي المكونات الكيميائية الأساسية في البذرة
- 2- كيف يؤثر التركيب الكيميائي للبذرة على جودة البذور

رقم المحاضرة:	السادسة
عنوان المحاضرة:	تشخيص البذور
اسم المدرس:	م.م. وضاح ثابت عبد
الفئة المستهدفة :	المستوى الرابع
الهدف العام من المحاضرة :	تزويد الطلاب بالمعرفة الأساسية والمهارات اللازمة لتقييم جودة وصحة البذور. تشمل المحاضرة عادةً شرح كيفية تحديد المشاكل المحتملة في البذور، مثل الأمراض أو التلف الفيزيائي، باستخدام أساليب علمية وتقنيات مختبرية.
الأهداف السلوكية او مخرجات التعلم:	1- أن يتمكن الطالب من التعريف بمفهوم تشخيص البذور وأهميته. أن يذكر الطالب أنواع البذور المختلفة وعوامل جودتها. 2- أن يوضح الطالب أهمية تشخيص البذور في تحقيق الإنتاجية الزراعية المستدامة. 4- أن يقارن الطالب بين خصائص البذور الجيدة والسيئة بناءً على تشخيصها. 5- أن يقيم الطالب مدى فعالية طرق تشخيص البذور المختلفة وملاءمتها للمحاصيل المحلية.
استراتيجيات التيسير المستخدمة	محاضرة، عرض تقديمي، وسائل إيضاح، عرض أفلام،
المهارات المكتسبة	يكتسب الطالب مهارة التعرف على تشخيص البذور
طرق القياس المعتمدة	اختبارات شفوية، وتحريية، وعملية، ويومية وتقارير علمية

3 - الاسئلة القبليّة

- 1- ما هي أهمية تشخيص البذور
- 2- ما فائدة تشخيص البذور

تشخيص البذور:

يمكن تشخيص البذور بالاعتماد على احدى الطرق الاتية

أولاً:

ملاحظة المظهر الخارجي أو شكل البذور، كحجم البذرة ولونها والاغلفة ودرجة صلابتها والزوائد الموجودة على سطح البذرة، كما في بذور القطن المغطاة بالزغب أو وجود مواد خشبية فلينية كبذور البنجر السكري،

وملاحظة النقيير والسرة والعصيفة والاتبه والسفا، ولمس ونعومة البذرة وكذلك الطعم والرائحة. ويمكن الاستعانة بمعشب البذور الذي يستلک بذور معروفة الصنف جيداً وتقارن بها البذور تحت الاختبار، وتختلف بذور المحصول الواحد في المظهر الخارجي حسب الصنف والعوامل الفسيولوجية المتعلقة بنفس النبات وطريقة نموه وغير ذلك من العوامل الأخرى وتقاس أطوال البذور بالميكروميتر وهي صفة وراثية، أما حجم البذور فيمكن قياسه بغمز البذور في سوائل لا تمتصها البذور كالزايولول في انابيب مدرجة، فيمكن بذلك تقدير الحجم.

ثانياً:

تشريح البذور وملاحظة تركيبها، وذلك بعسل قطاعات طولية وعرضية للبذور وملاحظة حجم وشكل وموقع الجنين ونسبة ما يشغله الجنين بالنسبة لحجم البذرة الكلي وكذلك طبقات الاغلفة البذرية ونوعية وكمية السواد المخزونة وشكل وطبيعة الاندوسبيرم فيما لو كان نشوي أو قرني، أو شفاف أو معتم في لونه، ويمكن الاستعانة بالمجهر المكبر أو العدسات لتمييز الطبقات.

وعموماً تتركب البذور من الاجزاء الاتية: -

- 1- غلاف الثمرة (Pericarp)
- 2- غلاف البذرة (القصرة) (Testa) وتحتوي على اوعية الصبغات
- 3- طبقة النويصلة (Nucellar Layer)
- 4- الاندوسبيرم ويتكون من الأليرون والاندوسبيرم النشوي
- 5- الجنين ويكون مغطى بالفلق والمحاور الجنينية المتكونة من الرويشة (Plumule) المغطاة بغمد الرويشة (Coleoptile)، والجذير بغمد الجذير، والجذور الثانوية الجانبية.

هناك ثلاثة انواع من السويداء حسب الانواع النباتية .

- ١- السويداء النشوية Starchy or mealy endosperm
وتكون جدران خلاياها رقيقة جدا وفي داخلها نسبة كبيرة من الحبيبات النشوية كما Seed cl
في سويداء الحنطة والشعير والرز.
- ٢- السويداء الدهنية او الزيتية: Dily endosperm
جدران خلاياها رقيقة تخزن نسبة كبيرة من الزيوت على هيئة قطرات دهنية كما في سويداء الخروع وسويداء جوز الهند.
- 3- السويداء المتقرنة Horny endosperm
جدران خلاياها سميكة وقوية جدا وتخزن بشكل اساسي الهيميسليلوز كما في سويداء بذور النخيل والابنوس.

ثالثا:

التركيب الكيميائي للبذور، ويمكن الاستدلال على معرفة السواد الغذائية للبذور من خلال معاملتها ببعض المركبات الكيميائية وملاحظة الصبغات المتكونة منها مما يسهل تمييز بعض الاصناف، فمساحيق البذور النشوية تتلون بلون ازرق مع صبغة اليود، في حين ان البذور الزيتية والبروتينية لا تعطي اللون الازرق، وكذلك استخدام صيغة الفينول بتركيز 1% لتمييز اصناف مختلفة من الحنطة بسبب اعطائها درجات مختلفة من اللون البني مع بروتين الاصناف المختلفة.

انبات البذور:

يُعرف الانبات بأنه استعادة النمو الفعال الذي ينتج عنه تمزق غلاف البذرة وبزوغ البادرات أو هو انتاج بادرات قادرة على النمو بصورة معتمدة على نفسها. أو هو خروج الجذير والرويشة من البذرة وعادة يخرج الجذير أولاً. أو هو عملية كيميائية حيوية تحدث قبل انقسام الخلايا واتساعها.

تطراً على البذرة عند انباتها عدد من التغيرات هي:

- 1- التغيرات الطبيعية
- 2- التغيرات الكيميائية
- 3- التغيرات الفسيولوجية
- 4- التغيرات الاحيائية

وتنتهي هذه التغيرات بتأسيس بادرة، فالانبات ما هو إلا سلسلة من العمليات المتشابكة تتبعها تغيرات مورفولوجية يكون نتيجتها تحول الجنين إلى بادرة.

أنواع الانبات:

- 1- الانبات الأرضي (Hypogeal germination) بقاء الفلقات تحت سطح التربة بسبب الاستطالة السريعة للسويقة الجنينية العليا (epicotyl) ولهذا يدعى بالانبات الأرضي، ويحدث هذا النوع من الانبات في غالبية ذوات الفلقة الواحدة وبعض الأشجار مثل المانجو وجوز الهند وبعض البقوليات التي بذورها كبيرة.
- 2- الانبات الهوائي (Epigeal germination) هو دفع الفلقات لتخرج فوق سطح التربة بسبب الاستطالة السريعة للسويقة الجنينية السفلى (hypocotyl) ولهذا يدعى بالانبات الهوائي. ويحدث هذا النوع من الانبات في غالبية انواع النباتات البستنية والخشبية مثال القطن والخيار والقرع والتمر الهندي والخروع وزهرة الشمس والفول السوداني.

3 - إنبات البذور داخل الثمرة (Vivipary)

هو إنبات البذور داخل الثمرة التي ما زالت متصلة بالنبات الأم والتي أيضا تغذي البادرة في المراحل المبكرة قبل الانبات ولهذا يدعى vivipary. ويحدث هذا النوع من الانبات عندما يستطيل الجذير لمثل هذه البادرات ويتضخم في جزئه السفلي، فتتفصل الثمرة النابتة عن النبتة الأم، وكذلك يعود ذلك الى الزيادة في الوزن فتسقط على الأرض عموديا وفي مثل هذه الحالة فإن الجذير يتجه الى الطين اللين وتبقى الرويشة فوق سطح التربة فينشئ منها النموات الخضرية. ويحدث هذا النوع من الانبات في العديد من النباتات التي تنمو على طول سواحل البحار مثل اشجار القرم.

4 - إنبات البذور قبل الحصاد. (Pre-Harvest germination)

هو إنبات البذور على نباتات المحاصيل وهي لا زالت قائمة في الحقل بسبب ارتفاع نسبة الرطوبة ولهذا يدعى بإنبات البذور قبل الحصاد. ويحدث هذا النوع من الانبات في الفول السوداني.

5- الإنبات الارضهوائي (Hypo-epigeal germination) في انواع ذوات الفلقتين، أحد الفلق تبقى تحت سطح التربة كما في الانبات الارضي، بينما الفلقة الاخرى تظهر فوق سطح التربة كما في الانبات الهوائي. ويحدث هذا النوع من الانبات في *Paperomia peruviana*.

متطلبات إنبات البذور: -

يعتمد إنبات البذور على الظروف الداخلية والخارجية على حد سواء.

1. العوامل الخارجية:

ا- **الماء (الرطوبة)** وهو مطلوب لتحفيز آلية الإنبات البذور الناضجة غالبا ما تكون جافة الى حد بعيد ويجب أن تأخذ كميات كافية من الماء تتناسب مع الوزن الجاف للبذور قبل بدأ الأيض الخلوي لاستئناف نموها، ولأجل ان يحدث الانبات يجب ان تزداد رطوبة البذور إلى حوالي 30-40 عندما تتشكل البذور، معظم النباتات تخزن المواد الغذائية، مثل النشا والبروتينات والزيوت لتوفير الغذاء إلى الجنين المتنامي داخل البذور عندما تمتص البذرة الماء، يتم تنشيط الانزيمات التي تعمل على كسر هذه المواد الغذائية المخزنة في عملية ايسية الى مواد كيميائية مفيدة، وتسمح عملية الأيض لخلايا الجنين بالانقسام والنمو فيتشقق غلاف البذرة فتبزغ البادرة من البذور.

ب- **الأوكسجين:** وهو ضروري خلال عملية الإنبات للتنفس وتحرير الطاقة وإنجاز الأنشطة الفسيولوجية الأخرى. بعض البذور لها غلاف غير منفذ مما يمنع دخول الأوكسجين الى البذور، ويطلق عليه كمون البذور.

ج- درجة الحرارة:

درجة الحرارة المناسبة هي عامل مهم لإنبات البذور بشكل سليم. تؤثر درجة الحرارة على معدلات النمو والايض الخلوي. تنبت البذور المختلفة تحت مدى واسع من درجات الحرارة القصوى والدنيا، وتكون نسبة الانبات عالية في الحد الامثل. بذور انواع كثيرة تفضل درجات حرارة أعلى قليلا من درجة حرارة الغرفة، وبعضها تنبت فوق درجة حرارة التجمد وغيرها تستجيب لدرجات حرارة متبادلة بين الدافئة والباردة. تتطلب بعض البذور التعرض لدرجات الحرارة الباردة (vernalization) لكسر السكون حتى تتمكن من الإنبات.

د- الضوء أو ظلام:

عموماً لا يعد الضوء عاملاً ضرورياً لإنبات البذور، لان معظم البذور لا تتأثر بالضوء أو الظلام، ولكن بعض البذور تحتاج الى الظلام، إذ تنمو البادرات بشكل أقوى خلال الظلام مقارنة بالضوء، بينما بعض البذور لا يتحفز الانبات فيها الا بوجود الضوء، إذ يعمل الضوء كمنبه بيئي لإنبات البذور، وان العديد من البذور بما فيها الأنواع الموجودة في الغابات لا تنبت إلا بعد ان تستلم الضوء الكافي لنمو البادرات.

نقطة التعويض الضوئي Light compensation point

• وهي النقطة التي تتساوى عندها سرعة البناء الضوئي مع سرعة التنفس، أي ان نقطة التعويض الضوئي تختلف من نوع نباتي لآخر، ولكي يعيش النبات وينمو ويتطور عليه ان يتجاوز هذه النقطة.

