توقع البزوغ الحقلي لعدد من الاجناس النباتية من خلال بعض فحوص الانبات المختبري

صدام حكيم جياد* نصر جاسم محمد ** جلال حميد حمزة*

*قسم المحاصيل الحقلية / كلية الزراعة / جامعة بغداد ** مديرية زراعة الحسينية / وزارة الزراعة

abotaha-h-2006@yahoo.com

المستخلص

ان المدى الواسع من التغايرات الوراثية والبيئية الذي تنمو فيه الاجناس النباتية يجعل من عملية توقع بزوغها الحقلي أمراً في غاية التعقيد. لذا هدفت هذه الدراسة الى توقع البزوغ الحقلي من خلال فحوص الانبات المختبري لصنفين من كل من الذرة الصفراء (بغداد-3 والفجر) والذرة البيضاء (جيزة-113 وانقاذ) وزهرة الشمس (شموس واقمار) والعصفر (اردني والميس). نفذت تجربة مختبرية وحقلية بعامل واحد هو فحوص الانبات المختبري (فحص الانبات القياسي والفحص البارد وفحص تعجيل العمر) فضلاً عن البزوغ الحقلي في الموسم الخريفي لعام 2015 للاجناس اعلاه في مختبرات دائرة فحص وتصديق البذور التابعة للهيئة العامة للبحوث الزراعية وحقول قسم المحاصيل الحقلية التابعة لكلية الزراعة – جامعة بغداد. أجري تحليل التباين وفق تصميم القطاعات الكاملة المعشاة وبثمانية مكررات لكل صنف على حده ، وتمت مقارنة متوسطات المعاملات بأختبار أقل فرق معنوي على مستوى معنوية (0.05). اظهرت نتائج تحليل التباين وجود فروق معنوية بتأثير طرق الانبات المختبري والبزوغ الحقلي في نسبة البادرات الطبيعية عموماً ، ولكن كانت هنالك فروق غير معنوية ايضاً بين البزوغ الحقلي وبين بعض تلك الطرق ، مما يشير الى أمكانية توقع البزوغ الحقلي من خلالها ، إذ لم يكن هنالك فرق معنوي بين نسبة البادرات الطبيعية في البزوغ الحقلي وبين نسبتها في كل من فحص تعجيل العمر لبذور الذرة الصفراء ولكلا الصنفين (بغداد-3 والفجر) ونسبتها في الانبات المختبري القياسي وفحص تعجيل العمر لبذور زهرة الشمس ولكلا الصنفين أقمار وشموس ونسبتها في فحص تعجيل العمر لبذور العصفر للصنف الميس. كما وجد فرق معنوي بين نسبة البادرات الطبيعية في البزوغ الحقلي وبين نسبتها في كل من الفحوص الاخرى لبذور الذرة البيضاء ولكلا الصنفين (جيزة-113 وانقاذ) ولبذور العصفر الصنف أردني ، مما يشير الى عدم أمكانية توقع البزوغ الحقلي لها من خلال تلك الفحوص. نستنتج ان اختبارات البذور تتباين في قدرتها على توقع البزوغ الحقلي باختلاف الأجناس واصنافها. وان فحص تعجيل العمر غالباً ما يحاكي البزوغ الحقلي ويمكن عده كأحد المؤشرات التي يمكن ان تستخدم لتوقع البزوغ الحقلي لتلك الاصناف التي تزرع في العروة الخريفية.

الكلمات المفتاحية: البزوغ الحقلي و فحوص حيوية وقوة البذرة و الذرة الصفراء و الذرة البيضاء و زهرة الشمس و العصفر.

Predict of field emergence for several plant species through some laboratory germination tests

S. H. Cheyed[1] N. J. Mohammed[2] J, H. Hamza[1]

1Dept. of Field Crops, Coll. of Agric., Univ. of Baghdad
2 Dept. of Field Crops, Ministry of Agriculture
abotaha-h-2006@yahoo.com

Abstract

The wide range of genetic and environmental variations in which plant species grow, makes predicting its field emergence extremely complex matter. Therefore this study aimed to predict field emergence through laboratory germination tests for two cultivars of each of maize (Baghdad-3 and Fejir), sorghum (Jiza-113, Inqath), sunflower (Akmar and shomoos) and safflower (Urduni and Al-mays). A laboratory and field experiment was carried out with one factor which is laboratory germination tests (standard germination test, cold test and accelerate age test) as well as the field emergence in the fall season of 2015 of species above in the laboratories of department of seed certification and testing, the Public Authority for Agricultural Research and fields of Field Crops Department, College of Agriculture, University of Baghdad. Analysis of variance was carried out according to the design of randomized complete block with eight replications for each variety separately, and the treatments average were compared with the least significant difference test (p value = 0.05). In general, results of variance analysis showed significant differences for influence of laboratory germination methods and field emergence in the percentage of normal seedling, but there were no significant differences also between the field emergence and among some of those methods, which refers to the possibility of predicting field emergence through it, since there was no significant difference between the percentage of normal seedling of field emergence and its percentage in each one of accelerate age test for maize seed both cultivars Baghdad-3 and Fajir, its percentage in standard laboratory germination test and accelerate age test for sunflower seed both Akmar and shomoos, and its percentage in accelerate age test for safflower seed Al-mays variety. There was also a significant difference between the percentage of normal seedling of field emergence and its percentage in each of other tests of sorghum seeds both cultivars (Giza-113 and Inqath) and safflower seed Urduni variety, which indicates unpredictability field emergence for it through those tests. We conclude that the seed tests vary in their ability to predict the field emergence according to differences of species and its varieties. And accelerate age test often resemble the field emergence and can promise as one of the indicators that can be used to predict the field emergence of those varieties that are planted in fall seasons.

