J. Plant Production, Mansoura Univ., Vol. 2 (3): 385 - 391, 2011

THE IMPACT OF STORAGE PACKAGES AND STORAGE PERIODS ON ONION (*Allium cepa*, L.) SEED VIABILITY

Kandil, A. A. and A. E. Sharief
Agronomy Dept., Faculty of Agriculture, Mansoura University

تأثير عبوات التخزين وفترات التخزين على حيوية بذور البصل

أحمد أبو النجا قنديل و على السعيد شريف
قسم المحاصيل كلية الزراعة جامعة المنصورة

الملخص

أجريت تجربتان معمليتان لدراسة أنواع عبوات التخزين لبذور البصل خلال فترات التخزين المختلفة من ٦ شهور حتى ١٢ شهرا ومن ١٥ حتى ٢١ شهرا بقسم المحاصيل بكلية الزراعة جامعة المنصورة خلال الفترة من ٢٠٠٨ الى ٢٠١٠على حيوية وإنبات بذور البصل أثناء التخزين بهدف تقليل تدهور البذور.

يمكن تلخيص النتائج المتحصل عليها من التجارب السابقة في النقاط التالية:

١- أظهرت النتائج أن نسبة إنبات بذور البصل تأثرت معنويا بفترات التخزين المختلفة ، حيث انخفضت نسبة الإنبات بزيادة مدة التخزين, وكانت أعلى نسبة إنبات (٨٦،٤%) بعد ستة أشهر من التخزين، وانخفضت إلى ٨٠،٢% بعد تسعة أشهر من التخزين ثم انخفضت إلى ٧٦،١% بعد اثني عشر شهراً إلى ٧٢،٠% بعد خمسة عشر شهراً وإلى ٧٠،٧% بعد ثمانية عشر شهراً وإلى ٦٥،٦% بعد واحد وعشرون شهرا من التخزين.

٢ - أشارت النتائج إلى أن التخزين في عبوات من الورق أو القماش قد سجلت أعلى نسبة لإنبات بذور البصل مقارنة بالتي تم تخزينها في عبوات من البولي اثيلين ، حيث سجل متوسط نسبة الإنبات (٨٢،١ و ٨١،٦%) بعد ١٢ شهراً من التخزين وانخفضت إلى (٧٠،٦ و ٦٩،٦%) بعد ٢١ شهراً من التخزين لكل من عبوات الورق أو القماش على الترتيب.

٣- كان للتفاعل بين فترات التخزين المختلفة (٦ و ٩ و ١٢ شهراً) وعبوات التخزين المختلفة تأثيراً معنوياً جدا على نسبة إنبات بذور البصل، حيث أوضحت النتائج أن أعلى نسبة للإنبات سجلت بعد ستة أشهر والتخزين في عبوات من الورق أو القماش حيث كانت ٨٨% و ٨٧،٦% على الترتيب.

توصى هذه الدراسة بتخزين بذور البصل في عبوات من الورق أو القماش لمدة ٦ شهور للحصول على أعلى نسبة إنبات مقارنة بالمعاملات الأخرى.

المقدمة

يعتبر محصول البصل من المحاصيل الاستهلاكية والتصديرية الهامة حيث تتم زراعة البذور في العام الأول للحصول على الأبصال وفى العام الثاني تزرع الأبصال للحصول على البذرة, ولما كانت بذور البصل من البذور التي تحتوى على نسبة عالية من الزيت فإن قدرتها التخزينية محدودة, ولما كان هناك فائض في البذرة من عام لأخر ووجود عجز في بعض الأعوام الأخرى مما يلجأ المزارعون إلى خلط التقاوي في الأعوام السابقة إلى العام الذي يليه ولذلك كان من الأهمية بمكان دراسة أفضل الطرق التخزينية والمواد التي تستخدم في عملية التخزين للحفاظ على حيوية البذور من التدهور, يهدف البحث لدراسة كيفية المحافظة على حيوية بذور البصل التي لم تزرع في السنوات السابقة وذلك باستعمال طرق غير تقليدية لتخزين البذور للمحافظة على حيوية بذور البصل من التدهور, ويتحقق هذا الهدف من خلال المحافظة على حيوية بذور البصل من التدهور عند التخزين من خلال تقليل تدهور بذور البصل عند تخزينها, استخدام عبوات تخزينيه مختلفة للمحافظة على نسبة إنبات البذور وذلك من خلال الدراسات المعملية وعلاقتها بمدة تخزين البذور.