الفايكروم Phytochrom:

وهو عبارة عن كروموبروتين ذائب في الماء يوجد بشكلين أساسيين قابلين للتحويل في الضوء وهما Pr الذي يمتص الضوء بأعلى حد في المنطقة الحمراء 660 نانوميتر و Pfr الذي يمتص الضوء بأعلى حد في منطقة مقاربة للأشعة تحت الحمراء ، إذ يعمل بشكل مستلم للضوء في جميع التفاعلات العكسية بين منطقة الضوء الأحمر ومنطقة الأشعة تحت الحمراء.

دور صبغة الفايثوكروم Phytochrom في انبات البذور:

لاقت فرضية تأثير الضوء في بناء المركبات الكيميائية التي لها علاقة مباشرة بالفاعليات المؤثرة في انبات او سكون البذور اهتماما واسعا بعد اكتشاف صبغة الفايثوكروم..... وقد لوحظ ان هناك شكلين او صبغتين لهذه الصبغة الأولى تسمى phytochrom red (pr) ويكون لونها ازرق والصبغة الثانية phytochrom far-red (pfr) ولونها ازرق مخضر ان تغير لون هذه الصبغة يعتمد على تعرضها لإشعاعات الضوء الحمراء او تحت الحمراء فعندما تمتص صبغة (pr) الضوء الأحمر ذو الطول الموجي (nm650) فإنها تتحول الى الشكل الثاني (pfr)

2- العوامل الداخلية:

- ا- تغذية النباتات الام اي نقص في العناصر الغذائية (كالسيوم والبوتاسيوم) يحصل في النباتات الام يؤدي إلى تكوين بذور غير نشطة ونسبة انباتها واطنة.
- ب- الغذاء يتغذى الجنين على المواد الغذائية المخزنة، حتى تبدأ البادرات الفتية بتصنيع المواد الغذائية الخاصة بها.
- ج- حجم البذرة ودرجة نضجها كلما كانت البذور كبيرة الحجم وتامة النضج والنمو نبتت بسهولة وانتجت نباتات قوية وسليمة.
- د- الامراض التي تصيب النباتات الام ان الامراض البكتيرية أو الفطرية أو الفايروسية أو الحشرية التي تهاجم النباتات الأم تؤدي إلى تكوين البذور ذات الحيوية الواطئة.
- هـ - الحيوية: كلما كانت حيوية البذور عالية كانت نسبة الانبات عالية. بعد أن يتم إنتاج البذور تبقى تمتلك الحيوية لفترة محددة تختلف من نبات لآخر ومن بذرة لأخرى. بعد ذلك يصبح الجنين ميتا. تعتمد مدة حيوية البذور على ظروف الخزن، قوة الأباء (الأب والام، والأنواع ... الخ. عموما قد تمتلك البذور الحيوية لمدة 3 إلى 5 سنوات، وأحيانا يمكن أن تصل الى 200 سنة كما هو الحال في اللوتس.

تسلسل العمليات التي تحدث اثناء الانبات عند توفر الظروف الملائمة:

- 1- امتصاص الماء بعملية التشرب وينتج عنه تلطيف وتلين غلاف البذرة فيصبح رخوا ويسمح بتبادل الغازات وتحرير الحرارة نتيجة التشرب وتكوين ضغط التشرب.
- 2- تنشيط العمليات الحيوية في انسجة الجنين وذلك عندما تزداد نسبة الرطوبة في البذور إلى حوالي 30%.
- 3- تكوين بعض الهرمونات النباتية مثل الجبريلين في الجنين.
- 4- انتقال الجبريلين من الجنين إلى منطقة الأليرون.
- 5- تحفيز الجبريلين للعمليات الحيوية في منطقة الأليرون كتشيط DNA وتكوين RNA وتكوين البروتينات والانزيمات وازدياد فعالية بعض الانزيمات مثل الأميليز والبروتيز والماليز واللايباز الخ في منطقة الأليرون.
- 6- انتقال هذه الانزيمات من طبقة الأليرون وانتشارها إلى النسيج الخازن (الاندوسبيرم) لغرض هضم المواد الغذائية المخزونة كالنشأ والبروتين والدهون.
- 7- انتقال المواد الغذائية المهضومة من الاندوسبيرم إلى الانسجة الفعالة في الجنين كالرويشة والجذير.
- 8 -زيادة معدل التنفس ونتاج مزيد من الطاقة ATP الضرورية لبناء مركبات الفوسفوليبيدات والمواد السيليلوزية والاحماض الامينية والبروتينات لغرض تكوين المواد الخلوية الجديدة.
- 9- انقسام خلايا القمم النامية (الجذير والرويشة) في الجنين النامي إلى بادرة.
- 10- استطالة الخلايا وظهور الجذير والرويشة.
- 11- تكوين بادرة قادرة على الاعتماد على نفسها في النمو وقيامهما بالتركيب الضوئي والامتصاص.

سكون البذور Seed Dormancy

سكون البذور هو عدم قدرة البذور المتطورة بشكل كامل أو الناضجة أو التي تمتلك الحيوية على الإنبات حتى لو توفرت الظروف الطبيعية الملائمة (الرطوبة ودرجة الحرارة).

أو هو حالة فشل البذور الحية في التطور مباشرة رغم توفر الظروف الملائمة والضرورية للإنبات. أو هو حالة توقف مؤقت للنمو لتجنب الظروف المعاكسة.

توفر أجزاء البذرة الناضجة (الغلاف والجنين والغذاء والانزيمات والهرمونات) آليات حماية لتحمل ظروف البيئة القاسية عندما تكون في حالة سكون راحة في حال جفاف) ، وعندما تكون البذرة الكامنة غير فعالة لكنها حية ، وهي تبقى على هذه الحالة لحين توفر الظروف المناسبة للإنبات. وقد يكون المحتوى الرطوبي ومعدل العمليات الأيضية للبذور خلال مرحلة السكون وان عُشرا أو اقل مما في انسجة النبات.

الاختبار البعدي:

1- ما هي أهمية تشخيص البذور

2- ما فائدة تشخيص البذور

رقم المحاضرة:	السابعة
عنوان المحاضرة:	حيوية البذور
اسم المدرس:	م.م. وضاح ثابت عبد
الفئة المستهدفة :	المستوى الرابع
الهدف العام من المحاضرة :	توضيح العوامل البيولوجية التي تؤثر على جودة ونشاط البذور، وفهم العمليات التي تؤدي إلى نجاح أو فشل الإنبات والنمو الأولي للنبات
الأهداف السلوكية او مخرجات التعلم:	1- ان يعرف الطالب مفهوم حيوية البذور وأهميتها في الزراعة والإنتاج. التعرف على العوامل التي تؤثر على حيوية البذور مثل الرطوبة ودرجة الحرارة وطريقة التخزين. 2- شرح كيفية تأثير العوامل البيئية على معدل إنبات البذور. تفسير الطرق المختلفة المستخدمة لتحديد حيوية البذور ومدى فعاليتها. 3- استخدام اختبارات حيوية البذور في تقييم جودة بذور مختلفة.
استراتيجيات التيسير المستخدمة	محاضرة، عرض تقديمي، وسائل إيضاح، عرض أفلام،
المهارات المكتسبة	يكتسب الطالب مهارة التعرف على فحص حيوية البذور
طرق القياس المعتمدة	اختبارات شفوية، وتحريية، وعملية، ويومية وتقارير علمية

4 - الاسئلة القبلية

- 1- عرف حيوية البذور
- 2- كيف تؤثر العوامل البيئية في حيوية البذور
- 3- ما هي اختبارات حيوية البذور

حيوية البذور: -

إن أحد أهم مظاهر جودة البذور هو حيوية البذرة. تعرف حيوية البذرة بأنها قدرة البذرة على الإنبات أو إنتاج بادرة طبيعية في فحص الإنبات القياسي، الذي يوفر عادة ظروف نمو مثالية. كما عرفت حيوية البذور أيضا بأنها هي مقدرة تركيب النبات (كالبذور مثلا) على الإنبات والنمو. كما عرفت حيوية البذور أيضا بأنها الدرجة التي

تكون فيها البذرة فعالية حيويًا وتظهر فيها فعالية الانزيمات في تسريع التفاعلات الحيوية التي تؤدي إلى الانبات، وعادة ما ترتبط حيوية البذور ارتباطًا موجبًا بمقدرتها على الانبات، ويعبر عن حيوية البذور بنسبة الإنبات، وهي عبارة عن عدد البادرات الناتجة من عدد معين من البذور بعد إنباتها.

ترجع أهمية حيوية البذور لما للبذور المتدهورة من تأثير في الحاصل، إذ إن انخفاض نسبة الانبات تؤدي إلى كثافة حقلية منخفضة لوحدة المساحة، وكذلك تكون النباتات المتبقية في الحقل ضعيفة (تأسيس حقل منخفض وضعيف). تعد فحوص حيوية البذرة أحد الفحوص الرئيسية لتكنولوجيا البذور. إن اختبارات الحيوية الاعتيادية لا تعني الإشارة النهائية لوضع النبات في الحقل، فقد وجدت فروقًا معنوية بين العينات المختلفة للبذور التي لا يمكن معرفتها تحت ظروف الانبات المثلى ولكن يمكن معرفتها عند تعريض البذور إلى مدى واسع من الظروف البيئية، كذلك أوضح الكثير من الباحثين أن نسبة الانبات في المختبر هي دليل غير دقيق للتعبير عن جودة البذور إن استعمال فحص الانبات يجب أن يراعى فيه سرعة الانبات معبراً عنه بالعد الأول، ويمكن أن يعد فحص الانبات مقياساً مناسباً لجودة البذور عندما تكون الظروف البيئية في الحقل أقرب إلى الظروف المثلى للإنبات (الظروف المختبرية).

أذا ما أجرينا فحص الانبات لاختبار حيوية البذور، فإنه يتطلب مدة طويلة تؤدي إلى تأخر عملية تجهيز وتسويق البذور مقارنة مع اختبار حيويتها باستخدام فحص التترازوليوم (TZ) الذي يعد أحد الطرق السريعة لتقييم أو توقع سلوك انبات البذور، والذي يقيس حيوية البذور خلال 24 إلى 48 ساعة.

فحص التترازوليوم (TZ) (Tetrazolium Test or TZ):-

هو اختبار كيموحيوي، يستخدم فيه محلول عديم اللون من ملح التترازوليوم. هذا المحلول يعمل على تلوين الأجزاء الحية من البذرة باللون الأحمر، بينما الأجزاء الميتة من البذرة تبقى كما هي بدون أي تغير في اللون، وبعض الأحيان يظهر تلون جزئي فقط لتلك الأجزاء.

قوة البذور: -

تعرف قوة البذرة بأنها مجموع كل الخصائص التي تحدد مستوى نشاط وسلوك البذرة الكامن تحت مدى واسع من الظروف البيئية. إن فحص القوة هو أحد المكونات المهمة في فحص البذور، ويفترض به أن يعكس السلوك الكامن أو قوة البذرة عندما تعرف القوة بأنها سرعة البذرة على الإنبات تحت ظروف غير ملائمة أو غير مثالية.

العوامل المؤثرة في مدة حيوية البذور: -

1- الظروف البيئية وتشمل العوامل التي تؤثر على صلابة البذور كالبقوليات و على حجم البذور واغلقتها ونضجها، ومستوى العناصر الغذائية N و P و K، وفترة الاضاءة، والرطوبة، ودرجة الحرارة التي تتعرض لها البذور أثناء النضج.

2- العوامل الوراثية: أن بذور بعض الاصناف تتدهور أسرع من الأخرى، وقد تم تشخيص العوامل الوراثية (الجينات) المسؤولة عن فقد الحيوية.