Key words: Field emergence, seed viability and vigour, maize, sorghum, sunflower, safflower

المقدمة

يعد تأسيس البادرات واحداً من المراحل الحرجة في إنتاج المحاصيل الحقلية ، وهو ذو صله مباشرة بالجودة العالية للبذور التي تعد أحد المتطلبات الأساسية للتأسيس الحقلي الناجح ، وهذا ما لمسه المزارعين لاسيما من ذوي الخبرة المدركين لحقيقة مفادها إن إرساليات البذور المختلفة وحتى المتشابهة منها يمكن أن تكون مختلفة في بزوغها من التربة مما ينجم عنه تباين في الكثافة النباتية في الحقل ليلجئوا الى الترقيع أو إعادة الزراعة أحياناً (1 و 23). أن اختبارات البذور المستحدثة تستهدف معرفة جودة البذرة ونشاط البادرات الناتجة منها ، إلا أنها لا تعني بالضرورة عكس طبيعة أداء النبات في الحقل لعينة البذور نفسها (20). لذلك قد تكون جميع اختبارات البذور المعتمدة للتنبؤ بنسبة البزوغ والتأسيس الحقلي الفعلي متفاوتة في دقتها ، وقد تعطي فارقاً كبيراً في نسبتي البزوغ الحقلي والمختبري ، لاسيما وان البزوغ الحقلي لإرسالية البذور يتأثر بعدد من العوامل منها درجة نقاوة البذور وعمر البذور بعد النضج وعمر البذرة الخزني ، فضلاً عن طبيعة طريقة الاختبار لتوقع البزوغ الحقلي (2 و5 و8 و10 و15).

ان بذور الاجناس النباتية تتباين بقابليتها الخزنية وقدرتها على الاحتفاظ بحيويتها ، وذلك بسبب تباين الآلية الوراثية المسيطرة على الفعاليات الانزيمية اللازمة للعمليات الايضية للإنبات وعلاقة ذلك بسرعة التنفس وسرعة تلف البذور ، فضلاً عن الظروف البيئية السائدة خلال نمو البذور وتكشفها وهي على النبات الأم والتي تعد من اهم العوامل المؤثرة في مدة بقاء البذور حية (4 و 22). ان بذور الاجناس النباتية تختلف في معدل بزوغها وقوة بادراتها لارتباط ذلك مع معدل نمو البادرة والنبات اللاحق الناتج منها ثم مع حاصل ذلك النبات. كذلك يؤثر التركيب الوراثي للصنف في معدلات إنبات بذور المحاصيل ونموها (12). وفي الوقت الحاضر اجريت العديد من الدراسات وفي كثير من دول العالم لإيجاد علاقة بين البزوغ الحقلي لأنواع واجناس نباتية مختلفة واختبارات حيوية وقوة البذور التي تجري في المختبر (21). فقد وجد حمزة واخرون (3) في دراستهم لإيجاد علاقة بين فحوص الانبات والبزوغ الحقلي لأصناف من الذرة البيضاء في الموسمين الربيعي والخريفي إن الفحص البارد كان الأقرب في توقع نسبة البزوغ الحقلي لصنفي الذرة البيضاء (انقاذ ورابح) في الموسم الربيعي ، بينما كان الفرق معنوياً بين البزوغ الحقلي للصنف انقاذ فقط في الموسم الخريفي وبين جميع الفحوص المختبرية المدروسة باستثناء فحص العد الاول إذ كان الفرق بينهما غير معنوياً مشيراً بذلك إلى إن فحص العد الاول كان الأقرب في توقع نسبة البزوغ الحقلي للصنف انقاذ في الموسم الخريفي. وفي دراسة اخرى اجراها حمزة واخرون (4) لإيجاد علاقة خطية باستخدام تحليل الانحدار بين الفحوص المختبرية والبزوغ الحقلي لأصناف من الذرة الصفراء ، ان هناك علاقة موجبة ومعنوية بين البزوغ الحقلي وبين كل من فحوص تعجيل العمر والتوصيل الكهربائي والوزن الجاف للبادرة للصنف ربيع ، مما يشير الى امكانية توقع البزوغ الحقلي من خلال هذه الفحوص ، وكانت اقوى علاقة مع فحص تعجيل العمر. وعليه وفي ضوء ما سبق جاءت هذه الدراسة بهدف توقع البزوغ الحقلي من خلال فحوص الانبات المختبري لصنفين من كل من الذرة الصفراء (بغداد–3 والفجر) والذرة البيضاء (جيزة–113 وانقاذ) وزهرة الشمس (شموس واقمار) والعصفر (اردني والميس).

