

الجوانب العملية في انتاج البذار

المحرر

سمير السباعي أحمد

الجمهورية العربية السورية
وزارة الزراعة والاصلاح الزراعي

المركز الدولي للبحوث الزراعية
في المناطق الجافة (ايكاردإ)



الجوانب العملية في انتاج البذار

الدورة التدريبية الثانية على تقنيات انتاج البذار
بين
المؤسسة العامة لاكثار البذار في الجمهورية العربية السورية
والمركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة (ايكارد)

حلب - سورية

١٥ - ٢٦ شباط (فبراير) ١٩٨٧

سمير السباعي أحمد

(المحرر)

تقديم

تعتبر عمليات انتاج وتوزيع البذار المحسن على مستوى المزارعين من المعوقات الاساسية لزيادة انتاجية المحاصيل واستقراريتها في معظم دول منطقة غرب آسيا وشمال أفريقيا، كما يعتبر الاستغلال الامثل للبذار المحسن ومستلزمات الانتاج الاخرى مثل المياه والتسميد والمبيدات الزراعية وغيرها من العوامل الاساسية في زيادة الانتاجية، ولكن ما زالت هذه المستلزمات غير متوافرة في العديد من دول المنطقة لعدم توفر التقنية الحديثة المتعلقة باستعمال البذار المحسن وزيادة الانتاجية. ويستلزم ذلك تضافر كافة الجهود اللازمة لدعم وتحسين برامج البذار الوطنية، وتستطيع مراكز البحوث الزراعية الدولية بالتعاون مع البرامج الوطنية وغيرها من معاهد ومراكز البحوث الزراعية الاخرى القيام بدور هام في هذا المجال .

وفي اطار زيادة الانتاج الزراعي، يقوم المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة (ايكاردا) بدعم برامج البذار الوطنية في هذه المنطقة ودول العالم من خلال مشروع خاص للبذار يسمى بمشروع تطوير مؤسسات انتاج البذار الوطنية "Development of National Seed Production Organizations" يشرف على تمويله كل من هولندا والمانيا الغربية ويهدف الى تقوية برامج انتاج البذار الوطنية من خلال تقديم الاستشارات الفنية والتدريب اللازم .

يحتوى هذا الكتاب على المحاضرات التي أُلقيت في الدورة التدريبية على انتاج البذار التي اقيمت بالتعاون بين الايكاردا والمؤسسة العامة لاكثر البذار في حلب، سورية في الفترة من ١٥-٢٦ شباط (فبراير) ١٩٨٧. ويهدف بصورة عامة الى مساعدة المختصين في انتاج واستعمال البذار وخاصة مربو النباتات، ومزارعي البذار، والمختصين في عمليات التجهيز والمسؤولين عن مراقبة جودة البذار، وخبراء الارشاد الزراعي، وطلاب المعاهد الزراعية والمتدربين. آمين ان تساعد طباعة هذا الكتاب باللغة العربية، والتي تمثل اللغة الاساسية للعديد من دول هذه المنطقة الى سهولة نقل التقنية الحديثة المتعلقة بانتاج البذار الى المختصين في هذا المجال في دول منطقة غرب آسيا وشمال أفريقيا .

ج. كوبمان

المدير العام (بالوكالة)

المحتويات

الصفحة	
	- تقديم
	- المقدمة
1	- مكونات برامج انتاج البذار آ.ج.ج. فان غاستيل
11	- العناصر الاساسية لبرامج البذار الناجحة
23	- اعتماد الاصناف وتشجيع استعمال البذار المحسن سمير السباعي أحمد
32	- اختبارات الاصناف آ.ج.ج. فان غاستيل
41	- خصائص البذار الجيد احمد ابو القاسم
47	- مقدمة في سحب عينات البذار نعمان محمد وسيد اسماعيل
56	- مقدمة في اختبارات نقاوة البذار نعمان محمد وسيد اسماعيل
64	- اختبارات الانبات وقوة الانبات احمد أبو القاسم
71	- مقدمة في اختبارات رطوبة البذار نعمان محمد وسيد اسماعيل
78	- التعريف بالاصناف آ.ج.ج. فان غاستيل

- 88 — اعتماد البذار
آ.ج.ج. فان غاستيل
- 100 — مقدمة في الاختبارات العملية لصحة البذار
مارلين ديكرمان
- 109 — أمراض محاصيل الحبوب والبقوليات الغذائية التي تنتقل عن طريق البذار
مارلين ديكرمان
- 118 — الفيروسات التي تنتقل بواسطة البذار
خالد مكوك
- 121 — إنتاج بذار محاصيل الحمص والعدس والفل
محمد الحبيب ابراهيم
- 126 — إنتاج بذار محاصيل الحبوب
آ.ج.ج. فان غاستيل
- 136 — تجهيز البذار
آ.ج.ج. فان غاستيل
- 152 — تخزين البذار وتعبئتها
ب.ك. أ.ج.راوال
- 171 — تسويق البذار
آ.ج.ج. فان غاستيل
- 176 — زراعة الانسجة النباتية وآفاق تطبيقاتها في تطوير الزراعة
جمال الدين رضوان
- 187 — مراجع علمية مفيدة في تقنية البذار
ي.ج. فان ديربرج وآ.ج.ج. فان غاستيل

مقدمة

يؤدي استعمال الاصناف المحسنة الى زيادة انتاجية المزارعين ، ولكن يتحقق ذلك فقط عند توفر البذار الجيد من هذه الاصناف . وفي العديد من دول منطقة غرب آسيا وشمال افريقيا ، ما زالت هناك فجوة كبيرة بين استنباط الاصناف المحسنة وانتاج البذار اللازم من هذه الاصناف ، ويرجع السبب في ذلك غالبا الى عدم توفر العناصر الفنية المدربة جيدا على انتاج البذار .

وفي مواجهة الطلبات المتزايدة على البذار المحسن ، يقوم المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة (ايكاردا) بتنظيم العديد من الدورات التدريبية واصدار المراجع العلمية المتخصصة في هذا المجال لمساعدة خبراء انتاج البذار وتشجيع الاتصال وتبادل المعلومات فيما بينهم . وعلى الرغم من توفر العديد من المراجع العلمية المتخصصة في انتاج البذار ، الا ان معظمها يصدر باللغة الانجليزية ولا يتوفر سوى القليل منها باللغة العربية . وتشير خبرة الايكاردا في هذه المنطقة الى اهمية اصدار المزيد من المراجع العلمية المتخصصة باللغة العربية .

يحتوي هذا الكتاب على المحاضرات العلمية التي أقيمت في الدورة التدريبية المتخصصة في انتاج البذار والتي عقدت في حلب في الفترة من ١٥-٢٦ شباط (فبراير) ١٩٨٧ ، والمنظمة بالتعاون بين المؤسسة العامة لانتاج البذار في سورية والمركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة (ايكاردا) . وحرصا على ان يكون هذا الكتاب مرجعا علميا في تقنية انتاج البذار فقد تم ترجمة بعض الموضوعات العلمية الاخرى من مطبوعات ايكاردا في مجال انتاج البذار وازادتها الى هذا الكتاب . اخذت هذه الاضافات من كتاب تقنية انتاج البذار (تحرير J.P. Srivastava and L.T. Simarski) وكتاب انتاج البذار (تحرير A.J.G. van Gasteel and J. Kerley)

وبهذه المناسبة ، يسعدني ان اتقدم بوافر الشكر والتقدير الى المؤسسة العامة لانتاج البذار في سورية بصورة عامة والى السيد الدكتور نعان محمد المدير العام بصورة خاصة على المساهمة الفعالة في هذه الدورة والتي أدت الى نجاحها واصدار هذا الكتاب ، كما يسعدني ان اتقدم بكل التقدير الى المدير الدكتور Tony van Gasteel لادارته هذه الدورة ودوره الفعال في تنظيمها وحرصه على انتاج هذا الكتاب .

كذلك يسعدني ان اتقدم بوافر الشكر والتقدير الى السيد الدكتور احمد ابو القاسم احمد ، المدير العام لادارة التقاوى بالسودان والذى ساهم بدور فعال كمستشارا لهذه الدورة ، كما اتقدم بوافر الشكر الى كل من المهندس السيد اسماعيل والدكتور جمال الدين رضوان من المؤسسة العامة لاكتثار البذار في سورية والزملاء الدكتور حبيب ابراهيم والدكتور خالد مكوك والدكتورة مارلين ديكمان من الايكاردا على مساهمتهم في هذه الدورة .

وأخيرا أرجو ان اتقدم بخالص الشكر الى السيد الدكتور ج . كوبمان (Ir G Jan Koopman) المدير العام لايكاردا بالوكالة على تشجيعه وحرصه الشخصي على اقامة هذه الدورة التدريبية . كما أرجو ان اتقدم بكل الشكر والتقدير الى الزملاء في برنامج المعلومات العلمية والفنية Scientific and Technical Information Program (STIP) في الايكاردا على ترجمة المقالات الانجليزية الى اللغة العربية واخراج هذا الكتاب بهذا الشكل . كما يسعدني أن اتقدم بكل التقدير الى الانسة سيلفا جولاقيان على تحمل العناء في طباعة هذا الكتاب .

والله ولى التوفيق .

المحرر
سمير السباعي أحمد
(ايكاردا)

مكونات برامج انتاج البذار

آ.ج.ج. فان غاستيل*

مقدمة :

برنامج البذار هو عبارة عن مفهوم تنظيمي اندماجي معقد يمكن تعريفه بـ "المخطط العام لبعض الاجراءات الواجب اتخاذها والانشطة التي يتمين انجازها لتأمين الانتاج في حينه وتوفير كميات البذار اللازمة من النوعية التي ينصح باستعمالها" (Feistritzer 1978). يتألف اي برنامج متكامل لتحسين البذار من مكونات اساسية متعددة ومتكاملة بشكل وثيق . ومن أهم هذه المكونات ما يلي :

- تربية الاصناف وتقييمها واعتمادها

- اكثار البذار

- معاملة البذار وتخزينها

- مراقبة نوعية البذار وجودتها

- التسويق والتوزيع .

ويجب وضع كل من هذه المكونات قيد التنفيذ في الوقت المناسب وبموجب التسلسل المعد لها بشكل صحيح نظرا " لان كل منها يعتبر عنصرا " اساسيا " في برامج البذار و اذا تعطل أحد هذه المكونات أو أصبح غير ذي نفع فقد لا يعمل برنامج البذار بالشكل الصحيح والمناسب . وعلى سبيل المثال فان أكثر برامج انتاج البذار الجيدة والمتطورة تصبح عديمة النفع اذا كانت فعيلة التميميم وغير قادرة على انتاج البذار الجيد .

تربية الاصناف :

يجب دعم البرامج الجيدة لانتاج البذار ببرامج تربية نشطة حيث ان انتاج البذار الجيد من الاصناف التقليدية نادرا " ما يؤدي الى زيادة في عائد المزارعين بالدرجة

* خبير انتاج البذار . المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة (ايكسادا)

الكافية لتغطية التكاليف المتزايدة لانتاج البذار المحسن .

ينتج عن برنامج التربية كميات ضئيلة من البذار تسمى ببذار المربي breeder seed وهي عبارة عن المادة الاساسية المستخدمة في ما بعد في عملية الاكثار وكافة البذار المعتمدة .

كما يمكن ايضا لبعض الاقطار الحصول على اصناف جديدة من الخارج . وفي الواقع وفي المراحل الاولى من تطوير برنامج البذار، تنتج بذار الاصناف الجديدة من الانتخاب من المجموعات الدولية المدخلة والمختبرة في التجارب الوطنية، كما تشكل البسـذار المستوردة (سواء منها بذار الاساس او المعتمدة والجاهزة للاستعمال) بديلا آخر عن تلك البذار، وفي المراحل اللاحقة تتحمل برامج التربية الوطنية انتاج بذار الاصناف الجديدة لكل قطر وعلى الأقل بذار الاساس لهذه الاصناف من المحاصيل الغذائية الاساسية .

اختبار الأصناف :

يجب وضع نظام ملائم لتقييم الاصناف الجديدة قبل اعتمادها وتوزيعها على المزارعين . ويجري عادة تقييم الاصناف بصورة عامة من خلال التجارب والاختبارات الحقلية لفترة ثلاث سنوات تقريبا " . وفي مثل هذه الاختبارات والتي من المفروض ان تجري في مختلف المناطق البيئية في القطر، تتم المقارنة بين القيمة الزراعية للاصناف الجديدة والاصناف المحلية . ويفضل عادة ان تجرى هذه الاختبارات تحت الظروف المتباينة من النظم الزراعية بقدر الامكان في كل قطر .

عند زيادة عدد الاصناف وفي المراحل المتقدمة لبرامج اكثار البذار، يجب اجراء وصف دقيق للمنصف وبخاصة عند اعتماد هذه البذار او اتباع بعض النظم التي ترمي حقوق مربي النبات . كما ان وصف الاصناف هو ايضا عملية ضرورية لحماية المستهلك . كما يجب ايضا " اختبار الاصناف لتحديد صفاتها وخصائصها المميزة ودرجة تجانسها واستقراريتها، اضافة الى قيمتها الزراعية والبيئية .

اعتماد الاصناف :

ترغب بعض الدول في مراقبة عمليات اكثار الاصناف للتحقق من أن الاصناف عالية الجودة هي التي تزرع في القطر المعني. وهناك لجان وطنية مهمتها اعتماد الاصناف وتقديم النصائح والتوصيات في هذا المجال وذلك على اساس نتائج تجارب مقارنسة المحصول واختبار الصفات المميزة للأصناف وخصائصها وتجانسها ومدى استقراريتها .

التربية للمحافظة على النقاوة الوراثية :

تهدف هذه العملية الى انتاج كميات جديدة من بذار المربي تحمل نفس التراكيب الوراثية . ويجب على المربي المحافظة على نقاوة الاصناف الجديدة وراثيا بعمــــد اعتمادها .

وبالنسبة لمحاصيل الحبوب ، تزرع النباتات التي تمثل الصنف الجديد في سطر لــــكل سنبلة وتشاهد هذه السطور والنباتات بدقة وتحمد نباتات السطور المنتخبة عند النضج ويعاد زراعتها في قطع تجريبية صغيرة حيث يتم انتخاب بذار المربي من أفضل القطع التجريبية المحموده ، يجب ان تكون هذه البذار نقية تماما حيث تؤدي عدم نظافتها في هذه المرحلة الى مشاكل كبيرة قد لا يمكن تلافيها في المراحل المتأخرة .

حقوق مربي النبات :

تم تبني حقوق مربوا النباتات في العديد من البلدان ذات برامج البذار المتطورة لحماية استثمارات مربي النبات في مجالات استنباط الاصناف الجديدة وللمحافظة على حقوق الملكية ، ويستلزم تكاثر بذار الاصناف الجديدة الحصول على موافقة المربين ، كما ان هنالك رسما " محددًا " يدفع لمالك المربي صاحب الامتياز . وينتشر هذا النظام غالبا في البلدان التي يكثر فيها مربو النباتات في القطاع الخاص والمعنيين بانتاج الاصناف الجديدة . أما في الاقطار التي تشرف حكومتها على برامج التربية فان هذه النظم لا تناسبها ولا تنطبق عليها .

اكثار البذار :

يتم اكثار بذار المربي بكميات قليلة لعدة مرات بهدف انتاج كميات كبيرة من البذار اللازم لسد حاجات المزارعين. وفي المراحل الاولى يتم اكثار بذار المربي للحمول على بذار الاساس ، وتستعمل هذه الاخيرة بدورها في انتاج البذار المعتمدة او التجارية . وتزداد كمية البذار ومساحتها لمختلف فساتها باختلاف كل مرحلة .

ويتوقف عدد المراحل لكل من هذه الفسات على ما يلي :

- استقرارية المحصول
- خطر الإصابة بالامراض
- معدل الاكثار
- الكمية النهائية من البذار المطلوب .

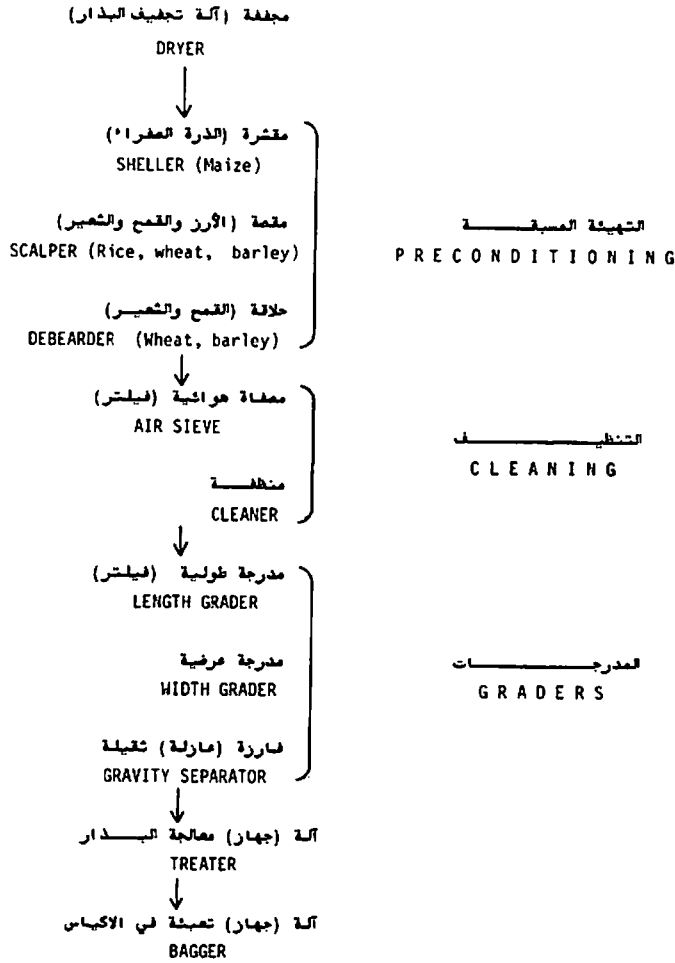
ويجب المحافظة على مستوى جيد من النقاوة خلال المراحل المختلفة من عملية الاكثار لضمان انتاج نهائي من البذار الجيد وعالي النوعية . ويزداد معدل النقاسوة القياسي في الاجيال المبكرة بعض الشيء عن معدله في الاجيال المتأخرة .

ولتلافي التغيرات الوراثية في الصنف يجب زراعة الاجيال المبكرة في المناطق التي تناسب زراعة الصنف ، وعدم القيام بعمليات الانتخاب للبذار سوى استبعاد الانواع الغريبة ، كما ينبغي تطبيق افضل المعاملات الزراعية الممكنة .

المعاملة والتخزين :

تعتبر معاملة البذار بدرجة ملائمة ومتقنة عاملا ذا اهمية كبرى في انتاج البذار الجيد، كما تعتبر من اقوى المكونات واكثرها فعالية في برامج اكثار البذار، ولذلك يجب تطبيقها بكل عناية عند معاملة كافة أنواع البذار. وتخضع البذار الى عمليات التنظيف والتصنيف طبقا " للنوع والحجم والمزج والمعاملة بمطهرات البذار والتعبئة (الشكل ١) . كما ان المعالجة خلال هذه المراحل هي عبارة عن عملية معقدة

وتحتاج لمكننة كبيرة تستلزم استعمال بعض المعدات والادوات المتطورة نسبياً. ويحفظ البذار المعالج في مستودعات أعدت خصيصاً لهذا الغرض وهي تساعد على حمايتها من الظروف والاحوال البيئية غير المناسبة كدرجات الحرارة العالية وزيادة محتوى البذار. اما في الاجواء الاستوائية عالية الرطوبة وحيث لا تتوفر الظروف الجيدة لتخزين البذار، فان الاستثمارات المادية اللازمة للحصول على مصدات التحفيف ومستودعات تخزين الحبوب والبذار قد تصبح مرتفعة التكاليف بشكل كبير.



مراقبة نوعية البذار:

هيئة مراقبة جودة البذار هي عبارة عن وحدة مركزية تقوم بتنفيذ عمليات مراقبة انتاج البذار في معظم المراحل، وهي تؤدي دوراً هاماً في تأمين البذار ذات النوعية العالية، ولذا يجب ان تكون ذات استقلالية كاملة وغير مرتبطة بصورة مباشرة بالمؤسسات والهيئات الاخرى التي تقوم بتنفيذ الخطوات والمراحل الاخرى المتعلقة بانتاج البذار المحسن وبصورة اخرى يجب ان تكون بمثابة مؤسسة حكومية وشبه حكومية مسؤولة مباشرة أمام وزارات الزراعة في كل قطر.

تضم مواصفات صفات جودة البذار اختبارات النقاوة والانبات وصحة البذار ومحتواها من بذور الاعشاب ومحتوى الرطوبة الى جانب بعض الصفات الاخرى . وتتم عادة مراقبة جودة البذار في المراحل المختلفة بدءاً من مراحل الاختبار والاعتماد والتسجيل .

اختبار البذار:

يعتبر اختبار البذار الخطوة الاولى لضمان الحصول على بذار جيد . وقد يقتصر الاختبار على حده الأدنى (للانبات فقط) او قد يكون شاملاً بحيث يضم اختبارات الرطوبة والنقاوة والانبات وصحة البذار وغيرها من الصفات الاخرى . ويمكن الاعتماد على محطة اختبار بذار وطنية واحدة او عدة محطات اقليمية . وعلى الدول ان تتبع نظم وقوانين الجمعية الدولية لاختبار البذار (ISTA) وذلك لتسهيل عضويتها بهذه الجمعية في المرحلة الزمنية المتقدمة .

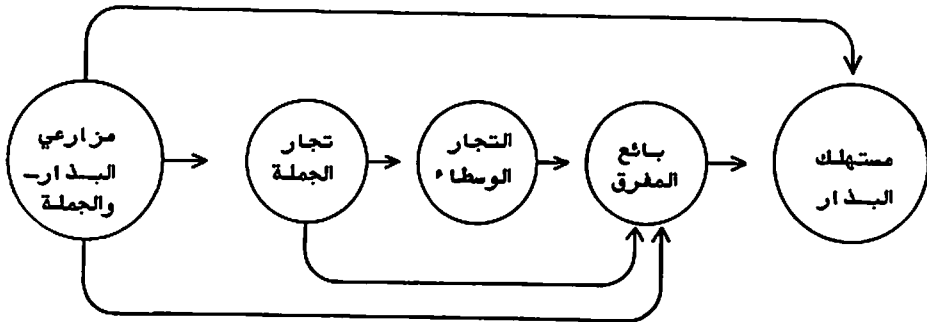
اعتماد البذار :

يضمن اعتماد البذار ان تكون من النوعية المباعة للمزارعين من الصنف او الاصناف المعنية كما يضمن نقاوتها بدرجة كافية وقدرتها على الانبات وخلوها من الامراض . وتتضمن مراحل اعتماد البذار المحسن ما يلي :

التسويق :

يعتبر تسويق البذار الجيد عملية حيوية لا يصال الاصناف المحسنة الى المزارعين، ولهذا يجب ان يكون البذار من النوعية الملائمة كما يجب ان يتوفر بكميات مناسبة وباسعار معقولة وفي الوقت المناسب ، كما يجب ايضا توفير كافة الطاقات اللازمة والقدرات الممكنة لهذا الغرض . وفي الاقطار التي توجد بها برامج متطورة لانتاج البذار تعتمد على القطاع الخاص توزع البذار المعتمدة على المزارعين من خلال شبكة فعالة ومنظمة على مستوى رفيع تشمل البائعين سواء بالنسبة للكميات الكبيرة او الصغيرة (الشكل ٢) . ويتطلب مثل هذا التنظيم سنوات عديدة كي يتطور وينتشر، كما يساعد على ترويج مبيعات البذار ومعرفة طلبات الاسواق التجارية على نحو دقيق ويعتبر هذا أمرا " اساسيا لسياسة التخطيط الانتاجي. ويتوقف نجاح شبكة التوزيع هذه بدرجة كبيرة على صحة اختيار وكلاء توزيع البذار وكفاءتهم .

وفي العديد من البلدان النامية التي تفتقر الى شبكة توزيع منظمة وخاصة ، توزع البذار عادة من طريق المؤسسات العامة التي تهتم بتزويد المزارعين بحاجاتهم من البذار، وفي معظم الأحيان يعتبر التوزيع الجيد للبذار واحدا من اهم القيود الرئيسية اللازمة لحصول المزارع على البذار .



الشكل رقم ٢: قنوات التسويق . (المصدر: Douglas, 1980)

- المراقبة الحقلية :

وتتمثل في التفتيش الحقلية للتحقق من مصادر البذار ومطابقة الصنف والمحاصيل السابقة ومسافة العزل، ودرجة النقاوة (كالانواع الغريبة والامشباب الضارة والمحاصيل او الاصناف الاخرى) والامراض . وفي العديد من خطط اعتماد البذار مضمونة الجودة يقوم المراقب الحقلية ايضا " بتقدير الانتاج الحقلية من البذار كما يقوم بفحص وتسجيل المعاملات الزراعية للحقل .

- مراقبة وتفتيش البذار :

في مختبرات المعاملة ومخزن الحبوب والبذار: تؤخذ عينات البذار ثم يتم اختبارها في مخبر فحص البذار.

- القطع التجريبية قبل او بعد المراقبة :

وهي القطع المزروعة في حقول هيئة او مؤسسة اعتماد البذار بهدف التحقق الاضافي من تطابق الاصناف والتأكد من نقاوتها وخلوها من الامراض المحمولة على او في داخل البذار. تزرع القطع التجريبية الشاهد في الموسم نفسه الذي يزرع خلاله حقل البذار وتستخدم النتائج لاعتماد البذار مضمونة الجودة . كما تستخدم القطع التجريبية بعد المراقبة والمزروعة ببذار معتمد ومضمون الجودة كشواهد على جدوى المراقبة الحقلية وفعاليتها.

تشريعات البذار :

من المعيب تكوين فكرة جيدة عن نوعية البذار بالمقارنة مع تقييم اية سلعة اخرى. وعلى سبيل المثال فان البذار ذات القدرة الانباتية الفقيرة قد تبدو جيدة ، ولكن مند زراعتها قد يفقد المزارع كلا من استثمارات المبدولة في البذار وكامل قيمة المحصول المتوقع على حد سواء . لذا تنظم تشريعات البذار مختلف خطوات برنامج البذار ومراحله لحماية المزارع وذلك باستعمال احدى الطريقتين التاليتين :

أ - معدل الصفات والخصائص القياسية الدنيا :

وهي المعدلات التي يحددها القانون بالنسبة لكافة أنواع البذار المسموح بتجاريتها وتستبعد البذار دون هذه المعدلات من التسويق. تستعمل هذه الطريقة في أغلب الأحيان في الدول التي يكون فيها المزارعون أقل خبرة أو ثقافة من غيرهم في البلدان الأخرى بالنسبة لعمليات اكثار البذار.

ب - مدى الثقة في البيانات المتعلقة الملصقة بالبذار :

يسمح بتسويق كافة أنواع البذار على أن تذكر نوميتهما على البيانات المرفقة بالبذار، وتضمن وكالة مراقبة البذار صحة هذه البيانات ومطابقتها.

وبصورة عامة لا ينصح بإدارة كافة النواحي المتعلقة بصناعة البذار في مراحل تطورها المبكرة، كما يجب عدم استعمال معدلات قياسية عالية للبذار تؤدي إلى نقص في إنتاج البذار المحسن .

اعتبارات أخرى :

يتوقف نجاح صناعة إنتاج البذار على تأمين الوسائل غير المتوفرة فعلا مثل برامج الإرشاد الزراعي وتأهيل المزارعين وتوعيتهم بأهمية استعمال البذار المحسن. كما يتطلب الأمر في معظم الأحيان قيام نظام من التسهيلات الائتمانية ليتمكن المزارعون من اقتناء البذار المحسن والتزود بالمواد والقدرات التكميلية. وجدير بالذكر أن هناك أسواقا تمتص الغلال والمحاصيل المتزايدة والناجمة عن البذار الجديد.

References**المراجع :**

- Douglas, J.E. 1980. Successful seed programs: a planning and management guide. Westview Press, Boulder, Colorado, USA.
- Feistritzer, W.P. and Kelly, A.F. (eds.) 1978. Improved seed production. FAO, Rome, Italy.
- International Seed Testing Association. 1985. International rules for seed testing. Rules 1985. Seed Science and Technology 13: 299-355.
- International Seed Testing Association. 1985. International rules for seed testing. Annexes 1985. Seed Science and Technology 13: 356-513.

العناصر الأساسية لبرامج البذار الناجحة

* ترجم هذه المقالة أحمد أبو القاسم عن مطبوعة CIAT

السمعية - التعليمية Audiotutorial

لا توجد وصفة محددة للعناصر الأساسية لبرامج انتاج البذار المتكاملة الا ان معظم الناس يتطلع لاسهل الحلول وأقصر الطرق لتحقيق هذا النجاح ولكن هناك بعض المعوقات من قبل المسؤولين للتعرف على هذه العناصر وبالرغم من هذه المعوقات فلا بد من تحديد العناصر التي قد تؤثر على نجاح او فشل هذه البرامج. والسؤال الذي قد يتبادر للذهن هو ما هي هذه العناصر والى أي مدى يمكن ان تتفاعل مع بعضها البعض؟

ويلخص كتاب "برامج البذار الناجحة - التخطيط والادارة" والذي تنشره المؤسسة العالمية لتنمية الخدمات الزراعية "ايدار" العناصر الأساسية لبرامج اكثار البذار في النقاط الرئيسية التالية :

- ١ - التعرف على الوضع الحالي لبرامج البذار مقارنة بما يمكن تحقيقه .
- ٢ - وجود الأصناف المحسنة التي يمكن ادخالها في برنامج اكثار البذار .
- ٣ - الطرق المثلى لأكثار البذار التي استنبطت في البرامج البحثية .
- ٤ - الأسس الممكن اتباعها لزيادة المعروض من البذار عن طريق الاستيراد او الانتاج المحلي .
- ٥ - وضع برامج جيدة لضبط ومراقبة جودة البذار .
- ٦ - الطرق المتبعة في التعامل مع المزارعين وترغيبهم في الأصناف الجديدة وتحديد طرق تسويقها .
- ٧ - تنمية الطاقات التدريبية للقوى العاملة .
- ٨ - توفير الموارد الأساسية اللازمة لعملية اكثار البذار .

* Translated by A. Abu El Gasim Ahmed from : CIAT-Audiotutorial "Essential Elements for Successful Seed Programs " CIAT, Cali, Colombia.

توفير البذار في الحاضر والمستقبل :

يحمل البذار المحسن المكونات الوراثية للمحاصيل عالية الانتاج، كما يساعد على تغيير ظروف الانتاج المناسبة والغير مناسبة لذلك فان ضمان تدفق هذا النوع مسن البذار يساعد على تحقيق البرامج الانتاجية الموضوعة وتحديد السياسة الزراعية على أعلى المستويات لامطاء الأولوية اللازمة لتنمية برامج البذار، ويساعد تقييم الموقف الحالي للبذار في اتخاذ القرار السليم، ومن الأهداف الرئيسية عند مراجعة برامج البذار التعرف السليم على مستواها الحاضر وهناك أربعة مراحل تركز عليها برامج انتاج البذار المحسن وهي :

آ - المرحلة الأولى : حيث يقوم معهد تربية النباتات باكثار كميات صغيرة مسن الاصناف الجيدة وتوزيعها على عدد محدود من المزارعين .

ب - المرحلة الثانية : وفيها يقوم معهد تربية النباتات باكثار كميات أكبر مسن البذار لتوزيعها على المزارعين ذوي الخبرة الجيدة لأكثارها .

ج - المرحلة الثالثة : وفيها يتم تخطيط سياسة الدولة اللازمة لتنمية برنامج انتاج البذار وتحديد نشاطات انتاج البذار المحسن والتسويق وضبط الجودة واعتماد البذار والتدريب .

د - المرحلة الرابعة : وفيها يتم اعادة النظر في سياسة الدولة المتعلقة بتشجيع وتقوية الانتاج التجاري للبذار وطرق تسويق وتنفيذ قانون البذار مع الاستمرار في تدريب الكوادر العاملة في هذا المجال وتقوية التفاعل مع المنظمات والمجموعات المهمة بانتاج البذار .

وقد يصبح برنامج البذار في المرحلة الأولى كافيا لتغطية الاحتياجات العاجلة ولكن عندما يمل البرنامج للمرحلة الثالثة او الرابعة يجب تقييم كل مكوناته لتحديد مواطن الفع والقدرة فيه ويعتمد وجود برنامج اكثار البذار الناجح على اداء المكونات الأساسية بالكفاءة المطلوبة . ويمكن عادة تحديد الاحتياجات ووضع الاستراتيجيات من المراجعة والتقييم المستمر لبرنامج البذار . ومع تحديد

أهداف مكونات برنامج البذار يتحدد برنامج تنفيذ كل خطوة للوصول إلى الأهداف المرجوة من هذا البرنامج .

بحوث تربية النباتات :

تعتبر بحوث تربية النباتات والتي تؤدي عادة إلى استنباط سلالات وهجن القاعدة الأساسية لبرامج إنتاج البذار، ويمكن تطوير وتحسين السلالات والأصناف النباتية محلياً أو من طريق استيرادها من الأقطار المجاورة . كذلك تعتبر عملية الاستمرار في توفير بذار الأصناف والسلالات الجديدة عملية حيوية تبني عليها القرارات والسياسات الزراعية والتي تنعكس بشكل كبير على الإنتاج والتسويق . ولا بد للمؤهلين من برامج بحوث تربية المحاصيل من وضع المؤشرات التالية في الاعتبار:

١ - تحديد الأولوية عند استنباط أصناف جديدة وإجراء اختبارات الإنتاجية للأصناف المحلية والمستوردة .

٢ - تحديد نوع الاختبارات اللازمة والجهة التي تحدد أكتاف الصنف واستعماله .

٣ - تأثير بحوث تربية المحاصيل وبرامج البذار على الإنتاجية بصفة عامة ، ومن المؤشرات الأخرى معرفة رأي بحوث المحاصيل في مساهمة القطاع الخاص في صناعة البذار وهل هناك تشجيع من حيث :

- إدخال بذار أصناف جديدة للاكتشاف على المستوى التجاري ،

- سياسة استيراد مبيات للتجارب ،

- البحوث الخاصة .

وكذلك من الأهمية اتخاذ القرارات فيما يختص بتبادل مبيات التجارب والتعاون مع الأقطار المجاورة ومنظمات البحث العالمية إضافة إلى شركات القطاع الخاص .

وتتلخص مراحل إنتاج البذار في المراحل التالية :

اولاً- مرحلة الاكثار الاولى :

يعتبر البحث العلمي الاساس الذي تبني عليه برامج البذار الجيدة وتقع على مربى النباتات المسؤولة الاولى في مراحل اكثار البذار الاولى خاصة اذا كان برنامج البذار في المرحلة الاولى او الثانية . وعند تطور البرنامج الى المرحلة الثالثة او الرابعة يفضل ان تتولى وحدة متخصصة في انتاج البذار امر المحافظة عليها واكثارها . ونظراً لأهمية المرحلة الاولى لأكثار البذار وارتباطها الشديد بالمراحل الأخرى يجب وضع خطة واضحة بالنسبة لما يلي :

- ١) صيانة او المحافظة على الصنف .
- ٢) تخزين البذار بالطرق الجيدة .
- ٣) عدد دورات الاكثار المطلوبة .
- ٤) كمية البذار المطلوبة لتنفيذ الخطة المقررة .
- ٥) الامكانيات اللازمة لتنفيذ هذه الخطة .

ويعتمد عائد الاكثار من البذار على مراحل تقدم برنامج اكثار البذار، وعندما يكون البرنامج في مراحله الاولى والثانية تسلم معظم البذار وخاصة محاصيل الحبوب للمزارعين لأكثارها بينما في المرحلة الثالثة او الرابعة يستلزم الأمر المزيد من دورات الاكثار لتوفير كميات كبيرة من البذار، وفي المحاصيل ذاتية التلقيح يبدأ برنامج الاكثار بانتخاب افضل الآباء والامهات لانتاج بذار المربي. وعادة يحفظ جزء من بذار المربي بينما يزرع الجزء الاخر لانتاج بذار الاساس والتي تنتج بدورها البذار المعتمدة لتوزع على المزارعين للانتاج التجاري او لانتاج مراحل اخرى من البذار المعتمد. وتلعب الطريقة المتبعة في تحديد كميات بذار الاساس او البذار المعتمد للاكثار أكبر الأثر في تطور نشاط البذار الذي يعتمد على مراكز البحث الحكومية .

ثانيا - توفير المتطلبات من البذار :

تتطلع معظم الدول لتطوير قدراتها اللازمة لانتاج احتياجاتها من البذار المحسن الا ان ذلك لا يأتي الا بتكوين القدرات اللازمة وتشجيع القياسات الزراعية على انشاء وتنمية نشاطات البذار على المستوى الذي يلي بمختلف المتطلبات وعلى مستوى الدولة . وهناك خمسة نظم تتراوح بين القطاع الحكومي الكامل والقطاع الخاص القائم بذاته كوسيلة لتحقيق متطلبات البذار ، وفيما يختص بالقطاع الخاص فهناك عدة بدائل نذكر منها :

- (١) قطاع خاص متكامل يدير الأبحاث والانتاج والتسويق
 - (٢) قطاع خاص بمساعدات حكومية محدودة
 - (٣) قطاع خاص بمساعدات حكومية كبيرة ومساعدات فنية بعيدا عن الاستثمار المباشر
 - (٤) قطاع مشترك بين الحكومة والمستثمرين .
- وفي القطاع العام يكون رأس المال المستثمر تابعا للدولة وتسيطر الدولة على نشاطات انتاج البذار وتسويقه .

وبغض النظر عن اختلاف النظم فان الادارة العالمية لنشاطات البذار هي التي تضمن نجاح انتاج وتسويق كميات معقولة من بذار الأصناف المحسنة . ويحتاج انتاج البذار الى خطة مدروسة واختيار جيد للمناطق المناسبة لزراعة هذه البذار وتعاون مع منتجي بذار يستعملون نظم فلاحية متقدمة كما يحتاج تجفيف وتخزين البذار الى مهارات خاصة اضافة الى برنامج جيد لضبط جودة البذار وتعمل هذه العوامل متضافرة على نجاح برامج انتاج البذار .

ثالثا - ضبط جودة البذار :

يتطلب نجاح برنامج انتاج البذار ان تتميز الأصناف الجديدة وباستمرار بمزايا واضحة من البذار التي يستعملها المزارع ، كما ان عملية التأكد من جودة الصنف ليست مسؤولية فرد او مؤسسة بل لا بد ان تشمل كل جوانب البرنامج وتصبح ذات اثر فعال مع تطور مراحل نشاط البرنامج تأكيديا

لجودة البذار في جميع مراحل انتاجه ، كما ان للدولة دور رائد في تحسين النوعية وذلك بإدخال :

- (١) فحص البذار في مراحل البرنامج الأولى والثانية .
 - (٢) اعتماد البذار في المرحلة الثالثة .
 - (٣) تقنين تسويق البذار في المرحلة الرابعة .
- ويجب التركيز على نسبة الرطوبة والنقاء الطبيعي ثم الانبات عند فحص البذار، ويساعد على ذلك وجود كادر متدرب وامكانيات جيدة تمكنها من اختبار صحة البذار والنقاوة الوراثية وقوة البادرات .

وتستعمل نتائج هذه الاختبارات في اعطاء ومنح شهادات اعتماد البسذار وحسب القواعد التي يحددها قانون البذار لتحديد مستوى البذار قبل زراعته ويستوجب هذا الاهتمام بالمختبرات كعنصر مكمل لنشاطات البذار، ويساعد اعتماد التقاوي أساسا على تأكيد نقاوة الصنف وجودته للاستعمال على مستوى الدولة . وتشمل خطوات اعتماد البذار على :

- (١) تحديد جدوى الصنف
- (٢) تأكيد مصدر البذار
- (٣) تفتيش الحقول
- (٤) اخذ العينات
- (٥) مقارنة نتائج الفحص بالأمل
- (٦) وضع العلامات المميزة
- (٧) اختبار نقاوة الصنف الوراثية
- (٨) التدريب والمعلومات .

كما يساعد تطبيق قانون البذار على انشاء :

- (١) نظام بحثي متكامل وتقييم النتائج
- (٢) برنامج اعتماد البذار
- (٣) تسويق مستويات البذار المختلفة

(٤) فحص البذار

(٥) نظام حفظ حقوق مربي النباتات

(٦) برنامج حجر زرامي •

وقد لا تكون هناك حاجة لقانون التسويق الا بعد وجود القدرة الانتاجية وتحديد قنوات التوزيع وعلى ضوء ذلك يمكن وضع أسس التسويق اللازمة الى :

(١) تدريب المهتمين في مجال البذار من أهمية البذار الجيد

(٢) تحديد مستويات الجودة والطرق العملية لتنفيذ ذلك

(٣) تسهيل نمو وتطور نشاطات البذار ومجموعات التسويق •

ونظرا " للمسؤوليات والمهارات التي تتطلبها عمليات ضبط جودة البذار فـ لسان اختيار القيادات والكوادر الفنية لا بد ان يتم بعناية حتى يتسنى لها تسيير هذه النشاطات واكتساب الخبرات التي تمكنهم من التخصص في تكنولوجيا البذار مستقبلا.

رابعاً - المحصول على بذار الأصناف المحسنة :

تعتبر عملية المحصول على بذار الأصناف المحسنة حلقة وصل هامة في سلسلة نشاطات انتاج البذار المحسن ولتحقيق هذا الهدف يجب على القائمين بالحصر على النقاط التالية :

- أ - معرفة العوامل التي تؤثر على استعمال الأصناف المحسنة من قبل المزارعين.
- ب - انشاء نظام فعال لتوعية وتدريب المزارعين عن مزايا الأصناف المحسنة.
- ج - تشجيع وتنمية نظام تسويقي سليم لتوفير احتياجات المزارعين مسن بذار الأصناف المحسنة •

د - ربط النقاط السالفة الذكر مع سياسات الدولة وتحديد الخطوات العملية التي تساعد على استعمال البذار الجيد للأصناف المحسنة •

كما يعتبر توفير مدخلات الانتاج وسهولة تسويق المحاصيل المنتجة من أهم العوامل المؤثرة بالنسبة لتقبل التقنية الجديدة بما في ذلك تبني استعمال بذار الاصناف الجديدة • واشتت الدراسات ان المزارعين في بعض الدول النامية قد استعملوا

بذار الأصناف الجديدة. بدرجة أكبر مقارنة بالمزارعين في الدول المتقدمة .

كذلك تعتبر عملية الربط بين نشاطات البحوث وبقية اجزاء برامج البذار عملية هامة ويمكن تحقيق ذلك من خلال تشجيع المزارعين للمساهمة في البحث ومن طريق الاختبارات التطبيقية في مزارعهم . وقد بدأ تطبيق هذا النشاط البحثي بيزداد في حقول المزارعين في البرامج القومية ومن خلال المنظمات العالمية وشركات البذار .

وتؤدي الحملات الناجحة لادخال الاصناف الجديدة وما يتبعها من تقنية حديثة الى معرفة المجموعات التي تحتاج الى الاتصالات والتوعية وتوافر الامكانيات الكافية لتنشيط العمل من طريق هذه المجموعات لتحقيق الاهداف المحددة . كما يعتبر تسويق البذار اداة اخرى يمكن استعمالها للتوسع في استعمال بذار الاصناف المحسنة وهنا تختلف البنية التنظيمية لعملية التسويق والكوادر التي تطلع بهذا العمل من برامج توعية وتدريب المزارعين وعليه لا بد من تنظيم التسويق كنشاط مختلف ومتميز اذ انه عملية متواصلة لتحديد احتياجات البذار ويمكن لشركات التقاوي التي لها برامج محددة للتسويق الانطلاق بهذا الدور .

تعتبر بحوث تسويق البذار على مستوى القطاع العام والخاص خطوة هامة لتحديد الاحتياجات الفعلية من البذار وتنظيم البرامج الانتاجية والتسويقية وخاصة بالنسبة لما يلي :

- (١) تنمية الاستعمال الأمثل للمواد المساعدة
- (٢) خلق الانطباع المناسب والثقة في منظمات توزيع البذار من طريق العلاقات العامة .

(٣) استعمال اساليب فعالة لبيع البذار للمشتريين

(٤) الاختيار السليم لتجار التجزئة .

وهناك عدة بدائل لقنوات التسويق يمكن استعمالها لتوزيع البذار من المنتج الى المستهلك وتتم هذه القنوات منتج البذار - تاجر الجملة - التاجر الوسيط ثم تاجر التجزئة ولكل دور فعال يلعبه في عملية وصول البذار للمستهلك .

تختلف أسعار "البذار" اختلافا كبيرا" فيما بينها ويعتمد ذلك بالدرجة الأولى على ما إذا كان المزارع قد استطاع الاحتفاظ باحتياجاته من البذار ام هنالك من العوامل ما يجبره على الاعتماد على شراء احتياجاته من البذار من الخارج ويكون الخيار صحيحا " بالنسبة للهجن وبعض محاصيل الأعلاف والخضراوات والزهور.

وعند تحديد اسعار البذار يجب اعتبار التكاليف المباشرة وغير المباشرة والارباح وتقدير ما يمكن ان يدفعه المزارع كثمن لهذه البذار، كما يمكن تسهيل حركة البذار عن طريق توفير التمويل المالي على مستويات التسويق بالنسبة للمزارع وشركات البذار والمجموعات المهتمة بالتسويق.

خامسا - تطوير القوى العاملة :

يمثل العنصر البشري اللبنة الاساسية في نجاح برامج اكثار البذار ولهكذا يجب ان تتوفر في الكوادر القائمة على تنفيذ هذه البرامج الرغبة الأكيدة والايمان الصادق في هذا العمل اضافة الى التدريب والخبرة وتوفير الحوافز المادية اللازمة لتنفيذ هذا بكفاءة . وينعكس هذا بشكل ايجابي على تطور ونمو برامج اكثار البذار . وعلى الدول التي تتطلع الى تطوير برامج اكثار البذار فيها ان تعمل على تطوير قيادات العمل وغيرها من القوى العاملة ورعايتها بالتدريب المستمر.

وتحدد مرحلة تطور البرنامج النوعية والعدد المطلوب من العاملين ويمكن تقسيم المواقع الوظيفية الى عدة مستويات على النحو التالي :

(١) المستوى الاعلى ويمثل القيادات التي تفضلع بوضع السياسة العامة واتخاذ القرار

(٢) المستوى الثاني ويمثل كبار الموظفين

(٣) المستوى الثالث ويمثل مديري الاقسام

(٤) المستوى الرابع ويمثل المديريين الفنيين

(٥) المستوى الخامس ويمثل الكوادر المهرة

٦) المستوى السادس ويمثل العمال .

وبما ان تكنولوجيا البذار تعتبر حديثة بالنسبة لمعظم الاقطار فان رفع مواقع مناسبة للمتخصصين في هذا المجال تعتبر ذات أهمية كبرى في تطوير برامج اكثار البذار، وفي بداية العمل يمكن ان يفتلح المتخصص في تكنولوجيا البذار بالجوانب المختلفة المكونة للبرنامج ثم التركيز الكامل في مجال البذار ويفضل ذلك من الاعتماد على عدد من العاملين الغير مؤهلين في مجال اكثار البذار.

هناك امكانية للتدريب المحلي والاقليمي في مجال اكثار البذار ويجب ان تشمل الدورات التدريبية دارسين قادرين ومتمرسين كما يجب ان تكون لغة الدراسة هي لغة الأم للدارسين او لغة اخرى يلم بها المتدربين مع التركيز على الجوانب العملية داخل المختبرات والحقول وهذه تمثل الجزء الفعال للتدريب في مجال انتاج البذار والجوانب الأخرى المكملة لهذا النشاط.

سادسا - المصادر :

لا تضمن معدات تجهيز البذار غالبية الثمن ومختبرات البذار الكاملة منفردة توفير بذار جيد . وقد تؤدي مراجعة كيفية استعمال الامكانيات المتاحة الى معرفة الاستغلال الأمثل لهذه الامكانيات . ويجب ان تساعد معسـدات تجهيز البذار على تحقيق الأهداف الأساسية لانتاج البذار كما يجب ان تكون بسيطة بقدر الامكان، كذلك فان الايدي العاملة بكفاءة قد لا تغطي اداء بعض المعدات في كثير من عمليات تجهيز البذار .

ويعتبر الانفاق على انشاء مخازن جيدة للبذار وخاصة في المناطق الاستوائية وشبه الاستوائية واحدة من طرق الاستغلال الأمثل للموارد ولا بد من انشائها في المراحل الاولى من برامج اكثار البذار . كما يعتبر مخبر فحص البذار وما يحتويه من معدات رئيسية من الموارد الواجب توفرها لتنفيذ برنامج مراقبة جودة البذار .

وتعتبر وسائط النقل العنصر الرئيسي لتسهيل انتقال المختصين لمواقع الحقول وغيرها أثناء القيام بالتفتيش الحقلية ومراقبة تنفيذ قوانين البذار. كما توفر صيانة المعدات الكثير من المال عند تنفيذها بالطرق السليمة كذلك يجب توفر قطع الغيار وكتيبات التشغيل منذ كل طلب لجميع المعدات ولتسهيل المتابعة، كما يجب توفير ميزانية للصيانة المحلية وقطع الغيار لتكون في متناول يد المختصين، إضافة الى تدريب كادر جيد لتشغيل وصيانة هسده المعدات .

ولضمان نجاح البرنامج لا بد من توفير الاحتياجات الفعلية لكل قطاع على حدة. بحيث يشمل المباني من مختبرات ومكاتب وأماكن لتجهيز البذار ومخازن ومواصلات، إضافة الى توفير الاحتياجات المادية اللازمة لتمويل نشاطات البرنامج العاملة وتوفير السلفيات الخاصة للاحتياجات التجارية للبذار مثل حالات شراء البذار المتعاقد على انتاجها .

ومما سبق ذكره يمكن تلخيص العناصر الأساسية اللازمة لنجاح برنامج انتاج البذار فيما يلي :

- ١) التعرف على الموقف الحالي والأهداف التي يمكن تحقيقها .
- ٢) توفير الأصناف المحسنة .
- ٣) طرق اكثار المراحل الأولية من البذار عن طريق برامج بحوث المحاصيل .
- ٤) امكانية توفير احتياجات البذار عن طريق الاستيراد او الانتاج المحلي .
- ٥) توفير جهاز فعال لضبط جودة البذار .
- ٦) ايجاد الفل الطرق لزيادة الرغبة في الأصناف الجديدة ونظم تسويقها للمزارعين .
- ٧) تطوير التدريب وزيادة فعاليته .
- ٨) توفير الموارد الهامة .