3 - ظروف الخزن وتشمل:

أ- درجة الحرارة والرطوبة النسبية في المخزن، ورطوبة البذور: المعروف انه كلما انخفضت الحرارة والرطوبة طالت مدة حيوية البذور، غير أن كثير من الحالات جاءت مغايرة لهذه الظاهرة، فبعض الأنواع تحتاج إلى رطوبة نسبية عالية نسبياً للاحتفاظ بأطول مدة بحيويتها مثل بذور الاشجار ونخيل الزيت والقهوة لقد وضع Harrington (1972) قاعدتين عن تأثير الحرارة والرطوبة المنخفضة هما:

1- تتضاعف مدة حيوية البذور كلما انخفض محتوى رطوبتها وذلك بين 5-14%.

2- تتضاعف مدة حيوية البذور المخزونة كلما انخفضت حرارة المخزن 9 ف (5 م) وذلك بين 32-112 ف (0-44.5 م). ومن جهة أخرى فإن البذور المخزونة في درجة حرارة منخفضة ولكن في رطوبة نسبية عالية لجو المخزن قد تفقد حيويتها بسرعة عندما تنقل إلى حرارة أعلى.

ب - علاقة الاوكسجين وتركيب غازات جو المخزن بمدة الحيوية: كلما زاد ضغط الاوكسجين حول البذور كلما انخفضت مدة الحيوية. ويفسر هذا طول مدة حيوية البذور المدفونة في التربة الى انعدام أو قلة الاوكسجين فيكون معدل التنفس والهدم بها قليل، كما وان الأغلفة الصلبة للبقوليات وغيرها من العوائل النباتية التي تحدد عملية التبادل الغازي جعلتها تحتفظ بحيويتها مدة اطول.

ج - تأثير الضوء في مدة حيوية البذور: توجد دراسات قليلة عن تأثير الضوء في حيوية البذور في اثناء الخزن فبعضها يتأثر وبعضها لا يتأثر. ومن المحتمل ان الضوء يقلل من المحتوى الرطوبي للبذور الى المستوى الملائم. بين السكون ومدة الحيوية.

د - علاقة السكون الوراثي بمدة حيوية البذور:

هـ - علاقة السكون الوراثي بمدة حيوية البذور وجد البعض ان هناك ارتباطا بين السكون ومدة الحيوية، وكلما كان السكون أكثر وضوحا زادت مدة الحيوية.

و - المعاملات الكيميائية في اثناء الخزن كمبيدات الحشرات وغيرها اشارت العديد من الدراسات للتأثير السلبي للكثير من المواد الكيميائية كالمدخنات Fumigants عند استخدامها بجرعات عالية وخاصة عندما تكون رطوبة البذور عالية وقت المعاملة. وكان الاعتقاد أن البذور تفقد حيويتها نتيجة لاستهلاك المواد الغذائية المخزونة، وقد ثبت عدم صحة ذلك، إذ انها ترجع لتغيرات كيميائية في المواد المخزونة أو فقد بعض الانزيمات او تلفها. كذلك ربما يرجع فقد حيوية البذور الى تراكم المواد السامة نتيجة تحلل بعض المواد المخزونة في البذور، الا ان الرأي المتفق عليه هو حدوث تغير في التركيب الوراثي والكروموسومي للخلايا، فالمواد البروتينية يحدث فيها تلف، ويحدث خلل في عمليات الانقسام.

فحص النقاوة Purity analysis:

ويجرى هذا الاختبار لتحديد نسب المكونات في العينة بالوزن ويعبر عن المكونات كنسبة مئوية لمجموع المكونات الكلية وتشمل مكونات العينة البذور النقية، بذور محاصيل اخرى مواد خاملة وتعتبر الارشالية ممتازة اذا كانت نسبة البذور النقية أكثر من ٩٨ وصف اجزاء عينة فحص النقاوة حسب قواعد ISTA

1- البذور النقية Pure Seeds تشمل كل الاصناف النباتية التابعة للنوع حتى وان كانت بذور غير ناضجة او صغيرة الحجم او مجمدة أو نابتة شريطة امكانية تشخيصها بانها من نفس النوع.

2- البذور الأخرى Other Seeds وتشمل البذور أو التراكيب الشبيهة بالبذور لأي نوع نباتي اخر غير النوع المرسل في (غير البذور النقية) وينطبق كل ما ورد عليها من

3- المواد الخاملة inert mater وتشمل:

أ- اجزاء البذور المكسورة والتالفة وانصاف البذرة او أصغر منها وبذور البقوليات المنزوع عنها غلافها.

ب- القنابع الفارغة والعصافات والزهيرات العقيمة.

ج- الاجزاء الخفيفة كالقش والتراب واجزاء السيقان والأوراق وكذلك ثآليل النيماتودا والاجسام الفطرية سكرويش وكرات التفحم...الخ..

الأسئلة البعدية

- 1- عرف حيوية البذور
- 2- كيف تؤثر العوامل البيئية في حيوية البذور
- 3- ما هي اختبارات حيوية البذور

رقم المحاضرة:	الثامنة
عنوان المحاضرة:	اختبارات جودة البذور
اسم المدرس:	م.م. وضاح ثابت عبد
الفئة المستهدفة:	المستوى الرابع
الهدف العام من المحاضرة:	تعريف الطلاب بطرق تقييم جودة البذور التي تؤثر على الإنتاجية الزراعية. يتمحور هذا الهدف حول فهم كيفية إجراء اختبارات مختلفة لتحديد جودة البذور وضمان كفاءتها في الإنبات، وقوتها، وخلوها من الآفات والأمراض.
الأهداف السلوكية او مخرجات التعلم:	1- أن يتذكر الطالب المصطلحات الأساسية المتعلقة بجودة البذور، مثل نسبة الإنبات وحيوية البذور... 2- أن يفسر الطالب أهمية اختبارات جودة البذور في الزراعة المستدامة. و أن يصف الطالب كيفية إجراء اختبار إنبات البذور. 3- أن يقوم الطالب بتطبيق إجراءات اختبار جودة البذور على عينة من البذور.
استراتيجيات التيسير المستخدمة	محاضرة، عرض تقديمي، وسائل إيضاح، عرض أفلام،
المهارات المكتسبة	يكتسب الطالب مهارة التعرف على
طرق القياس المعتمدة	اختبارات شفوية، وتحريية، وعملية، ويومية وتقارير علمية

4 - الاسئلة القبلية

- 1- ما هي نسبة الانبات
- 2- ما هي الاختبارات الدالة على نوعية او جودة البذور

بعض الاختبارات او القياسات الدالة على نوعية البذور

1- اختبار وزن الف بذرة (TKW) Thousand Kernel Weight

ويسمى ايضا ب دليل البذور seed index او وزن البذور المطلق المجفف هوائيا) ويجرى الاختبار بأخذ ١٠٠٠ بذرة عشوانيا في حالة البذور الصغيرة الحجم مثل الحنطة - الشعير- الرز- الذرة البيضاء- العدس- الماش - ...الخ) وتوزن في ميزان دقيق ومنها يمكن استخراج معدل البذرة الواحدة بقسمة الوزن على ١٠٠٠. اما بالنسبة للبذور الاكبر حجما مثل الباقلاء - الحمص - القطن - الخروع - الذرة الصفراء - الخ) فيمكن اخذ ١٠٠ و ٥٠٠ بذرة ثم وزنها واستخراج معدل وزن البذرة الواحدة بقسمة الوزن على عدد البذور المأخوذة في الاختبار.

كلما ازداد وزن ١٠٠٠ بذرة عدت نوعية البذور أفضل لامتلأها بشكل جيد بالمواد الغذائية التي صنعها النبات اثناء فترة نموه وان امتلاء البذور بشكل جيد له علاقة بالإنبات وقوته وبالتالي التأثير على الحاصل اذ يعد معدل وزن البذرة الواحدة أحد مكونات الحاصل الثلاثة المعروفة [عدد السنابل (الرؤوس). م-2) عدد البذور/ سنبله × معدل وزن البذرة. ان دليل البذور او وزن (١٠٠٠ بذرة) هو دالة على كثافة البذور وحجمها فكلما ازداد وزن البذور دل على زيادة حجمها وارتفاع كثافتها وامتلائها بشكل جيد بالمواد الغذائية والعكس صحيح، ويعتمد وزن البذرة على مجموعة عوامل منها نوع المحصول والصنف وظروف النمو للنبات الام Mother plant وكمية المواد الغذائية المترسبة بالبذور وكذلك نوعية هذه المواد، فاذا تساوت في الحجم ثلاثة انواع من البذور نشوية، وبروتينية، وزيتية فنتوقع أن البذور النشوية اكبر وزنا من البذور البروتينية وهذه اكبر وزنا من البذور الزيتية لأن الوزن النوعي للنشا والبروتين والزيوت هو (١٤٦-١٦٣) ، (١٢٤-١٣٤) ، (١٩٢٤ - ٠.٩٢٨) على التوالي ويقدر الوزن النوعي الحقيقي (كثافة البذور) بقسم وزن البذور على حجمها الحقيقي - ويقاس غم. سم³.

2- الوزن الاختباري Test weight او الوزن النوعي الظاهري:

هو عبارة عن وزن حجم معين من البذور ويقاس غم.لتر¹ او كغم/ هكتولتر. يعد هذا الاختبار من القياسات الفيزيائية المستخدمة في تصنيف وتدرج الحبوب كما يستخدم للتنبؤ بحجم المخازن اللازمة لحزن كمية معينة من البذور وفي الحنطة يستخدم كمؤشر تقريبي للاستدلال على كمية الطحين الناتجة لبعض الحبوب. وهذا يعني انه كلما زاد الوزن الاختباري لحبوب الحنطة كانت كمية الطحين الناتج من طحين الحبوب مرتفعة وبالعكس. يتأثر الوزن الاختباري بـ

1- بشكل البذور الذي يؤثر على ترتيب البذور في وعاء القياس أي ما يعرف بـ (كفاءة

التعبئة) Packing efficiency

2- ووزنها البذور

3- وحجم البذور

4- درجة نضج البذور

5- وتركيبها الكيميائي

6- ونسبة الرطوبة فيها

7- ومدى اصابتها بالأمراض

8- وملمس الأعلفة

يتم قياس الوزن الاختباري بوضع البذور عشوائيا في وعاء الجهاز حجمه (0.25 او 0.5 او 1 لتر) بحيث يمتلئ أكثر من حجمه ثم تزال البذور الزائدة باستخدام المسطرة توزن البذور في ميزان حساس ويحسب الوزن الاختباري لها كالآتي: لو كان حجم وعاء الجهاز (0.25 لتر).

انتاج البذور المحسنة:

تستخدم البذور المحسنة لغرض رفع الكفاءة الانتاجية للمحاصيل والمحافظة على صفاتها الوراثية. لذلك تخضع الحقول المخصصة لإنتاج هذه البذور للتفتيش من قبل اشخاص لديهم خبرة في هذا المجال. فبعد انتاج صنف او سلالة من صنف جديد باتباع احد طرق التربية يتقدم مربى النبات او الجهة التي انتجت هذا الصنف بطلب الى الهيئة الحكومية المختصة باعتماد الاصناف لاختبار الصنف الجديد وملاحظة مدى امتلاكه لصفات انتاجية أو نوعية جيدة حيث تجرى الاختبارات الحقلية والمختبرية على هذا الصنف الجديد قبل الاقرار بقبوله. ضمن الملاحظات الحقلية التي يجب دراستها على الصنف الجديد

1- درجة التجانس ويقصد مدى نقاوة الصنف وراثيا.

2- تمييز الصنف ويعتمد ذلك على الصفات المظهرية (المورفولوجية والفسولوجية والصفات الزراعية. ثبات الصنف واستقراره من الضروري أن يحافظ الصنف على ثباته وصفاته خلال الاجيال الناتجة منه.

4- قيمة الصنف يقصد بقيمة الصنف بعض الصفات التكنولوجية او الزراعية الخاصة بالصنف مثلا صلاحية الصنف لإنتاج نوع جيد من الخبز او يمتلك نسبة بروتين عالية او نسبة بروتين منخفضة.