المواد وطرائق العمل

نفذت تجربة مختبرية وحقلية في الموسم الخريفي لعام 2015 في مختبرات دائرة فحص وتصديق البذور التابعة للهيئة العامة للبحوث الزراعية وحقول قسم المحاصيل الحقلية التابعة لكلية الزراعة – جامعة بغداد. نفذت التجربة بعامل واحد هو فحوص الانبات المختبري (فحص الانبات القياسي والفحص البارد وفحص تعجيل العمر) فضلاً عن البزوغ الحقلي لصنفين من كل من الذرة الصفراء (*Zea mays* L.) بصنفيها (بغداد–3 وفجر) والذرة البيضاء (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) بصنفيها (جيزة–113 وانقاذ) وزهرة الشمس (*Helianthus annuus* L.) بصنفيها (اقمار وشموس) والعصفر(*Carthamustinctorius* L.) بصنفيه (أردني والميس). تم الحصول على البذور من الهيئة العامة للبحوث الزراعية وهي ناتجة من زراعة الموسم الربيعي 2015. تم تخصيص قطعة ارض مناسبة في حقل تجارب قسم المحاصيل الحقلية في موقع الجادرية وبعد حراثتها وتنعيمها قسمت الى وحدات تجريبية بابعاد 2×2م ، وتم حفر ثمانية خطوط ووضع في كل خط 100 بذرة لكل صنف من اصناف الاجناس النباتية المدروسة. بعد الزراعة تم تغطية الوحدات التجريبية بشباك الصيد لضمان عدم مهاجمة الطيور للبذور المزروعة وضمان دقة البيانات للبزوغ الحقلي. كما تم ارسال عينة من البذور نفسها الى المختبر لغرض اجراء فحص الانبات القياسي والفحص البارد وفحص تعجيل العمر وفقاً لقواعد المنظمة الدولية لفحص البذور (ISTA) (14). أجري تحليل التباين وفق تصميم القطاعات الكاملة المعشاة وبثمانية مكررات لكل صنف على حده ، وتمت مقارنة متوسطات المعاملات بأختبار أقل فرق معنوي (أ.ف.م) على مستوى معنوية (0.05) (5).

النتائج والمناقشة

العلاقة بين فحوص حيوية وقوة البذرة والبزوغ الحقلي للأجناس والاصناف النباتية الداخلة ضمنها :

الذرة الصفراء :

اظهرت نتائج تحليل التباين وجود فروق معنوية بتأثير طرق الانبات المختبري والبزوغ الحقلي في نسبة البادرات الطبيعية ولجميع الاصناف واجناسها المدروسة باستثناء الصنف أقمار لمحصول زهرة الشمس إذ لم يكن التأثير معنوياً (جدول 1) ، وبالرغم من ذلك تبقى الغاية المنشودة من هذه الدراسة هي توظيف الفروق غير المعنوية بين البزوغ الحقلي وبين كل من فحوص الانبات المختبرية ، للحصول على احد المؤشرات المهمة التي توضح مدى أمكانية توقع البزوغ الحقلي من خلال تلك الفحوص.

جدول (1) تحليل التباين وفق متوسطات المربعات (MS) لتأثير طرق الانبات المختبري والبزوغ الحقلي في العروة الخريفية لعام 2015 في نسبة البادرات الطبيعية لبذور صنفين من عدة اجناس.

مصادر الاختلاف	درجات الحرية	الذرة الصفراء		الذرة البيضاء		زهرة الشمس		العصفر	
		بغداد3	الفجر	جيزة 113	انقاذ	اقمار	شموس	الميس	أردني
المكررات	7	63.15	37.967	9.537	15.52	9.62	84.64	35.19	24.45
طرق الانبات	3	*281.27	*265.424	*10224.842	*10391.84	16.30	*167.59	*479.95	*2303.69
الخطأ التجريبي	21	31.73	8.107	4.967	12.34	10.09	14.06	26.88	11.69
معامل الاختلاف %		6.6	3.3	3.7	5.9	3.7	4.9	6.3	4.8
الخطأ القياسي		5.857	1.424	1.114	1.757	1.589	1.875	2.592	1.710

*** معنوي عند مستوى 0.05**

يوضح الشكلان (1 و2) عدم وجود فرق معنوي في نسبة البادرات الطبيعية لكل من البزوغ الحقلي وفحص تعجيل العمر ولكلا الصنفين (بغداد–3 والفجر) (84.41 و 85.58 %) و (87.06 و 85.40 %) بالتتابع ، بينما اختلف البزوغ الحقلي معنوياً عن كل من الانبات القياسي والفحص البارد ولكلا الصنفين ايضاً ، مما يدل على امكانية توقع البزوغ الحقلي من خلال فحص تعجيل العمر دون الفحصين الاخرين. ان اختبار تعجيل العمر طُبق على مدى واسع من أنواع المحاصيل ، ونجح في ربط قوة البذرة بمتوسطي البزوغ الحقلي وعدد النباتات الباقية (13) ، ومن هذه المحاصيل الذرة الصفراء (18). وهذه النتيجة تؤيد ما توصل اليه Mondo وآخرون (19) و Egli و Rucker (11) الذين وجدوا علاقة ارتباط موجبة وعالية المعنوية بين فحص تعجيل العمر والبزوغ الحقلي لبذور الذرة الصفراء.