ولا تقتصر أهداف برامج انتاج البذار على توفير البذار المحسن فقط بل تساعد كثيرا على خلق مؤسسات وهيئات علمية جديدة . وعلى سبيل المثال تساعد عملية

اكثار البذار بدءاً من المرحلة الأولى وحتى المرحلة الرابعة في تطوير برامج البحوث الزراعية • اضافة الى تطوير برامج الاكثار ومراقبة جودة البذار والوحدات التعليمية المرتبطة بها والتي تعمل على توفير المزيد من المعلومات عن البذار وكذلك الخدمات المساعدة الأخرى •

ويقاس نجاح برامج اكثار البذار بمدى مساهمة كل من المؤسسات المرتبطة بعملية اكثار البذار واستمرار التعاون بينها لزيادة الانتاج الزراعي وبالتالي رفع مستوى المعيشة للغالبية العظمى من سكان هذه البلدان وذلك من خلال برامج انتاج البذار الجيدة •

اعتماد الاصناف وتشجيع استعمال البذار المحسن

سمير السباعي أحمد^١

المقدمة :

يعتبر البذار المحسن واحداً من اخص مستلزمات الانتاج واكثرها اهمية فسي انتاج المحاصيل . وتترك معظم الدول النامية في منطقة غرب آسيا وشمال افريقيا اهمية انتاج البذار المحسن ، ولكن لا تزال الوسائل والامكانيات اللازمة لانتاج البذار الجيد بشكل فعال ومراقبة جودتها وتوزيعها وتسويقها وتقييم الاصناف واعتمادها غير مناسبة .

وتتلخص الاهداف الرئيسية لبرامج تحسين النباتات بشكل اساسي في تحديد وانتاج الاصناف الجديدة القادرة على زيادة الانتاج في وحدة المساحة . كما يجب ان تتمتع هذه الاصناف بصفات محددة ومتفوقة على الاصناف المحلية . ويجب ايضا الاسراع فسي اكثارها وتوزيعها على المزارعين، وفي نفس الوقت يجب مقارنة الاصناف القديمة مع الاصناف المحسنة في حقول ارشادية بالنسبة لانتاجيتها و صفات المقاومة للأمراض والآفات والتبكير في النضج وملائمتها للاستعمالات المختلفة و صفات الجودة ، وبعض الصفات الاخرى المرغوبة . وفي الواقع يعصب الحصول على صنف كامل يتمتع بجميع الصفات المرغوبة ولذلك يجب على البرامج الوطنية الاسراع في اعتماد الاصناف الجديدة التي تفوق في انتاجيتها انتاجية الاصناف المحلية او تلك التي تتمتع ببعض الصفات الاخرى المرغوبة .

ويختلف تنظيم برامج تحسين النباتات باختلاف الدول ، وقد تقوم بعض الهيئات الحكومية او الشركات الخاصة او الافراد بانتاج الاصناف الجديدة . ويتحكم عدد كبير من هذه الدول في عملية اعتماد الصنف عن طريق فرض لوائح وانظمة خاصة ، في حين

^١ منسق البحوث الوطنية - المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة (ايكارد)

تعطي بعض الدول الاخرى هذه المسؤولية للمربين ، وكثيرا ما تكون الانظمة المتبعة في الدول الاوربية والغربية بالنسبة لاهتمام الاصناف وانتاج البذار باهظة التكاليف ومجهدة وبحيث يصعب على كثير من الدول النامية اتباعها ، ولذلك يجب البحث من بعض النظم الرخيصة نسبيا والسليمة فنيا لانتاج البذار المحسن في هذه المنطقة .

اعتماد الاصناف :

يتم اعتماد الاصناف الجديدة بطرق مختلفة . اذ غالبا ما تنظم الهيئات الحكومية عملية الاعتماد ولا سيما في الدول التي تتوفر فيها برامج تربية خاصة وذلك لحماية المزارع من الاصناف الجديدة القريبة الشبه من الاصناف القديمة او التي لم يتم اختبارها بشكل كاف . كما تحمي هذه القوانين المربين من مخاطر استعمال الاصناف الجديدة بالطرق غير السليمة وفي البلدان النامية وحيث تقوم هيئات ومؤسسات التربية بمعظم اعمال تربية النبات ، يندر وجود قوانين خاصة تنظم عملية اعتماد الاصناف ولذلك يجب تطويرها ووضعها قيد التنفيذ .

وقبل تسويق اي صنف جديد ، يجب على المربي اختبار صفاته وتقدير قيمته الزراعية والمحصولية . وعلى اساس الاختبارات الاولى ، يختار المربي عادة افضل السلالات لدراستها في تجارب المقارنة والتي تجري غالبا في مواقع مختلفة . وعند ظهور نتائج مبشرة يمكن اكثار بذار الصنف الجديد بكميات معقولة وطرحها للتوزيع والاعتماد . ولكن تحدد درجة قبول المزارع مدى وسرعة انتشار الصنف الجديد .

وعند مقارنة الصنف الجديد بالاصناف القديمة ، تتبع المعايير التالية لتحديد امكانية اكثار الصنف الجديد واعتماده للزراعة على النطاق التجاري :

درجة التجانس :

تعتمد درجة تجانس الصنف على طرق التربية المستخدمة . ففي السلالات النقية تكون جميع النباتات متماثلة ، ولكن تختلف درجة التجانس باختلاف النظام الزراعي المتبع في زراعة الصنف الجديد . وعند زراعة الصنف الجديد باستعمال الميكنة الزراعية الكاملة

وفي منطقة متجانسة نسبيا فان التجانس المطلق في الصنف الجديد يعتبر امرا مثاليا غير ان التباين يصبح ذو اهمية خاصة تحت بعض الظروف السيئة الاخرى . وبالرغم من تباين معيار التجانس في الانواع النباتية المختلفة وفي الاصناف المختلفة من نفس النوع، يجب المحافظة عليه بقدر الامكان . ومن امثلة الحالات التي تستوجب معايير نقاوة مختلفة هجن الجيل الاول والسلالات النقية والاصناف المركبة والتصنيعية .

درجة تميز الصنف :

يعتبر تميز الصنف الجديد عن بقية الاصناف من الصفات الهامة التي تساعد في عملية اكثار واعتماد البذار . ويمكن ان تعتمد درجة التمييز على الصفات الشكلية (المورفولوجية) او الفيزيولوجية او الزراعية، غير ان التمييز الشكلي ينطوي على اعلى قيمة عملية في المحافظة على نقاوة الصنف .

درجة ثبات او استقرار الصنف :

يجب ان يكون الصنف النقي قادرا على اكثار نفسه لعدة اجيال دون فقد صفاته المميزة . وتتأثر درجة الاستقرار بطريقة التربية . وتكون عادة الاصناف الناتجة عن السلالات النقية مستقرة ، بينما تكون بذار الاصناف الهجين من الجيل الاول غير مستقرة .

قيمة الصنف :

يجب ان يتمتع الصنف الجديد ببعض الصفات الاقتصادية . فمثلا يجب ان يلائم القمح متطلبات الخبز، بينما يجب ان تتلائم البازلاء مع متطلبات التعليب وبذار عبادة الشمس مع صناعة الزيت والاعلاف كعلائق . وتزداد اهمية هذه الصفات في المحاصيل النقدية .

الكفاءة الزراعية :

يمنع المزارعون عن استعمال الاصناف الجديدة ما لم تكن جذابة وذات مواصفات مرغوبة لهم . وتتضمن كفاءة الصنف بعض الصفات الهامة مثل صفة الانتاجية في الهكتار وعدد الايام حتى النضج وارتفاع النبات ومقاومة الرقاد والاستجابة للاسمدة ومقاومة

الامراض والافات المرضية الشائعة وصفات الجودة والتفاعل مع الظروف البيئية المتباينة كالجفاف والبرد والملوحة وغيرها من العوامل الأخرى .

لجنة اعتماد الاصناف :

في البلدان المتطورة وفي معظم البلدان النامية يتم عادة اعتماد وتسجيل الاصناف الجديدة من طريق لجنة رسمية يتم اختيار اعضاؤها من هيئات حكومية او مؤسسات علمية تعمل في مجال تحسين المحاصيل . ويجب ان يكون اعضاء هذه اللجنة مستقلين عن خبراء تحسين المحاصيل الذين يقدمون اصنافا جديدة للاعتماد . كما ان من الأهمية ان يكون احد اعضاء هذه اللجنة على الأقل على دراية كافية بتحسين المحاصيل المقدمة للاعتماد .

وعادة تجتمع لجان اعتماد الاصناف على فترات منتظمة لاعتماد الاصناف الجديدة . ويتعين على اللجنة تقييم المعلومات المختلفة المتعلقة بالصف ونساج التجارب الحقلية وتختلف درجة تقييم لجنة الاعتماد للاصناف الجديدة من نظام لآخر ، حيث تعطي هيئات التسجيل الطومى أهمية كبيرة لتقييم المربي بينما تعطي الهيئات الالزامية أهمية خاصة للاختبارات والطرق الرسمية فقط . كما تقوم مادة لجان الاعتماد بتسمية الصف بعد دراسة الاقتراحات المقدمة من قبل منتجي الصف الجديد .

تسمية الصف :

يجب على لجنة اعتماد الاصناف الموافقة على اسم الصف الجديد تجنباً للخلط او الالتباس مع اسماء الاصناف الأخرى . كما يجب ان يكون اسم الصف قصيرا وبسيطاً وسهل التذكر . كذلك يجب ان لا تتضمن الاسماء عناصر وصفية تشير الى جودة الصف الجديد نظرا لانخفاض هذه الصفات مع الزمن وزيادة مخاطر حدوث الخطأ والالتباس وخاصة في الترجمة الى اللغات المحلية .

وتمنع العديد من الدول حاليا استخدام اسم المربي او الاسماء التجارية في تسمية الاصناف الجديدة . وقد طورت اللجنة التابعة للاتحاد الدولي للعلوم البيولوجية التابعة

لمنظمة الأمم المتحدة للتربية والعلوم والثقافة (اليونسكو) نظما ولوائح دولية لتسمية النباتات المنزوعة . اذ تنظم هذه القوانين واللوائح استخدام الاسماء الغير لاتينية للأصناف المختلفة . ويشجع هذا النظام على اتباع اسلوبا موحدا في تسمية الاصناف من خلال تحديد مبادئ ارشادية وبوضع توصيات محددة بشأن المعلومات واستخدام والتعرف على هذه الاسماء .

وتوصى هذه القوانين واللوائح بالتوصيات التالية :

- يجب الا تستخدم الارقام والرموز كاسماء (مثال " S23 زوان معمر)
- يجب الا تبالغ الاسماء في ذكر الصفات الجيدة في الصنف ، حيث قد لا تكون دقيقة عند ادخال اصناف جديدة مثال " ابكر اصناف الطماطم والبندورة".
- يجب ان لا تتألف الاسماء من اكثر من كلمتين .
- يجب ان تكون الاسماء بسيطة وقصيرة وسهلة اللفظ والحفظ ولا تحتل الاتباس في تهجيتها .
- بعد ان يتوقف المزارعون عن زراعة صنف ما يجب عدم استخدام اسمه على صنف آخر لمدة لا تقل عن عشر سنوات .

تشجيع استعمال البذار المحسن :

يعتبر استعمال البذار المحسن عاملا هاما في زيادة الانتاج الزراعي وصافي الدخل للمزارعين . ولا يعتبر الوقت والتكاليف المبذولة في استنباط وتطوير البذار المحسن مهما وذات فائدة ما لم يحصد المزارعون محصولا جيدا من البذار .

ويجب على المشرفين على برامج انتاج البذار معرفة العوامل التي تؤثر على مدى قبول او رفض المزارع للاصناف المحسنة واستعمالها وتشمل هذه العوامل ما يلي :

اربحية الصنف : وتعني الدرجة التي يدرك من خلالها المزارعون بأن استعمال البذار المحسن او الصنف الجديد سيزيد الفائدة او يقلل من التكاليف بالمقارنة مع استعمال البذار او الاصناف المحلية . كما يشمل هذا العامل الفرق في الجهود المبذولة

ونسبة المجازفة ودرجة تقبل المجتمع الزراعي لها والتي قد تنجم عن استخدام البذار
او الاصناف المحسنة .

استقرارية او ثبات الانتاجية : وهي الدرجة التي يدرك المزارع من خلالها ان
استخدام الصنف الجديد سيعطي انتاجية جيدة باستمرار وخاصة تحت الظروف البيئية
المعينة .

البساطة : وتعني الدرجة التي يدرك عندها المزارعون بسهولة الحصول على بذار الصنف
الجديد وسهولة استخدام المعاملات الزراعية المطلوبة .

الاتساق : وتعني الدرجة التي يدرك عندها المزارع بان الصنف الجديد يلبي باحتياجاته
وتقديراته وخبراته السابقة والنظم الزراعية المتوفرة . وكمثال على ذلك ، فقد لا
يتلائم الصنف المبكر او المتأخر جدا في النضج مع النظام الزراعي الذي يتبعه المزارع
او النظم الزراعية الشائعة في مجتمعه ، حيث ينتج عن استعمال مثل هذه الاصناف
العديد من المشاكل الزراعية وخاصة المتعلقة باستخدام الري ومكافحة الآفات والحصول
على اليد العاملة للزراعة والحصاد او توفر الآليات التسويق والتجهيز والنقل وغيرها .

الروية والوضوح : وتعني الدرجة التي يمكن عندها للمزارع معرفة نتائج استخدام الصنف
الجديد ومدى وضوحها بالنسبة للاصناف الاخرى ، ويجب ان يتمتع الصنف الجديد بسميات
نمو جيدة في المراحل الاولى من نموه عن الصنف او الاصناف القديمة . كما يجب ان
تكون الفروق في الانتاجية من الناحية الكمية والنوعية ايضا واضحة بدرجة كبيرة
مقارنة بالاصناف المحلية .

مخاطر محدودة : وتعني الدرجة التي يستطيع عندها المزارعون محاولة استخدام تقنية
جديدة على اساس محدود . وينطوي استخدام البذار المحسن على فوائد مميزة من
استخدام بعض التقنيات الاخرى وبحيث يستطيع المزارع عادة استخدام البذار المحسن
وتجربته في قطع تجريبية صغيرة على حقله .

الاستقلالية : وتعني الدرجة التي يستطيع عندها المزارعون استعمال التقنية الجديدة دون استشارة الآخرين . وإذا لم يضع او يشترط اصحاب الارض او مؤسسات الاقراض او المجتمعات المعنية طلبات محددة او شروط معينة فان قرار استخدام بذار الاصناف الجديدة المحسنة يمكن ان يتخذ بصورة مستقلة وعند توفر البذار تتوفر الحريسة الكاملة للمزارعين في استعمالها ، وهناك العديد من التقنيات الجديدة التي قد لا تتوفر لها مثل هذه الدرجة من الاستقلالية .

وفي جميع الحالات يجب على رؤساء اتحادات الفلاحين والرواد من المزارعين ومديري برامج اكثار البذار اقامة علاقات جيدة مع المزارعين واحاطتهم علمًا بالبذار الجديد المتوفر . كذلك يجب عليهم البحث عن انسب النظم التسويقية لتزويد المزارعين بالاصناف الجديدة وتشجيع السياسات الزراعية الحكومية الملائمة .

يتأثر قبول التقنيات الجديدة مثل استعمال بذار الاصناف المحسنة بدرجة شديدة بمدى توفر مستلزمات الانتاج وامكانية الوصول الى الاسواق وتسويق المنتجات . وتعتبر عمليات تحديد الاهداف والمجموعات المطلوب الاتصال بها وتوظيف الموارد اللازمة لتشجيع العمل من العوامل الهامة في تشكيل الحملات الدعائية والارشادية اللازمة لادخال الاصناف الجديدة والتكنولوجيا الحديثة المتمثلة بها للمزارعين .

لضمان نقل التكنولوجيا الملائمة الى الفلاحين بصورة فعالة ، يجب ربط بحوث انتاج البذار المحسن مع برامج الارشاد الزراعي . وتعتمد البرامج الوطنية والمنظمات الدولية وهيئات انتاج البذار بشكل متزايد على نتائج البحوث التطبيقية في حقول المزارعين حيث تساعد هذه العملية في مشاركة المزارعين واطلاعهم بصورة مباشرة وتشجيعهم على استعمال بذار الاصناف الجديدة والمبشرة ، اضافة الى مساعدة الباحثين وخبراء الارشاد الزراعي على كيفية تطبيق واستغلال التكنولوجيا الحديثة بشكل فعال .

كذلك يجب تقوية ودعم المعلومات الفنية والخبرات العلمية وتعزيز الفهم الاقتصادي والقدرة الزراعية للعاملين في برامج البحوث والارشاد الزراعي . كما تتطلب تقوية القدرات على الاتصال وتنظيم الحملات الارشادية وتوفير الموارد الكافية لتدريب

العاملين ، وميرانية للمرتبات وتكاليف للتشغيل والميانة ، ونفقات السفر وانظمة
ولوائح للعاملين ونظم حوافز جيدة لتشجيع القاشمين على عمليات اكثار البذار .

ويتطلب البرنامج الفعال لتطوير البذار اقامة تعاون وثيق بين المشتغلين في
البحث الزراعي والارشاد والاتصالات ومؤسسات البذار والتسويق . ولا يمكن الاعتماد على
هيئة واحدة فقط في الاتصال مع المزارعين بل يجب العمل معا وكفريق متكامل .

ولتحديد الطلب الفعلي على البذار، قد يحتاج الامر الى اجراء بعض الدراسات
والبحوث من نظام تسويق البذار على المستوى الوطني ومؤسسات انتاج البذار . وتعتبر
المعلومات المتعلقة بتسويق البذار ذات أهمية كبيرة بالنسبة لتنظيم برامج الانتاج
والتسويق . كما تساعد مؤسسات انتاج البذار في معرفة متطلبات السوق عن طريق
معرفة احتياجات وآراء المشترين والبائعين وخبراء البذار .

وقد تختلف اسعار البذار بدرجات كبيرة من محصول الى آخر تبعا لقدرة المزارع
على الاحتفاظ بجزء من بذاره للاستعمال . كما يجب الاخذ بعين الاعتبار التكاليف
المباشرة وغير المباشرة والربح وتقدير ما قد يدفعه المشتري عند تعيير البسذار
الجديدة . كذلك تحتاج تكاليف نقل او شحن البذار من مناطق الانتاج الى مناطق
الاستعمال الى دراسات كافية وجيدة عند تخطيط مختلف أنشطة تسويق البذار .

وتؤثر السياسات واللوائح الحكومية على استخدام البذار المحسن ، وعلى سبيل
المثال ، تشجع السياسات الزراعية التي تسمح بأن تشمل اسعار البذار جميع التكاليف
اضافة الى تحقيق بعض الربح ، مؤسسات انتاج البذار وهيئات التسويق . كما قد
تشجع حملات انتاج المحصول الجيدة على زيادة الطلب على استعمال البذار المحسن .

ولتشجيع استعمال البذار المحسن ، يجب تطوير برامج ارشادية جيدة للبسذار
تساعد في ارشاد المزارعين الى المميزات والفوائد التي تترتب على استخدام البسذار
المحسن من الاصناف الجديدة . كما يجب ان تؤدي مثل هذا البرامج الى زيادة الانتاج
وبالتالي زيادة دخل المزارعين والمجتمعات الريفية . وبصورة عامة يجب ان تقوم برامج

الارشاد بما يلي :

- ارشاد المزارعين الى البذار المحسن والفوائد المترتبة عن استعمالها .
- اقناع المزارعين باستعمال البذار المحسن على نطاق واسع .
- ارشاد المزارعين عن طرق الحصول على البذار المحسن والسياسات الحكومية المتعلقة بها .
- تدريب المزارعين على كيفية زراعة البذار المحسن .
- اقامة علاقات جيدة وفعالة بين المزارعين ومربوا النباتات وخبراء انتاج البذار .
- تنظيم الايام الحقلية الارشادية على حقول المزارعين .

ويمكن اعلام المزارعين وغيرهم عن الاصناف الجديدة او البذار المحسن عن طريق الاذاعة والتلفزيون والصحف . كما يجب عقد اجتماعات بين المزارعين ورؤسائهم ومنتجي البذار وصانعي السياسات والقرارات الزراعية من وقت لآخر وتنظيم زيارات حقلية الى حقول التجارب والحقول الارشادية ، وتنظيم الايام الحقلية في القرى والمدن وتجمعات المزارعين . كذلك يجب تشجيع الزيارات الى برامج انتاج البذار المحسن الناجحة سواء في الداخل او الخارج ، وتنظيم دورات تدريبية متخصصة للمزارعين والمختمين في انتاج البذار وصانعي القرارات والسياسات الزراعية من وقت لآخر .



اختبارات الاصناف

آ.ج.ج. فان فاستيل^١

مقدمة :

يقوم المربي عادة بتقييم الامول الوراثية الجديدة في مراكز ومحطات البحوث الزراعية . وعادة لا تكفي مثل هذه التجارب ولكن قد يحتاج الامر الى تنفيذ العديد من التجارب الاخرى المكملية في مناطق بيئية مختلفة لمعرفة سلوكية هذه السلالات الجديدة تحت الظروف البيئية المتباينة وخارج مراكز ومحطات البحوث الزراعية . وفي برامج البذار الشاملة تتم المرحلة الاخيرة من هذا التقييم عادة من طريق هيئة مستقلة لتقييم الاصناف حيث تتم مقارنة الاصناف المستنبطة من مختلف المربين مع الاصناف المحلية وذلك في عدد كبير من المواقع الممثلة للظروف السيئة والاجتماعية السائدة في هذه المناطق .

هيئة تقييم الاصناف :

في عدد كبير من الدول تكون هيئات تقييم الاصناف عبارة عن منظمات مستقلة ينامط بها مسؤولية التقييم النهائي للاصناف الجديدة قبل اعتمادها . ويجب ان تكون حقول تلك الهيئات في موقع مركزي بحيث تمثل الظروف السائدة في المناطق الزراعية الرئيسية . كما يجب ان يكون لهذه الهيئات العديد من الحقول في محطات فرعية او مزارع اضافية .

يتم اختبار الاصناف الجديدة عادة باستعمال نوعين من التجارب هما : تجارب دراسة الكفاءة الانتاجية وتجارب تحديد الصنف ودرجة تجانسه واستقراريته .

^١ خبير انتاج البذار - المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة (ايكارد)

تجارب دراسة الكفاءة الانتاجية:

تهدف هذه التجارب الى مقارنة القيمة الزراعية للأصناف الجديدة مع الاصناف المحلية لتحديد الاصناف المتفوقة في المناطق البيئية المختلفة ولمعرفة قدرتها على التأقلم. وعادة تجرى مثل هذه التجارب لمدة ثلاث سنوات متتالية.

وتجري تجارب مقارنة الاصناف في مناطق بيئية متباينة وعلى محطات التربة ومراكز البحوث الزراعية التابعة للجامعات والمدارس الزراعية ومراكز التدريب اضافة الى حقول المزارعين وتحت اشراف هيئة تقييم الاصناف.

تحضير العينات :

قد تأتي الاصناف المراد اختبارها من مؤسسات تربية مختلفة. وللتقليل من مخاطر الاختلافات في الكفاءة الانتاجية العائدة الى المعاملات المختلفة التي تسبق الزراعة يجب تحفير البذار لجميع المناطق من قبل هيئة تقييم الاصناف وكذلك معاملتها بالمطهرات الكيماوية اذا لزم الامر وقبل ارسالها.

تكوين التجربة :

تتطلب تجارب دراسة الكفاءة الانتاجية اختيار التمايم الاحصائية الملائمة فضلا عن الشكل والمساحة المناسبة والعدد الملائم من المكررات. ويعتمد اختيار تصميم التجربة بصورة رئيسية على عدد الاصناف المراد اختبارها. وفي حالة انخفاض عدد الاصناف المختبرة، يمكن استخدام تصميم القطع العشوائية الكاملة. اما اذا كان عدد الاصناف كبيرا، فيمكن اتباع تصاميم احصائية اكثر تقدما مثل التصميم الشبكي Lattice او المربع اللاتيني Latin square.

وعند تقدير القدرة المحصولية تحت نظم ادارة مزرعية مختلفة مثل استعمال مستويات مختلفة من الأزوت او معاملات زراعية متنوعة يمكن استخدام تصميم القطع المنشقة split plot design وتعطي كتب ومراجع الاحصاء المختلفة المعلومات الكاملة من هذه التصاميم.

كما يجب على المزارع زراعة الاصناف باستخدام نفس المعاملات الزراعية المتبعة في انتاج المحصول التجاري.

المشاهدات الحقلية وتسجيل القراءات :

بالنسبة لمحاصيل الحبوب والبقوليات فان اكثر الصفات أهمية في عملية التقييم هي انتاجية الحبوب (كغ) بالنسبة للهكتار (مع الاخذ بعين الاعتبار محتوى المحصول من الرطوبة) . أما بالنسبة لمحاصيل الاعلاف والمراعي فتقدر باجمالي المادة الجافة. وتعتبر الكميات المتباينة من المادة الجافة المنتجة في اوقات مختلفة من العام بيانات زراعية ذات قيمة عالية. وفي هذه الحالة تكون الانتاجية الحبية فقط موضع اهتمام بالنسبة لانتاج البذار. وبالإضافة الى الانتاجية الحبية والمادة الجافة يجب ايضا تسجيل البيانات اللازمة عن الصفات الزراعية الهامة الأخرى .

ويوضح الجدول رقم ١ الصفات المسجلة بالنسبة للقمح كمثال على ذلك، ويمكن اخذ نفس هذه الملاحظات على العديد من المحاصيل الأخرى ، كما ان لكل محصول عدد من الصفات المعينة التي يجب تسجيلها . ويتم تسجيل عدد كبير من الصفات على مقياس مدرج من ١ الى ٩ حيث يشير رقم ١ الى الحالة الاقل رغبة والرقم ٩ الى الحالة الأكثر رغبة . وتحتعمل بعض النظم الأكثر تعقيدا في تسجيل الملاحظات عن المقاومة للأمراض .

اختبارات خاصة :

يمكن اجرا بعض الاختبارات الخاصة في المختبرات تبعا لطبيعة استعمال المحصول. فبالنسبة لخصائص طحن القمح مثلا يتم تحديد جودة العجينة والخبيز ووزن الالف حبة . وبالنسبة للشعير يتم تقسيم جودة صناعة البيرة ، اما بالنسبة للمحاصيل الأخرى فلها اختبارات الخاصة بها وعادة لا تقوم هيئة تقييم الاصناف باجراء جميع هذه الاختبارات بل تعتمد في ذلك على العديد من المؤسسات الأخرى المتخصصة .

التحليل الاحصائي وكتابة التقارير:

يتم عادة التحليل الاحصائي على بيانات الانتاجية فقط، ويوجد لكل تصميم احصائي طريقة التحليل الخاصة به، ولكن يجب ان تتيح الطريقة المختارة اجراء التحليلات الاحصائية اللازمة لعدد من المواقع في الموسم الواحد وكذلك في المواسم المختلفة. ونظرا لان عملية التقييم هي عملية مستمرة يتم فيها ادخال اصناف مبشرة جديدة كل عام في التجارب واستبعاد اصناف اخرى عند الانتهاء من دورة تجارب الكفاءة الانتاجية التي تستمر لمدة ثلاث سنوات يجب ان تتمكن هذه الطريقة من التعامل مع مثل هذه الحالات والتي قد تتطلب تغيرات مستمرة في عدد السلالات من موسم لآخر. ويمكن تسهيل هذه العمليات في اغلب الامر باستخدام الحاسب الآلي (الكومبيوتر).

وللتعبير عن الانتاجية بدرجة اوضح يعبر عنها غالبا كنسبة مئوية من انتاجية الصنف الشاهد نظرا لتفاوت انتاجية الصنف في المواقع المختلفة في نفس الموسم، وفي المواسم المختلفة للموقع الواحد.

كما يمكن قياس عدد كبير من الصفات الاخرى على مقياس مدرج من ١ الى ٩ (انظر الجدول ٢ للحصول على امثلة)، حيث يشير الرقم الاعلى الى الحالة الاكثر قابلية او باختصارات حيث يمثل كل اختصار حالة الصفة (مثلا $a\%$ = متأخر النضج، me = متوسط النضج، er = مبكر النضج).

اختبارات تحديد الصنف ودرجة تجانسه واستقراريته:

تجري اختبارات تحديد الصنف ودرجة تجانسه واستقراريته (DUS) للتأكد من امكانية تحديد الصنف بدرجة كافية عن بقية الاصناف الاخرى وكذلك للتأكد من درجة تجانسه واستقراريته. ويساعد وصف الصنف في معظم الاحيان على استعماله في الكشف الحقلية ولمنح حقوق الملكية للمربي.

جدول رقم ١: بعض الصفات الحقلية المسجلة في تجارب الكفاءة الانتاجية للقمح .

المقاومة	المقاومة	المقاومة
مقاومة المقيع القدرة على الانبات قوة الانبات الاشطاء او الخلفات تاريخ الازهار عدد السناهل	المقاومة للأمراض والآفات : المدأ المخطط او الاصفر مدأ الورقة او المدأ البني مدأ الساق او المدأ الاسود التفحم السائب (Ustilago) التفحم المغطى (Tilletia) مرض التبقع السبوري Septoria مرض الذبول Fusarium	الرقاد مقاومة الجفاف تحمل الملوحة التفريخ (sprouting) الانفراط موعد النضج

جدول رقم ٢: أمثلة عن قراءات بعض الصفات .

المقياس	المقياس	المقياس	المقياس	المقياس	المقياس
١	٢	٣	٤	٥	٦
لا يوجد لا يوجد او ضعيف جدا قائم	ضعيف	وسط	كثيف	كثيف جدا	مفتشر
وجود صبغة الانثيوسيانين كثافة لون الانثيوسيانين طبيعة نمو النبات					

تحديد صفات الصنف :

تعتبر هذه الصفة من الصفات الهامة حيث يجب ان يكون الصنف الجديد متميزا عن الصنف الحالي. كما يجب ان يكون الصنف متميزا ليس فقط اثناء عمليات التفتيش الحقلية بل ايضا لمزارعي البذار كذلك للمزارعين الذين يرغبون في زراعته . ولمنح حقوق الملكية (حقوق مربي النبات) يجب ان يكون الصنف سهل التمييز.

ويمكن تمييز الصنف باستعمال الصفات المورفولوجية او الفيزيولوجية او الخلوية او الكيماوية . وتفضل الصفات المورفولوجية الواضحة ولكن قد يتعذر ذلك بسبب تعدد الاصناف المتوافرة لدى المزارعين.

التجانس :

لضمان المحافظة على صفات جودة الصنف ولاغراض التفتيش الحقلية يجب ان يكون الصنف متجانسا بقدر الامكان. وتعتمد درجة التجانس على طريقة التكاثر اذ ان اصناف المحاصيل ذاتية التلقيح هي عادة اكثر تجانسا من اصناف المحاصيل خلطية التلقيح وفي النظم الزراعية التي تعتمد على المكننة بصورة عالية وفي المناطق المتجانسة زراعيًا ومناخيا قد تفضل النسب العالية من التجانس في الصنف ، بينما قد يعتبر عدم التجانس بدرجات معينة ميزة جيدة تحت بعض النظم والظروف الزراعية والمناخية الاخرى.

الاستقرارية :

خلال المراحل المختلفة من اكثار البذار بدءا من بذار المربي وحتى البسبذار المعتمدة ، يجب ان لا يفقد الصنف خصائصه المميزة كما يجب ان يبقى التكوين الوراثي ثابتا بقدر الامكان . وتكون اصناف الانواع ذاتية التلقيح اكثر استقرارا من اصناف الانواع خلطية التلقيح، كما ان الهجن تكون غير مستقرة ولذا يجب انتاج بذورها كل عام لتوزيعها على المزارعين .

وضع وتصميم التجربة :

تجري اختبارات تحديد الصنف ودرجة تجانسه واستقراريته DUS في المـزارع التابعة لهيئة تقييم الاصناف ويجب ان يكون موقع هذه المزارع ممثلاً للمناطق الزراعية الرئيسية حيث يمكن ان تؤثر الظروف البيئية المختلفة على خصائص الصنف .

ويجب عدم معاملة البذار التي سيتم اختبارها نظراً لان معاملة البذار قد تؤثر على بعض الصفات . وغالباً ما تتم زراعة البذار باليد للتقليل من خطر الخلط الميكانيكي كما يجب عدم رش النباتات بمبيدات الاعشاب بقدر الامكان بل يجنب ان تقتلع الاعشاب يدوياً .

وبالنسبة لتصميم التجربة ، فقد يكفي عادة استعمال مكررين في تجارب تحديد الصنف ودرجة تجانسه واستقراريته نظراً لعدد الملاحظات الكبير الذي يجب تسجيله ، كما يجب عدم زراعة الاصناف عشوائياً بل يجب زراعة الاصناف المتشابهة بالقرب من بعضها البعض بقدر المستطاع .

وتجري عادة تجارب تحديد الصنف ودرجة تجانسه واستقراريته على مدى سنتين متعاقبتين ، ويقوم المربي بتأمين بذار جديدة في كل سنة ومن المفضل ان تكون هذه البذار من الجيل التالي لبذار المربي .

الملاحظات الحقلية والمخبرية :

تجري دراسة تحديد الصنف ودرجة تجانسه واستقراريته على نباتات فردية تزرع في قطع تجريبية صغيرة . كما يزرع عادة عدد كبير ومتنوع من الاصناف المحلية لاجراء المقارنة فيما بينها ، وخلال فترة الزراعة تؤخذ الملاحظات بعناية على النباتات الفردية وعند النضج تؤخذ بعض القراءات الاخرى من الازهار ، السنبال والاجزاء الاخرى فغلا عن صفات البذار في المختبر . وغالباً ما تكون هذه الاختبارات معبأة وتتطلب مهارة ووقتها كبيراً . كما يمكن تحديد اكثر من ٤٠ صفة مختلفة تستعمل في اختبارات تحديد الصنف ودرجة تجانسه واستقراريته .

وهناك طريقة خاصة تستخدم غالبا في اختبارات تحديد الصنف ودرجة تجانســـــــــــــــــ واستقراريته وهي ملاحظة انساب السنبلة الواحدة . حيث يزرع حوالي من ٥٠ - ١٠٠ سنبلة من كل نسب في خطوط (سنبلة في كل خط) ويمكن ملاحظتها بعناية اثناء النمو وملاحظة درجة التجانس بينها .

ويمكن ايجاد مزيد من التفاصيل حول الصفات الممكن قياسها في المطبوعات الصادرة عن الاتحاد الدولي لحماية الاصناف الجديدة من النباتات International Union for the protection of New Varieties of Plant (UPOV) ومنظمة التعاون الاقتصادي والتنمية The Organization for Economic Cooperation and Development (OECD).

تسجيل القياسات :

يمكن استعمال الصفات الكمية او النوعية لتمييز الاصناف . ويجري تسجيل الصفات النوعية بالنظر اما الصفات الكمية فتحل باستعمال الارقام . ويتم تسجيل عدد مـــــــــــــــــ الخصائص على مقياس مدرج من ١ الى ٩ . ويوضح الجدول رقم ٢ امثلة على تسجيل الصفات بالنسبة لثلاث صفات .

التحليل الاحصائي :

لايجري تحليل احصائي مباشر على المعطيات المستقاة من تجارب تحديد الصنف ودرجة تجانسه واستقراريته ، بل تتم مقارنة متوسط الدرجات ويتم استخلاص الاستنتاجات عن طريق تمييز صفات الصنف وقد يكفي فرق واضح في صفة واحدة لتحديد الصنف على انه صنف متميز . وبالنسبة للصفات المقاسة فان الفرق يعتبر كافيا اذا كان معنويا عند مستوى ١٪ (اقل فرق معنوي) .

ويجري الحكم على درجة التجانس من قياسات النبات الفردية ضمن المكرر الواحد ، ومن الفروقات بين مكررين الى حد معين . وبالنسبة للصفات المقاسة ، يستخدم الانحراف المعياري . ولا يعتبر الصنف متجانسا اذا تجاوز تباينه ١٦ مرات عن متوسط تباين الاصناف المستخدمة للمقارنة .

ويتم الحكم على درجة الاستقرار بمقارنة المعطيات المتحصل عليها في سنتين متتابتين . كما يفترض عادة ان يكون الصنف المتجانس مستقرا . وإذا كان نقص التجانس او الاستقرار منخفضا اي انه غير واضح خلال سنتين من الاختبارات فانه لا يعتبر معنوياً .

التقرير :

يكون التقرير النهائي في اغلب الاحيان مختصرا وتسجل فيه الفروقات الرئيسية فقط بين الاصناف المتشابهة ، كما يوضح فيه درجة تميز الصنف وتجانسه واستقراريته بينما تحتفظ بالتفاصيل الكاملة عن درجة تميز الصنف وتجانسه واستقراريته للضرورة وعند الطلب .

لجنة اعتماد الاصناف :

يتم مراجعة نتائج الاختبارات المختلفة بواسطة لجنة اعتماد الاصناف التي يتألف عادة من ستة الى ثمانية اشخاص يمثلون هيئات تعمل في مجال انتاج البذار مثل محطات التربية ومؤسسات اكثار البذار ، وشركات البذار وهيئات الارشاد الزراعي والمنظمات الفلاحية . وتقوم اللجنة باستعراض كفاءة الاصناف الجديدة والحالية وتصدر التوصيات بشأن اعتماد او الغاء الاصناف .

قوائم الاصناف :

يتم تحفير قوائم الاصناف في كل سنة لاعلام المزارع حول الصفات المورفولوجية او الزراعية او كليهما للاصناف التجارية والاصناف المعتمدة . كما تحتوي على معلومات حول المعاملات الزراعية وتشير الى الاصناف المؤهلة للاعتماد .

ويمكن ان تكون قوائم الاصناف اما استشارية او حصرية ، وفي الحالة الثانية تكون تجارة البذار محدودة بالاصناف الموضوعة في القوائم فقط .

خصائص البذار الجيد

أحمد أبو القاسم أحمد^١

للبذار المحسن عدة مكونات وخصائص ولكن لا تتساوى هذه المكونات في الأهمية بل تحددها مقتضيات الأحوال، فبالنسبة للمزارع يعني البذار الجيد ملائمته للزراعة في وقت محدد من الموسم لتفطية حاجاته المعينة سواء للاستهلاك المحلي أو للتجارة.

وعلى سبيل المثال لمحة البذار أهمية في الأجواء المتقلبة عنها في الأجواء الملائمة وحجم البذار له وقع خاص عند الزراعة بالآلة مقارنة بالزراعة البدوية، كما أن نقاوة شعير البيرة له أهمية خاصة مقارنة بشعير العلف وهكذا ولذلك يجسب اختبار وتحديد هذه الخصائص لتوضيح مستوى البذار قبل توزيعه للزراعة ومن أهم خصائص البذار الجيد ما يلي :

١ - النقاوة الطبيعية :

وتعني ببساطة أن يتسلم المزارع بذار الصنف الذي يريده وهو الذي يحدد موقفه مما يعرض عليه إذا تعرف على مستوى البذار.

وتشير النقاوة الطبيعية إلى كمية البذار النقي للصنف حسب الشهادة التي تحملها العبوة. وعند التحليل تفصل الشوائب عن البذار النقي للصنف المعنى، وتشمل هذه الشوائب بذار المحاصيل الأخرى وبذار الأعشاب والمواد الساكنة الأخرى كالبسذار المكسورة وقطع النبات والأوراق والأتربة والشاكيل الشعبانية وغيرها، ومن ثم يوزن البذار النقي ويسجل كنسبة مئوية من جملة الكمية المفحومة. لذلك يعتبر تحليل البذار عنصراً أساسياً للبذار الجيد. وتعتمد نسبة البذار النقي بصورة مباشرة على نظافة وغريلة البذار بعد الحصاد. وفي معظم المحاصيل التي تنتج

^١ مدير عام الإدارة العامة للبذور - وزارة الزراعة - ص ٠ ب ٠ ٢٨٥ - الخرطوم -

بمودة جيدة يتوقع ان تزيد نسبة البذار النقي من ٧٩٨ .

٢ - النقاوة الوراثية :

يتم انتخاب الصنف المعين من قبل الجهات البحثية المختمة بناءً على صفات معينة كالانتاجية العالية او التبرير في النفج او المقاومة للحشرات او الأمراض او الجفاف او القيمة الغذائية ومدى مناسبتها للتصنيع ، ولذلك فلا بد من توفير هذا الصنف وبمواصفاته المرغوبة للمزارع ليتمكن من الاستفادة من الخصائص التي استنبطها الباحث ، ويقع على عاتق المسؤولين عن انتاج البذار مسؤولية التأكد من النقاوة الوراثية للصنف قبل التوزيع . الا انه يععب التعرف على الأصناف الأخرى خلال الفحص المخبري ولذلك لا بد من المراقبة والتفتيش الحقلية اثناء وجود المحصول بالحقل وإزالة الأصناف القريبة قبل الإزهار لتفادي التلقيح الخلطي في بعض المحاصيل او الخلط الميكانيكي اثناء الحصاد في كل المحاصيل ويمكن التأكد من النقاوة الوراثية بعد الحصاد عن طريق زراعة عينة ممثلة من الصنف ومتابعتها للتعرف على نسبة الخلط.

٣ - الخلو من الأعشاب :

تنتشر الأعشاب في معظم حقول المزارعين ويخشى المزارعون من شراء البذار الملوثة ببذار الأعشاب . ان بعض أنواع الأعشاب لا توجد في كل الحقول وفي حالة انتقالها الى منطقة جديدة قد يععب التخلص منها ، ومن الطبيعي يرغب المزارع الذي يخلو حقله من مثل هذه الأعشاب التأكد من شراء بذار خالية من هذه الأعشاب الخبيثة ، وقد حددت قوانين البذار ضرورة عدم وجود أعشاب خبيثة في البذار الجيد ، ونسبة لمفر حجم بذار الأعشاب وخاصة الخبيثة فان نتائج الفحص تحدد عددها بالنسبة لوزن العينة .

٤ - الانبئات :

قد لا تعني درجة نقاوة الصنف شيئاً إذا كانت البذار غير قادرة على اعطاء بادرات قوية في الحقل. وهي تعني النسبة المئوية للبذار النقي القادر على اعطاء بادرات طبيعية قادرة على الاستمرار في الحقل و انتاج محصول. ومن الطبيعي ان زيادة نسبة الانبئات تؤدي غالباً الى زيادة في عدد النباتات في الحقل وعليه فان القدرة على الانبئات الطبيعي هي المؤشر الاساسي على قدرة البذار على النمو على مستوى الحقل وبالتالي يستبعد البذار الذي ينخفض عن الحد الأدنى للانبئات ، كما ان زيادة كمية البذار قد لا تعوض انخفاض نسبة الانبئات . ويتأثر انبئات البذار بطريقة الحصاد والتخزين، وتتميز بعض بذار البقوليات والأعلاف بقشرة خارجية قوية غير قابلة لامتصاص الماء ، ولذلك لا تنبت في المختبر وتسمى بذار قوية .

٥ - قوة الانبئات :

يعني الانبئات القدرة على انتاج بادرات في الأجواء الملائمة الا ان قوة الانبئات تعني القدرة على نمو البادرات في الأجواء الغير ملائمة ، ولكن قد توجد بعض البذار التي لا تستطيع الاستمرار في النمو تحت الظروف الحقلية بينما تستطيع الانبئات تحت الظروف المخبرية ، وقد لا تعني العينة ذات نسبة الانبئات العالي قدرتها على النمو في المختبر بنفس القدرة في الحقل حيث طبيعة التربة وتركيبها ونسبة الرطوبة الحقلية ودرجة الحرارة ووجود بعض الكائنات الحية والتي قد تؤثر مباشرة على البادرات الضعيفة . وتتأثر قوة الانبئات بما يصيب الجنين والغطاء الخارجي للبذرة اثناء الحصاد او الغرلة وكذلك بالظروف البيئية المحيطة بها وما يتوفر لها من غذاء من النبات الأم اثناء النضج .

٦ - حجم البذرة :

وتعني حجم البذار وتساوي الحجم بالنسبة لهذه البذار ، ويحتوي المحصول عند الحصاد على بذار ذات احجام مختلفة بسبب اختلاف البذار المحصود من نباتات مختلفة ومن مواقع مختلفة على النبات الواحد . وتنتج الاختلافات بين النباتات من الاختلاف الوراثي والبيئة المحيطة كما ان حجم البذار هو محملة لمضات متوارثة تختلف

بنسبة أعلى في النباتات الخلطية التلقيح مقارنة بالنباتات ذاتية التلقيح . ويتأثر حجم الحبوب بمدى توفر الرطوبة والمواد الغذائية أثناء النمو الخضري والنضج ولذلك تختلف من نبات لآخر كما يتأثر تطور وامتلاء البذار بالأمراض والتي تنعكس على تأخر تطور النبات وبالتالي انخفاض انتاجيته . كذلك يختلف حجم البذرة باختلاف موقعها في العنقود الزهري على النبات الواحد، حيث تكون البذار التي تقع في آخر العنقود الزهري صغيرة الحجم غالباً " مقارنة بالبذار التي تقع في أول العنقود الزهري . وتنتج الأزهار الفرعية عادة بذار متأخرة نسبياً فسي النمو عن الأزهار المحمولة على الساق الرئيسي للنبات وعادة تحمد هذه البذار اما قبل اكتمال النضج او قبل الامتلاء الكامل للبذرة ولذلك تكون غالباً " صغيرة الحجم . وكلما كبر حجم البذار كلما كبر حجم البادرات وبالتالي الحجم الخضري الذي يصنع الغذاء للنبات . ومنذ زراعة البذار على مسافات عميقة في التربة يتوقع ان تنبت الحبوب كبيرة الحجم بدرجة أعلى من البذار صغيرة الحجم . ففي الذرة الصفراء مثلاً توجد عدة احجام من البذار على النورة (الكوز) الواحد وعادة ما تستبعد البذار الصغيرة جداً والتي يفوق حجمها الحد المعقول للحصول على بذار منتظم الحجم يناسب الزراعة الآلية، وفي هذا المجال ادخلت تحسينات من طريق تغطية البذار بمواد تساعد على النمو وانتظام استدارتها او زيادة حجمها اضافة لحماية البذار من الاصابة حتى بداية الانبات .

٧ - الانتظام او التجانس :

ترجع أهمية انتظام وتجانس حجم البذار الى الأسباب التالية :

- ١ - تأثيرها المباشر على فعالية الغرلة والنفثاة .
- ٢ - انتظام نمو البادرات في الحقل .
- ٣ - المساعدة في توزيع البذار على مسافات واعماق محددة وبانتظام مقارنة بالبذار مختلفة الاحجام .
- ٤ - أهميتها الخاصة بالنسبة لبعض المحاصيل كالذرة الصفراء والتي تزرع على ابعاد محددة على الخطوط ومادة ما تكون البذار مخلوطة بعد الحصاد بمواد خامسة

مثل بذار المحاصيل الأخرى وبذار الأعشاب وغيرها ، ويمكن التخلص من جزء كبير من المواد الخاملة وبذار الأعشاب والبذار الضامرة عن طريق الفريسة كما يمكن تدريج البذار الى احجام محددة عن طريق اضافة أجزاء مكملية للفرايبيل بهدف انتاج بذار نظيف ، ومنتظم الاحجام يلانم الزراعة الآلية وعلى الابعاد المحددة .

٨ - الخلو من الحشرات والامراض :

غالبا ما تكون بعض الامراض التي تحملها البذار كالتفحم بالنسبة لمحاصيل الحبوب مصدرا لاصابة النباتات الصحيحة ، وقد لا يظهر أثر هذه الأمراض خلال مستويات النمو المبكرة الا بعد فترة الازهار .

وقد تقضي امراض تعفن الجذور وتخطيط الأوراق تماما على النباتات وتوقف نموها الخضري كما قد تصبح مصدرا لانتاج بذار مصابة تساعد بدورها على انتشار هذه الأمراض في المواسم التالية . ويمكن معاملة الأمراض التي تحملها البذار ببعض الكيماويات ولكنها قد تشكل خطرا على الحيوان والانسان ، ولهذا يفضل استعمال بذار نظيف وخال من الأمراض ويمكن تحقيق ذلك عن طريق اتباع برامج مكثفة للتفتيش الحقلية والتخلص من النباتات المصابة في وقت مبكر وكذلك عن طريق الفحص المخبري لتحديد نسبة الإصابة ورفض واستبعاد البذار التي قد تكون مصدرا للإصابة . ويمكن تطبيق نفس الأسس على البذار المصابة بالحشرات والتي قد تؤثر على حيوية البذار اضافة الى مساعدتها على انتشار هذه الحشرات في المواسم التالية .

٩ - نسبة الرطوبة :

تعتبر نسبة الرطوبة عاملا حيويا بالنسبة لتخزين البذار وعادة ما تكون نسبة الرطوبة عالية عند الحصاد ، ولذلك يجب العناية بتجفيف البذار اما صناعيا او طبيعيا الى المستوى المرغوب . وتؤدي زيادة نسبة الرطوبة في البذار الى تعفنها وانخفاض حيويتها وبالتالي انخفاض نسبة الانبات الى الحد الذي قد لا يكون مقبولا للزراعة . كما يؤدي انخفاض نسبة الرطوبة بدرجة كبيرة الى سهولة

كسر البذار أثناء التداول والزراعة • وبصورة عامة كلما انخفضت نسبة رطوبة البذار الى الحد المعقول كلما زاد عمر البذار التخزيني •

ومما تقدم يمكن القول ان المهمة الأساسية لمنتجي البذار تنحصر في اكثار الصنف المعين وحسب المواصفات التي يحددها مربّي الصنف مع الحفاظ على المواصفات المرغوبة وبحيث تمل للمزارع كبذار عال الجودة ، كما يجب ان يتصف هذا البذار بالنقاء الوراثي والطبيعي وخلوه من الشوائب والمواد الأخرى وبذار الأعشاب وخاصة الخبيثة منها اضافة الى ارتفاع نسبة الانبات وانتظام حجم البذار وخلوها من الأمراض والحشرات وانخفاض نسبة الرطوبة بها الى الحدود المعقولة •

مقدمة في سحب عينات البذار
نعمان محمد وسيد اسماعيل ■

مقدمة :

عادة تكون عينة البذار المختبرة فضيلة جدا " اذا ما قورنت مع كمية البذار التي تمثلها هذه العينة ، وللحصول على نتائج متجانسة ودقيقة عند فحص البذار، يجب ان تكون العينة الاولى المقدمة للمختبر مأخوذة ومجهزة بعناية وبشكل يتناسب مع الطرق المتبعة والموصحة في القواعد الخاصة بسحب العينات ، وتعتبر عملية أخذ العينات أساسية في تحليل البذار، حيث يؤدي الخطأ فيها الى تقليل أو انعدام قيمة نتائج التحليل. وبصورة عامة ويغض النظر عن الدقة التي يتسم بها العمل المخبري، فان نتائجه يمكن ان تبين فقط نوعية العينة المقدمة للتحليل، ولهذا يجب بذل كل الجهود الممكنة للتأكد من ان العينة المرسله الى مركز فحص البذار تعكس بدقة تركيب الكمية (اللووط) المأخوذ منها العينة ، كما يجب ايضا " ان تبذل كل الجهود الممكنة منذ تجزئ العينة في المختبر للحصول على العينة العاملة (العينة المخبرية) وبحيث تكون ممثلة للعينة المرسله وبالتالي للكمية المأخوذة منه .