5- القدرة الزراعية وهي الصفات الزراعية التي يتمتع بها الصنف طول النبات، عدد ولون الحبوب، لون السنابل وجود سفاء، مقاومة الأمراض، الرقاد.. الخ.

ان من اهم خصائص البذور المحسنة:

1- النقاوة الطبيعية يعني خلوها من الشوائب وبذور الاعشاب او بذور المحاصيل الأخرى وحبيبات التربة

و غيرها، وتتباين درجة النقاوة الطبيعية حسب الاهتمام بعمليات التنظيف المختلفة.

2- النقاوة الوراثية: ويقصد بها المحافظة على الصفات الانتاجية والزراعية والمظهرية للصنف المحدد كما

يقصد بها عدم حدوث تدهور وراثي او ميكانيكي للصنف المحدد.

3- الانبات الجيد ويقصد به قدرة البذور المزروعة على اعطاء نباتات قوية وسليمة ومتجانسة في الحقل.

- 4- قوة الانبات: وتعني قدرة البذور على الانبات تحت ظروف قاسية وهذا ما تمتاز به البذور المحسنة وبذور الرتب العليا مقارنة بالبذور العادية (البذور الاقتصادية). ه
- 5- تجانس حجم البذور.
- 6- الخلو من الامراض والحشرات.
- 7- انخفاض نسبة الرطوبة.

معاملات البذور Seed Treatment

هناك الكثير من المعاملات التي تنفذ على البذور المعدة للزراعة من اهمها:

1- معاملة البذور بالمبيدات (تعفير البذور)
حيث تعامل بعض انواع البذور المخصصة للزراعة بالمبيدات الفطرية أو المبيدات الحشرية أو كليهما لغرض منع انتشار بعض الامراض التي تنتقل الى النباتات النامية من هذه البذور وذلك عن طريق جراثيم الأمراض المحمولة على هذه البذور مثل فطريات التفحم المغطى بالحنطة والذرة الصفراء أو لفحة الاسكوايتا على الحمص كذلك يؤدي تعفير البذور الى ضمان المحافظة على البادرات خاصة في اطوار نموها الأولى ايضا فان المبيدات الحشرية تضمن حماية البذور من الحشرات المخزنية اثناء وجودها في المخازن وقبل زراعتها.

2- معاملة البذور بمنظمات النمو: - في حالات معينة يتم معاملة البذور بمنظمات النمو الهرمونات الصناعية) يقصد بتشجيع النمو او زيادة الحاصل او تحوير بعض اليات الفسيولوجية في النباتات النامية من البذور المعاملة بالهرمونات. وقد استخدم في هذا المجال وبنجاح هورمون الجبرلينات وغيرها. وقد تم الحصول على بعض التحويرات الفسيولوجية لبعض الانواع النباتية المعاملة بذورها بهذه المنظمات مثل:

أ- زيادة طول النبات بسبب زيادة انقسام الخلايا واستطالتها.

ب- زيادة حجم الثمار.

ج- زيادة عدد الأفرع الثمرية على حساب الأفرع الخضرية.

د- زيادة سمك الساق ومنع تقليل الرماد.

هـ- اسقاط الأوراق والثمار حسب الحاجة.

وفي هذا المجال ايضا فهناك بعض الابحاث التي تؤيد اضافة بعض العناصر الصغرى مثل املاح المنغنيز والكوبلت وكبريتات الزنك او نقع البذور ببعض الفيتامينات مثل فيتامين C أو فيتامين (B) لغرض تحسين النمو وزيادة الانتاج.

3- معاملة البذور لغرض تحسين او زيادة الانبات ومنها:

أ- تخديش البذور:

وتستخدم مع البذور ذات الأغلفة الصلبة كبعض بذور البقوليات او بذور العائلة الخبازية لغرض كسر الطبقة السطحية للبذور غير النفاذة والتي تشكل عائقا امام امتصاص الرطوبة

وبالتالي زيادة نسبة انبات هذه البذور.

يتم التخديش بطرق عديدة منها:

*الحك او *الصقل او *استخدام اسطوانات

دورات ذات أسطح خشنة او احيانا يتم تخديش اغلفة البذور باستخدام بعض الاحماض الكيميائية ثم غسل البذور بالماء.

وكذلك استخدام الاشعة....

ب- ازالة الزغب من بذور القطن:

حيث يعيق الزغب الموجود بكثافة عملية زراعة البذور وانباتها فضلا عن أنه مصدر للتلوث بالمسببات المرضية التي تعلق به.

ويزال الزغب اما ميكانيكيا (قص)، حلق الشعر) او كيميائيا باستخدام بعض الحوامض مثل حامض الكبريتيك حيث تنقع بذور القطن فيه لمدة لا تزيد عن ثلاث دقائق بعد ذلك تنقع البذور بالأمونيا او كاربونات الصوديوم لمعادلة الحامض ثم تغسل البذور جيدا بالماء لإزالة اثار هذه المواد أو قد يستخدم احيانا اللهب السريع لحرق الزغب وفي كل الأحوال فان بذور القطن المزال عنها الزغب أسرع زراعة من تلك غير المزال عنها الزغب سواء عند استخدام البادرات أو عند زراعتها باليد كما ان نسبة انباتها أفضل.

ج- معاملة بذور البقوليات بالبكتريا المثبتة للنتروجين:

حيث تخلط بذور البقوليات بأنواع معينة من بكتريا (الرايزوبيا) المحضرة اما بشكل سائل او بشكل مساحيق قبل زراعة البذور وتستخدم بعض المواد المساعدة للصق مثل الصمغ النباتي او الكلوكون. ويجب مراعاة ان تعامل بذور النوع النباتي بالسلالة الخاصة التي تصيب ذلك النوع بنجاح.

د. تجزئة البذور المتعددة الاجنة: كما في البنجر السكري حيث تجزأ الكتلة الثمرية التي تحتوي على عدة بذور أو اجنة ميكانيكيا الى بذور مفردة ثم تغلف وهذه العملية تؤدي الى عدم تزامم رؤوس البنجر السكري النامية من الكتل الثمرية المتجمعة وتحقيق تجانس في الانبات وتحسين الحاصل

هـ. تغليف البذور: تغلف البذور خاصة الصغيرة جدا بسوائل لزجة مثل الصمغ النباتي أو الجلاتين أو الانسجة النباتية ويضاف مع مواد التغليف احيانا اما عناصر سمادية او مبيدات فطرية أو طاردة للحشرات أو الطيور والغاية من تغليف بعض انواع البذور هو لغرض تسهيل زراعتها أو لزيادة نسبة انباتها او لمقاومة بعض الامراض التي تصيبها ومن البذور التي نجحت فيها عملية التغليف البنجر السكري الجزر البصل البقدونس، الكرفس، وبعض بذور الحشائش.

و- ارتباع البذور

عندما تزرع الحنطة الشتوية Winter Wheat في المناطق الشمالية في العالم خلال اشهر الربيع أي بعد ذوبان الثلوج فهذه الحنطة لا تكون سنابل او ازهار الا اذا سبق تعريض بذورها لدرجات حرارة منخفضة (صفر - ٣ م°) ولمدة (١ - ٥ ساعات) بعد رفع رطوبة البذور قليلا.

ولهذه الظاهرة اهمية بالغة في بعض بلدان العالم الباردة مثل روسيا وكندا حيث تعطي بذور الحنطة التي اجري عليها الارتباع نباتات قادرة على الازهار قبل حلول الظروف غير الملائمة للأزهار.

اما عند تعريض البذور الساكنة لدرجات حرارية منخفضة بعد رفع الرطوبة لغرض كسر السكون فان هذه العملية يطلق عليها (التنضيد) وهذه العملية لها علاقة بتخليق الجبرلين او تكوين منبه ذو طبيعة هرمونية يساعد على الانبات للبذور.

ز- غسل البذور قبل الزراعة (الغسل السابق):

تغسل بعض البذور الساكنة او الكتل الثمرية الحاوية على البذور الساكنة مثل بذور البنجر السكري والتي تحتوي على مواد مثبطة او مانعة للإنبات لغرض غسل المثبطات لموجودة في البذور ورفع نسبة انباتها حيث تغسل مثل هذه البذور لمدة زمنية كافية من بضع ساعات الى يوم او يومين تحت ماء جاري.

ح- المعاملة بالإشعاع:

تؤدي معاملة بعض انواع البذور بالإشعاع كأشعة كاما او غيرها الى زيادة امتصاص الماء وتخفيض نسبة البذور الصلبة وبالتالي زيادة نسبة الانبات وقد تستخدم الاشعة احيانا لتعقيم البذور في بعض المسببات المرضية أو لأحداث طفرة وراثية.

الاختبار البعدي

- 1- ما هي نسبة الانبات
- 2- ما هي الاختبارات الدالة على نوعية او جودة البذور

رقم المحاضرة:	التاسعة
عنوان المحاضرة:	تنشيط البذور
اسم المدرس:	م.م. وضاح ثابت عبد
الفئة المستهدفة :	المستوى الرابع
الهدف العام من المحاضرة :	تعريف الطالب بأهمية وطرق تنشيط البذور قبل زراعتها، مما يساعد على تحسين معدلات إنباتها ونجاح الزراعة. تشمل المحاضرة عدة جوانب،
الأهداف السلوكية او مخرجات التعلم:	1- ان يعرف الطلاب بمفهوم تنشيط البذور وأهميته. ويكون الطالب قادرًا على ذكر تعريف تنشيط البذور. 2- فهم العمليات الفيزيائية والبيولوجية التي تحدث خلال تنشيط البذور. وأن يكون الطالب قادرًا على شرح كيفية تأثير الظروف البيئية (مثل الرطوبة والحرارة) على تنشيط البذور. 3- أن يكون الطالب قادرًا على تنفيذ تجربة بسيطة لتنشيط البذور وقياس النتائج. 5- تقييم فعالية طرق تنشيط البذور المختلفة.
استراتيجيات التيسير المستخدمة	محاضرة، عرض تقديمي، وسائل إيضاح، عرض أفلام،
المهارات المكتسبة	يكتسب الطالب مهارة التعرف على تنشيط البذور وطرق التنشيط
طرق القياس المعتمدة	اختبارات شفوية، وتحريية، وعملية، ويومية وتقارير علمية

4 - الاسئلة القبلية

- 1- ما هو تنشيط البذور
- 2- ما هي أهمية تنشيط البذور
- 3- ما هي طرق تنشيط البذور

تنشيط البذور Seed priming:-

اصبح تنشيط البذور من المعاملات الشائعة لتقليل الوقت بين زراعة البذور وبزوغ البادرات، إذ يؤدي الى تسريع وتجانس الانبات والبزوغ الحقلي، فضلا عن تحسين التأسيس الحقلي للحصول على الكثافة النباتية المثلى) تحت مدى واسع من الظروف البيئية، وتقليل منافسة الأدغال وضرر الإصابة بالآفات الزراعية الأخرى والتبكير والتجانس في النضج مما يترتب عليه تقليل الضائعات اثناء الحصاد وبالتالي زيادة في الحاصل.

ان هذه التقنية تمكن نباتات الخضراوات ونباتات الازهار وبعض المحاصيل الحقلية من الحصول على اكثر ما يمكن من رطوبة التربة والمواد الغذائية والاشعاع الشمسي والنضج المبكر للوصول الى اقصى حاصل ممكن وأفضل نوعية، ولكنه لا يزيد من مجموع الانبات الانبات الكلي) ، فالفرق قليل او قد لا يوجد اصلا بين البذور المنشطة وغير المنشطة تحت الظروف القريبة من المثالية. وبعبارة اخرى لا يمكن لتنشيط البذور ان يجعل من البذور الميتة بذوراً حية.

أن أحد مساوئ تنشيط البذور هو سرعة تدهورها مقارنة بسرعة تدهور البذور غير المنشطة تحت الظروف الخزنانية مع عدم إمكانية تخزينها لفترة طويلة، ولهذا السبب يفضل ان لا تنشط البذور إذا كانت الغاية من خزن البذور لأبعد من الموسم القادم.