الدراسات السابقة

أظهرت نتائج أبحاث Shelar *et al*. (1992) في الهند أن تخزين بذور البصل المجفف حتى نسبة رطوبة ٥% في عبوات مختلفة من القماش وعبوات من الورق وصناديق مغلفة من الداخل بأوراق شمعية وعبوات من البلاستيك وعبوات من ورق الألمونيوم الفوليا والتي تم أخذ عينات منها شهرياً, ووجد أن نسبة الإنبات كانت حوالي ٧٠% بعد ٣٦٠ يوماً من التخزين في كل من العبوات البلاستيك والعبوات الألمونيوم ، بينما كانت أعلى من ٧٠% عند تخزينها لمدة ٣٠٠ يوم بالعبوات الثلاث الأخرى وهى الورقية والقماش والصناديق المغلفة من الداخل بالورق الشمعي ، وبعد التخزين لمدة ٤٤٠ يوماً انخفضت نسبة الإنبات إلى ٤٠% في العبوات سالفة الذكر ، ولكن ارتفعت إلى ٥٠% عند التخزين في عبوات البلاستيك والألمونيوم فوليا, قام كل من Singh and Singh (1995) بتخزين بذور البصل لمدة ستة أشهر والتي تحتوى على نسبة رطوبة ٨% والتي تم تجفيفها حتى وصلت إلى نسبة الرطوبة إلى ٤،١% ثم تخزينها في عبوات مختلفة والتي تشمل :١- عبوات قماش ٢- عبوات محكمة القفل ٣- عبوات مزدوجة الطبقات ٤- عبوات ثلاثية الطبقات ٥- عبوات تتكون من طبقة من البولي اثيلين ٦- عبوات زجاجية ولقد أشارت النتائج إلى أن نسبة إنبات البذور المخزنة لمدة ٢١ شهراً انخفضت بعد التخزين وليس هناك أي مميزات لاستخدام أنواع العبوات ذات طبقة واحدة من البولي اثيلين كانت أفضل, بينما حافظت البذور المخزنة في عبوات زجاجية على حيوية البذور بها - مقارنة بالعبوات الأخرى - لأكثر من ٢٤ شهراً حيث بلغت ٨٥%, وفى نهاية التجربة وجد أنه بعد ٢٤ شهراً من التخزين بلغت نسبة الإنبات عند التخزين في أكياس قماش أو العبوات محكمة القفل منفردة أو ثنائية أو ثلاثية ٤٠، ٧١، ٧٢ و ٧١% على الترتيب, أشارت نتائج أبحاث (Vijaykumar *et al*., 1991) أنه تم تجفيف بذور البصل حتى نسبة رطوبة قدرها ٨% وقد أشارت النتائج إلى أن البذور غير المعاملة والمخزنة في عبوات من القماش انخفضت نسبة إنبات البذور بها من ٧٧% قبل إجراء التجربة إلى ٣٥% عند التخزين لمدة عشرة أشهر ، إلا أن البذور المعاملة ارتفعت نسبة إنباتها إلى ٤٦% حيث وجد أن البذور المعاملة والتي تم تخزينها في عبوات من البولي اثيلين في نهاية فترة التخزين ارتفعت نسبة إنباتها إلى ٧٠% مقارنة بالبذور غير المعاملة, أجرى كل من Currah and Msika (1994) دراسة على استخدام طرق رخيصة لتخزين عينات صغيرة من بذور البصل بدون ثلاجات, وكانت النتائج توضح أنه عند التخزين في عبوات ورقية لمدة ثلاث سنوات للصنف "Red Creole" ظلت نسبة الإنبات ٥٣ % مقارنة بطريقة التخزين في عبوات زجاجية, وجد Doijode (1995) أن نسبة الإنبات كانت مرتفعة عند تخزين البذور في عبوات زجاجية أو عبوات من ورق الألمونيوم مقارنة بتلك التي تم تخزينها في عبوات من البولي اثيلين أو عبوات من الورق عند درجة حرارة ٥°م, وكانت أعلى نسبة للإنبات للبذور التي تم تخزينها في وجود السيلكا جيل مقارنة بالتي خزنت بدونها.

لقد وجد Padma and Reddy (2000) أن نسبة الإنبات وحيوية البذور اختلفت معنويا باختلاف نسبة الرطوبة بالبذور وعبوات التخزين, وأدى تخزين البذور - التي احتوت على نسبة رطوبة ٥،٣% والتي خزنت في عبوات من البولي اثيلين وورق الألمونيوم - إلى زيادة فترة التخزين حتى ٥ و ٧ شهور على الترتيب ، أما التي خزنت في عبوات قماش أو عبوات ورقية فقد زادت فترة التخزين بها حتى ١٤ شهراً, أشارت نتائج أبحاث Ilbi and Eser (2002) إلى أنه عند معاملة بذور البصل قبل التخزين بنوعين من أملاح البوتاسيوم ، الأولى نترات البوتاسيوم بتركيز ٠،١ مول أو $KH_2 Po_4$ بتركيز ٠،١ مول (وهى أملاح ثنائي هيدروجين البوتاسيوم أرثو فوسفات) والتي خزنت في حضانات مختلفة نسبة الرطوبة بها ٦ و ٩ و ١٢% وعند درجة حرارة ٢٥° أو ٣٠°م وذلك لمدة أكثر من عام, فقد وجد أن البذور المعاملة بأملاح البوتاسيوم - والتي تم تخزينها عند درجة ٥°م - لم يكن لها تأثير معنوي على نسبة الإنبات, كما أشارت النتائج إلى تحسين نسبة الإنبات التي عوملت بأملاح البوتاسيوم والتي ارتفعت بها نسبة الرطوبة والتي تم تخزينها عند ٣٠°م ، كما ارتفع محتوى البذور من السكر والبروتين وانخفضت نسبة الأحماض الأمينية بالبذور, أشارت نتائج أبحاث Kandil *et al*. (2009) أنة كان هناك انخفاض معنوي في نسبة إنبات بذور البصل مع زيادة فترة التخزين وسجل الانخفاض نسبة ١٠،٣٦% بعد ١٢ شهرا من التخزين وزاد الانخفاض في نسبة الإنبات بنسبة ٢١،٤٢% بعد ٢٤ شهرا من التخزين, وحقق التخزين في عبوات بلاستيك مع استخدام رماد احتراق قش الأرز أو في عبوات بلاستيك مع كلوريد كالسيوم فى جو الغرفة أعلى نسبة إنبات وكانت ٨٠،٨٤ و ٨٠،٢٢ % على الترتيب, وأنة هناك تأثير معنوي موجب للتفاعل بين فترات التخزين وطرق التخزين.

مواد وطرق البحث

تم إجراء تجربتان معمليتان بقسم المحاصيل بكلية الزراعة جامعة المنصورة خلال الفترة من ٢٠٠٨ إلى ٢٠١٠ حيث تهدف التجربة الأولى إلى دراسة تأثير أنواع عبوات التخزين بفترة التخزين على حيوية

البذور, حيث تم تنفيذها في تصميم القطع المنشقة في ثلاث مكررات واحتوت على عاملين ، الأول هو فترات التخزين (٦ و ٩ و ١٢ شهراً) والتي احتلت القطع الرئيسية، والثاني هو نوعية العبوات المستخدمة والتي احتلت القطع الشقية حيث تم استخدام أربعة أنواع من العبوات وهى:

١- عبوات بلاستيك شفافة, ٢- عبوات بلاستيك سوداء, ٣- عبوات من القماش, ٤- عبوات من الورق,

والتجربة الثانية تهدف إلى دراسة تأثير فترة التخزين ونوع عبوات التخزين على حيوية البذور (١٥و١٨ و٢١ شهرا) وتم تنفيذ هذه التجربة في تصميم القطع المنشقة في ثلاث مكررات,وتتكون التجربة من عاملين الأول (القطع الرئيسية) ويشمل ثلاث فترات للتخزين كما يلي: ١- ثلاث فترات للتخزين البذور لمدة ١٥و ١٨ و ٢١ شهراً, والعامل الثاني (القطع الشقية) ويشمل استخدام أربع عبوات تخزينية مختلفة وهى: ١- عبوات بلاستيك شفافة, ٢- عبوات بلاستيك سوداء, ٣- عبوات من القماش, ٤- عبوات من الورق, تم أخذ صفة نسبة الإنبات طبقا ل ISTA (1985) في الفترات تحت الدراسة باستخدام المعادلة التالية:

$$\text{Germination \%} = \frac{\text{Number of normal seedlings after 12 days}}{\text{Initial number of seeds}} \times 100$$