تعريفات :

١ - اللوط : (الكومة - المجموعة)

وهي كمية محددة من البذار، قابلة للتعريف فيزيائيا " ويمكن اصدار شهادات

تحليل دولية لها .

٢ - العينة الأولية :

وهي جزء صغير مأخوذ من مكان واحد من اللوط .

■ مدير عام المؤسسة العامة لاكثار البذار ومدير الانتاج على الترتيب ، المؤسسة العامة لاكثار البذار - حلب / سورية .

٣ - العينة المركبة :

وهي الكمية من البذار الناتجة من توحيد وخلط العينات الأولية المأخوذة من اللوط الواحد.

٤ - العينة المرسلية :

وهي العينة التي ترسل الى مركز فحص البذار، ويمكن ان تتكون من العينة المركبة بكاملها او عينة جزئية ناتجة من تجزئة العينة المركبة حيث تكون العينات المرسلية اكبر من العينة المرسلية عادة.

٥ - العينة العاملة : (العينة المخبرية)

وهي عينة صغيرة ناتجة من تجزئة العينة المرسلية الى المختبر والتي يجري عليها اختبارات البذار النوعية.

٦ - العينة الممنولة : (العينة الجزيئية المخبرية)

وهي قسم من العينة العاملة يتم الحصول عليها عن طريق تجزئة العينة المرسلية.

٧ - مرمرة او مختوم :

بمعنى ان الوعاء او الاوعية التي تحفظ فيها البذار مغلقة بطريقة لا يمكن فتحها والوصول الى البذار ثم اعادة اقفالها من جديد دون اتلاف المرمرة او الخاتم او دون ترك أثر يشير الى التلاعب بالبذار. وينطبق هذا التحديد على مرمرة كل من اللوطات والعينات على حد سواء.

مبادئ عامة :

يتم الحصول على العينة من لوط البذار (الكومة) عن طريق أخذ كميات صغيرة وبصورة عشوائية من مواقع مختلفة من اللوط ثم يتم خلط وتوحيد تلك الكميات. ومن هذه العينة تؤخذ العينات الامزر في مرحلة واحدة او اكثر، وفي كل مرحلة يجب خلط العينة جيدا " اما بالتقسيم المتوالى او بتجزئة الكميات الصغيرة وتجميعها عشوائيا".

وحتى تكون العينة النهائية (العينة العاملة) ممثلة ما أمكن للبذار المأخوذة

منها يجب مراعاة ما يلي :

آ - لوط البذار : (الكومة)

لكي يصبح لوط البذار مناسباً لأخذ العينة الأولية منه ، يجب ان تتوفر فيه الشروط التالية :

١- حجم اللوط: يجب ان يكون حجم اللوط محدداً " ضمن مجال معين لا يتجاوزه ، وتحدد القواعد الدولية لفحص البذار حجم اللوط بـ /١٠ ٠٠٠ كغ . وفي حالة البسّذار الكبيرة /٢٠ ٠٠٠ كغ ويتجاوز لا يتعدى ٥٪ من الوزن الا في بعض الحالات مثل الذرة الصفراء حيث قد يصل حجم اللوط الى /٤٠ ٠٠٠ كغ . وفي حالة كميات البذار المجهزة للشحن والتي تتجاوز الكمية المذكورة اعلاه ، تقسم هذه الكميات الى مجموعات اصغر ، على ان لا يتجاوز كل منها الكمية المحددة ، وبحيث تعرف كل مجموعة منها بتسمية تميزها عن المجموعة الاخرى ، مثل لوط رقم ١ ، لوط رقم ٢ وهكذا .

٢- تجانس اللوط: يجب ان يكون اللوط متجانساً " بدرجة مقبولة عند أخذ العينات حتى تصبح العينات المرسله ممثلة الى اللوط المأخوذة منه ، وتمنع القواعد الدولية عملياً " أخذ العينات اذا كان اللوط غير متجانساً " .

٣- الأوعية المعبأ فيها اللوط: يوضع اللوط في أكياس أو في أوعية ذاتية الاحكام ، ثم ترص وتعلم او يؤثر عليها لتعريف اللوط . وفي حالة البذار غير المعبأ في أوعية او البذار المعبأ في أوعية لا تتوفر فيها صلة الاحكام الذاتي او تلك التي لا يمكن رصرتها لا يمكن اصدار شهادة اثبات دولية لها .

٤- تأشير وختم أو رصمة اللوط: خلال فترة أخذ العينات ، يجب ان تكون جميع الاوعية معلمة ومؤشر عليها . ويجب ان يقوم بختمها او رصرتها المسؤول المكلف رسمياً " بأخذ العينات او ان تتم هذه العملية تحت اشرافه او تكون الاوعية ذات احكام ذاتي وموافق عليها من قبل مركز فحص البذار المسؤول عن أخذ العينات . ولا يجوز ترك أي لوط خضع لعملية أخذ العينات دون ختم او رصمة .

ب - أخذ العينات من اللوط :

يجب ان يكون الشخص المكلف بأخذ العينات على خبرة جيدة ومدربا على أخذ العينات كما يجب ان يكون معترفا به من مركز فحص البذار المعني او مكلفا رسميا من منظمات رسمية او شبه رسمية معترف بها من قبل ادارة مركز فحص البذار. كذلك يجب ان تكون الكومة (اللوط) مرتبة بحيث يكون كل وعاء على حدة سهل المناسال وبصورة ملائمة . وعلى المالك اعطاء المعلومات الكاملة عن اللوط كما أن على صاحب العينة ان يرسلها الى المخبر دون تأخير والا يتركها في متناول المالك او اي شخص آخر غير مصرح به من قبل الجهات ذات العلاقة .

وفي حالة ما اذا كانت كميات البذار معبأة في اكياس او اوعية اخرى مشابهة وغير متجانسة في الحجم فان كثافة أخذ العينات تكون على الشكل التالي :

حتى /٥/ أكياس أو أوعية : تؤخذ عينات من كل كيس أو وعاء وبحيث لا تقل عن خمسة عينات اولية .

من /٦/ - /٣٠/ كيس أو وعاء : تؤخذ عينات من خمسة أكياس أو اوعية ، او يؤخذ على الأقل عينة واحدة من كل ثلاثة أكياس أو اوعية وكلما كان العدد أكبر كان ذلك أفضل .

من /٣١/ - /٤٠٠/ كيس أو وعاء : تؤخذ عينات من عشرة أكياس أو اوعية ، او تؤخذ على الأقل عينة من كل خمسة اكياس أو اوعية .

من /٤٠١/ كيس فما فوق : تؤخذ عينات من /٨٠/ كياس " او وعاء او عينة واحدة على الأقل من كل سبعة أكياس .

واذا كان البذار معبأ في أكياس أو اوعية صغيرة فان وزن ١٠٠ كغ بذار يعتبر الوحدة الأساسية حيث يجري تجميع الأكياس أو الأوعية لتشكيل وحدات اوزانها ١٠٠ كغ تؤخذ منها عينات بالطريقة التي ذكرت سابقا .

أما اذا كانت الكمية على شكل اكوام ، فان كثافة العينات التي يجب أخذها تكون على النحو التالي كحد ادنى :

حتى ٥٠٠ كغ : تؤخذ على الأقل خمس عينات اولية .

٥٠١ - ٣٠٠٠ كغ : تؤخذ عينة اولية من كل ٣٠٠ كغ على ان لا يقل مجموع العينات من خمس عينات .

٣٠٠١ - ٢٠٠٠٠ كغ : تؤخذ عينة اولية واحدة من كل ٥٠٠ كغ على ان لا يقل مجموع العينات عن ١٠ عينات .

٢٠٠٠١ كغ فما فوق : تؤخذ عينة واحدة من كل ٧٠٠ كغ على ان لا يقل مجموع العينات عن ٤٠ عينة .

ج - كيفية أخذ العينات وتجهيزها :

١- يجب ان تؤخذ العينات الأولية التي تتمتع باحجام متساوية تقريبا من كسل وعاء او كل موقع في هذا الوعاء او من كل موقع في كومة بذار غير معبأة في اوعية . وعندما تكون البذار غير معبأة في اوعية او عندما تكون معبأة في اوعية كبيرة ، يجب اخذ العينات الأولية من مواقع واعماق عشوائية .

اذا كان البذار معبأ في اوعية صغيرة او اوعية واقية من الرطوبة ، فيجب أخذ العينات الأولية قبل وضعها في هذه الاوعية . ويمكن اخذ العينات عند ادخالها في الاوعية على ان تتمكن اداة اخذ العينة من أخذ العينات الأولية من اماكن تغطي كامل مساحة مجرى البذار .

٢- للحمول على العينة المركبة ، تخلط العينات الأولية جيدا . ويجب اجراء الخلط حتى ولو كانت العينات الأولية غير متجانسة .

٣- وبالنسبة للعينة المرسله ، يتم الحمول عليها من تجزيه العينة المركبة اذا كانت كميتها كبيرة . ويمكن اعتبار العينة المركبة هي نفسها العينة المرسله اذا كانت كميتها صغيرة . واذا معبت عملية تجزيه العينة المركبة ، فيمكن ارسالها الى المختبر الذي يقوم بتجزيه العينة المركبة للحمول على ما يسمى بالعينة المرسله .

د - ارسال العينة المرسله الى المختبر:

يجب ان تعلم كل مينة مرسله قبل ارسالها بطريقة تدل على العلاقة بين العينه نفسها واللوط المأخوذه منه العينه . كما يجب اعداد العينه المرسله بشكل يحميها من التلف خلال عمليات النقل . وفي الحالات التي يراد فيها تحديد المحتوى الرطوبي للبذار يجب ان توضع العينه المرسله في اوعيه عازله للرطوبة ، كما لا يجوز في اي حال من الاحوال اعداد العينات المراد اجراها فحص الانبات عليها في اوعيه واقية للرطوبة . كذلك يجب ان ترفق العينه المرسله ببطاقات داخلية وخارجية تسجل عليها المعلومات المطلوبة .

هـ - الحصول على العينه العامله (المخبرية) :

تحدد القوانين والقواعد الاوزان الدنيا للعينات العامله لكل فحص . ويجري الحصول على العينه العامله من العينه المرسله وذلك بتجزئه هذه الاخيره بعد خلطها في المختبر خلطا جيدا " أما بواسطة التنميف المتكرر (Repeated Halving) او بواسطة التجريد (Abstracting) .

أجهزة سحب العينات المعتمدة :

هناك عدة أجهزة تستخدم في سحب العينات . وفيما يلي أهم الأجهزة :

١ - جهاز سحب العينه الاسطوانى :

ويعتبر من أهم الأجهزة المستخدمة في أخذ العينات ويتكون من انبوب فارغ مصنوع من النحاس الأصفر موجود داخل انبوب آخر وملتمق به تماما وينتهى برأس حصاد قاس . فتحت في الانبوبين المتداخلين فتحات على جدارهما على نحو تتطابق فيه فتحات الانبوبين اذا ما أدير الانبوب الخارجى بحيث يتدفق البذار الى داخل الانبوب الداخلى ثم يقلل اذا ما ادير الانبوب الخارجى نصف دورة . يتناسب قطر الانبوب وطوله مع نوع البذار وحجم الاوعية التي ستؤخذ منها العينات وتمنع مع قواطع او بدونها . ويوضح الجدول التالي ابعاد بعض هذه الانابيب :

نوع البذار	الطول (مم)	القطر الخارجي (مم)	ملاحظات
البذار الصغير	٧٦٢	١٢٠٧	تحتوي على ٩ فتحات
بذار النجيليات	٧٦٢	٢٥٤	= = =

وهناك جهاز من نفس النوع يدعى قلم أخذ العينات (Bin sampler) يبلغ طوله حوالي ١٦٠ سم وقطره حوالي ٣٨ سم وله ٦ - ٩ فتحات .

٢ - جهاز نوبي :

عبارة عن اسطوانة حادة الرأس ، ذات فتحة بيضاوية عند الطرف الحاد ممساة يساعدها على الوصول الى وسط الكيس . يصنع هذا الجهاز بمختلف القياسات حسب نوع البذار . ويبلغ الطول العام للجهاز حوالي ٥٠ سم بما في ذلك طول المقبض وهو حوالي ١٠ سم . بينما يبلغ القطر حوالي ١٤ سم لبذار النجيليات و ١ سم للبذار الصغيرة ، يستخدم هذا الجهاز عند أخذ العينات من الأكياس ، كما يمكن استخدام الايدي في سحب العينات وخاصة في بعض انواع البذار .

الاجهزة المستخدمة في تجزيء العينات :

يتم تجزيء العينة الى حجم اصغر للحصول على العينة المرسله من العينة المركبة اذا كانت كمية العينة المركبة كبيرة أو للحصول على العينة العاملة او العينسات المنصبة من العينة المرسله . وتستخدم لهذه الغاية طرقا عديدة معتمدة وهي :

٢ - طريقة المجزيء (المقسم) الميكانيكي : هناك ثلاثة اجهزة تستخدم هذه الطريقة فهي

تجزيء العينة وهي : ١ - المجزيء المخروطي Conical divider

٢ - مجزيء التربة Soil divider

٣ - المجزيء الطارد المركزي Centrifugal divider

وتلائم هذه الطريقة جميع انواع البذار ما عدا البذار ذات السقا ، ويقوم الجهاز بتجزيء العينة الى قسمين متساويين تقريبا . ويمكن خلط العينة المرسله بشكل جيد عن طريق الجهاز ومن ثم تجميع القسمين ثانية معا ثم يتم تجزيئها

بإعادة وضعها في الجهاز، وعلى كل يمكن إعادة العملية للمرة الثانية إذا كان ذلك ضرورياً". وهكذا تتم عملية التجزئة النمفي حتى الوصول إلى الحجم المناسب .

ب - طريقة الفناجين (الأكواب) العشوائية :

تناسب هذه الطريقة بشكل خاص البذار التي يصل فيها حجم العينة العاملة إلى 10 غ وبشرط أن لا تكون البذار ذات سفا أو تكون من البذار التي تقفز أو تلتف (مثل الجنس *Brassica spp.*) ويلزم لكل نوع أو مجموعة من البذار فناجين ذات حجم معين. ولهذا يجب أن يتوفر في المختبر مجموعة فناجين بأحجام مختلفة وحسب الأنواع التي يتم اختبارها .

وتعتمد هذه الطريقة على وضع من ٦ - ٨ فناجين بذار بشكل عشوائي على صينية ، وبعد عملية الخلط الأولية للعينة يصب البذار بشكل متجانس على الصينية ، ثم تؤخذ البذار التي تقع في الفناجين كعينة عاملة ، ويجب التأكد من أن كمية البسذار المأخوذة بهذه الطريقة من العينة المرسله هي الكمية المطلوبة تقريبا".

ج - طريقة التنصيف المعدلة :

يتكون الجهاز المستخدم من صينية تضم لوح مكون من مجموعة خلايا (حفر) مكعبة ومتساوية الحجم، نصفها مغلق والنصف الآخر مفتوح بالتبادل. بعد إجراء مزج أولي للعينة المرسله تمب البذار وبشكل متجانس على الصينية ، وعند رفع اللوحة يبقى حوالي نصف العينة بالصينية تقريبا" ويتم تجزئة العينة المرسله بهذه الطريقة حتى الوصول إلى العينة العاملة وبحيث لا تقل عن العينة العاملة .

د - طريقة الملاعق :

يسمح باستخدام هذه الطريقة لتجزئة عينات بذار الأنواع صغيرة الحجم والمفرده . وتتطلب هذه الطريقة صينية tray ولسان spatula وملعقة spoon بحواف المقلية . بعد عملية المزج الأولي للعينة المرسله ، تمب البذار بشكل عشوائي ومتجانس على الصينية ثم تمسك الملاعقة بيد واللسان باليد الأخرى ، وتؤخذ كميات صغيرة من البذار بشكل عشوائي وبحيث لا تقل عن خمس مواقع عشوائية . وتؤخذ عادة كمية كافية من البذار بحجم العينة العاملة .

هـ - طريقة التجزئ اليدوي :

تجرى هذه العملية يدوياً وذلك بوضع العينة المرسلّة على مينيّة مناسبة ، ثم تنمف بشكل متصالب الى اربعة أجزاء ويخلط الجزئين المتقابلين ويستعمل
الجزئين المتقابلين الآخرين وهكذا حتى الوصول الى حجم العينة العاملة .

تخزين العينات :

يجب بذل الجهود اللازمة لفحص العينة يوم وصولها ، واذا كان من الضروري تأخير
الفحص ، فيجب حفظها في غرفة مبردة او مكيفة . اما بعد الفحص ، فيجري في العادة
تخزين العينات لمدة عام من تاريخ اصدار الشهادة وذلك لاتاحة الفرصة لامادة فحصها
من قبل المركز الاصيل او أي مركز آخر .

References

المراجع :

Srivastava, J.P. and Simarski, L.T. 1986. Seed Production Technology.
International Center for Agricultural Research in the Dry Areas (ICARDA).
Aleppo, Syria, pp. 287.

٢ - الاتحاد الدولي لفحص البذور . القواعد والملحقات الدولية لفحص البذور .

ترجمة : عبد الباقي (عارف اسعد) وشومان (محمد أحمد) ، ١٩٨٥ ، بيروت -

لبنان . الطبعة العربية ، ٢٩٥ صفحة .

مقدمة في اختبار نقاوة البذار

نعسان محمد وسيد اسماعيل*

مقدمة :

عند شراء البذار لزراعته او الاتجار به يجب ان يكون جيداً " ونظيفاً " ونظراً لصعوبة التخلص من المواد الغريبة والمخلوطة بالبذار عن طريق الغريلة او التنظيف وبالتالي تحديد صفات البذار عن طريق تقييمه بالعين المجردة ، يجب فحصه لمعرفة نسب هذه المكونات بصورة دقيقة ومن خلال ما يسمى اختبار النقاوة (Purity test) وتتلخص اهداف اختبار النقاوة فيما يلي :

- ١ - تحديد تركيب العينة بالوزن وبالتالي تحديد تركيب اللوط المسحوبه منه العينة .
- ٢ - تحديد وتعريف الأنواع المختلفة من البذار والمواد الغريبة التي توجد في العينة .

الخطوات اللازمة قبل اجراء اختبار النقاوة :

١ - حجم العينة المرسله :

يختلف حجم العينة المرسله الى المختبر باختلاف نوع البذار، ولكل نوع من البذار حد أدنى لحجم العينة المرسله يجب ان لا يقل عنه وهي موضحة في الجدول رقم A2 في القواعد والملحقات الدولية لفحص البذور - الطبعة العربية . صفحة ١١٦ وعموماً يكون حجم العينة المرسله أكبر بكثير من الكمية اللازمة لاجراء اختبار النقاوة (أي العينة العاملة أو المخبرية) .

ففي حالة القمح مثلاً يكون حجم العينة المرسله ١٠٠٠/غ بينما يبلغ حجم العينة العاملة لاختبار النقاوة ١٢٠/غ فقط. ويمكن تفسير ذلك على أساس :

* المدير العام للمؤسسة العامة لاكثار البذار ومدير الانتاج على الترتيب ، المؤسسة العامة لاكثار البذار - حلب /سورية .

- ١ - ان دقة اخذ العينات في المخازن لا تسمح بسحب الكميات القليلة .
- ٢ - ان العينة المأخوذة والمرسلة الى المخبر يجب ان تكون بالحجم الذي يكفّي لاجراء كافة الاختبارات (عدا اختبار الرطوبة الذي يتطلب مينة خاصة منفصلة) .
- ٣ - قد يفطر المختبر الى اعادة الاختبار (اذا يفشل ان يكون الاختبار مزدوجا) لكون نتائجه وقعت خارج الحدود المسموح بها . كما ان مالك البذار قد يتطلب او يرغب في اعادة الاختبار في بعض الحالات .
- ٤ - غالبا ما يجري ما يسمى بالاختبار العددي لانواع اخرى بالاضافة الى اختبار النقاوة . ويتطلب هذا الاختبار معرفة عدد البذار للنوع الواحد بالنسبة لانواع اخرى وذلك من حجم من البذار أكبر بعشرة أضعاف من حجم العيننة العاملة (المخبرية) اللازمة لاختبار النقاوة .
- ٥ - لا يمكن سحب العينات العاملة لاختبار النقاوة بسهولة من العينات الصغيرة .

ب - تجهيز العينة العاملة (المخبرية) :

العينة العاملة هي عينة يحمل عليها بالتجزئ من العينة المرسلة بطريقة خاصة حتى تكون ممثلة الى اللوط المأخوذة منه العينة المرسلة . وتسمح القواعد الدولية بعدة طرق لأخذ هذه العينة .

وفي مختبر البذار التابع للمؤسسة العامة لاكثر البذار بحلب في الجمهورية العربية السورية تستخدم الطريقة التالية :

- بعد وصول العينة المرسلة الى المختبر يتم تسجيلها وتعطى رقما "سريا" بعد رفع البطاقة الخارجية والداخلية . كما يتم تجزئ العينة في المختبر باستخدام جهاز بورنر Boerner ذو الحجم الكبير وعن طريقة يتم خلط العينة جيدا اولا ثم تنصف ثم يستبعد احد النصفين ويجزئ النصف الثاني وهكذا تستمر عملية تجزئة العينة حتى تصل الى الحجم المطلوب وهو ١٢٠/غ مثلا بالنسبة للقمح .

تعريف وتحديد مكونات العينة :

تنظم مكونات العينة في اختبار النقاوة حسب القواعد الدولية ومنذ عام ١٩٧٥ الى ثلاث مجموعات على النحو التالي :

- | | |
|--------------------|----------------|
| ١ - البذار النقي | (Pure Seed) |
| ٢ - البذار الأخرى | (Other Seed) |
| ٣ - المواد الغريبة | (Inert Matter) |

علما " انها كانت تنظم في اربع مجموعات قبل هذا التاريخ وهي : البذار النقي • بذار المحاصيل الأخرى، بذار الأعشاب ، والمواد الغريبة • وقد تم في التصنيف الجديد ضم بذار المحاصيل الأخرى Other crop seed وبذار الأعشاب Weed seed في قسم واحد سمي بذار أخرى Other seed • ويعتبر التصنيف الأخير ملقح حيث ان ما يسمى بذار أعشاب في بلد ما قد يسمى بذار محاصيل في بلد آخر. وحيث ان جميع الانواع تذكر في وثيقة تحليل البذار، فيمكن للدولة المستوردة معرفة ما اذا كانت الشحنة تحتوي على بذار أنواع تعتبرها أعشابا ام لا. وما زالت هناك بعض محطات اختبار البذار تعتمد التصنيف الذي ينظم مكونات العينة الى اربع مجموعات ، ولكن منسند تنظيم وثائق دولية يجب جمع نسبة هذين المكونين معا " • ويمكن تعريف مكونات العينة الثلاثة كما يلي :

١ - البذار النقي :

يجب ان يشير اصطلاح البذار النقي الى النوع المحدد من قبل مرسل العينة ، كما يجب ان يشمل الأصناف النباتية Botanical varieties والأصناف المنزوعة cultivars من ذلك النوع • ويشمل البذار النقي بذار الصنف حتى ولو كانت غير ناضجة او دون الحجم العادي او ضامرة او مريضة او نابطة وبشرط امكانية تحديدها بشكل واضح وتعريفها على انها تنتمي الى هذا الصنف الا اذا تحولت الى أجسام حجرية (Sclerotia) للفطريات بصورة مرئية او أصيبت بكرات التفحم النتن (Smut balls) او ثاليل الديدان النيماتودية (Nematode galls) • ويشمل البذار النقي :

٢ - الوحدات البذرية السليمة (intact seed units) التي لم تصب بأذى كما عرفت لكل جنس او نوع في تعريفات البذار (ملحق ٨.١.٢.٣ من القوامس والملحقات الدولية لفحص البذور عام ١٩٨٥ صفحة ١٣٩ الطبعة العربية) . وفي النجيليات (Gramineae) تشمل :

- ١ - زهيرات ذات برات (حبوب) تحتوي بوضوح على سويداء (Endosperme)
- ٢ - برات (حبوب) حرة

ب - قطع الوحدات البذرية التي يزيد حجمها من نصف الحجم الأصلي لتلك الوحدات البذرية .

وهناك بعض الاستثناءات للمبادئ الرئيسية الواردة اعلاه بالنسبة للأنسواع والجناس كما يلي :

- يجب اعتبار الوحدات البذرية المنتمية الى العائلات Leguminosae, cruciferae
- cupressaceae, pinaceae, taxodiaceae والمنزوع غلافها البذري بالكامل عنها مواد غريبة (Inert matter) .
- باستثناء الأصناف وحيدة الجنين وراثيا Genetic monogerm تصنف الوحدات البذرية التي يربو حجمها عن حجم معين في الجنس Beta على انها بذار نقي .
- يوجد حجم ادنى مطلوب للبرة (الحبة) في بعض أجناس النجيليات Gramineae .

١- البرة في اجناس : Festuca, Lolium

وتعتبر البرة في نبات Agropyron repense التي تشكل $\frac{1}{3}$ طول الحشفة الزهرية قياساً من قاعدة العنق الزهري بذرة حقيقية . بينما تعتبر البرة التي يصل طولها الى أقل من $\frac{1}{3}$ طول الحشفة الزهرية ، من المواد الغريبة .

٢- لا تعتبر وجود البرات في السنبيلات (Spikelets) والزهيرات ضروريا دائما .

٣- يتم فرز البذار النقي والمواد الغريبة بواسطة النخ المتجانس .

٤- تترك الوحدات متعددة البذار Multiple seed units برمتها دون تعرفها

للأذى وتصنف كبذار نقى .

٥- لا تنزع الزهيرة العقيمة المرتبطة بزهيرة خصبة في الاجناس ، Avena ,

Chloris, Poa, Dactylis, Festuca, Arrenatherum بل تتسرك

وتصنف مع البذار النقي .

٢ - بذار أخرى :

يجب ان يشمل اصطلاح البذار الأخرى الوحدات البذرية لأي نوع نباتي مغاير للبذار النقي. وينطبق عليها نفس خصائص البذار النقي باستثناء ما يلي :

أ - تقييم الوحدات البذرية للجنس Beta باعتماد تعريف البذار النقي للأصناف وحيدة الجنين وراثيا".

ب - تقييم الوحدات البذرية المنتمية الى انواع قابلة للنفخ المتجانس دون نفخ .

ج - يجب فصل الوحدات متعددة البذار وتصنيف الوحدات المفردة Single units بما يتطابق مع المبادئ العامة المذكورة سابقا بالنسبة للبذار النقي.

د - تصنف الوحدات البذرية للحامول Cuscuta spp. والتي تتمتع بسهولة الكسر وبلون رمادي يميل الى البياض مع المواد الغريبة .

٣ - المواد الغريبة :

يجب ان يشمل اصطلاح المواد الغريبة جميع الوحدات البذرية والمواد الأخرى والتراتيب التي لم تعرف كبذار نقى او بذار اخرى على النحو التالي :

أ - وحدة بذرية لا توجد بها بذرة حقيقية .

ب - وحدات بذرية من جنس Beta (باستثناء الأصناف وحيدة الجنين وراثيا) اصفر من الحجم الأدنى المنصوص عليه (عنقود او قطعة من عنقود يمر من ثقبوب غربال مستطيل بحجم ٢٠٠ x ٣٠٠ مم ذي ثقبوب مربعة ابعادها ١ x ٢ مم لدى هز المنخل لمدة دقيقة واحدة) .

ج - زهيرات أنواع الجنس Festuca, Lolium وزهيرات ذات برقة في المنصف
Agropyron repense وبطول أقل من ١/٢ طول الحشفة الزهرية، اما الزهيرات
العقيمة المتصلة بزهيرة خصبة فيجب نزعها باستثناء الاجناس المذكورة
سابقا (البند هـ من البذور النقية المذكورة سابقا).

د - قطع من وحدات بذرية مكسورة او تالفة ذات حجم يعادل نصف الحجم الأصلي
للوحدة البذرية او أقل منه .

هـ - تلك الزوائد (Appendages) غير المصنفة كجزء من البذار النقي في تعريفات
البذار النقي .

ن - البذار المنتمي للعائلات Leguminosae, Cruciferae, Cupressaceae,
Pinaceae, Taxodiaceae المنزوع غلافها البذري بالكامل.

و - بذار الحامول Cuscuta spp. سهلة الكسر او ذات اللون الدرداري المائسلسل
للبياض .

ي - زهيرات عقيمة غير متصلة وعصيفات سنبلية فارغة وحراشف زهرية وقنابات
سفلية وعصافات وجذوع واوراق وحراشف ثمار المنوبريات وجنيحات وقطع
اللحاء وازهار وثاليل نيماتودا واجسام فطرية كالارغوت وكرات التفحوم
وتربة ورمل وكل المواد الأخرى غير البذرية .
- كل المواد المتبقية باستثناء البذار النقي .

الأجهزة والأدوات المستخدمة :

يمكن استخدام أدوات متعددة لفرز العينة الى اقسامها المكونة لها وغيرها
مثل العدسات المكبرة والفوف المعكوس والمناخل والمراوح .

الطريقة العملية لاختبار النقاوة :

يجرى اختبار النقاوة على عينة عاملة (عينة مخبرية Working sample)
مأخوذة من العينة المرسل (Submitted sample) كما يمكن اجراء التحليل على
عينة واحدة او عينتين جزئيتين (Sub-sample) لكل منها نصف وزن العينة
العاملة (المخبرية) على الأقل وعلى ان تؤخذ كل واحدة منهما من العينة المرسل

بطريقة مستقلة عن الأخرى، كما يجب وزن العينة العاملة او كل من العينتين —————
الجزئيتين بالغرامات حتى الأرقام العشرية الدنيا الضرورية لاحتساب النسبة المئوية
لاقسامها المكونة حتى رقم عشري واحد.

تفرض العينة العاملة او انصاف العينة العاملة الى اقسامها المكونة لها،
ويوزن كل قسم على حدة حتى ادنى رقم عشري كي تحتسب النسبة المئوية حتى رقم
عشري واحد. وفيما يلي عدد الأرقام العشرية المطلوبة لأجراء الوزن :

وزن العينة المخبرية (غ)	عدد الأرقام العشرية اللازمة
أقل من ١ غ	٤
١ - ٩٩٩٩ غ	٣
١٠ - ٩٩٩٩ غ	٢
١٠٠ - ٩٩٩٩ غ	١
١٠٠٠ غ او أكثر	صفر

تقدير النتائج والتعبير عنها :

يجب تقدير النسبة المئوية المثوية حتى رقم عشري واحد على أساس وزن كل قسم مكون كما
يجب ان تقدر النسبة المئوية بالنسبة لمجموع وزن الأقسام المكونة وليست على أساس
الوزن الأصلي للعينة المخبرية ولهذا يجب مقارنة مجموع الأقسام المكونة مع الوزن
الأصلي للتحقق من عدم اضافة مواد او حدوث اخطاء اخرى .

ومنذ اجراء اختبار النقاوة على عينتين منفعتين Two-half samples يجب
ان لا يتجاوز الفرق في النتائج الحدود المسموح بها (Tolerances) بين تحليل
تكرارين (انظر الجدول A3 صفحة ١٧٥ من القواعد والملحقات الدولية لفحص البضار
الترجمة العربية) . وعند تجاوز هذه الحدود ينبغي اعتماد الاجراءات التالية :

- ١ - تحليل ازواج اضافية، وفي حدود أربعة أزواج على الأكثر، حتى يتم الحصول على
زوج تتقارب نتائجهما بالحدود المسموح بها .

- ٢ - يلغى أي زوج يتجاوز الفرق بين نتائجهما ضعف التفاوت المسموح به .
- ٣ - يجب حساب النسبة المئوية لأي جزء أو قسم يتم تدوينه في النهاية من المتوسط الوزني لكافة الأزواج المتبقية .

اعداد التقارير النهائية للنتائج :

يجب احتساب نتيجة تحليل النقاوة حتى رقم عشري واحد كما يجب ان يكون مجموع النسب المئوية للاقسام المكونة مساويا ١٠٠/ اما الاقسام المكونة والتي تقل عن ٠.٥ . فيجب ذكرها وتدوينها تحت تعبير : آثار ضئيلة في شهادة التحليل .

أما النسب المئوية للبذار النقي والبذار الأخرى والمواد الغريبة فيجب ان تدون في الفراغات المحددة لها في شهادة التحليل (Analysis certificate) ، وإذا كانت نتيجة مكون ما صفرا فيجب اعتباره صفرا " وأثبت هذا العدد في الفراغ المناسب كما يجب ان يدون في شهادة التحليل الاسم اللاتيني (العلمي) لنوع البذار النقي وكذلك التسمية اللاتينية لأنواع البذار الأخرى، كذلك يجب تدوين انواع المواد الميتة .

ومن الأهمية ان تتطابق الأسماء اللاتينية المستخدمة مع لائحة الاتحاد الدولي لفحص البذور (ISTA) الدورية المعمول بها حاليا في تسمية النباتات .

References:

المراجع :

Srivastava, J.P. and Simarski, L.T. 1986. Seed Production Technology, International Center for Agricultural Research in the Dry Areas (ICARDA). Aleppo, Syria. pp. 287.

- ٢ - الاتحاد الدولي لفحص البذور. القواعد والملحقات الدولية لفحص البذور .
ترجمة : عبد الباقي (د.عارف أسعد) وشومان (د. محمد أحمد) ١٩٨٥
بيروت - لبنان . الطبعة العربية ، ٢٩٥ صفحة .

اختبار الانبات وقوة الانبات

أحمد ابو القاسم احمد^١

أولا - اختبارات الانبات :

يعرف الانبات على انه تقدير نسبة البذار الذي يعطي الاجزاء الأساسية للنباتات تحت الظروف العادية والموافقة للنمو. وتتكون البذرة من ثلاثة اجزاء رئيسية هي :

- آ - الجنين وهو الذي ينتج عنه نمو النبات الجديد.
- ب - الاندوسبيرم او الفلقات وهي منطقة حفظ الغذاء التي توفر للبسمادات احتياجاتها الضرورية من الغذاء والنمو.
- ج - غطاء خارجي يتحكم في سرعة الانبات عن طريق التحكم في دخول الرطوبة والاكسجين .

الظروف الملائمة للانبات :

- (١) الاكسجين : يتوفر الاكسجين اللازم للانبات من الجو المحيط، وقد تؤدي زيـادة الرطوبة في بيئة الانبات الى قلة نفاذ الاكسجين وبالتالي تعطل النمو الطبيعي .
- (٢) الماء والرطوبة : ينبت عدد كبير من أنواع البذار وتحت مدى واسع من الرطوبة ولكن هناك ايضا بعض البذار الحساسة لزيادة كمية الرطوبة . ويتم التحكم في درجة الرطوبة داخل بيئة الانبات عن طريق المحافظة على المستوى المعين من الرطوبة اللازم للمنـف .
- (٣) الحرارة : تتراوح درجات الحرارة المناسبة للانبات ما بين ١٠ - ٢٥°م^٥ ويشترط ان يجرى اختبار الانبات على درجات الحرارة المثلى المدرجة بالقواعد لكل محصول. وتستجيب كثير من المحاصيل الى تبادل درجات الحرارة بدلا من الحرارة الشابتة

^١ مدير عام الادارة العامة للبذور، وزارة الزراعة ، ص . ب . ٢٨٥ ، الخرطوم / السودان.

وغالبا ما يستخدم ٢٠ - ٣٠ م^٥ وبمعدل ٢٠ م^٥ لمدة ١٦ ساعة و ٣٠ م^٥ لمدة ٨ ساعات ويمكن التحكم في مثل هذه الدرجات في المنبتات الحديثة .

٤) الاضاءة : وهي خاصة ببعض المحاصيل التي تظهر حساسية للضوء ويمكن الاستفسادة بفوء النهار الطبيعي أو استخدام الاضاءة الصناعية ، ومن المعروف ان الفوء يؤثر على بعض الانزيمات وخاصة أنزيمي Cytochrome oxidase and Cytochrome C الذين لهما نشاط متعلق بعملية التنفس ويتم التأثير في الجزء الخاص بالطيف الاحمر .

مصدر البذار المستخدم في الانبات :

يؤخذ البذار للانبات من الجزء المسمى ببذار النوع او الصنف النقي Pure seed ويؤخذ العدد اللازم منها بغض النظر عن الحجم او المظهر، وتنص القواعد على زراعة ٤٠٠ بذرة على الاقل توزع على اربعة مكررات بكل منها ١٠٠ بذرة لاجراء اختبار الانبات . ويمكن اجراء عد البذار بالايدي او بالاجهزة الالكترونية او باستخدام لوحات بهما ثقب ذات احجام مناسبة .

مدة اختبارات الانبات :

تختلف المدة من صنف الى آخر ويستغرق معظمها من اسبوع الى اسبوعين وتنص القواعد على اجرائه مرتين في فترات معلومة هي المدة الاولى والثانية ويجب انها الاختبارات طبقا لعدد الايام المنموص عليها .

تقييم الانبات :

أ - العد الاولوي ويجري بفرض تقليل حجم العينة الموجودة في نهاية الاختبار وفي الفترة المحددة ، لذلك تعد البادرات الطبيعية فقط في هذه المرحلة كما يمكن ازالة مصادر العفن .

ب - العد النهائي وفيه تفرز كل البادرات الى طبيعية وشاذة وميتة ، كما يجب اعطاء عناية خاصة للبذرة الغير نابطة .

وتحسب نسبة الانبات على أساس متوسط النسبة المئوية لعدد البادرات الطبيعية في الأربعة مكررات لكل مينة ويعتبر الرقم الناتج ممثلاً لحيوية العينة عند إجراء العد النهائي . وبالنسبة للبادرات يمكن تقسيمها الى :

(١) البادرات الطبيعية : وهي التي تحتوي على جذير وريشة وبراعم ورقية والتي يتوقع ان تكون قادرة على الاستمرار في النمو تحت الظروف الملائمة .

(٢) البادرات الشاذة : قد تبدأ بعض البذار في الانبات ولكنها تبدو ضعيفة او مصابة ولا تستطيع الاستمرار . ومن أمثلة شذوذ البادرات غياب الجذور او اصابة الريشة او غيابها تماما او كسر الجذور او الريشة او تلفهما او اذا كانت مائية الشكل .

(٣) البذار الغير نابتة : وهي اما ساكنة او ميتة ويمكن التمييز بينها بالضغط عليها فاذا كانت طلبة تعتبر ساكنة اما اذا كانت ميتة فلقد يظهر العفن بها . وهناك عائلات نباتية معينة تحددها القوانين وتوجد بها ظاهرة البذار الساكنة وهي : Leguminosamae Cnvolvulaceae, Malraceae

مهدهد او بيئة الانبات :

يجب ان تتوفر الشروط التالية في الوسط المستخدم للانبات :

١- الا يكون ساما بحيث يتسبب في قتل الجنين او يؤدي الى شذوذ البادرات . ولاختبار سمية الوسط تزرع بذور ال Timothy في بيئة الانبات وهي شديدة الحساسية للمواد السامة .

٢- ان يكون خاليا من جراثيم العفن والميكروبات .

٣- ان يكون قادرا على حفظ التوازن بين الرطوبة والاكسجين ويتوقف نوع المهدهد المستخدم على حجم البذرة وأهمية الفواء اثناء الانبات ومدى سهولة عـدد وتقييم البادرات .

وتحدد اللوائح استخدام انواع المهد التالية :

- | | |
|--------------------------|-----------------------------|
| B = between blotters | (١) بين ورق النشاف |
| TB = top of blotters | (٢) فوق ورق النشاف |
| T = paper towels | (٣) ورق التنشيف |
| S = sand or soil | (٤) رمل او تربة |
| TS = top of sand or soil | (٥) فوق سطح الرمل او التربة |
| P = covered petri dishes | (٦) اطباق بترى المغطاة |

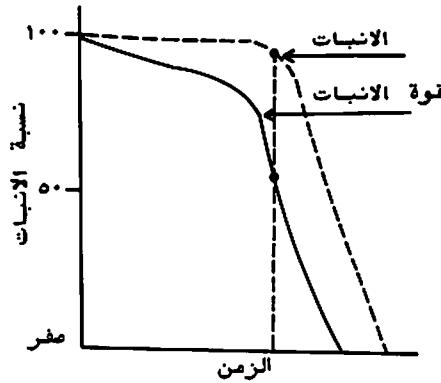
متى يعاد اختبار الانبات ؟ :

تنص اللوائح على اعادة اختبار الانبات في حالة :

- (١) اذا زاد مدى اختبار معين عما هو مسموح به في جداول مسموحات الانبات .
- (٢) في حالة انبات ٢٠٠ بذرة وزاد مدى المكررين عن المدى المسموح في الجداول .
- (٣) في حالة عدم حصول الفاحص على نتيجة مقنعة بسبب وجود بذار ملبة كثيرة .
- (٤) في حالة وجود فطر او بكتيريا بصورة واسعة تؤدي الى التدخل في الانبسات او وجود دليل على ظهور كيمائيات او مواد سامة من أي مصدر .
- (٥) في حالة عدم توافق اختبارين اجرا لنفس العينة في معامل مختلفة .

ثانيا - اختبارات قوة الانبات :

تجري اختبارات الانبات عادة تحت الظروف العملية المثلى للانبات حتى تستطيع البذرة الحية ان تنشط وتنمو وبالتالي يمكن معرفة كفاءة البذرة على اعطاء بادات. ولكن يلاحظ الكثير من المزارعين انخفاض نسبة الانبات الحقلية عن نسبة الانبات لفي المختبر وقد يرجع ذلك الى الظروف البيئية والعوامل المحيطة بها من أمراض وحشرات وظروف مناخية متغيرة وكثيرا ما تتقارب نسبة انبات العينات المختلفة من البذار تحت الظروف المخبرية ولكن تختلف هذه النسبة كثيرا عند اختبارها في الحقل .



العوامل التي تؤثر على قوة الانبات :

يؤثر على قوة الانبات عدد كبير من العوامل أهمها :

(١) عوامل وراثية: يلاحظ بصورة عامة ان قوة انبات النباتات الهجين اكثر بكثير عنها بالنسبة لآباء هذه الهجن وقد يرجع ذلك الى اكتسابها لبعض الصفات الوراثية الجديدة مثل المقاومة للأمراض والحشرات وغيرها من الصفات كما قد يلاحظ ان الاسباب الوراثية المتعلقة بتكوين اجزاء البذرة من ناحية التكوين الخارجي او الكيماوي ذات أثر فعال في ارتفاع قوة الانبات .

(٢) الظروف الطبيعية عند نمو البذرة: وخاصة الاسباب المتعلقة بالرطوبة والتغذية ، فقد تؤثر زيادة الرطوبة او انخفاضها بدرجات مختلفة على البذرة كما ان انخفاض محتوى التربة من بعض الأملاح قد يؤثر ايضا على قوة الانبات في بعض البذار .

(٣) الظروف البيئية: تؤدي الظروف البيئية وخاصة خلال النضج وقبل الحصاد الى التأثير على تشكيل البذرة وحيويتها، وتؤدي زيادة الرطوبة والحرارة خلال فترة النضج الى آثار سلبية على قوة الانبات .

(٤) درجة النضج : لوحظ ان البذار يمكنها الانبات بدرجة عالية عند حصادها مبكرا (حتى النضج الفيزيولوجي) ولكن يؤدي ذلك الى انخفاض قوة انباتها. كما أكدت

الدراسات ان قوة الانبات والحيوية تكون في أعلى مراحلها عند طور النضج الفيزيولوجي.

(٥) طريقة فصل البذار: يؤدي تعرض البذار عند دراسها سواء بالالة او يدويا لبعض الفغوط عليها مما يعرضها الى كسور او شقوق غير مرئية في الغطاء الخارجي وبالتالي انخفاض حيوية هذه البذار.

(٦) تتأثر بعض انواع البذار مثل بذار البازلاء بطريقة الزراعة مما يؤثر على حيويتها، ويمكن تفادي ذلك بخلط هذه البذار مع بعض الرمال الناعمة اثناء الزراعة.

(٧) التخزين : لوحظ تدهور بعض البذار بدرجة كبيرة عند تخزينها تحت ظروف سيئة او رديئة وخاصة عند ارتفاع نسبة الرطوبة والحرارة وانخفاض نسبة الاكسجين في أماكن التخزين .

اختبارات قوة الانبات :

تنقسم هذه الاختبارات الى نوعين رئيسيين هما :

(١) اختبارات مباشرة : وتتعلق بتوفير البيئة الغير مناسبة للبذار في الحقل او في المختبر وتعتبر الاختبارات التي تمثل هذا الجانب قليلة نسبيا " ومنها اختبار الانبات في الحقل Field Emergency Test واختبار البرودة بالنسبة للبذرة الصفراء (الشامية) و Brick-gravel Test, Cold Test ، وتتمثل هذه الاختبارات بتوفير التربة ووجود الآفات والأمراض التي تؤثر على درجة مقاومة البذار لها .

(٢) اختبارات غير مباشرة : وهي كثيرة نسبيا وتتمثل بتوفير المناخ الغير ملائم للبذرة في المختبر Stress test ، ويندرج تحت هذا النوع من الاختبارات تعريف البذار الى درجات حرارة او برودة او كيمائيات مختلفة لقياس مدى حيويتها .

ويمكن تقسيم هذه المجموعة الى :

- آ - طرق اختبار طبيعية . Physical test
- ب - طرق اختبار فيزيولوجية . Physiological test
- ج - طرق اختبار كيميائية وبيوكيميائية وتشمل الآلات الكهربائية واستعمال المصفقات الحيوية وقياس نشاط الانزيمات .

ونظرا لضييق المجال يعمد الدخول في شرح ، تفاصيل هذه الاختبارات حيث ان بعضها سريع بينما يتطلب الآخر حوالي نفس فترة الانبات او اكثر منها قليلا .

ويلاحظ ان النتائج المخبرية التي يتم الحصول عليها يعمد اعادتها وتختلف من مختبر الى آخر ولذلك يلجأ الكثير من منتجي البذار الى استخدام اكثر من اختبار لمعرفة قوة الانبات . ونسبة للمصوبات التي لا زالت مستمرة في توحيد هذه الاختبارات فقد رأت المنظمة العالمية للبذار بان الاختبارات التالية يمكن الأخذ بها في مختبرات فحص البذار وتوحيد طرق استخدامها .

- (١) اختبار البرودة للذرة المفراة Cold test
- (٢) اختبار Accelerated aging test
- (٣) Conductivity test
- (٤) Texas Cool test
- (٥) Seedling Vigour Classification test
- (٦) Seeding growth rate test
- (٧) Tetrazolium test
- (٨) Speed of germination

وتم اصدار كتيب عن هذه الاختبارات لتعميمها على المختبرات العالمية والمحلية وذلك لمحاولة ادخالها بصفة دائمة في اختبارات البذار وفي البطاقات التي تحملها البذار المختلفة .

مقدمة في اختبارات رطوبة البذار

نعسان محمد والسيد اسماعيل*

مقدمة :

ترجع أهمية المحتوى الرطوبي للبذار الى العديد من الأسباب وأهمها ما يلي :

- ١ - تعتبر رطوبة البذار دليلا على حيويتها وبصورة عامة تنخفض حيوية البذار كلما ارتفع محتواها الرطوبي، الا ان هناك بعض المحاصيل التي تنخفض حيويتها بانخفاض الرطوبة مثل بذار القصب .
- ٢ - لنسبة الرطوبة في البذار تأثيرا كبيرا " على امكانية تخزينها . وهناك تناسب عكسي بين نسبة الرطوبة ومدة التخزين، حيث تنخفض فترة التخزين بارتفاع نسبة الرطوبة في البذار .
- ٣ - لنسبة الرطوبة في البذار أهمية اقتصادية كبيرة ، فكلما قلت نسبة رطوبة البذار كلما كان سعر الشراء اكثر واقعية . وبمعنى آخر تؤدي زيادة الرطوبة في البذار الى خسارة كبيرة عند الشراء .

ونظرا " لهذه الأسباب يجب معرفة المحتوى الرطوبي للبذار عند الحماد ، كما قد يتطلب الأمر اجراء بعض التجفيف المناعي للبذار ايضا " . وعلى العموم هناك نسبة مسن الرطوبة يسمح بها عند تداول البذار ، وتعتمد هذه النسبة بالطبع على نوع البذار . وتهدف اختبارات الرطوبة الى تقدير نسبة الرطوبة في العينة موضوع الاختبار وبالتالي في كمية البذار المأخوذة منه هذه العينة .

* المدير العام للمؤسسة العامة لأكثار البذار ومدير الانتاج على الترتيب . المؤسسة العامة لأكثار البذار ، حلب - سورية .

ضوء الماء في البذار :

يوجد الماء في البذار على صورتين :

أ - الماء الحر : وهو عبارة عن جزيئات الماء الموجودة داخل البذار وبين الخلايا .
وهذا الماء هو المهم عند اختبار الرطوبة .

ب - الماء المرتبط (المتحد) : وهو عبارة عن الماء الذي قد يكون اما ممتصا على مكونات البذرة ويسمى في هذه الحالة بالماء الممتص او مرتبطا ارتباطا كيميائيا " بمكونات البذرة بمعنى ان جزيئات الماء قد تدخل في تكوين المادة العضوية وهذا ما يسمى بماء التبلور. وفي هذه الحالات يكون ارتباط هذا الماء بالبذرة اقوى بكثير منه من الماء الحر .

شروط أخذ العينة لتقدير الرطوبة :

يهدف اختبار الرطوبة الى معرفة المحتوى الرطوبي للبذار المأخوذ منه العينة وفي وقت أخذ العينة ، ولذلك يجب ان تعبأ العينة المسحوبة من اللوط في أوعية محكمة ومانعة للرطوبة (معدنية أو بلاستيكية) ترسل الى محطة الاختبار دون اي تأخير . كما يجب ان يتم اختبارها وفحصها بعد وصولها مباشرة الى المختبر واشتراط الاختبار يجب تقليل فترة تعرض العينة لظروف المخبر البيئية الى أقل ما يمكن . كما يجب ان لا تزيد هذه الفترة في حالة الأنواع التي لا تحتاج الى طحن عن دقيقتين اعتبارا من وقت أخذ العينة من الوعاء او الكيس البلاستيكي عند وصولها وحتى وضع العينة المخبرية في جهاز التجفيف .

أخذ العينات الجزيئية او المخبرية من العينة المرسله :

يجب خلط العينة المرسله بعد وصولها مباشرة الى المختبر خلطا " جيدا " عن طريق تحريك العينة المرسله داخل وعائها باستخدام ملعقة جافة او بوضع فتحة الوعاء الاصلي على وعاء آخر مشابه له وافراغ البذار من الوعاء الأول الى الثاني ثم العكس حتى يتم الخلط ثم تؤخذ منها العينات التالية :

آ - في حالة الأنواع التي تحتاج الى التجفيف المسبق او الطحن تؤخذ عينتان جزئيتان بحجم ٢٥/غ لكل منها ثم تجري عليهما عملية التجفيف المسبق او الطحن .