تعد تقنية تنشيط البذور من الطرق المتبعة لتحسين الأداء الكامن للبذرة في مدى واسع من الظروف البيئية، فضلا عن تحسين حيوية البذور المتدهورة نسبيا. تعتمد هذه التقنية على اساس التشرب بالماء ببطء، إذ يزداد المحتوى الرطوبي للبذور الى 40-50 % اثناء عملية التنشيط دون حدوث الانبات، اي ان انقسام واستطالة الخلايا متوقف خلال عملية التنشيط. ومن المهم جدا بعد التنشيط ان يخفض المحتوى الرطوبي للبذور الى المحتوى الأولي (الأمن) 5-8% ثم بعدها يمكن ان تعبأ البذور حالها حال البذور غير المنشطة وتشحن أو تسوق لغرض الزراعة، ويمكن ان يكون التنشيط طريقة فعالية لعدد من المحاصيل مثل الحنطة والذرة الصفراء والرز والطمطة وزهرة الشمس والبقدونس والدخن اللؤلؤي والفاصوليا والبازلاء والجزر والخس والبصل.

يجب ان لا نخلط بين تقنية التقيع- التجفيف (التنشيط) وبين ما يمارسه المزارعون عادة عندما يتم نقع البذور للمحاصيل المختلفة في الماء الجاري لمدة يومين او لعدة ساعات، فما يمارسه المزارعون لا يصاحبه تجفيف اي انه يسمح بالإنبات مباشرة لعدم السيطرة على المحتوى الرطوبي للبذور، على عكس عملية التنشيط التي تكون سيطر عليها.

عرف Heydecker وآخرون 1973 تنشيط البذور

بأنه معاملة البذور قبل الزراعة في محلول تناضحي عبر أغشية الخلايا والذي يسمح للبذور بالتشرب والوصول إلى المرحلة الأولى من الانبات دون ان تسمح للجذير باختراق غلاف البذرة، فهناك ثلاث مراحل لامتناس الماء:

- 1- المرحلة الأولى هي الاسرع وعادة تستغرق 1-8 ساعة وهو متشابه في البذور الحية او الميتة وكذلك في البذور الساكنة وغير الساكنة.
- 2- المرحلة الثانية قد تدوم لعدة ساعات أو لعدة ايام وتكون اطول من ذلك إذا كانت البذور ساكنة والبذور الساكنة تبقى في المرحلة الثانية لحين كسر سكونها. تتضمن المرحلة (الثانية) عمليات ايسية واعادة ترتيب الاغشية وتنشيط الانزيمات وتكوين البروتين وكسر المواد المخزونة وتكوين RNA وتكوين الطاقة.
- 3- المرحلة الثالثة (الاخيرة) فهي فترة امتصاص سريع للماء وهي مرتبطة بانقسام الخلايا وتوسعها وبزوغ الجذير والرويشة من غلاف البذرة، وهذه هي علامة نهاية مرحلة الانبات وبداية مرحلة جديدة هي نمو البادرة. يعني تنشيط البذور تنظيم امتصاص الماء ببطء والسيطرة على زيادة المحتوى الرطوبي في البذور الى محتوى اقل من ذلك الذي يحدث فيه بزوغ الجذير ولكنه كافي لحدوث الانبات دون اكتماله وعليه فإن العمليات الأيسية الضرورية للإنبات ستحدث ولكن سوف تمنع بزوغ الجذير ، فالبذرة قبل بزوغ الجذير رغم محتواها الرطوبي المعين تعتبر جافة نسبيا لكون الأخير غير كافي لبزوغ الجذير فالعمليات الأيسية تحدث مباشرة بعد التشرب الكامل والتي تسبق بزوغ الجذير وان هذا المحتوى الرطوبي يمكن أن يقلل بالتجفيف لخزن البذور حتى وقت الزراعة ، إذ تحدث نشاطات فسيولوجية مختلفة تبعا لاختلاف مستويات الرطوبة في البذرة ، وعند الزراعة وبعد ان مرت البذور بمرحلة التنشيط فمان الوقت اللازم لإنباتها في الحقل سوف يقل بمقدار 50 اعتمادا على عملية الترطيب اللاحقة. بعد عملية التنشيط مباشرة تجفف البذور الى مستوى الرطوبة المناسب ومن ثم تخزينها او زراعتها في الحقل، ففي كثير من الحالات يمكن تنشيط البذور في الليل ثم تجفف تجفيف سطحي بسيط وتزرع في اليوم نفسه أو قد نستمر في تخزينها لعدة ايام ومن ثم تزرع وسيبقى اداؤها أفضل من البذور غير المنشطة. التنشيط عملية غير مكلفة ومتوفرة بطرائق متعددة للمزارعين الذين يستطيعون أن ينشطوا بذورهم بأنفسهم اذا ما تعلموا الحدود الامنة لعملية التنشيط فهذه محسوبة أو يجب أن تحسب لكل نوع من الملاحظ أن بذور الخس غير المنشطة لا تنبت اذا ما تعرضت الى اجهاد ضوئي او حراري ولمدة معينة وان التداخل بين هذه العوامل الثلاثة يجب أن يكون بمستوى معين بحيث يوفر الحد الأدنى من الظروف المثالية للإنبات، ولكن تنشيط البذور قد مكن البذرة من التعبير عن سلوكها الكامن بشكل افضل مما مكنها من الانبات في مدى أوسع من الظروف البيئية مقارنة بالبذور غير المنشطة (Hill, 2006).

فوائد تنشيط البذور: -

- 1- زيادة سرعة وتجانس الإنبات والبزوغ الحقلي، مما يؤدي الى الحصول على الكثافة النباتية المطلوبة في الحقل، وزيادة قدرة المحصول على منافسة الأدغال نتيجة سرعة نمو البادرات، وإعطاء بادرات قوية تكون أكثر مقاومة للآفات المرضية، وتجانس في نضج المحصول، وهذا يؤدي إلى اختيار الموعد المناسب للحصاد وتقليل الضائعات، واستفادة أكبر من الأسمدة النيتروجينية وهروب المحصول من الظروف البيئية غير الملائمة.
- 2- التغلب على مشكلة السكون في البذور المحصورة حديثا، ويقلل من السكون الثانوي الذي قد يحدث للبذور فيما لو تعرضت الى ظروف غير مثالية كارتفاع درجات الحرارة الذي قد يدوم طويلا أو الاحتياجات الضوئية.
- 3- حصول البزوغ الحقلي قبل أن يحدث رص التربة.
- 4- زيادة السيطرة على جدولة استعمال الماء لاسيما في مرحلة نشوء البادرات
- 5- يستخدم التنشيط تجاريا لإزالة أو خفض نسبة الفطريات والبكتريا المحمولة على البذرة.
- 6- ان هذه التقنية مفيدة للمحاصيل التي يعاق فيها الانبات والبزوغ وقوة البادرة بسبب البرودة ورطوبة التربة.
- 7- تقنية تنشيط البذور سهلة ومنخفضة الكلفة وخطورتها قليلة ويمكن ان تعد منهاجا بديلا يستخدم للتغلب على مشاكل الملوحة عند الزراعة. ونتيجة لهذه الفوائد نحصل على زيادة في كمية ونوعية الحاصل.

مساوي تنشيط البذور: -

- 1- يقلل من مدة حيوية البذور المنشطة، ويجب ملاحظة أن مدة الخزن تقل بالنسبة للبذور المنشطة مقارنة بالبذور غير المنشطة.
- 1- سرعة تدهور البذور المنشطة تحت الظروف الخزنية ، ويعتمد هذا على النوع ، وقوة البذرة ، ودرجة الحرارة والرطوبة النسبية التي خزنت تحتها البذور ، فاذا ما خزنا بذور منشطة في ظروف حرارة ورطوبة عالية فإنها سوف تفقد حيويتها بسرعة أكثر من البذور غير المنشطة ، ولهذا السبب يفضل ان لا تنشط البذور اذا كانت الغاية هي خزن البذور للموسم اللاحق. ان الشركات التي تسوق البذور المنشطة تضع علامات تشير الى ذلك وتنصح بعدم اجراء اي معاملات اخرى على البذور المنشطة لأنها ستزيد من الضرر على الانبات وقوة الانبات للبذور المنشطة وعدم الحصول على الكثافة النباتية المطلوبة ، وسيقل الحاصل وقد يؤدي ذلك الى فشل المحصول ، كما تنصح هذه الشركات بوجوب اجراء الفحوص على البذور المنشطة بعد ستة اشهر من وضع علامة اختبار الانبات عليها ، وبعد هذه المدة (ستة اشهر) يجب أن تجرى عليها الفحوص قبل استخدامها على ان تتضمن فحوص الاجهاد لتقييم جودة البذور المنشطة بعد مدة الخزن تلك.

الاختبار البعدي:

- 1- ما هو تنشيط البذور
- 2- ما هي أهمية تنشيط البذور
- 3- ما هي طرق تنشيط البذور

رقم المحاضرة:	العاشرة
عنوان المحاضرة:	استجابة البذور لعملية المعالجة المغناطيسية
اسم المدرس:	م.م. وضاح ثابت عبد
الفئة المستهدفة :	المستوى الرابع
الهدف العام من المحاضرة :	شرح مفهوم المعالجة المغناطيسية وكيفية تطبيقها على البذور وتأثيرها على العمليات الحيوية.
الأهداف السلوكية او مخرجات التعلم:	1- ان يتعرف الطالب على عملية المعالجة المغناطيسية وتأثيرها على البذور. 2- ان يفهم الطالب كيف تؤثر المعالجة المغناطيسية على نمو البذور وتطورها. 4- تقييم الفوائد المحتملة للتقنية المغناطيسية في الزراعة المستدامة. تقييم فعالية المعالجة المغناطيسية بالمقارنة مع الطرق التقليدية في تحسين جودة البذور.
استراتيجيات التيسير المستخدمة	محاضرة، عرض تقديمي، وسائل إيضاح، عرض أفلام،
المهارات المكتسبة	يكتسب الطالب مهارة التعرف على الية مغنطة البذور وفوائد المغنطة
طرق القياس المعتمدة	اختبارات شفوية، وتحريية، وعملية، ويومية وتقارير علمية

3 - الاسئلة القبلية

- 1- ماهي عملية المغنطة
- 2- ما هي فوائد مغنطة البذور
- 3- كيف يتم مغنطة البذور

• استجابة البذور لعملية المعالجة المغناطيسية: -

- اشارت رسائل الدراسات العليا في الجامعات العراقية، وكذلك الندوات في الاخيرة الى الدور الايجابي للمياه المعالجة مغناطيسيا في توفير كمية البذور اللازمة للبذار واختصار مرحلة النمو وتقليل أمراض النبات وزيادة الحاصل وتوفير المياه وزارتي الزراعة والعلوم والتكنولوجيا، فضلا عن البحوث المنفذة خلال 30 عاماً المستعملة للري والمساهمة في تجهيز العناصر الغذائية وزيادة ذوبان الاسمدة المضافة وغسل التربة من الاملاح.
- خطوات عملية المعالجة المغناطيسية للبذور:
- 1. اختيار المغناطيس: يتم استخدام مغناطيس دائم قوي أو جهاز معالجة مغناطيسية مصمم خصيصاً لهذا الغرض. يجب أن يكون المغناطيس قوياً بما يكفي للتأثير على الخواص الفيزيائية للبذور
- 2. تحديد وقت المعالجة: يتم تحديد مدة المعالجة، والتي عادة ما تتراوح بين 10 دقائق إلى عدة ساعات، حسب نوع البذور والمغناطيس المستخدم.
- 3. وضع البذور: يتم وضع البذور في حاوية بالقرب من المغناطيس. يمكن أن يكون ذلك في مكان مغلق أو مع جهاز مخصص لزيادة كفاءة المعالجة.
- 4. التعرض للمجال المغناطيسي: يتم تعريض البذور للمجال المغناطيسي خلال الفترة المحددة. خلال هذه المرحلة، يتم تغيير الخصائص الفيزيائية والكيميائية للبذور.
- 5. تجفيف البذور: بعد المعالجة، يجب ترك البذور لتجف قليلاً قبل زراعتها. يمكن أن يكون ذلك ضرورياً لتحسين فعالية المعالجة
- 6. اختبار الإنبات: يُفضل إجراء اختبار إنبات قبل الزراعة الفعلية للتأكد من أن المعالجة قد أثرت إيجابياً على البذور.
- **ملاحظات:**
- يُفضل إجراء المعالجة في ظروف مختبرية للتحكم في العوامل البيئية
- قد تختلف النتائج حسب نوع البذور والعوامل البيئية، لذلك يُنصح بتجربة المعالجة على عينات صغيرة قبل تطبيقها على كميات أكبر.