وتم تحليل البيانات إحصائيا طبقا لطريقة Gomez and Gomez (1984) وتم المقارنة بين المتوسطات طبقا لطريقة Duncan(1955)

النتائج والمناقشة

١--دراسة استخدام العبوات المختلفة عند التخزين لفترات تخزين تتراوح من ٦ و ٩ و١٢ شهرا:

يتضح من الجدول رقم (١) أن نسبة إنبات بذور البصل قد تأثرت معنويا جدا ومعنويا فقط بكل من فترات التخزين والمعاملات قبل التخزين، وكان التفاعل بينهما معنويا جدا, حيث أشارت النتائج إلى تأثر نسبة الإنبات تأثرا عالي المعنوية بفترات التخزين، حيث سجلت أعلى نسبة إنبات (٨٦،٤%) عند التخزين لفترة ستة شهور، وأقل نسبة إنبات عند التخزين لمدة اثني عشر شهراً (٧٦،١%) وكانت نسبة الإنبات ٨٠،٢% عند التخزين لمدة تسعة شهور, وتتفق هذه النتائج مع نتائج الدراسات السابقة التي توضح أن نسبة الإنبات قد انخفضت كلما زادت فترة التخزين على كان للتفاعل بين فترات التخزين وعبوات التخزين المستخدمة تأثير معنوي جدا على نسبة إنبات بذور البصل، كما هو موضح بالجدول رقم (١) والذي يوضح أن التخزين في عبوات من الورق أو من القماش لمدة ستة شهور سجلت أعلى نسبة إنبات للبذور، وكانت ٨٨% عند التخزين في عبوات ورقية و ٨٧،٦% عند التخزين في عبوات من القماش بدون فروق معنوية بينهما وذلك نتيجة التفاعل بين فترات التخزين وأنواع عبوات التخزين, ومن جانب آخر فإن أقل نسبة إنبات لبذور البصل تم تسجيلها عند التخزين بعد ١٢ شهراً والتخزين في عبوات من القماش وكانت نسبة الإنبات ٧٢%, أى أنه كلما زادت فترة التخزين انخفضت نسبة إنبات البذور حيث كانت أعلى ما يمكن عند التخزين عند صفر درجة مئوية (٧٩،٢ و ٧٨،٣ و ٧٧،٤%) بعد ١٥ و ١٨ و ٢١ شهراً على الترتيب, وبينما سجل التخزين في درجة حرارة الغرفة العادية أقل نسبة للإنبات (٧١،٧ و ٦٩،٥ و ٦٨،٧%) بعد ١٥ و ١٨ و ٢١ شهراً على الترتيب, أما التخزين عند ٥ درجات مئوية فقد كان وسطاً وكانت نسبة الإنبات (٧٥،٣ و ٧٤،٣ و ٧٣،١%) بعد ١٥ و ١٨ و ٢١ شهراً على الترتيب, وكانت الفروق معنوية بين هذه المعاملات الحرارية بعد التخزين للفترات الثلاثة (الجدول رقم ٧), وتوضح الدراسات السابقة أنه كلما انخفضت درجة الحرارة في المعاملات تحت الدراسة زادت نسبة الإنبات، وانخفضت نسبة الإنبات بزيادة فترة التخزين, ومن هؤلاء العلماء:

Shelar *et al*. (1992), Ellis *et al*. (1994), Doijode (1995), and Dong – Maizhou *et al*. (1998).

جدول رقم ١: متوسطات قيم تأثير فترات التخزين وأوعية التخزين خلال فترات التخزين المختلفة على نسبة إنبات بذور البصل.

المعاملات	نسبة الإنبات (%)
(أ)فترات التخزين	**(١)**

بعد ٦ شهور	**٨٦،٤ أ**
بعد ٩ شهور	**٨٠،٢ ب**
بعد ١٢ شهراً	**٧٦،١ ج**
اختبار F	**
أقل فرق معنوى عند ٥%	**٣،٢**
أقل فرق معنوى عند ١%	**٥،٢**
(ب) عبوات التخزين	
عبوات البولي اثيلين الأبيض	**٧٩،٩**
عبوات البولي اثيلين الأسود	**٨٠،٠**
عبوات القماش	**٨١،٦**
عبوات من الورق	**٨٢،١**
اختبار F	**NS**
أقل فرق معنوي عند ٥%	**-**
اختبار F للتفاعل (أ×ب) أقل	**

**** معنوي جداً عند مستوى ١%. NS غير معنوية**
(١) قيم المتوسطات ذات الحرف الواحد غير معنوية عند مستوى ٥%.

جدول رقم ٢: تأثير التفاعل بين فترات التخزين ونوع العبوات على نسبة إنبات بذور البصل خلال فترات التخزين المختلفة.

فترات التخزين	أنواع عبوات التخزين			
	عبوات بلاستيك شفافة	عبوات بلاستيك سوداء	عبوات من القماش	عبوات من الورق
بعد ٦ شهور	٨٤،٠	٨٦،٠	٨٧،٦	٨٨،٠
بعد ٩ شهور	٧٨،٣	٨١،٣	٨٠،٣	٨٠،٦
بعد ١٢ شهرا	٧٧،٣	٧٩،٠	٧٢،٠	٧٦،٠
اختبار - F	**			
أقل فرق معنوي عند ١%	٥،٢			

**** معنوي جداً عند مستوى ١%.**

٢- دراسة تأثير فترة التخزين ونوع عبوات التخزين على حيوية البذور لفترات التخزين ١٥ و ١٨ و٢١ شهرا:

أما بخصوص معاملات عبوات التخزين فإن النتائج بالجدول رقم (٣) أوضحت أن عبوات التخزين المختلفة قد أثرت معنوياً على نسبة إنبات البذور، وكانت أعلى نسبة إنبات (٧٠،٦%) عند استخدام العبوات الورقية ، تلتها نسبة الإنبات باستخدام عبوات القماش ثم استخدام عبوات البولي ايثلين الأسود (٦٩،٨%) دون اختلاف معنوي بينها, بينما سجل التخزين في عبوات من البلاستيك (البولي اثيلين) سواء كان ذلك شفافاً أو أسود أقل نسبة للإنبات (٦٨،٦ و ٦٩،٢%) على التوالي, ولم تكن هناك فروقا معنوية بين التخزين في هاتين العبوتين وعبوات القماش, وقد أوضحت الدراسات السابقة أن نسبة الإنبات قد ارتفعت عند التخزين في عبوات من القماش أو الورق مقارنة بالتخزين في عبوات بلاستيكية (بولي اثيلين), من هذه الدراسات تلك التي قام بها كل من: Shelar *et al*. (1992), Currah and Msika (1994), Dourada and Carson (1994), Doijode (1995), Singh and Singh (1995) and Padma and Reddy (2000), كان للتفاعل بين فترات التخزين ١٥ و ١٨ و ٢١ شهراً وعبوات التخزين المختلفة تأثير غير معنوي على نسبة إنبات البذور، كما يوضح الجدول رقم ٣.

جدول رقم ٣: قيم متوسطات تأثر نسبة الإنبات بكل من فترات التخزين بعد ١٥، ١٨ ، ٢١ شهراً وعبوات التخزين المختلفة.

المعاملات	نسبة الإنبات (%)
(أ)فترات التخزين	**(١)**

بعد ١٥ شهراً	٧٢،٠ أ
بعد ١٨ شهراً	٧٠،٧ أ
بعد ٢١ شهراً	٦٥،٦ ب
اختبار F	**
أقل فرق معنوى عند ٥%	٣،٨
أقل فرق معنوى عند ١%	٥،٣
(ب) عبوات التخزين	
عبوات البولى اثيلين الأبيض	٦٨،٦ ب
عبوات البولى اثيلين الأسود	٦٩،٢ أب
عبوات القماش	٦٩،٨ أب
عبوات من الورق	٧٠،٦ أ
اختبار F	*
أقل فرق معنوى عند ٥%	٣،٣
أقل فرق معنوى عند ١%	-
اختبار F للتفاعل (أxب)	NS

*، ** معنوي ومعنوي جداً عند مستوى ٥%، ١% على الترتيب ,NS غير معنوي.

(١) قيم المتوسطات ذات الحرف (الحروف) الواحد غير معنوية عند مستوى ٥%.

المراجع

Currah, L. and L. Msika (1994). Cheap methods of storing small quantities of onion seeds without refrigeration. Onion Newsletter for the Tropics 6: 61-62.

Doijode, S.D. (1995). Effect of silica gel and storage containers on seed viability and vigour in onion (*Allium cepa*, L.). Seed Res. 23 (2) 67-70.

Dong-Maizhou, Gao-Rong QI, Yin-Yan Ping and Li-Sheng Fu. (1998). Study on the physiological – chemical characteristics of welsh onion (*Allium cepa*, L.) seed under different storage and package conditions, Scientia Agric. Sinica 31 (4): 59-64,

Dourada A.M. and R. Carson (1994). Experimental storage of onion *(Allium cepa* L.). Seed under simulated tropical conditions. Onion Newsletter for the Tropics 6: 53-55,

Duncan, B.D.(1955). Multiple range and multiple F. test, Biometrics, 11:1-2.

Ellis, R.H., T.D. Hong, D. Astley and H.L. Kraak (1994). Medium term storage of dry and ultra dry seeds of onion at ambient and sub-zero temperatures. Onion Newsletter For The Tropics 6: 56-58,

Gomez, A. K. and A. A. Gomez (1984). Statistical procedures for agricultural research, Second Edition, A Wiley - Interscience Publication, John Wiley and Sons.

IIbi, H. and B. Eser (2002). The effects of pre-storage treatment on ageing in onion seeds, Acta Horticulture 579: 613-618.

ISTA (1985). Compendium of specific germination information and test, recommendation germination of seed technology for gene banks. Vol.

II:667-683. International Board For Plant genetic Recourses, Rome,1985.

Kandil,A.A.; A.A. Leilah ; A.K. Mostafa and F.H.F. Hassan (2009). Effect of Storage Methods and Periods on Germination of Onion Seed. J. Agric. Sci. Mansoura Univ,, 34(8): 8927 – 8933.

Padma, V. and B.M. Reddy (2000). The effect of seed moisture and packaging material on onion seed longevity, Seed Res. 28(2): 171-175.

Shelar, V.R., R.B. Patil and N.D. Gawade (1992). Onion seed viability influenced by different storage containers, Onion Newsletter for the Tropics 4: 39-42.

Singh, H. and G. Singh (1995). Maintenance of germination of onion seeds, Seed Res., 18(2): 163-165.

Vijaykumar, A. V. Palanisamy, T. Janyaraj and R. Armugam (1991). Effect of seed treatments and containers on the storability of onion seed. South Indian Hort. 39 (5): 296-299.

THE IMPACT OF STORAGE PACKAGES AND STORAGE PERIODS ON ONION (*Allium cepa*, L,) SEED VIABILITY

Kandil, A. A. and A. E. Sharief

Agronomy Dept., Faculty of Agriculture, Mansoura University

ABSTRACT

Two Laboratory trials were conducted during different storage periods from 6 months to 21 months at Agronomy Department, Faculty of Agriculture, and Mansoura University during the period between 2008 and 2010, The objective of this investigation aimed to study effect of storage packages and storage periods on onion seed germination to reduce deterioration of onion seeds.

The results obtained could be summarized as follows:

1-The results showed that percentage of germination of onion seeds was significantly affected by different storage periods. Germination percentage decreased with increase of seed storage period. Highest germination percentage (86,4%) after six months storage, decreased to (80.2%) after nine months and then decreased to (76.1%) after twelve months (72.0%) and (70,7%) after eighteen months and (65.6%) after twenty-one months of storage,

2-The results indicated that storage in containers of paper or cloth, has recorded highest percentage of onion seed germination compared to those stored in containers of polyethylene, where the average germination percentage (82.1 and 81.6%) after 12 months of storage and decreased to (70.6 and 69.6%) after 21 months of storage for each of the packages of paper or cloth, respectively.

3-The interaction between periods of storage (6, 9 and 12 months) and types of packages significantly affected seed germination and highest

germination percentage was recorded after six months and storage in paper or cloths containers which were 88% and 87,6%, respectively.

It could be summarized that storage onion seed in paper or cloths packages for six months increased seed germination percentages compared with other treatments.

قام بتحكيم البحث

أ.د / سعد أحمد المرسى **كلية الزراعة – جامعة المنصورة**

أ.د / السيد حامد الصعيدى **كلية الزراعة – جامعة طنطا**