ب - في حالة الأنواع التي تحتاج الى طحن او تجفيف مسبق تؤخذ عينتان مخبريتان من العينة المرسله مباشرة . اما في حالة الانواع التي تحتاج الى طحن او تجفيف مسبق فيتم اخذ عينتين مخبريتين بعد اجرائهما . ويكون حجم العينة المخبرية حوالي ٥ - ١٠ غرامات وحسب حجم الوعاء المستخدم .

طرق تقدير رطوبة البذار:

هناك العديد من الطرق المختلفة والمعتمدة لتقدير رطوبة البذار ويتوقف ذلك على المادة المراد تقدير رطوبتها وطريقة التقدير . وبالطبع تفضل الطريقة التي تؤدي الى الحصول على نتائج جيدة . وتتلخص أهم الطرق المعتمدة لتقدير رطوبة البذار فيما يلي:

١ - طريقة الأفران :

في هذه الطريقة تطرد الرطوبة من البذار بواسطة الحرارة وتقاس نسبة الرطوبة بمقدار المفقود منها في العينة او بالفرق بين وزن العينة قبل وبعد التجفيف وتستعمل انواع مختلفة من الأفران منها افران الهواء الساخن وافران الماء وافران التفريغ ، ويتوقف تفضيل استعمال اية من هذه الافران في تقدير نسبة الرطوبة على طبيعة البذار . وفي هذه الطريقة يتم وزن عينتين عشوائيتين من البذار المراد تقدير نسبة رطوبتها بعد طحنها طحنا جيدا او بدون طحن تبعاً لطبيعة البذار ثم تجفف جيداً في الفرن الى ان يثبت وزنها وتوقع بعد ذلك في المجفف ثم توزن .

يتم التجفيف على درجة حرارة ١٣٠م° لمدة ساعة في افران الهواء وعلى درجة حرارة ٩٨ - ١٠٠م° لمدة ٩٦ ساعة في افران الماء وعلى درجة حرارة ٩٨ - ١٠٠م° في ضغط جوي يعادل ٢٥ مم زئبق او اقل لمدة ٥ ساعات في أفران التفريغ .

٢ - طريقة التقطير :

تتبع هذه الطريقة لتقدير نسبة الرطوبة في بذار بعض المحاصيل، وتعتمد هذه الطريقة على غليّ البذار مع المحاليل وتكثيف الماء وتقديره . وهناك طريقتان رئيسيتان لتقدير الرطوبة بالتقطير هما :

أ - طريقة Brown-Duvel Method

ب - طريقة التقطير بالتلوين؛ وفيها يتم غليّ وزن معين من البذار مع الزيست او التلوين ومن ثم تكثيف بخار الماء وتجميعه في مخبر او مقياس مدرج لتقدير وزنه .

٣ - الطريقة المريعة (الكهربائية) :

تستخدم عدادات كهربائية في تقدير رطوبة البذار وهذه الطريقة تعتبر سريعة جدا عند مقارنتها بالطرق السابقة ولكنها اقل دقة عن الطرق الاخرى. في هذه الطريقة يتم تدريج العدادات الكهربائية بالاستعانة بتقدير رطوبة البذار بطرق يمكن الاعتماد عليها ويجب اجراء تدريج لكل نوع او صنف من البذار قبيل استخدام العدادات في تقدير الرطوبة .

ويعتمد الاتحاد الدولي لاختبارات البذار (ISTA) طريقة الافران والتي تنقسم بدورها الى :

أ - طريقة الافران ذي الحرارة الثابتة المنخفضة : وفيها توضع البذار في فرن على درجة حرارة $103 \pm 5^\circ \text{C}$ لمدة 17 ± 1 ساعة ثم توضع بعدها في جهاز التجفيف (Desicator) لمدة 30 - 45 دقيقة لكي تبرد دون تسرب الرطوبة اليها. ويجب ان تكون الرطوبة النسبية في هواء المخبر الذي يتم فيه الوزن اقل من 70٪ اثناء عملية الوزن .

ب - طريقة الافران ذي الحرارة الثابتة المرتفعة : وفيها توضع البذار في فرن على درجة حرارة $130-133^\circ \text{C}$ لمدة 4/ ساعات بالنسبة لبذار الذرة المفسرا وساعتين بالنسبة لبذار العائل النجيلية الاخرى وساعة واحدة للأنواع

الأخرى، كما هو موضح في الجدول رقم B9 و C9 صفحة ٢٧٠-٢٧١ من القواعد والملحقات الدولية لفحص البذور (الطبعة العربية) .

الطحن :

يجب طحن البذار الكبيرة قبل تقدير رطوبتها، ما عدا البذار ذات المحتوى العالي من الزيت والتي يعمد طحنها أو تلك القابلة لزيادة وزنها نتيجة لعملية التأكسد وبالأخص بذار الجنس Linum الذي يتميز بارتفاع العدد الأيودي أي زيادة مدى التأكسد. ويجب طحن العينة الجزيئية (Sub-sample) وأخذ العينة المطلوبة لتحديد رطوبتها (الجدول رقم A9 من القواعد والملحقات الدولية لفحص البذور - صفحة ٢٧٩ - الطبعة العربية) . كذلك يجب أن يكون الطحن ناعماً وبحيث يمر ٥٠٪ من المواد المطحونة خلال مناخل ذات فتحات قطرها ٥٠ مم كما يجب ألا يطفو أكثر من ١٠٪ منها على سطح منخل ذات فتحات قطرها ١٠٠ مم (الحبوب والقمح) . أما في حال بذار البقوليات والأشجار المثمرة فيجب أن يكون الطحن خشناً وبحيث تمر ٥٠٪ من المادة المطحونة من منخل ذات فتحات قطرها ٤٠٠ مم .

تجفيف البذار قبل فحصها :

إذا كانت البذار من النوع الذي يتطلب الطحن وعند تجاوز محتواها الرطوبي ١٧ ٪ كما هو الحال بالنسبة إلى فول الصويا (١٠٪)، والأرز (١٣٪)، يصبح التجفيف المسبق أمراً ضرورياً .

تؤخذ من العينة المرسلة مئنتان جزيئتان، وزن كل واحدة منها ٢٥ غ على الأقل، ثم توزن بدقة حتى اقرب ٠.٢ ملغ (أي ثلاث أرقام عشرية بعد الفاصلة)، ثم توضع كل واحدة في وعاء تجفيف ذات وزن معروف يجفف الوعاء والبذار معا حتى يصل محتوى الرطوبة فيها إلى أقل من ١٧٪ (أو أقل من ١٠٪ في حالة فول الصويا و ١٣٪ في حالة الأرز) . تختلف طريقة التجفيف المسبق باختلاف نوع البذار، ففي الذرة المفراة التسي تحتوي على أكثر من ٢٥٪ رطوبة، يفرش البذار على شكل طبقة لا يتجاوز سمكها ٢٠ مم ثم تجفف لمدة ٢/ - ٥ ساعات على درجة حرارة ٧٠م° وتبعاً لمحتوى الرطوبة الأولى

فيها . أما بالنسبة للأنواع الأخرى، فيجب تجفيف العينات تجفيفاً " تحفيزياً " وذلك بوضع البذار في فرن ثابت الحرارة وعلى درجة حرارة ١٣٠م° لمدة ٥ / - ١٠ دقائق حسب محتوى الرطوبة فيها . بعد ذلك تعرض المواد المجففة الى درجة حرارة الغرفة وهي مكشوفة لمدة ساعتين ثم توزن .

الأجهزة والادوات المستخدمة :

- جهاز الطحن
- الفرن ذي الحرارة الثابتة المنخفضة
- الفرن ذي الحرارة الثابتة المرتفعة
- اوعية التجفيف الخاصة
- المجفف
- الميزان التحليلي
- المناخل

حساب النتائج :

يتم تقدير محتوى الرطوبة على اساس النسبة المئوية من الوزن مع الاحتفاظ برقم عشري واحد بواسطة المعادلة التالية :

$$S = (M_2 - M_3) \times \frac{100}{M_2 - M_1} \quad \text{(النسبة المئوية للرطوبة)}$$

حيث ان : M_1 = وزن الوعاء وغطائه بالغرامات

M_2 = وزن الوعاء وغطائه ومحتوياته قبل التجفيف بالغرامات

M_3 = وزن الوعاء وغطائه ومحتوياته بعد التجفيف بالغرامات

واذا كانت المادة المراد تحديد محتوى رطوبتها قد تعرضت لتجفيف تحفيزي، يتم احتساب محتوى الرطوبة من النتائج التي تم الحصول عليها في المرحلتين الأولى والثانية وفق الآتسي :

$$\text{النسبة المئوية للرطوبة} = S_1 + S_2 - \frac{S_1 \times S_2}{100}$$

- حيث ان : S_1 = النسبة المئوية للرطوبة المفقودة في المرحلة الاولى .
 S_2 = النسبة المئوية للرطوبة المفقودة في المرحلة الثانية .

التفاوت المسموح به عند تقدير نسبة الرطوبة في البذار :

يجري اختبار الرطوبة على عينتين مخبريتين تؤخذ كل منهما من العينة المرسله على حدة ، ويعتمد وزن العينة على حجم الوعاء المستخدم وعادة يتراوح بين ٥ - ١٠ غ .
وتحسب النسبة المئوية لرطوبة العينتين كما سبق . ويجب ان لا يزيد الفرق بين العينتين عن ٠.٢ ٪ ، وعند زيادة الفرق من ذلك يجب اعادة اختبار المحتوى الرطوبي للعينة .

أما بالنسبة لبذار انواع الاشجار والشجيرات والتي يصعب الحصول على درجــة تفاوت ضمن القيمة المذكورة اعلاه ، يسمح بدرجة تفاوت تتراوح بين ٠.٣ - ٠.٢ ٪ وفقا لحجم البذار ومحتوى الرطوبة فيها عند بداية الاختبار (الجدول رقم D9 صفحة ٢٧١ من القواعد والملحقات الدولية لفحص البذور - الطبعة العربية) . وبعد تقدير نسبة الرطوبة في العينة تقرب الى أقرب ٠.١ ٪ وتسجل في الموضع المحدد لها في شهادة التحليل .

References:

المراجع :

١ - Srivastava, J.P. and Simarski, L.T. 1986. Seed Production Technology _ International Center for Agricultural Research in the Dry Areas (ICARDA), Aleppo, Syria. pp. 287.

٢ - الاتحاد الدولي لفحص البذور . القواعد والملحقات الدولية لفحص البذور .

ترجمة : عبد الباقي (د . عارف اسعد) وشومان (د . محمد أحمد) ١٩٨٥ .

الطبعة العربية ، بيروت - لبنان . ٢٩٥ صفحة .

٣ - مرسي (مطفى علي) ١٩٥٨ . بذور المحاصيل . انتاج وفسيولوجيا واختبارات

البذور . منشأة المعارف الحديثة ، اسكندرية - مصر . الجزء الاول ٣٩٦ صفحة .

التعريف بالأمصاف

آ.ج.ج. فان غاستيل^٢

يتطلب اعتماد الأمصاف الجديدة وصفها وتحديد مواصفاتها المورفولوجية والفيزيولوجية والسيولوجية والصفات الأخرى المميزة، كما يجب أيضا ان يكون المصنف متجانسا وثابتا او مستقرا وراثيا.

ويعتبر وصف المصنف وتحديد مواصفاته عملية ضرورية، وتتبع هذه العملية في جميع برامج انتاج البذار وتوزيعه. ويتعين على المراقب اثناء الفحص الحقلّي ان يتحقق من مطابقة المصنف وتحديد الأمصاف الأخرى حيث تؤدي عملية اختبار نقاوة وتجانس المصنف بعد كل دورة من دورات الاكثار الى تحديد مواصفات هذا المصنف والمحافظة عليه. كما ان مستعملي البذار يرغبون أيضا في التأكد من حملهم على بذار المصنف المطلوب.

وفي البرامج المتطورة لانتاج البذار وحيث يمنح مربوا النباتات حقوق المربي (PBR) تزداد أهمية وصف الأمصاف بدرجة كبيرة. وغالبا ما يكون تحديد الأمصاف ومطابقتها أمرا بسيطا في الأنواع النباتية التي تتكاثر خفريا حيث تتشابه جميع نباتاتها وكذلك في الأنواع ذاتية التلقيح نظرا لتجانس تراكيبها الوراثية.

أما بالنسبة للأنواع خلطية التلقيح فان تطابق الأمصاف والتحقق من مواصفاتها يعتمد الى حد كبير على النسبة المئوية للانحرافات الوراثية والمتوسطات والانحرافات القياسية، ويمكن الاعتماد على الصفات الثابتة وراثيا والتي لها درجة كافية من

^٢ خبير انتاج البذار - المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة (ايكاردا) ص. ٥ ب. ٥٤٦٦ هـ ، حلب / سورية.

التجانس في عمليات تحديد مواصفات الصنف ومطابقته ويفضل تلك التي يسهل مشاهدتها والتي لا تتأثر كثيراً بالظروف البيئية ، كما يمكن ان تجري المشاهدات والملاحظات على البذار والبادرات او النباتات الناضجة سواء في المختبرات او في غرف النمو او في حقول التجارب .

يوجد العديد من طرق الفحص المخبرية التي يمكن استخدامها لتحديد الأصناف ومطابقتها . وتركز هذه الدراسة على وصف الصفات المقترحة من قبل الاتحاد الدولي لوقاية الأصناف النباتية الجديدة The International Union for the Protection of New Varieties of Plants (UPOV) وهو عبارة عن مؤسسة تضم عدة حكومات على أساس الاتفاقية الدولية للمحافظة على الأصناف الجديدة من النباتات ، ويهدف هذا الاتحاد بصورة عامة الى :

- أ - توسيع وتشجيع والمحافظة على حقوق مربوا النباتات .
- ب - تحقيق التجانس وتوحيد الطرق والأنظمة المتبعة بالنسبة لحقوق مربوا النباتات في مختلف الأقطار .

وعلى الرغم من أن حقوق المربين لا تعتبر مشكلة ذات أهمية في أقطار شمال أفريقيا وغرب آسيا ، إلا أن المخططات المادرة عن لجان الاتحاد الدولي لحماية الأصناف النباتية الجديدة تعتبر مفيدة جداً . وتركز هذه الخطة على وصف ما يلي :

آ - الصفات المميزة والتي يمكن استعمالها في وصف الأصناف النباتية : ويمكن الاستفادة من هذه الصفات أيضا في تحديد الأصناف ومطابقتها بشكل صحيح وملائم . وتضم الجداول رقم ١/ - ٦ / أهم الصفات التي يمكن استعمالها للتمييز بين أصناف القمح والشعير والأرز والذرة الصفراء والفاول وفول الصويا وكما يمكن الاسترشاد بممثل هذه اللوائح بالنسبة لأنواع الأخرى ، وهناك بعض الصفات المميزة والتي قد لا تكون مفيدة في وصف مجموعة معينة من الأصناف في بعض البلدان، وقد يتطلب الأمر إضافة عدد آخر من الصفات كما قد يحتاج عدد من الصفات لأخذ ملاحظات مفصلة وعديدة والتي قد تصبح غير ذات أهمية وخاصة عند عدم توفر أعداد كبيرة من الأصناف في القطر .

وهناك بعض الصفات ذات طبيعة كمية ، في حين ان البعض الآخر منها ذات طبيعة نوعية ويتم تسجيلها عادة بشكل عام وبمجرد النظر، بينما يتم تقدير الصفات الكمية .

ويتوقف معدل الانحرافات الوراثية في هجن الذرة الصفراء بالنسبة لمصفة ما على مدى الاختلاف في التراكيب الوراثية لأباء الهجن (السلالات النقية) وفي مثل هذه الحالات يجب دراسة نسبة الانحرافات الوراثية .

وغالبا ما تسجل الصفات المميزة أو توزع في مقياس من ١ - ٩ وكما يتضح من الجدول التالي :

الصفة	التسجيل				
	١	٣	٥	٧	٩
وجود عنصر الصبغ النباتي (انثوسيانين)	غير متوفر				متوفر
شدة لون الأنثوسيانين	غير متوفر أو طفيف	ضئيل	وسط	قوي	قوي جدا
درجة نمو النباتات	قاسم		متوسط		مفتشر

ب - مرحلة أخذ العينات : توضع الخطة التوضيحية التالية التوقيت الأمثل لمشاهدة الصفات المميزة .

ج - الدرجات المختلفة للتعبير عن الصفات : توضع الخطة التوضيحية أيضا الدرجات المختلفة للصفات التي يمكن توقعها وكيفية تقديرها على مقياس من ١-٩ . ويمكن الحصول على الخطة التوضيحية من الاتحاد الدولي لوقاية الأصناف النباتية الجديدة (UPOV) ، كما انها متوفرة ولعدد كبير من الأنواع النباتية .

ولا تصدر الخطة التوضيحية المحتوية على الصفات المميزة والتي يمكن الاستفادة منها للمطابقة والفحص النباتي فقط من الاتحاد الدولي لوقاية الأصناف (UPOV) بل تصدر أيضا عن كل من مؤسسة التعاون الاقتصادي والتنمية (OECD) Organization of Economic Cooperation and Development والمجلس الدولي للمصادر الوراثية النباتية (IBPGR) International Board for Plant Genetic Resources والتي تضم العديد من الصفات التي يمكن استعمالها في تمييز الأصناف والتعسرف عليها . كما ان هناك العديد من الكتب يتوفر فيها ما يفيد من المعلومات الخاصة بوصف الأصناف النباتية . (على سبيل المثال مطبوعات الجمعية الدولية لاختبار البذار 1973 ISTA ، وهيرفي موراي 1980 Hervey-Murray ، وميلاتز 1970 Milatz) .

List 1. Wheat characteristics used for varietal description

Coleoptile	: anthocyanin coloration
Plant	: growth habit
Flag leaf	: attitude : anthocyanin coloration of auricles
Ear	: time of ear emergence
Flag leaf	: glaucosity of sheath : glaucosity of leaf blade
Ear	: glaucosity
Culm	: glaucosity of neck
Anthers	: anthocyanin coloration
Culm	: hairiness of uppermost neck
Plant	: height
Straw	: cross section
Ear	: color : shape : density
Awns or scurs	: presence : distribution
Scurs at tip of ear	: length
Awns at tip of ear	: length
Apical rachis segment	: hairiness of convex surface
Lower glume	: shoulder width : shoulder shape : beak length : beak shape : extent of internal hairs : internal imprint
Lower lemma	: beak shape
Grain	: color : shape : brush hair : coloration with phenol

Source: UPOV wheat guideline.

List 2. Barley characteristics

Plant	: growth habit
Lower leaves	: hairiness of leaf sheaths
Flag leaf	: attitude : anthocyanin coloration of auricles : glaucosity of sheath
Ear	: time of ear emergence
Awns	: anthocyanin coloration of the tips
Ear	: glaucosity : attitude
Plant	: height
Ear	: height : number of rows : shape : density
Awn	: length : spiculation of margins
Rachis	: length of first segment : curvature of first segment : humping of segments (two-rowed barley only) : degree of zig-zagness (more-rowed barley)
Sterile spikelet	: attitude : length of lemma : shape of tip
Median spikelet	: length of glume and awn relative to grain
Grain	: rachilla hair type : husk : anthocyanin coloration of nerves of lemma : spiculation of inner lateral nerves of lemma : hairiness of ventral furrow : disposition of lodicules : kernel color of aleuron layer
Reaction to DDT	

Source: UPOV barley guideline.

List 3. Rice characteristics

Leaf	: color : distribution of anthocyanin coloration
Penultimate leaf	: pubescence of blade : anthocyanin coloration of auricles
Flag leaf	: curvature of blade
Time of heading	: (50% of plant width heads)
Lemma	: anthocyanin coloration of keel : anthocyanin coloration of area below apex : anthocyanin coloration of apex
Spikelet	: color of stigma
Stem	: thickness : length (excluding panicle, excluding floating rice) : anthocyanin coloration of nodes
Panicle	: length : curvature of main axis
Spikelet	: hairs on lemma : length of hairs on lemma : color of tip of lemma
Panicle	: length of longest awns : distribution of awns
Time of maturity	
Grain	: weight of 1000 fully developed grains : length : width
Decorticated grain	: length : width : shape (in lateral view) : color
Polished grain	: size of white core
Endosperm	: type

Source: UPOV rice guideline.

List 4. Maize characteristics

First leaf	: anthocyanin coloration of sheath : length of blade : width of blade : ratio length/width of blade : form of tip
Leaf	: attitude (in central third of plant)
Tassel	: time of emergence (50% of plants) : time of beginning of anthesis : anthocyanin coloration of anthers
Ear	: time of silk emergence : anthocyanin coloration of silks : anthocyanin coloration of glumes : closed anthocyanin ring at base of glume
Stem	: anthocyanin coloration of nodes : anthocyanin coloration of internodes (in middle of plant)
Leaf	: anthocyanin coloration of sheath : hairs on margin of sheath
Tassel	: angle between main axis and lateral branches (in lower third tassel) : attitude of lateral branches : number of primary lateral branches : length of main axis above lowest side branch : length of main axis above upper side branch
Plant	: length (tassel included)
Ear	: height of insertion of ear relative to total plant height : length of peduncle : length : diameter (in middle of ear) : shape : number of rows of grain : type of grain (in central third of ear) : color of tip of grain : color of dorsal side of grain : anthocyanin coloration of glumes of the cob : intensity of anthocyanin coloration of glumes of the cob

Source: UPOV maize guideline.

List 5. Broad bean characteristics

Seed	: tannin
Plant	: height
Plant	: number of stems (including tillers more than half the length of the main stem)
Stem	: number of nodes (up to and including first flowering node, and including the scale nodes) : anthocyanin coloration : intensity of anthocyanin coloration
Foliage	: color : intensity of green color (before flowering)
Leaflet	: length (basal pair of leaflets) : width : folding (along the main vein, terminal pair of leaflets)
Raceme	: number of flowers (at 2nd or 3rd flowering node)
Time of flowering	: (50% of the plants with at least one flower)
Flower	: length
Wing	: melanin spot
Standard	: anthocyanin coloration : extent of anthocyanin coloration
Truss	: number of pods
Pod	: attitude : length (without beak) : median width : degree of curvature at green shell stage : intensity of green color : number of ovules (including seeds) : thickness of pod wall
Seed	: shape of median longitudinal section : shape of cross section : 1000 seed weight : color of testa (immediately after harvest) : black pigmentation of hilum

Time of full development of pod (first fully developed pods)

Source: UPOV broad bean guideline.

List 6. Soya bean characteristics

Hypocotyl	: anthocyanin coloration
Plant	: growth type : growth habit (at flowering) : height (at maturity) : color of hairs
Leaf	: shape of lateral leaflet : color
Leaflet	: size
Flower	: color
Pod	: color
Seed	: size : shape : color of testa (excluding hilum) : hilum color
Plant	: time of beginning of flowering (1 flower open on 10% of plants) : time of maturity

Source: UPOV soya bean guideline.

اعتماد البذار

آ.ج.ج. فان غاستيل^١مقدمة :

اعتماد البذار عبارة عن نظام يهدف الى مراقبة جودة البذار وضمان مطابقة البذار المباعة الى المزارعين مع نفس الصنف (التشابه او التطابق الوراثي للصنف) ونقية بشكل جيد وذو قدرة جيدة على الانبات وخالية من الاصابة بالامراض . وعادة يكون اعتماد البذار خطوة لاحقة لاختبارات البذار .

ومن الناحية القانونية، ما زالت نظم اعتماد البذار متبعة في العديد من الدول، ولكن قد يكون لكل دولة نظامها الخاص بها، الا ان هناك بعض النظم الدولية المعتمدة والمتعارف عليها ومنها نظام منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية Organization for Economic Cooperation and Development (OECD) ونظام هيئات اعتماد البذار (AOSCA) Association of Seed Certifying Agencies .

وضعت انظمة اعتماد البذار الدولية لتحديد وتقييم النواحي التالية من عملية اكثار البذار على الاقل :

- أهلية او قانونية الاصناف : ان الاصناف المعتمدة رسميا والتي تم تقييمها من ناحية الانتاجية والامراض والاستعمال والكفاءة وغيرها من الصفات الاخرى هي الاصناف الوحيدة المؤهلة للاعتماد .

- اقسام البذار: يوضح الشكل رقم (١) عدد اقسام البذار والعدد الاقصى لاكثار كل فئة .

^١ خبير انتاج البذار، المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة (ايكاردا) ص . ب . ٥٤٦٦ ، حلب /سورية .

- جودة البذار: يجب تقييم درجة التطابق الوراثي والنقاء الطبيعي ونقاء المنسل والنبات وصحة البذار وغيرها من صفات الجودة الأخرى .

منظمة هيئات اعتماد البذار AOSCA	منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية OECD
بذار المربي Breeder	بذار قبل الاساس (Pre-basic)
بذار الاساس Foundation	بذار الاساس Basic
البذار المسجلة Certified	البذار المعتمدة (درجة أولى) Certified (1st)
البذار المعتمدة Certified	البذار المعتمدة (درجة ثانية) Certified (2nd)
البذار المعتمدة Certified	البذار المعتمدة (درجة ثالثة) Certified (3rd)

الشكل رقم ١: اصطلاحات اقسام البذار في نظامين مختلفين من نظم اعتماد البذار.

منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية مقرها اوروبا - OECD = Organization for Economic Cooperation and Development (Europe)

منظمة هيئات اعتماد البذار الرسمية ومقرها الولايات المتحدة الأمريكية .
AOSCA = Association of Official Seed Certifying Agencies (USA).

المعايير او القياسيات :

في كل خطة اعتماد يجب وضع معايير جودة لكل فئة من فئات اكثار البذار، وعلى النحو التالي :

المقاييس او المعايير الواجب توفرها او اتباعها		
الفحص الحقلـي (الجدول رقم ١)	اختبار البذار (الجدول رقم ٢)	قبل وبعد المراقبة
درجة نقاء المـنـف	محتوى الرطوبة	درجة نقاء المـنـف
الاعشاب الضارة او الخطيرة	نسبة النقاوة	الاعشاب او الحشائش
الامراض المنقولة بواسطة البذار	نسبة الانبات	الامراض المنقولة بواسطة البذار
بذار المحاصيل الاخرى	صحة البذار	بذار المحاصيل الاخرى
مسافات العزل بين الحقول	قوة الانبات	بذار المحاصيل الاخرى
عدد الاجيال	بذار المحاصيل الاخرى	

في نظم الاعتماد يمكن وضع العديد من المعايير الاخرى مثل (١) المحاصيل السابقة

(٢) استخدام الارض (الدورة الزراعية) (٣) وقت الحصاد.

جدول رقم ١: معايير تمديد المحاصيل بشكل عام: الفحص الحقلّي آ = ماقبل الأساس .
ب = بذار الأساس . ج = بذار معدقة .

المحصول	الحد الأدنى من مسافة العزل (م)	النباتات الغير مرغوبة (%)	العدد الأدنى للفحص
	آ - ب ج ١ ج ٢ - ج ٣	آ - ب ج ١ ج ٢ - ج ٣	بعد الحقل الحصاد
ذرة صفراء	٤٠٠ ٢٠٠ ٢٠٠	٠.١ ٠.٣ ٠.١	٢ ٢
تلقيح مفتوح			
القمح	١٠ ٥ ٥	٠.٣ ٠.١ ٠.٥	١ ٢
الشعير	١٠ ٥ ٥	٠.٣ ٠.١ ٠.٥	١ ٢
الارز	١٠ ٥ ٥	٠.٣ ٠.١ ٠.٥	١ ٢
السورغم	٤٠٠ ٢٠٠ ٢٠٠	٠.١ ٠.٣ ٠.١	١ ٢
تلقيح مفتوح			
فول	٥٠ ٢٥ ٢٥	٠.٣ ٠.١ ٠.٥	١ ٢
بازلاء	١٠٠ ٥٠ ٥٠	٠.٣ ٠.١ ٠.٥	١ ٢
فول المويا	١٠ ٥ ٥	٠.٣ ٠.١ ٠.٥	١ ٢
لوبيا	١٠ ٥ ٥	٠.٣ ٠.١ ٠.٥	١ ٢
حمص	٥٠ ٢٥ ٢٥	٠.٣ ٠.١ ٠.٥	١ ٢
فول سوداني	٢٠ ١٠ ١٠	٠.٣ ٠.١ ٠.٥	٢ ٢

المصدر: Wellring, 1984

وعند عدم مطابقة الحقل او البذار للمعايير او المقاييس المطلوبة بالنسبة للفئة المحددة من البذار، فقد يمكن رفضها او قبولها في فئة اقل . وقد وضعت منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية بعض الارقام التي يمكن عندها رفض او قبول الحقل او البذار. فاذا تساوى او زاد عدد النباتات الغريبة في منطقة معينة عن عدد القياس يرفض الحقل او البذار. وقد يؤدي القبول او الرفض الخاطئ للحقل او البذار تبعاً لهذه المقاييس الى العديد من المخاطر.

ولذلك يفضل ان تكون هذه المعايير او المقاييس وعلى الاقل في المراحل الاولى، اكثر مرونة لتفادي حدوث نقص في كميات البذار. كما يجب ان تكون جيدة وواضحة

وبحيث لا يفلقد المزارع اهتمامه باستخدام البذار المحسن . ومع تقدم برامج انتاج البذار تزداد امكانية استعمال معايير او مقاييس محددة لكل برنامج .

وتشمل عملية اعتماد البذار:

- الفحص الحقلّي .
- فحص البذار .
- عمليات ما قبل وما بعد المراقبة .

الفحص الحقلّي :

قبل فحص الحقل يجب ان يتحقق القاشمون بعملية الاعتماد من مصدر البذار عن طريق بعض الاجراءات الادارية والتي تستوجب تسليم شهادات البذار المراد اكثارها الى القائم بعملية اعتماد البذار . وفي الفحص الحقلّي يجب على الفاحص التأكد اولا من التفاصيل الموجودة على استمارات الفحص . ومن حيث مصدر البذار والمساحة المنزرعة ، والمحاصيل السابقة وترقيم الحقل . ثم يبدأ بعد ذلك عمليات الفحص الحقلّي الفعلي ، وعلى الفاحص ان يقوم على الاقل بتقييم :

- درجة مطابقة الصنف او البذار
- درجة النقاوة
- الامراض
- مسافة العزل

مطابقة الصنف : بمعنى هل ان الصنف المشار اليه في استمارة الفحص الحقلّي هو بالفعل الصنف المنزرع ؟ وخاصة بالنسبة لبعض المحاصيل خلطية التلقيح حيث تكون الاختلافات بينها قليلة جدا وذات طبيعة كمية بشكل رئيسي ، وفي معظم هذه الحالات يمسبب التحقق من مطابقة الصنف . كذلك يجب على الفاحص الاعتماد بصورة كبيرة على المراقبة الادارية المذكورة سابقا . وفي العديد من المحاصيل ذاتية التلقيح يسهل التحقق من مطابقة الصنف .

النقاوة والأمراض : يجب فحص المساحة المنزرعة كاملة باتتباع نظام فحص وسير خاص وكما في الشكل رقم ٢ . وعند مطابقة الحقل بصورة واضحة للمعايير المطلوبة وخاصة بالنسبة الى :

- الانواع الغريبة
- المحاصيل والاصناف الاخرى
- الاعشاب الضارة او الخطيرة
- البذار والنباتات المصابة بالامراض
- درجة النمو العام

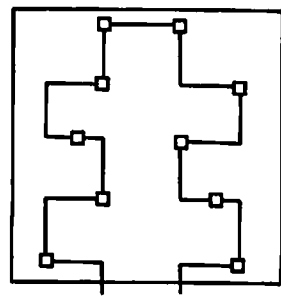
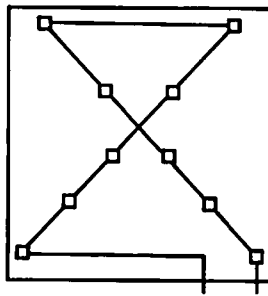
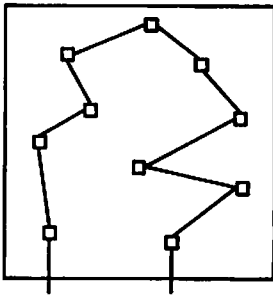
تصبح الملاحظات الاخرى غير ضرورية .

وعند الشك في عدم مطابقة المحصول للمواصفات المطلوبة ، يجب على الفاحص اخذ عينات عشوائية من الحقل وفحصها وعادة يكون عدد هذه العينات حوالى ١٠ عينات ، ولكن قد يزداد هذا الرقم تبعا للمحمول ومساحة الحقل ودرجة الاختلاط او العدوى .

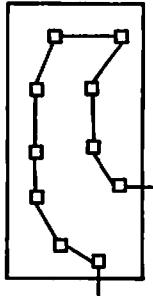
٣- عشوائيا .

٢- فحص ٦٠- ٧٠ ٪ من الحقل .

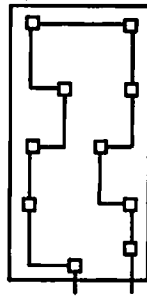
١- فحص ٧٥ ٪ من الحقل .



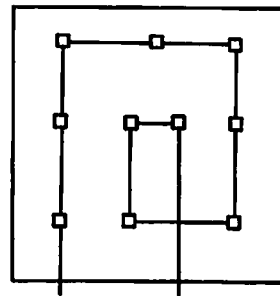
٦- فحص ٦٠ ٪ من الحقل .



٥ - فحص ٨٥ ٪ من الحقل .



٤- السير في اتجاه عقارب الساعة .



الشكل رقم ٢ : نظام السير في الفحص الحقلى .

الانواع الغريبة: يتم تقييم الانواع الغريبة عادة على اساس الاختلافات في الطول والشكل واللون . وفي حالة الشك يجب اجراء المزيد من الملاحظات وبشكل ادق .

الاعشاب والنباتات الغريبة: عند الفحص الحقلّي تقدر فقط الاعشاب الخطيرة والاعشاب والمحاصيل الاخرى التي يصعب ازلتها خلال عمليات تجهيز البذار . وفي محاصيل الحبوب ، يعتبر الشوفان البري ومحاصيل الحبوب الاخرى على درجة من الهمية ويجب تقديرها .

الامراض: تؤخذ بالاعتبار الامراض التي تنتقل من طريق البذار فقط، وبالنسبة لبعض الامراض الاخرى مثل مرض التفحم Ustilago يجب ايضا مراعاة وفحص الحقلـــــــــــــــــول المجاورة ومسافات العزل بينها في معظم الاحيان .

الحالة العامة للمحصول: في معظم الاحيان يقوم الفاحص بتقييم الكشافة العامة وحالة المحصول. ويجب في هذه الحالة تقييم الاعشاب والنباتات الغريبة التي لا تعتبر خطرة او صعبة الازالة خلال عمليات تجهيز البذار. وبالإضافة الى ذلك يتم تقدير الانتاجية بصورة عامة في معظم الاحيان .

مسافات العزل: يجب عزل المحصول بشكل فعال عن الاصناف الاخرى من نفس المحصول ، او من نفس الاصناف في مراحل الاكثار المختلفة ومن المحاصيل التي تستطيع ان تتلحق مع بعضها البعض ، كما يجب الاخذ بعين الاعتبار النباتات الفردية او المنعزلة لمثل هذه الاصناف او المحاصيل المنزوعة في الحقول المجاورة . وتعتبر مسافات العـــــــــــــــــزل (جدول رقم ١) على درجة من الهمية في المحاصيل خلطية التلقيح ولكنها قد تصبح محدودة الهمية بالنسبة للمحاصيل ذاتية التلقيح . كذلك تعتبر مسافات العـــــــــــــــــزل بالنسبة للمحاصيل خلطية التلقيح نسبيا على درجة من الهمية .

المعاملات الزراعية/المحاصيل السابقة :

في بعض نظم الاعتماد يتحتم على الفاحص التأكد من جميع العمليات الحقلــــــــــــــــية والنظم المحصولية السابقة . ويتراوح عدد المواسم الزراعية التي يجب ان تمر بيــــــــــــــــن

محمولين من المحاصيل المنزوعة لانتاج البذار غالبا بين الصفر والاشنين . كما تتباين هذه المواسم تبعا لتباين الظروف المحلية . وفي نظم الاعتماد المتقدمة ، تقع مسؤولية المعاملات الزراعية في اغلب الاحيان على مزارع البذار .

وقت وعدد مرات الفحص :

يمكن للفاحص زيارة الحقل المراد فحصه في اي وقت دون اذن مسبق من المزارع . كما ويجب اجراء الفحص الحقل في جميع الاطوار الهامة من مراحل نمو المحصول نظرا لعدم ظهور جميع العوامل التي تؤثر على جودة المحصول او البذار في وقت واحد . وقد يتطلب ذلك القيام بعمليات الفحص الحقل قبل الزراعة وعند الزراعة ، وخلال مرحلة النمو الخضري ، ومراحل الازهار والنضج والحصاد وغيرها . كما يمكن فحص معـدات واليات تجهيز البذار او الاكياس وطرق اخذ العينات . وعادة يتم الفحص الحقل على مرتين ، الاولى في مرحلة النمو الخضري والاخرى في المراحل المتطورة من النمو . كما قد يعتمد عدد مرات الفحص على الجيل المراد فحصه من البذار فكلما كانت الاجيال مبكرة كلما زاد عدد مرات الفحص . كما يمكن ايضا القيام ببعض الجولات للتفتيش الحقل خاصة بالنسبة لامراض .

تنظيف الحقل والتخلص من النباتات الغريبة :

وتعني ازالة الانواع والنباتات الغريبة والمريضة والمصابة من حقول انتـاج البذار . ويجب على الفاحص التأكد من عمليات تنظيف الحقل والتخلص من النباتات الغريبة ، ويقوم المزارع عادة بهذه العملية في حقله .

ويتم اجراء هذه العملية عادة في الحقول التي لا تتطابق مع المواصفات المطلوبة ويسمح بها في جميع الحالات ، ما عدا بالنسبة لامراض مثل امراض التفحم التي يؤدي انتشار جراثيمها الى حدوث وانتشار الاصابة .

فحص البذار:

بعد حماد المحمول ، تنقل البذار الى اماكن التجهيز. وفي بعض نظم الاعتماد تخضع عملية النقل من الحقل الى اماكن التجهيز الى المراقبة من قبل هيئة اعتماد البذار. وفي اماكن تجهيز البذار، وبعد تجفيف البذار وتنظيفها، تؤخذ العينات وتختبر لتحديد درجة تجانسها ومحتوى الرطوبة والنقاوة والانبات وصحة البذار (الجدول رقم ٢) .

قطاعات ما قبل وبعد الفحص :

قد تشمل بعض نظم الاعتماد قطاعات حقلية لتنفيذ المزيد من الاختبارات المتعلقة بمطابقة المنف والنقاوة والاصابات المرضية .

ما بعد المراقبة :

يتم زراعة عينة من كل حقل من حقول بذار الاساس وحوالي ١٥ - ٢٠٪ من كل حقل من حقول البذار المعتمد في الموسم التالي في مزارع هيئات اعتماد البذار، اضافة الى العينات القياسية وتهدف هذه العملية الى التأكد من دقة وفعالية عمليات الاعتماد في الموسم السابق . ولا تستخدم قطع ما بعد المراقبة للموافقة على اعتماد البذار ولكن للتأكد من عمل هيئة اعتماد البذار.

ما قبل المراقبة :

يمكن استخدام قطع ما بعد المراقبة المبينة في القسم السابق كقطع ما قبل المراقبة، نظرا لزراعة هذه القطع في نفس موسم الجيل المستمدة منه عينة البذار. وتؤخذ المعطيات المستمدة من هذه القطع بعين الاعتبار حين الموافقة النهائية على اعتماد كميات البذار.

ويستخدم في هولندا نموذج مختلف تماما لقطع ما قبل المراقبة، حيث تزرع عينة من البذار لانتاج بذار ما قبل الاساس الى جانب العينة القياسية، ويجب الا

تختلف هذه العينة عن العينة القياسية، وفي مثل هذه الحالات فقط يمكن استخدام البذار لانتاج بذار ما قبل الاساس . وتكون العينة القياسية لـصنف ما وفق مواصفات منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية لـ OECD، المعيار الرسمي الذي يستعمل للحكم على جميع عينات البذار الاخرى في عمليات الاعتماد. وتزود هيئات اعتماد البذار عادة بعينة قياسية واحدة فقط، ولذلك يجب ان تكون الكمية كافية لتغطية فترة حياة الصنف . وعند الحاجة الى عينة قياسية ثانية، يجب اجراء مقارنة بين العينتين القياسيتين قبل استخدام العينة القياسية الجديدة .

الاعتماد:

تسمى عملية الموافقة على استعمال كميات معينة من البذار بالاعتماد. وتستند عملية الاعتماد على نتائج الفحص الحقلية، واختبارات البذار، وقطع ما قبل المراقبة عند استعمالها. وعند اعتماد كميات معينة من البذار، تلحق بيانات محددة على كل كيس او حاوية او عبوة للدلالة على اعتمادها. وتكون هذه الملصقات في غالب الاحيان عبارة عن الشهادات الرسمية وتثبت على الكيس او الحاوية او العبوة، وتختلف هذه الملصقات والبيانات لمجرد فتح العبوة .

وتدل المعلومات الموضحة على هذه الملصقات (الشهادات) على ما يلي :

- هيئة الاعتماد
 - النوع والصنف
 - فئة او قسم الاعتماد
 - مواصفات كمية البذار (اللوط) ورقم المرجع
 - تاريخ الاعتماد (الخاتم)
- وبالاضافة الى ذلك يمكن طباعة المعلومات المتعلقة بصفات الجودة على هذه الملصقات .

جدول رقم ٢: المواصفات القياسية للاختبارات المعملية .

آ = بذار قبل الاساس ، ب = بذار الاساس ، ج = البذار المعتمدة ، د = البذار التجارية .

المحصول	نسبة النقاوة (%)	نسبة الانبات (%)	عدد الاعشاب (كغ)	محتوى الرطوبة	نسبة البذار المصابة
	أقل قيمة	أقل قيمة	أكبر قيمة	جميع الاقسام	بالوزن (أعلى قيمة)
	آ - ب - ج - د	آ - ب - ج - د	آ - ب - ج - د	جميع الاقسام	آ - ب - ج - د
الذرة الشامية	٩٩.٠ ٩٩.٠ ٩٨.٠	٩٠ ٩٠ ٩٠	١ ٢ ٥ ١٠٠	١٤.٠	١.٠ ٢.٠ ٢.٠
الدخن	٩٨.٠ ٩٨.٠ ٩٧.٠	٨٠ ٧٥ ٧٥	٢٥٠ ٥٠٠ ٧٥٠ ٢٠٠٠	١٤.٠	٠.٠ ١.٠ ١.٠
الارز	٩٨.٠ ٩٨.٠ ٩٧.٠	٨٥ ٨٠ ٨٠	١ ٢ ٥ ١٠	١٤.٠	١.٠ ٢.٠ ٢.٠
الذرة الرفيعة	٩٨.٠ ٩٨.٠ ٩٧.٠	٨٠ ٧٥ ٧٥	٢٥٠ ٥٠٠ ١٠٠٠ ٢٠٠٠	١٤.٠	٠.٠ ١.٠ ١.٠
القمح	٩٩.٠ ٩٩.٠ ٩٨.٠	٨٥ ٨٥ ٨٥	١ ٢ ٥ ١٠	١٤.٠	٠.٠ ١.٠ ١.٠
الفاصوليا	٩٩.٠ ٩٩.٠ ٩٨.٠	٨٠ ٧٥ ٧٥	١ ٢ ٥ ١٠	١٦.٠	١.٠ ٢.٠ ٢.٠
البازلاء	٩٩.٠ ٩٩.٠ ٩٨.٠	٨٠ ٧٥ ٧٥	١ ٢ ٥ ١٠	١٦.٠	١.٠ ٢.٠ ٢.٠
فول الصويا	٩٩.٠ ٩٩.٠ ٩٨.٠	٨٠ ٧٥ ٧٥	١ ٢ ٥ ١٠	١٦.٠	١.٠ ٢.٠ ٢.٠
الجلبان	٩٩.٠ ٩٨.٠ ٩٧.٠	٧٥ ٧٠ ٦٠	٢٠٠ ٢٥٠ ٥٠٠ ١٠٠٠	١٠.٠	١.٠ ٢.٠ ٢.٠
حشيشة غينيا	٧٠.٠ ٦٠.٠ ٥٠.٠	٦٠ ٥٠ ٤٠	٢٥٠ ٥٠٠ ١٠٠٠ ٢٠٠٠	١٠.٠	١.٠ ٢.٠ ٢.٠
حشيشة الرودس	٧٠.٠ ٦٠.٠ ٥٠.٠	٦٠ ٥٠ ٤٠	٢٥٠ ٥٠٠ ١٠٠٠ ٢٠٠٠	١٠.٠	١.٠ ٢.٠ ٢.٠
حشيشة الراي	٩٧.٠ ٩٦.٠ ٩٤.٠	٨٥ ٨٥ ٧٥	٢٥٠ ٥٠٠ ٧٥٠ ٢٠٠٠	١٠.٠	١.٠ ٢.٠ ٢.٠
الفول السوداني	٩٧.٠ ٩٢.٠ ٩٦.٠	٨٠ ٧٥ ٦٥	١ ٢ ٥ ١٠	١٠.٠	٢.٠ ٥.٠ ١٠.٠
عباد الشمس	٩٨.٠ ٩٨.٠ ٩٧.٠	٨٥ ٨٠ ٧٠	٥ ١٠ ٥٠ ١٠٠	١٠.٠	١.٠ ٢.٠ ٤.٠
القطن	٩٩.٠ ٩٩.٠ ٩٨.٠	٨٥ ٨٥ ٧٥	٥٠ ٥٠ ١٠٠ ٢٠٠	١٠.٠	١.٠ ٢.٠ ٤.٠
التيل	٩٩.٠ ٩٩.٠ ٩٨.٠	٧٥ ٧٠ ٧٠	١٠٠ ١٠٠ ٢٠٠ ٤٠٠	١٠.٠	١.٠ ٢.٠ ٤.٠

* لا تطبق بالنسبة للجيل الاول ، ** للاعشاب التالية ، عدم وجود اعشاب بالمرة مسموح به في لوط البذار من الشوفان البري، الحامول ،

وحشيشة Mulungwe ، وحشيشة Xanthium pungens .

ملاحظة اخيرة:

يجب عدم الاسراع في انشاء برامج اعتماد البذار في الاوقات المبكرة، لتفادي انتاج بذار سيئة النوعية تؤدي الى فقدان الثقة بين هذه البرامج والمزارعين بنفس السرعة، وبالتالي عدم القدرة على اتناءهم وتشجيعهم على استعمال البذار المحسن .

مقدمة في الاختبارات العملية لصحة البذار

مارلين ديكمان*

تتعدد طرق اختبار صحة البذار إلا أن معظمها يؤثر على البذرة ذاتها، ولذلك يفضّل استخدام عينات كبيرة الحجم للحصول على نتائج معتمدة. كما يؤدي اختلاف الأوقات والأمراض إلى ضرورة استعمال اختبارات مختلفة لصحة البذار.

وتعطي اختبارات التربة للكشف عن الديدان الشعبانية (النيماتودا) والفطريات التي تنتقل بواسطة التربة وكذلك البقايا النباتية بعض المؤشرات عن الوضع الصحي العام للمحصول، ولكن ليس بالضرورة عن وضعية المرض في البذار. وفيما يلي بعض الاختبارات التي تتبعها الإيكاردا للكشف عن صحة البذار :

١ - الاختبارات المباشرة :

تعتبر الطريقة الوحيدة من طرق اختبار صحة البذار التي لا تحدث تغييراً في البذرة ويتم فيها فحص البذار باستخدام مكبر ستريوسكوبي بتكبيرات منخفضة تتراوح بين ٤٠ - ٦٠ مرة.

وتستخدم هذه الطريقة في الكشف عن البذار العشبية المتطفلة مثل (الهاليسوك *Orobanch* spp. والحامول *Cuscuta* spp.)، وبعض الأعشاب الأخرى، والنيماتودا الحويصلية *Heterodera* spp. وكرات التفحم والحشرات وغيرها. وفي بعض الحالات تؤدي الأمراض إلى تغيير في لون البذار أو إلى تشوهها مثل حالات مرض التبقع الاسكواكيتي، وفيرس تلون بذار الفول. كما يفضّل في بعض الحالات إجراء بعض الاختبارات الأخرى للتأكد من الأعراض الظاهرية لهذه الأمراض.

* خبيرة أمراض نباتات - المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة (إيكاردا)

ص ٠ ب ٠ ٥٤٦٦ - حلب / سورية.

٢ - فحص معلق الفسل :

آ - النيماتودا *Ditylenchus dispaci*

يفغر البذار في الماء في قمع متصل بخرطوم مطاطي تغلق نهايته بملقط ضاغط، وللحمول على نتائج أفضل ينصح باستخدام التهوية المستمرة، مع الحفاظ على درجة حرارة الماء فاترة وبين ١٠ - ٢٠ درجة مئوية .

وبعد مرور ٢٤ ساعة يفتح الملقط الضاغط قليلا وتؤخذ بضع ميليمترات مسن المعلق لفحصه تحت المكبر. وفي حالة الشك بوجود كشافات منخلفة من مستعمرات النيماتودا يفضل استخدام جهاز الطرد المركزي بسرعة ٥٠٠ دورة/دقيقة ولمدة عشر دقائق، ويساعد ذلك على تركيز كشافة النيماتودا في وحدة الحجم المفحوص . ولتحديد نوع هذه الديدان الشعبانية تنقل الى شريحة زجاجية بواسطة شعرة من فرشاة ناعمة جدا (ويفضل استخدام شعرة بلاستيكية مسن فرشاة تستعمل لفصل المحون) وتغطى بغطاء زجاجي ثم تسخن لمدة ٣٠ ثانية فوق موقد كحولي دون ان يغلي وعندها يمكن تحديد هذه الديدان الشعبانية باستخدام مجهر مركب ذات قوة تكبير من ١٠٠ - ٢٥٠ مرة .

ب - الأبواغ المحيطة بسطح البذرة :

توضع عينة من البذار في انبوب اختبار وتغطى بالماء ثم ترج بقوة على جهاز هزاز خاص بأنابيب الاختبار لمدة ٣٠ ثانية وبعد ذلك ينقل المعلق الى جهاز طرد مركزي بسرعة ٢٠٠٠ دورة/دقيقة لمدة عشر دقائق ثم يفحص الراسب تحت مجهر مركب بتكبير من ١٠٠ - ٤٠٠ مرة . وعند الرغبة في اجراء تحليل كمي للأبواغ، يجب ان تكون النسبة بين البذرة والماء ثابتة أمسا الراسب ليخلف ب ٥ مل ماء كما يجب استخدام حجرة العد مثل (Fuchs-Tosenthal Haemocytometer) حيث تعطي فكرة عامة عن درجة التلوث وكذلك يمكن استخدام سترات (١٨ x ١٨ مم) . لتقدير عدد الأبواغ في هذه المساحة .