- **التقاوي :-**
- التقاوي هي الجزء او الاجزاء النباتية التي تستخدم في الزراعة والاكثر الانتاج الحاصلات الزراعية عامة، سواء كانت هذه الاجزاء بذور او ثمار او عقل او درنات او اصيل او اقلام البذور هي ثمار قد تحتوي على بذرة واحدة كما في الحنطة والشعير أو تحتوي على أكثر من بذرة واحدة كما في البنجر السكري.
- **اهمية التقاوي :-**
- 1- الحماية والمحافظة على الحياة تحمل البذور صورة التركيب الوراثي لتنقلها الى الجيل القادم وتحميها بالقصرة السمكية وبكثير من الوسائل الأخرى من البرودة والجفاف والحرارة والرطوبة من فصل نمو الى اخر، فهي امتداد لحياة النوع وتعاقب الاجيال.
- 2- تحسين المحاصيل يتم ذلك بتجميع العوامل الوراثية المؤدية الى زيادة كمية المحصول وجودته من خلال البذور او من خلال احداث الطفرات بالأعضاء الخضرية أو بطريقة انتخاب المادة الوراثية.
- 3- تساعد على انتشار النباتات من مكان الى اخر لسهولة نقلها الى اي مكان آخر.
- 4- مصدر لتغذية الانسان والحيوان.
- 5- توفير المواد الخام لكثير من الصناعات
- **التكاثر بالتقاوي :-**
- 1- تكثير خضري يتم بالفسائل أو الدرنات أو العقل أو الاقلام أو الابلصال أو الكورسات أو الرايبوسومات، ويتميز الناتج بمشابهته الكاملة للنبات الام واحتفاظه بكل الصفات الوراثية له، وبذلك يكتسب الصنف ثباتاً دائماً للصفات المعروفة عنه.
- 2- تكثير جنسي: ويتم بالبذور او الثمار، واهم ما يلاحظ في هذا النوع من التكاثر هو احتمال حدوث تغير في صفات الاجيال اللاحقة عن الالباء بدرجات متفاوتة في ارتفاع نسبتها او انخفاضها اعتماد على حدوث التلقيح الخلطي والانحرافات في التراكيب الوراثية نتيجة التلقيح الذاتي.
- **الأسئلة البعدية**
- 1- ماهي عملية المغنطة
- 2- ما هي فوائد مغنطة البذور
- 3- كيف يتم مغنطة البذور

رقم المحاضرة:	الحادية عشر
عنوان المحاضرة:	الأسس الحقلية لإكثار البذور
اسم المدرس:	م.م. وضاح ثابت عبد
الفئة المستهدفة :	المستوى الرابع
الهدف العام من المحاضرة :	هو تزويد الطلاب بفهم شامل حول كيفية اختيار، زراعة، وإدارة أنواع مختلفة من البذور لتحقيق إنتاج زراعي مستدام وفعال.
الأهداف السلوكية او مخرجات التعلم:	1- ان يتعرف الطالب على الأنواع المختلفة من البذور وأهميتها في الزراعة. 2- ان يفهم الطالب ويميز بين خصائص البذور المختلفة وكيف تؤثر على الإنتاجية. 4- يحلل تأثير العوامل البيئية على نمو البذور المختلفة.
استراتيجيات التيسير المستخدمة	محاضرة، عرض تقديمي، وسائل إيضاح، عرض أفلام،
المهارات المكتسبة	يكتسب الطالب مهارة التعرف على طرق اكثار البذور
طرق القياس المعتمدة	اختبارات شفوية، وتحريية، وعملية، ويومية وتقارير علمية

4 - الاسئلة القبلية

- 1- ما هي الأسس الحقلية لاكثر البذور
- 2- هل يؤثر اختلاط بذور الصنف على الإنتاجية ولماذا

الاسس الحقلية لتكثير بذور التقاوي :-

- 1- اختيار الاصناف الملائمة مناخيا للمنطقة.
- 2- اختيار موقع الحقل الذي يجب ان يتوفر فيه ما يلي: -
 - ا - مطابقة نوعية التربة وقابليتها لنمو المحصول.
 - ب- خلوه من الادغال والنباتات الغريبة والمحاصيل الأخرى.
 - ج- خلو الحقل من المسببات المرضية والحشرات.
 - د- يجب ان تكون الأرض مستوية.
- 3- عزل البذور المراد زراعتها وتكثيرها ثم القيام بتنظيفها.
- 4- تحضير الارض بطريقة سليمة من حيث الحراثة واعداد مرقد البذرة.
- 5- اختيار الاصناف المتميزة بالإنتاج العالي والمتأقلمة للظروف السائدة الى بذور المربي، ولإنتاج بذور مصدقة يتطلب توفر بذور الأساس جانب مقاومتها للأمراض، وذات نوعية جيدة.
- 6- توفر العوامل الاتية في نقاوة البذور عند شرائها: -
 - أ- معرفة رتبة البذور من التربية، حيث ان انتاج بذور الأساس يتطلب للزراعة. عمر البذور ضمن الفترة المشروعة.
 - ج- جميع اكياس البذور من نفس الصنف.
 - د- معاملة البذور قبل الزراعة لوقايتها من الامراض المتنقلة بالبذور او اضافة بكتريا عقدية كما في بذور البقوليات او معاملة كسر السكون في البذور الصلبة.
- 7- موعد الزراعة: يجب تحديد موعد الزراعة المناسب الذي يتم خلاله تحاشي فترات انتشار الامراض والأفات ، كما يجب ان تتوفر رطوبة كافية بالتربة لضمان انبات البذور.
- 8- كمية التقاوي: تستخدم في انتاج المحاصيل التجارية معدلات تقاوي اقل من الاعتيادية لتسهيل عمليات الخدمة والعزق والتعشيب والتفتيش الحقلي.
- 9- طرق الزراعة: تفضل زراعة البذور في خطوط، وأحسن طرق الزراعة هي بواسطة البازرات لأنها تحافظ على خطوط ذات مسافات منتظمة واعماق متجانسة، فالزراعة في خطوط تسمح بعمليات الخدمة المختلفة.
- 10- عمق البذار: هو اجراء مهم لإعطاء كثافة نباتية جيدة، فالبذور الصغيرة تزرع قريبة من سطح التربة والكبيرة تزرع على مسافة أعمق، وتوضع البذور بعمق أكبر في الترب الرملية مما في الترب الطينية، كذلك توضع البذور بعمق أكبر في الترب الدافنة عن الباردة، كذلك في الترب الجافة تزرع البذور على عمق أكبر حتى تصبح في تماس أكثر مع الرطوبة.
- 11 -عمليات التعشيب لإزالة النباتات الغريبة او الضعيفة او المريضة، وتجري خلال احد مراحل النمو حسب حاجة المحصول ووجود نباتات الغريبة، وهذه المراحل هي:
 - أ- مرحلة النمو الخضري (قبل التزهير).
 - ب- مرحلة الازهار.
 - ج- مرحلة النضج.
- 12- زيادة نسبة التلقيح بتربية نحل العسل بالقرب من حقل البذور لضمان عقد البذور بدرجة أكبر وبالتالي زيادة حاصل البذور.

13- مكافحة الادغال: ويفضل اجرائها خلال مراحل النمو، اما ميكانيكيا او كيميائيا أو يدويا تبعا لظروف المحصول.

14- مقاومة الأمراض والحشرات باستخدام المبيدات الفطرية والحشرية.

15- الاسمدة والتسميد: لزيادة الانتاج.

16- الري والصرف: لتنظيم توفر الرطوبة. رطوبة عالية أو يكون جافا فيسبب الانفراط.

17- تحديد الوقت الملائم للحصاد بحيث لا يكون النبات المراد حصده ذا يجري الحصاد بعد أن يتم النضج وتظهر علامات النضج بوضوح وتختلف هذه العلامات باختلاف المحاصيل، ففي الحنطة مثلا يتمثل في اصفرار الأوراق والسنايل وتصلب الحبوب وسهولة فرك السنايل.

يجري الحصاد بعد أن يتم النضج وتظهر علامات النضج بوضوح، وتختلف هذه العلامات باختلاف المحاصيل، ففي الحنطة مثلا يتمثل في اصفرار الأوراق والسنايل وتصلب الحبوب وسهولة فرك السنايل.

ان عملية الحصول على تقاوي نظيفة ذات نسبة مرتفعة من النقاوة تبدأ بإتقان عملية الحصاد، ويجب عدم نقل الحاصدة من حقل لأخر لضمان عدم الخلط. ويجب استبعاد الادغال في اثناء الحصاد، كما يجب أن تجرى في الوقت الامثل، إذ يؤدي التكبير أو التأخير الى نقص كمية الحاصل وانخفاض الجودة فيه. كما أن الظروف البيئية السائدة وقت الحصاد تؤثر على كمية الحاصل وجودته، إذ يؤدي الجفاف وهبوب الرياح الشديدة في اثناء نضج المحصول الى زيادة نسبة البذور المفقودة نتيجة الانفراط، فضلا عن ضмор البذور.

الأسئلة البعدية:

- 1- ما هي الأسس الحقلية لأكثار البذور
- 2- هل يؤثر اختلاط بذور الصنف على الإنتاجية ولماذا

رقم المحاضرة:	الثانية عشر
عنوان المحاضرة:	سلوك البذور أثناء الخزن والتداول
اسم المدرس:	م.م. وضاح ثابت عبد
الفئة المستهدفة :	المستوى الرابع
الهدف العام من المحاضرة :	فهم سلوك البذور: توضيح كيف تتأثر البذور أثناء عملية الخزن والتداول، بما في ذلك العوامل البيئية مثل الحرارة، والرطوبة، والإضاءة.
الأهداف السلوكية او مخرجات التعلم:	1- أن يتعرف الطالب على الخصائص الفيزيائية والكيميائية للبذور التي تؤثر على سلوكها أثناء التداول والخن. 2- أن يفهم الطالب كيفية تأثير ظروف التخزين على صحة البذور. وأن يصف الطالب العوامل البيئية التي تؤثر على سلوك البذور أثناء التداول. 3- أن يستخدم الطالب المعلومات لفهم كيفية اختيار طرق التخزين المناسبة للبذور.
استراتيجيات التيسير المستخدمة	محاضرة، عرض تقديمي، وسائل إيضاح، عرض أفلام،
المهارات المكتسبة	يكتسب الطالب مهارة التعرف على سلوكيات البذور أثناء التخزين ومعرفة العوامل التي تسبب تلف البذور أثناء الخزن
طرق القياس المعتمدة	اختبارات شفوية، وتحريية، وعملية، ويومية وتقارير علمية

3 - الاسئلة القبلية

- 1- ما هي سلوكيات البذور عند التخزين والنقل
- 2- ما هي العوامل التي تسبب تدهور البذور

سلوكيات الحبوب اثناء الخزن والتداول:

اعتبرت الحبوب من الناحية الفيزيائية مواد شبه مائعة semi fluid فعند سقوط سيل من الحبوب على الارض فإنها تجتمع على شكل هرم مكون زاوية مع سطح الارض تسمى زاوية الاستقرار Angle of repose تختلف فيها حسب شكل الحبوب وملمس اغلفتها ونسبة الرطوبة فيها ووجود بعض الشوائب فيها ووجد ان الحبوب النظيفة الجافة تكون زاوية مقدارها (37) مع سطح الارض وتقل هذه الزاوية في الحبوب المتجانسة كما تقل بمرور الوقت ان تكون زاوية الاستقرار يؤدي الى تكوين الشكل الهرمي في الجزء العلوي من المخزن وبذلك لا يمتلئ المخزن بالكامل الا اذا استخدمت اجهزة خاصة بتوزيع البذور ويسبب سلوكية البذور هذه ولضمان تفريغ المخزن بالكامل فقد صممت قاعدة المخازن على شكل مخروطي زاوية الانحدار فيه اكبر من زاوية الاستقرار ليسهل انسيابية الحبوب عند فتح قاعدة المخزن اثناء التفريغ.