الذرة البيضاء :

يوضح الشكلان (3 و4) وجود فرق معنوي في نسبة البادرات الطبيعية بين البزوغ الحقلي وبين كل من الفحوص الاخرى ولكلا الصنفين (جيزة–113 وانقاذ) ، مما يشير إلى عدم أمكانية اعتماد اي من الفحوص المدروسة للتنبؤ بالبزوغ الحقلي لبذور البيضاء المزروعة في الموسم الخريفي. وقد أشارت الدراسات السابقة إلى صعوبة توقع البزوغ الحقلي لبذور الذرة البيضاء من خلال الإنبات المختبري بطرق عدة على الرغم من أجراء العديد منها لمعرفة العلاقة بينهما ، إذ كانت النتائج متباينة وغير ثابتة بسبب التباين الواسع في العوامل البيئية (9). وبين حمزة (3) إن فحص تعجيل العمر للذرة البيضاء عكس قوة البذرة تحت الظروف البيئية في وسط العراق من جانب ، ومن جانب أخر مع ظروف الخزن. وهذه النتيجة تؤيد ما ذكر Larsen وآخرون (17) من إن تأثير قوة البذور على المحاصيل يخضع إلى تأثير عوامل داخلية وخارجية معقدة مرتبطة بالتركيب الوراثي. لذلك قد يكون من الصعب العثور على علاقة عامة بين نتائج اختبارات البذور المختبرية وأداء بذور المحاصيل الفعلي.

زهرة الشمس :

يوضح الشكل (5) عدم وجود فروق معنوية بين جميع طرق الانبات المختبري والبزوغ الحقلي التي أُجريت على بذور زهرة الشمس الصنف أقمار. وهذه النتيجة تُظهر ان جميع طرق الاختبار المختبري يمكنها ان تتوقع البزوغ الحقلي لهذا الصنف. كما يوضح الشكل (6) عدم وجود فرق معنوي بين نسب البادرات الطبيعية في البزوغ الحقلي وبين نسبها في كل من فحص الانبات المختبري القياسي وفحص تعجيل العمر (78.71 و77.33 و78.74%) بالتتابع لبذور الصنف شموس ، مما يجعلها قادرة على توقع البزوغ الحقلي.

العصفر :

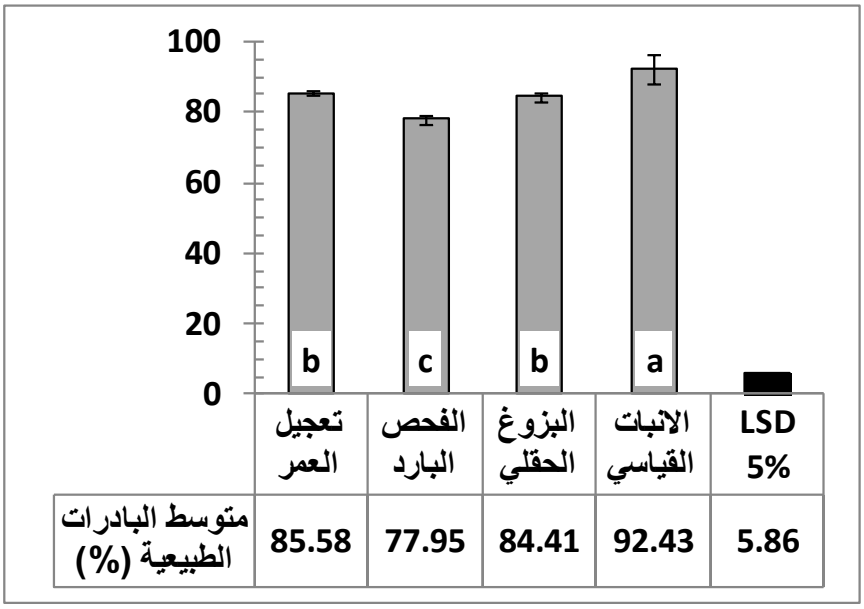
يوضح الشكل (7) عدم وجود فرق معنوي في نسبة البادرات الطبيعية لكل من البزوغ الحقلي وفحص تعجيل العمر للصنف الميس (76.90 و 74.36 %) بالتتابع ، بينما اختلف البزوغ الحقلي معنوياً عن كل من الانبات القياسي والفحص البارد ، مما يدل على امكانية توقع البزوغ الحقلي من خلال فحص تعجيل العمر دون الفحصين الاخرين. وهذه النتيجة تتفق مع ما توصل أليه Khavari واخرون (16) من وجود علاقة ارتباط موجبة بين فحص تعجيل العمر ونسب بادرات العصفر البازغة في الحقل.

يوضح الشكل (8) وجود فرق معنوي في نسبة البادرات الطبيعية بين البزوغ الحقلي وبين كل من فحص الانبات القياسي والفحص البارد وفحص تعجيل العمر للصنف أردني ، مما يدل على عدم امكانية توقع البزوغ الحقلي من خلال الفحوص المدروسة.

ان النتائج اعلاه تؤكد ماذكر سابقاً من ان فحص تعجيل العمر ربما يكون أكثر الفحوص المختبرية التي تجري على البذور والتي يمكنها ان تحاكي ظروف الزراعة في العروة الخريفية لكثير من المحاصيل على الرغم من تباين نتائج الدراسات المشابهة في امكانية توقع البزوغ الحقلي من خلال الفحوص المختبرية المختلفة لاسيما تلك التي تتطلب وقتاً قصيراً للحصول على النتائج مقارنة بالوقت المستغرق للحصول على نتائج البزوغ والتأسيس الحقلي.

نستنتج مما سبق ان اختبارات البذور تتباين في قدرتها على توقع البزوغ الحقلي باختلاف الأجناس واصنافها. وان فحص تعجيل العمر غالباً ما يحاكي البزوغ الحقلي ، وعليه نقترح امكانية اعتماد فحص تعجيل العمر كأحد المؤشرات التي يمكن ان تستخدم لتوقع البزوغ الحقلي لتلك الاصناف التي تزرع في العروة الخريفية .

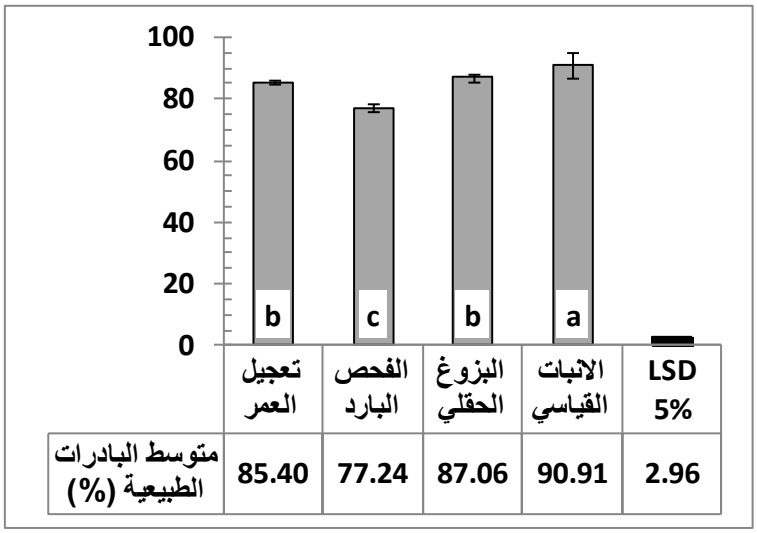
شكل (1) نسبة البادرات الطبيعية لبذور الذرة الصفراء (صنف بغداد–3) بتأثير طرق الانبات المختبري في العروة الخريفية لعام 2015.



	تعجيل العمر	الفحص البارد	البزوغ الحقلي	الانبات القياسي	LSD 5%
متوسط البادرات الطبيعية (%)	85.58	77.95	84.41	92.43	5.86

الحروف المختلفة تعني وجود فرق معنوي بين المتوسطات والعكس صحيح. وتمثل الخطوط العمودية الخطأ القياسي (SE).

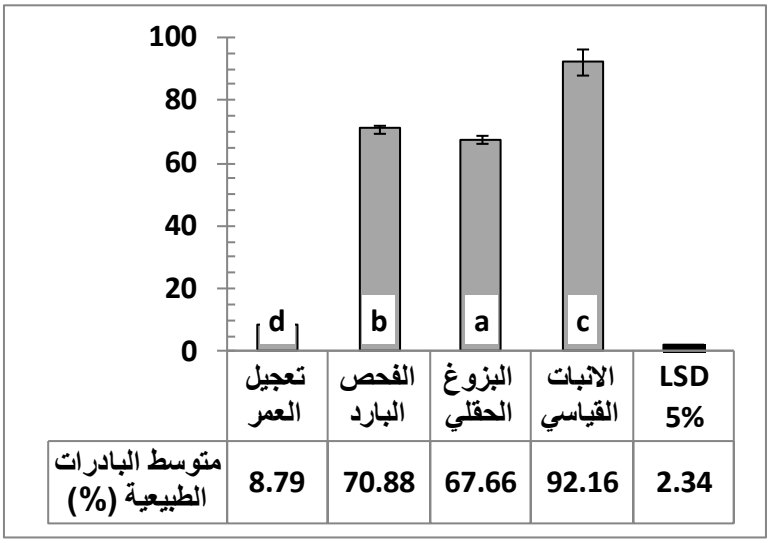
شكل (2) نسبة البادرات الطبيعية لبذور الذرة الصفراء (صنف الفجر) بتأثير طرق الانبات المختبري والبزوغ الحقلي في العروة الخريفية لعام 2015.



	تعجيل العمر	الفحص البارد	البزوغ الحقلي	الانبات القياسي	LSD 5%
متوسط البادرات الطبيعية (%)	85.40	77.24	87.06	90.91	2.96

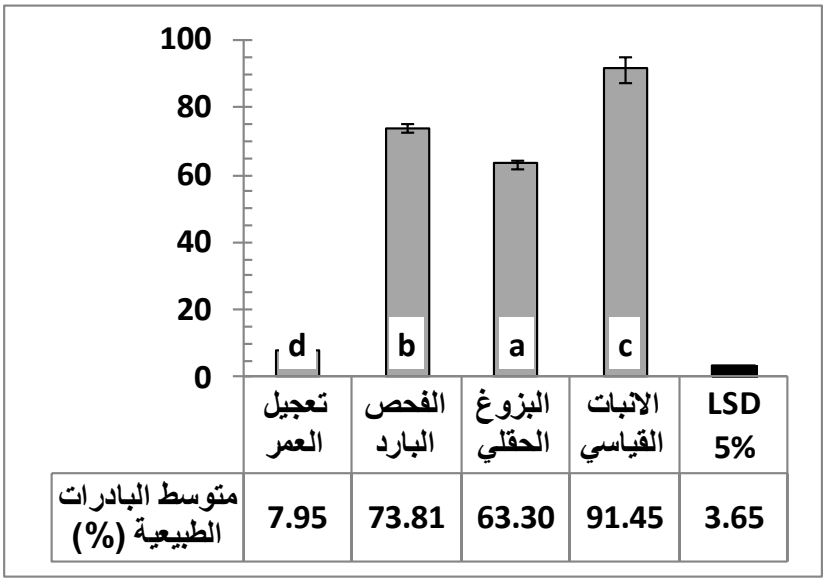
الحروف المختلفة تعني وجود فرق معنوي بين المتوسطات والعكس صحيح. وتمثل الخطوط العمودية الخطأ القياسي (SE).

شكل (3) نسبة البادرات الطبيعية لبذور الذرة البيضاء (صنف جيزة 113) بتأثير طرق الانبات المختبري والبزوغ الحقلي في العروة الخريفية لعام 2015.



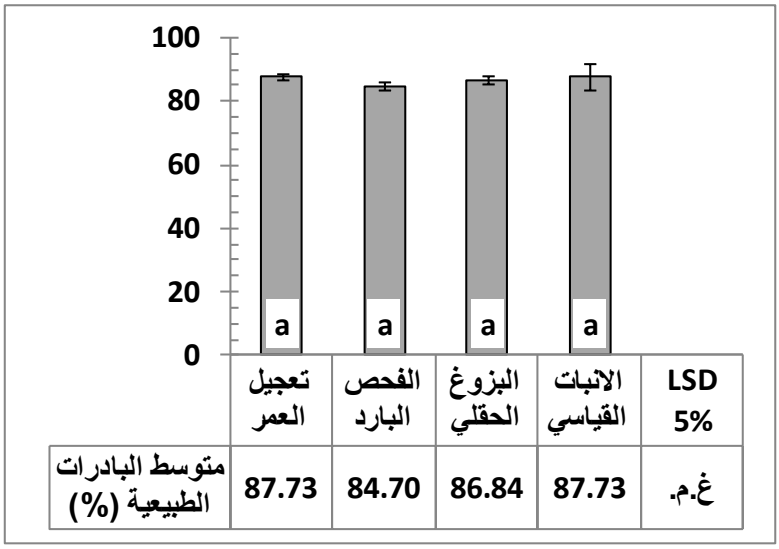
الحروف المختلفة تعني وجود فرق معنوي بين المتوسطات والعكس صحيح. وتمثل الخطوط العمودية الخطأ القياسي (SE).

شكل (4) نسبة البادرات الطبيعية لبذور الذرة البيضاء (صنف انقاذ) بتأثير طرق الانبات المختبري والبزوغ الحقلي في العروة الخريفية لعام 2015.



الحروف المختلفة تعني وجود فرق معنوي بين المتوسطات والعكس صحيح.
وتمثل الخطوط العمودية الخطأ القياسي (SE).

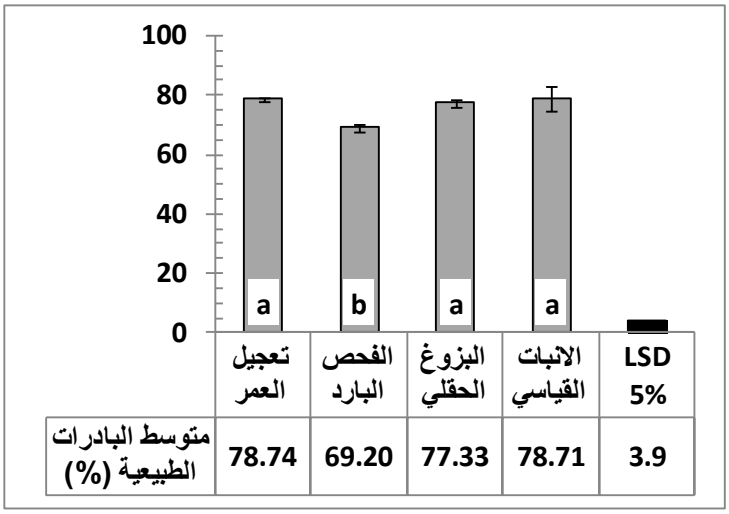
شكل (5) نسبة البادرات الطبيعية لبذور زهرة الشمس (صنف اقمار) بتأثير طرق الانبات المختبري والبزوغ الحقلي في العروة الخريفية لعام 2015.



	تعجيل العمر	الفحص البارد	البزوغ الحقلي	الانبات القياسي	LSD 5%
متوسط البادرات الطبيعية (%)	87.73	84.70	86.84	87.73	غ.م.

الحروف المختلفة تعني وجود فرق معنوي بين المتوسطات والعكس صحيح. وتمثل الخطوط العمودية الخطأ القياسي (SE).

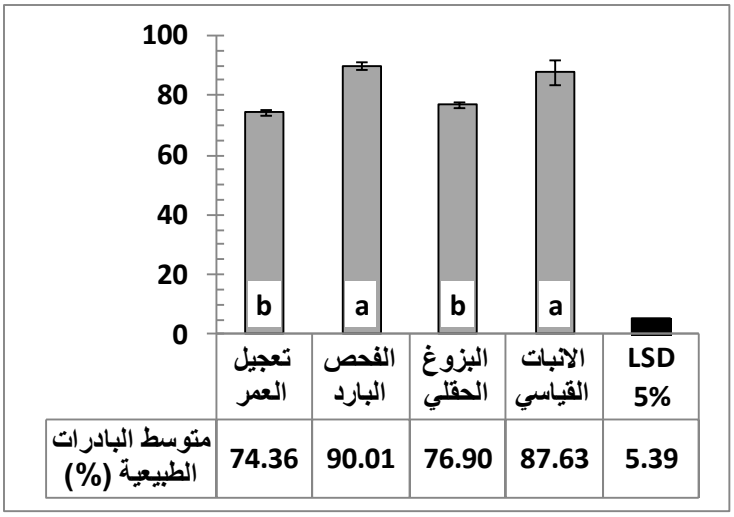
شكل (6) نسبة البادرات الطبيعية لبذور زهرة الشمس (صنف شموس) بتأثير طرق الانبات المختبري والبزوغ الحقلي في العروة الخريفية لعام 2015.



	تعجيل العمر	الفحص البارد	البزوغ الحقلي	الانبات القياسي	LSD 5%
متوسط البادرات الطبيعية (%)	78.74	69.20	77.33	78.71	3.9

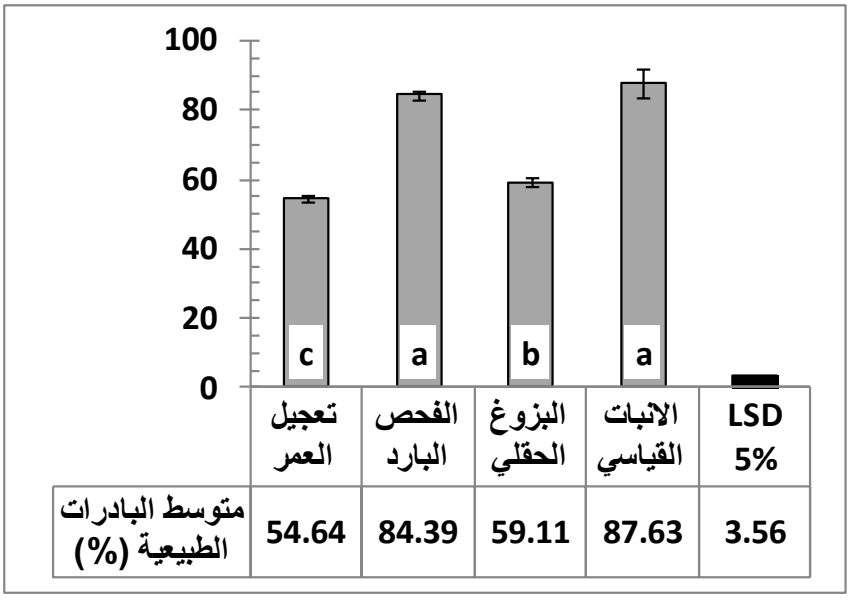
الحروف المختلفة تعني وجود فرق معنوي بين المتوسطات والعكس صحيح.
وتمثل الخطوط العمودية الخطأ القياسي (SE).

شكل (7) نسبة البادرات الطبيعية لبذور العصفر (صنف الميس) بتأثير طرق الانبات المختبري والبزوغ الحقلي في العروة الخريفية لعام 2015.



الحروف المختلفة تعني وجود فرق معنوي بين المتوسطات والعكس صحيح. وتمثل الخطوط العمودية الخطأ القياسي (SE).

شكل (8) نسبة البادرات الطبيعية لبذور العصفر (صنف اردني) بتأثير طرق الانبات المختبري والبزوغ الحقلي في العروة الخريفية لعام 2015.



الحروف المختلفة تعني وجود فرق معنوي بين المتوسطات والعكس صحيح. وتمثل الخطوط العمودية الخطأ القياسي (SE).

المصادر

1- جياد ، صدام حكيم. 2008. تأثير حامض الجبريليك في حيوية وقوة الإنبات لبذور الذرة البيضاء [*Sorghum bicolor* (L.) Moench] الناتجة من الكثافات النباتية المختلفة. رسالة ماجستير. قسم المحاصيل الحقلية – كلية الزراعة – جامعة بغداد. ع ص.120

2- حمزة ، جلال حميد. 2006. تأثير حجم البذرة الناتجة من مواعيد الزراعة في قوة البذرة وحاصل الحبوب للذرة البيضاء. [*Sorghum bicolor* (L.) Moench]. أطروحة دكتوراه. قسم المحاصيل الحقلية – كلية الزراعة – جامعة بغداد. ع.ص. 131.

3- حمزة ، جلال حميد و خضير عباس جدوع و فاضل يونس بكتاش. 2008. العلاقة بين فحوص حيوية وقوة البذرة والبزوغ الحقلي للذرة البيضاء[*Sorghum bicolor* (L.) Moench] باستعمال تحليل الانحدار. مجلة الانبار للعلوم الزراعية. 6(1): 91-106.

4- حمزة ، جلال حميد و خضير عباس جدوع و عبد الكريم عبد الغني علي. 2008. العلاقة بين فحوص حيوية وقوة البذرة والبزوغ الحقلي للذرة الصفراء (*Zea mays* L.) باستعمال تحليل الانحدار. مجلة الانبار للعلوم الزراعية. 6(1): 108-118.

5- الساهوكي ، مدحت مجيد و كريمة محمد وهيب. 1990. تطبيقات في تصميم وتحليل التجارب. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة بغداد. مطبعة دار الحكمة للطباعة والنشر. الموصل. ع ص: 488.

6- العاني ، رفاه عبد اللطيف عبد الفتاح . 1996. التدهور الفسيولوجي لبذور الذرة الصفراء المخزنة (*Zea mays* L.). اطروحة دكتوراه. قسم المحاصيل الحقلية – كلية الزراعة – جامعة بغداد. ع ص

7- Association of Official Seed Analysts (AOSA) .1988. Rules for Testing Seeds. J. Seed Tech. 12(3): 109.

8- Basra, S.M., I.A. Pannu, and I. Afzal. 2003. Evaluation of seed vigour of hydro and matriprimed wheat seeds. Intl. J. Agric. & Biol. 5(2): 121-123.

9- Detoni, C.E. 1997. Grain Sorghum Field Emergence and Vigour Tests. Dissertation. Virginia Polytechnic State University. Crop and Soil Environmental Sci. pp. 106.

10- Egli, D.B., and D.M. Tekrony. 1997. Species differences in seed water status during seed maturation and germination. Seed Sci. Res. 7: 3–11.

11- Egli, D.B., and M. Rucker. 2012. Seed vigor and the uniformity of emergence of corn seedling, Crop Sci. 52(6): 2774-2782.

12- Goggi, A.S., P. Caragea, L. Pollak, G.MC Andrews, and M. DeVries .2008. Seed quality assurance in maize breeding programs: tests to explain variations in maize in breeding programs: Test to explain variations in maize inbred and populations. Agro. J. 100(2): 337-343.

13- International Seed Testing Association (ISTA). 2003. International Rules for Seed Testing. Adopted at the Extraordinary Meeting. 2002, Santa Cruz, Bolivia. In The International Seed Testing Association.

14- International Seed Testing Association (ISTA). 2010. International Rules for Seed Testing Edition 2010. Annexe to Chapter 7 Seed Health Testing Seed Health Testing Methods, Chapter 7: 1-7.

15- Jun, L., H. Shangzhin, and F. Jiarui. 1999. Changes of embryo protein in maize seeds with different vigour during germination. J. Trop. & sub-Trop. Bot. 7(1): 65-69.

16- Khavari, F., F. Ghaderi-Far and E. Soltani. 2009. Laboratory tests for predicting seedling emergence of safflower (*Carthamustinctorius* L.) cultivars. Seed Techno J. 31: 189-193.

17- Larsen, S.U., F.V. Pulsen, E.N. Eriksen and H.C. Pedersen. 1998. The influence of seed vigor on field performance and the evaluation of the applicability of the controlled deterioration vigor test in oil seed rape (*Brassica napus* L.) and pea (*Pisumsativum* L.). Seed Sci Techno. 26: 627-641.

18- Lovato, A., E. Noli, A.F. Lovato, E. Bltrami and E. Grassi. 2001. Comparison between three cold test low temperatures, accelerated ageing test and field emergence on maize seed. Seed Symposium, ISTA Congres, Angers, France.

19- Mondo, V.H.V., S.M. Cicero. D. Dourado-Neto, T.L. Pupimand M.A.N. Dias. 2012. Maize seed vigor and plant performance. Brazilian Seed J., 34(1): 143-155.

20- Munn, M.I. 1931. Comparing field and laboratory germination test. Proc. Assoc. Off. Anal. N. Amer., p. 23-87.

21- Naderidarbaghshahi, M. and B. Bahari. 2012. Assessment the relationship between seed vigor tests and seed field performance of some forage crops of Iran. International, J. of Agric. and Crop Sci. 4(23): 1763-1766.

22- Van G.J.M., A. Pagnotta and E. Porceddu. 1996. Seed Science and Tech. ICARDA. pp. 311.

23- Zeinab, Y., N. Ghorban., M. Hamid, A. Mohammdreza and A. Omid. 2013. Maize (*Zea mays* L.) growth stages subjected to seed priming and phosphate solublizing bacteria under drought stress conditions. Life Sci. J. l. 175-180.