ويمكن بواسطة هذه الطريقة الكشف عن أبواغ التفحم العادي *Tilletia* spp. والتفحم اللوائي *Urocystis* spp. وغيرها، أما بالنسبة لاختبار التفحم الجريشي *Tilletia indica* فيجب استبدال الماء بهيدروكسيد الصوديوم Na OH ذات تركيز ٢٠٪ مع نقع البذار فيه لمدة ٢٤ ساعة وبعدها يعامل المعلق ونفق الطريقة المذكورة اعلاه، كذلك يجب ان تلخص البذار بالعين المجردة للكشف عن تكتلات الأبواغ التهبليتيية النموذجية.

٣ - اختبار ورق النشاف :

يعرف العاملون في مخابر اختبارات البذار هذه الطريقة جيدا لتشابهها مع اختبار الانبات القياسي. وفي هذه الطريقة توضع البذار على ورق ماص رطب في طباق بتري او في علب الانبات او اي وعاء آخر يمكن اغلاقه باحكام وذلك لمنع تبخر الماء كما يمكن الاستعاضة عن هذا الورق باستخدام فوط او أوراق تنشيف عادية أو ورق الترشيح او قطعة قطن، وينصح في الاختبارات الروتينية باستخدام أوراق مقصوفة ذات احجام وسماكة ملائمة تسمح بامتصاص رطوبة كافية أثناء الاختبار مثل ورق ترشيح Schuell و Scheicher رقم ٨٢٧٢ للمحاصيل كبيرة البذار مثل المحاصيل البقولية او بشكل خطوط مثنية للمحاصيل النجيلية وتعتمد كمية الماء المقطر المضاف على نوع الورق المستعمل وحجم الوعاء ونوع المحصول وغيرها من الظروف الأخرى كما يتم تحفيز البذار لفترة تتراوح بين ٧ - ١٠ أيام عند درجة حرارة ٢٠ مئوية. وتساعد الأشعة فوق البنفسجية بدورة ١٢ ساعة ضوء/ ١٢ ساعة ظلام على سرعة تشكل الأبواغ ويجب ان يكون ذلك بعد ٤ - ٥ أيام من التحفيز العادي عند ١٢ ساعة ضوء أبيض/ ١٢ ساعة ظلام ويجري التقييم باستخدام مكبر (ستريكوبي) كما يجب ان يكون القائم على هذه العملية على خبرة جيدة بالانواع المختلفة من الأمراض التي تصيب البذار ويمكن استخدام المجهر للكشف عن الفطريات المرفية التي تنمو على البذار حيث تنمو ايضا بعض الفطريات غير المرفية ويفيد التعقيم السطحي للبذار في الاقلال من نمو الفطريات الرمية ولكنه قد يؤثر على المرض نفسه ولا يوصى بها بشكل عام، كما ان هنالك بعض الفطريات التي يكسسون تقييمهما أسهل عند ايقاف عملية انبات البذرة مثل فطر *Helminthosporium*

الذي يتحمل درجات حرارة منخفضة جدا . وفي اختبارات الكشف عن هذه الأمراض تحضن البذار لمدة ٢٤ ساعة عند درجة حرارة ٢٠ مئوية ثم تحفظ طوال الليل في مجمد على حرارة - ١٨ مئوية وتنقل بعدها للتحضين على ٢٠ م° مئوية لمدة ٧ أيام .

٤ - اختبار طبق الأجار :

تحتاج هذه الطريقة الى بعض التجهيزات والمهارات الخاصة للعمل تحت ظروف معقمة ويمكن الحصول على نتائج معتمدة باستخدام بيئات غذائية خاصة كما انه من الأهمية تجنب حدوث تلوث بالفطريات الرمية من طريق تعقيم الأطباق جيدا وكذلك البيئات الغذائية ومنطقة العمل والبذار والأدوات المستعملة .

أطباق البتري :

يجب ان تكون اطباق بتري زجاجية نظيفة ومعقمة بشكل جيد كما يجب حفظها في اوعية معدنية خاصة او تغليفها بورق من الألمنيوم ويمكن استخدام طريقة الهواء الجاف (فرن بدرجة حرارة ١٨٠ درجة مئوية لمدة ٢٠ دقيقة) او طريقة الوسط الحراري الرطب (المعقم او طنجرة الغفط عند ضغط ١٥ باوند/ للبوصة المربعة P.S.I. ولمدة ١٥ دقيقة) . كما يمكن استعمال اطباق بتري البلاستيكية التي تستخدم لمرة واحدة فقط وتكون معقمة ومعبأة في أكياس تحتوي على ٢٠- ٢٥ طبق .

البيئات الغذائية :

تجري عملية التعقيم في المعقمات الخاصة بذلك، وينصح باستخدام الماء المقطر لتحضير البيئات الغذائية ويجب الانتباه لأهمية امتلاء الانماير حتى ٥٠٪ من سعة فقط. تصب هذه البيئات بعد التعقيم وعندما تصل درجة حرارتها الى ٤٥- ٥٥ درجة مئوية في منطقة نظيفة كما يجب ان تكون أطباق بتري في وضعية بعيدة عن تنفس الانسان المباشر وان توزع البيئة بشكل متساو داخل الطبق .

منطقة العمل :

يجب استخدام جهاز تدفق الهواء لتأمين منطقة عمل نظيفة تماما وفي حال عدم توفرها يمكن القيام بالعمل في منطقة بعيدة عن التيار الهوائي بعد تنظيفها جيدا باستخدام الكحول وتركيز ٧٠٪ .

البذار :

يمنع او يحد التعقيم السطحي للبذار باستخدام مادة هيبوكلوريت الصوديوم وعن طريق نقع البذار في ١٠٪ محلول كلوراكس التجاري لفترة تتراوح بين ٣ - ٨ دقائق من نمو الفطريات الرمية .

الأدوات والأجهزة اللازمة :

تشمل ابر التلقيح والملاقط وغيرها من الأدوات اللازمة ، ويمكن تعقيمها عن طريق الغمر في محلول كحول ذات تركيز ٧٠٪ ثم تسخن على موقد كحولي حتى درجة الاحمرار .

البيئات الملائمة لنمو الفطريات :

تعتبر بيئة البطاطا Potato-dextrose-Agar (P.d.A) وبيئة مستخلص المولت مع الأجار (MEA) Malt Extract Agar المجففة والمتوفرة لدى شركات Merck & Difco وغيرها من البيئات الهامة لعزل الفطريات ، وينصح باتباع التعليمات المرفقة على العبوة .

بيئة Ox-gall Agar :

يضاف ليتر ماء واحد من بيئة البطاطا P.d.A بعد التعقيم والتبريد الى ٢ غ من Ox-gall و ١٠٠ ملغ من سلفات الاستربتومايسين Streptomycin Sulphate وتعتبر هذه البيئة ملائمة بشكل خاص لاختبار أمراض الذبول • Fusarium

بيئة العائل (البقوليات):

يضاف ٤٠ غ من البذار المطحون الى ليتر من الماء المقطر ويعقم لمدة ٤٠ دقيقة ، ثم يرشح المعلق بشاش ويكمل الحجم ثانية الى ليتر واحد باضافة الماء المقطر ثم يضاف ٢٠ غ من الدكستروز و ٢٠ غ من الاجار وتعقم البيئة مرة أخرى. تستعمل هذه الطريقة بصورة رئيسية لاختبار مرض لحقة الاسكوغيتا . *Ascochyta* spp.

طريقة زراعة البذار على البيئات :

بعد تعقيم البذار سطحيا يوضع عدد منها على البيئة مع ترك مسافات ملائمة بينها للسماح بنمو المستعمرات بشكل واضح . وعلى سبيل المثال يوضع ١٠ بذار من الحمص و ١٥ - ٢٠ بذرة من العدس في طبق بتري ذات قطر حوالي ٩ سم ، ثم تحضن هذه البذار لمدة ٧ أيام ويفضل تعريضها الى الأشعة فوق البنفسجية N.U.V. بعد ٣ - ٤ أيام لتشجيع نمو الأبواغ ويمكن تحديد بعض مستعمرات الفطر بسهولة وذلك من طبيعة نموها مثل لون المستعمرة او وجود الأجسام الثمرية وغيرها من الصفات الأخرى ويجب اجراء الفحص باستخدام مجهر ذات قوة تكبيرية عالية .

٥ - طريقة طبق الاجار للكشف عن البكتريا:

نظرا لتوفر عدد قليل من البيئات الخاصة تساعد هذه الطريقة على اعطاء فكرة جيدة من وجود البكتريا . ومن الأهمية التفريق بين المستعمرات الممرضة وغير الممرضة من البكتريا . وتساعد بعض الصفات مثل لون المستعمرة وحجمها وشكلها ولون الفلورة Fluorescence على تحديد نوع البكتريا ولكن يجب استعمال بعض الطرق المصلية أو تلقيح النبات العائل للتأكد من نوع سلالة البكتريا . وبشكل عام يتم طحن البذار في مطحنة مخبرية ، وفي حال عدم توفرها يمكن استعمال مطحنة القهوة العادية لهذا الغرض . كذلك يجب تعقيم المطحنة بعد كل عينة بمسادة الفورمالين وبتركيز ٥٪ كما يجب غمر البذار المطحون في ماء ملحي معقم (كلوريد الصوديوم) ذات تركيز ٠.٧٥٪ في وعاء وتحفظ في الحفانة طول الليل . وتتم العدوى عن طريق أخذ كمية صغيرة من السائل بواسطة ابرة التلقيح المعقمة ثم تلتقح بها البيئة المناسبة وتحضن تحت درجة حرارة ٢٧م° ولمدة يومين .

البيئة الخاصة لنمو بكتريا الـ *Xanthomonas* :

تتكون هذه البيئة من المكونات التالية : ١٠ غ لـ Lactose ٤٤ غ (+) تريهالوز Trehalose (+) D ، ٠.٢ غ حمض ثيوباربيتوريك Thiobarbituric Acid ، ٠.٣ غ مستخلص الخميرة Yeast Extract ، ٠.٨ غ $K_2 HPO_4$ ، ١ غ NH_4Cl ، ٠.٨ غ $KH_2 PO_4$.

تذاب هذه المكونات تماما في لتر من الماء المقطر وتعابير بمادة هيدروكسيد الصوديوم Na OH حتى يصل الـ pH الى ٦.٦ ثم يضاف ١٩ غ آجار وبعد التعقيم والتبريد يضاف ١٠٠ ملغ من مادة سيكلوهكزاميد Cycloheximide (يذاب في ٩٥ ٪ كحول) و ١ ملغ من أمبيسلين Ampicilin و ٨ ملغ من توبراميسين Topramycine (تذاب في ٥٠ ٪ كحول) ينمو على هذه البيئة مستعمرات *Xanthomonas* لونها أصفر مخاطي الشكل .

الآجار او السائل المغذي :

يمكن الحصول على البيئة المجففة من شركات Difco و Merck وغيرها وينصح باتباع التعليمات المكتوبة على العبوة . ولا تحدد هذه البيئات نوع البكتريا .

٦ - طريقة استخلاص الجنين :

تم تطوير هذه الطريقة للكشف عن أمراض التفحمات السالبة *Ustilago* spp. كما ادخل عليها الكثير من التعديلات فيما بعد . وفي هذه الطريقة يتم نقع حوالسي ٢٠٠٠ بذرة على الأقل في ٥ ٪ من محلول هيدروكسيد الصوديوم (Na OH) يضاف لها ٢٠٠ جزء في المليون من ازرق الانيلين او التريهان الازرق لمدة ١٨ ساعة ، ثم تضاف نفس الكمية تقريبا من ٥ ٪ من كلوريد الصوديوم (Na Cl) ويحرك المزيج جيدا ثم ينقل الى منخلين ذات فتحات احدهما بقطر ٢ مم لجمع السويـدا* والعصافات والآخر بقطر ١ مم لجمع الاجنة ويوفعان تحت صنوبر ماء فاتر متدفق باستمرار .

كما قد تستعمل طريقة Fenwick المستعملة لجمع الديدان الشعبانية كبديل جيد للسرّاع في عملية فصل الأجنة .

بعد ذلك تنقل العينة الى قمع متصل بانبوب مطاطي تغلق نهايته بملقط ضاغط ويغطى بمزيج من اللاكتوفينول والماء بنسبة ١:٣ وبعد معايرة الثقل النومي للمزيج تطفو الأجنة على سطح القمع بينما تسقط العماصات للأسفل ويمكن فصلها عن الأجنة بفتح الملقط قليلا بحيث تخرج أولا ثم تنقل الأجنة المتبقية في القمع الى محلول لكتوفينول جديد وتغلى لحوالي ٣٠ ثانية او اكثر ثم تنقل الى مادة الفليسيروول حيث يفحص الميسليوم بمجهر مزود باضاءة سفلية وتحت قوة تكبير حوالي ٢٠ مرة .

٧ - الاختبارات التطبيقية :

تتميز هذه الطريقة بأنها أكثر الطرق تشابها مع الظروف الحقلية . ويتطلب تنفيذها وجود بيت زجاجي أو غرف نمو جيدة حيث تزرع النباتات في وسط معقم (رمل، تربة، وسط صناعي من Vermiculite وغيرها من بيئات النمو)، كما تتطلب هذه الطريقة توفر الظروف البيئية الملائمة لتطور المرض مثل درجات الحرارة المنخفضة والملائمة لنمو التفحم المتكزم Tilletia contraversa وتخطط الشعير Helminthosporium gramineum ، او ارتفاع نسبة الرطوبة الملائمة للبكتيريا وغيرها ولكن قد يستغرق تنفيذ هذه الطريقة عدة أسابيع او اشهر، ولكنها تتميز ايضا بقدرتها على استخدام البادرات في اختبارات الانبات الروتينيسية وبذلك توفر البذار .

طرق أخرى :

هناك طرق مملية دقيقة جدا تستعمل في تحديد كل من البكتيريا والفيروسات وتوضح نشرات الجمعية العالمية لاختبارات البذار (ISTA) العديد من هذه الطرق المستعملة للكشف عن الأمراض الهامة التي تنتقل عن طريق البذار .

التجهيزات اللازمة لمختبرات صحة البذار :

تتطلب مختبرات صحة البذار التجهيزات التالية :

مجهر مركب ومن المفضل ان يكون من النوع Phase-contrast ، مكبر ستريو ميكروسكوب ذو قدرة تكبير تصل الى ٥٠ مرة ومن المفضل ان يكون مزود بفوه أسود (N.U.V.) ، براد او شلاجة ، مجمد او فريزر ، ماء مقطر او مؤين ، معلم او طنجرة فظف ، جهاز معامللة بذار للعينات المغيرة ، جهاز للطرء المركزي ، هزاز لأنابيسسب الاختبار ، مقياس درجة الحموضة ، مصدر ضوء للأشعة فوق البنفسجية بطول ٣٦٦ نانومتر ، حمام مائي ، هزاز ، فرن ، مطحنة مخبرية .

الأدوات الزجاجية :

أطباق بترى ، مجموعة من الأنمايرات ذات ساعات تصل حتى ٢٠٠٠ مل ، بيكسر (أكواب) ذات ساعات تصل حتى ١٠٠٠ مل ، شرايح مجهرية ، ساترات او اغطية زجاجية ، زجاجات مخبرية ذات مقاييس مختلفة ، شرايح خاصة لعد المستعمرات الفطرية مثل شرايح Haemacytometer ، أقماع ، أنابيب اختبار .

أدوات أخرى :

ادوات مجهرية اي ملاقط صغيرة وابر للتشريح وابر التلقيح ، مقصات ، أنابيب مطاطية وملاقط ضاغطة ، مجموعة من المناخل ذات فتحات من ١ الى ٢ مم ، ورق ترشيح ، علب انبات بلاستيكية ذات أغطية شفافة ، ورق المنيوم ، لصاق او ورق لاصق .

أمراض محاصيل الحبوب والبقوليات الغذائية الفطرية

التي تنتقل من طريق البذار

مارلين ديكمان^١

مقدمة :

تتعرض معظم المحاصيل للاصابة بالعديد من الآفات النباتية مثل الفيروسات والبكتريا والفطريات والديدان الشعبانية (النيماتودا) والحشرات والأعشاب الضساسة وغيرها، ويشير تعبير "آفة" في هذا البحث الى الكائنات الحية المختلفة . كما يعدل تعبير "الكائن الممرض" على كل ما من شأنه ان يسبب مرفا مثل الفيروسات والبكتريا والفطريات والديدان الشعبانية الى حد ما . ونظرا" الى ان الغالبية العظمى من الامراض النباتية تسببها الفطريات ، لذا سيتم التركيز على هذه الامراض في هذا البحث .

قد تتمكن بعض المحاصيل وفي معظم الحالات من تحمل الاصابة بالامراض النباتية الى درجة معينة ، ولكن قد يؤدي ذلك الى انخفاض طفيف في انتاجيتها كما ان بعض الاصابات قد تؤدي الى خسائر كبيرة في الانتاجية وفي بعض الحالات قد تؤدي الى حدوث فقد كامل في المحصول .

أعراض المرض :

تعرف الامراض النباتية بشكل عام عن طريق ظهور اعراض مميزة أهمها الاصفرار، موت الخلايا (النكرزة) ، التقزم، الذبول ، تعفن الجذور، اضافة الى بعض الاعراض الاخرى .

وفي بعض الحالات ، قد يعطي تركيب المسبب المرضي نفسه دلالات واضحة من وجود المرض مثل الابواغ التيليتية للمدا والكونيدية لامراض الزغب وغيرها .

^١ خيرة أمراض نباتات - المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة (ايكاردا)

وقد تتعرض جميع اجزاء النبات للاصابة بالامراض او تقتصر على جزء منه كما قد تحدث الاصابة في أي طور من أطوار النمو.

انتشار الكائنات الممرضة :

- توجد العديد من الطرق لانتشار الكائن المسبب للمرض ومنها :
- الرياح : كما في حالات امراض الزغب والصدأ .
- المياه : كما في حالات الديدان الشعبانية ، النيماتودا .
- النباتات : كما في حالات الفيروسات المحمولة على نبات الحامول (*Cuscuta spp*)
- الحشرات : كما في حالات الفيروسات .
- الانسان او الآلات والادوات التي يستعملها : كما في حالات النيماتودا .
- البذار : كما في حالات أمراض التفحم .
- الفراس والمشاتل : كما في حالات الفيروسات .

ومن الملمم به ان الكائن الممرضي قد لا يؤدي بالضرورة الى احداث المرض بل يساعد على انتقاله . وعلى سبيل المثال تنتشر ابواغ مرض البياض الدقيقي *Erysiphe graminis* الذي يعيب الشعير بسرعة بواسطة الرياح بينما ينتقل الكائن المسبب للمرض اذا اصابته الابواغ نباتا حساسا من الشعير وعند ملائمة الظروف المحيطة لانتشار العدوى .

وينطبق ذلك على الكائنات الممرضة التي تنتشر بواسطة البذار ايضا " فعند تلوث بذار القمح بفطر التفحم المتقزم (*Tilletia contraversa*) ، وعند انتقال ابسواغ هذا الكائن الممرضي الى سطح البذرة ينتشر مع البذار الى الاماكن الجديدة التي يسزرع فيها المحصول وهكذا ينتقل الكائن الممرضي بواسطة البذار .

ويعتبر الانتقال عن طريق البذار بالنسبة لبعض الكائنات الممرضة على درجة كبيرة من الأهمية في الحالات التي يعتبر فيها الوسيلة الوحيدة للانتقال . ومن أمثلة الكائنات الممرضة التي تنتقل بواسطة البذار فقط مرض التفحم السائب *Ustilago nuda* في الحبوب ، بينما تنتقل لطريات انواع *Tilletia spp.* عن طريق البذار وكذلك بواسطة التربة .

كائنات التخزين المرفية :

يجب التمييز بين آفات البذار وأمراضها حيث تعتبر البذرة "فحية" لبعض الأمراض مثل مرض العفن Aspergillus flavus وحشرات التخزين كحشرة سوسة القمح والبروكيديد Bruchids وغيرها. وكذلك الآفات والأمراض التي تنتقل بواسطة البذار، حيث تعتبر البذرة وسيلة لانتقال الآفة وانتشار الكائن المرفي (أمراض التفحم)، وبالنسبة لبعض الأمراض الأخرى تصبح البذرة "فحية" و "وسيلة" لنشر المرض في آن واحد مثل مرض التبغ الاسكواييتي Ascochyta rabiei، حيث تفقد قدرة البذار المصابة على الانبات .

وتتخذ عادة الاحتياطات اللازمة بالنسبة لآفات التخزين وكائناتها المرفية، حيث يمكن ان تؤدي الى اتلاف كميات البذار المخزونة بمرءة . ونظرا " لسهولة اكتشافها، تساعد شروط التخزين المثالية في القضاء عليها .

الأمراض التي تنتقل بواسطة البذار :

- يمكن النظر الى الأمراض التي تنتقل بواسطة البذار من زوايا مختلفة وهي :
- يستعمل المزارع بذاره الخاص في الزراعة مرة أخرى ، وهذه قد تؤدي الى حدوث خسارة كبيرة في الانتاجية ناتجة عن الأمراض التي تنتقل بواسطة البذار .
- يجب ان يتوقع منتج البذار المعتمدة رفض كمية البذار عند وجود مستوى معين من الإصابة او التلوث .
- قد يتطلب تبادل البذار من دولة لأخرى خلوها نهائيا من مرض معين وذلك حرصا " على عدم انتشاره الى البلدان المستوردة للبذار .

ويتعذر الحصول على معلومات معتمدة حول الأهمية الاقتصادية للأمراض التي تنتقل بواسطة البذار . ففي بعض المحاصيل كمحاصيل الحبوب وفول الصويا مثلا قد يرجع نصف اللقد الاجمالي في الانتاجية الى الإصابة بالأمراض التي تنتقل بواسطة البذار، ولذا يجب التمييز بين نمطين من أنماط إصابة البذار وهما :

آ - وجود الكائن المرضي داخل البذار او عليها، ومهاجمته للبادرة الناشئة من هذا البذار، وتشكل هذه علاقة بسيطة نسبيا بين النسبة المئوية للبذار المصاب وحدوث الإصابة في الحقل وكذلك الفاقد في المحصول ومن أمثلة هذه الأمراض مرض التفحم السائب (*Ustilago nuda*) في الحبوب .

ب - وجود الكائن المرضي داخل البذار او عليها، واصابته للنباتات بطرق اخرى خلال مرحلة النمو الخضري . وفي هذه الحالة تصبح العلاقة بين اصابة البذار والفاقد في الانتاجية أكثر تعقيدا نظرا لاعتمادها بشكل كبير على الظروف السائدة خلال مرحلة النمو الخضري ، ومن أمثلة هذه الأمراض مرض التبقع الاسكوكايتي *Ascochyta* spp. على البقوليات .

ينتقل الكثير من الأمراض بواسطة البذار. وقد اثبتت الابحاث ان حوالي ٥٠٠ نوع نباتي مختلف قد يعتبر عاثلا لكائن مرضي واحد على الأقل من بين أكثر من ١٣٠٠ كائن مرضي ينتقل بواسطة البذار. كما يحتمل وجود عدد قليل جدا " من الأنواع التي لا تكون عاثلا لكائن مرضي او اكثر من بين الكائنات المرضية التي تنتقل بواسطة البذار.

وتعتبر محاصيل الحبوب ومحاصيل البقوليات الغذائية من بين المحاصيل التي تصاب بعدد كبير من الأمراض في محصول القمح، في حين يوجد ٣١ في الشعير، و٢٣ كائنات مرضية في الفول وستعرض الى أهم الكائنات المسببة للمرض من الناحية الاقتصادية .

١ - القمح :

تعتبر فطريات التفحم Bunt & Smut والذبول *Fusarium* ، والتبقع السبتيوري *Septoria* والتبقع الهلمنشوري *Helminthosporium sativum* ونيما تودا الشاكيل *Anguina* من أهم الكائنات المرضية التي تنتقل بواسطة البذار. ويسود فطر التفحم العسادي *Tilletia Foetida* و *T. Caries* منطقة شمال افريقيا. اما فطر التفحم المتقزم *T. Contraversa* فيحتاج الى درجات حرارة منخفضة لحدوث الإصابة ولذا

ينتشر بصورة رئيسية في المناطق التي تكسوها الثلوج في الشتاء . أما التفحم الجزئي *T. indica* فتختلف طريقة إصابته نظرا " لحاجته الى المياه الجارية خلال مرحلة تشكل الأزهار على المحصول، ويؤدي ذلك الى انحصار الإصابة به في بعض مناطق الهند والباكستان وأفغانستان والمكسيك .

وقد تسبب الإصابة بمرض التفحم السائب الذي يصيب القمح والذي يسببه فطر *Ustilago* *Tritici* ، خسارة كبيرة في الانتاجية وبصورة خاصة عند عدم معاملة البذار بالمطهرات البذرية اللازمة . كما يعتبر مرض التفحم اللوائي *Urocystis Tritici* على درجة من الأهمية في بعض المناطق .

وتسبب العديد من أمراض الذبول *Fusarium* أضرارا " لمحصول القمح، وتنتقل معظم هذه الأمراض بواسطة البذار، كما تعتمد الأنواع التي تنتشر فيها الإصابة بصورة كبيرة على الظروف المناخية السائدة ، ففي اجزاء شائعة من أوروبا، يسبب مرض *Fusarium nivale* خسارة كبيرة في الانتاجية بينما ينتشر مرض الجرب او لفحة السنابل الناتج عن الفطر *F. Graminearum* ومرض تعفن الحذور الناتج عن الفسطر *F. Culmorum* في شمال أفريقيا . أما الأنواع الفطرية الهامة للهلمنتوسبورسيوم *Helminthosporium* فهي *H.Sativum* الذي يسبب مرض التبقع الهلمنتوسبوري و *H.Tritici* *repensis* الذي يسبب مرض تبقع الأوراق الأصفر . أما نيماتودا القمح *Anguina* *tritici* الذي يسبب مرض الشاكيل (Ear Cockle) فهو واسع الانتشار في مناطق زراعة القمح، الا انه نادرا " ما يسبب خسارة هامة في الانتاجية .

٢ - الشعير :

من أهم الأمراض التي تنتقل بواسطة البذار في الشعير مرض التفحم *Ustilago* *Drechslera* ، او التبقع الهلمنتوسبوري *Helminthosporium* ، الذبـول *Fusarium* والسفحة *Rhynchosporium* ، وفيروس موزاييك الشعير المخطط BSMV . يشبه مرض التفحم السائب في الشعير *Ustilago nuda* مرض التفحم السائب الذي يصيب القمح *Ustilago tritici* ، ولكن تختلف اعراضه عن اعراض مرض التفحم المغطى

في الشعير المتسبب عن الفطر Ustilago hordei كما تختلف طريقة الإصابة والأمراض الظاهرية لكل فطر. كما تحدث خسارة عالية نسبيا في الانتاجية نتيجة الإصابة بمرض تخطط الشعير الناتج عن الفطر Helminthosporium واهمها مرض تخطط الشعير H. gramineum ومرض التبقع الشبكي H. Teres ومرض التبقع الهلمثوسبوروي H. sativum، وغالبا ما تتشابه أنواع Fusarium spp. التي تصيب الشعير مع تلك التي تصيب القمح وتحدث نفس الامراض .

ويسبب فطر Rhynchosporium secalis الأمراض التي يتميز بها مرض السفحة الحلقية وينتقل هذا الكائن المرضي عن طريق البذار بدرجة منخفضة نسبيا .

ويرجح ان يكون فيروس الموزاييك المخطط في الشعير BSMV هو فيروس محاصيل الحبوب الوحيد الذي ينتقل بواسطة البذار، وتنخفض أهمية هذا المرض نسبيا بالمقارنة مع بعض الأمراض الفيروسية الأخرى التي تصيب الشعير مثل فيروس اصفرار وتقرم الشعير. ونظرا لعدم انتشاره في جميع مناطق زراعة الشعير يعتبر تطبيق الحجر الزراعي بالنسبة لهذا المرض من الأمور الهامة والضرورية .

٣ - العُدى :

يعتبر العدس أقل المحاصيل البقولية اصابة بالامراض نسبيا. ومن بين الامراض الهامة التي تنتقل عن طريق البذار مرض التبقع الاسكوكايتي Ascochyta lentis ومرض الذبول Fusarium spp. اضافة الى بعض الفيروسات الأخرى . وتنخفض نسبة الفاقد في الانتاجية الناجمة عن الإصابة بهذه الامراض عادة مقارنة ببقية المحاصيل البقولية الأخرى .

٤ - الحمص :

من الأمراض الرئيسية التي تصيب محصول الحمص مرض التبقع الاسكوكايتي Ascochyta spp ومرض الذبول الفيوزاري Fusarium spp ومرض تعفن الجذور. ويمكن لهذه الكائنات ان تنتقل بواسطة بقايا المحصول بالاضافة الى بعض الوسائل الأخرى . وفي حدود

معينة ، يمكن ان تعتبر الديدان الشعبانية (النيماتودا) على درجة من الأهمية وخاصة نيماتودا تعقد الجذور *Meloidogyne spp.* والنيماتودا المتحوصلة *Heterodera spp.* حيث ينتقل هذان النوعان من النيماتودا بواسطة البذار عند خلطها مع التربة الملوثة .

٥ - الفول :

يعتبر الفول من أكثر المحاصيل البقولية عرفة للإصابة بالأمراض وقد يرجع ذلك الى طبيعة نموه التي تتطلب بعض الظروف البيئية والتي قد تكون عادة ملائمة لنمو الكائنات الممرضة مثل ارتفاع الحرارة وغزارة الامطار او الري . وتنتقل معظم هذه الكائنات الممرضة والتي من بينها الفيروسات بواسطة البذار . ويعتبر مرض التبقع الاسكوكايتي *Ascochyta spp.* والذبول *Fusarium spp.* من أهم الأمراض النباتية التي تصيب الفول اضافة الى مرض التبقع الشوكولاتي *Botrytis Fabae* وتبقع الاوراق *B.Cinerea* ، وفيروس موزاييك الفاصولياء الاصفر BYMV ، وفيروس تلون بذار الفول BBSV ، وفيروس موزاييك الفول الحقيقي BBTMV ، وفيروس موزاييك البازلاء الذي ينتقل بواسطة البذار PSBMV ونيماتودا الساق *Ditylenchus dispaci* وبعض الأمراض الأخرى .

٦ - البازلاء :

تصاب البازلاء بمرض التبقع الاسكوكايتي بأنواعه وبأنواع مختلفة من أمراض الذبول الفيوزاري *Fusarium spp.* كما يمكن ان تؤدي الإصابة بالتبقع البكتيري *Pseudomonas pisi* تحت بعض الظروف البيئية المعينة الى القضاء التام على المحصول .

كيفية الحصول على بذار سليمة :

يعرف البذار السليم بالبذار الخالي من الافات المرضية ويعتبر ذلك أمراً هاماً " واساسياً " للحصول على محصول مرتفع الانتاجية . وتشمل صحة البذار ونوعية البذار مثل درجة حيويتها وقوتها ومقاومتها ، كما تركز برامج انتاج البذار معظم

اهتماماتها على تزويد المزارعين بالبذار النقي ذات القدرة العالية على الانبات ، بينما تهمل صحة البذار بمعناه العلمي الصحيح . وهناك عدة طرق للحصول على بذار خال من الأمراض أهمها :

- انتاج البذار في مناطق خالية من الآفات المرضية .
- انتاج البذار وفق اساليب مكافحة فعالة للآفات .
- اجراء برنامج متكامل للملاحظات الحقلية .
- معاملة البذار بالمطهرات البذرية اللازمة والفعالة .
- اختبار صحة البذار .

وغالبا " ما تستخدم هذه الطرق مجتمعة نظرا " لعدم فعالية الاعتماد على طريقة واحدة فقط وفي العديد من الحالات يتعذر اختيار مناطق خالية تماما من الآفات ، الا انه يمكن في بعض الحالات تجنب بعض هذه المشكلات بتفصيل موقع على آخر . فمثلا يوصى بانتاج بذار البطاطا في المناطق التي تتسم بهبوب الرياح ، حيث لا تؤدي العوامل الناقلة للفيروسات مثل المن دورا " هاما " في هذه الحالات ، ولذلك لا تشجع ايكاردا اكنار البذار في المحطات القريبة من الساحل ، حيث تنتشر الأمراض الفطرية بينما تقوم باكثارها في المناطق الأكثر جفافا مثل منطقة تل حديا بالقرب من حلب .

ويمكن تطبيق اجراءات مكافحة الفعالة خلال عمليات الاكثار ضد عدد من الآفات المرضية مثل مرض التبقع الامكوكايتي *Ascochyta* spp. ومرض نيماتودا الساق *Ditylenchus dispasci* وحشرة البروكوس *Bruchus* spp بالاضافة الى بعض الآفات الأخرى . وبالنسبة للفيروسات يمكن مكافحة ناقل المرض باستخدام مبيدات الحشرات ، بينما تمعب مكافحة بعض الكائنات المرضية الأخرى في الحقل والتي لها جيل واحد في السنة وتنتقل بواسطة البذار مثل مرض التفحم النتن او المغطس *T. Foetida* و *Tilletia caries* والتفحم *Ustilago* spp. ويجب اجراء زيارات حقلية منتظمة اثناء الموسم للتأكد من نقاوة الأصناف ، وتعتبر هذه العملية على درجة كبيرة من الأهمية بالنسبة لصحة البذار . وتظهر عادة اعراض

المرض في الحقل، وبالتالي يمكن معرفة الوضع المحي المتوقع للبذار. ويحتاج هذا الأمر الى خبرة وتدريب جيد وخاصة بالنسبة للمستويات المنخفضة وشديدة الإصابة، كما يمكن ان تنتشر الأمراض الفيروسية في الحقل دون ظهور أعراض واضحة، وذلك عن طريق انتشارها بواسطة البذار. كما ان هناك أمراض أخرى يصعب اكتشافها في الحقل مثل مرض التفحم الجذري (كرنال) Tilletia indica.

وتعتبر معاملة البذار فعالة لمكافحة عدد كبير من الأمراض الفطرية، كما تعتبر فعالة الى درجة معينة في مكافحة بعض الحشرات والديدان الشعبانية (النيماتودا) والبكتريا ولكن يجب الحذر في اختيار المعدلات المناسبة للقضاء على الكائنات المرضية وبحيث لا تؤثر على حيوية الجنين .

الفيروسات التي تنتقل بواسطة البذار خالد مكوك*

مقدمة :

لا تنتقل أغلب الفيروسات التي تصيب النباتات بواسطة البذار . وهناك حوالي ١٢٥ فيروساً يمكن اعتبارها من الفيروسات التي تنتقل بواسطة البذار ويمثل هذا الرقم حوالي ١٠٪ من مجموع الفيروسات النباتية . وتعتبر صفة الانتقال من طريق البذرة وسيلة فعالة لادخال الفيروس الى الحقول المتزرعة في بداية الموسم الزراعي .

وفي حال وجود ظروف أخرى ملائمة لانتشار الفيروس في الحقل، فإن صفة انتقال الفيروس داخل البذار تصبح ذات أهمية اقتصادية كبيرة، كما ان الفيروسات يمكنها ان تبقى حية لفترة طويلة داخل البذار مما يؤهلها للانتقال الى مسافات بعيدة وكفاءة عالية، اضافة الى ان عدداً كبيراً من الفيروسات التي تصيب العائلة البقولية ينتقل بواسطة البذار بينما ينخفض عددها في العائلات النباتية الأخرى .

طرق الانتقال :

توجد طريقتان لانتقال الفيروسات بواسطة البذار ففي فيروس موزاييك البنسودرة (الطماطم) على سبيل المثال يتم الانتقال بواسطة البذار عن طريق تلوث غلاف البذرة بالفيروس مما ينتج عنه تلقيح البادرة النامية من تلك البذرة ميكانيكياً . ويمكن التخلص من الفيروس الموجود على غلاف البذرة وبالتالي منع انتقاله بواسطة البذار . وهناك نسبة ضئيلة من البذار يظل فيها الفيروس حياً لعدة سنوات ، كما ان الفيروس لا يصل الى جنين البذرة .

أما الطريقة الثانية، وهي الأكثر شيوعاً في الفيروسات التي تنتقل بواسطة البذار فان الفيروس يكون موجوداً في انسجة الجنين .

* خبير الأمراض الفيروسية - المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجبلية (إيكارد) - ص ٥ ب ٥٤٦٦ - حلب / سورية .

تتم اصابة الجنين من خلال وجود الفيروس في المبيض او حبوب اللقاح ولا تهاجم اغلب الفيروسات التي تنتقل بواسطة حبوب اللقاح انسجة النبات الام الحامل للازهار الملقة ، الا ان هناك حالات قليلة مثل فيروسات تقزم الخوخ ، التي يمكنها الانتقال بهذه الطريقة .

أعراض الاصابة :

لا تسبب كل الفيروسات التي تنتقل بواسطة البذار اعراضا " ظاهرة على النباتات المصابة بهذه الطريقة . وتسبب اغلب الفيروسات التابعة لمجموعة النيبو (Nepoviruses) مثل فيروس التبغ الحلقي في الدخان اعراضا واضحة بعد الاصابة مباشرة بحوالي من ١-٢ اسبوع ثم تختفي اغلب او جميع هذه الامراض ولذلك فانه من الاهمية بمكان عند فحص البادرات للكشف عن الفيروسات التي تنتقل بواسطة البذار القيام بتلقيح مستخلص منها على نباتات دالة او فحصها سيولوجيا . وتسبب بعض الفيروسات اعراضا " واضحة على بذار النباتات المصابة كما في حالة اصابة الفول بفيروس تلون بذار الفول الا ان كل البذار الخالية من الامراض ليست بالضرورة ان تكون خالية من الاصابة الفيروسيية وبالتالي لا يمكن الاعتماد فقط على ظهور اعراض الاصابة في هذه الحالة للتخلص مسمن البذار المصاب .

العوامل التي تؤثر على نسبة الاصابة في البذار:

أ - الفيروس والسلالة الفيروسية :

تتفاوت نسبة البذار الحامل للفيروس والتي يتم الحصول عليها من نباتات مصابة باختلاف الفيروسات ، وقد تصل هذه النسبة الى اقل من ٠.١ ٪ في بعض الفيروسات مثل فيروس تقزم الفول السوداني بينما قد تصل الى ١٠٠ ٪ في غيرها مثل فيروس البازلاء المحمول داخل البذار ، كما ان سلالات الفيروس الواحد قد تؤدي الى تفاوت في نسبة اصابة البذار .

ب - النبتات العائل :

تنتقل بعض الفيروسات بواسطة البذار في أغلب أو كل النباتات التي تصيبها بينما قد ينتقل البعض الآخر في بذرة عائل معين ولا ينتقل في بذار عوائل أخرى حتى ولو كانت مصابة ، كما تتفاوت نسبة الإصابة في بذار أصناف العائل الواحد ، فمثلا لا ينتقل فيروس موزاييك الخس في بذار الصنف Chestnut Early Giant بينما ينتقل في بذار أغلب اصناف الخس الأخرى ، كما تتراوح نسبة إصابة البذار بفيروس موزاييك الشعير المخطط بين صفر و ٧٥ ٪ باختلاف أصناف الشعير .

ج - مرحلة الإصابة :

كلما كانت الإصابة بالفيروس مبكرة بشكل عام كلما ارتفعت نسبة الإصابة في البذار ، وهناك حالة شاذة لهذه القاعدة وهو فيروس موزاييك الشعير المخطط حيث ترتفع نسبة إصابة البذار كلما تأخرت الإصابة وتصل الى حدها الأقصى عند حدوث الإصابة بحوالي عشرة ايام قبل الاسبال .

د - عمر البذار :

تبقى أغلب الفيروسات حية في البذار طالما احتفظت البذار بحيويتها . الا ان هناك حالات قليلة يفقد فيها الفيروس حيويته اثناء التخزين .

هـ - درجة الحرارة :

تتحمل البذار الجافة درجات الحرارة المرتفعة بدرجة أعلى منها بالنسبة للأجزاء النباتية الأخرى ، كما يتحمل عددا " كبيرا " من الفيروسات الموجودة داخل البذار درجات الحرارة المرتفعة التي تتحملها البذار ، وبالتالي يصعب التخلص من الفيروسات التي تنتقل بواسطة البذار من طريق المعاملات الحرارية للبذار .

انتاج بذار محاصيل الحمص والعدس والفل

محمد الحبيب ابراهيم*

تعتبر محاصيل البقوليات الغذائية (الفل - العدس - الحمص) من المحاصيل الغذائية ذات الأهمية في منطقة الشرق الأوسط وشمال افريقية، وتأتي أهمية هذه المحاصيل في كونها مكمل للمواد الغذائية الأخرى مثل الحبوب بالنسبة لما تحتويه من بروتين، وتزداد هذه الأهمية مع ارتفاع أسعار وندرة بروتين المنتجات الحيوانية، كما تلعب المحاصيل البقولية أيضاً دوراً مهماً في النظام الزراعي من حيث موقعها في الدورة الزراعية لما توفره من حفظ لخصوبة التربة، وتنبع هذه الخاصية الأخيرة من قدرتها على تثبيت الآزوت الجوي في التربة.

في الآونة الأخيرة أجريت بحوث مكثفة على محاصيل البقوليات الغذائية بهدف زيادة إنتاجيتها واستقرار غلتها وتحسين جودتها الغذائية ويلعب المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة (إيكاردا) بالتعاون مع برامج البحوث الزراعية الوطنية في الدول المختلفة دوراً رائداً في هذا المضمار. ونتيجة للتعاون المشترك مع هذه البرامج تم استنباط واعتماد العديد من أصناف هذه المحاصيل التي تسهم اختبارها على حقول المزارعين والتي بلغت حوالي ٣٥ صنفاً. بينت معظم الدراسات أن إكثار بذار الأصناف المعتمدة من هذه المحاصيل ذات أهمية كبيرة في زيادة إنتاجيتها والمحافظة عليها وتهدف هذه الورقة إلى إعطاء نبذة موجزة عن أساسيات إكثار بذار بعض المحاصيل البقولية الغذائية.

١ - إكثار بذار محصول الحمص: (*Chickpea (Cicer arietinum)*)

يعتمد أغلب المزارعين في منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقية على الذات في توفير البذار للزراعة، وتختص برامج إنتاج البذار الجيد لمحمول الحمص في دول قليلة كإندونيسيا والباكستان وسوريا وإيران ومصر والمغرب.

* مسؤول تدريب محاصيل البقوليات الغذائية - المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة - إيكاردا - ص. ب. ٥٤٦٦ - حلب / سورية.

٢ - تحسين واعتماد الأصناف :

يتميز محصول الحمص بأنه ذاتي التلقيح وبالتالي تستخدم في برامج تحسينه الطرق المتبعة للمحاصيل ذاتية التلقيح. يتم استنباط الأصناف ذات الانتاجية العالية والمفات المرغوبة بعدة طرق للتربية والتي منها اختبار السلالات المدخلة من الأصول الوراثية او الاجيال الانعزالية وبلي ذلك الانتخــساب باستعمال طريقة السلالات النقية Pure lines او اللجوء الى توسيع القاعدة الوراثية من طريق التهجين الذي تتبعه برامج تربية تعتمد على طريقة النسب Pedegree او طريقة التجميع Bulk او طريقة التهجين الرجعي Backcrossing. وعند توصل الباحث الى سلالة تتفوق على الشاهد المحلي في الانتاجية او الجودة او اي صفة أخرى مرغوبة مثل مقاومة الامراض يتم اعتماد هذه السلالة كمنف جديد بعد اختبارها في حقول المزارعين لسنوات ثلاث وفي مواقع عديدة. وتلعب الهيئة المسؤولة عن اكثار البذار دوراً مهماً بعد ذلك في اكثار بذار المنف المعتمد وتوزيع هذه البذار على الفلاحين .

ب - صفات الأصناف المعتمدة والمحافظة عليها :

هنالك نوعان أساسيان من الحمص المنزرع وهما النوع الديزي (Desi) والنسوع الكابولي (Kabuli) ويمتاز النوع الديزي بصغر البذرة ذات الزوايا والالوان الداكنة (أسود، أخضر، أصفر، بني، الخ...) أما النوع الكابولي فهو عسادة كبير البذرة ولها شكل يشبه رأس الخروف ولونها أبيض مصفر (Creamy)، ومن السهل التفريق بين النوع الديزي والكابولي ولكن يحتاج ذلك الى دقة شديدة للتفريق بين الأصناف المختلفة من كل نوع على حدة. رغم ذلك يحرص مربوا النباتات على تسجيل الصفات المختلفة لبذار ونباتات كل منف حتى يتم التعرف عليه بسهولة اثناء اكثار البذار ولتفادي الخلط الميكانيكي والوراثي وبالتالي ضياع معالم وصفات المنف المرغوب . ولذلك يومي بتسجيل وحفظ المفات المرغوبة لكل منف عند اعتماده . ومن أمثلة المفات التي يجب تسجيلها بالنسبة لكل منف جديد ما يلي :

- ارتفاع النبات - المقاومة للأمراض والحشرات

- صفات البذار
- المقاومة للهاكسوك
- النضج
- كمية البروتين وصفات الجودة

ج - اعتماد البذار:

- لانتاج بذار حمص معتمد يجب ملاحظة واتباع الشروط والطرق التالية:
- ١- عند اختيار الأرض اللازمة لأكثار بذار صنف الحمص المعتمد يجب استبعاد الحقول التي زرعت حمص في الموسم السابق .
 - ٢- يجب ان يزرع الحمص في أرض غير مصابة بمرض الاسكوكايتا والذبول نظرا لانتقال هذه الأمراض عن طريق البذار .
 - ٣- عند معاينة حقول الاكثار يجب ملاحظة بعض النقاط الرئيسية والتي من أهمها عدد النباتات الغريبة والأعشاب والأمراض التي تنتقل بواسطة البذار .
 - ٤- نظرا " لكون الحمص محصول ذاتي التلقيح وبالتالي فان نسبة التهجين الخلطي تحت الظروف الطبيعية تكون قليلة ولذلك يمكن ان تكون المسافات بين الحقول المزروعة بالاصناف المعتمدة لأكثار قليلة نسبيا " حتى يمكن تجنب الخلط الميكانيكي بينها عند الحصاد . وأقل مسافة يوصى بها بين الحقول هي ٢٠ متر لأكثار بذار الاساسي Foundation seed و ١٠ أمتار للبذار المسجلة Certified seed .
 - ٥- في حال ظهور مرض التبقع الاسكوكايتي يجب معالجة الحقول وقاها " بواسطة مادة كاليكسين م Calixin M وفي حال ظهور اصابت بمرض الذبول يجب الرش بواسطة المبيد بنليت Benlate T .

د - اكثار بذار أصناف الحمص المعتمدة والخالية من مرض الاسكوكايتا:

ينشأ مرض التبقع الاسكوكايتي عن الفطر (*Ascochyta rabiei* L.) واحدى طرق انتشاره هو الانتقال بواسطة البذار . وعليه يجب ان توضع برامج خاصة من قبل مؤسسات اكثار البذار لانتاج حمص نظيف من هذا المرض خاصة عندما يراد توزيعها في المناطق الموبوءة . وتساعد هذه العملية في منع انتشار المرض الى الأماكن التي لم يلاحظ فيها ولكن ظروفها البيئية تساعد على حدوث

الاصابات وانتشارها . وفيما يلي بعض الملاحظات التي يمكن اتباعها لتحليق هذا الهدف :

- ١- يستحسن ان تزرع أصناف الحمص للاكثار في بيئة تمتاز بانخفاض نسبة الرطوبة وقلة الأمطار في مرحلة الازهار او العلاء .
- ٢- اتباع دورة زراعية مع المحاصيل الاخرى .
- ٣- ينتقل فطر مرض الاسكوكايتا من بقايا النباتات المصابة ، وعليه يجب ازالة او حرق بقايا محصول الحمص او دفنها عميقا " ، كما يساعد الحرث العميق كثيرا في هذا المضمار .
- ٤- يجب معاملة البذار بواسطة مادة الكاليكسين م Calixin M او البينوميل Benymol .
- ٥- يجب معاينة الحقول لعدة مرات قبل الزراعة وانشاء موسم النمو .
- ٦- يوصى بزراعة الحمص للاكثار في أواخر الشتاء وأوائل الربيع مع اعطاء ريات تكميلية اذا لزم الأمر .

هـ - اكثار بذار أصناف الحمص الخالية من مرض الذبول :

ينتقل مرض الذبول الذي يسببه فطر الفيوزاريوم *Fusarium spp.* بواسطة البذار ، وقد وجد ان معاملة البذار بمبيد البنليت Benlate T كان فعالا في القضاء على الفطر وعليه يجب معاملة البذار عند اكثار اي صنف فسي منطقة موبوءة بالمرض ، كما انه من المهم عدم زراعة محصول الحمص في حقول ظهرت فيها الاصابة بهذا المرض ، كما ان المحافظة على الدورة الزراعية يعتبر ذات أهمية في هذا المجال . ويجب ازالة النباتات التي تظهر عليها الاصابة بمرض الذبول فوراً " واتلافها .

٢ - اكثار بذار العدس :

يزرع محصول العدس (*Lens culinaris* Med.) في معظم دول غرب آسيا وشمال افريقيا ويتميز بأنه محصول حولي ذاتي التلقيح ، ويراعى عند اكثار بذار محصول العدس لاعتمادها كبذار معتمدة Certified seed زراعة المحصول فسي دورة

زراعية، كما يجب أيضا تجنب الارض الموبوءة بالهالوك. تتم زراعة بذار أصناف العدس المراد اكثارها على مسافات عازلة لا تقل عن ٥ امتار لتفادي الخلط الميكانيكي عند الحصاد ويوصى بنفس المعاملات الفلاحية التي يتبعها الفلاح عند زراعة محصوله ما عدا معدل البذار الذي ينخفض الى النصف في سورية والكثافة النباتية الموصى بها هي ٢٠٠ نبات للمتر المربع وعليه تكون الكثافة النباتية المثلى للاكثار ١٠٠ نبات /م^٢. يضاف السماد الفوسفاتي $15P_2O_5$ كان هنالك نقص في التربة. كما تعامل البذار بالبكتريا العقدية عند زراعة الاصناف في ارض لم يسبق فيها زراعة العدس ويتم تفتيش الحقل قبل او عند الازهار، ومن المفسات الهامة في تحديد الاصناف المختلفة ما يلي :

- ارتفاع النبات ،
- النضج ،
- الازهار ،
- حجم الوريقة

واقصى ما يمكن تحمله من مواد غريبة في كل عينة هو ١٪ بالنسبة لبذار الاساس و ٢٪ بالنسبة للبذار المعتمد.