هناك ظاهرة اخرى تحدث عند ملء الصوامع بالحبوب اذ تميل الحبوب الخفيفة الى الانعزال عن الحبوب الثقيلة التي تسقط بسرعة وباستقامة أكثر وبذلك تتجمع الحبوب الخفيفة عند جدران الصومعة، وعند تفريغ الصومعة فان الطبقة العلوية في مركز المخزن تتحرك اولا للنزول ثم تتبعها الحبوب التي باتجاه جدران الصومعة مما يسبب فصل في البذور حسب وزنها وكثافتها والذي يسمى بالعزل الفيزيائي physical separation وهذه أكثر وضوحا في السيلولات الكبيرة الحجم.

من السلوكيات الأخرى للبذور قابليتها لامتصاص وفقدان السوائل والغازات وذلك بسبب وجود المسافات البينية بين الحبوب من جهة وبين جزيئات جسم الحبة من جهة أخرى وبسبب الطبيعة الهايكروسكوبية للبذور ونتيجة لذلك يتحرك الهواء بين كتلة الحبوب.

العوامل المسببة لتدهور وتلف البذور المخزنة:

هناك العديد من النظريات والافتراضات التي تفسر حدوث التلف والتدهور في البذور المخزونة ورغم أن بعضها متناقضة الا أنها تتفق ان التدهور يحصل عند وجود واحد وأكثر من هذه العوامل وهي:

1- استنزاف المواد الغذائية

وهي من أقدم النظريات لتلف البذور، لم تحض بالتأييد لأن معظم البذور يحتوي على مواد غذائية كافية للبقاء لألاف السنين (حسب الدراسات الحديثة) وقد تحوي البذور على مواد غذائية حتى وان لم تكن حية، ومن المعروف أن العمليات الحيوية في البذور خاصة الجافة بطيئة وقليلة ولا تستنزف الا جزء يسير من المواد المخزنة خلال فترة حياة البذور

2- جوع الخلايا المرستيمية

قدمت هذه النظرية عام (1971) وهي مكملية للنظرية السابقة فقد لوحظ ان تنفس البذور خلال فترة الخزن يستنزف ما مخزن في الانسجة المشتركة لنقل المغذيات من مناطق الخزن الى الجنين ان الخلايا المرستيمية في هذه المنطقة تستنفذ الطاقة المتيسرة لها مع عدم توفر طريق او مسلك لتحويل ADP الى ATP وبالتالي ستعاني الخلايا من الجوع لفترة الى ان تموت وتصبح البذرة غير قادرة على الانبات.

3- تراكم المركبات السامة

تنخفض عملية التنفس والنشاط الانزيمية عن الحدود الطبيعية لفترة طويلة لذلك يحدث تراكم تدريجي للمركبات السامة ويؤدي الى انخفاض حيوية البذور، وللتأكد من هذه النظرية جرب الباحثون زراعة اجنة حنطة قديمة على سويداء حديثة على سويداء قديمة وجدوا انخفاض في قوة البادرات لكلتا الحالتين مما يؤيد وجود وتراكم المركبات السامة في البذور القديمة.

4- تحطم هورمونات الانبات او ما يسمى بالآليات المحدثة للإنبات:

لقد وجد بالتجربة أن معاملة البذور القديمة بهرمونات النمو كالجبرلينات او الساييتوكاينينات يحفز النشاط الأنزيمي لنذرة البذور مما يدفعها الى الانبات بسرعة اكبر مقارنة مع البذور القديمة غير المعاملة بهذه الهرمونات وقد وجد أن تعريض بذور السلجم الى غاز الايثلين كأحد الهرمونات الصناعية وتعريض بذور الكرفس القديم الى حامض الجبرلين مكنها من انتاج بادرات طبيعية وهذا ما درس ايضا على بعض الحبوب مما يدل على تدهور الانزيمات الموجودة في البذور مع مرور الوقت وبالتالي انخفاض حيوية البذور وتدهورها.

5- عدم تمكن الريبوسومات من الانفصال

الريبوسومات هي جسيمات متصلة بالشبكة الاندوبلازمية للخلايا المرستيمية ونشطة فسيولوجيا وظيفتها تكوين البروتينات ولا بد من انفصالها من الشبكة الاندوبلازمية وتجميعها قبل ارتباطها بالحامض النووي M-RNA لتكوين أو تخليق البروتينات التي تحتاجها البادرات النابتة لكن عدم انفصال الريبوسومات (وهذا ما لوحظ في البذور الميتة او الخلايا الميتة) يمنعها من تكوين البروتينات وبالتالي قتل البذور بالإنبات.

6- التحلل والتثبيط الانزيمي

ان انخفاض نشاط الانزيمات في البذور المخزنة لمدة طويلة من الاعراض الدالة على قدمها وانخفاض حيويتها فالانخفاض العام لنشاط انزيمات catalase Glutamic acid decarboxylase. dehydrogenases يعني خفض قدرة البذور التنفسية فيقل انتاج وتزويد الطاقة ATP للبذور النابتة.

7- التأكسد الذاتي للدهون:

يحدث التأكسد الذاتي للدهون نتيجة لطو فترة التخزين ويساعد انخفاض نسبة رطوبة البذور دون ٥% مع وجود الاوكسجين والضوء والايونات المعدنية على حدوث التأكسد وينتج عن التأكسد جذور كيميائية حرة لها القابلية على اتلاف البروتينات والانزيمات والمركبات الحيوية الاخرى القريبة منها او في تماس مباشر معها فقد لوحظ ان الجذور الحرة الناتجة من بروكسيدات الدهون تتلف صبغة الساييتوكروم C وتغير من خواصها الفيزيائية وهذه الصبغة لها علاقة مباشرة بحيوية البذرة كما تؤدي الاكسدة الذاتية للدهون الى انتاج الكاربونيل الذي له القدرة على الارتباط مع البروتينات والانزيمات فتتخثر البروتينات وتنشط الانزيمات وتتشتت الاحماض النووية DNA و RNA وتندهر وظائف الخلية.

تحدث الاكسدة الذاتية للدهون في جميع الخلايا لأن الدهون تدخل في تركيب الاغشية الخلوية اما اذا كانت نسبة الرطوبة في الخلايا اكثر من (٥%) فان تثبيط الانزيمات اقل حدوثا لأن الماء الموجود في الخلايا يعمل كمظم بين المركبات المتفاعلة، ان انخفاض نسبة رطوبة البذور دون (٥%) مع وجود الاوكسجين وارتفاع درجات الحرارة يسرع من تأكسد الدهون وتدهور البذور وتلفها.

8- تكوين انزيمات التحلل المائي او تنشيطها

عندما ترتفع مستويات الرطوبة في البذور الى حدود معين (٢٠) تقريبا تنشط انزيمات التحلل المائي واذا لم يحدث الانبات عند هذه الرطوبة (وهو المتوقع) فان البذور تبدأ بالتدهور نتيجة لزيادة نواتج الهدم وتراكم الطاقة بالتالي تلف البذور. ومن الانزيمات التي تنشط بالرطوبة المرتفعة Lipase في البذور الزيتية مما يؤدي الى زيادة الأحماض الدهنية الحرة وقد وجد أن زيادة الاحماض الدهنية الحرة بمقدار (1%) او اكثر عن الحدود الطبيعية يؤدي الى عدم انبات مثل هذه البذور. (الانزيمات هي بروتينات ذات طابع فعال).

9- الاصابة بالفطريات.

ترداد اصابة البذور بالفطريات عند مستويات الرطوبة (١٤-١٥%) او أكثر والتي تتوازن مع الرطوبة النسبية ٧٥% والتي تسمى بالرطوبة النسبية الحرجة وعند درجة الحرارة (٣٠°م) وهذه من أحد العوامل التي تسبب تلف وتدهور البذور المخزونة.

10- تحلل التراكيب الخلوية الفعالة.

عندما تتدهور البذور فان اغشيتها الخلوية تفقد خاصية النفاذية الاختيارية وتتسرب نواتج الأيض الساييتوبلازمية الى المسافات البينية ويحدث تحلل الاغشية بعلميتي التحلل المائي للدهون المفسرة بفعل انزيم

phospholipase وبعملية الاكسدة الذاتية للدهون المفسفرة phospholipids autooxidation كما تتحلل أغشية الماييتوكونديريا فتفقد وظيفتها الأساسية في عملية تنفس الخلايا ويبدو ان تحلل الماييتوكونديريا له دور أساسي في احداث تدهور البذور.

11- تحليل المادة الوراثية.

يعزى تدهور البذور من وجهات النظر الحديثة) الى حدوث طفرات جسمية عشوائية (Random Somatic mutation) تؤدي الى تضرر الوظائف الخلوية لأنسجة البذور الحية كالجنين والتي تؤدي الى زيادة التشوهات والشذوذ الكروموسومي في البذور الناتجة نتيجة حدوث هذه الطفرات بتقدم عمر البذور.

الأسئلة البعيدة

- 1- ما هي سلوكيات البذور عند التخزين والنقل
- 2- ما هي العوامل التي تسبب تدهور البذور

رقم المحاضرة:	الثالثة عشر
عنوان المحاضرة:	مظاهر تدهور البذور المخزنة
اسم المدرس:	م.م. وضاح ثابت عبد
الفئة المستهدفة:	المستوى الرابع
الهدف العام من المحاضرة :	ان يعرف الطالب مخاطر تدهور جودة البذور وكيفية تأثير ذلك على الزراعة والإنتاج. وان يعرف ما هو مفهوم تدهور البذور وأسبابه.
الأهداف السلوكية او مخرجات التعلم:	1. ان يفهم الطالب مفهوم تدهور البذور: وأن يتمكن الطلاب من تعريف تدهور البذور وشرح أسبابه وعواقبه. 2. معرفة مظاهر التدهور: أن يتمكن الطلاب من تحديد مظاهر تدهور البذور المخزنة، مثل فقدان الإنبات، التغير في اللون، ورائحة غير طبيعية. 3. أن يستطيع الطلاب تقييم حالة البذور المخزنة وتحديد مدى تدهورها. 4. أن يتمكن الطلاب من تحليل العوامل البيئية (مثل الرطوبة، درجة الحرارة، وتهوية المخزن) التي تؤثر على جودة البذور المخزنة. 5. تنمية المهارات العملية: أن يتمكن الطلاب من إجراء تقييم عملي للبذور المخزنة بناءً على ما تم تعلمه حول مظاهر التدهور.
استراتيجيات التيسير المستخدمة	محاضرة، عرض تقديمي، وسائل إيضاح، عرض أفلام،
المهارات المكتسبة	يكتسب الطالب مهارة التعرف على البذور المتدهورة والتالفة التي لا تصلح للزراعة
طرق القياس المعتمدة	اختبارات شفوية، وتحريية، وعملية، ويومية وتقارير علمية

3 - الاسئلة القبلية

- 1- ما هو تدهور البذور
- 2- ما هي أسباب تدهور البذور
- 3- ما هي علامات تدهور البذور

مظاهر التدهور او اعراض التدهور في البذور المخزونة:

من الممكن ملاحظة او قياس اعراض تدهور البذور من خلال اختبارات وتحليلات كيميائية حيوية كثيرة.... ومن اهم اعراض تدهور البذور:

1- توقف أو انخفاض حيوية الانزيمات.