٣ - اكثار بذار الفول :

الفول (*Vicia faba*) محصول بقولي ذاتي التلقيح مع وجود نسبة من التلقيح الخلطي تتفاوت من موسم لآخر تبعاً لاختلاف اعداد النحل وتحتّم هذه المفسسة الاهتمام الشديد بمراعاة المحافظة على نقاوة الاصناف والتقليل من التلقيح الخلطي. عندما تكون المساحات المزروعة قليلة يمكن التوصل الى ذلك بزراعة الاصناف المراد اكثارها داخل قماش ذو فتحات لا تزيد عن ٣ مم تسمح بمرور ضوء الشمس وتمنع دخول النحل. ولكن عند اكثار البذار بصورة تجارية يجب عزل الحقول على مسافات لا تقل عن ٢٠٠ متر بين كل حقلين متجاورين، وعندما تتعذر زراعة حقول الاكثار على مسافات بعيدة يمكن زراعتها في حقول قريبة ولكن يوصى باستعمال محاصيل اخرى عازلة للنحل مثل الشوفان او معاشد للنحل مثل الفجيلة Brassica، وتكون هذه الطريقة عادة ناجحة في اكثار بذار المربي او البذار التي تستعمل في برامج التحسين المختلفة. وهناك امراض تصيب الفول وتنتشر بواسطة البذار مثل مرض التبّع الاسكوكايتي والذبول. ولزالة فطريات هذه الامراض تستعمل مادة شيرام - بينوميل Thiram-benomyl في معالجة البذار، كما يجتاط بعض المربين بمعاملة البذار ضد النيما تودا قبل الزراعة.

انتاج بذار محاصيل الحبوب

آ.ج.ج. فان غاستيل^١

مقدمة :

تتطلب عملية انتاج محاصيل الحبوب اللازمة لتوفير الغذاء لقطر ما اكثار كميات مغيرة من بذار المربي لتوفير كميات كافية من البذار اللازم للزراعة في مختلف انحاء القطر. وغالبا ما تشتمل زراعة البذار على عدة اجيال ولذلك يجب مراعاة الدقة التامة بالنسبة للاجيال المبكرة لضمان انتاج بذار عال الجودة من الاجيال المتقدمة .

ويمكن ان تشمل عملية انتاج البذار وانتاج المحصول التجاري على تقنيتين مختلفتين تماما - اذ تعتبر نباتات المراعى المزهرة منخفضة النوعية بالنسبة للحيوانات ، بينما تعتبر عملية الازهار عنصرا اساسيا لانتاج البذار. وتتضمن عملية انتاج البذار الهجين زراعة الآباء والتي تتطلب خصي النباتات الأم (كما هو الحال في الذرة المفراء مثلا او ان تكون عقيمة ذكريا male sterile . وليس من الضروري ان يكون جميع المزارعين منتجين جيدين للبذار، وفي العديد من البلدان يتم انتقاء هؤلاء المزارعين قبل ان يصبحوا منتجين للبذار.

وبصورة عامة، يجب ان يولي منتجو البذار اهتماما اكثر بنوعية البذار عن كميته. وفي معظم الاحيان يتم تمييز هؤلاء المنتجين عن المزارعين التعاونيين من خلال تجاربهم واهتماماتهم بالمحافظة على نقاوة المحصول من الخلط سواء في الحقل او بواسطة الآليات المستعملة في الزراعة والحصاد ووسائل النقل واماكن التخزين وغيرها .

^١ خبير انتاج البذار، المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة (ايكارد)

ولحسن الحظ تتشابه عمليات انتاج البذار وانتاج المحصول التجاري بالنسبة لمحاصيل الحبوب ، اضافة الى ان معظم محاصيل الحبوب ذاتية التلقيح ، وتساعد هاتين الصفتين في تقليل المعوقات عند اكثار بذار محاصيل الحبوب ولكن قد يؤدي التشابه بين طريقتي الانتاج الى سهولة الخلط بين الحبوب والبذار ومزج الحبوب مع البذار اثناء عمليات تجهيز النباتات ، حيث يتم تجهيز او معاملة كلا النوعين من البذار اضافة الى ذلك فانه يمكن بيع بذار المحصول المنخفضة الجودة دائما كحبوب وبالتالي قد لا يربح منتج البذار في اعطاء محصول البذار العناية الخاصة المطلوبة . كما ان فرق السعر بين البذار والحبوب يلعب دورا هاما . وقد لا يكون العائد الاضافي لمزارعي البذار كافيا لتغطية الجهود الاضافية التي يبذلونها في انتاج البذار الجيد .

يطلق تعبير بذار المربي على الاجيال المبكرة جدا ، اما البذار المعتمدة فهي الناتج النهائي بالنسبة لبرنامج انتاج البذار . وتقع الاجيال المختلفة من بذار الاساسي في المراحل المتوسطة بين هاتين المرحلتين .

اختيار الارض :

عند اختيار الارض اللازمة لاکثار البذار الجيد يجب ان تتوفر الشروط التالية بقدر الامكان: (١) ان يكون الصنف متأقلمًا وذلك لمنع التغيير الوراثي في الصنف او الاصناف المنزرعة ، (٢) ان تكون الظروف المناخية و ظروف التربة مثالية (لتجنب فقدان المحصول بسبب المخاطر المناخية كالمقيع والجفاف) و (٣) يمكن انتاج الصنف بصورة اقتصادية . ويعتبر ذلك على درجة كبيرة من الهمية وخاصة بالنسبة للأجيال المبكرة من اكثار البذار .

كما يجب ان لا تكون الارض المختارة لزراعة بذار الاساس قد زرعت بمحاصيل حبوب لمدة سنتين على الاقل . ويستثنى من ذلك في اغلب الاحيان ، الارض التي سبق زراعتها ببذار نفس الصنف في المواسم السابقة .

يجب زراعة البذار المعتمدة في تربة لم يسبق زراعتها بمحاصيل الحبوب فسي

السنة السابقة ويسمح فقط بزراعة انواع اخرى من محاصيل الحبوب في السنة قبل السابقة فقط. ويمكن ان تكون المحاصيل او الدورات الزراعية السابقة لزراعة محاصيل الحبوب عبارة عن بور او بقوليات او خضراوات او محاصيل صناعية ، اما محاصيل الحبوب والاعلاف الاخرى فيجب تجنبها . كما يجب تجنب الحقول المصابة بشدة بأعشاب ضارة او يمعب التخلص من بذارها عند تجهيز البذار . وفي هذا الصدد تجدر الاشارة الى الشوفان البري حيث ان عددا كبيرا من حقول انتاج البذار في العديد من الدول تصاب بشدة بالشوفان البري ، وهي اعشاب ضارة يمعب استئصالها ويجب اتخاذ اجراءات معينة لمكافحتها .

وعند اختيار حقول اكثار البذار، يجب الاخذ بعين الاعتبار سهولة الوصول اليها وادارتها والاشراف عليها .

وهكذا فان المتطلبات الاكثر اهمية لاختيار الارض المناسبة لأكثار البذار الجيد تكمن في اختيار الحقول النظيفة والقريبة من المواصلات وفي المناطق البيئية والزراعية المناسبة .

الزراعة والعناية بالمحصول :

بعد ان يتم اختيار الارض اللازمة لانتاج البذار يجب تحضير مهد البذار بنفس الطريقة المتبعة في انتاج المحاصيل التجارية كما يجب اضافة كميات اقل نسبيا من الكمية المثلى من الأزوت اللازم للمحصول التجاري لتجنب رقاد المحصول وبالتالي معوية اجراء التفطيش الحقل .

وعند الزراعة تجدر الاشارة الى ان الحد الاقصى لانتاجية الهكتار ليس على نفس الاهمية مع الحد الاقصى لمعدل الاكثار حيث تؤدي السرعة في اكثار البذار الى سرعة الاستفادة من الاصناف المحسنة وفي وقت مبكر نسبيا . وللوصول الى هذه السرعة يجب عادة تخفيض معدل البذار وبالتالي زيادة المساحة المنزرعة ببذار المربي بقدر الامكان .

وتشير نتائج ابحاث المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة (ايكارد) غير المنشورة حول العلاقة بين معدل البذار والانتاجية الى ان تخفيض معدل البذار يزيد من معدل الاكثار (الجدول رقم ١) . ويمكن باستخدام هذه البيانات الحصول على معدلات اكثار عالية جدا من الناحية النظرية (الجدول رقم ٢) . الا ان معدلات الاكثار من الناحية العملية اقل بكثير نظرا لان استعمال معدلات البذار القليلة ينطوي على مخاطر كبيرة . وعند انتاج البذار المعتمدة تصبح المسافات شاسعة بالنسبة لمسافات البذار المنخفضة وبالتالي تكون نسبة مخاطر فشل المحصول عالية جدا . ولذلك —زرع البذار المعتمدة غالبا بمعدل بذار عادي او منخفض قليلا عن المحصول التجاري.

كذلك يجب ترك عدد من السطور بدون زراعة ليتمكن المزارع من السير فيها اثناء ازالة النباتات غير المرغوبة من المحصول ، كما يجب ان تتناسب السطور غير المزروعة مع عرض عجلات الجرار ، وذلك لتفادي الضرر عند رش المحصول .

جدول رقم ١: العلاقة بين معدل البذار ومعامل الاكثار (نتائج غير منشورة للباحث W. Anderson) .

معدل البذار (كغ/هـ)	المردود (كغ/هـ)	نسبة الاكثار
١٧	٣٥٠٠	٢٠٨
٢٨	٤١٠٠	١٤٩
٦٩	٤٧٠٠	٦٧
١٢٨	٤٠٠٠	٣١
١٩٣	٣٨٠٠	١٩

النظافة :

لا تعني فقط نظافة الحقول بل ايضا البذارات والسيارات والمقطورات والاليات الاخرى المستخدمة في نقل البذار الى الحقول والتي يجب ان تكون نظيفة تماما لتفادي اي تلوث .

جدول رقم ٢: تأثير معدل البذار، والمردود في الهكتار وكمية بذار المربي على معدل الاكثار.

اقتراحات			
معدل البذار (كغ/هـ)	١٢٨	١٧	١٧
المردود (كنتال/هـ)	٤٠	٣٥	٣٥
الكمية الاولى من بذار المربي (كغ/هـ)	٥٠	٥٠	١٠٠
الحسابات			
<u>بذار الاساس</u>			
مساحة (هكتار)	٠.٤	٢.٩	١.٢٥
المردود (كنتال)	١٥.٦	١٠.٢٩	٤٣.٨
<u>البذار المعتمدة</u>			
مساحة (هكتار)	١٢.٢	٦٠.٥	٤٣.٨
المردود (طن)	٤٨.٨	١١٩.٤	١٥٣.٣
معدل الزيادة	١٠٠٠	٤٠٠٠	١٥٠٠

لا تحتوي على الحقول المرفوضة والمفقودة .

كنتال = ١٠٠ كغ .

وباختصار فان استعمال معدلات منخفضة من البذار وزيادة الكميات المنزوعة من بذار المربي يؤدي الى زيادة معدل الاكثار بشكل معنوي . كما تستعمل نفس المعاملات الزراعية المستخدمة في انتاج المحاصيل التجارية .

العمل :

يجب ان تزرع الاجيال المبكرة (بذار المربي) في وسط حقل منزرع بنفس المنصف . وعند الحصاد، يجب حصاد المنطقة المجاورة قبل حصاد بذار المربي . ويفضل زراعة الاجيال المبكرة في منطقتين مختلفتين لتجنب خطر فقدان هذه الاجيال بأكملها في حالات الظروف غير المناسبة .

وبالنسبة لبذار الأساس والبذار المعتمدة يومى بترك الحد الأدنى من مسافات العزل تبعاً للجبل والمحصول . ونظراً إلى أن محاصيل الحبوب ذاتية التلقيح يكتفى عادة بترك شريط صغير من الأرض بين الحقول لتجنب الخلط الميكانيكي ، كما يفضل وضع حاجز مثل خندق بين الحقول . ويتطلب إنتاج بذار القمح في الهند مثلاً ترك مسافة فاصلة لا تقل عن ثلاثة أمتار بين حقول الإكثار والحقول الأخرى المنزوعة بنفس الصنف والغيـــــر مطابقة للمواصفات المرغوبة . بينما يتطلب الأمر في هولندا ترك شريطاً مسن الأرض بمسافة ٥ م. متر لفصل حقول البذار المعتمدة وشريط بعرض متر واحد بين حقول بذار الأساس .

وعند ارتفاع نسبة التلقيح الخلطي في بعض الأصناف أو الأنواع يجب زيـــــادة مسافات العزل بين الحقول . كما يجب زيادة المسافات الفاصلة بين الحقول المنزوعة بأصناف حساسة للإصابة بأمراض التفحم . ففي المغرب مثلاً يجب أن تكون المسافة الفاصلة ١٥٠ م إذا تجاوزت نسبة الإصابة بمرض التفحم السائب ٥ ٪ . وفي هولندا تؤخذ الحقول الواقعة ضمن ٨٠ متراً بعين الاعتبار خلال فحص الحقول .

وفي معظم الأحيان توجد قوانين تحدد عدد الأصناف التي يجب زراعتها في كل مزرعة . ففي تونس لا يمكن إكثار أكثر من صنف واحد من القمح في مزرعة واحدة ، بينما يسمح بزراعة صنفين من الأصناف ذاتية التلقيح في مزرعة واحدة لإكثار البذار في هولندا .

ويمكن الاستنتاج بأن مسافات العزل تكون محدودة الأهمية في حالة محاصيل الحبوب ذاتية التلقيح بينما تزداد أهميتها في حالات الإصابة بمرض التفحم السائب ، كما أن زراعة صنف واحد فقط في كل مزرعة يعمل على تقليل نسبة الخلط بين الأصناف .

تنظيف الحقول من النباتات الغريبة

يتم تنظيف الحقول من النباتات الغريبة للمحافظة على نقاوة الصنف وتعتبر هذه العملية إحدى العوامل الأساسية في إنتاج البذار الجيد . وعند تنفيذ هذه العملية يجب تجنب القيام بعمليات انتخاب في المحصول والمحافظة على التركيب الوراثي للمنصف

ولهذا السبب يفضل تنظيف الحقل من النباتات الغريبة في الاجيال المبكرة بواسطة المربي او تحت اشرافه .

وبالاضافة الى التخلص من النباتات الغريبة يجب ازالة جميع النباتات التي لا تتطابق مع الصنف والاعشاب الفارة (الشوفان البري والشعير البري والبيقية *Vicia spp* والفجيلة *Raphanus raphanistrum*، والخردل (الصغيرة) *Sinapis arvensis* والقطفعاء *Astragalus spp.* وغيرها) كما يجب ازالة نباتات المحاصيل الغريبة التي يمسب ازالتها عند تجهيز البذار كالقمح في حقول الشعير والشعير في حقول القمح وغيرها من بذار المحاصيل الاخرى وقد يحتاج الامر الى اجراء عمليات التنظيف الحقلية عدة مرات وازالة جميع الاشطاء والجذور، اما نباتات الانواع الاخرى فيجب ازالتها قبل طور الازهار.

كما يجب التخلص من النباتات الحاملة للأمراض على بذارها، وقد تلحق فطريات التفحم السائب *Ustilago spp* اضرارا شديدة بالمحمول عند وصول النبات الى مرحلة الاسبال، وبالتالي لا يساعد التخلص من النباتات المصابة في انخفاض نسبة الاصابة ولذلك لا تسمح هيئات الاعتماد بازالة النباتات المصابة بالتفحم. وتشير التقارير الواردة من الهند بأن النباتات المصابة بالتفحم السائب تزهر في وقت أبكر، ويمكن ازالتها قبل طور الازهار بالنسبة للنباتات الاخرى .

ويمكن الاستنتاج بأن عملية التخلص من النباتات الغريبة هي احدى العمليات الهامة في مراحل انتاج البذار المحسن .

الحصاد :

يجب اتخاذ الاحتياطات الكافية للمحافظة على نقاوة الصنف عند الحصاد، وتعتبر المحافظة على نظافة الحصادة - الدراسة على درجة كبيرة من الأهمية . ويتم عادة حصاد الاجيال المبكرة يدويا او بالحصادة - الدراسة ولا تعتبر هذه العملية مشكلة ذات اهمية في انتاج البذار المحسن ولكن ينصح اولا بحصاد المناطق المحيطة

(المنزعة بالصنف نفسه) ثم تنظيف الحصادة - الدراسة قبل حصاد اكشارات البذار
الاجيال المبكرة . ويجب تنظيف الحصادة - الدراسة جيدا عند حصاد كل صنف .

كما يمكن حصاد بذار الاساس والبذار المعتمدة بالحصادة - الدراسة التجارية والتي
يمعب غالباً تنظيفها . وقبل الحصاد يجب تنظيف الحصادة - الدراسة بشكل جيد وذلك
بقيادتها وهي فارغة لعدة دقائق بسرعات عالية ومنخفضة . ويجب التخلص من ال ٥٠٠ كغ
الاولى من البذار نظرا لاحتمال تلوثها واختلاطها ببذار المحاصيل الاخرى في الحصادة -
الدراسة .

وخلال الحصاد يجب فحص التبن والبذار المحمودة بين فترات منتظمة ، ومعايرة
الحصادة - الدراسة اذا لزم الامر . وتعتبر المعايرة الصحيحة للحصادة - الدراسة عملية
ضرورية جدا لتجنب حدوث ضرر او تلف كميات كبيرة من البذار .

كذلك يجب فحص وتنظيف السيارات والمقطورات المعدة لنقل البذار بعناية . اذ
يمكن للمقطورات المعدة لنقل البذار فرطا (دكمة) والرافعات ووسائل النقل المختلفة
ان تكون مصدر تلوث للبذار . وتعتبر المحافظة على النظافة خلال الحصاد امرا على
درجة كبيرة من الاهمية بالنسبة لحقول انتاج البذار .

التجهيز والتخزين :

التجهيز :

يجب فصل عمليات تجهيز الحبوب التجارية عن تجهيز البذار . وتعتبر اقامة منشأة
منفصلة لتنظيف ومعالجة بذار الاساس (لسلات مختلفة ومن انواع متنوعة) امرا
مثاليا . ان تنظيف آلات تجهيز البذار ونظافة أماكن التجهيز هو امر هام ، ويجب
تنظيف آلات التنظيف بشكل تام ليس فقط بين الانواع المختلفة بل كذلك بين الاصناف
المختلفة ، كما يجب نزع جميع المناخل والاسطوانات والاسطح وتنظيفها بشكل كامل .
ويجب توفير مصادر الهواء المغفوط وفرش التنظيف وغيرها من الادوات في جميع الاماكن
داخل الآلات . ولا يمكن الاستغناء عن المكينة الكهربائية كذلك يفضل ترك الآلات تعمل

التخزين :

بعد تجهيز البذار يتم تخزينها في الغالب . ومن المهم معرفة ان ظروف التخزين السيء قد تؤدي الى تلف نوعية البذار بسهولة ، كما قد لا تفيد جميع الاجراءات المتخذة اذ لم تكن ظروف التخزين جيدة .

خلاصة :

تعتبر عملية اكثار البذار (بذار الاساس والبذار المعتمدة) و انتاج الحبوب عمليتان متشابهتان نسبيا بالنسبة لمحاصيل الحبوب . غير ان زراعة البذار تعتمد على جودة البذار اكثر مما هو عليه الحال في زراعة الحبوب . ويمكن تمييز مزارعي البذار الجيدين من حرصهم على منع التلوث ليس فقط للمحصول في الحقل بل كذلك في جميع العمليات الزراعية الاخرى . علاوة على ذلك ، يحتاج محصول البذار عناية خاصة ، ولذلك يحصل مزارعو البذار عادة على عائداً أعلى من محصول البذار .

ويعتبر تدخل هيئات واجهزة مراقبة جودة البذار من الفروق الرئيسية بين مزارعي البذار ومنتجي الحبوب . اذ يجب ان تقوم هذه الهيئات بالتدقيق في جميع هذه العمليات، كما يمكنها رفض الحقل غير المناسب لأكثار البذار . وكذلك يجب على مزارع البسذار تنظيف حقول الاكثار من النباتات غير المرغوبة والمحافظة على نقاوة المحصول وتركيبه الوراثي .

ان زراعة الاجيال المبكرة جدا من البذار تتضمن اسلوبا مختلفا عن الاسلوب الذي سبق مناقشته ولكن تقع مسؤولية اكثار هذه الاجيال المبكرة عادة على مربوا النباتات ولا يقوم بها مزارعي البذار .

تجهيز البذار

آ.ج.ج. فان غاستيل*

مقدمة :

تعتبر عملية تجهيز البذار واحداً من مكونات برامج البذار المتخصصة في تجهيز البذار المحمودة لبيعها أو توزيعها على مزارعي البذار وذلك عن طريق إزالة المواد الغريبة، ومعاملة البذار بالمواد الكيماوية (عند الضرورة) وتعبئتها في الأكياس. إضافة إلى عمليات التجفيف والتنظيف والتقسيم والتدريج والمعاملة بالكيماويات والمزج والتعبئة.

تجفيف البذار:

تصل حيوية البذار وقوتها إلى أعلى درجة لها عند النضج ولا يمكن منع التدهور في حيوية وقوة البذار ولكن يمكن فقط الإقلال منها إلى أدنى درجة.

وغالباً ما تكون عملية تجفيف البذار هي العملية الأولى بعد حصاد المحصول. ولذلك يجب تجفيف البذار إلى الدرجة المرغوبة من الرطوبة للحد من معدلات التنفس العالية ونمو العفن والحشرات (الناجم عن الحرارة العالية) والتي قد تؤدي عادة إلى انخفاض سريع في حيوية البذار. وتعطى مستويات رطوبة البذار التالية بعض المؤشرات:

٨ - ٩ ٪ نشاط قليل أو معدوم للحشرات

١٢ - ١٤ ٪ نمو العفن

١٨ - ٢٠ ٪ زيادة الحرارة نتيجة لزيادة معدل التنفس

٣٥ - ٦٠ ٪ انبات البذار.

* خبير انتاج البذار - المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة (إيكاردا)

وتعتمد نظم تجفيف البذار على استعمال الحرارة الطبيعية او الهواء الساخن صناعيا . ويتم التخلص من رطوبة البذار بواسطة التبخر، وتساعد تيارات الهواء الساخن في انخفاض رطوبة البذار حتى الوصول الى حالة التوازن بين الرطوبة النسبية للهواء ومحتوى البذار من الرطوبة . ويمكن حفظ البذار الجافة لفترات طويلة ، وضمن حدود معينة قد يؤدي كل انخفاض في محتوى رطوبة البذار بمقدار ١٪ الى مضاعفة فترة حياتها . كما قد تكون اسعار معدات التجفيف باهظة .

ويمكن تجفيف البذار في الحقل باستعمال حرارة الشمس وذلك بنشرها على الارض او على ارضيات من القماش . ويعتبر التجفيف الصناعي باستعمال الهواء الساخن او غير الساخن اقل خطورة ، الا انه مكلف ويتطلب مهارات خاصة ولكن يؤدي الحصاد المبكر للمحصول الى تقليل الفاقد في الانتاجية وتنظم عمليات تجفيف البذار بشكل موحد .

وتحدد العوامل التالية معدل تجفيف البذار:-

- محتوى الرطوبة الاولى في البذار: بالنسبة للبذار الرطبة يجب الا تكون درجات حرارة التجفيف عالية جدا حيث قد يؤدي ذلك الى تلف البذار بسهولة ، وفي مثل هذه الحالات يجب استخدام الهواء الجاف اولا ثم الهواء الساخن فيما بعد ، كما يجب زيادة درجات حرارة الهواء الساخن تدريجيا .
- درجة حرارة التجفيف : يمكن ان تلحق درجات الحرارة الاعلى من ٤٣م^٥ ضررا شديدا بالبذار .
- معدل تدفق الهواء : قد يؤدي تدفق الهواء ببطء شديد الى تشبع الهواء المحيط بالبذار وبالتالي عدم تجفيفها .
- حجم واستطاعة جهاز التجفيف : لا يمكن تخزين البذار ذات محتوى الرطوبة العالية بكميات كبيرة .

- عمق البذار: نظرا لمقاومة البذار للتيارات الهوائية، قد لا يعمل تدفق الهواء الى جميع البذار اذا كانت عميقة بدرجة كبيرة.

تنظيف البذار:

بعد حماد وتجفيف بذار المحصول يجب تنظيفها ويعني ذلك التخلص من البذار الاعشاب وبذار المحاصيل الأخرى وبذار الاصناف الأخرى والمواد الخاملة، والبسذار المصابة بالأمراض والتالفة والمتدهورة.

ويمكن اجراء عمليات التنظيف للبذار نظرا لتمييز كل نوع بمواصفات معينة خاصة بطول وعرض وسماكة وكثافة البذرة (الوزن ، الوزن النوعي) والشكل وتركيب السطح واللون والانجذاب للسوائل والقدرة على توصيل الكهرباء وغيرها من الصفات الأخرى .

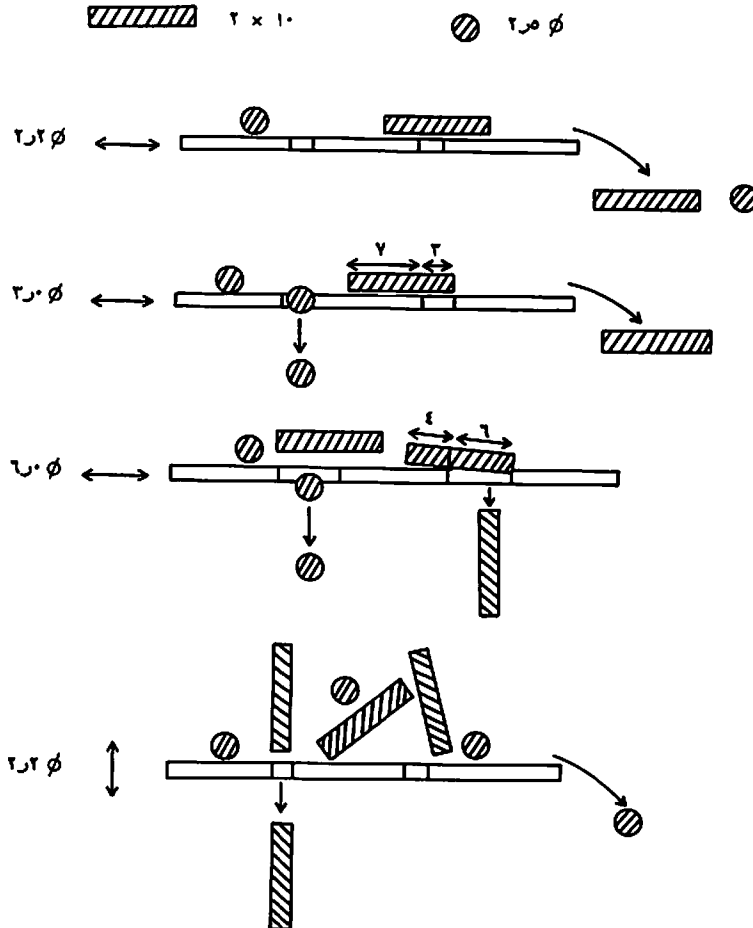
الفصل بالغرابيل والمناخل :

يعتمد الفصل بهذه الطريقة على عرض وسماكة البذرة والى حد قليل على طولها . كما في الشكل رقم ٠١ عند استعمال غربال ذي فتحات مستديرة (قطرها ٢٢ مم) فلا تستطيع البذار ذات القطر ٢٢ مم او المستطيلة $10/ \times 2$ مم/ المرور عبر هذا المنخل . وباستعمال فتحات قطرها ٣٠ مم، تمر البذار المستديرة عبر المنخل اما البسذار المستطيلة فلا تستطيع المرور، وبالتالي تعتمد طريقة الفصل بالغرابيل على قطر (او عرض) الحبة . وعند زيادة قطر فتحة الغرابيل الى ٦٠ مم (اي اكثر من نصف طول البذرة المستطيلة) يستطيع كلا النوعين من البذار المرور، كما تفصل الفتحات المستديرة تبعا لطول الحبة في مثل هذه الحالات . كذلك فان لحركة الغربال تأثيرا هاما وقد كان في وضع افقي في الحالات السابقة ، ولكن عند تغيير الحركة الى وضع عامودي تعمل الفتحات الدائرية على الفصل حسب عرض البذار المستطيلة ، ويمكن ان تمر البذار المستطيلة ذات القطر ٢٢ مم عبر هذا المنخل .

ويمكن الفصل على اساس سماكة البذار باستخدام غرابيل ذات فتحات مستطيلة او

مشققة مع تحريكها الفقياء . اما الفصل حسب عرض البذرة فيتم باستعمال غرابيل ذات فتحات مستديرة .

ويمكن صناعة هذه الغرابيل من العديد من المواد اكثرها شيوعا صفائح الحديد، ويعطى قطر الفتحات المستديرة مؤشرا عن حجم الغربال حيث يحتوي الغربال ذو الحجم ١ مم على فتحات مستديرة قطرها ١ مم . كما ان عرض الفتحات المستطيلة هو المؤشر على حجم المناخل ذات الشقوق المستطيلة . كذلك تستخدم المناخل ذات الفتحات المثلثية ، ويعطى طول اطراف المثلث في وحدات ٦٤/١ للبوصة . فالمنخل المثلثي ٨ له فتحات مثلثية ذات اطراف ٦٤/٨ بوصة . وخلاف صفيحة الحديد، يمكن ايضا استعمال الشباك لصناعة المناخل ، ويدل عدد الفتحات في كل بوصة على حجم المنخل في هذه الحالات ، وقد يتم طلاء هذه المناخل في بعض الاحيان .

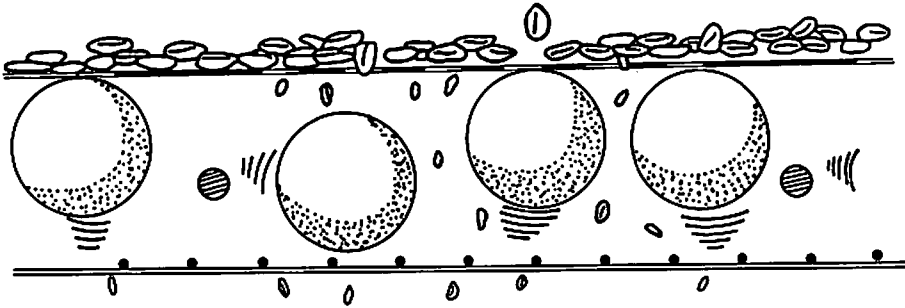


الشكل رقم ١: مبادئ الفصل بالغربلة .

وهناك احتمالات مختلفة لمختلف الفتحات ، ولا تستخدم المناخل الشبكية كثيرا في المحاصيل الزراعية ، ومن اهم ميوب هذه المناخل انخفاض دقتها اثناء عمليات الغربلة ، كما تختلف فتحات هذه المناخل عادة في حجمها ، ومع ذلك تكون المساحة الفعالة لهذه الغرابيل كبيرة جدا .

ويمكن المحافظة على نظافة الغربال اثناء عملية التنظيف باستعمال فرشاة توضع تحت المناخل او بواسطة كرات مطاطية (كما في الشكل رقم ٢) توضع في اطار من شبكة سلكية تحت المنخل . وتتأرجح هذه الكرات الى اعلى واسفل اثناء العمل ، فتدفع بذلك البذار خارج فتحات المنخل .

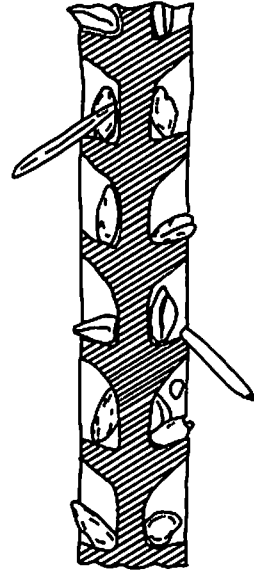
ويجب عدم استخدام هذه الكرات فوق الغربال لمنع القش وغيرها من المرور عبر المنخل ، ويغفل استعمال الكرات اكثر من الفرشة لعدم تعلق البذار بها وبالتالي زيادة احتمالات خلط البذار .



الشكل رقم ٢: تنظيف الغربال بواسطة كرات مطاطية (مأخوذ عن Kamas) .

الفصل باستعمال القرص او الاسطوانة :

يتم الفصل الطولي بواسطة اقراص او اسطوانات مثقبة (كما في الشكل ٣) وتقوم الشقوب (الخلايا او الجيوب) في كل قرص وحسب حجمها برفع البذار التي تتطابق مع الفتحات وترك البذار الاكبر. ويمكن ان تكون جيوب الاسطوانة نصف اسطوانية (وهو الشائع) او اسطوانية او مستدقة الطرف ٤ ويعرف حجم الاسطوانة بواسطة رقم يدل على قطر الشقب (على مقياس ١/٦٤ من البوصة) .

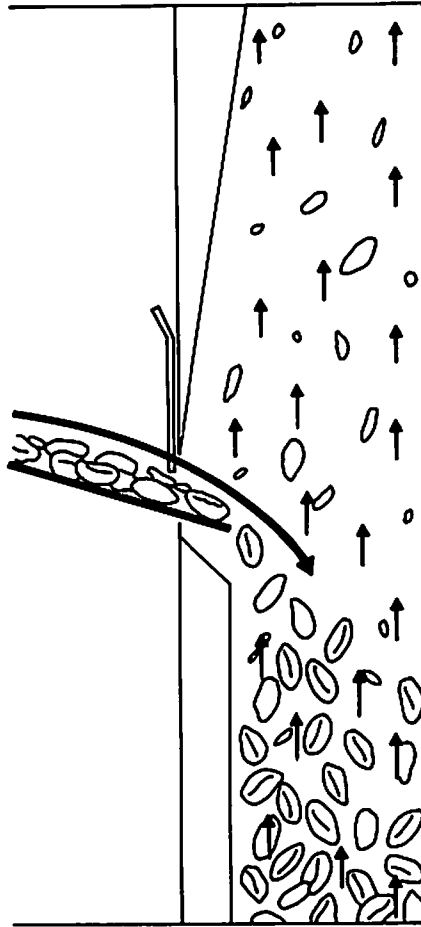


الشكل رقم ٣: اسطوانة مثقوبة لفصل الشوفان من بذور القمح (مأخوذ عن Caeter-Day) .

الفصل بالهواء :

تقوم اجهزة الفصل الهوائية (او اجهزة الشفط) بفصل البذار حسب حركة الاجسام في التيار الهوائي (كما في الشكل ٤) . وتعتمد حركة الاجسام في تيار الهواء ٥ على سرعة الجزيء في السقوط الحر والتي تتوقف بدورها على الكثافة والشكل والحجم وتكوين

السطح، ويعتبر الوزن من اكثر الخصائص اهمية وعلاقة بمقاومة الهواء * اذ تنتقل بعض الجزيئات (الغبار، العاصات ، او البذار الفارغة او النصف ممتلئة ، او القنايع) مع تيار الهواء * بينما تسقط البذار الاثقل خلال تيار الهواء * ويعتبر الفصل بالغرابيل والهواء * والاسطوانات من اكثر الطرق شيوعا .



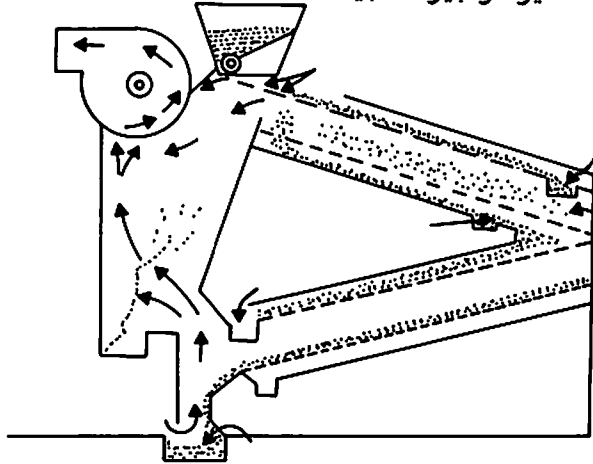
الشكل رقم ٤: مبدأ الفصل الهوائي (مأخوذ عن Kamas) •

الآلات والادوات الاكثر اهمية في تجهيز البذار:

آ - جهاز تنظيف الغريبل الهوائي :

يعتبر جهاز الغريبل الهوائي (كما في الشكل رقم هـ) من اكثر آلات تنظيف البذار اهمية، ويوجد هذا الجهاز في كل منشأة او هيئة لتنظيف البذار وعن طريقه يتم تنظيف جميع البذار تقريبا. وتعتمد طريقة الفصل فيه على العرض والسماكة والطول والشكل والسرعة النهائية، وتستخدم فيه الغرابيل والهواء، وتتكون معظم اجهزة تنظيف الغريبل الهوائية من صندوق مع غرابيل وقناة هواء او اكثر. ويمكن استخدام الغرابيل في مجموعتين او اربعة لزيادة الفعالية وللحصول على اكبر تأثير للفصل. وفي اجهزة تنظيف الغريبل الهوائية الاكبر يوجد جهازين للشفط: قناة ماصة اولية (لازالة الشوائب الخفيفة) واخرى لازالة الشوائب مثل المواد الخفيفة والبذار الفارغة والخفيفة. ويجب تعيير ما بعد الشفط بعناية فائقة.

ويستخدم عادة جهاز ما قبل التنظيف لازالة الجزء الاكبر من الشوائب من البذار ولتسهيل عمليات الرفع والتجهيز. كما يساعد في امداد آلة التنظيف التالية بكميات متجانسة من البذار، ويحتوي عادة جهاز التنظيف على منخل او اثنين ذات فتحات مستديرة وكبيرة نسبيا.



الشكل رقم هـ: منظم غرابلي هوائي (مأخوذ عن تكنولوجيا بذور الحبوب، تحرير W.P. Feistritzer)

ب- الاسطوانات المثقبة:

تعتبر الاسطوانات المثقبة ثاني اكثر آلات تنظيف البذار في الاهمية . وعادة تحتوي جميع منشآت او هيئات تجهيز البذار على عدة اسطوانات مثقبة ، وتعتمد الاسطوانة المثقبة على طول البذرة بشكل رئيسي في عمليات الفصل ويمكن استخدامها بطريقتين مختلفتين :

- استخدام الحبات المستديرة (التصنيف المليم) : تزال البذار المستديرة (بذار الاعشاب) وترفع الشوائب القصيرة الى الصينية ، بينما تبقى بذار المحمول الأطول في الاسطوانة .

- استخدام الحبات الطويلة (التصنيف المعاكس) : ترفع بذار المحمول وتترك الشوائب الأطول . (تستعمل في حالة الارز والاعشاب ذات السفا) . ويجب زيادة قدرة الاسطوانة بدرجة كبيرة لرفع جميع بذار المحمول .

وتستخدم الاسطوانة المثقوبة في كلا طريقتي التنظيف بصورة عامة بالنسبة للكثير من المحاصيل ونظرا لزيادة حجم البذار التي يجب رفعها ، تستخدم عادة اسطوانتين للحبوب الطويلة لكل اسطوانة حبوب مستديرة .

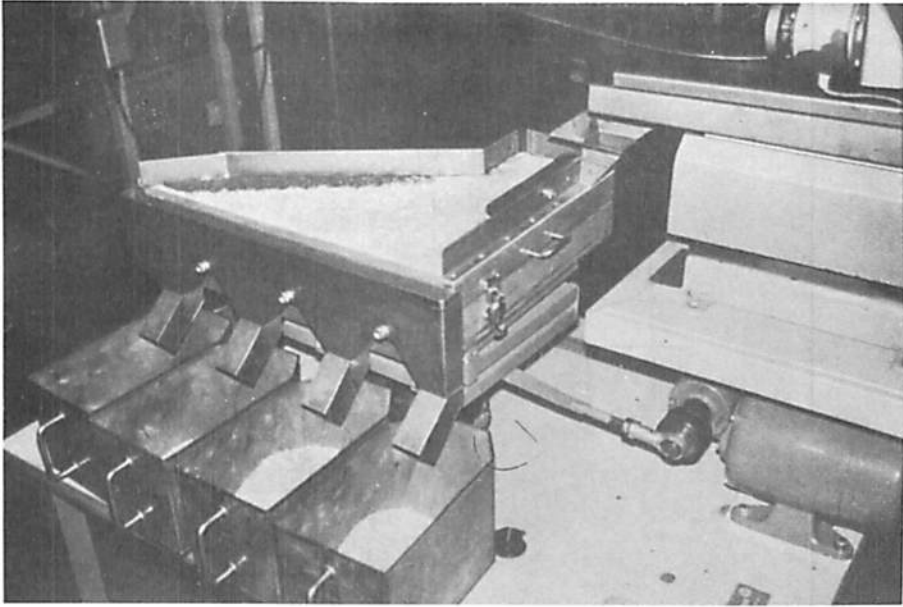
أجهزة خاصة لتنظيف البذار:

تستخدم الاجهزة التالية في بعض الحالات الخاصة لتنظيف البذار او لمعاملتها ببعض الطرق الخاصة :

جهاز الفصل بالجاذبية النوعية:

بعد تنظيف البذار بواسطة جهاز الغريلة الهوائي والاسطوانات المثقبة ، قد يصبح من الاهمية استخدام جهاز فصل بالجاذبية . وتستدعي بعض الحالات التي تكون فيها نسبة الانبات اقل من الحدود المطلوبة او تلك التي تتطلب نسبة عالية من الانبات

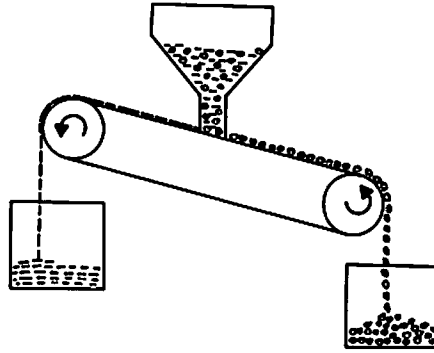
او لازالة بعض المواد التي يكون حجمها مشابها لحجم البذار. ويصنف جهاز الجاذبية النوعية (الصورة رقم ١) مكونات مخلوط البذار بشكل اساسي تبعا للكشافة او الجاذبية النوعية، ويعتمد مبدأ عمل هذه الطريقة على دفع البذار من الآلة في طبقة كثيفة نسبيا (بمعدل ٣ - ٥ بذار). ويعمل السطح الاهتزازي على دفع البذار المستعملة الى اعلى. ونظرا لوجود تدفق هوائي عبر السطح، لا تتصل البذار الخفيفة مع السطح وتطفو الى الاسفل. ويتطلب جهاز الفصل بالجاذبية النوعية دقة في التعبير وخبرة جيدة في التشغيل والصيانة.



صورة رقم ١ : جهاز الفصل بالجاذبية

الحزام المصنف :

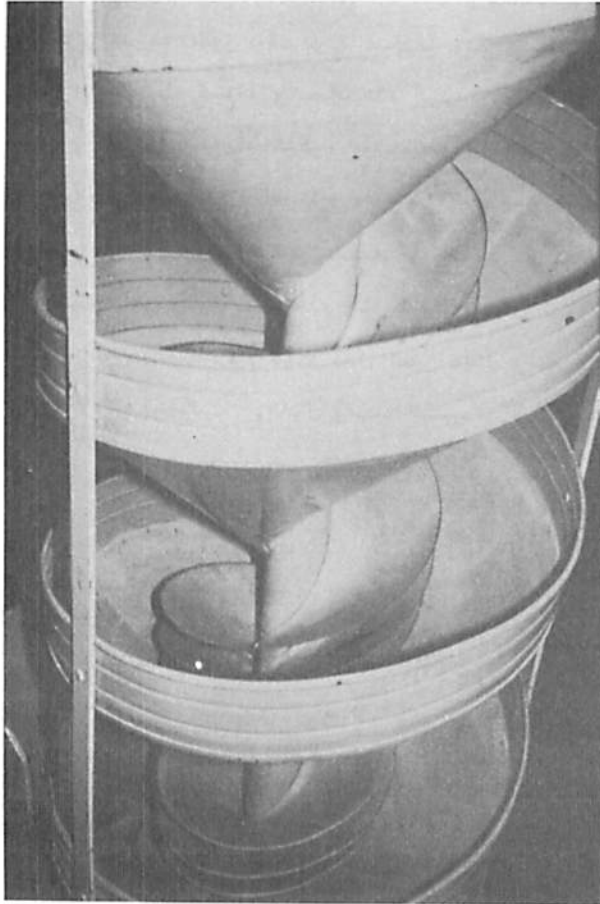
تعتمد طريقة هذا الجهاز (كما في الشكل رقم ٦) على أساس القدرة على الدرجة أو الانزلاق إلى أسفل . ويتألف الجهاز من حزام تدوير وجهاز تلقيم يعمل على إسقاط البذار على الحزام ، ويمكن تعيين الحزام وتنزلق البذار الناعمة بعكس اتجاه الدوران وتنقل البذار الخشنة أو المواد التي لا تستطيع الانزلاق بسهولة (مثل السيكان واجزائها) إلى أعلى . ويعتمد التصنيف على الشكل والوزن وتكوين سطح البذار وكذلك على درجة ميل وسرعة وسطح الحزام . ويمكن استخدام حزام مطاطي أو من الخيش . ويستخدم الحزام المصنف لازالة السيكان من بذار الشوندر لازالة بذار نبات Buckhorn plantain (*Plantago lanceolata*) من البرسيم الاحمر (T. *Pratense*) ولتنظيف بذار الازهار.



الشكل رقم ٦: سيور مدرجة .

جهاز الفصل الحزوني :

يقوم جهاز الفصل الحزوني بتصنيف البذار حسب شكلها وقدرتها على الدرجة . وتتكون الآلة من شرائط معدنية تثبت حول محور مركزي على شكل لولب ، وتلقم البذار من اعلى اللولب الداخلي ، وتتدحرج البذار المستديرة الى الاسفل بشكل افضل وبسرعة اكبر من البذار المسطحة او غير المنتظمة . كما ان سرعة البذار المستديرة تزداد ، وتتدحرج فوق حافة الممر الداخلي الى الممر الخارجي حيث يتم جمعها بشكل منفصل . بينما لا تجمع البذار ذات الحركة الاكثر بطئا بسرعة كافية في الممر الداخلي . ويوجد لمعظم اللولب ممرات داخلية متعددة مرتبة فوق بعضها البعض لتحسين قدرتها . ويستخدم جهاز الفصل الحزوني لازالة البذار المصابة من جنس الفجيلة Brassica والبازلاء وفول الصويا والبيقية لازالة بذار نبات Galium (Cleavers) من السبانخ . كما في المورة رقم ٠٢ .

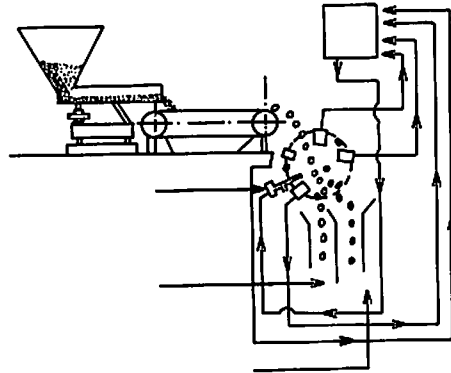


صورة رقم ٢ : جهاز الفصل الحزوني

جهاز الفصل المغناطيسي (الاسطوانة المغناطيسية)

يستفيد جهاز الفصل المغناطيسي من التكوين السطحي . وعند معالجة البذار ببرادة الحديد تلتصق البذار الخشنة بالبرادة، بينما لا تلتصق بالبذار الناعمة . وعند مرور مثل هذه البذار فوق اسطوانة مغناطيسية دائرية تنجذب البذار المغلفة ببرادة الحديد الى الاسطوانة وتنفصل عن البذار الناعمة وغير المغلفة ولزيادة تأثير هذه الطريقة يمكن اضافة قليل من الماء عند المزج، وفي بعض الحالات لا يمكن الاستغناء عن الماء . وكلما كان الاختلاف في التكوين السطحي للمكونات المزج فصلها كبيرا، كلما كان تأثير الفصل اكبر. ويستخدم جهاز الفصل المغناطيسي لازالة عشب الطيور *Stellaria* *nedia* من البرسيم والفصة، ولازالة الحامول *Cuscuta pentagona* من البرسيم والفصة والبرسيم الأحمر ولازالة الخردل البري (*Sinapis arvensis*) من الـ *Brassica*.
جهاز الفصل باللون :

عادة تكون البذار عديمة اللون ذات جودة منخفضة ولذلك يجب ابعادها عن البذار الجيدة . ونظرا لتشابهه كثافة وابعاد هذه البذار مع كثافة وابعاد البذار الجيدة يصعب استخدام الاجهزة السابقة الذكر . وباستعمال الخلايا الضوئية (الشكل رقم ٧) يتم مقارنة لون البذار مع "المفاتيح الخلفية" التي يتم اختيارها بطريقة تعكس نفس ضوء البذار الجيدة، والبذار التي تختلف في اللون يتم تعقبها بالخلايا الضوئية التي تولد نبضا كهربائيا، ويستخدم هذا النبض لارسال تيار من الهواء القوي لابعاد البذار عديمة اللون . ويستخدم جهاز فصل اللون بشكل واسع لازالة البذار عديمة اللون من البازلاء والفاصوليا والفول وعباد الشمس .

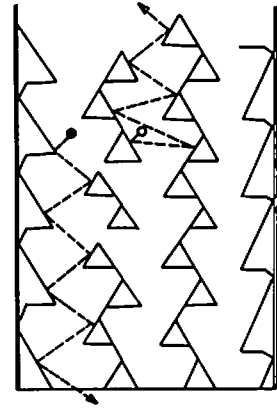


الشكل رقم ٧: فرز الألوان (مأخوذ عن وقائع ISTA مجلد 34،

• (1969)

طاولة الفصل (طاولة الارز):

يمكن تنظيف الارز غير المقشور من البذار العارية (المقشورة) بطاولة فصل (الشكل رقم ٨) تعمل على اساس الجاذبية النوعية وتكوين سطح البذار بالاقتران مع المرونة. وفي معظم الاحيان يمكن استبدال هذا الجهاز بجهاز الفصل بالجاذبية النوعية.



الشكل رقم ٨: مبدأ الفصل بالطاولة (مأخوذ عن مدخل الى تقنية البذور، J.P. Thompson).

جهاز الفصل بالفرشاة :

على الرغم من ان هذا الجهاز ليس من اجهزة تنظيف البذار، الا انه يستخدم غالبا لازالة السفا (بالنسبة للشعير والنجليات) او لفصل الوحدات المتعددة البذار (النجليات) قبل البدء في عمليات التنظيف. ويتم فرك البذار بأجهزة ميكانيكية (ذراع دوراني) حتى يتم ازالة هذه الزوائد.

جهاز الخدش او الحك :

تقوم بخدش او حك البذار لتقليل او ازالة صلابة غلاف البذرة وبالتالي المساعدة في تحسين الانبات. وتدخل البذار عبر اسطوانة يوجد على جدرانها ورق سنفرة. وغالبا ما يستعمل جهاز الخدش في الفصا والبرسيم الحلوة.

معاملة البذار:

يمكن معالجة البذار بشكل فعال للتغلب على عدد من الامراض والآفات . وتشودي
معاملة البذار الى قتل الكائنات المرضية الموجودة على سطح البذار وحماية البادرات
من الحشرات والفطريات الموجودة في التربة ، كما تساعد على قتل جراثيم الامراض
والحشرات الموجودة داخل البذار .

ويجب ان تتوفر في المبيد الفطري (او الحشري) الصفات التالية :

- ان يكون فعالا ضد جميع الامراض (او الآفات)
- ان لا يكون ضارا للانسان
- ان لا يسبب اضرارا للبذار (حتى عند استخدامه بشكل زائد او تخزينه لفترات طويلة)
- ان يكون سهل الاستخدام ورخيص الثمن
- ان لا يسبب اضرارا للآلات او الاجهزة المستعملة .

وعادة لا توجد مبيدات فطرية او حشرية تتوافر فيها جميع هذه المتطلبات
ولذلك يجب البحث عن انسب المبيدات التي تتوفر فيها معظم هذه الشروط . ويتألف
مركب معاملة البذار من المادة الفعالة ، ومادة الجلوتين (للمق المركب على فـسـلاف
البذرة) ولون للتحذير ومادة مخففة . ويمكن لمعاملة البذار ان تكون جافة او
سائلة او باستعمال معلق المبيد .

المعاملة الجافة :

تستخدم المساحيق بمعدل ٢ - ٣ غرام/كغ بذار . وتعتبر المعاملة الجافة بسيطة
ويمكن تخزين البذار المعاملة بشكل جاف كما يمكن زراعتها بعد معاملتها مباشرة .
غير ان المسحوق قد يكون ساما ومصدرا لتلوث الهواء خلال المعاملة والتخزين والزراعة .
ولا يلتصق المسحوق بسهولة بالبذار .

المعاملة السائلة :

تستعمل بمعدل ١ - ٣ مل/كغ بذار ويستخدم السائل بواسطة جهاز خاص ، وتلتصق المواد الكيماوية بشكل ملائم بالبذار، ونظرا للبخار السام قد يحتاج الامر الى معدات واقنعة خاصة . ويمكن زراعة البذار المعاملة بهذه الطريقة قبل ٢٤ ساعة .

المعاملة بالمعلق (الملاط) :

تعلق المادة الكيماوية في الماء ويضاف المعلق الى البذار باستعمال اجهزة خاصة ، ولمعاملة ١ كغ من البذار، يحل ٢ - ٣ غرامات من المكون في مرء - ١ لتر من الماء . ويحتاج الامر الى اعادة تجفيف البذار المعاملة ، كما يمكن زراعة البذار بعد المعاملة مباشرة وينتج عن ذلك توزيع موحد للمادة الكيماوية . ويمكن استخدام السائل او المعلق على شكل رذاذ او ضباب .

طرق الاستخدام :

وتعتبر اجهزة وادوات معاملة البذار جزءا من مؤسسات تجهيز البذار وتتكون وحدات معاملة البذار عادة من جهاز تقدير حجم البذار وجهاز تقدير حجم المعاملة واسطوانة للمزج وجهاز تعبئة في اكياس .

كما يمكن معاملة البذار بشكل منفصل بالعديد من الطرق الاخرى البسيطة مثل (١) تقليب البذار والمادة الكيماوية (المسحوق) بواسطة مجرفة (٢) اسطوانة المعاملة او ب (٣) استعمال خلاط الاسمنت العادي .

تخزين البذار وتعبئتها

ب . ك . اكر اوال*

مقدمة :

تفقد جميع البذار حيويتها خلال التخزين اضافة الى انخفاض او فقد قوتها قبل فقدان قدرتها على الانبات . ولا يمكن وقف فقدان حيوية البذار، كما لا يمكن زيادتها . وتتفاوت نسبة هذا الفقد من نوع الى آخر، فمثلا تفقد بذار الكوكايسين والقرفة حيويتها في حوالي ٣٠ يوما، بينما تبقى بذار نبات اللوتس الهندي حية لمدة ٢٣٧ عاما .

ومن الناحية العملية فان طول فترة حياة كمية البذار وليس طول فترة حياة البذرة الواحدة هي الأكثر اهمية، كما ان التقدم في عمر كمية البذار لا يكون عادة متجانسا . وعندما تكون البذار متجانسة قد يكون الانخفاض في الانبات شديدا، بينما قد يصبح الانخفاض في الانبات تدريجيا في البذار غير المتجانسة .

وعلى الرغم من انخفاض قوة وحيوية البذار المخزنة، فانه من الاهمية دائما وتقريبا تخزينها . ويمكن ان تتراوح فترات تخزين البذار بين ١/٦ اشهر (من الحصاد الى الزراعة التالية) و ٥ - ٥٠ عاما بالنسبة للاصول الوراثية او بذار المربي . كما تخزن البذار غالبا (١٨ - ٣٦ شهرا) كضمان اذا تقلب الاسعار وطلبات الاسواق ، او لسد النقص في البذار او خشية انخفاض المحصول الناتج سواء في الانتاجية او النوعية .

وبتلخص الهدف من تخزين البذار بشكل مناسب في تقليل الفقد في قوتها وحيويتها .

* رئيس ومنسق قسم علوم وتكنولوجيا البذار، المعهد الهندي للبحوث الزراعية، نيودلهي - الهند .

البذار التقليدية والبذار قصيرة الحيوية :

يمكن تقسيم البذار الى مجموعتين رئيسيتين تبعا لصفات الحيوية المتعلقة بها :

- المجموعة العادية : يساعد انخفاض الرطوبة في البذار على زيادة حيويتها وينتمى الى هذه المجموعة بذار البقوليات والحبوب والبذار الزيتية ويمكن بقاؤها حية لمدة تتراوح بين سنة وعدة سنوات تبعا لظروف التخزين . كما تختلف الانواع بشكل كبير فيما يتعلق بالتخزين وبشكل عام يمكن تقسيمها الى بذار جيدة التخزين مثل بذار البامية والبازلاء الخضراء، ومتوسطة التخزين مثل القطن والذرة الرفيعة والقمح والذرة الصفراء، وسيئة التخزين مثل فول الصويا والبصل .

- مجموعة البذار قصيرة الحيوية : تكون حيوية هذه البذار عادة قصيرة تحسب الظروف السائدة ، وينتمى الى هذه المجموعة بذار البن والمطاط والكاكاو وزيت النخيل .

العوامل التي تؤثر على حيوية البذار عند تخزينها :

عند زراعة النباتات تحت الظروف المثلى ، تحصل البذار على الحد الاقصى من القوة والقدرة على الانبات عند النضج الفيزيولوجي . الا انها تفقد حيويتها خلال التخزين ويعتمد فقدان حيوية البذار بشكل كبير على العوامل التالية :

العوامل الوراثية :

يعتبر طول حياة البذار من الخصائص الوراثية على مستوى كل من النوع (الجدول

رقم ١) والصنف (الجدول رقم ٢) .

جدول رقم ١: النسبة المئوية لانتاج بذار جيدة من عشرة انواع تحت الظروف السائدة في دلهي
(Agrawal 1980)

النوع	عدد اشهر التخزين						
	٣٧	٣٠	٢٤	١٨	١٢	٦	٣
البقوليات :	نسبة الانتاجات (%)						
١ - مونج	٩٩	٩٩	٩٩	٩٨	٩٩	٩٩	٩٨
٢ - فستق	٩٤	٩٤	٩٤	٩٣	٩٣	٩٣	٩٥
٣ - بيازلا	٨٥	٨٦	٨٥	٨٤	٨٥	٨٥	٤٧
٤ - فول الصويا	٩٤	٩٣	٨١	٤٣	١٤	٨	٠
الحبوب :							
٥ - اريز	٨٩	٩٣	٩٣	٨٩	٨٦	٨٥	١٣
٦ - قمح	٩٦	٩٧	٩٤	٩٢	٩٤	٩١	٦٤
٧ - تريتكال	٩٥	٨٣	٨١	٧٩	٧٤	٨٦	١٩
الخضار :							
٨ - بامبي	٩٤	٩٤	٩٢	٩٤	٩٤	٩٤	٧٣
٩ - جزر	٧٦	٧٥	٧٣	٥٨	٥٨	٥٨	٠
١٠ - بصل	٧٥	٧٠	٥٠	٢٧	٠	٠	٠

جدول رقم ٢: انتاج خمسة اصناف من بذار الارز المخزن تحت ظروف تخزين خالية من الحشرات
(غير منشور (Agrawal, P.K.)

الصنف	عدد اشهر التخزين						
	٣٧	٣٠	٢٤	١٨	١٢	٩	٦
١-Pala	٨٩	٩٠	٩٠	٨٨	٨٩	٩١	٤٧
٢-IR-8	٨٩	٨٦	٩٤	٨٥	٨٧	٨٦	٩٠
٣-P-2-21	٩١	٩١	٩٣	٩٣	٩٠	٩٢	٨٨
٤-Padma	٨٨	٨٤	٩٣	٨٦	٩١	٩٢	٧٥
٥-Cavery	٩٠	٨٧	٩١	٨٦	٨٨	٧٥	١٥

وقد وجد Lindstorm (1942, 1943) ان السلالات النقية للذرة المفراة من الجيل الاول للهجن الفردية قد تباينت كثيرا في النسبة المئوية للانبات بعد ٨ - ١٢ سنة من التخزين تحت الظروف العادية في منطقة آمر بولاية أيوا في الولايات المتحدة الاميركية . وفي تهجينات السلالات النقية القصيرة والطويلة العمر، اظهرت التهجينات العكسية للجيل الاول تأثيرا ابويا (ام) ملحوظا بالرغم من ان طول فترة الحياة كانت سائدة . كذلك استنتج Haber (1950) ان صفة طول فترة الحياة في البذار كانت سائدة على صفة قصر فترة الحياة . كما وجد Agrawal وآخرون (1981) خلال تجاربهم على هجن الذرة الرفيعة ان بذار الهجين CSH-1 قد حافظت على حيويتها مثل بذار الام ذو التخزين الجيد، بينما كانت صفات الاب المذكر السيء التخزين في هجين آخر وهو CSH-5 سائدة . في حين وجد Singh (1985) في دراساته للقدرة التخزينية لهجن الدخن ان صفات الاب الجيد التخزين سواء كان ذكرا او انثى كانت سائدة .

عوامل ما قبل الحصاد:

الموقع :

وجد MacKay and Tonkin (1967) خلال ابحاثهما على بذار اربعة انواع من الاعلاف المنزوعة في بلدان مختلفة ان بذار البرسيم الاحمر المنزوعة في كندا والمخزنة تحت الظروف المحيطة في كامبريدج بانجلترا قد احتاجت الى اربع سنوات لكي تفقد ١٠٪ من قدرتها على الانبات بالمقارنة مع ثلاث سنوات للبذار المنزوعة في انكلترا ونيوزيلاندا .

الطقس :

تم تحليل كميتين مختلفتين من ثلاثة اصناف من بذار القمح (تلقّت كمية واحدة من كل صنف امطارا قبل الحصاد او الدراس او كليهما معا، في حين لم تتلق الكمية الاخرى امطارا)، للتعرف على جودة البذار وقدرتها على التخزين (Agrawal and Dadlani, 1984) وقد وجدت زيادة معنوية في نشاط انزيم amylass

(Alpha) في الكميات التي هطلت عليها الامطار للاصناف الثلاثة . كما لوحظت زيادة السكريات القابلة للانحلال في الماء في كميات البذار التي هطلت عليها الامطار باستثناء صنف واحد هو (HD - 2009) لوحظت فيه زيادة ترشيع السكريات خلال تشرب البذار . كما تم تخزين هذه البذار تحت ظروف خالية من الحشرات ، ولم يلاحظ اي انخفاض في انبات البذار التي لم تتأثر بالامطار ، بينما لوحظ انخفاض معنوي في نسبة الانبات في كل صنف من الاصناف التي هطلت عليها الامطار (الجدول رقم ٣) (Agrawal and Dadlani , 1984) .

جدول رقم ٣: قدرة بذار القمح التي هطلت عليها الامطار على الانبات بعد التخزين تحت الظروف الجوية وبعد التخزين على نسبة رطوبة منخفضة (٤٪) تحت درجة حرارة الغرفة ولمدة ٨ اشهر (Agrawal and Dadlani, 1984) .

الصنف	المبدئي تموز ١٩٨٢	النسبة المئوية للانبات التخزين تحت شروط التخزين العادية	التخزين بدرجات منخفضة من الرطوبة وعند درجة حرارة الغرفة
١ - HD - 2009 لم يتأثر بالامطار تأثر بالامطار اقل فرق معنوي عند ٥٪	(١٠)٨٦ (١٤)٨٤ ٢ر٨ NS	(٦)٩٠ (٨)٧٠ ١٠ر٦ ١٦ر٧	(٦)٩٢ (١٠)٧٦ ٨ر٩ ١٤ر٠
٢ - HD - 2189 لم يتأثر بالامطار تأثر بالامطار اقل فرق معنوي عند ٥٪	(٤)٨٤ (١٤)٧٩ ٥ر٢ NS	(٦)٨٦ (١٤)٥٠ ١١ر٦ ١٨ر١	(١٢)٨٦ (١٨)٦٨ ١٠ر٩ ١٧ر١
٣ - OPAN - 1676 لم يتأثر بالامطار تأثر بالامطار اقل فرق معنوي عند ٥٪	(١٤)٨٥ (١٢)٧٠ ١٤ر٦ NS	(٨)٨٨ (٨)٥٢ ١٢ر٨ ٢٠ر٠	(١٠)٨٦ (١٨)٥٨ ١٠ر٠ ١٦ر٠

القيم الموضوعة بين قوسين تشير الى النسبة المئوية للبادرات غير الطبيعية .
NS = غير معنوي .

تركيب البذار:

من المعروف ان وجود القنابع (العصافه الداخليه والخارجيه) في النجيليات لها تأثير ايجابي على فترة الحياة، ومن المعلوم ان للعصافات والقنابع تأثير مبطئ للعفن وقد يؤدي ذلك الى الامتقاد بان زياده فترة حيوية بذار الحبوب خلال فترة التخزين قد تعود الى وقف نمو العفن بواسطة القنابع. كما ان لبذار الشوفان وحشيشة التيموثي فترة حياة اطول عند تخزينها وهي مغلفة بالقنابع عنها عند التخزين بدون القنابع وفي صوره حبوب.

وبشكل عام تهرب البذار المغيره من الاصابه بالاضرار بينما تصاب البسـذار الكبيره بصوره اكبر. ويعتبر حجم البذرة وترتيب اجزائها الرئيسيه وتركيبها من العوامل المؤثره في سرعة اتلاف البذار. وتعتبر الفاصوليا واللوبياء وفول الصويا من امثله البذار الحساسه للاصابه. كما ان الفلقات الكبيره ومواقع محور الجنين تمثل التكوينات التي تتحمل المستويات الدنيا فقط من التأثيرات. وتتمتع البذار المستديره عادة بحمايه اكثر من البذار المسطحه او ذات الاشكال غير المنتظمه (Roberts 1972) وبالطبع يتوسط الشكل الدائري خصائص اخرى مثل التعرض النسبي للاجزاء الحيويه من البذرة (الجذر ومحور الجنين) وسماكه وقوة غلاف البذرة وحساسيه جميع اجزاء البذرة عند تعرضها للضغط.

كذلك لاحظ Clark 1948 وجود نسبة عاليه من الاصابه في البادرات غير الطبيعيه للبصل. وقد يرجع ذلك الى امتداد رؤوس الجذير الجنيني الى خلف البذرة مما ينتج عنه زياده الضرر الميكانيكي (Roberts 1972).

البذرة الصلبة:

يتوفر القليل من المعلومات عن حيوية البذار الصلبة خلال التخزين، وتوجد البذار الصلبة في العائلات التاليه: Labiatae, Malvaceae, Leguminosae, Convolvulaceae, (اللوتس Cannaceae, Geraniaceae, and Nymphaeaceae الهندي) وتتفاوت البذار الصلبة في معظم الانواع في قابليتها للنفاذيه. وتعتمد

درجة النفاذية بشكل كبير على درجة الحرارة والرطوبة النسبية . وتعتبر البسـذار المـلبة حـية عـلى الرـغم مـن ان مـعظم البـحوث العـلمية تـشير الى ان جـميع البـذار المـلبة لـيس مـن الـضروي ان تـكون حـية . مـثل Toole (1939) و Goss (1926) بالنسبة للبيقية المغطاة بالشعر، كما وجدت العديد من البذار المـلبة المـيتة في بـذار البامية . وفي مـعظم انـواع المـحاصيل المـنزرعة ، لا يـساعد وـجود البـذار المـلبة عـلى زيـادة مـتوسـط فـترة حـيويتـها .

العوامل البيئية التي تؤثر على حيوية البذار اثناء التخزين :

رطوبة البذار والرطوبة النسبية :

تعتمد كمية الرطوبة التي تتشربها البذار على الرطوبة النسبية (RH) وتتميز البذار بقدرتها على امتصاص الرطوبة او فقدها تبعاً للرطوبة النسبية في الجو المحيط المخزنة فيه . وتعرف الرطوبة النسبية بأنها عبارة عن كمية بخار الماء في الهواء بالنسبة للكمية التي يمكن للهواء فيها ان يحافظ على درجة التشبع تحت درجات حرارة معينة . ومع ارتفاع درجة الحرارة تزداد قدرة الهواء على الاحتفاظ بالماء ايضاً . وعند ثبات الوزن المطلق للرطوبة ، تنخفض الرطوبة النسبية عندما يسخن الهواء وتزداد عندما يبرد .

ويحتفظ كل نوع من البذار بخاصية لمحتوى الرطوبة عند رطوبة معينة وعلى درجة حرارة معينة . ويسمى ذلك محتوى الرطوبة المتوازن (الجدول رقم ٤) . وبالنسبة للمكونات المختلفة الموجودة في البذار ، يمتص البروتين معظم الماء والكربوهيدرات بدرجة قليلة بينما يمتص النشاء قدراً قليلاً جداً من الماء في حين لا تمتص الليبيدات (الدهون) الماء على الاطلاق .

وعند انخفاض محتوى رطوبة البذار عن درجة توازن بيئة التخزين ، ينتقل بخار الماء من الجو المحيط الى البذار حتى يتم التوازن . بينما اذا ارتفعت رطوبة البذار عن درجة التوازن في بيئة التخزين ينتقل بخار الماء من البذار الى الجو المحيط .

كما تتغير رطوبة البذار مع التغيرات في الرطوبة النسبية اذا تم تخزينها في اوعية ذات مسامات كالقمش او اكياس الخيش . كما ان معدلات امتصاص البسذار او فقدانها للرطوبة تتباين من نوع الى آخر تبعاً لمحتوى الرطوبة في البذار وسماكة غلاف البذرة وعمق كتلة البذار المخزنة ، اضافة الى محتوى الرطوبة في الهواء المحيط .

درجة الحرارة :

تؤثر كل من درجة رطوبة البذار وحرارة التخزين على حيويتها خلال التخزين، وبشكل عام كلما ارتفعت درجة حرارة التخزين زادت سرعة تلف البذار عند مستوى معين من الرطوبة . وبالرغم من ان درجات الحرارة المنخفضة تعتبر اكثر فعالية من درجات الحرارة الاعلى لتخزين البذار ، الا ان المحافظة على درجات الحرارة المنخفضة يكون عادة باهظا في التكاليف .

وتتسرب الحرارة من المصادر الخارجية ببطء الى البذار وتؤثر التقلبات في درجات الحرارة اثناء النهار عادة على البذار في الطبقات السطحية القليلة والعلوية . كما ان كمية الحرارة الناتجة عن الفطريات والحشرات والكائنات الحية الاخرى التي تهاجم البذار تكون عادة اعلى بكثير من الحرارة التي تعدها البذار الجاف والرتبة (Oxley 1948) .

وفيما يلي بعض النقاط الهامة التي يجب وضعها في الاعتبار عند انشاء اماكن

تخزين البذار :

- لا ينمو العت (العفن) تحت درجة ٥ مئوية ، ولا تنمو الحشرات تحت درجة ١٥ مئوية .

- لا تنمو معظم فطريات التخزين تحت درجة صفر مئوية .

- يرتبط تأثير درجة الحرارة على اي كائن بمقدار الرطوبة الموجودة ، حيث يؤدي ارتفاع درجات الحرارة الى الانخفاض في الرطوبة النسبية في الجو المحيط .

جدول رقم ٤: توازن رطوبة البذار عند مختلف المستويات في الرطوبة النسبية وتحت درجة حرارة ٢٥ مئوية تقريباً
(الجمعية الأمريكية للهندسة الزراعية ١٩٧٢).

النسبة المئوية للرطوبة عند الرطوبة النسبية المشار إليها							المحصول
١٠٠	٩٠	٧٥	٦٠	٤٥	٣٠	١٥	
٢٦٨	١٩٥	١٤٤	١٢١	١٠٠	٨٤	٦٠	١ - شعير (<i>Hordeum vulgare</i> L.)
٢٣٠	١٨٣	١٣٦	١٢٢	٩٨	٨٥	٦٠	٢ - ذرة شامية (<i>Zea mays</i> L.)
-	١٨٠	١١٥	٩١	٧٥	٦٠	-	٣ - قطن (<i>Gossypium hirsutum</i> L.)
٢١٤	١٥٢	١٠٠	٧٩	٦٣	٥٦	-	٤ - كتان (<i>Linum usitatissimum</i> L.)
٢٤١	١٩٥	١٣٨	١١٨	٩٦	٨٠	٥٧	٥ - شوفان (<i>Avena sativa</i> L.)
-	١٣٠	٩٨	٧٢	٥٦	٤٢	٢٥	٦ - فول سوداني (<i>Arachis hypogaea</i> L.)
٢٣٦	١٨٤	١٤٤	١٢٦	١٠٧	٨٦	٦٨	٧ - أرز (<i>Oriza sativa</i> L.)
٢٦٧	٢٠٦	١٤٨	١٢٢	١٠٥	٨٧	٧٦	٨ - شيلم (<i>Secale cereale</i> L.)
٢١٩	١٨٨	١٥٢	١٢٠	١٠٥	٨٦	٦٤	٩ - ذرة رفيعة (<i>Sorghum bicolor</i> (L.) Moench)
-	١٨٠	١٣١	٩٣	٧٤	٦٥	٤٣	١٠ - فول الصويا (<i>Glycine max</i> (L) Meh.)
-	١٥٠	١٠٠	٨٠	٦٥	٥١	-	١١ - عباد الشمس (<i>Helianthus annuus</i> L.)
٢٦٢	١٩٧	١٥٠	١١٨	٩٩	٨٦	٦٧	١٢ - قمح طري (<i>Triticum aestivum</i> L.)
٢٦٦	١٩٣	١٤١	١١٥	١٠١	٨٥	٦١	١٣ - قمح قاسي (<i>Triticum durum</i> Dest.)

التفاعل بين رطوبة البذار ودرجة حرارة التخزين :

اقترح Harrington بعض القواعد التجريبية لقياس تأثير الرطوبة ودرجة الحرارة على عمر البذار. وتتلخص هذه القواعد فيما يلي :

١ - تتضاعف حياة البذار مع كل انخفاض قدرة ٥ درجات مئوية في درجة حرارة التخزين وعندما تكون درجات الحرارة بين صفر و ٥٠ درجة مئوية .

٢ - تتضاعف حياة البذار مع كل انخفاض بنسبة ١٪ في محتوى رطوبة البذار عندما يتراوح محتوى رطوبة البذار بين ٥ و ١٤ ٪ .

ويمكن تطبيق هاتين القاعدتين كل على حدة او معاً، لذا فان البذار ذات نسبة الرطوبة ١٠٪ والمخزنة تحت درجة حرارة ٢٠ مئوية يمكن ان تظل حية مثل البذار ذات نسبة الرطوبة ٨٪ والمخزنة على درجة حرارة ٣٠ مئوية . وعند تطبيق هاتين القاعدتين، فان التأثيرات تكون هندسية ولذلك عند مقارنة البذار التي تبلغ نسبة محتوى رطوبتها ١٤٪ مع كمية ثانية من نفس نوع البذار جففت حتى ١٣٪ فان هذه الاخيرة تظل حية فعلياً المدة، واذا جففت حتى ١٢٪ تظل حية اربعة اضعاف، واذا جففت حتى ١١٪ تظل حية ثمانية اضعاف المدة . وبشكل مماثل اذا خزنت البذار على درجة حرارة ٢٧ مئوية بدلا من ٣٢ مئوية تظل حية فعلياً المدة وعند درجة ٢٢ مئوية اربعة اضعاف وعند درجة ١٧ مئوية ثمانية اضعاف المدة .

ويمكن ان تعتبر القواعد التجريبية دليلا عاما وليست دقيقة مثل مخطط Roberts (1972) البياني . وقد طور Roberts صيغة لوصف العلاقة بين درجة الحرارة ومحتوى رطوبة البذار وفترة حيويتها . ومن هذه العلاقات يمكن تكوين جدول بياني لحيوية البذار، وقد تم ذلك بالنسبة للقمح والشعير والارز والفول والبصل والخس .

استعمال الغاز خلال التخزين :

بدلت محاولات لتخزين البذار تحت ظروف الهواء^١ وثاني اكسيد الكربون والازوت والهليوم والأرغون^٢ وبغض النظر عن نوعية البذار أو الجو المحيط في الوعاء المغلق فإن البذار المجفف بشكل كاف فقط (الرطوبة حوالي ٤٤٪) هي العامل الرئيسي في المحافظة على الانبات خلال فترات طويلة من التخزين^٣ . وفي معظم الحالات فإن التكاليف الإضافية لاستخدام الغاز بدلا من الهواء^٤ قد لا تكون ضرورية نظرا لان فائدة مثل هذا الجو يتحقق فقط خلال التخزين لفترات طويلة تتراوح بين ٤٠ - ٥٠ عاما .

ويسبب استعمال الاوكسجين عادة ضررا كبيرا للبذار عندما يصل محتوى رطوبتها الى حوالي ١٠٪ ولكنه قد يساعد اثناء عمليات التخزين اذا كان محتوى رطوبة البذار كافيا (اكثر من ٢٥٪) ولمساعدة البذار على القيام بوظائفها الحيوية المختلفة .

النباتات المجهرية ، والحشرات والعن :

يمكن تقسيم الفطريات الى مجموعتين : فطريات الحقل وفطريات التخزين^٥ . وتحتاج فطريات الحقل (*Alternaria, Cladosporium, Fusarium, Helminthosporium, Pullularia*) الى ٢٥ - ٢٠٪ رطوبة نسبية في البذار لكي تنمو . ويتم الضرر الذي تحدثه هذه الفطريات عادة عند حصاد البذار ولا يحدث مزيد من هذا الضرر خلال التخزين^٦ .

وتشتمل فطريات التخزين على عدة "مجموعات من الانواع" من جنس *Penicillium* و *Aspergillus* . ولا تحدث هذه الفطريات ضررا بالبذار خلال التخزين عند تخزينها تحت حوالي ٧٠٪ رطوبة نسبية . ولا تهاجم فطريات التخزين البذار عمادة على نطاق واسع قبل الحصاد . ويمكن لها احداث اضرارا كبيرة للبذار عن طريق : (١) تخفيض القدرة على الانبات (٢) ازالة لون الاجنة أو البذار بأكملها (٣) انتاج المواد السامة (٤) زيادة درجات الحرارة (٥) افراز عصارات وحدوث تعجنات فسي البذار (٦) حدوث تلف شامل للبذار .

ويمكن ان تسبب الحشرات تلفا كاملا للبذار، ولكن يمكن تفادي ذلك باستعمال الطرق الملائمة من التخزين والتعبئة (بالرغم من بقاء امكانية احداث القوارض للضرر) كما يمكن التقليل من تكاثر الحشرات او مكافحتها بواسطة التجفيف الملائم وتخزين البذار تحت درجات الحرارة المنخفضة، ولكن قد يعمد ذلك بالنسبة للتخزين التجاري. كذلك يمكن مكافحة الحشرات عن طريق اقامة اماكن تخزين جيدة وباستعمال مبيدات الحشرات والفطريات المناسبة لمنع حدوث الاصابة.

المبيدات الفطرية والحشرية :

يمكن مكافحة الفطريات والحشرات بمعاملة البذار بالكيماويات المناسبة، الا انه يجب توخي الحذر عند استخدام مثل هذه المعاملات الكيماوية تفاديا لحدوث بعض التلف للبذار ويتوقف الضرر الذي قد يحدث للبذار على طول فترة وشروط التخزين، معدل وطريقة المعالجة، نوع البذار ومحتوى رطوبتها وحالة غلاف البذرة.

التخزين المأمون للبذار السائب :

يجب الاخذ بعين الاعتبار فترة التخزين المتوقعة للأنواع والاصناف عند التخطيط لتخزين البذار. وفي حالة عدم تجاوز رطوبة البذار 10٪ خلال التخزين يمكن تخزين بذار الأنواع تحت الظروف المحيطة لمدة لا تقل عن 18 شهرا ومع الاحتفاظ بالمعدلات الدنيا من الانبات الواجب توفرها في البذار المعتمدة.

وعند اصابة بذار البقوليات بحشرات التمسوس ينتج عن ذلك خسارة تامة في حيوية البذار خلال 2 - 4 اشهر من التخزين. ونظرا الى ان التدهور الفيزيولوجي في حيوية البذار يكون بطيئا، لذا يجب بذل الكثير من المحاولات لحماية البذار من اضرار هذه الحشرات. ولتحقيق هذا الهدف يجب اعداد مرافق جيدة للتخزين، وتوخي الحذر لمنع الاصابة بالحشرات.

وتعتبر الرطوبة النسبية ودرجة حرارة التخزين من أهم العوامل التي تؤثر على حيوية البذار خلال عمليات التخزين ولذلك تفقد البذار المخزنة تحت ظروف الرطوبة

النسبية والحرارة المنخفضة حيويتهما ببطء شديد. وعادة تعتبر الرطوبة النسبية عند ٧٠٪ الحد الأقصى للتخزين المأمون ، كما تعتبر درجة الحرارة ٢٠ م° جيدة جداً بالنسبة لتخزين البذار، غير انه في بعض البلدان الاستوائية مثل الهند لا يوجد الكثير من الاماكن التي يكون فيها متوسط درجة الحرارة ٢٠ م° خلال العام، كما ان المحافظة على درجة الحرارة المنخفضة الى هذا الحد يعتبر مكلفاً. ويعتبر الحد الاعلى ٣٠ م° حلاً وسطاً ومعقولاً في مثل هذه الحالات (Agrawal 1976) . وقد جرى تحليل متوسط درجة الحرارة والرطوبة النسبية خلال ٣٠ عاماً (١٩٣١ - ١٩٦٠) لتحديد اماكن التخزين الملائمة في انحاء مختلفة من الهند، وتم تصنيف المواقع المختلفة الى جيدة ومتوسطة وسيئة وسيئة جداً لتخزين البذار في الهند (Agrawal 1976, Agrawal 1982) . وفي الاماكن المصنفة على انها جيدة، يمكن بناء مخازن البذار بحد ادنى من العزل وبدون التحكم في درجات الحرارة اما الاماكن المصنفة على انها متوسطة فتحتاج الى عزل جيد.

كذلك يجب تجنب وجود نوافذ في مخازن البذار والاحتفاظ بباب واحد فقط على ان يرتفع مدخله بمسافة متر واحد عن الارض . كما يجب ان تكون هناك حافة او حاجز لمنع الفئران تمتد حوالى ٢٠ سم حول المبنى وبارتفاع متر تقريباً، ويساعد مثل هذا البناء في منع دخول الفئران من خلال الجدران الا عند وجود شقوق فسي اساسات المبنى . كذلك يجب ان يكون المستودع واقياً للمطر وامنعاً لزيادة الرطوبة النسبية والحشرات كما يجب الا يكون هناك شقوق في الجدران او على الارض . ولضغط تدفق الحرارة، يمكن عزل الجدران والسقف وعدم وضع اكياس البذار على الارض مباشرة بل على ارضيات خشبية وابعادها عن الجدران بمسافة لا تقل عن ٥٠ سم واستخدام مراوح للتهوية عندما تكون درجة الحرارة الخارجية اقل من درجة حرارة المخازن . كما يجب اخذ الرطوبة النسبية للهواء الخارجى بعين الاعتبار عند تهوية مخزن البذار، واذا استخدمت التهوية بشكل جيد يمكن تخفيض درجة حرارة ورطوبة بذار المخزن .

الاجراءات الوقائية قبل التخزين :

- قبل وصول المحصول الجديد يجب تنظيف جميع اماكن ومرافق التخزين والتجهيز بشكل كامل و طلائها باللون الابيض اذا امكن ذلك ، ثم تطهيرها بمبيدات حشرية ذات اثر متبقى مثل مادة Malathion 50 EC (بمعدل جزء في ٢٥ جزء من الماء : ٥ لتر لمساحة ١٠٠ م^٢) او مادة Fenitrothion 50 EC (جزء الى ١٠٠ جزء من الماء) . كما يجب معاملة اوعية حفظ البذار بطريقة مماثلة لقتل الحشرات المختبئة فيها .

- يجب تنظيف البذار وتخفيض محتوى رطوبتها ، ويفضل الى اقل من ٩٪ . وحيث لا تنمو او تتكاثر معظم الحشرات في مثل هذا المحتوى الرطوبي المنخفض . ويتذبذب محتوى الرطوبة خلال التخزين في اكياس من القماش او الخيش ، الا انه اذا كانت مخزنه في مخازن مانعة لتسرب الرطوبة بشكل جيد فان التذبذب في محتوى رطوبة البذار يصبح قليلا .

- في معظم الحالات تبدأ الاصابة بالحشرات عند تخزين البذار مؤقتا في اماكن قبل التجهيز او مرافق مماثلة . وتؤدي عملية التأخير في تجهيز وتخزين البذار الى مشاكل عديدة تؤدي الى اصابة البذار باضرار شديدة . وفي مثل هذه الحالات كما هو الحال بالنسبة لبذار البقوليات وحيث تبدأ الاصابة بالحشرات (السوسة) من الحقل، يجب تطهير البذار تحت غطاء بمادة فوسفيد الالمنيوم (بمعدل قرصان كل واحد ٣ غرام لكل طن مع التعريض لمدة ٥ - ٧ ايام) . كما يجب الا يزييد محتوى رطوبة البذار عن ١٢٪ عند التطهير . وتساعد هذه المعاملة في قتل ديدان السوس المختبئة داخل البذار، وتبقى البذار عندئذ خالية من الاصابة خلال عملية التجهيز .

- يمكن معالجة البذار بمادة (BHC) benzene hexachloride ٥٪ مسحوق (بمعدل غرام واحد لكل كغ بذار) او Malathion ٥٪ مسحوق (فئة اولى : ص . غ لكل كغ بذار) . وتساعد هذه المعاملات على منع التطهير المبكر وحماية البذار

من الآفات الحشرية . كما يجب عدم استخدام البذار المعاملة بالمبيدات الحشرية كغذاء أو علف .

- لتجنب الإصابة بالحشرات والخلط الميكانيكي يفضل استخدام اكياس جديدة للتخزين وعند استخدام الاكياس القديمة يجب تنظيفها بشكل كامل ومعاملتها امسا بالرش بمادة Malathion او بالتطهير بمادة ethylene dibromide (بمعدل ٣٢ مغ/م^٢) او Aluminium phosphide (قرص واحد زنة ٣ غرام لكل متر مربع) ، مع التعرض لمدة ٥ - ٧ ايام تحت شروط محكمة الهواء . كذلك يمكن تعبئة بذار البقوليات المجهزة والخالية من الإصابة بالحشرات في اكياس قماش سميكة محكمة ومتراصة النسيج وحيث يمع على حشرات التسوس اختراقها بسهولة .

العناية اثناء التخزين :

- تهاجم بعض البذار باعداد ضخمة من انواع الحشرات المختلفة بينما يهاجم البعض الآخر من البذار بانواع قليلة ، ولذلك يفضل تخزين الانواع المختلفة مسن البذار كالحبوب والبقوليات والخضراوات كل على حدة . وتساعد هذه العملية فسي مكافحة الآفات الحشرية .

- يجب فحص البذار من وقت الى آخر ، وعند اكتشاف وجود اصابات حشرية او حشرات حية يجب تعقيم البذار بالتبخير تحت ظروف هواء محكم بأحد المواد المعقمة التالية :

١ - Aluminium Phosphide : من ٢ - ٣ اقراص زنة كل قرص ٣ غ لكل طن من المادة ، او قرص واحد لكل متر مربع ، مع التعرض لمدة ٥ - ٧ ايام (حسب درجة الحرارة) .

ب - (EDB) Ethylene dibromide : بمعدل ٣٢ غرام لكل متر مربع مع التعرض لمدة ٥ - ٧ ايام .

ج - Ethylene dichloride Carbon tetrachloride مزيج من EDCT : بمعدل ٣٢٠ - ٤٨٠ غرام لكل متر مكعب مع التعرض لمدة ٢٤ - ٤٨ ساعة .

وتعتبر مادة فوسفيد الالومنيوم اكثر امنا بالنسبة للبذار، ولا يؤدي استعماله المتكرر الى التأثير على جودة البذار، ويمكن استعمال هذه المواد المعقمة على ثلاث مرات وعلى فترات تتراوح بين ٤٠ - ٦٠ يوما .

- بعد التعقيم بالتبخير يجب تهوية المخزن وتنظيفه بشكل كامل بفرشاة او مكنسة لازالة الحشرات الميتة ولمنع حدوث الاصابة يجب اجراء معالجة سطحية بمساحة المالاثيون ٥٠ EC او فنيثروثيون ٥٠ EC او مسحوق مالاثيون ٥٠ (٣ - ٤ كغ لكل ١٠٠ م^٢) كما يمكن استخدام DDVP (ديكلوروفينيل ديميثيل فوسفات : ديكلورفوس) (١٪) لمعاملة اماكن تجهيز البذار، نظرا لانها من المواد المتطايرة والفعالة ضد الحشرات الطيارة .

- يجب اجراء المعاملة السطحية لاماكن تخزين البذار وتجهيزها كل ٢ - ٤ اسابيع وحسب شدة الاصابة، كما ان الاستخدام المتبادل لمواد المالاثيون وفنيثروثيون و DDVP يساعد على منع حدوث الاصابة مرة اخرى ومقاومة الحشرة للمبيدات الحشرية .

- يجب المحافظة على نظافة مستودعات البذار واماكن تجهيزها باستمرار، كما يجب ابعاد جميع ادوات التنظيف والارضيات عن مناطق تخزين البذار لمنع الحشرات من التكاثر فيها واعادة اصابة البذار مرة اخرى .

- يجب توخي الحذر الشديد عند استخدام المبيدات الحشرية فهي ضارة جدا للانسان .

تخزين الاصول الوراثية :

يتطلب تخزين الاصول الوراثية لفترات طويلة عناية خاصة نظرا لوجود علاقة بين انخفاض حيوية البذار والتغيرات الكروموسومية والطفرات التي قد تحدث في البذار المتبقى . كما تساعد معرفة النسبة المثوية لحيوية البذار على التنبؤ الدقيق نسبيا للضرر الوراثي في البذار الحية المتبقى (Roberts 1972) . الا ان الضرر الوراثي

لا يظهر عادة في الجيل الاول، ولذلك يجب تخزين مواد التربية بعناية لضمان الحد الأدنى من الفقد في حيوية البذار والضرر الوراثي . وعند هبوط حيوية مواد التربية بنسبة ٢٠ - ٣٠٪ من حيويتها المبدئية (٩٠ - ٩٥٪) يجب الاسراع في اعادة زراعتها مرة اخرى . كذلك يجب تخزين هذه البذار في ظروف تخزين محكمة ويوضح الجدول رقم ٥ الارشادات المتعلقة بتخزين البذار لفترات اطول .

جدول رقم ٥ : الشروط المقترحة لتخزين بذار المربي والامول الوراثية .

فترة التخزين (سنوات)	درجة الحرارة (°م)	الرطوبة النسبية (٪)
٥ - ٧	١٥ - ٢٠	٤٥ - ٥٠
٢٠ - ٢٥	٢ - ٤	٤٠ - ٤٥
٥٠ او اكثر	١٠ -	٤٠ - ٤٥

تعبئة البذار ومواد التعبئة :

يجب تعبئة البذار في وحدات اصغر لتجنب مخاطر التغير في شكلها الطبيعي . وخاصة ضغط البخار الذي يظهر بصورة اكبر في الكميات الكبيرة ، كما ان التعبئة في وحدات اصغر يسهل التعرف عليها ونقلها وتداولها وتسويقها . ويعتمد اختيار مواد التعبئة وحجم البذار على عدة عوامل منها نوعية البذار وفترة وبيئة التخزين ومحتوى رطوبة البذار وتكلفة مواد التعبئة ومنطقة تخزين البذار .

ويمكن تصنيف مواد التعبئة الى ما يلي :

- اوعية نافذة للرطوبة او البخار مثل اكياس الجوت واكياس القماش واكياس الورق او اكياس الورق المتعددة الطبقات .
- اوعية مقاومة لنفاذية البخار او الرطوبة مثل اكياس الجوت المبطن بطبقة رقيقة من البوليثلين (معيار ٢٠٠ - ٣٠٠) .

• اوعية مانعة لنفاذية البخار او الرطوبة مثل علب المصيح او اكسساس البوليثين ميار ٧٠٠ او اكثر او اكياس اوراق الالمنيوم •

وهناك ثلاثة انواع من البوليثين التجاري المتوفر ومنها ذات الكثافة المنخفضة او المتوسطة او المرتفعة . وتعود الاختلافات في الكثافة الى الفرق في البناء الجزيئي لها والذي يحدد بدوره التكوين الطبيعي • ويعتبر البوليثين منخفض الكثافة اكثرها قبولاً لتخزين البذار، ومادة يتلف البوليثين ولكن ببطء عند التعرض المباشر لاشعة الشمس القويصة او الاشعة فوق البنفسجية ولذلك يجب حمايتها •

وفي الهند يتم تعبئة البذار المعتمدة من محاصيل الحبوب والبقوليات والمحاصيل الزيتية بشكل طبيعي اما في اكياس جوت او اكياس قماش ، غير ان اكياس الورق وصناديق الورق المقوى واكياس صفائح الالمنيوم واكياس البوليثين تستخدم مادة لتعبئة بذار الازهار والخضروات •

ومند استخدام اوعية مانعة للرطوبة او البخار في تعبئة بذار الازهار والخضروات يجب الا يتجاوز محتوى الرطوبة المستوى الحرج والذي يختلف باختلاف انواع البذار (جدول رقم ٦) • ويتطلب ذلك توفر اماكن واجهزة التجفيف المناسبة • جدول رقم ٦: المستويات المأمونة لرطوبة البذار بالنسبة لبذار الخضروات المعبأة في اوعية مانعة للرطوبة او البخار والمخزنة في درجة الحرارة الطبيعية •

	الرطوبة (x)	
٤٠	٥٠	٦٠
الفلفل	خمس	جبنس
بمس	هندورة (الطماطم)	جزر
الكرنسب	خيصار	كرلس
قرنبيط	بازنجان	بازلاء
فجل	بطيخ	سبانخ
اللفت	قمرع	
	كوسا	

يمكن الاحتفاظ برطوبة البذار عند ٥٠٪ للأنواع الاخرى من البذار المخزن في اوعية مانعة للرطوبة او البخار •

REFERENCES المراجع

- Agrawal, P.K. 1976. Identification of suitable seed storage places in India on the basis of temperature and relative humidity conditions. *Seed Research* 4: 6-11.
- Agrawal, P.K. 1980. Relative storability of seeds of ten species under ambient conditions. *Seed Research* 8: 94-99.
- Agrawal, P.K., Patil, R.B., Dadlani, M. and Singh, Daljit 1981. Effect of relative humidity and temperature on germination of seeds of two F_1 sorghum hybrids and their parents during storage. *J. Seed Technology* 6: 31-37.
- Agrawal, P.K. 1982. Viability of stored seeds and magnitude of seed storage in India. *Seed Technology News* 12: 4-7.
- Agrawal, P.K. and Dadlani, M. 1984. Seed quality, storability and yield of wheat as influenced by sprouting and spoilage due to rain. *Seed Research* 12: 12-19.
- Clark, B.E. 1948. Nature and causes of abnormalities in onion seed germination. Cornell University, Agricultural Experimental Station Men. 282, 27 pp.
- Goss, W.L. 1926. Germination of hard seeds of hairy vetch. *Association of Official Seed Analysts* 18: 42-43.
- Haber, E.S. 1950. Longevity of the seed of sweet corn inbreds and hybrids. *American Society of Horticultural Science* 55: 410-412.
- Lindstrom, E.W. 1942. Inheritance of seed longevity in maize inbreds and hybrids. *Genetics* 27: 154.
- Lindstrom, E.W. 1943. Genetic relations of inbred lines of Corn. Rep. Agric. Res. Part 2. IOWA Com. Res. Inst. 42-45.
- Mackey, D.B. and Tonkin, J.H.B. 1967. Investigation in crop seed longevity. I. An analysis of long term experiments with special reference to the influence of species, cultivars, provenance and season. *Journal of the National Institute of Agricultural Botany* 11: 209-225.
- Oxley, T.A. 1948. Scientific principles of grain storage. North Publishing, Liverpool, UK.
- Roberts, E.H. 1972. Viability of seeds. Chapman and Hall, London, UK.
- Singh, Ravinder 1985. Physiological and biochemical changes in two hybrids of pearl millet (*Pennisetum typhoides* L.) and their inbreds under controlled conditions of storage. A M.Sc. thesis submitted to the Indian Agricultural Research Institute, New Delhi, India.
- Toole, V.K. 1939. Notes on the viability of the impermeable seeds of *Vicia villosa* hairy vetch, or 1 tablet per m³ space. *Association of Official Seed Analysts* 31: 109-111.

تسويق البذار

آ.ج.ج. فان غاستيل*

مقدمة :

تتلخص الاهداف الرئيسية لعمليات تسويق البذار في هدفين اساسيين هما تقدير حجم الطلب على البذار ومستلزمات الانتاج المرتبطة به ، وضمان تزويد المزارعين بكميات كافية من البذار الجيد في الوقت المناسب ، وبالسعر المعقول، كما يجب توفر مستلزمات الانتاج الهامة الاخرى كالسماد والمبيدات الفطرية والحشرية ومبيدات الاعشاب والادوات والاليات الزراعية اللازمة .

وفي الدول التي يوجد فيها قطاع خاص قوي لانتاج البذار يوزع البذار عادة على المزارعين بواسطة شبكات توزيع بذار خاصة وفعالة . بينما توزع البذار عن طريق نظام توريد زراعي عام ينظمه القطاع العام في العديد من الدول الاخرى ولكن تكون مثل هذه النظم عادة اقل فعالية وكفاءة عن نظم القطاع الخاص لانتاج البذار .

الطلب على البذار :

تعتبر عملية تقدير حجم الطلب على البذار من العمليات البسيطة نسبيا وتعتمد على المساحة المطلوب زراعتها ومعدل البذار ومعدلات تجديد وتغيير الاصناف المنزرعة . ويعتبر تحديد الطلب الفعلي على البذار العالي الجودة من الامور الاكثر صعوبة نظرا لاعتماده على العديد من العوامل غير المحددة .

تعتمد الزيادة في الطلب الفعلي على البذار بصورة اساسية على معدل ادخال وتبديل او تجديد الصنف ، كما يعتمد كلا المعدلين على العديد من العوامل التي منها الفنية والاجتماعية والاقتصادية والتنظيمية .

* خبير انتاج البذار - المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة (ايكاردا) ص . ب . ٥٤٦٦ ، حلب / سورية .

معدل الإدخال :

يعتمد معدل إدخال الصنف الجديد واعتماده من قبل المزارعين على عدة عوامل منها تفوق الصنف سواء بالنسبة للاستخدامات الأساسية أو الثانوية للمحصول وجودة الاستهلاك . كما تؤثر العلاقة بين تكلفة الإنتاج والعائد الاقتصادي لهذا الصنف على معدل إدخاله . ويجب أن تغطي إنتاجية الصنف الجديد الزيادة الإضافية في سعر البذار ومستلزمات الإنتاج الأخرى إضافة إلى توفير ربح مادي يشجع المزارع على استخدام البذار عال الجودة . وفي معظم الأحيان يجب دعم الأسعار في المراحل الأولى كذلك يؤثر نوع المحصول على معدل اعتماده ، وكثيراً ما يرفض المزارعون في إدخال محصول جديد إذا أمكنهم زراعته كمحصول ثان أو تكثيفي وتشمل العوامل الأخرى ، توفير مستلزمات الإنتاج والتسويق اللازم لاستيعاب الإنتاج الإضافي، وجهود الإرشاد الزراعي وحملات الدعاية وتوفير القروض اللازمة .

معدل تبديل الأصناف :

يعرف معدل تبديل الصنف بأنه المعدل الذي يقوم المزارعون عنده باستعمال البذار المحسن بدلاً من استخدام البذار الناتج من حصاد محاصيلهم ، وعادة يقوم المزارع بتوفير بذرة من حصاد محصوله التجاري .

وتظل النقطة الوراثية للصنف الجديد عالية لعدة أجيال وخاصة بالنسبة للمحاصيل الذاتية التلقيح ، كما أن معدلات التبديل المناسبة هي حوالي من ٤ إلى ٥ سنوات بالنسبة للمحاصيل الذاتية التلقيح ، وثلاث سنوات للمحاصيل الخلطية التلقيح ، سنة واحدة للهجن .

الإرشاد والدعاية :

تعتبر برامج الإرشاد الزراعي المتعلقة بالبذار واحداً من مكونات التسويقي الأساسية وتهدف إلى إرشاد المزارعين حول استخدام البذار الجيد للأصناف المحسنة . كما يجب إقناع المزارعين باستعمال البذار المحسن وتدريبهم على طرق الإنتاج الموصى بها . وفي العديد من دول العالم تتحمل الحكومة مسؤولية الإرشاد في هذا المجال ، إضافة إلى الشركات الخاصة والتي يكون لها غالباً برامج إرشادية خاصة بها .

قد يصبح العديد من الدوائر الارشادية غير فعالة نظرا لقيامها بوظائف ادارية وتنظيمية بدلا من العمل على نقل التكنولوجيا المحسنة الى المزارعين ، اضافة الى ضعف العلاقة بينها وبين البحوث الزراعية . كذلك تعتبر الوظائف الارشادية غير جذابة ، كما قد يفتقد المسؤولون عن الارشاد الى المعلومات الضرورية الخاصة بكل محصول تحت الظروف الزراعية المتباينة في كل منطقة زراعية .

نظام القروض والدعم:

اصبحت القروض الزراعية اداة هامة لتمكين المزارع من استعمال البذار المحسن ومستلزمات الانتاج المتعلقة بها . وفي العديد من الحالات الخاصة يعتمد تقديم القروض على استعمال البذار المعتمد فقط . وعند التخطيط لتسويق البذار ، يجب وضع العوامل المختلفة التي قد تؤثر على عمليات التسويق في الاعتبار ، كما يجب تقدير حجم الاحتياجات من البذار المحسن قبل انتاجه لسنوات .

توفير البذار :

يجب انتاج البذار بأسهل الطرق واكثرها فعالية ، ولكن يفضل ان يتم ذلك فـي المناطق القريبة من مواقع مستعملي البذار ، كما يجب ان تكون الظروف البيئية مثالية لتجنب التغيير او الانجراف الوراثي واحتمالات موت المحصول ، كذلك يجب توزيع البذار على مراكز البيع في مناطق الزراعة في مواعيد مبكرة وقبل احتياج المزارعين لها .

قنوات التسويق :

تنتقل البذار من المنتج الى المستهلك عن طريق بائع الجملة والمفرق ، وتختلف هذه العملية تبعا لكل محصول ، ويلعب تاجر المفرق دورا هاما ، اذ ان نجاح شبكة التوزيع يعتمد بشكل كبير على اختيار تاجر المفرق النشط والقادر على تقديم الخدمات الارشادية اللازمة .

ويجب ان تكون هناك منافذ كثيرة لبيع المفرق في المناطق الزراعية القريبة من

المزارعين . كما ان افضل تجار المفرق هم الذين على اتصال مستمر مع المزارعين، ودوي العلاقات الوثيقة معهم .

نقل البذار :

يعتبر نقل البذار في النظام التسويقي الشامل مطلباً أساسياً لتوزيع البذار على المزارعين وايضا جمعها ، وللتوزيع على بائعي الجملة والمفرق والمزارعين . وبالأستناد الى البنية الأساسية لكل قطر والكمية المزمع نقلها يجب اختيار الطرق الملائمة لذلك وعادة يسهل توزيع البذار في الدول التي تتمتع بوسائل انتقال وطرق جيدة .

تخزين البذار:

يعتبر التخزين الجيد على درجة من الأهمية بالنسبة لتوريد البذار المحسّن . ويتوفر التخزين الجيد عادة في منشآت تجهيز البذار ونقاط توزيع الجملة ، بينما تنخفض جودة التخزين عند نقاط التوزيع بالمفرق . ويكون التخزين الجيد على درجة من الأهمية خاصة في الدول او المناطق ذات درجات الحرارة والرطوبة العالية .

ويحتفظ البذار المعبأ في أكياس لا ينفذ اليها البخار وذات المحتوى الرطوبي المنخفض بقدرتها على الانبات ، كما ان البذار الجاف جداً يستطيع مقاومة درجات الحرارة العالية ولكنها تكون أكثر حساسية للضرر الميكانيكي .

تعبئة البذار :

يتطلب تعبئة البذار عناية خاصة لضمان عدم تغير جودتها ولإعطائها المظهر الجذاب بالنسبة للمزارع . كما يجب تعبئة البذار بالأوزان الصحيحة لسهولة تداولها من قبل تجار المفرق والمزارعين وبكميات تلائم مختلف المساحات المطلوب زراعتها (بأوزان قدرها ١ او ٥ او ١٠ كغ لمغار المزارعين) . كذلك يجب ختم الأكياس والحوايات والعبوات وإغلاقها بإحكام ووضع ملصقات عليها ، كما يجب عدم استعمال الأكياس المفتوحة او الفارغة جزئياً .

اسعار البذار :

يجب ان يغطي سعر البذار اسعار البذار المنتج كمحمول حبوب وتكاليف عمليات الانتاج والتجهيز والتوزيع اضافة الى تحقيق ربح مجز للمنتج وتتراوح اسعار البذار من ١٥٠ - ٢٠٠ ل من اسعار الحبوب وقد تزيد عن ذلك تحت الظروف غير المشجعة او للاصناف الهجين ، ولكن يجب ان لا تكون الاسعار مرتفعة جدا وبحيث يتعذر على المزارع دفع قيمتها ، كما قد يتطلب الامر في بعض الحالات تقديم بعض المساعدات المادية لتشجيع المزارعين على شراء المزيد من البذار المعتمد المرتفع الثمن ومستلزمات الانتاج الاخرى ، ولكن قد لا يكون ذلك ضروريا بعد خمس سنوات .

زراعة الانسجة النباتية
وآفاق تطبيقاتها في تطوير الزراعة
جمال الدين رمضان*

مقدمة :

يبدو ان سر الحياة يكمن في خلية واحدة، وان الكائن الحي على كبر او مفسر حجمه احيانا " ما هو الا خلية واحدة بدأ منها وانطوت أسرارها كلها في هذه الخلية. فاذا مددت هذه النظرية الفرضية فقد يمكن اعادة تكوين الكائن الحي بكل أعضائه ووظائفها، وبكل أجزائه ودقائقها من خلية واحدة جنسية او غير جنسية، حتى لا يعود هناك فرق بين الابن وابيه وان بدأ هذا مستحيلا".

تعريف :

يقرر علم زراعة الانسجة النباتية Plant tissue culture ، ان الخلية الحية في جسم النبات ، وبغض النظر عن محتواها الصبغي (الكروموسومي) وعدده ، ودرجتها تخصصها (جذر - ساق - اوراق - ازهار وغيرها) تعطي كائنا " نباتيا " كاملا اذا وضعت في ظروف بيئية مثلى لنموها وتكاثرها.

وقد تمكن علماء فيزيولوجيا النبات من اثبات صحة هذه النظرية قبل النصف الثاني من القرن العشرين، وحملوا على نباتات كاملة من عدد محدود من الخلايا.

يطلق اصطلاح زراعة الأنسجة النباتية Plant tissue culture على زراعة اللمة النامية Meristeme واطراف السيقان Shoot tip ومحتوى الخلية النباتية (البروتوبلاست) وغبار الطلع وزراعة الاجنة والمبايض غير المخصبة. ويتدرج حجم هذه الاجزاء النباتية من الخلية الواحدة وحتى الجزء النباتي الذي يبلغ طوله 1 - 2 مم.

* باحث رئيسي - مركز البحوث العلمية الزراعية بحلب - حلب / سورية.

ومن الطبيعي ان لكل حالة من الحالات السابقة وضعها المميز من حيث طريقة الحصول عليها والتعامل معها وتعقيمها وزراعتها والبيئات المستخدمة.

وغالبا " ما تستخدم بعض الأجهزة الخاصة لقطعها واعدادها مثل مجهر الستيريوسكوب حيث لا يمكن رؤية هذا الحجم الدقيق من الأنسجة النباتية والتعامل معه بالعين المجردة.

مراحل زراعة الأنسجة النباتية :

تمر زراعة الأنسجة النباتية وحتى الحصول على نبات يصلح للزراعة بمراحل متعددة تتلخص فيما يلي :

١ - اختيار المادة النباتية :

تسبق اية عملية اكثار نباتي اختيار النبات الأم . ويجب ان يكون هذا النبات مطابقا " للصفة النموذج ، وبمعنى ان يحتوي على الصفات المرغوبة التي يكاثر من أجلها ، كما يجب ان يكون في حالة نمو جيدة وأجريت له عمليات الخدمة الزراعية المثلى من ري وتسميد وتحسين وغيرها . كذلك يجب ان يكون خاليا " تماما " من الأمراض وخاصة الأمراض الفيروسية ، ويتطلب ذلك اجراء عدة اختبارات للتأكد من سلامته قبل اختياره كأحد آباء الاكثار.

٢ - التعقيم :

تتعرض الأنسجة النباتية في معظم الاحيان للتلوث الميكروبي. ولنجاح زراعة هذه الانسجة يجب الحصول على الخلية النباتية او مجموعة الخلايا اللازمة منفردة وبدون اي كائن حي آخر. وتعتبر هذه الخطوة أساسية لنجاح زراعة الانسجة . وعندما يكون الجزء النباتي هو الجنين او ما يحيط به من مواد داخل قصيرة البذرة و اذا كانت البذرة مغلقة فان هذا الجزء عادة يكون غير ملوث ويكتفي في هذه الحالة بالتعقيم السطحي للبذرة . بينما اذا أخذ النسيج من ورقة او من قطة

نابتة مكثوفة فيجب ازالة جميع الكائنات الحية الملوثة له مثل جراثيم الفطريات والبكتريا وغيرها بالطرق الكيماوية ، كما ان هناك عددا من المواد الكيماوية التي تستخدم لهذا الغرض منفردة او مجتمعة وبتركيز معينة ولفترة محددة . وتلي عملية التعقيم الكيماوي هذه عملية فسيل للمادة النباتية بماء معقم ومقطر ولاكثر من مرة لضمان التخلص من آثار المادة او المواد الكيماوية المستعملة .

بعد هذه الخطوة يجب المحافظة على المادة النباتية المعقمة ، خلال مدة الزراعة والنمو وحتى الحصول على نباتات خالية من اي تلوث ميكروبي .

٣ - تحضير البيئة :

يحتاج اي نبات الى بيئة مناسبة لنموه ، ولذلك يجب ان تكون هذه البيئة مناسبة بالنسبة لمحتواها وتركيبها وخاصة ما يتعلق بالمحتوى المعدني والعضوي والفيزيائي والكيماوي وكذلك بالنسبة للرطوبة والحرارة والفوء والرطوبة النسبية وغيرها من المكونات الأخرى . ونظرا " لحساسية زراعة الانسجة فانها تتطلب الدقة الشديدة في تحديد هذه البيئات .

وعادة تكون بيئة الزراعة اما صلبة او سائلة ، ولكنها لا تختلف في التركيب الكيماوي . وتضم هذه البيئة مجموعة من الأملاح المعدنية والعناصر الكبرى والعناصر الصغرى بمقادير محددة بدقة ، اضافة الى مجموعة من الفيتامينات ومصدر للطاقة هو السكر بأحد أشكاله والهرمونات النباتية او منظمات النمو . وقد طور علماء زراعة الأنسجة النباتية عددا " من التراكيب او الوصفات يناسب كل منها نوعا " نباتيا " ما او مرحلة خاصة من مراحل الزراعة . وتسمى هذه البيئات عادة باسم العالم الذي اقترحها واستعملها . ويوضح الجدول المرفق في نهاية هذا البحث بعضا " من هذه التراكيب .

تذاب المواد الداخلة في تركيب البيئة في الماء النقي فقط ، ويعني ذلك الماء بصيغته الكيماوية H_2O وبدون اية اضافات اخرى . وعادة تكون هذه الاضافات على

شكل شواشب واملاح معدنية ذائبة وميكروبات . ويمكن التخلص من الشواشب المعدنية والعضوية بعملية تقطير متكررة او بتحلية كيميائية .

بعد اذابة مكونات البيئة في الماء تعقم بالحرارة الرطبة على درجة حرارة ١١٥ درجة مئوية لمدة ١٥ دقيقة وذلك للتخلص من جميع الميكروبات الملوثة . واذ كانت بعض مكونات البيئة تتأثر بالحرارة المرتفعة فيجب ترشيحها بمرشحات دقيقة جدا " للتخلص من الميكروبات ثم تضاف الى باقي البيئة المعقمة حراريا " ثم يتم زراعتها بعد ذلك .

٤ - عملية الزراعة :

تبرد البيئة بعد تحضيرها ، واذ اضيف الأغار Agar او بدائله الى البيئات يعمل ذلك على صلابتها . توضع الاجزاء النباتية بعد تعقيمها فوق البيئة وضمن حيز معقم وخالي تماما " من اية ميكروبات ، ويستعمل لذلك جهاز مرشح للهواء يرسل تيارا " خفيفا " من الهواء فوق بيئة الزراعة للمحافظة على هذا الحيز نظيفا " من اي تلوث ضار . وبعد هذه العملية تغلق اوعية الزراعة . وتوضع في حجرة خاصة مكيفة .

وقد تكون اوعية الزراعة على شكل أطباق بتري او دوارق خاصة مخروطية او انابيب اختبار او اوعية مختلفة السعة تصنع عادة من الزجاج او من البلاستيك الشفاف للسماح للضوء باختراقها واتمام عملية التمثيل الضوئي .

٥ - حجرة الزراعة :

توضع أوعية الزراعة في حجرة خاصة معدلة الحرارة على الدرجة المطلوبة بدقة ± 0.3 درجة مئوية كما تضاء بالفلورسنت غالبا " بشدة اضاءة حوالي ٣٠ - ٥٠ لوكس/م^٢ . ويفضل ان تضبط الرطوبة النسبية في حدود ٧٠٪ .

تنظم فترات الاضاءة حسب نوع النبات ومرحلة الزراعة ، والتي تكون عادة حوالي

١٤ - ١٦ ساعة/يوم . أما درجة الحرارة فتكون في حدود ٢٣ - ٢٥ درجة مئوية ،
وتختلف حسب الأنواع .

وبعد فترة من الزمن تختلف باختلاف الأنواع النباتية يبدأ الجزء المنزرع في التكاثر والنمو حيث يزداد حجم الخلايا ثم تبدأ في إعطاء الاعفاء المتميزة وغالبا " ما تكون سويفات دقيقة ووريقات ممغرة عن الورقة الأم .

تنتقل هذه النموات النباتية الى بيئة ثانية تختلف في تركيبها او تركيز بعض المكونات من جهة ونسبتها من جهة اخرى . وتعامل بدرجات حرارة واطاء ورطوبة وتهوية مناسبة لكي تعطي جذورا " وسيقانا " واوراقا " وبالتالي يتم الحصول على نباتات صغيرة ضمن انبوب او وعاء الانبات .

٦ - الاقلمة :

عندما يخرج النبات الصغير من الانبوب يكون اشبه بالجنين الذي يخرج من بطن امه رهيفا " فعيفا " يكاد لا يقوى على مقاومة أي شيء والدفاع عن وجوده . وبالتالي يحتاج الى رعاية خاصة . وهكذا الحال بالنسبة لنباتات الانابيب ، حيث تكون في معزل عن كل كائن حي منافس . وربما يكمن سر الحياة واستمرارها في تنافس الاحياء فيما بينها ، لكن هذا النبات الصغير الناشيء غير قادر على المنافسة في بادىء الامر ولذلك يحتاج الى تدريب ومساعدة .

تزرع هذه النباتات اولا في تربة خاصة معقمة او مبسترة وخالية من الكائنات الحية الضارة . ثم توضع اوعية الزراعة في بيت زجاجي او بلاستيكي مكيف . ويفضل ان تكون الاحواض مدفأة لتنشيط الجذور ، كما يفضل ان يرطب جو بيئة النمو برداذا ناعم جدا " من الماء وحتى ومول الرطوبة النسبية الى درجة التشبع ، تبقى النباتات في هذا المكان مدة تتراوح بين ١٥ - ٣٠ يوما ثم تصبح بعدها جاهزة للزراعة في الجو العادي تدريجيا " .

متطلبات زراعة الأنسجة :

اولاً - البناء :

يختلف حجم البناء وعدد غرفه باختلاف المنشأة وهدفها والخدمة العامة التي تغطيها او حجم الاستثمار. وبصورة عامة يجب ان لا تقل محتويات هذا البناء عن :

- ١- مكان لتنظيف الزجاجيات والادوات المخبرية وتخزينها .
 - ٢- مكان لتحضير وتعقيم وتخزين البيئات المغذية ومخاليقها الأم .
 - ٣- مكان وجهاز خاص لاجراء عمليات الزراعة بصورة معقمة غير ملوثة .
 - ٤- مكان لتنمية الزراعات تحت ظروف مكيفة من حيث الحرارة والاضاءة والرطوبة النسبية .
 - ٥- مكان لفحص ومراقبة الزراعات مخبرياً " (ميكروسكوب - ستيريوسكوب) .
- وتتطلب هذه الاحتياجات مخبرين او غرفتين على الأقل .

ثانياً - الاجهزة والادوات والمواد :

وقد أعدنا قائمة بهذه المواد الأساسية تضمنتها الجداول المرفقة .

ايجابيات طريقة زراعة الأنسجة :

أدت الفوائد العظيمة من تطبيق هذه الطريقة في اكثار النباتات ، الى الاعتقاد بأنها الطريقة المثلى لحل الكثير من المشاكل الزراعية . وقد وضعتها المنظمة الدولية لبحوث الخلية (ICRO) International Cell Research Organization التابعة لمنظمة اليونسكو UNESCO في قائمة اهتماماتها وأولته عناية خاصة . وتتلخص أهم مميزات هذه الطريقة في ما يلي :

- ١ - الحصول على مادة نباتية خالية من الأمراض والاصابات المرضية الأخرى وخاصة الأمراض الفيروسية التي تصيب النباتات وتقلل من إنتاجيتها بدرجة كبيرة . وقد نجحت استعمالات وتطبيقات هذه الطريقة في الحصول خفياً ، على نباتات سليمة انحدرت من أمهات مصابة بمرض فيروسي . ويمكن تفسير ذلك على النحو التالي :

آ - ان الجزيئات الفيروسيّة تسبح في العصير الخلوي لجميع خلايا النبات المصاب ،
وتنتقل من الخلايا القديمة الى الخلايا الاحداث "في القمم النابتة" بسرعة ابطأ
من سرعة انقسام ونمو هذه الخلايا وخاصة اذا كانت ظروف النمو مناسبة .

ب - اذا نما النبات تحت درجات حرارة اكثر من ٣٧ م بشكل مستمر خلال مدة لا
تقل عن ٤ - ٦ اسابيع فان النبات المريض يشفى من اصابته الفيروسيّة .

وعند الجمع بين الطريقتين بمعنى معاملة النبات المنتخب بالحرارة وزراعة قمته
النامية السريعة النمو بالطريقة التي سبق شرحها للحصول منها على نبات فـسـان
النبات الناتج سوف يكون سليما " وخاليا " من الأمراض .

وما يقال عن الأمراض الفيروسيّة يعتبر صحيحا " وينفس الدرجة بالنسبة للأمراض
الأخرى ومهما كانت الأسباب والمسببات .

وقد استعملت هذه الطريقة بنجاح في زراعات البطاطا والقرنفل والفريز والكلاريوم
وغيرها .

٢ - سهولة التبادل الدولي للمادة النباتية : حيث تعطى زراعة الأنسجة في انابيب
شفافة انتاجا جيدا لا يحتمل الغش مطلقا ، ويعني الحصول على نبات كامل فـسـي
انبوب ان هذا النبات سليم تماما والا مات في أيامه الأولى ، وعليه فـسـان
الشهادة المحيية والحجر الزراعي المفروض احيانا يصبح في حكم المستبعد ويؤدى
هذا الى سهولة التداول وزيادة الثقة وحجم التعاون بين مختلف الدول .

٣ - الحصول على مادة نباتية متماثلة وراثيا تماما : حيث هذه الطريقة من الاكثار
احدى طرق الاكثار الخفري الدقيق وكما هو معلوم فان الاكثار الخفري يعطى
نباتات مشابهة تماما للنبات الأم . ما عدا في بعض الحالات الشاذة التي قد يختلف
فيها الأمر عن ذلك . ولذلك عند توفر النبات الجيد المواصفات يمكن الحصول منه
على الملايين من النباتات المشابهة .

٤ - اكثار النباتات صعبة الاكثار الخفري مثل النخيل والاوركيد او التي لا يمكن
اكثارها الا خفريا كأصناف الورد الناتجة عن التهجين او بعض الامول التي تطعم
عليها اصناف من الاشجار المثمرة .

٥ - يحصل مربّي النباتات وبعد جهد شاق وزمن طويل على الصنف الجديد وخاصة باستعمال
التهجين. ويحتاج اكثار هذا الصنف عادة بالطرق التقليدية وللحصول منه على
اعداد كبيرة تلبي حاجة السوق الى عدة سنوات ، بينما يؤدي اكثار الانسجة الى
سهولة الحصول على هذه الاعداد وخلال فترة زمنية محددة .

٦ - يعتبر عدد النباتات الناتج من الاكثار الخفري لنبات ما محدودا جدا مهما كانت
الطريقة المتبعة ، وفي حالة التطعيم بالبراعم قد يتراوح هذا العدد بين ١٠٠ - ٥٠٠ ،
بينما تؤدي زراعة قطعة من ورق نبات البنفسج الافريقي "سانتبوليا" حجمها
١٠ مم^٢ الى اعطاء حوالي ٦٤ مليون نبات بعد سنة .

٧ - للاكثار الخفري بالتطعيم او بالعقد او الترقيد وغيرها مواسم محددة . اما زراعة
الانسجة فليس لها زمن محدود ويمكن اجرائها على مدار العام ، ويؤدي ذلك الى
تنظيم عملية الانتاج وتقدير حجمها وبرمجتها وما يترتب على ذلك من وضوح
الرؤيا وتسهيل عمليات التعاقد والتوريد والتسويق وتنفيذ الالتزامات التجارية .
ومن الامثلة على ذلك حالات اكثار نباتات القرنفل والفريز .

٨ - المجمعات الوراثية او البنوك الوراثية النباتية : حيث تستدعي المحافظة على
المادة الوراثية لنبات ما زراعته والمحافظة عليه وذلك تحت انبساط ظروف
البيئية اللازمة . فاذا اخذنا مثلا شجرة الزيتون ، وجب ان نجعل جميع الاصناف
الجيدة والبرية الموجودة منه في العالم وزراعتها في بساتين على المسافات الموصى
بها وهي حوالي ٨ - ١٠ م بين الشجرة والاخرى ثم نتمهدها بالرعاية الكاملة
ومكافحة آفاتهما . ويتطلب ذلك مساحات كبيرة جدا لزراعة مئات الاصناف العالمية
من الزيتون ، اضافة الى زيادة حجم العمل اللازم لرعاية هذه البساتين والمحافظة
عليها . وينطبق نفس الحال على الاشجار المثمرة الاخرى والمحاصيل الحقلية

والحراجية ونباتات الزينة وغيرها من النباتات والأشجار التي لا يمكن حصرها .

أما في زراعة الأنسجة فيمكن ان يحتوي كل انبوب اختبار على شجرة ، فقد لا يتعدى حجم هذا الأنبوب ١٤٠ مم ، وهكذا يمكن لغرفة ذات ابعاد ٥ x ٥ x ٤ م ان يتسع لحوالي ربع مليون انبوب (او شجرة) وعلى هذا اذا استعملنا نصف حجم هذه الغرفة فان المساحة اللازمة لزراعة هذا العدد من الزيتون مثلاً قد تساوي ٢٥٠ هكتاراً .

٩ - تحسين برامج التربية : تعتبر عملية التهجين من أهم وسائل المربي في تحسين النباتات ، ويتحكم في هذه العملية العديد من القوانين الطبيعية التي يعمسب تجاوزها . فالتهجين لا يتم عادة الا ضمن النوع الواحد اي تفاح x تفاح ومشمش x مشمش مثلاً ما عدا في بعض الحالات الشاذة حيث ينتج التهجين بين بعض الأنواع . وباستعمال زراعة الأنسجة يمكن التغلب على هذه المعوقات واطمام عملية التهجين المطلوبة بين الاجناس والانواع المختلفة مثل التهجين بين البطاطا والبندورة (الطماطم) مثلاً لاعطاء نباتات لها القدرة على اعطاء بندورة (طماطم) في المجموع الخفري ودرنات بطاطا تحت الأرض ويتم ذلك عن طريق دمج الخلايا بعد اذابة جدرانها بطرق خاصة .

ولقد أصبح علم الهندسة الوراثية من أهم دعائم علم زراعة الأنسجة ويتوقع ان تؤدي تطبيقات هذا العلم في الميدان الزراعي الى احداث ثورة علمية كبيرة في هذا المجال وفي المستقبل القريب .

١٠- تقصير برامج التربية : يحتاج الحصول على سلالة نقية لادخالها في عمليات التهجين الى عدد كبير من السنوات كما في حالة الذرة الصفراء . ولكن عن طريق مفاعضة كروموزومات حبة لقاح صنف ما يمكن الحصول على خلية نباتية تحتوي على العدد المضاعف من الصبغيات (الكروموزومات) أي خلية خضرية وعند نمو هذه الخلية تعطي نباتاً عادياً يحتوي على الصفات الوراثية النقية وبشكلها الثابت دون حدوث انحرال في الاجيال اللاحقة . ويمكن استعمال هذه السلالة في برامج التربية والتهجين وبالتالي اختصار الفترة الزمنية الطويلة اللازمة للحصول على سلالات نقية

بواسطة عمليات التلقيح الذاتي المتكررة ، اضافة الى اختصار التكاليف المادية المترتبة على هذه العملية .

١١- تعتبر طريقة زراعة الأنسجة وفي أغلب الأحيان طريقة اقتصادية جدا وخاصة بالنسبة للنباتات معبة الاكثار كنخيل البلح والنباتات النادرة كالاوركيسس ونباتات الزينة وغيرها .

١٢- انتاج بعض المستخلصات النباتية والمستحضرات الطبية والأدوية والعطور الغذائية .

١٣- احداث الطفرات .

عيوب ومشاكل زراعة الأنسجة النباتية :

تتلخص أهم مشاكل استعمال هذه الطريقة فيما يلي :

- ١ - ازدياد نسبة الطفرات غير المرغوبة مقارنة بطريقة الاكثار الخضري التقليدي وقد يحدث ذلك نتيجة لاستعمال الهرمونات المنشطة والتي قد تغير بعض الشيء من التركيب الخلوي للأنسجة المزروعة كما قد يؤدي هذا بذوره الى تدهور الصنف المرغوب .
- ٢ - يحتاج استعمال هذه الطريقة الى خبرة فنية عالية ومواد وتجهيزات خاصة .
- ٣ - تعتبر طريقة زراعة الأنسجة من الطرق المكلفة في بعض الأحيان نظرا لارتفاع ثمن المواد الداخلة في تركيب البيئات النباتية المختلفة .
- ٤ - قد تؤدي شدة التماثل الوراثي الناتج من استعمال هذه الطريقة الى حدوث بعض الكوارث المرضية او غير ذلك اذ غالبا ما يساعد الاختلاف الوراثي بين النباتات في التغلب على بعض المشاكل المرضية .

تطبيقات واستعمالات طريقة زراعة الأنسجة النباتية في برامج تحسين محاصيل الحبوب :

لا تعتبر هذه الطريقة حتى الآن ذات أهمية اقتصادية بالنسبة لبرامج تحسين

محاصيل الحبوب وقد يرجع ذلك للأسباب التالية :

١ - تتكاثر معظم محاصيل الحبوب بالبذرة أساسا وفي مساحات واسعة جدا، وبالتالي
يحتاج تغطية تلك المساحات باستعمال هذه الطريقة .

٢ - ارتفاع تكلفة هذه الطريقة وعدم ملائمتها للزراعات الواسعة لمحاصيل الحبوب .

٣ - معظم محاصيل الحبوب ذاتية التلقيح . وبالتالي يمكنها المحافظة على نقاوتها الوراثية دون اللجوء الى استعمال طرق معقدة مثل هذه الطريقة . كما يمكن الحصول على بذار نقى لبعض محاصيل الحبوب خلطية التلقيح باستعمال بعض العمليات الزراعية وطرق التربية العادية .

مكونات بيئة M.S.

العناصر الكبرى ملغ/لتر			
$\text{NH}_4 \text{NO}_3$	1650	KNO_3	1900
$\text{Ca Cl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	440	$\text{Mg SO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	370
$\text{KH}_2 \text{PO}_4$	170		
العناصر الصغرى ملغ/لتر			
KI	0.83	$\text{Cu SO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	0.025
$\text{H}_3 \text{BO}_3$	6.2	$\text{Co Cl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	0.025
$\text{Mn SO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$	22.3	Na, EDTA	37.23
$\text{Na MoO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	0.25		
C	PH 5.7		

الفيتامينات والهرمونات ملغ/لتر

Inositol	100	
Nicotinic acid	0.5	
Pyroxidine Hcl	0.5	
Thiamine Hcl	0.1	
Glycine	2.0	
Indole Acetic Acid (IAA)	1-30	
Kinetin	0.04-10	0.18-46.5
Sucrose	30 g	
Agar	6 - 10 g	

List of Useful Publications for Seed Technologists

قائمة مراجع علمية مفيدة في تقنية البذور

Compiled by

W.J. van der Burg

*Government Seed Testing Station
Wageningen
The Netherlands*

and

A.J.G. van Gastel

*International Cooperation
ICARDA
Aleppo
Syria*

Many of the publications of the international organizations are available in several languages.

General موضوعات عامة

Agrawal, R.L. 1980. Seed technology. Oxford and IBH Publishing Co., New Delhi, India.

Boyce, K. 1981. Introduction to seed science and technology. ICARDA, Aleppo, Syria.

Chin, H.F., Enoch, I.C. and Raja Harun, R.M. 1977. Seed technology in the tropics. University Pertanian Malaysia, Serdang, Malaysia.

Copeland, L.O. and McDonald, M.B. 1985. Principles of seed science and technology. Burgess Publishing Company, Minneapolis, Minnesota, USA.

Douglas, J.E. (ed.). 1980. Successful seed programs. A planning and management guide. Westview Press, Boulder, Colorado, USA.

FAO (Food and Agriculture Organization). 1961. Agricultural and horticultural seeds. Their production, control and distribution. FAO, Rome, Italy.

FAO (Food and Agriculture Organization). 1981. FAO seed review 1979-80. FAO, Rome, Italy.

Feistritzer, W.P. and Kelly, A.F. (eds.). 1978. Improved seed production. A manual on the formulation, implementation and evaluation of seed programmes and seed projects. FAO, Rome, Italy.

- Feistritzer, W.P. and Redl, H. (eds.). 1975. The role of seed science and technology in agricultural development. Proceedings of an international symposium, October 1973, Vienna, Austria. FAO, Rome, Italy.
- Feistritzer, W.P. (ed.). 1982. Seeds. Proceedings FAO/SIDA technical conference on improved seed production, June 1981, Nairobi, Kenya. FAO, Rome, Italy.
- Holmes, J.C. and Tahir, W.M. (eds.). 1983. More food from better technology. FAO, Rome, Italy.
- ISTA (International Seed Testing Association). 1983. Seed Science and Technology 1983. 11(1). Seed technology in the tropics. ISTA, Zurich, Switzerland.
- Spitz, R. (ed.). 1975. Case studies on seed industry development of eight selected countries. FAO, Rome, Italy.
- Srivastava, J.P. and Mertin, J.V. (eds.). 1982. Seed production. Proceedings Seed Production Symposium, March 1981. ICARDA, Aleppo, Syria.
- Thompson, J.R. 1979. An introduction to seed technology. Leonard Hill, Glasgow, UK.
- USDA 1961. Seeds. The yearbook of agriculture 1961. United States Department of Agriculture, Washington DC, USA.
- Van Amstel, H. and Van Gastel, A.J.G. 1985. Seed programmes for ACP countries. Present situation and future prospects. Seed Seminar, October 1985, Yaounde, Camercon. CTA, Ede, The Netherlands.

Seed Production انتاج البذار

- Doerfler, T. 1976. Seed production guide for the tropics. GTZ, Eschborn, Federal Republic of Germany.
- FAO (Food and Agriculture Organization). 1982. Technical guideline on sorghum and millet seed production. FAO, Rome, Italy.
- Feistritzer, W.P. (ed.). 1975. Cereal seed technology. A manual of cereal seed production, quality control, and distribution. FAO, Rome, Italy.
- Feistritzer, W.P. (ed.). 1982. Technical guideline for maize seed technology. FAO, Rome, Italy.
- George, R.A.T. 1980. Vegetable seed technology. A technical guide of vegetable seed production, processing, storage and quality control. FAO, Rome, Italy.
- George, R.A.T. 1985. Vegetable seed production. Longman, London, UK.
- Griffiths, D.J., Roberts, H.M., Lewis, J., Stoddart, J.L. and Bean, E.W. 1978. Principles of hybrid seed production. Welsh Plant Breeding Station, Aberystwyth, UK.
- Hebblethwaite, P.D. (ed.). 1980. Seed production. Butterworth, London, UK.

- Humphreys, L.R. 1979. Tropical pasture seed production. FAO, Rome, Italy.
- Judd, B.I. 1979. Handbook of tropical forage grasses. Garland STPM Press, New York, USA.
- Jungenheimer, R.W. 1976. Corn. Improvement, seed production, and uses. John Wiley and Sons, New York, USA.
- Skerman, P.J. 1977. Tropical forage legumes. FAO, Rome, Italy.
- Tindall, H.D. 1983. Vegetables in the tropics. Macmillan Press, London, UK.
- Wellving, A.H.A. 1984. Seed production handbook of Zambia. AB Falths Tryckeri, Varnamo, Sweden.

Processing and Storage تجهيز وتخزين البذار

- Chin, H.F. and Roberts, E.H. 1980. Recalcitrant crop seeds. Tropical Press, Kuala Lumpur, Malaysia.
- FAO (Food and Agriculture Organization). 1981. Cereal and grain-legume seed processing. Technical guidelines. FAO, Rome, Italy.
- Gregg, B.R., Law, A.G., Viridi, S.S. and Balis, J.S. 1970. Seed processing. Avion Printers, New Delhi, India.
- Gregg, B.R. 1984. Conditioning and storage of seed in the tropics. Extension Bulletin no. 28., Food and Fertilizer Technology Center, Taiwan, China.
- Hall, D.W. 1970. Handling and storage of food grains in tropical and subtropical areas. FAO, Rome, Italy.
- Hall, C.W. 1975. Drying farm crops. AVI Publishing Company, Westport, Connecticut, USA.
- Harrington, J.F. and Douglas, J.E. 1970. Seed storage and packaging. Applications for India. National Seeds Corporation and Rockefeller Foundation, New Delhi, India.
- ISTA (International Seed Testing Association). 1973. Seed Science & Technology 1973, 1(3). Seed storage and drying. ISTA, Zurich, Switzerland.
- ISTA (International Seed Testing Association). 1977. Seed Science & Technology 1977, 5(2). Seed cleaning and processing. ISTA, Zurich, Switzerland.
- ISTA (International Seed Testing Association). 1980. Seed Science & Technology 1980, 8(4). Flower seeds. ISTA, Zurich, Switzerland.
- Justice, O.L. and Bass, J.H. 1979. Principles and practices of seed storage. Castle House, Turnbridge Wells, UK.
- Vaughan, C.E., Gregg, B.R. and Delouche, J.C. 1968. Seed processing and handling. Seed Technology Laboratory, Mississippi State University, Mississippi, USA.

Marketing تسويق البذار

- FAO (Food and Agriculture Organization). 1979. Fertilizer distribution and credit schemes for small-scale farmers. Fertilizer Bulletin no.1. FAO, Rome, Italy.
- FAO (Food and Agriculture Organization). (In prep.). Guidelines on the organization of national seed campaigns. FAO, Rome, Italy.
- Gregg, B.R. 1983. Seed marketing in the tropics. Seed Science and Technology 11: 129-148.
- Law, A.G., Gregg, B.R., Young, P.B. and Chetty, P.R. 1971. Seed marketing. National Seeds Corporation and US AID, New Delhi, India.

Seed Quality Control مراقبة جودة البذار

Variety description وصف الصنف

- Herath, E. 1976. Guide for vegetable variety trials. German agricultural team. M.D. Gunasena and Co., Colombo, Sri Lanka.
- Hervey-Murray, C.G. 1980. The identification of cereal varieties. RHM Arable Services, University Press, Cambridge, UK.
- International Union for the Protection of New Varieties of Plants. Guidelines for the conduct of tests for distinctness, homogeneity and stability (available for many different species). UPOV, Geneva, Switzerland.
- Milatz, R. 1970. Kriterien der Getreidearten einschliesslich Mais und ihre Bewertung zur Sortenidentifizierung. Verband Deutscher Planzenzuechter e.V., Bonn, Federal Republic of Germany.

Seed testing اختبارات البذار

- Association of Official Seed Analysts 1983. Seed vigor testing handbook. ADSA, Boise, Id., USA.
- Association of Official Seed Analysts. 1984. Rules for testing seeds. Journal of Seed Technology 6:1-125.
- Bekendam, J. and Grob, R. 1979. Handbook for seedling evaluation. ISTA, Zurich, Switzerland.
- FAO (Food and Agriculture Organization). 1983. Technical guidelines for cereal seed testing. FAO, Rome, Italy.
- Felfoldi, E.M. 1983. Handbook of pure seed definitions. ISTA, Zurich, Switzerland.
- Grabe, D.F. 1970. The tetrazolium testing handbook for agricultural seeds. Handbook on seed testing. AOSA, Boise, Id., USA.
- International Seed Testing Association. 1982. A multilingual glossary

- of common plant names I. Field crops, grasses and vegetables. ISTA, Zurich, Switzerland.
- International Seed Testing Association. 1983. ISTA list of stabilized plant names. ISTA, Zurich, Switzerland.
- International Seed Testing Association. 1984. Survey of equipment and supplies for seed testing. ISTA, Zurich, Switzerland.
- International Seed Testing Association 1985. International rules for seed testing. Rules 1985. Seed Science and Technology 13: 299-355.
- International Seed Testing Association 1985. International rules for seed testing. Annexes 1985. Seed Science and Technology 13: 356-513.
- Moore, R.E. (ed.). 1981. Handbook on tetrazolium testing. ISTA, Zurich, Switzerland.
- Perry, D.A. (ed.). 1981. Handbook on vigour test methods. ISTA, Zurich, Switzerland.
- Ulvinen, O., Voss, A., Baekgaard, H.C. and Terning, P.E. 1973. Testing for genuineness of cultivar. Handbook of seed testing. ISTA, Zurich, Switzerland.
- USDA 1952. Manual for testing agricultural and vegetable seeds. Agriculture Handbook No. 30. US Government Printing Office, Washington DC, USA.
- Van der Burg, W.J., Bekendam, J., Geffen, A. and Heuver, M. 1983. Project seed laboratory 2000-5000. Seed Science and Technology 11:157-227.

Weeds الأعشاب

- Abu-Jrmaileh, B. 1984. Weeds of Jordan. University of Amman, Amman, Jordan.
- Behrendt, S. and Hanf, M. 1979. Grass weeds in world agriculture, BASF A.G., Ludwigshafen, Federal Republic of Germany.
- Bischof, F. 1978. Common weeds from Iran, Turkey, the Near East and North Africa. GTZ, Eschborn, Federal Republic of Germany.
- Chaudhary, S.A. and Revri, R. 1983. Weeds of North Yemen. GTZ, Eschborn, Federal Republic of Germany.
- Delorit, R.J. 1970. Illustrated taxonomy manual of weed seeds. Agronomy Publications, River Falls, Wisconsin, USA.
- Edgecombe, W.S. 1970. Weeds of Lebanon. AUB, Beirut, Lebanon.
- Haefliger, E., Kuehn, U., Haemet-Ahti, L., Cook, C.D.K., Faden, R. and Speta, F. 1982. Monocot weeds III. Documenta CIBA-GEIGY, Basel, Switzerland.
- Haefliger, E. and Scholz, H. 1980. Grass weeds I. Weeds of the subfamily Panicoideae. Documenta CIBA-GEIGY, Basel, Switzerland.
- Haefliger, E. and Scholz, H. 1981. Grass weeds II. Weeds of the subfamilies Chloridoideae, Pooideae, Oryzoideae. Documenta CIBA-GEIGY, Basel, Switzerland.

- Holm, L.G., Plucknett, D.L., Pancho, J.V., Herberger, J.P. 1977. The world's worst weeds. The University Press of Hawaii, Honolulu, Hawaii.
- Ivans, G.W. 1967. East African weeds and their control. Oxford Press, Nairobi, Kenya.
- Musil, A.F. 1980. Identification of crop and weed seeds. Castle House, Turnbridge Wells, UK.
- Sauerborn, E. and Sauerborn, J. 1985. Wichtige Unkrautarten der Tropen und Subtropen. Beschreibungen und Abbildungen. Plits 3.

Seed Health صحة البذار

- Agrawal, V.K. 1981. Seed-borne fungi and viruses of some important crops. Research Bulletin 108, Pantnagar University, Uttar Pradesh, India.
- Alexopoulos, C.J. and Mims, C.W. 1979. Introductory mycology. John Wiley and Sons, New York, USA.
- Barnett, H.L. and Hunter, B.B. 1972. Illustrated genera of imperfect fungi. Burgess Publishing Company, Minneapolis, USA.
- Bos, L. 1978. Symptoms of virus diseases in plants. Pudoc, Wageningen, The Netherlands.
- Commonwealth Mycological Institute. 1983. Plant pathologist's pocketbook. CAB, Slough, UK.
- De Tempe, J. 1979. Introduction to methods of seed health testing. Seed Science and Technology 7:601-639. (also Section 1.2 of Handbook on Seed Health Testing. ISTA, Zurich, Switzerland).
- European Plant Protection Organization (upgraded regularly). Data sheets on quarantine organisms. EPPO, Paris, France.
- FAO (Food and Agriculture Organization). (In prep.). Guidelines on plant introduction and seed health testing. FAO, Rome, Italy.
- International Seed Testing Association (regularly updated). Handbook on seed health testing, Section 2, Working sheets. ISTA, Zurich, Switzerland.
- Krantz, J., Schmutterer, H., Koch, W. 1977. Diseases, pests and weeds in tropical crops. John Wiley and Sons, Chichester, UK.
- Mai, W.F. and Lyon, H.H. 1975. Pictorial key to genera of plant-parasitic nematodes. Comstock Publishing Associates, London, UK.
- Malone, J.P. and Muskett, A.E. 1964. Seed-borne fungi. Proceedings of the International Seed Testing Association 29: 179-384.
- Mathre, D.E. 1982. Compendium of Barley Diseases. The American Phytopathological Society, St. Paul, Minn., USA.
- Neergaard, P. 1977. Seed pathology, Vol. I and II. The Macmillan Press, London, UK.

- Nienhaus, F. 1981. Virus and similar diseases in tropical and subtropical areas. GTZ, Eschborn, Federal Republic of Germany.
- Richardson, M.J. 1979. An annotated list of seed-borne diseases. CMI, Kew, UK. (also Section 1.1 of Handbook on Seed Health Testing. ISTA, Zurich, Switzerland).
- Richardson, M.J. 1981. Supplement 1 to An annotated list of seed-borne diseases. CMI, Kew, UK. (also supplement to Section 1.1 of Handbook on Seed Health Testing. ISTA, Zurich, Switzerland).
- Richardson, M.J. 1983. Supplement 2 to An annotated list of seed-borne diseases. CMI, Kew, UK. (also supplement to Section 1.1 of Handbook on Seed Health Testing. ISTA, Zurich, Switzerland).
- Schaad, N.W. (ed.). 1980. Laboratory guide for identification of plant pathogenic bacteria. The American Phytopathological Society, St. Paul, Minn., USA.
- Wiese, M.V. 1977. Compendium of wheat diseases. The American Phytopathological Society, St. Paul, Minn., USA.
- Zillinsky, F. 1983 . Common diseases of small grain cereals. A guide to identification. CIMMYT, Mexico D.F., Mexico.

Seed Certification اعتماد البذار

- Anonymous. 1972. Field inspection manual. National Seeds Corporation and Rockefeller Foundation, New Delhi, India.
- Anonymous. 1972. A handbook for seed inspectors. National Seeds Corporation, New Delhi, India.
- Association of Seed Certifying Agencies. 1981. AOSCA certification handbook. AOSCA, Clemson, South Carolina, USA.
- Douglas, J.E. 1976. Seed certification manual. National Seeds Corporation and Rockefeller Foundation. New Delhi, India.
- FAO (Food and Agriculture Organization). 1984. Expert consultation on seed certification. FAO, Rome, Italy.
- Organization for Economic Cooperation and Development. 1971. Guide to the methods used in plot tests and to the methods of field inspection of cereal seed crops. Proceedings of the International Seed Testing Association 36: 495-519.
- Organization for Economic Cooperation and Development. 1971. Guide to the methods used in plot tests and to the methods of field inspection of herbage seed crops. Proceedings of the International Seed Testing Association 36(1971): 421-469.
- Organization for Economic Cooperation and Development. 1977. OECD scheme for the varietal certification of herbage and oil seed moving in international trade. OECD, Paris, France.
- Organization for Economic Cooperation and Development. 1977. OECD scheme for the varietal certification of cereal seed moving in

- international trade. OECD, Paris, France. (also Proceedings of the International Seed Testing Association 36: 471-494).
- Organization for Economic Cooperation and Development. 1977. OECD scheme for the varietal certification of sugar beet and fodder beet seed moving in international trade. OECD, Paris, France. (also Proceedings of the International Seed Testing Association 36(1971): 521-546).
- Organization for Economic Cooperation and Development. 1977. OECD scheme for the varietal certification of maize seed moving in international trade. OECD, Paris, France.
- Organization for Economic Cooperation and Development. 1977. OECD scheme for the varietal certification of vegetable seed moving in international trade. OECD, Paris, France.
- Organization for Economic Cooperation and Development. 1977. OECD scheme for the varietal certification of subterranean clover and similar species moving in international trade. OECD, Paris, France.

Seed Legislation قوانین البذار

- Bombin-Bombin, L.M. 1980. Seed legislation. Legislative study no. 16. FAO, Rome, Italy.
- FAO (Food and Agriculture Organization). 1969. Control of production and distribution of seed. Technical guideline for seed legislation. FAO, Rome, Italy.
- ISTA (International Seed Testing Association). 1967. Proceedings of the ISTA, 1967 32(2). Seed legislation. ISTA, Zurich, Switzerland.

Other Literature موضوعات أخرى

- Barton, L.V. 1961. Seed preservation and longevity. Leonard Hill, London, UK.
- Brickell, C.D. (ed.). 1980. International code of nomenclature of cultivated plants 1980. Regnum Vegetabile 104. Bohn, Scheltema and Holkema, Utrecht, The Netherlands.
- Purseglove, J.W. 1968. Tropical crops. Dicotyledons. Longman, London, UK.
- Purseglove, J.W. 1972. Tropical crops. Monocotyledons. Longman, London, UK.
- Roberts, E.H. 1972. Viability of seeds. Chapman and Hall, London, UK.
- Sgaravatti, E. 1980. World list of seed sources. FAO, Rome, Italy.
- Stafleu, F.A. (ed.). 1978. International code of botanical nomenclature. Regnum Vegetabile 97. Bohn, Scheltema and Holkema, Utrecht, The Netherlands.

Most Important Journals أهم المجلات

Advances in Research and Technology of Seeds. PUDOC, Wageningen, The Netherlands.
 Journal of Seed Technology. AOSA, Boise, Idaho, USA.
 Seed Abstracts. CAB, Slough, UK.
 Seed Research. Indian Agricultural Research Institute, New Delhi, India.
 Seed Science and Technology. International Seed Testing Association, Zurich, Switzerland.
 Tropical Stored Products Information. Blackwell Scientific Publications Ltd., Oxford, UK.

Newsletters, Bulletins, etc. نشرات اخبارية قصيرة وغيرهما...

News Bulletin of The International Seed Testing Association. ISTA, Zurich, Switzerland.
 Newsletter of The Association of Official Seed Analysts. AOSA, Boise, Idaho, USA.
 Seed Pathology News. Contributions from Danish Government Institute of Seed Pathology for Developing Countries. Copenhagen, Denmark.
 Seed Problems-Newsletter IUFRO. Swedish University of Agricultural Sciences, Umea, Sweden.
 Seed Tech. News. Indian Agricultural Research Institute, New Delhi, India.

INTRODUCTION

Improved varieties can help farmers increase yields, but only when seed is readily available. Yet in many parts of the ICARDA region, seed production has not kept pace with the development of new varieties. The problem is often a lack of properly trained seed-production specialists.

To meet this need, the International Center for Agricultural Research in the Dry Areas (ICARDA) has been organizing training courses and producing reference books to aid seed-production scientists and technicians and encourage communication among them.

Although several seed-technology books are available in English, only a few are available in Arabic. Experience, at ICARDA, has, however, clearly indicated that there is an urgent need for more reference books in Arabic.

This publication is based on the lectures presented during the Seed Production Course, 15-26 February, 1987 jointly organized and financed by the General Organization for Seed Multiplication (GOSM) and ICARDA, Aleppo, Syria. To make this book serve as an introduction to Seed Production Technology, a number of papers from other ICARDA seed-technology publications were translated and included. Papers were taken from "Seed Production Technology" (edited by J.P. Srivastava and L.T. Simarski) and "Quality Seed Production" (edited by A.J.G. van Gastel and J. Kerley).

The Editor would like to express his sincere appreciation for the excellent support provided by GOSM. Dr Nassan Mohamed, Director General, GOSM, and his staff contributed substantially to the success of the course. Sincere appreciation goes to Dr Tony van Gastel, Director of the course, without whose enthusiasm neither the course nor the publication of this book would have been possible.

The Editor

- Fungal Diseases of Cereals and Food Legume Crops Transmitted by Seed Marlene Diekmann	109
- Viruses Transmitted by Seed Khaled Makkouk	108
- Production of Chickpea, Lentil and Faba Bean Seed Mohamed H. Ibrahim	121
- Production of Cereal Seed A.J.G. van Gastel	126
- Seed Processing A.J.G. van Gastel	136
- Seed Storage P.K. Agrawal	152
- Seed Marketing A.J.G. van Gastel	171
- Tissue Culture and its Implication on Agricultural Development Jamal El Dien Radwan	176
- Useful Publications for Seed Technologists W.J. van der Burg and A.J.G. van Gastel	187

CONTENTS

- Foreword	
- Introduction	
- Components of Seed Programs A.J.G. van Gastel	<i>1</i>
- Principal Elements of Seed Production Programs	<i>11</i>
- Variety Release and Promotion of Quality Seed Samir El-Sebae Ahmed	<i>23</i>
- Variety Testing A.J.G. van Gastel	<i>32</i>
- Aspects of Quality Seed A. Abu El Gasim Ahmed	<i>41</i>
- Introduction to Seed Sampling Nassan Mohamed and Saied Ismail	<i>47</i>
- Introduction to Purity Test Nassan Mohamed and Saied Ismail	<i>56</i>
- Germination and Vigor Tests A. Abu El Gasim Ahmed	<i>64</i>
- Introduction to Moisture Determination Tests Nassan Mohamed and Saied Ismail	<i>71</i>
- Varietal Identification A.J.G. van Gastel	<i>78</i>
- Seed Certification A.J.G. van Gastel	<i>88</i>
- Introduction to Seed Health Testing Marlene Diekmann	<i>100</i>

FOREWORD

Production and distribution of quality seed at the farmer level is one of the major constraints to increasing crop productivity and yield stability in most countries of West Asia and North Africa. Proper utilization of quality seed along with other inputs, such as water, fertilizer, and pesticides is essential for increasing production, but this is not done in many countries of the region largely due to insufficient technical knowledge. Therefore, a major effort for improving the national seed programs is necessary. International centers in cooperation with National Agricultural Research Systems (NARS) and other organizations can play an important role in strengthening the national seed programs.

ICARDA with its overall objective of increasing agricultural productivity, endeavors to strengthen national seed programs in the region and beyond through a special seed project "Development of National Seed Production Organizations," funded by the Governments of the Netherlands and the Federal Republic of Germany. This project aims at strengthening national seed programs through consultancies and training.

The present publication is based on a seed training course organized jointly by ICARDA and the General Organization for Seed Multiplication (GOSM), Aleppo, Syria, 15-26 February 1987. It is designed primarily for those involved in seed production and utilization, including plant breeders, seed growers, processors, quality control officers, extension specialists, agricultural students, and ICARDA trainees. Published in Arabic, the native language of most countries in the region, this book is aimed at making seed technology information easily available to seed production specialists in countries of West Asia and North Africa.

G. Jan Koopman
Acting Director General

**General Organization for Seed Multiplication
(GOSM), Syria
and
International Center for Agricultural Research
in the Dry Areas (ICARDA)**

**Proceedings of the training course on
SEED PRODUCTION TECHNOLOGY
held at Aleppo, Syria
15-26 February 1987**

**Samir El Sebae Ahmed
(editor)**

PRACTICAL SEED PRODUCTION

Samir El-Sebae Ahmed
(editor)



Syrian Arab Republic
Ministry of Agriculture and Agrarian Reform



International Center for Agricultural
Research in the Dry Areas (ICARDA)