يمكن قياس نشاط الانزيمات المختلفة الموجودة في البذور بطرق كيموحيوية مختلفة ان انخفاض نشاط الأنزيمات أو فقدانها لحيويتها يدل على تدهور البذرة أو موتها وهناك الكثير من الانزيمات التي يمكن قياس حيويتها مثل انزيم FAD وانزيم dehydrogenase وانزيم الأميليز و انزيم Urease ... وغيرها كثير.

2- انخفاض معدل التنفس:

ان التنفس تعبير مركب لنشاط مجموعة كبيرة من الانزيمات التي تتداخل مع بعضها لهدم المواد المخزونة وتحرير الطاقة وعندما تتدهور البذور ينخفض معدل التنفس الاعتيادي فيها بسبب انخفاض نشاط الانزيمات المختلفة الموجودة في البذور وهذا يؤدي بالنهاية الى ضعف الانبات او حتى فشله.

3- زيادة الرواشح على سطح البذور.

بمرور الزمن تتحلل الاغشية الخلوية لأغلفة خلايا البذور وتخرج المواد الخلوية الى خارج الاغلفة وعند تبخر الماء منها تتبلور هذه الرواشح على سطح البذور على شكل بلورات طيفية يعتمد تركيزها وكميتها على درجة التلف في الاغشية الخلوية ويقاس تركيز الرواشح اما بالتوصيل الكهربائي أو باستخدام ورقة تحليل السكر المستخدم لقياس السكر في الأوراق ان عدم وجود الرواشح على اغلفة البذور العالية الحيوية يعود الى متانة اغلفتها فضلا عن انها تستهلك الكثير من هذه المواد في التنفس خاصة السكريات كالكلوكوز - فركتوز - سكروز - رافنوز - مالتوز - والسيالوز ، والتي حفظت في راسح بعض الحبوب القديمة (المخفضة للحيوية).

4- الزيادة في محتوى الاحماض الدهنية الحرة.

يزداد محتوى الاحماض الدهنية الحرة في البذور بسبب تلف الدهون المخزن فيها ويحدث التلف في الدهون اما نتيجة سوء الخزن او طول مدة الخزن وتشجع زيادة رطوبة البذور ومهاجمة الفطريات للبذور على سرعة حدوث التلف وزيادة الاحماض الدهنية الحرة التي تؤدي الى موت اجنة البذور.

5- الاعراض الادانية للبذور المتدهورة اثناء الانبات:

يمكن ملاحظة تدهور البذور من خلال أدائها المنخفض اثناء الانبات او بطء نمو وتطور البادرات أو فقدان القدرة على البزوغ الحقلية او انخفاض مقاومتها للظروف البيئية المتطرفة. وفي هذا المجال يلجأ الى اختبارات قوة حيوية البذور المعروفة والتي سيتم التطرق اليها بالتفصيل في محاضرة مستقلة لمعرفة مدى شدة تدهور البذور المخزنة.

التغيرات التي تحدث في البذور المخزونة:

1- تغيير اللون.

فالبذور العتيقة تكون شاحبة dull معتمة داكن اللون أو لتلون اجنتها بلون بني داكن خاصة اذا مرت الحبوب في ظروف حرارة ورطوبة عالية او تعرض مستمر للإضاءة واحيانا لا يمكن رؤية هذا التلون بالعين المجردة وقد ذكر بعض المشتغلين في مجال خزن البذور ان افرازات الفطريات هي السبب الرئيسي لحدوث هذه الظاهرة لكن اخرون اشاروا الى ان ظاهرة التلون تحدث بمرور الزمن كتفاعل غير انزيمي بين البذرة والمحيط الخارجي لها ان البذور العالية الحبوب فأنها نظيفة لماعة براقية.

2- التغيير في درجات حرارة البذور.

عندما ترتفع الرطوبة النسبية في مخازن البذور تبدأ البذور بامتصاص الرطوبة من الجو المحيط بها وتزداد رطوبتها بالتدريج وينتج عن ذلك زيادة التنفس الذي ينتج عنه بدورة ارتفاع درجات الحرارة ان زيادة الرطوبة والحرارة تؤدي بدورها الى زيادة نمو الاحياء المجهرية ببيض الحشرات وتنفس هذه الاحياء واستمرار ارتفاع الحرارة وتتراكم الحرارة في شحن الحبوب المخزونة في مناطق معينة مولدة ما يسمى بالحرارة الذاتية spontaneous heat التي يمكن ان تصل الى (٦٠°م) وذلك بسبب بطيء تسرب الحرارة كونها مادة عازلة للحرارة ويستدل على الحرارة بواسطة اجهزة الاستشعار الحراري Thermo cable indicator.

3- التغيير في الكربوهيدرات.

4- التغيير في البروتينات.

5- التغييرات في المعادن.

6- التغييرات في مثبطات الانبات.

7- التغييرات في الكروموسومات

الأسئلة البعيدة:

- 1- ما هو تدهور البذور
- 2- ما هي أسباب تدهور البذور
- 3- ما هي علامات تدهور البذور

رقم المحاضرة:	الرابعة عشر
عنوان المحاضرة:	مخازن ومستودعات البذور
اسم المدرس:	م.م. وضاح ثابت عبد
الفئة المستهدفة :	المستوى الرابع
الهدف العام من المحاضرة :	ان يعرف الطالب كيفية تخزين البذور بشكل آمن وفعال للمحافظة على جودتها وقابليتها للإنبات لفترات طويلة.
الأهداف السلوكية او مخرجات التعلم:	1- ان يتعرف الطالب بمفهوم المخازن والمستودعات وأنواعها واستخداماتها في تخزين البذور. 2- ان يفهم الطالب ويفسر كيف تؤثر العوامل البيئية كالرطوبة ودرجات الحرارة على جودة البذور في المخازن. 3. التطبيق (Application) 4- تطبيق المبادئ الأساسية لتخزين البذور في إعداد خطة لتخزينها بشكل صحيح وفق نوع البذور وظروف التخزين المتاحة. اختيار الإجراءات المناسبة لتجنب تلف البذور في التخزين.
استراتيجيات التيسير المستخدمة	محاضرة، عرض تقديمي، وسائل إيضاح، عرض أفلام،
المهارات المكتسبة	يكتسب الطالب مهارة التعرف على كيفية خزن البذور والعوامل المؤثرة عليها اثناء فترة الخزن
طرق القياس المعتمدة	اختبارات شفوية، وتحريية، وعملية، ويومية وتقارير علمية

4 - الاسئلة القبلية

- 1- ماهي مخازن البذور
- 2- ما هي العوامل المؤثرة على جودة البذور اثناء الخزن
- 3- كيف يمكنك الحفاظ على البذور اثناء الخزن

مخازن ومستودعات البذور

أولاً: أهمية تخزين البذور

1 - يُعد تخزين البذور جزءاً مهماً من الحفاظ على تنوع المحاصيل الزراعية وضمان الإمداد المستمر منها.

1- يمكن أن يحافظ على الجودة الوراثية للبذور ويمنع فقدان الأنواع النادرة.

2- يساعد في تقليل خسائر الإنتاج التي تحدث نتيجة الفيضانات، والجفاف، والآفات.

ثانياً. أنواع مخازن البذور

1- بنوك البذور العالمية: مثل بنك البذور العالمي في سفالبارد بالنرويج، حيث تُحفظ البذور لتكون احتياطياً في حال فقدان التنوع الوراثي.

2 - مستودعات البذور الوطنية والإقليمية: تهتم هذه المستودعات بتوفير البذور للمزارعين وتستخدم في برامج البحوث الزراعية.

3-مخازن البذور الخاصة بالمزارعين: حيث يتم الاحتفاظ بالبذور لاستخدامها في الموسم الزراعي القادم أو لتحسين المحاصيل.

ثالثاً: متطلبات تخزين البذور

1- درجة الحرارة: يجب أن تكون منخفضة ومناسبة للنوع النباتي. يوصى بتخزين البذور في درجات حرارة تتراوح بين -18 و 5 درجات مئوية.

2- الرطوبة: البذور حساسة للرطوبة العالية، حيث يجب الحفاظ على نسبة الرطوبة الداخلية في حدود 5-8٪.

3- التعبئة والتغليف: تعبأ البذور في عبوات محكمة الإغلاق لضمان عدم تسرب الهواء والرطوبة، ويمكن استخدام أكياس ورقية خاصة أو عبوات بلاستيكية مانعة للهواء.

رابعاً: طرق تخزين البذور

1- التخزين الجاف: تُجفف البذور ثم تخزن في مكان بارد وجاف. يُعتبر هذا الأسلوب الأكثر شيوعاً للبذور المتوسطة العمر.

2- التخزين البارد: يتم وضع البذور في ثلاجات أو برادات في درجات حرارة منخفضة، وهذا مفيد للحفاظ على جودة البذور على المدى الطويل.

3- التخزين بالتجميد: يستخدم لتخزين البذور لفترات طويلة جداً في درجات حرارة تحت الصفر (-18 مئوية أو أقل).

4- التخزين في جو خامل (النيتروجين): من الطرق المتقدمة، حيث تُخزن البذور في غاز النيتروجين لمنع الأكسدة والحفاظ على الجينات لفترات طويلة.

خامساً: التحديات التي تواجه تخزين البذور

1- تكلفة التخزين: تتطلب بعض الطرق المتقدمة تكلفة عالية من حيث المعدات والطاقة.

2- فقدان حيوية البذور: قد تضعف البذور إذا لم يتم تخزينها بشكل صحيح، مما يؤدي إلى انخفاض معدل إنباتها.

3- الآفات والأمراض: يمكن للآفات أن تدمر البذور المخزنة إذا لم يتم اتخاذ الاحتياطات الكافية، مثل استخدام مبيدات غير ضارة على عبوات التخزين.

سادساً: الحفاظ على حيوية البذور

من المهم اختبار حيوية البذور بشكل دوري، عبر اختبار الإنبات، وتدوير المخزون لضمان بقاء البذور صالحة. يجب الالتزام بممارسات النظافة الصارمة لتجنب تلوث البذور، والحفاظ على العبوات في حالة جيدة.

سابعاً: أهمية تكنولوجيا المعلومات في إدارة المخازن

تعتمد المستودعات الكبيرة على قواعد البيانات الإلكترونية لمتابعة تواريخ تخزين البذور، والكميات المتوفرة، وإصدار تقارير عن حيوية البذور.

التقنيات الحديثة مثل أجهزة الاستشعار تساعد في قياس درجة الحرارة والرطوبة في المخازن بدقة.

الأسئلة البعيدة:

1- ماهي مخازن البذور

- 2- ما هي العوامل المؤثرة على جودة البذور اثناء الخزن
3- كيف يمكنك الحفاظ على البذور اثناء الخزن

الخامسة عشر	رقم المحاضرة:
مقدمة في تكنولوجيا البذور	عنوان المحاضرة:
م.م. وضاح ثابت عبد	اسم المدرس:
المستوى الرابع	الفئة المستهدفة:
	الهدف العام من المحاضرة:
1- ان يتعرف الطالب 2- تعريف الطالب 3- تعريف الطالب	الأهداف السلوكية او مخرجات التعلم:
محاضرة، عرض تقديمي، وسائل إيضاح، عرض أفلام،	استراتيجيات التيسير المستخدمة
يكتسب الطالب مهارة التعرف على	المهارات المكتسبة
اختبارات شفوية، وتحريية، وعملية، ويومية وتقارير علمية	طرق القياس المعتمدة

3 - الاسئلة القبليّة

مراجعة الفصل والمواضيع السابقة واستعراض تقارير الطلبة

في نهاية الحقيبة

- المصادر الاساسية:
-

Seed Technology	•
تكنولوجيا البذور / عبد الستار سمير الرجبو	•
معجم مصطلحات تكنولوجيا البذور 2013	•

m

المصادر المقترحة:

- روابط مقترحة ذات صلة: