جمهورية العراق

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة كربلاء

كلية الزراعة

تأثير تنشيط البذور المخزونة بمدد خزن مختلفة في قوة البذور ونمو وحاصل الذرة البيضاء *Sorghum bicolor* Moench (L)

رسالة مقدمَه الى

مجلس كلية الزراعة / جامعة كربلاء

وهي جزء من متطلبات نيل درجة الماجستير

في العلوم الزراعية / المحاصيل الحقلية

من قبل

محمد قاسم صافي آل هادي

بإشراف

أ.م. د رزاق لفته اعطيه السيلاوي

رمضان 1440 هـ **أيار 2019 م**

بِسْمِ اللهِ الرَّحْمنِ الرَّحِيمِ

وعِندَهُ مَفَاتِحُ الْغَيْبِ لاَ يَعْلَمُهَا إِلاَّ هُوَ وَيَعْلَمُ مَا فِي الْبَرِّ وَالْبَحْرِ وَمَا تَسْقُطُ مِن وَرَقَةٍ إِلاَّ يَعْلَمُهَا وَلاَ حَبَّةٍ فِي ظُلُمَاتِ الأَرْضِ وَلاَ رَطْبٍ وَلاَ يَابِسٍ إِلاَّ فِي كِتَابٍ مُّبِينٍ﴿٥٩﴾

صدق الله العلي العظيم

سورة الأنعام أية ﴿٥٩﴾

بسم الله الرحمن الرحيم

إقرار المشرف

أشهد إن إعداد هذه الرسالة جرى تحت إشرافي في قسم المحاصيل الحقلية/ كلية الزراعة/ جامعة كربلاء وهي جزء من متطلبات نيل درجة الماجستير في العلوم الزراعية / المحاصيل الحقلية (تكنولوجيا البذور).

المشرف

أ.م.د رزاق لفته اعطيه السيلاوي

بناءاً على الشروط والتوصيات المتوافرة أُرشح هذه الرسالة للمناقشة .

أ.م.د حميد عبد خشان الفرطوسي

رئيس لجنة الدراسات العليا

قسم المحاصيل الحقلية

بسم الله الرحمن الرحيم

إقرار لجنة المناقشة

نشهد أننا أعضاء لجنة المناقشة اطلعنا على هذه الرسالة وناقشنا الطالب في محتوياتها وفيما له علاقة بها , وهي جديرة بالقبول لنيل درجة الماجستير للعلوم الزراعية في المحاصيل الحقلية (تكنولوجيا البذور).

رئيساً

أ.د احمد حميد سعودي

جامعة بغداد – كلية الزراعة

عضواً

أ.م.د عيسى طالب خلف

جامعة كربلاء –كلية الزراعة

عضواً

أ.م.د احمد نجم عبد الله

جامعة كربلاء –كلية الزراعة

عضواً ومشرفاً

أ.م.د رزاق لفتة اعطيه السيلاوي

جامعة كربلاء –كلية الزراعة

صدقت الرسالة من قبل مجلس كلية الزراعة – جامعة كربلاء

الأستاذ الدكتور
ثامر كريم خضير الجنابي
العميد وكالة

الإهداء

أهدي ثمرة جهدي هذه

إلى معلمنا الأول سيد المرسلين محمد صلى الله عليه واله وسلم

إلى مصابيح الهدى وسفن النجاة أئمتي عليهم السلام

إلى الروح الكريمة الشمـــــاء ..... روح أبي

إلى نبع الحنان ورمز العطـــاء ..... أمي

إلى سندي في الحياة ..... أخوتي وأخواتي

إلى النجوم التي تلألأت في حياتي ..... زوجتي وبناتي

إلى أخوة صادقـين أوفيـــــاء ..... أصدقائي

إلى كلُ من مدَ لي يد العون ..... أهدي ثمرة جهدي هذه

الباحث

بسم الله الرحمن الرحيم

شكر وتقدير

الشُكر والحمد لله تعالى رب العالمين والصلاة والسلام على رسول الله محمد صلى الله عليه وسلم وعلى آله الطيبين الطاهرين وأصحابه المنتجبين .

شكر وتقدير الى رئاسة الجامعة رئيساً ومعاونين وجميع موظفي رئاسة الجامعة .

شكر وتقدير الى عمادة الكلية / العميد د. ثامر الجنابي ومعاونيه وجميع موظفي العمادة .

شُكُر وتقدير إلى السادة رئيس وأعضاء لجنة المناقشة كل من الدكتور احمد حميد سعودي والدكتور احمد نجم عبد الله والدكتور عيسى طالب خلف لقبولهم مناقشة رسالتي وعلى ما قدموه من توجيهات علمية قيمة التي تغني البحث وتوجه مساراته.

شُكُر وإقرار بالامتنان إلى الدكتور رزاق لفته اعطيه السيلاوي لاقتراحه موضوع الرسالة ولما قدمه لي من مساعد ومتابعة وتوجيهات علمية قيمة طيلة فترة الدراسة والبحث .

شكر وتقدير الى أساتذتي الأفاضل الدكتور حميد عبد خشان الفرطوسي والدكتور محمد احمد بريهي الانباري والدكتور عباس علي العامري والدكتور صالح حداوي وجميع أعضاء الهيئة التدريسية والموظفين في قسم المحاصيل الحقلية .

شكر وتقدير الى الكتور مهند وجميع منتسبين وحدة الدراسات العليا في الكلية .

شكر وتقدير الى جميع رؤساء ومنتسبين الأقسام العلمية لما قدموه من مساعدة لي .

شكر وتقدير الى الدكتور رياض شمخي علي/ كلية الزراعة / جامعة الكوفة لما قدمه لي من مساعدة طيلة فترة الدراسة والبحث .

الشكر الجزيل وفائق التقدير وما لا تسعه الصدور من كلمات الامتنان الصادقة المخلصة المعطرة بأطيب عطور الإخلاص والوفاء ، لجميع من أخذوا بيدي وأضاءوا لي الطريق ومدوا يد العون والمساعدة وساهموا بشكل مباشر أو بابتسامة مخلصة في أنجاز هذا البحث المتواضع ونسي قلمي ذكره ومن الله التوفيق.....

الباحث

المستخلص

نفذت تجربتان عامليتان احدهما مختبرية في مختبر تكنولوجيا البذور/قسم المحاصيل الحقلية /كلية الزراعة/ جامعة كربلاء خلال العام 2018 , والأخرى حقلية في الحقل التابع إلى إعدادية ابن البيطار في قضاء الحسينية خلال الموسم الربيعي 2018 , بهدف دراسة تنشيط البذور ومدد خزنها في نسبة الإنبات والبزوغ وعلاقة ذلك بالتأسيس الحقلي ومعرفة نمو وحاصل الذرة البيضاء وتحديد أفضل معاملة تنشيط , استعمل التصميم العشوائي الكامل (CRD) للتجارب العاملية في التجربة المختبرية وبثلاثة تكرارات واستعمل تصميم القطاعات الكاملة المعشاة (RCBD) في التجربة الحقلية وبثلاثة مكررات وبعاملين الأول معاملات تنشيط البذور بنقعها لمدة 24 ساعة[بالماء المقطر وحامض الجبرليك (GA_3) بعدة تراكيز (20 و 40 و60) ملغم لتر$^{-1}$ وبذور جافة] والعامل الثاني مدد خزن البذور (بذور مخزونة لسنة واحدة منتجة عام2017 وبذور مخزونة لسنتان منتجة عام 2016 وبذور مخزونة لثلاث سنوات منتجه عام 2015 وبذور مخزونة لأربع سنوات منتجة عام 2014).

وقد أظهرت نتائج التجربة المختبرية تفوق معاملة التنشيط بحامض الجبرليك بتركيز 60 ملغم لتر$^{-1}$ معنوياً بإعطائها أعلى المتوسطات لصفات سرعة الإنبات (74.50%) ونسبة الإنبات المختبري القياسي(73.67%) وطول الجذير (6.55) سم ومحتوى الكلوروفيل (15.39) SPAD والوزن الجاف للبادرة (11.40) ملغم وقوة البادرة في العد الأول (1108) وقوة البادرة في العد الثاني (1103) , مقارنة بمعاملة المقارنة التي أعطت اقل المتوسطات لهذه الصفات (57.17%) و(50.67%) و(2.52 سم) و(12.48 SPAD) و(7.95 ملغم) و(338) و(303) بالتتابع , وقد تفوقت معاملة التنشيط بحامض الجبرليك تركيز (40) ملغم لتر$^{-1}$ بإعطائها أعلى متوسط لطول الرويشة بلغ (8.13) سم مقارنة بمعاملة المقارنة التي أعطت اقل متوسط بلغ (3.13) سم .

تفوقت البذور المخزونة لسنة واحدة معنوياً بإعطائها أعلى المتوسطات لصفات طول الجذير (6.38) سم وطول الرويشة (7.77) سم ومحتوى الكلوروفيل (16.36) SPAD والوزن الجاف للبادرة (11.25) ملغم وقوة البادرة في العد الأول (1245) وقوة البادرة في العد الثاني (1202) مقارنة بمعاملة المقارنة التي أعطت أدنى المتوسطات لهذه الصفات (3.50 سم)

و(4.58 سم) و(10.31 SPAD) و(6.66 ملغم) و(372) و(353) بالتتابع , وقد تفوقت معاملة الخزن لسنتين بإعطائها أعلى المتوسطات لصفتي سرعة الإنبات (89.07%) ونسبة الإنبات المختبري القياسي (85.07%) مقارنة بمعاملة الخزن لثلاث سنوات التي أعطت اقل المتوسطات (42.80%) و (39.87%) بالتتابع .

أظهرت نتائج التجربة الحقلية تفوق تنشيط البذور بحامض الجبرليك بتركيز 60 ملغم لتر$^{-1}$ معنوياً بإعطائه أعلى المتوسطات لمعظم الصفات , نسبة البزوغ (42.66%) وعدد الأوراق (12.97) ورقة نبات$^{-1}$ والمساحة الورقية (5413) سم^{2} وعدد الحبوب في الرأس (5819) حبة وحاصل الحبوب (10.74) طن هـ$^{-1}$, وتفوقت معاملة التنشيط بحامض الجبرليك 40 ملغم لتر$^{-1}$ معنوياً بإعطائها أعلى المتوسطات في صفتي ارتفاع النبات (148.07) سم ودليل الحصاد (38.76%) وتفوقت معاملة التنشيط بحامض الجبرليك بتركيز20 ملغم لتر$^{-1}$ معنوياً بإعطائها أعلى المتوسطات في صفتي وزن 1000حبة (35.90) غم وتركيز البروتين في الحبوب (16.52%) بالمقارنة بمعاملة المقارنة التي أعطت أدنى المتوسطات .

وقد أثرت مدة الخزن معنوياً في جميع الصفات إذ تفوقت معاملة الخزن لسنة واحدة معنوياً بإعطائها أعلى المتوسطات لمعظم الصفات , نسبة البزوغ (43.91%) وارتفاع النبات (159.59) سم والمساحة الورقية (5308) سم^{2} ووزن الرأس (12.83) طن هـ$^{-1}$ وحاصل الحبوب (10.86) طن هـ$^{-1}$, وتفوقت معاملة الخزن لسنتين في عدد الأفرع (1.067) فرع نبات$^{-1}$ وتركيز البروتين في الحبوب (15.28%) , بالمقارنة مع معاملة المقارنة التي أعطت أدنى المتوسطات.

وأظهرت النتائج تأثيراً معنوياً للتداخل بين معاملات تنشيط البذور ومدة خزن البذور في اغلب الصفات المدروسة , نستنتج من نتائج هذه الدراسة إن تنشيط البذور بحامض الجبرليك بشكل عام أدى الى زيادة نسبة الإنبات المختبري القياسي والبزوغ الحقلي لجميع مدد خزن البذور وتحسين صفات البادرة ونمو النبات مما انعكس ذلك ايجابياً على حاصل الحبوب من خلال زيادة مكوناته .

فهرسة المحتويات

الموضوع	الصفحة
المقدمة	1
مراجعة المصادر	3
تقانة تنشيط البذور	3
حامض الجبرليك	5
خزن البذور	6
تأثير تنشيط البذور ومدد الخزن في سرعة الإنبات ونسبة الإنبات	8
تأثير تنشيط البذور ومدد الخزن في طول الجذير والرويشه	11
تأثير تنشيط البذور ومدد الخزن في الوزن الجاف للبادرة	13
تأثير تنشيط البذور ومدد الخزن في قوة البادرة	14
تأثير تنشيط البذور ومدد الخزن في سرعة ونسبة البزوغ الحقلي	15
تأثير تنشيط البذور ومدد الخزن في ارتفاع النبات	16
تأثير تنشيط البذور ومدد الخزن في عدد الأوراق	17
تأثير تنشيط البذور ومدد الخزن في المساحة الورقية	17
تأثير تنشيط البذور ومدد الخزن في عدد الأفرع	18
تأثير تنشيط البذور ومدد الخزن في قطر الساق	19
تأثير تنشيط البذور ومدد الخزن عدد الأيام من الزراعة الى 75% تزهير	19
تأثير تنشيط البذور ومدد الخزن في محتوى الكلوروفيل	20
تأثير تنشيط البذور ومدد الخزن في صفات الحاصل	21
المواد وطرائق العمل	26
أولا- التجربة المختبرية	26
الصفات المدروسة في التجربة المختبرية	27

فهرسة المحتويات

الموضوع	الصفحة
ثانياً- التجربة الحقلية	29
الصفات المدروسة بالتجربة الحقلية	30
التحليل الاحصائي	33
النتائج والمناقشة	34
أولاً - التجربة المختبرية	34
سرعة الإنبات (%)	34
نسبة الإنبات المختبري القياسي (%)	36
طول الجذير (سم)	38
طول الرويشة (سم)	40
محتوى الكلوروفيل في البادرات (SPAD)	42
الوزن الجاف للبادرات (ملغم)	44
قوة البادرة في العد الأول (سرعة الإنبات)	46
قوة البادرة في نسبة الإنبات المختبري القياسي	48
ثانياً - التجربة الحقلية	50
سرعة البزوغ الحقلي (%)	50
نسبة البزوغ الحقلي (%)	52
ارتفاع النبات (سم)	54
عدد الأوراق (ورقة نبات$^{-1}$)	56
المساحة الورقية (سم^{2})	58
عدد الأفرع (فرع نبات$^{-1}$)	60
قطر الساق (ملم)	62

فهرسة المحتويات

الموضوع	الصفحة
عدد الأيام الى 75% تزهير (يوم)	64
محتوى الكلوروفيل في الأوراق (SPAD)	66
طول الرأس (سم)	68
وزن الرأس (طن هـ$^{-1}$)	70
عدد الحبوب بالرأس (حبة)	72
وزن 1000 حبة (غم)	74
حاصل الحبوب (طن هـ$^{-1}$)	76
الحاصل البايولوجي (طن هـ$^{-1}$)	78
دليل الحصاد (%)	80
تركيز البروتين في الحبوب (%)	82
الاستنتاجات والمقترحات	84
الاستنتاجات	84
المقترحات	85
المراجع	86
المراجع العربية	86
المراجع الأجنبية	90
الملاحق	99
المستخلص باللغة الانكليزية	A

فهرسة الجداول

رقم الجدول	عنوان الجدول	رقم الصفحة
1	تأثير تنشيط البذور ومدد خزنها في سرعة الإنبات (%)	35
2	تأثير تنشيط البذور ومدد خزنها في نسبة الإنبات ألمختبري القياسي(%)	37
3	تأثير تنشيط البذور ومدد خزنها في طول الجذير(سم)	39
4	تأثير تنشيط البذور ومدد خزنها في طول الرويشة (سم)	41
5	تأثير تنشيط البذور ومدد خزنها في محتوى الكلوروفيل للبادرات (SPAD)	43
6	تأثير تنشيط البذور ومدد خزنها في الوزن الجاف للبادرات (ملغم)	45
7	تأثير تنشيط البذور ومدد خزنها في قوة البادرة عند سرعة الإنبات	47
8	تأثير تنشيط البذور ومدد خزنها في قوة البادرة عند نسبة الإنبات ألمختبري القياسي	49
9	تأثير تنشيط البذور ومدد خزنها في سرعة البزوغ الحقلي (%)	51
10	تأثير تنشيط البذور ومدد خزنها في نسبة البزوغ الحقلي(%)	53
11	تأثير تنشيط البذور ومدد خزنها في متوسط ارتفاع النبات (سم)	55
12	تأثير تنشيط البذور ومدد خزنها في عدد الأوراق (ورقة نبات$^{-1}$)	57
13	تأثير تنشيط البذور ومدد خزنها في المساحة الورقية للنبات (سم^{2})	59
14	تأثير تنشيط البذور ومدد خزنها في عدد الأفرع (فرع نبات$^{-1}$)	61
15	تأثير تنشيط البذور ومدد خزنها في متوسط قطر الساق (ملم)	63
16	تأثير تنشيط البذور ومدد خزنها في عدد الأيام الى 75% تزهير	65
17	تأثير تنشيط البذور ومدد خزنها في محتوى الكلوروفيل SPAD	67
18	تأثير تنشيط البذور ومدد خزنها في متوسط طول الرأس (سم)	69
19	تأثير تنشيط البذور ومدد خزنها في متوسط وزن الرأس (طن هـ$^{-1}$)	71
20	تأثير تنشيط البذور ومدد خزنها في متوسط عدد الحبوب في الرأس الواحد (حبة)	73
21	تأثير تنشيط البذور ومدد خزنها في متوسط وزن 1000 حبة (غم)	75
22	تأثير تنشيط البذور ومدد خزنها في متوسط حاصل الحبوب (طن هـ$^{-1}$)	77
23	تأثير تنشيط البذور ومدد خزنها في متوسط الحاصل البايولوجي (طن هـ$^{-1}$)	79
24	تأثير تنشيط البذور ومدد خزنها في متوسط دليل الحصاد (%)	81
25	تأثير تنشيط البذور ومدد خزنها في محتوى البروتين في الحبوب(%)	83

فهرسة الملاحق

رقم الملحق	عنوان الملحق	رقم الصفحة
1	بعض الصفات الكيماوية و الفيزياوية لتربة الحقل قبل الزراعة	99
2	تحليل التباين للصفات المدروسة ممثلة بمتوسطات المربعات (MS) للتجربة المختبرية	100
3	تحليل التباين للصفات المدروسة ممثلة بمتوسطات المربعات (MS) للتجربة الحقلية	101
4	قيم معامل الارتباط للصفات المدروسة (التجربة المختبرية)	103
5	قيم معامل الارتباط للصفات المدروسة (التجربة الحقلية)	104
6	أشكال توضيحية لتأثير تنشيط البذور ومدة الخزن لبعض الصفات المدروسة .	105
7	صوره توضح تأثير معاملات تنشيط البذور ومدة الخزن في نسبة الإنبات المختبري	110

فهرسة الأشكال

رقم الشكل	عنوان الشكل	رقم الصفحة
1	تأثير تنشيط البذور ومدة الخزن في متوسط سرعة الإنبات (%)	105
2	تأثير تنشيط البذور ومدة الخزن في متوسط نسبة الإنبات ألمختبري القياسي(%)	105
3	تأثير تنشيط البذور ومدة الخزن في متوسط طول الجذير(سم)	106
4	تأثير تنشيط البذور ومدة الخزن في متوسط طول الرويشة (سم)	106
5	تأثير تنشيط البذور ومدة الخزن في متوسط نسبة الكلوروفيل (SPAD)	107
6	تأثير تنشيط البذور ومدة الخزن في متوسط الوزن الجاف للبادرات (ملغم)	107
7	تأثير تنشيط البذور ومدة الخزن في متوسط قوة البادرة عند سرعة الإنبات	108
8	تأثير تنشيط البذور ومدة الخزن في قوة البادرة عند نسبة الإنبات ألمختبري القياسي	108
9	تأثير تنشيط البذور ومدة الخزن في متوسط سرعة البزوغ الحقلي (%)	109
10	تأثير تنشيط البذور ومدة الخزن في متوسط نسبة البزوغ الحقلي(%)	109

المقدمة

الذرة البيضاء *Sorghum bicolor* (L.) Moench محصول حبوبي وعلفي وصناعي يحتل المرتبة الخامسة في العالم من حيث المساحة المزروعة والإنتاج وفي العراق تتركز زراعة هذا المحصول في محافظات واسط وميسان وذي قار(AL Hassan، 2007) . ويدخل في الصناعة كمادة أساسية كصناعة الأصباغ والشموع (Rampho , 2005) . وعلى الرغم من الاستعمالات العديدة والمتنوعة لهذا المحصول إلا إنه يواجه مشاكل عديدة أهمها انخفاض سرعة ونسبة البزوغ الحقلي مقارنة بالإنبات المختبري (حمزة , 2006 وجياد , 2011) . ربما بسبب صلابة غلاف البذرة أو تعرض البذور لحالة من السكون أو بسبب طول فترة خزنها وان انخفاض نسبة البزوغ الحقلي يسبب انخفاض في الحاصل (Ramezani و Abandani , 2011). البزوغ الحقلي يتأثر بعدة عوامل منها خارجية كدرجة الحرارة ورص التربة والجهد الازموزي وغيرها ومنها داخلية تعود للبذرة نفسها كحيوية البذرة وكمونها والنظام الإنزيمي لها , إذ تتأثر العوامل الداخلية بعمر البذور لذا يتطلب إنبات البذرة نظاماً إنزيميا فعالا للقيام بعمليتي البناء والهدم أثناء عملية الإنبات وقد وجد إن هذا النظام الإنزيمي يقع تحت تأثير الهرمونات النباتية خصوصاً حامض الجبرليك (عطية وجدوع ,1999). وقد تم استعمال تقانة تنشيط البذور(seed priming) لغرض تحسين أداء البذور خلال الإنبات والبزوغ (Khan وآخرون, 2003) . إن تقانة تنشيط البذور أعطت نتائج جيدة في الإنبات والبزوغ لأنواع كثيرة من المحاصيل ويعتبر حامض الجبرليك احد أهم الهرمونات النباتية التي تستخدم لتنشيط إنبات البذور إذ قلل من زمن البزوغ عند مدى واسع للظروف البيئية (Sedghi وآخرون , 2010) .

تعاني البذور المخزونة لعدة سنوات من ضعف وانخفاض نسبة الإنبات والبزوغ الحقلي فزيادة فترة تخزين بذور الذرة البيضاء تؤدي الى انخفاض كبير في نسبة الإنبات بسبب انخفاض النشاط الإنزيمي مع زيادة فترة التخزين وان تنشيط البذور بحامض الجبرليك قد حسن من نشاط الإنزيمات وزاد من خصائص الإنبات (Azadi وآخرون,2013) .

ونظراً لوجود مشاكل حقيقية في إنبات وبزوغ بذور الذرة البيضاء المخزونة لعدة سنوات لذا اجريت هذه الدراسة بهدف معرفة تأثير تنشيط البذور في نسبة الإنبات والبزوغ ونمو وحاصل الذرة البيضاء للبذور المخزونة لعدة سنوات وهل تختلف البذور المخزونة في نسبة الإنبات والبزوغ وقوة البادرة وتحديد أفضل معاملة تنشيط من حيث الجرعة التي تعطي أعلى نسبة إنبات مختبري وبزوغ حقلي وأعلى حاصل حبوب .

مراجعة المصادر

تقانة تنشيط البذور

إن الهدف من تنشيط البذور هو زيادة متوسط نسبة الإنبات وتقليل الزمن المطلوب للإنبات وتحسين نمو البادرات في الظروف المناسبة والغير مناسبة (Sedghi وآخرون , 2010) .

تقانة تنشيط البذور Seed priming قبل الزراعة تعد من الإجراءات قليلة التكلفة والتي تختصر في المدة بين زراعة البذور وبزوغ البادرات وتقلل الجهد , إذ يتم نقع البذور قبل زراعتها بمنظمات النمو النباتية والأملاح والفيتامينات والماء لمدة معينة دون حدوث الإنبات فعلياً , إذ إن الجنين لا ينمو ولا يظهر الجذير ولا الرويشة وإنما تسمح بتشرب البذور للماء أو المحاليل والبدء بالعمليات الأيضية قبل الإنبات ولكي يحدث الإنبات ويظهر الجذير يتطلب محتوى عالي من الماء لتنشيط البذور وحدوث الإنبات (Bradford , 1986) . إن تقانة تنشيط البذور تعمل على بدأ العمليات الأيضية الأولى للإنبات دون الانتقال الى الإنبات الكامل لكنها تكون قريبة من نقطة الإنبات , وإن مبدأ تنشيط البذور هو حماية البذور من الاجهادات البيئية وظهور سريع وموحد للبادرات (Hasegawa , 2016 و sisodia وآخرون, 2018) . أشار Zida وآخرون (2018) الى إن تنشيط البذور قد أدى الى زيادة في إنتاج محصول الذرة البيضاء . وإن تنشيط البذور يساعد النبات في مقاومة الاجهادات البيئية التي قد تواجه النبات وتزداد أهمية تقانة تنشيط البذور مع زيادة الإجهادات البيئية (Chatterhee وآخرون , 2018) . تنشيط البذور هو نقع البذور بمحاليل مصنعة أو طبيعية تعزز قوة البذور لتحمل الاجهادات وكذلك تعطي سرعة ونسبة إنبات عالية ومتجانسة (Lal وآخرون , 2018) .

أشار Tiryaki و Buyukcing (2009) الى إن للهرمونات النباتية (حامض الجبرليك وحامض البوريك وحامض الكاربوكسيل واندول أستك أسد وحامض السالسليك) تأثير منشط لإنبات البذور عند درجات الحرارة المنخفضة (14) مْ . أكد Shehzad وآخرون (2012) أن تنشيط البذور احد العوامل المهمة لتحسين خصائص الإنبات وصفات النمو للذرة البيضاء . وتعمل على زيادة معدلات نسبة البزوغ الحقلي تحت الظروف البيئية الطبيعية وظروف الإجهاد فضلاً عن أهميتها في تحسين قدرة البادرة على منافسة الأدغال وتجانس بزوغ البادرات وحصاد المحصول في وقت واحد (Eskandari , 2013) . أشار Manonmani وآخرون (2014) الى إن تنشيط البذور هو امتصاص البذور للماء وبدء العمليات الأولى للإنبات قبل ظهور الجذور متبوعا بالتجفيف . والهدف من تنشيط البذور هو زيادة سرعة ونسبة وتجانس الإنبات وتحسين قوة البادرة والنمو تحت نطاق واسع من الظروف (Manonmani وآخرون, 2014). أوضحت الطائي (2014) إن هنالك زيادة معنوية لنسب البزوغ الحقلي في بذور الذرة البيضاء المنشطة باستعمال حامض الجبرليك إذ ازدادت من (67.78%) الى (72.78%) الى (77.78%) في الموسم الربيعي , ومن (87.22%) الى (89.22%) الى (92.00%) في الموسم الخريفي عند زيادة تركيز حامض الجبرليك من (300) الى (600) الى (900) ملغم لتر$^{-1}$ بالتتابع . أوضح Nimir وآخرون (2015) إن تنشيط البذور بتراكيز من الهرمونات النباتية (حامض الجبرليك والسالسليك والكاينتين) يحسن الإنبات ونمو البادرة ويزيد من فعالية إنزيمات الأكسدة والاختزال لمحصول الذرة البيضاء تحت تأثير إجهاد الملوحة ودرجة الحرارة العالية . وبيَّن Singh وآخرون (2015) إن الغرض من تنشيط البذور هو ترطيب البذور جزئياً للوصول الى نقطة تبدأ بها عمليات الإنبات , ولكن البذور تظهر الإنبات السريع عند إعادة

التشرب في الظروف الطبيعية أو الإجهاد , ويشكل إنبات البذور وبزوغ البادرات مراحل حرجة في دورة حياة النبات ويعد ضعف قدرة البذور على الإنبات وعدم نشوء تأسيس حقلي جيد احد الأسباب في قلة الإنتاج للمحاصيل . أظهرت نتائج العلاهني (2017) أنَّ تنشيط بذور الذرة البيضاء بحامض الجبرليك (GA_3) قد اثر معنويا في زيادة نسبة البزوغ والتأسيس الحقلي , إذ أعطى أعلى نسبة بزوغ وتأسيس حقلي بلغا (83.18% و73.39%) بالتتابع في العروة الربيعية , كما حققت أعلى نسبة بزوغ وتأسيس حقلي بلغا (76.26% و 68.88%) بالتتابع في العروة الخريفية .

حامض الجبرليك

التركيب الكيميائي لحامض الجبرليك (GA_3) هو $C_{19}H_{22}O_6$ ويعتبر من الهرمونات النباتية المنشطة للنمو إذ يزيد من استطالة وانقسام الخلايا وكذلك يؤثر على توزيع اللويفات الهيميسليلوزية الموجودة في جدران الخلايا إذ يزيد من مرونتها ويقلل من صلابتها مما يسهل اتساع الخلايا (Iraki وآخرون , 1989) .

يعمل حامض الجبرليك على زيادة محتويات الخلية والذي يؤدي الى زيادة الضغط الانتفاخي والازموزي للخلية وزيادة دخول الماء للخلية وبالتالي زيادة اتساعها (سيد محمد , 1982) . إن لحامض الجبرليك تأثيراً في عملية الإنبات من خلال عمليتين هما تقليل المقاومة الميكانيكية للأنسجة الخارجية المحيطة بالجنين (Groot و Karssen , 1987) وزيادة القدرة الكامنة للجنين للتطور والنمو (Karssen وآخرون , 1989) . بين (Byers وآخرون,1990) إن حامض الجبرليك له دور في امتصاص الماء وفي انقسام الخلايا الأمر الذي يؤدي الى زيادة حجمها وذلك بزيادة محتواها البروتوبلازمي وبالتالي زيادة المساحة السطحية للنبات وحجمه .

إنَ وجود حامض الجبرليك داخل البذرة بصورة طبيعية يقلل من حالة الكمون والأثر التثبيطي الذي يفرضه حامض الأبسسك إثناء مراحل نشوء البذرة (Steinbach وآخرون,1997) . بين Taiz وZeiger (1998) وجود دور تعاوني لحامض الجبرليك مع الأوكسين لإفراز الأنزيمات التي تقوم بتحليل جدار الخلية . ويعد حامض الجبرليك المادة الكيميائية الأساسية في إنبات البذور (Kolumbina وMares , 2006 وAfrigan وآخرون ,2013) . بين Forghani وآخرون (2017) إن لحامض الجبرليك تأثير في مقاومة الأملاح وتخفيف الآثار السلبية للإجهاد الملحي في الذرة البيضاء . وتعد الهرمونات النباتية مهمة في تكيف النباتات لمقاومة الإجهادات الإحيائية واللاإحيائية وبذلك تعد من العوامل المهمة في تحمل نباتات الذرة البيضاء للملوحة (Forghani وآخرون, 2018).

خزن البذور

يؤثر تخزين البذور من حيث طول مدة التخزين وموسم التخزين وبيئة التخزين في حيوية البذور ونشاطها إذ يعتبر إنشاء الحقول دون المستوى الأمثل احد القيود الرئيسية التي تحول دون إنتاج الذرة البيضاء وهذا يعزى الى استخدام البذور المخزونة لفترة طويلة , وقد اجريت دراسة لمعرفة تأثير طول مدة التخزين في خصائص الإنبات وأثر ذلك في حيوية بذور أربعة أصناف من الذرة البيضاء إذ تم زراعة بذور مخزنة لسنة واحدة وبذور مخزنة لسنتين وأخرى لثلاث سنوات وقد لوحظ إن حيوية البذور قد قلت بزيادة مدة التخزين إذ أعطت البذور المخزونة سنة واحدة أعلى نسبة إنبات بلغت (71.9%) في حين سجلت البذور المخزونة ثلاث سنوات أدنى نسبة إنبات بلغت (21.2%) واستنتج من هذه الدراسة بأن البذور المخزونة لمدة أكثر من سنتين قد لا تكون صالحة للزراعة (Madanzi وآخرون , 2007).

إن الخزن الجيد للبذور ساهم في الحفاظ على حيوية البذور وبقائها في حالة سكون دون إن تتأثر وان المحافظة على البذور تعتمد على مستوى إعداد المخزن وطريقة الخزن وحالة البذور وان الخزن غير الجيد يؤدي الى تدهور حيوية البذور وبالتالي تفقد حيويتها بالكامل , كما إن شيخوخة البذور وفقدانها للقدرة على الإنبات عملية معقدة ترجع الى عدة أسباب منها يعود الى التخثر التدريجي وانحلال بروتينات الجنين , كما إن ارتفاع معدلات تنفس البذور يسهم بدرجة كبيرة في انخفاض حيوية البذور عند الخزن لفترة طويلة (الخفاجي , 2009) .

وقد لاحظ Ahmed وSana (2010) خلال دراسة كان الهدف منها هو التحقق من قدرة إنبات بذور الذرة البيضاء تحت مجموعة من مدد وأنواع الخزن , إذ تم زراعة (بذور محصودة حديثاً وبذور مخزونة لمدة سنة واحدة وبذور مخزونة لمدة سنتان) والخزن بنوعين(خزن تقليدي عند المزارعين وخزن بمستودعات مسيطر عليها) وتم اختبار وزن (100) حبة والإنبات المختبري القياسي وحيوية البذور ومحتوى الزيت والبروتين والنسبة المئوية للبادرات غير الطبيعية والبزوغ الحقلي للبادرات , أعطت البذور المحصودة حديثا والبذور المخزونة بمستودعات مسيطر عليها لسنة واحدة نتائج أفضل لجميع الصفات المذكورة , وان خزن البذور لمدة سنة ثانية وفي النوعين من الخزن أدى الى التأثير سلبا في جميع الصفات المدروسة .

وبين Azadi وyounesi (2013) إن أعلى نسبة إنبات وبزوغ بادرات طبيعية للذرة البيضاء بعد الحصاد مباشرة وإن زيادة مدة التخزين أدت الى انخفاض كبير في نسبة الإنبات لبذور الذرة البيضاء كما إن نسبة البادرات الطبيعية تنخفض بشكل كبير خلال التخزين وكذلك بيَّن إن نشاط الإنزيمات ينخفض بشكل ملحوظ بزيادة مدة خزن البذور .

إن الحد الأقصى لإنبات بذور الذرة البيضاء بعد الحصاد ويتناقص تدريجيا مع وقت التخزين وان تنشيط البذور يحسن من أداء البذور والإنبات بعد العمر الطويل لبذور الذرة البيضاء إذ ازدادت نسبة الإنبات عند تنشيط البذور بحامض الجبرليك وحامض الاسكوربيك (Azadi وآخرون , 2013) . إن أقصى نسبة إنبات لبذور الذرة البيضاء تتحقق مباشرة بعد الحصاد وتقل هذه النسبة تدريجياً مع وقت التخزين وان تنشيط البذور يعزز أداء الإنبات للبذور وسرعة البزوغ وإعطاء أفضل تأسيس حقلي (Mokhtari وHasan , 2018) .

تأثير تنشيط البذور ومدد الخزن في سرعة الإنبات ونسبة الإنبات

إن الإنبات هو سلسلة من العمليات المتشابكة تتبعها تغيرات مورفولوجية يكون نتيجتها تحول الجنين الى بادرة (إسماعيل ,1997) .

سرعة الإنبات ومعدل النمو للجذير والرويشة أفضل المعايير في تحديد نوعية البذور مقارنة بفحص الإنبات المختبري القياسي (Camargo و Vaughan , 1973) . إن استعمال فحص الإنبات المختبري يجب أن يراعى فيه سرعة الإنبات ويعبر عنه بالعد الأول (Gill وDelouche , 1973) . وقد أشار Bass و Stanwaed (1978) الى إن خزن بذور الذرة البيضاء عند ثلاث مستويات رطوبة وخمس درجات حرارة مختلفة ولفترة خزن وصلت أكثر من 16 شهراً قد سبب انخفاض نسبة الإنبات . إن عملية الإنبات هي عملية بزوغ الجذير من خلال غلاف البذرة أو هي عملية استئناف النمو الفعال للجنين الذي ينتج عن تمزق الغلاف للبذرة وبزوغ نبات صغير (Copeland وMcDonald , 1985) . إن خزن بذور الذرة البيضاء يؤدي الى انخفاض في نسبة الإنبات وقوة وحيوية البذرة نتيجة لتدهور نوعيتها (Lubin , 1995) . والإنبات في الفحص المختبري هو بزوغ وتطور البادرة الى المرحلة التي يكون فيها

مظهرها يشير الى إمكانية أو عدم إمكانية تطورها الى نبات كامل في ظروف ملائمة في التربة (Hampton و Tekrony , 1995 و ISTA , 2003) . الإنبات هو تطور التراكيب الأساسية للجنين أي خروج الجذير والرويشة من غلاف البذرة وهذا يعتبر دليلا على قابلية البذرة للإنبات وإعطاء نبات جديد , ويعرف أيضا بأنه استئناف الفعاليات

الحيوية للجنين والذي كان في طور راحة أو في طور السكون , والإنبات يبدأ عند توفر الظروف المناسبة من رطوبة ودرجة حرارة وتوفر الأوكسجين ويجب أن تكون البذور حية , ويختلف الباحثون بتحديد طور الإنبات فمؤسسات فحص البذور اعتبرت ولفترة طويلة إن البذور النابتة هي التي أعطت جذير يتساوى طوله مع طول البذرة أما في الوقت الحاضر فيؤخذ بنظر الاعتبار حالة الرويشة إذا كانت طبيعية وسليمة فقط يمكن أن تضمن ظهور بادرات فوق سطح التربة وان مصير الحاصل غالباً ما يتقرر بناءاً على نسبة البزوغ للبادرات وقوتها وحصول الكثافة النباتية المطلوبة , فهنالك عدد من العمليات الزراعية التي تساعد على زيادة سرعة الإنبات للبذور وتجانس النمو للبادرات ومنها عمليات تنشيط البذور بالمحاليل المخففة للمواد المحفزة للإنبات (الخفاجي , 2009) .

وجد Ahmed (1983) في دراسته لمعرفة تأثير مدة الخزن على نسبة الإنبات لصنفين من الذرة البيضاء , إن مدة الخزن قد أثرت معنوياً في نسبة الإنبات إذ أعطت البذور الحديثة الحصاد نسب إنبات أكثر من 90% وان نسب الإنبات للبذور التي تم خزنها لمدة ثلاثة أشهر بلغت 40% . وقد لاحظ Rajjou وآخرون (2008) حدوث انخفاض تدريجي في نسبة الإنبات تبعاً لمدة الخزن من خلال تغيرات البروتين وكذلك زيادة أكسدة البروتين والتي تسبب فقدان الخصائص الوظيفية للبروتينات والإنزيمات في البذور وبالتالي عدم قدرة البذور على الإنبات .

بين جياد (2008) إنَ تنشيط بذور الذرة البيضاء بحامض الجبرليك وبتركيز (300) ملغم لتر$^{-1}$ أدى الى تحسين حيوية وقوة البذور وكذلك زيادة معنوية في العد الأول (سرعة الإنبات) ونسبة الإنبات المختبري القياسي وطول الجذير والرويشة والوزن الجاف للبادرة للموسمين الربيعي والخريفي . بين جدوع والسيلاوي (2012) إن تنشيط بذور الرز بحامض الجبرليك وبتركيز 600 ملغم لتر$^{-1}$ قد أعطى متوسط سرعة إنبات عالي بلغ (89.67%) وكذلك أعطى متوسط نسبة إنبات مختبري قياسي عالي بلغ (95.33%) . إن الحد الأقصى للإنبات بعد الحصاد ويتناقص تدريجياً مع وقت التخزين وان تنشيط بذور الذرة البيضاء بحامض الجبرليك قد حسَن من إنباتها بعد الخزن (Azadi وآخرون, 2013) . ذكر Sheykhbaglon وآخرون (2014) إن معاملة بذور الذرة البيضاء بحامض الجبرليك وحامض السالسليك يُحسن من نشاط الإنزيمات ونسبة الإنبات والوزن الجاف للبادرات . بينت نجم (2016) إن تنشيط بذور الذرة البيضاء بحامض الجبرليك قد أعطى أعلى متوسط سرعة إنبات في العد الأول بلغ (65.2%) مقارنة بمعاملة المقارنة (بذور جافة) التي أعطت أدنى متوسط لسرعة الإنبات بلغ (40.7%) , كما أعطت أعلى نسبة للإنبات المختبري القياسي عند التنشيط بحامض الجبرليك بلغت (83.0%) مقارنة بمعاملة المقارنة التي أعطت اقل متوسط لنسبة الإنبات المختبري القياسي والذي بلغ (57.8%). أظهر Timotiwu وآخرون (2017) إن سرعة الإنبات لبذور الذرة البيضاء غير المخزونة بلغت (78.00%) وعند تخزينها لمدة (10) أشهر انخفضت الى (36.47%) وعند تخزينها (12) شهر كانت سرعة الإنبات (24.58%) .

بين Fleming وآخرون (2017) عند دراستهم للعلاقة بين قدرة البذرة على الإنبات والأضرار التي تلحق بالحامض النووي أل (RNA) في البذور المخزونة , إن أل (RNA) يتضرر بزيادة مدة التخزين وبذلك ينخفض مستوى الإنبات للبذور المخزونة تدريجياً مع زيادة مدة التخزين . أشار Yousif(2018) إن بذور الذرة البيضاء الحديثة الحصاد أظهرت سرعة إنبات ونسبة إنبات مختبري قياسي عالية مقارنة بالبذور المخزونة وان تنشيط البذور قد اثر في زيادة سرعة الإنبات ونسبة الإنبات المختبري القياسي في البذور الحديثة الحصاد وكذلك على البذور المخزونة .

تأثير تنشيط البذور ومدد الخزن في طول الجذير والرويشة

إن صفتي طول الجذير وطول الرويشة من الصفات المهمة لقياس قوة البادرة لأنهما يرتبطان بالبزوغ الحقلي بصورة مباشرة ومقاومة البادرات للظروف الخارجية المحيطة بمهد البذرة وإن أي ضرر ميكانيكي أو فيزياوي أو بيولوجي يصيب أجزاء من البادرة فهو سيوثر في البزوغ الحقلي تأثيرا سلبياً . أشار جياد (2008) الى إن تنشيط بذور الذرة البيضاء بحامض الجبرليك وبتركيز (300) ملغم لتر$^{-1}$ أدى الى تحسين طول الجذير وطول الرويشة . إن نمو جذور قوية ونشطة ضروري للحصول على نمو ونشاط جيد للجزء الخضري ولجميع مراحل نمو النبات وان تضرر الجذور بأي من العوامل الفيزياوية أو البيولوجية أو الميكانيكية فانه سيقلل من كفاءتها وبالتالي خفض كفاءة النمو الخضري للنبات أيضا (Gardener وآخرون , 1990) . إن طول الجذير يعد أحد الفحوصات التي تشير الى قوة بذور الذرة البيضاء (Detoni , 1997) . بين سعودي وجدوع (2012) في تجربة لمعرفة تأثير مدة خزن بذور الرز لمدة 12 شهر ولعدة أصناف (عنبر و ياسمين33 و BT-7 و CNTLP-33 و مشخاب-2) وبثلاث طرائق تعبئة (أكياس بولي بروليين وأكياس قماش وعلى شكل فل) , قد أثرت مدة الخزن معنوياً في صفتي

طول الجذير وطول الرويشة إذ أعطت البذور المخزونة لمدة 10 أشهر أعلى متوسط لطول الجذير وطول الرويشة بلغا (9.78) سم و(8.70) سم بالتتابع , مقارنة بالبذور المخزونة لشهر واحد والتي أعطت أدنى متوسط لطول الجذير والرويشة بلغا (6.65) سم و(5.18) سم بالتتابع. أظهرت نتائج ياسين وعبادي (2014) إن تنشيط بذور الذرة البيضاء بحامض الجبرليك بتركيز 200 ملغم لتر$^{-1}$ له تأثير معنوي في زيادة طول الجذير وطول الرويشة . أوضح Moyo وآخرون (2015) إن قوة البذور هي مقياس الضرر المتراكم في البذور إذ لاحظ عند دراسته لبذور الذرة البيضاء المحفوظة لمدة (10) سنوات من (2003) الى سنة (2014) عند درجة حرارة من (0 – 4) مْ إن هنالك فروق معنوية في طول الجذير والرويشة . أشار جدوع ونجم (2017) الى إن نباتات الذرة البيضاء التي تم تنشيط بذورها بحامض الجبرليك تركيز 600 ملغم لتر$^{-1}$ قد أعطت أعلى متوسط لطول الجذير والرويشة بلغا (2.69 و 11.65) سم بالتتابع , مقارنة بمعاملة المقارنة التي أعطت أدنى المتوسطات للصفتين بلغا (2.48 و7.27) سم بالتتابع . إن بذور الذرة البيضاء الحديثة الحصاد تكون حيويتها أفضل مقارنة بالبذور القديمة وان تنشيط هذه البذور قد اثر تأثيراً كبيراً على سرعة الإنبات ونسبة الإنبات وطول الجذير والوزن الرطب للبادرة والوزن الجاف للبادرة وخاصةً تحت ظروف المختبر وان البزوغ الحقلي للبادرة يرتبط ارتباطاً موجباً مع سرعة الإنبات وطول البادرة والوزن الجاف للبادرة (yousif, 2018) . بين Pinhero وآخرون (2018) إن معاملة بذور الذرة البيضاء بحامض الجبرليك بتركيز (50 و75 و100ملغم لتر$^{-1}$) قد اثر معنوياً في طول الجذير حيث أعطى التركيز 100 ملغم أعلى متوسط لطول الجذير مقارنة بمعاملة المقارنة التي أعطت أدنى متوسط .

تأثير تنشيط البذور ومدد الخزن في الوزن الجاف للبادرة

إن الوزن الجاف يعبر عن تراكم المواد الناتجة من عملية التمثيل الضوئي ويعتقد إن الزيادة في الوزن الجاف موازية للنمو ولكنها غير مساوية له لحد ما (Mitchell , 1984) . بين Gardner وآخرون (1990) إن صفة الوزن الجاف للبادرات من الصفات المهمة التي من خلالها يتم تحديد قوة البادرة وقدرتها على النمو في الحقل عند ظروف غير ملائمة إذ إن تراكم الوزن الجاف يستعمل كمقياس لوصف النمو لأنه أكثر ثباتاً مقارنة بالوزن الرطب .

بين جياد (2008) هنالك تأثير معنوي لتنشيط بذور الذرة البيضاء بحامض الجبرليك (0 و100 و200 و300) ملغم لتر$^{-1}$ في حيوية وقوة البذور وصفات النمو للبادرة إذ تفوقت معاملة التنشيط بتركيز 300 ملغم لتر$^{-1}$على جميع المعاملات بإعطائها أعلى نسبة إنبات وطول جذير وطول رويشة , وكذلك أعطت أعلى متوسط للوزن الجاف للبادرات بلغ (11.58 و13.60) ملغم, مقارنة بمعاملة المقارنة التي أعطت(8.78 و10.83) ملغم للموسمين الربيعي والخريفي بالتتابع.

أظهرت نتائج دراسة حمزة وعلي (2017) إن تنشيط بذور الذرة الصفراء بحامض الجبرليك بتركيز(0 , 100 , 200 , 300 , 400 , 500) ملغم لتر$^{-1}$ ولثلاث فترات نقع (12 و 24 و36) ساعة أظهرت فروق معنوية في الوزن الجاف للبادرة , إذ تفوقت معاملة حامض الجبرليك تركيز300 ملغم لتر$^{-1}$ بإعطائها أعلى متوسط للوزن الجاف للبادرات بلغ (0.0432) ملغم للموسم الربيعي و (0.0361) ملغم للموسم الخريفي , في حين أعطت معاملة المقارنة أدنى متوسط لصفة الوزن الجاف للبادرة بلغ (0.0309) ملغم للموسم الربيعي و(0.0294) ملغم للموسم الخريفي .

تأثير تنشيط البذور ومدد الخزن في قوة البادرة

إن قوة البذرة هي مجموع الخصائص التي تحدد مستوى النشاط للبذرة وسلوكها الكامن وعند مدى واسع من الظروف البيئية (Perry ,1987) . إن خزن البذور هو احد أسباب تدهور قوة وحيوية البذور وقد اثبت إن تنشيط البذور المخزونة لأكثر من 10 سنوات بالهرمونات النباتية (polyethylene glycol وحامض الجبرليك تركيز 250 ملغم لتر$^{-1}$ وحامض الجبرليك تركيز 500 ملغم لتر$^{-1}$) قد نشط البذور المخزونة وأعطت فروق معنوية لجميع صفات الإنبات مقارنة بمعاملة المقارنة (بذور مخزونة غير محفزة) (Rasoolzadeh وآخرون , 2017) .

إن قوة وحيوية البذرة مرتبط بقدرة الجنين في استئناف نشاطه الأيضي بطريقة منسقة ومتسلسلة , والعامل الرئيسي في نجاح إنبات البذور هو جودة إل RNA في البذور المخزونة (Rajjou وآخرون 2012) . وبين shehzad وآخرون (2012) إن البذور الحديثة الحصاد تفوقت على البذور المخزونة في صفات البادرة وان تنشيط البذور الحديثة الحصاد والمخزونة قد أثرت معنوياً في تحسين نسبة الإنبات وسرعة الإنبات وطول الجذير والوزن الرطب والجاف للبادرة وخاصةً تحت ظروف المختبر ووجد إن البزوغ الحقلي للبادرة يرتبط ارتباطا موجباً مع سرعة الإنبات وطول البادرة والوزن الجاف للبادرة . بينت نجم (2016) عند تنشيطها لبذور ثلاثة أصناف من الذرة البيضاء (رابح وبحوث 70 وأنقاذ) بالمحفزات النباتية (حامض الجبرليك بتركيز600 ملغم لتر$^{-1}$ وحامض السالسليك بتركيز 50ملغم لتر$^{-1}$ والسايتوكاينين بتركيز 100 ملغم لتر$^{-1}$ وحامض الاسكوربيك بتركيز 30ملغم لتر$^{-1}$) هنالك فروق معنوية لمعاملات تنشيط البذور في متوسط قوة البادرة إذ حققت البذور المنشطة بحامض الجبرليك أعلى متوسط لقوة البادرة بلغ(1204) , مقارنة بمعاملة المقارنة (بذور جافة) التي حققت أدنى متوسط بلغ (571).

تأثير تنشيط البذور ومدد الخزن في سرعة ونسبة البزوغ الحقلي

إن البزوغ الحقلي هو ظهور لغمد الرويشة فوق سطح التربة وقد يستغرق من 3- 10 أيام من الزراعة ويعتمد النمو قبل البزوغ على خزين البذرة من المواد الغذائية (Vanderlip و Reeves , 1972 و Vanderlip , 1993) . وإن الإنبات والبزوغ الحقلي الناجح يتطلب عدة عمليات كيموحيوية فهما لا يعتمدان على العمليات الوظيفية فقط وإنما يعتمدان أيضاً على قدرة البادرة على النمو والبزوغ خلال محيطها (Ougham وآخرون , 1988) . إن التأخير في البزوغ الحقلي يعني التأخر في ظهور البادرات وبذلك تقل المدة المثالية لتعرض النباتات للضوء وبالتالي تقل كمية المواد المتمثلة والذي ينعكس سلباً على مراحل النمو أللاحقة (عيسى , 1990) . وإن تنشيط البذور بحامض الجبرليك يؤدي الى تحسين الإنبات والبزوغ الحقلي إذ إن حامض الجبرليك يؤدي الى زيادة فعالية الإنزيمات ولا سيما α – amylase (Mu و yamagishi , 2001 وWahyuni وآخرون , 2003) . إن نسبة البزوغ الحقلي العالية من متطلبات التأسيس الحقلي الناجح وخاصة تحت مدى واسع للظروف البيئية المصاحبة لمهد التربة (Leon , 2004) . أشارت نتائج دراسة نجم (2016) الى إن تنشيط بذور الذرة البيضاء بحامض الجبرليك أدى الى زيادة معنوية في متوسط نسبة البزوغ الحقلي إذ بلغ(77.93%) مقارنة بمعاملة المقارنة (بذور جافة) التي أعطت أدنى متوسط بلغ (54.46%) . استنتج AL-Baldawi وHamza (2017) إن تنشيط بذور الذرة البيضاء (بذور منقوعة بالماء المقطر و بذور منقوعة ب Kcl تركيز 300 ملغم لتر$^{-1}$ و بذور منقوعة ب GA_3 تركيز 40 ملغم لتر$^{-1}$ و بذور منقوعة بالثيامين تركيز 30 ملغم لتر$^{-1}$) قد زاد من نسبة البزوغ الحقلي وحاصل الحبوب في نطاق واسع من الظروف البيئية مقارنة بمعاملة المقارنة (بذور جافة) .

تأثير تنشيط البذور ومدد الخزن في ارتفاع النبات

إن ارتفاع النبات يكتمل عند اكتمال التزهير وإطلاق حبوب اللقاح (Vanderlip, 1993). وتعد صفة ارتفاع النبات من الصفات المهمة لعلاقتها بالصفات الأخرى (Richard , 2001) . أشارت الطائي (2014) عند دراستها لثلاثة أصناف من الذرة البيضاء (أنقاذ و رابح و بحوث 70) الى إن تنشيط البذور بحامض الجبرليك تركيز (300 و600 و900) ملغم لتر$^{-1}$ قد اثر معنويا في صفة ارتفاع النبات بإعطائها أعلى متوسط لارتفاع النبات بلغ (74.78, 78.64, 83.69) سم بالعروة الربيعية و(163.22 , 168.33 , 172.00) سم بالعروة الخريفية على التتابع مقارنة بمعاملة المقارنة (بذور جافة).

أشارت نجم (2016) الى إن بذور الذرة البيضاء التي تم تنشيطها بحامض الجبرليك (GA_3) أعطت أعلى متوسط لصفة ارتفاع النبات للأصناف (بحوث 70 وأنقاذ ورابح) بلغت (135.52 و 143.60 و 166.23) سم بالتتابع بالنسبة للنباتات التي تم تحفيزها بالمنشطات الأخرى . أشار داود وعبود (2017) الى وجود تأثير معنوي لتنشيط البذور بحامض الجبرليك تركيز (500 و750 و1000) ملغم لتر$^{-1}$ في زيادة ارتفاع نباتات الذرة البيضاء , وقد تفوقت معاملة تنشيط البذور بحامض الجبرليك تركيز 500 ملغم لتر$^{-1}$ على جميع المعاملات إذ أعطت أعلى ارتفاع للنبات بلغ (157.67) سم . بيَن Rahim وآخرون(2018) إن إضافة حامض الجبرليك لمحصول الذرة الصفراء قد اثر معنويا على صفة ارتفاع النبات مقارنة بمعاملة المقارنة .

تأثير تنشيط البذور ومدد الخزن في عدد الأوراق

الأوراق هي المصدر الرئيسي لتجهيز النباتات بالطاقة الضرورية للعمليات الحيوية من خلال عملية التمثيل الضوئي إذ إن زيادة عدد الأوراق مع توزيع مناسب للأوراق على الساق يرفع من كفاءة التمثيل الضوئي وبالتالي زيادة كمية المواد الغذائية المصنعة في النبات والذي ينعكس ايجابياً في كمية الحاصل (Elsahookie , 1990) . أوضحت الطائي (2014) إن تنشيط بذور الذرة البيضاء بحامض الجبرليك تركيز(300 و 600 و900) ملغم لتر$^{-1}$ والاثيفون تركيز(500 و 1000 و 1500) ملغم لتر$^{-1}$ والنقع بالماء لم توثر معنوياً بعدد الأوراق . أشارت نجم (2016) الى إن تنشيط بذور الذرة البيضاء بحامض الجبرليك يؤدي الى زيادة في عدد الأوراق . أشار العلاهني (2017) الى إن تنشيط بذور الذرة البيضاء بحامض الجبرليك تركيز300 ملغم لتر$^{-1}$ قد اثر معنوياً في صفة عدد الأوراق حيث أعطت أعلى متوسط لعدد الأوراق بلغ (19.450) ورقة نبات$^{-1}$ وبنسبة زيادة قدرها (30.8%) مقارنة بمعاملة النقع بالماء التي أعطت أدنى متوسط للصفة بلغ (14.9) ورقة نبات$^{-1}$. بين داود وعبود (2017) إن تنشيط بذور الذرة البيضاء بحامض الجبرليك تركيز (500 و750 و1000) ملغم لتر$^{-1}$ لم يؤثر معنوياً في صفة عدد الأوراق .

تأثير تنشيط البذور ومدد الخزن في المساحة الورقية

تعتبر المساحة الورقية أهم مصادر الطاقة لتجهيز الحاصل ومكوناته بالمادة الجافة , وان زيادة المساحة الورقية تسبب زيادة اعتراض الإشعاع الشمسي والذي يؤدي الى زيادة المادة الغذائية المتكونة بعملية التمثيل الضوئي وبالتالي زيادة الحاصل (Lee وTollenaar, 2007).

بين Vanderlip (1993) إن جميع الأوراق تنمو بشكل كامل عند ظهور الرأس للذرة البيضاء من غمد ورقة العلم وتعطي أعلى مساحة ورقية وأقصى اعتراض للأشعة الشمسية . وجد الساهوكي وجياد (2014) إن أعلى علاقة ارتباط موجب وبمعنوية عالية بين المساحة الورقية الكلية لمحصول الذرة البيضاء كان مع مساحة الورقة الرابعة والتي أعطت أعلى متوسط لقيمة معامل الارتباط بلغ (**0.888) . وجد العلاهني (2017) إن تنشيط البذور أدى الى إحداث زيادة معنوية لصفة المساحة الورقية إذ أعطت معاملة التنشيط بحامض الجبرليك أعلى متوسطين بلغا (9553) و(6731) سم^2 في الموسمين الخريفي والربيعي بالتتابع , مقارنة مع معاملة النقع بالماء التي أعطت اقل متوسطين للمساحة الورقية بلغا (5028) و(4648) سم^2 وبنسبة زيادة بلغت (90%) و(44.8%) بالتتابع .

تأثير تنشيط البذور ومدد الخزن في عدد الأفرع

إن التفريع هو احد المكونات الأساسية لنمو النباتات إذ يؤدي دورا مهما في تراكم الكتلة الحيوية حيث يزداد الإشعاع المعترض مع زيادة مساحة الورقة المرتبطة بالأفرع (Alam وآخرون , 2009) . إن الأساس الفسيولوجي لصفة التفريع وتنظيمه عن طريق العوامل البيئية غير معروف بشكل كامل في نباتات الذرة البيضاء (Kim وآخرون , 2010) . لاحظت الطائي (2014) إن نباتات الذرة البيضاء المنشطة بذورها بحامض الجبرليك تركيز 600 و 900 ملغم لتر$^{-1}$ لم تعطي فروع للنباتات وان النباتات المنشطة بذورها بحامض الجبرليك تركيز 300 ملغم لتر$^{-1}$ أعطت (0.2) فرع نبات$^{-1}$ بينما أعطت النباتات المنشطة بذورها بالاثيفون أعلى متوسط لعدد الأفرع وفي كلا الموسمين . وقد أظهرت نتائج نجم (2016) والعلاهني (2017) إن تنشيط بذور الذرة البيضاء بحامض الجبرليك لم تؤثر معنوياً في عدد الأفرع .

تأثير تنشيط البذور ومدد الخزن في قطر الساق

إن صفة قطر الساق تعبر عن نشاط نمو النبات إذ يمكن قياس قطر الساق باستخدام الفرينية (vernier) من نقطة معينة ولغاية مليمتر واحد وقد تكون هذه النقطة بين العقدة الثانية والثالثة على الساق من سطح التربة مع مراعاة إزالة غمد الورقة , إن زيادة قطر الساق ناتجة عن زيادة حجم الحزم الوعائية أو عددها أو كليهما وفي هذه الحالة تعبر عن قدرة امتصاص النبات للماء والعناصر الغذائية الذائبة فيه وكذلك لزيادة قطر الساق علاقة بالاضطجاع (Elsahookie , 1990) . أشار العلاهني (2017) الى إن تنشيط بذور الذرة البيضاء بحامض الجبرليك تركيز 300 ملغم لتر$^{-1}$ أدى الى زيادة معنوية في قطر الساق إذ أعطت أعلى متوسط لقطر الساق بلغ (1.8) سم مقارنة بمعاملة النقع بالماء التي أعطت اقل متوسط لقطر الساق بلغ (1.5) سم . أشار داود وعبود (2017) إن معاملة حامض الجبرليك تركيز 750 ملغم لتر$^{-1}$ أدت الى زيادة قطر الساق إذ أعطت أعلى متوسط للصفة المدروسة بلغ (4.9) ملم مقارنة بمعاملة التنشيط بكلوريد البوتاسيوم تركيز 20 غم لتر$^{-1}$ التي أعطت اقل متوسط للصفة المدروسة بلغ (4.20) ملم.

تأثير تنشيط البذور ومدد الخزن في عدد الأيام من الزراعة الى 75% تزهير

موعد التزهير للمحاصيل من الصفات المهمة إذ يدل على التبكير أو التأخير في موعد النضج وطول أو قصر فترة امتلاء الحبة وهذا ينعكس على الحاصل النهائي للحبوب (إبراهيم, 2002) . إن تنشيط بذور الذرة البيضاء لمدة 12 ساعة بالماء جعل فترة التزهير (96.83) يوماً مقابل (100) يوماً عند معاملة المقارنة (Singh و Murth , 1987) .

أشار العلاهني (2017) إن تنشيط بذور الذرة البيضاء بحامض الجبرليك أدى الى انخفاض معنوي في عدد الأيام للوصول الى مرحلة التزهير الكامل إذ بلغ عدد الأيام للوصول الى مرحلة التزهير الكامل (73.6) يوماً مقارنة بمعاملة المقارنة (النقع بالماء) التي أعطت أعلى متوسط بلغ (76.9) يوماً .

تأثير تنشيط البذور ومدد الخزن في محتوى الكلوروفيل

صبغة الكلوروفيل من أهم الصبغات الطبيعية في النبات , إذ إن لهذه الصبغة القدرة على امتصاص الضوء المرئي وتحويل جزء منه الى طاقة كيماوية تخزن في النبات على شكل مواد عضوية وتعد مصدراً للحياة (Feucht وHofner , 1982 و Maxwell وJohnson , 2000) . بين علي وحمزة (2014) إن تنشيط بذور الذرة الصفراء صنف (5018) بحامض الجبرليك تركيز 300 ملغم لتر$^{-1}$ قد أدى الى زيادة معنوية لمحتوى الكلوروفيل في الأوراق إذ أعطت معاملة التنشيط بحامض الجبرليك أعلى متوسط بلغ (45.1 و36.7) SPAD للعروتين الخريفية والربيعية بالتتابع , مقارنة بالبذور الجافة التي أعطت اقل متوسط لمحتوى الكلوروفيل بلغ (40.7 و32.8) SPAD بالتتابع . إن تنشيط بذور الذرة البيضاء بحامض الجبرليك وحامض السالسليك والكاينتين تحت ظروف الملوحة (0 و 100 و 200) ملغم لتر$^{-1}$ ودرجة حرارة (25 و 37) مْ يزيد من محتوى الأوراق من الكلوروفيل وقد أعطى حامض السالسليك أعلى نسبة زيادة لهذه الصفة بلغت (7.9%) مقارنة بمعاملة المقارنة (بذور جافة) (Nimir وآخرون, 2015) . أشار Forghani وآخرون (2018) إن تنشيط بذور الذرة البيضاء بحامض الجبرليك قد زاد من نسبة الكلوروفيل في الأوراق. أشارت نتائج (Liu وآخرون, 2018) إن معاملة نباتات الرز بحامض الجبرليك ساهم في زيادة محتوى الكلوروفيل في الأوراق .

تأثير تنشيط البذور ومدد الخزن في صفات الحاصل

بينت نجم (2016) إن تنشيط بذور الذرة البيضاء بحامض الجبرليك تركيز 600 ملغم لتر$^{-1}$ لم يؤثر معنوياً في زيادة طول الرأس . وجد العلاهني (2017) هنالك فروق معنوية في صفة طول الرأس عند تنشيط بذور الذرة البيضاء بحامض الجبرليك تركيز 300 ملغم لتر$^{-1}$ إذ بلغ متوسط طول الرأس (11.6) سم في العروة الربيعية , مقارنة بمعاملة النقع بالماء التي أعطت أدنى متوسط لصفة طول الرأس بلغ (9.9) سم .

يختلف وزن الرأس من صنف الى أخر باختلاف عدد التفرعات الثانوية للرأس إذ كلما زادت عدد التفرعات زادت عدد الزهيرات وبالتالي زيادة عدد الحبوب والذي ينتج عنه زيادة في وزن الرأس . لاحظت الطائي (2014) عند تنشيطها لبذور الذرة البيضاء إن وزن الرأس قد ازدادت بزيادة تركيز حامض الجبرليك من (300 الى 600 الى900) ملغم لتر$^{-1}$.أظهرت نتائج نجم (2016) عدم وجود تأثير معنوي لتنشيط البذور بحامض الجبرليك في صفة وزن الرأس.

تعد صفة عدد الحبوب بالرأس من الصفات المهمة والتي بزيادتها يزداد الحاصل الاقتصادي للنبات وهي أول مكون يتحدد في المرحلة الثانية من النمو(الساهوكي , 2002) . لاحظت نجم(2016) عند تنشيط بذور ثلاثة أصناف من الذرة البيضاء(رابح وبحوث70 وأنقاذ) لمدة 24 ساعة بمنظمات النمو النباتية(حامض الجبرليك تركيز600 وحامض الاسكوربيك تركيز 30 والسايتوكاينين تركيز 100 وحامض السالسليك تركيز 50) ملغم لتر$^{-1}$ فضلا عن معاملة المقارنة , وجود فروق معنوية بين معاملات تنشيط البذور إذ سجلت النباتات المنقوعة بذورها بالسايتوكاينين أعلى متوسط للصفة المدروسة بلغ (2949.0)حبة مقارنة بمعاملة المقارنة (بذور جافة) التي أعطت نباتاتها اقل متوسط لعدد الحبوب بالرأس بلغ (2754.4) حبة.

أظهرت نتائج العلاهني (2017) تفوق معاملة التنشيط بحامض الجبرليك تركيز 300 ملغم لتر$^{-1}$ بإعطائها أعلى متوسط لعدد الحبوب في الرأس بلغ (2370.1) حبة رأس$^{-1}$ مقارنة بمعاملة النقع بالماء التي أعطت أدنى متوسط لعدد الحبوب بلغ (2240.2) حبة رأس$^{-1}$.

إن نشاط النبات وعدد الحبوب المتكونة وكمية المواد الغذائية المتوفرة تحدد وزن الحبة (Andrade وآخرون , 2000) . إن حاصل الحبوب هو الهدف الرئيسي الذي يسعى من اجله كل من مربي النبات والمنتج فهو يعتبر دالة لحاصل النبات وكذلك لعدد النباتات في وحدة المساحة ويعتمد على ثلاثة عوامل رئيسية هي العوامل الوراثية والبيئية والإدارة , وهو أهم مقياس حقلي لأنه يعكس النتيجة النهائية للفعاليات الحيوية التي قام بها النبات (الساهوكي,2007) . يعتمد حاصل الحبوب للذرة البيضاء على عدة عوامل مثل الكثافة النباتية وحجم الرأس والتفريع ووزن 1000 حبة . أظهرت نتائج نجم (2016) إن النباتات المنشطة بذورها بحامض الجبرليك أعطت أعلى متوسط لصفة وزن 1000 حبة بلغ (28.2) غم قياساً بمعاملة المقارنة التي أعطت اقل متوسط للصفة المدروسة بلغ (25.2) غم .

فقد أشار Riley (1987) الى إن التنشيط بحامض الجبرليك يزيد من الحاصل , إذ يعمل على كسر السكون للبذور وبذلك تزداد نسبة البزوغ الحقلي مما يؤدي الى زيادة في عدد النباتات لوحدة المساحة وبالتالي يزداد الحاصل . وتنشيط بذور الذرة البيضاء بالماء أدى الى التبكير بالتزهير وكذلك في موعد الحصاد وبالتالي زيادة حاصل الحبوب(Harris وآخرون , 2001).

أشارت الطائي (2014) الى إن تنشيط بذور الذرة البيضاء بحامض الجبرليك يزيد من حاصل الحبوب وذلك بزيادة تراكيز حامض الجبرليك من (300 الى 600 الى 900) ملغم لتر$^{-1}$.

أظهرت نتائج العلاهني (2017) تفوق معاملة حامض الجبرليك معنوياً على بقية معاملات التنشيط إذ أعطت أعلى متوسط لحاصل الحبوب بلغ (4.3) و(5.9) طن هـ$^{-1}$ للعروتين الربيعية والخريفية بالتتابع , مقارنة بمعاملة النقع بالماء التي أعطت أدنى متوسط لحاصل الحبوب بلغ (3.8) و(4.6) طن هـ$^{-1}$ بالتتابع .

يمثل الحاصل البايولوجي مجموع المادة الجافة التي ينتجها النبات في جميع أجزاءه , وله قيمة عالية في المعايير العلمية في مجال قدرة النبات الإنتاجية لتحويل اكبر قدر من المادة الجافة الخضرية الى الجزء التكاثري (Elsahooke , 1990) . وجدت الطائي(2014) إن تنشيط بذور الذرة البيضاء بحامض الجبرليك قد أدى الى انخفاض معنوي في الحاصل البايولوجي مقارنة بتنشيط البذور بالاثيفون التي حققت أعلى متوسط لصفة الحاصل البايولوجي, وبالرغم من الانخفاض المعنوي للحاصل البايولوجي عند تنشيط البذور بحامض الجبرليك إلا انه ازداد بزيادة التركيز من (300 الى 600 الى 900) ملغم لتر$^{-1}$. أشارت نجم (2016)إن تحفيز بذور الذرة البيضاء بمنظمات النمو النباتية يؤدي الى زيادة معنوية في الحاصل البايولوجي .

أشار Cavusoglu وKabar (2007) الى إن تحفيز بذور محصول الشعير بمنظمات النمو النباتية أدى الى زيادة معنوية للحاصل البايولوجي مقارنة بمعاملة المقارنة . أظهرت نتائج جدوع والسيلاوي (2012) تأثير معنوي لحامض الجبرليك في الحاصل البايولوجي لمحصول الرز إذ أعطت معاملة حامض الجبرليك تركيز 300 ملغم لتر$^{-1}$ أعلى متوسط لصفة الحاصل البايولوجي بلغ (12.81) طن هـ$^{-1}$مقارنة بمعاملة المقارنة (بدون نقع) التي أعطت اقل متوسط للصفة المدروسة بلغت (11.27) طن هـ$^{-1}$.

يعتبر دليل الحصاد مقياس لكفاءة تحويل ناتج التمثيل الضوئي في الأنسجة النباتية الخضراء الى الحاصل الاقتصادي (Donald وHamblin ,1979) . فقد بينت نتائج البحوث والدراسات إن تنشيط بذور المحاصيل الحبوبية بمنظمات النمو النباتية أدى الى زيادة في دليل الحصاد وذلك لتأثير المحفزات على وزن الحبوب وبالتالي زيادة حاصل الحبوب (Mu و Yamagishi , 2001 و Farooq وآخرون , 2006) . بين جياد (2008) إن تنشيط بذور الذرة البيضاء بحامض الجبرليك تركيز 300 ملغم لتر$^{-1}$ أدى الى زيادة في وزن حاصل الحبوب وبالتالي أدى الى زيادة دليل الحصاد . لاحظت الطائي (2014) إن دليل الحصاد يزداد بزيادة تركيز حامض الجبرليك من 300 الى 600 الى 900 ملغم لتر$^{-1}$. وجد العلاهني (2017) إن تنشيط بذور الذرة البيضاء بحامض الجبرليك لم يظهر أي تأثير معنوي في دليل الحصاد .

أشار Ougham و Stoddart (1985) الى وجود علاقة بين البزوغ الحقلي ونسبة البذور في البروتين . إن نسبة البروتين المتكون بالبذور ترتبط بشكل موجب مع قوة وحيوية البذور ويمكن إن تستخدم كدالة لمعرفة القدرة على البزوغ في درجات الحرارة العالية للتربة (Ougham وآخرون , 1988) . وجد Lubin (1995) إن نسبة البروتين تنخفض كلما زادت فترة خزن البذور وقد ذكر إن أهم العوامل التي تؤدي الى انخفاض حيوية البذور ونسبة الإنبات هي رطوبة البذور ودرجة الحرارة أثناء فترة الخزن التي تؤدي الى انخفاض نسبة البروتين في البذور. أشار Hocking (2003) الى إن نمو الفطريات يتناسب طردياً مع زيادة فترة الخزن والتي تؤدي الى انخفاض في محتواها من البروتين وكذلك تدهور حيوية وقوة البذرة .

ذكر Okokon (2004) بان البذور المخزونة لمدة شهرين كانت أعلى في محتواها البروتيني من البذور المخزونة لمدة ستة أشهر . لاحظ Nimir وآخرون (2015) إن تنشيط بذور الذرة البيضاء بالهرمونات النباتية (حامض الجبرليك وحامض السالسليك والكاينيتين) تحت ظروف الملوحة (0 و 100 و 20)ملغم لتر$^{-1}$ ودرجة حرارة (25 و37) مْ قد زاد من محتوى البروتين وقد أعطى حامض السالسليك أعلى نسبة زيادة لهذه الصفة بلغت (1.9%) مقارنة بمعاملة المقارنة (بذور جافة).

المواد وطرائق العمل

نفذت تجربتان الأولى مختبرية في مختبر تكنولوجيا البذور , والثانية حقلية في حقل التجارب التابع إلى إعدادية ابن البيطار المهنية في قضاء الحسينية خلال الموسم الربيعي 2018 في تربة طينية موضحة بعض صفاتها الفيزيائية والكيماوية في (الملحق 1) , بهدف تحسين خواص إنبات بذور الذرة البيضاء المخزونة بمدد خزن مختلفة وتسريع نسبة بزوغها في الحقل بمعاملتها بحامض الجبرليك (GA_3) ومعرفة تأثير ذلك على بعض صفات نمو وحاصل حبوب الذرة البيضاء .

أولاً- التجربة المختبرية

نفذت التجربة في مختبر تكنولوجيا البذور التابع إلى قسم المحاصيل الحقلية – كلية الزراعة – جامعة كربلاء خلال عام 2018 , وفق التصميم العشوائي الكامل (CRD) بترتيب التجارب العاملية بثلاثة تكرارات وبعاملين الأول معاملات تنشيط البذور [بذور منقوعة لمدة 24 ساعة بالماء المقطر, بذور منقوعة بعدة تراكيز من حامض الجبرليك (GA_3) (20 , 40 , 60) ملغم لتر$^{-1}$ فضلا عن معاملة المقارنة (بذور جافة)] والعامل الثاني مدة خزن البذور(بذور مخزونة لسنة واحدة منتجة عام 2017 وبذور مخزونة لسنتين منتجة عام 2016 وبذور مخزونة لثلاث سنوات منتجة عام 2015 وبذور مخزونة لأربع سنوات منتجة عام 2014) , حيث تم زراعة بذور مخزونة لصنف واحد من الذرة البيضاء (أنقاذ) جميعها منتجة في العروة الخريفية (لجميع السنوات) من قبل دائرة البحوث الزراعية في أبو غريب .

تعقيم البذور

تم تعقيم البذور بمادة هايبوكلوريد الصوديوم تركيز 2% ولمدة دقيقتان وذلك للقضاء على الفطريات إن وجدت على البذور وبعدها تم غسلها بالماء المقطر جيداً لأكثر من مرة للتأكد من عدم بقاء اثر للمادة المعقمة لكي لا تؤثر على حيوية البذور(Sauer وBurroughs, 1986).

تحضير محلول التحفيز

حظر محلول قياسي تركيز 1000 ملغم لتر$^{-1}$ وللتجربتين كل على حده وذلك من إذابة 500 ملغم من حامض الجبرليك التجاري ($C_{19}H_{22}O_6$) في 100 مل (50 مل من كحول الأثلين و 50 مل من الماء المقطر) وذلك بوضعه على جهاز(Heating magnetic stirrer) حتى تم التأكد من ذوبان حامض الجبرليك بالكامل وبعدها أكمل الحجم الى 500 مل بالماء المقطر فأصبح التركيز 1000 ملغم لتر$^{-1}$ ومن ثم حضرت التراكيز المطلوبة بطريقة التخفيف من حامض الجبرليك (20 , 40 , 60) ملغم لتر$^{-1}$, ثم نقعت البذور بالمحاليل والماء المقطر لمدة 24 ساعة ثم جففت البذور هوائياً لمدة 6 ساعات وأخذت (150) بذرة من المعاملات وضعت البذور على مناشف ورقية في أطباق بترية بثلاثة تكرارات ووضعت الأطباق في المنبتة على درجة حرارة 25 مْ م ورطوبة نسبية حوالي 95 % (ISTA , 2013) وبعد مرور أربعة أيام تم قياس العد الأول (سرعة الإنبات) , ثم تركت الأطباق في المنبتة حتى انتهاء مدة الفحص البالغة 10 أيام , بعدها تم قياس الصفات التالية .

الصفات المدروسة في التجربة المختبرية

سرعة الإنبات (%)

اجري هذا الفحص بعد مرور أربعة أيام من وضع البذور بالمنبتة وتم تحويل النتائج الى نسبة مئوية باستعمال المعادلة الآتية (ISTA , 2013) .

سرعة الإنبات = (عدد البذور الطبيعية النابتة / عدد البذور الكلي) × 100

نسبة الإنبات المختبري القياسي(%)

تم حساب العدد الكلي للبادرات الطبيعية بعد عشرة أيام من الزراعة وتم تحويل النتائج الى نسبة مئوية باستعمال المعادلة الآتية (ISTA , 2013) .

نسبة الإنبات المختبري القياسي = (عدد البادرات الطبيعية / عدد البذور الكلي)×100

طول الجذير والرويشة في فحص الإنبات المختبري القياسي (سم)

بعد انتهاء مدة فحص الإنبات المختبري القياسي البالغة 10 أيام أخذت عشر بادرات طبيعية وبشكل عشوائي وتم قياس طول الجذير بعد فصله من نقطة اتصاله بالبذرة وقياس طول الرويشة بعد فصلها من نقطة اتصالها بالسويقة الجنينية الوسطى باستعمال المسطرة (AOSA 1983, و AOSA , 1988) .

تركيز الكلوروفيل في البادرات SPAD

تم قياس تركيز الكلوروفيل بعد انتهاء مدة الفحص البالغة 10 أيام بواسطة جهاز قياس الكلوروفيل (Chlorophyll – meter) من نوع SPAD–502 إذ تم أخذ القراءة لخمس بادرات بصورة عشوائية ثم أخذ متوسطها (Minnotti وآخرون , 1994) وقيست بوحدة SPAD – unit (Blackmer و Schepers , 2013) .

الوزن الجاف للبادرة (ملغم)

أخذت البادرات نفسها المستخدمة في قياس طول الجذير والرويشة لغرض إجراء فحص الوزن الجاف للبادرة إذ تم إزالة غلاف البذرة من كل بادرة بعدها وضعت المحاور الجنينية في أكياس ورقية مثقبة وتم تجفيفها في فرن كهربائي بدرجة 80 مْ لمدة 24 ساعة وبعد التأكد من ثبات الوزن تم وزنها بواسطة ميزان كهربائي حساس ذو أربع مراتب بعد الفارزة ثم حسب متوسط الوزن الجاف للبادرة بقسمة وزن مجموع البادرات الجافة على عددها (Hampton و Tekrony , 1995 و ISTA , 2013) .

قوة البادرة في العد الأول (سرعة الإنبات)

حسبت باستخدام المعادلة التالية Murti وآخرون (2004).

قوة البادرة = سرعة الإنبات (%) × (طول الجذير(سم) + طول الرويشة (سم))

قوة البادرة في نسبة الإنبات المختبري القياسي

حسبت باستخدام المعادلة آلاتية Murti وآخرون (2004).

قوة البادرة = نسبة الإنبات (%) × (طول الجذير (سم) + طول الرويشة (سم))

ثانياً- التجربة الحقلية

نفذت تجربة حقلية في حقل تجارب إعدادية ابن البيطار المهنية التابعة لمديرية التربية في كربلاء/ قسم التعليم المهني والواقعة في قضاء الحسينية للموسم الزراعي الربيعي 2018 لدراسة تأثير تنشيط البذور ومدة خزن البذور في البزوغ ونمو وحاصل الذرة البيضاء (*Sorghum bicolor* L. Moench) ,إذ استخدم تصميم القطاعات الكاملة المعشاة (RCBD) بترتيب التجارب العاملية وبثلاثة مكررات وبعاملين الأول معاملات تنشيط البذور [بذور منقوعة لمدة 24 ساعة بالماء المقطر, بذور منقوعة بعدة تراكيز من حامض الجبرليك (GA_3) (20 , 40 , 60) ملغم لتر$^{-1}$ فضلا عن معاملة المقارنة (بذور جافة)] والعامل الثاني مدة خزن البذور(بذور مخزونة لسنة واحدة منتجة عام 2017 وبذور مخزونة لسنتين منتجة عام 2016 وبذور مخزونة لثلاث سنوات منتجة عام 2015 وبذور مخزونة لأربع سنوات منتجة عام 2014) . أخذت عينات التربة من الحقل قبل تنفيذ البحث إذ جففت عينة التربة هوائياً وقدرت بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لها وذلك في مختبر التربة – كلية الزراعة – جامعة القاسم الخضراء والموضحة في (الملحق 1) . أجريت عمليات خدمة التربة من حراثة وتنعيم وتسوية وقسمت أرض التجربة الى وحدات تجريبية بلغت مساحة الوحدة التجريبية 9 م^2 (3 م × 3 م) بواقع 60 وحدة تجريبية وبذلك تصبح المساحة الكلية للتجربة (540 م^2) ثم زرعت البذور بتاريخ 20 آذار 2018 على مروز المسافة بينها 75 سم والمسافة بين الجور25 سم وكل معاملة شملت 4 خطوط كل خط 12 جورة وضعت 5 بذرات في الجورة الواحدة إذ أصبح عدد البذور في الخط الواحد 60 بذرة . خفت النباتات الى نبات واحد بتاريخ 4/22/ 2018 بترك نبات واحد بقي الى نهاية الموسم لتصبح الكثافة النباتية 53333 نبات هـ$^{-1}$. سمدت أرض التجربة بالسماد الفوسفاتي خلطاً مع التربة قبل الزراعة وبمستوى 100 كغم P_2O_5 هـ$^{-1}$ على شكل سماد داب (N P K) (46% P_2O_5) دفعة واحدة قبل الزراعة . أما السماد النتروجيني جزء منه مع سماد الداب والباقي فقد اضيف على شكل يوريا (46% N) بمعدل 400 كغم N هـ$^{-1}$ بدفعتين متساوية الأولى عند ارتفاع 30 سم للنبات والثانية عند بدء التزهير(وزارة الزراعة ,

2006) , وتمت مكافحة حشرة حفار ساق الذرة *Sesamia cretica* بمبيد الديازينون المحبب 10% مادة فعالة بمقدار 6 كغم ديازينون هـ$^{-1}$ وذلك بوضع ثلاث حبات في قلب النبات ولمرتين الأولى كمكافحة وقائية في مرحلة 4– 5 أوراق والثانية بعد 15 يوماً من المكافحة الأولى (وزارة الزراعة , 2006) اجريت عمليات خدمة المحصول من ري وتعشيب كلما دعت الحاجة لذلك , حصدت النباتات عند مرحلة النضج التام بتاريخ 2018/7/23 .

الصفات المدروسة في التجربة الحقلية

سرعة البزوغ الحقلي (%)

قيست هذه الصفة بعد سبعة أيام من الزراعة وذلك بحساب البادرات البازغة في الخط الثاني الذي حسبت عدد بذوره قبل الزراعة ثم حولت النتائج الى نسبة مئوية حسب المعادلة الآتية (ISTA , 2013) .

سرعة البزوغ الحقلي = (عدد البادرات البازغة بعد 7 أيام / عدد البذور الكلي) × 100

نسبة البزوغ الحقلي %

قيست هذه الصفة بعد مرور اثنا عشر يوماً من تاريخ الزراعة وذلك بقسمة عدد البادرات البازغة في الخط الثاني على العدد الكلي للبذور التي استعملت في زراعة نفس الخط ثم حولت النتائج الى نسبة مئوية حسب المعادلة الآتية (ISTA , 2013) .

نسبة البادرات النابتة = (عدد البادرات النابتة بعد 12 يوم / عدد البذور الكلي) × 100

ارتفاع النبات (سم)

قيس ارتفاع النبات عند مرحلة التزهير 100% بتعليم خمس نباتات عشوائياً من الخطوط الوسطية لكل وحدة تجريبية باستعمال مسطرة قياس مدرجة من مستوى سطح التربة حتى أعلى قمة الرأس ومن ثم استخرج متوسطها(House , 1985 وElsahooke , 1990).

عدد الأوراق في النبات (ورقة نبات$^{-1}$)

تم حساب عدد الأوراق عند مرحلة التزهير 100% للنباتات الخمسة التي استعملت في قياس ارتفاع النبات ومن ثم استخرج متوسطها (Garavetta وآخرون , 1990 و Elsahookie , 1990).

المساحة الورقية (سم^2)

قيست عند مرحلة التزهير 100% من النباتات الخمسة التي استعملت في قياس ارتفاع النبات واخذ معدلها إذ تم قياس طول وأقصى عرض للورقة الرابعة من الأعلى وتم حساب المساحة الورقية للنبات وحسب المعادلة الآتية (الساهوكي وجياد , 2014) .

المساحة الورقية = طول الورقة الرابعة × أقصى عرض للورقة الرابعة × 6.18

عدد الأفرع في النبات (فرع نبات$^{-1}$)

حسب عدد الأفرع عند مرحلة التزهير 100% بحساب عدد الأفرع الجانبية للنباتات الخمسة التي استعملت في قياس ارتفاع النبات من ثم استخرج متوسطها (Kim وآخرون , 2010).

قطر الساق (ملم)

قيس قطر الساق عند مرحلة التزهير 100% من المنطقة الواقعة بين العقدتين الثانية والثالثة بعد إزالة غمد الورقة من على الساق , باستخدام الفيرنية (verner meter) ولغاية مليمتر واحد للنباتات الخمسة التي تم اخذ ارتفاع النبات لها واخذ متوسطها (Elsahookie , 1990) .

عدد الأيام من الزراعة الى 75% تزهير(يوم)

سجل تاريخ 75% تزهير من النباتات لكل وحدة تجريبية ومن ثم تم حساب عدد الأيام من تاريخ الزراعة الى تاريخ 75% تزهير (Verma وVerma , 2010) .

محتوى الكلوروفيل في الأوراق (SPAD)

قيست نسبة الكلوروفيل بالأوراق عند التزهير 100% بواسطة جهاز قياس الكلوروفيل (Chlorophyll – meter) من نوع SPAD – 502 وأخذت القراءة لأربعة أوراق لكل نبات ثم اخذ متوسطها في النبات الواحد ولخمس نباتات أخذت عشوائياً من المرزين الوسطيين ومن ثم اخذ متوسطها (Minnotti وآخرون , 1994) وقيست بوحدة SPAD – unit (Blackmer و Schepers , 2013) .

طول الرأس (سم)

قيس طول الرأس لخمس نباتات عشوائياً من الخطين الوسطيين لكل وحدة تجريبية عند مرحلة الحصاد باستعمال مسطرة مدرجة ومن ثم استخرج متوسطها (العلاهني , 2017).

وزن الرأس(غم)

قيس وزن الرأس للنباتات الخمسة المختارة عشوائياً من الخطين الوسطيين لكل وحدة تجريبية والتي استعملت في قياس طول الرأس عند مرحلة الحصاد ومن ثم استخرج متوسطها (الطائي , 2014) وعدل الوزن على أساس رطوبة 12% (House ,1985 و Micheall , 2003) .

عدد الحبوب في الرأس

تم حساب عدد الحبوب بالرأس الواحد من العلاقة النسبية بين وزن الحبوب ووزن 1000 حبة في كل وحدة تجريبية (العلاهني , 2017) .

وزن 1000 حبة (غم)

حسب بعد عد 1000 حبة يدويا بصورة عشوائية من حبوب الرؤوس التي تم وزنها لاستخراج حاصل النبات الكلي ثم وزنت بميزان الكتروني حساس وعدلت على أساس المحتوى الرطوبي 12% (House , 1985 و Micheal , 2003) .

حاصل الحبوب (طن هـ$^{-1}$)

تم حسابه من ضرب متوسط حاصل خمس نباتات عشوائياً من الخطين الوسطيين غم نبات$^{-1}$ × الكثافة النباتية وتحويله الى طن هـ$^{-1}$ (الساهوكي , 2007) وعدل الوزن على أساس رطوبة 12% (House ,1985 و Micheal , 2003) .

الحاصل البايولوجي (طن هـ$^{-1}$)

حسب من اخذ النباتات الخمسة نفسها التي أخذت بصورة عشوائية من الخطين الوسطيين والتي أخذت رؤوسها لحساب وزنها إذ جففت لحين ثبات الوزن واخذ متوسطها وجمع مع متوسط وزن الرأس ومن ثم تم تحويله الى طن هـ$^{-1}$(محمد وأبو ضاحي , 2013) وكما في المعادلة التالية . BY= V + G

BY = الحاصل البايولوجي (طن هـ$^{-1}$) .

V = الجزء الخضري (الأوراق والسيقان) (طن هـ$^{-1}$).

G = وزن الرأس (طن هـ$^{-1}$) .

دليل الحصاد(%)

تم حسابه باستخدام المعادلة الآتية . عيسى (1990) .

دليل الحصاد(%)= (حاصل الحبوب / الحاصل البايولوجي) × 100

نسبة البروتين بالحبوب

تم اخذ حبوب من حاصل الذرة البيضاء وجففت على درجة حرارة 70مْ ولمدة 72 ساعة وبعدها طحنت الحبوب المجففة واخذ 0.2 غم من مسحوق العينة الجاف والمار عبر منخل قطر فتحاته 0.5 ملم وهضمت باستعمال (حامض الكبريتيك + حامض البيركلوريك) بنسبة (3 : 1) وقدرت نسبة النيتروجين الكلي بالتقطير بواسطة جهاز كلدال (Kieldahl Apparatus) (الصحاف , 1989) وتم استخراج نسبة البروتين حسب المعادلة التالية (A.O.A.C , 1975 و Cresser وParrsons , 1979) .

نسبة البروتين = نسبة النيتروجين × 6.25

التحليل الإحصائي

حللت البيانات إحصائيا باستعمال تحليل التباين بحسب التصميم التام التعشية (CRD) بتجربة عامليه للتجربة المختبرية وتصميم القطاعات الكامل المعشاة (RCBD) بتجربة عامليه للتجربة الحقلية , وقورنت المتوسطات الحسابية للمعاملات باستعمال اقل فرق معنوي عند مستوى احتمالية (0.05) بين المعاملات وباستخدام البرنامج الإحصائي Genstate لمعرفة طبيعة الاختلافات بين المعاملات (Steel وTorrie, 1981) .

النتائج والمناقشة

أولا – التجربة المختبرية

سرعة الإنبات(%)

يشير تحليل التباين في (الملحق 2) الى وجود فروق معنوية بين معاملات تنشيط البذور ومدد خزنها وتداخلاتها في متوسط سرعة الإنبات .

يظهر(الجدول 1) و(الشكل 1) تفوق معاملة تنشيط البذور بحامض الجبرليك تركيز60 ملغم لتر$^{-1}$ معنوياً بإعطائها أعلى متوسط لسرعة الإنبات بلغ (74.50%) , بينما أعطت معاملة المقارنة (بذور جافة) أدنى متوسط لسرعة الإنبات بلغ (57.17 %) . وقد يعزى تفوق هذه المعاملة وذلك لتأثير حامض الجبرليك في فعالية الإنزيمات المسئولة عن الإنبات مثل amylase – α وamylase– β وProtease وNuclease إذ تقوم هذه الإنزيمات بهضم النشا والبروتينات والأحماض النووية وتحويلها الى مركبات بسيطة تسهم في تنشيط الإنبات وهذا ما أكدته نتائج دراسة Sheykhbaglon وآخرون (2014) الذي أشار الى إن تنشيط البذور بحامض الجبرليك يؤدي الى زيادة معنوية في سرعة الإنبات .

وقد اختلفت مدد خزن البذور معنويا في صفة سرعة الإنبات إذ تفوقت البذور المخزونة لسنتين والمخزونة لسنة واحدة معنوياً على باقي معاملات الخزن بإعطائهما أعلى متوسطين لصفة سرعة الإنبات بلغا (89.07%) و(86.13%) بالتتابع ولا يوجد اختلاف معنوي بينهما في حين أعطت معاملة البذور المخزونة ثلاث سنوات أدنى متوسط بلغ (42.80%) ولم تختلف معنوياً عن معاملة البذور المخزونة لأربع سنوات التي أعطت متوسط بلغ (44.00%) .

إن تفوق البذور المخزونة لمدة سنتين بإعطائها أعلى النسب وذلك لحيويتها العالية وعدم تدهور بعض مكوناتها الأمر الذي أدى الى تفوقها معنويا على البذور المخزونة لأكثر من سنتين وهذا ما أكدته نتائج Timotiwu وآخرون (2017) و Mokhtari (2018) الذين أشاروا الى إن سرعة الإنبات تقل عند زيادة مدة التخزين . أما بالنسبة للتداخل بين معاملات تنشيط البذور ومدة خزن البذور فنلاحظ من الجدول نفسه تفوق تداخل معاملة حامض الجبرليك تركيز 60 ملغم لتر$^{-1}$ مع البذور المخزونة لسنة واحدة بإعطائها أعلى متوسط لصفة سرعة الإنبات بلغ (96.00%) , في حين سجلت البذور الجافة والمخزونة لأربع سنوات أدنى متوسط لسرعة الإنبات بلغ (32.77%) . نتائج التداخل تشير الى إن معاملات تنشيط البذور قد أثرت معنوياً بزيادة سرعة الإنبات لجميع مدد خزن البذور وبذلك تكون احد العوامل المهمة والمؤثرة في تحسين سرعة الإنبات للبذور المخزونة وظهور البادرات بوقت مبكر .

الجدول (1) تأثير تنشيط البذور ومدد خزنها في متوسط سرعة الإنبات (%).

المعاملات	عمر البذور				المتوسط
	سنة واحدة	سنتان	ثلاث سنوات	أربع سنوات	
بذور جافة	75.33	82.67	38.00	32.77	57.17
نقع بالماء المقطر	82.00	86.67	44.00	50.67	63.33
GA_3 20 ملغم لتر$^{-1}$	89.33	92.00	36.67	38.67	64.17
GA_3 40 ملغم لتر$^{-1}$	88.00	89.33	41.33	54.67	68.33
GA_3 60 ملغم لتر$^{-1}$	96.00	94.67	54.00	53.33	74.50
LSD 0.05 للتداخل	8.104				LSD 0.05 للمعاملات 4.052
المتوسط	86.13	89.07	42.80	44.00	
LSD 0.05 لعمر البذور	3.624				

نسبة الإنبات المختبري القياسي (%)

يشير تحليل التباين في (الملحق 2) الى وجود فروق معنوية بين معاملات تنشيط البذور ومدة خزن البذور وتداخلاتها في متوسط نسبة الإنبات المختبري القياسي .

يظهر(الجدول 2) و(الشكل 2) تفوق معاملة تنشيط البذور بحامض الجبرليك تركيز60 ملغم لتر$^{-1}$ معنويا على جميع المعاملات الأخرى بإعطائها أعلى متوسط لنسبة الإنبات المختبري القياسي بلغ (73.67%) , بينما أعطت معاملة المقارنة (بذور جافة) أدنى متوسط لنسبة الإنبات المختبري القياسي بلغ (50.67%) . ويعزى تفوق المعاملة بحامض الجبرليك تركيز 60 ملغم لتر$^{-1}$ بإعطائها أعلى متوسط لنسبة الإنبات المختبري القياسي وذلك لتفوقها في سرعة الإنبات (الجدول1) لاسيما إن هنالك ارتباط معنوي موجب بين سرعة الإنبات ونسبة الإنبات المختبري القياسي (الملحق 4) , وهذا ما أكدته نتائج دراسة Steinbach وآخرون(1997) و Selvaraju وKrishnasamy (2005) وSheykhbaglou وآخرون (2014) , الذين أشاروا الى إن تنشيط البذور بحامض الجبرليك يؤدي الى زيادة معنوية في نسبة الإنبات .

اختلفت مدد خزن البذور معنويا في صفة نسبة الإنبات ألمختبري القياسي إذ تفوقت البذور المخزونة لسنتين والمخزونة لسنة واحدة معنويا على باقي معاملات الخزن بإعطائها أعلى المتوسطات لصفة نسبة الإنبات المختبري القياسي التي بلغت (85.07%) و(82.13%) بالتتابع ولا يوجد فرق معنوي بينهما, في حين أعطت معاملة البذور المخزونة ثلاث سنوات أدنى متوسط لصفة نسبة الإنبات المختبري القياسي بلغ(39.87%)والتي لم تختلف معنويا عن معاملة البذور المخزونة لأربع سنوات التي أعطت متوسط نسبة إنبات مختبري قياسي بلغ (41.60%).

إن تفوق البذور المخزونة لمدة سنتين قد يعود لحيويتها العالية وعدم تدهور بعض مكوناتها وكذلك لتفوقها في سرعة الإنبات (الجدول 1) الأمر الذي أدى الى تفوقها معنوياً على البذور المخزونة لأكثر من سنتين وهذا ما أكدته نتائج Azadi وYounesi (2013) وStephen (2014) . الذين أشاروا الى إن نسبة الإنبات المختبري القياسي تنخفض بشكل كبير بزيادة فترة التخزين ويقلل من قدرة البادرات على البقاء .

أما بالنسبة للتداخل بين معاملات تنشيط البذور ومدة الخزن فنلاحظ من الجدول نفسه تفوق تداخل معاملة حامض الجبرليك 60 ملغم لتر$^{-1}$ مع البذور المخزونة لسنتين بإعطائها أعلى متوسط للصفة بلغ (96.00%) والتي لم تختلف معنوياً عن تداخل معاملات التنشيط بحامض الجبرليك لجميع التراكيز (20 و 40 و 60) ملغم لتر$^{-1}$ مع البذور المخزونة لسنة واحدة , وقد كان أدنى متوسط لنسبة الإنبات المختبري القياسي عند تداخل معاملة المقارنة مع البذور المخزونة لأربع سنوات وثلاث سنوات بلغ (32.00%).

الجدول (2) تأثير تنشيط البذور ومدد خزنها في متوسط نسبة الإنبات المختبري (%).

المعاملات	عمر البذور				المتوسط
	سنة واحدة	سنتان	ثلاث سنوات	أربع سنوات	
بذور جافة	66.67	72.00	32.00	32.00	50.67
نقع بالماء المقطر	74.67	80.00	45.33	40.67	60.17
GA_3 20 ملغم لتر$^{-1}$	86.67	92.00	34.00	34.00	61.67
GA_3 40 ملغم لتر$^{-1}$	89.33	85.33	37.33	46.67	64.67
GA_3 60 ملغم لتر$^{-1}$	93.33	96.00	50.67	54.67	73.67
LSD 0.05 للتداخل	10.199				LSD 0.05 للمعاملات 5.100
المتوسط	82.13	85.07	39.87	41.60	
LSD 0.05 لعمر البذور	4.561				

طول الجذير(سم)

يشير تحليل التباين في (الملحق 2) الى وجود فروق معنوية بين معاملات تنشيط البذور ومدة خزن البذور وتداخلاتها في متوسط طول الجذير.

ويظهر (الجدول 3) و(الشكل 3) تفوق معاملة تنشيط البذور بحامض الجبرليك تركيز 60 ملغم لتر$^{-1}$ معنوياً في جميع المعاملات بإعطائها أعلى متوسط لطول الجذير بلغ (6.55) سم , بينما أعطت معاملة المقارنة (بذور جافة) أدنى متوسط لطول الجذير بلغ (2.52) سم . وقد يعزى تفوق هذه المعاملة لتأثير حامض الجبرليك في زيادة عملية الانقسام والتوسع الخلوي إذ يقوم بزيادة حجم المنطقة المرستيمية فضلاً عن زيادة عدد الخلايا التي تقوم بعملية الانقسام (عطية وجدوع ,1999) , وكذلك قد يعزى الى تفوقها في سرعة الإنبات (الجدول 1) إذ أخذ الجذير وقتاً أطول لكي ينمو ويستطيل مقارنة بالمعاملات الأخرى التي تأخرت في سرعة الإنبات وهذا يتفق مع ما أشارت إليه نتائج السيلاوي (2011) ونجم (2016) وForghani وآخرون (2018) الذين أشاروا الى إن تنشيط البذور بحامض الجبرليك يؤدي الى زيادة معنوية في طول الجذير .

وكما بين (الجدول 3) و(الشكل 3) إن لمدة خزن البذور تأثيراً معنوياً على طول الجذير حيث تفوقت البذور المخزونة لسنة واحدة معنوياً على جميع معاملات الخزن الأخرى بإعطائها أعلى متوسط لصفة طول الجذير بلغ (6.38) سم , في حين أعطت معاملة البذور المخزونة أربع سنوات أدنى متوسط لطول الجذير بلغ (3.50) سم . إن تفوق البذور المخزونة لسنة واحدة بإعطائها أعلى طول للجذير وذلك لحيويتها العالية وعدم تدهورها الأمر الذي أدى الى تفوقها معنوياً على البذور المخزونة لأكثر من سنة واحدة وهذا ما أكدته نتائج سعودي وجدوع (2012)

و Moyo وآخرون (2015) وYousif (2018) الذين أشاروا الى إن طول فترة الخزن تؤثر سلباً في طول الجذير.

أما بالنسبة للتداخل بين تنشيط البذور ومدة خزنها فنلاحظ من الجدول نفسه تفوق تداخل معاملة حامض الجبرليك تركيز 40 ملغم لتر$^{-1}$ مع البذور المخزونة لسنة واحدة بإعطائها أعلى متوسط لصفة طول الجذير بلغ (7.69) سم , وقد كان أدنى متوسط لطول الجذير عند تداخل معاملة المقارنة (بذور جافة) مع البذور المخزونة لأربع سنوات والذي بلغ (1.80) سم . وتشير نتائج التداخل الى إن معاملات التنشيط قد أثرت معنوياً في زيادة طول الجذير ولجميع مدد الخزن وبذلك تكون احد العوامل المهمة والمؤثرة في زيادة طول الجذير للبذور المخزونة مما يعني حصول زيادة في عدد البادرات الطبيعية التي يكون أهم معاييرها هو طول الجذير والرويشة حسب المعايير التي وضعها الاتحاد الدولي لفحص وتصديق البذور TSIA .

الجدول(3) تأثير تنشيط البذور ومدد خزنها في طول الجذير(سم) .

المعاملات	عمر البذور				المتوسط
	سنة واحدة	سنتان	ثلاث سنوات	أربع سنوات	
بذور جافة	3.21	2.89	2.16	1.80	2.52
نقع بالماء المقطر	6.73	6.59	6.89	3.88	6.02
GA_3 20 ملغم لتر$^{-1}$	6.66	5.31	4.48	3.71	5.04
GA_3 40 ملغم لتر$^{-1}$	7.69	6.74	5.33	3.25	5.75
GA_3 60 ملغم لتر$^{-1}$	7.57	6.81	6.94	4.86	6.55
LSD 0.05 للتداخل	0.943				LSD 0.05 للمعاملات 0.471
المتوسط	6.38	5.67	5.16	3.50	
LSD 0.05 لعمر البذور	0.422				

طول الرويشة (سم)

يشير تحليل التباين في (الملحق 2) الى وجود فروق معنوية بين معاملات تنشيط البذور ومدة خزن البذوروتداخلاتها في متوسط طول الرويشة .

ويظهر(الجدول 4) و(الشكل 4) تفوق معاملات تنشيط البذور بحامض الجبرليك تركيز (40 و60) ملغم لتر$^{-1}$ بإعطائها أعلى متوسط لطول الرويشة بلغ (8.13) و(7.87) سم بالتتابع , بينما أعطت معاملة المقارنة (بذور جافة) أدنى متوسط لطول الرويشة بلغ (3.13) سم . قد يعزى تفوق المعاملتين بحامض الجبرليك بتركيز(40 و60) ملغم لتر$^{-1}$ بإعطائهما أعلى متوسط لطول الرويشة وذلك لتفوقهما في سرعة الإنبات مما أعطى وقت أطول للرويشة لكي تستطيل , وهذا يتفق مع نتائج جياد (2008) والسيلاوي (2011) ونجم (2016) وForghani وآخرون (2018) , الذين أشاروا الى إن تنشيط البذور بحامض الجبرليك يؤدي الى زيادة معنوية في طول الرويشة .

وبين (الجدول 4) و(الشكل 4) إن لمدة خزن البذور تأثيراً معنوياً في زيادة طول الرويشة حيث تفوقت البذور المخزونة لسنة واحدة معنوياً على جميع معاملات الخزن الأخرى بإعطائها أعلى متوسط لصفة طول الرويشة بلغ (7.77) سم , في حين أعطت معاملة البذور المخزونة أربع سنوات أدنى متوسط لطول الرويشة بلغ (4.58) سم . إن تفوق البذور المخزونة لسنة واحدة وإعطائها أعلى متوسط لطول الرويشة وذلك لحيويتها العالية بالإضافة الى إنها أخذت وقت أطول للنمو وهذا ما تؤكده نتائج سرعة الإنبات(الجدول 1) الأمر الذي أدى الى تفوقها على البذور المخزونة لأكثر من سنة , وهذا ما أكدته نتائج سعودي وجدوع (2012) و Moyo وآخرون (2015) الذين أشاروا الى إن طول الرويشة يقل مع زيادة فترة التخزين .

أما بالنسبة للتداخل بين معاملات تنشيط البذور ومدة خزنها فنلاحظ من الجدول نفسه تفوق تداخل معاملتي حامض الجبرليك (40 و60) ملغم لتر$^{-1}$ مع البذور المخزونة لسنة واحدة بإعطائها أعلى المتوسطات لطول الرويشة بلغا (10.45) و(9.8) سم بالتتابع ولا يوجد فرق معنوي بينهما , وقد كان أدنى متوسط لطول الرويشة عند تداخل معاملة المقارنة (بذور جافة) مع البذور المخزونة لأربع سنوات والذي بلغ (2.34) سم .

الجدول(4) تأثير تنشيط البذور ومدد خزنها في طول الرويشة (سم).

المعاملات	عمر البذور				المتوسط
	سنة واحدة	سنتان	ثلاث سنوات	أربع سنوات	
بذور جافة	3.27	3.51	3.42	2.34	3.13
نقع بالماء المقطر	6.13	4.04	4.91	3.00	4.52
20 GA_3 ملغم لتر$^{-1}$	9.12	8.96	5.85	5.43	7.34
40 GA_3 ملغم لتر$^{-1}$	10.45	9.08	6.47	6.53	8.13
60 GA_3 ملغم لتر$^{-1}$	9.89	8.88	7.12	5.58	7.87
LSD 0.05 للتداخل	1.130				LSD 0.05 للمعاملات 0.565
المتوسط	7.77	6.89	5.56	4.58	
LSD 0.05 لعمر البذور	0.505				

محتوى الكلوروفيل في البادرات (SPAD)

يشير تحليل التباين في (الملحق 2) الى وجود فروق معنوية بين معاملات تنشيط البذور ومدة خزنها وتداخلاتها في متوسط محتوى الكلوروفيل في البادرات .

ويظهر(الجدول 5) و(الشكل 5) تفوق معاملة تنشيط البذور بحامض الجبرليك تركيز 60 ملغم لتر$^{-1}$ معنوياً على جميع المعاملات بإعطائها أعلى متوسط لمحتوى الكلوروفيل بلغ (15.39) SPAD , بينما أعطت معاملة المقارنة (بذور جافة) أدنى متوسط لمحتوى الكلوروفيل بلغ (12.48) SPAD . قد يعزى تفوق هذه المعاملة لتأثير حامض الجبرليك في زيادة انقسام واستطالة ونمو الخلايا مما ينعكس على النمو الخضري وإعطاء نمو أفضل للبادرات وزيادة تراكم المواد الغذائية التي تدخل في تركيب جميع مكونات الخلية ومنها الكلوروفيل , وهذه النتائج تتفق مع نتائج Iqbal و Ashraf (2010) و Tsakalidi و Barouchas (2011) وعلي وحمزة (2014) و Forghani وآخرون (2018) الذين أشاروا الى إن حامض الجبرليك يزيد من محتوى الكلوروفيل في البادرات .

وبيَن (الجدول 5) و(الشكل 5) إن لمدة خزن البذور تأثيراً معنوياً في محتوى الكلوروفيل إذ تفوقت البذور المخزونة لسنة واحدة معنوياً على جميع معاملات الخزن الأخرى بإعطائها أعلى متوسط لصفة محتوى الكلوروفيل بلغ (16.63) SPAD , في حين أعطت معاملة البذور المخزونة أربع سنوات أدنى متوسط لمحتوى الكلوروفيل بلغ (10.31) SPAD . إن تفوق البذور المخزونة لسنة واحدة وإعطائها أعلى متوسط لمحتوى الكلوروفيل وذلك لحيويتها العالية

إذ أعطت زيادة جيدة في نسبة ألإنبات المختبري القياسي (الجدول 2) مما يعني إعطائها أعلى نسبة للبادرات الطبيعية حيث تمتاز البادرات الطبيعية بمحتواها العالي من الكلوروفيل .

أما بالنسبة للتداخل بين تنشيط البذور ومدد خزنها فنلاحظ من الجدول نفسه تفوق تداخل معاملة حامض الجبرليك بتركيز 60 ملغم لتر$^{-1}$ مع البذور المخزونة لسنة واحدة بإعطائها أعلى متوسط لمحتوى الكلوروفيل بلغ (17.77) SPAD , وقد كان أدنى متوسط لمحتوى الكلوروفيل عند تداخل معاملة المقارنة (بذور جافة) مع البذور المخزونة لأربع سنوات بلغ (8.17) SPAD .

الجدول (5) تأثير تنشيط البذور ومدد خزنها في محتوى الكلوروفيل للبادرات (SPAD).

المعاملات	عمر البذور				المتوسط
	سنة واحدة	سنتان	ثلاث سنوات	أربع سنوات	
بذور جافة	17.60	14.40	9.77	8.17	12.48
نقع بالماء المقطر	15.67	16.50	8.93	11.87	13.24
GA_3 20 ملغم لتر$^{-1}$	15.67	17.03	10.47	9.93	13.27
GA_3 40 ملغم لتر$^{-1}$	16.43	17.00	10.47	9.20	13.27
GA_3 60 ملغم لتر$^{-1}$	17.77	17.43	13.97	12.40	15.39
LSD 0.05 للتداخل	2.391				LSD 0.05 للمعاملات 1.195
المتوسط	16.63	16.47	10.72	10.31	
LSD 0.05 لعمر البذور	1.069				

الوزن الجاف للبادرات (ملغم)

يشير تحليل التباين في (الملحق 2) الى وجود فروق معنوية بين معاملات تنشيط البذور ومدد خزنها وتداخلاتها في متوسط الوزن الجاف للبادرات.

يظهر(الجدول 6) و(الشكل 6) تفوق معاملة تنشيط البذور بحامض الجبرليك تركيز 60 ملغم لتر$^{-1}$ بإعطائها أعلى متوسط للوزن الجاف للبادرات بلغ (11.40) ملغم , بينما أعطت معاملة المقارنة (بذور جافة) أدنى متوسط لصفة الوزن الجاف للبادرات بلغ (5.97) ملغم , وقد يعزى ذلك الى ارتفاع معدلات الأيض الخلوي للبذور المنقوعة بحامض الجبرليك والمسئولة عن نشاط إنزيمات التحلل المائي للمواد الغذائية المخزونة في الاندوسبيرم الأمر الذي أدى الى زيادة قوة البذرة وتنشيط الجنين ومن ثم إعطاء بادرات قوية ذات محتوى عالي من المادة الجافة , أو قد يعزى تفوق الوزن الجاف للبادرة الى تفوقها أصلا في صفتي طول الجذير وطول الرويشة (جدول 3 و4) , ويتأكد ذلك من علاقة الارتباط المعنوية الموجبة للوزن الجاف للبادرة مع هذه الصفات (ملحق 4) , وهذه النتائج تتفق مع نتائج Asborno وآخرون (1999) والسيلاوي (2011) وجياد وجدوع (2012) وجدوع وجياد (2013) وSheykhbaglou وآخرون (2014) الذين أشاروا الى إن حامض الجبرليك يسبب زيادة في الوزن الجاف للبادرات.

وبين (الجدول 6) و(الشكل 6) إن لمدة خزن البذور تأثيراً معنوياً في الوزن الجاف للبادرات إذ تفوقت البذور المخزونة لسنة واحدة معنوياً على جميع معاملات الخزن الأخرى بإعطائها أعلى متوسط لصفة الوزن الجاف للبادرات بلغ (11.25) ملغم , في حين أعطت معاملة البذور المخزونة أربع سنوات أدنى متوسط لصفة الوزن الجاف للبادرات بلغ (6.66) ملغم .إن تفوق البذور المخزونة لسنة واحدة وإعطائها أعلى متوسط لصفة الوزن الجاف للبذور وذلك لأنها ذات

حيوية وقوة إنبات أفضل وان زيادة فترة الخزن قد أثرت سلباً على الوزن الجاف للبادرات وذلك للتدهور النسبي للبذور المخزونة لأكثر من سنة والذي قد ينعكس سلباً على العمليات الحيوية والفسيولوجية اللازمة لنمو وتطور البادرات وكذلك لتفوقها في طول الجذير (الجدول 3) وطول الرويشة (الجدول 4) , وهذا يتفق مع ما نتائج سعودي وجدوع (2012) وYousif (2018) الذين أشاروا الى إن متوسط الوزن الجاف للبادرات يقل بزيادة فترة التخزين .

أما بالنسبة للتداخل نلاحظ من الجدول نفسه تفوق تداخل معاملة حامض الجبرليك تركيز 40 ملغم لتر$^{-1}$ مع البذور المخزونة لسنة واحدة بإعطائها أعلى متوسط لصفة الوزن الجاف للبادرة بلغ (13.37) ملغم , وقد كان أوطأ متوسط للوزن الجاف للبادرات عند تداخل معاملة المقارنة (بذور جافة) مع البذور المخزونة لأربع سنوات إذ بلغ (4.23) ملغم . ومن خلال نتائج التداخل نلاحظ إن جميع معاملات تنشيط البذور قد أثرت معنوياً بزيادة الوزن الجاف للبادرات .

الجدول (6) تأثير تنشيط البذور ومدد خزنها في الوزن الجاف للبادرات (ملغم) .

المعاملات	عمر البذور				المتوسط
	سنة واحدة	سنتان	ثلاث سنوات	أربع سنوات	
بذور جافة	7.57	6.30	5.77	4.23	5.97
نقع بالماء المقطر	9.93	8.53	9.17	7.17	8.70
GA_3 20 ملغم لتر$^{-1}$	12.27	10.20	8.53	7.13	9.53
GA_3 40 ملغم لتر$^{-1}$	13.37	10.40	9.80	7.57	10.28
GA_3 60 ملغم لتر$^{-1}$	13.10	13.03	12.27	7.20	11.40
LSD 0.05 للتداخل	0.912				LSD 0.05 للمعاملات 0.456
المتوسط	11.25	9.69	9.11	6.66	
LSD 0.05 لعمر البذور	0.408				

قوة البادرة في العد الأول (سرعة الإنبات)

يشير تحليل التباين في (الملحق 2) الى وجود فروق معنوية بين معاملات تنشيط البذور ومدة خزنها وتداخلاتها في متوسط قوة البادرة .

ويظهر(الجدول 7) و(الشكل 7) تفوق معاملة تنشيط البذور بحامض الجبرليك تركيز 60 ملغم لتر$^{-1}$ معنوياً على جميع المعاملات بإعطائها أعلى متوسط لقوة البادرة بلغ (1108) , بينما أعطت معاملة المقارنة (بذور جافة) أدنى متوسط لقوة البادرة بلغ (338) . قد يعزى هذا لتفوقها في سرعة الإنبات (الجدول 1) وطول الجذير (الجدول 3) وإعطائها زيادة جيدة لطول الرويشة (الجدول 4) وبالمحصلة أدى الى زيادة معنوية في قوة البادرة ويتأكد ذلك من علاقة الارتباط المعنوية الموجبة لقوة البادرة مع كل من سرعة الإنبات وطول الجذير وطول الرويشة (الملحق 4) , وهذا ما أكدته نتائج السيلاوي (2011) ونجم (2016) و Rasoolzadeh وآخرين (2017) الذين أشاروا الى إن تنشيط البذور بحامض الجبرليك يؤدي الى زيادة معنوية في قوة البادرة .

وبين (الجدول 7) و(الشكل 7) إن لمدة خزن البذور تأثيراً معنوياً على قوة البادرة حيث تفوقت البذور المخزونة لسنة واحدة معنوياً على جميع معاملات الخزن الأخرى بإعطائها أعلى متوسط لصفة قوة البادرة بلغ (1245) , في حين أعطت معاملة البذور المخزونة أربع سنوات أدنى متوسط لصفة قوة البادرة بلغ (372) . إن تفوق البذور المخزونة لسنة واحدة وإعطائها أعلى متوسط لصفة قوة البادرة يعود الى إعطائها زيادة جيدة في سرعة الإنبات (الجدول 1) وتفوقها في طول الجذير(الجدول 3) وطول الرويشة (الجدول4) الأمر الذي أدى الى تفوقها معنوياً على

البذور المخزونة لأكثر من سنة وهذا ما أكدته نتائج Madanzi وآخرين (2007) و Rasoolzadeh وآخرين (2017) الذين أشاروا الى إن حيوية البذور تقل عند زيادة فترة الخزن.

أما بالنسبة للتداخل بين تنشيط البذور ومدة الخزن فنلاحظ من الجدول نفسه تفوق تداخل معاملات حامض الجبرليك تركيز 60 ملغم لتر$^{-1}$ مع البذور المخزونة لسنة واحدة بإعطائها أعلى متوسط لصفة قوة البادرة بلغ (1676) , وقد كان أدنى متوسط لقوة البادرة عند تداخل معاملة المقارنة (بذور جافة) مع البذور المخزونة لأربع سنوات حيث بلغ (136) .

الجدول(7) تأثير تنشيط البذور ومدد خزنها في قوة البادرة عند سرعة الإنبات .

المعاملات	عمر البذور				المتوسط
	سنة واحدة	سنتان	ثلاث سنوات	أربع سنوات	
Control	489	511	215	136	338
نقع بالماء المقطر	1055	920	517	282	694
20 GA_3 ملغم لتر$^{-1}$	1410	1314	379	350	863
40 GA_3 ملغم لتر$^{-1}$	1597	1415	489	537	1009
60 GA_3 ملغم لتر$^{-1}$	1676	1488	712	556	1108
LSD 0.05 للتداخل	162				LSD 0.05 للمعاملات 81
المتوسط	1245	1130	462	372	
LSD 0.05 لعمر البذور	72.4				

قوة البادرة في نسبة الإنبات المختبري القياسي

يشير تحليل التباين في (الملحق 2) الى وجود فروق معنوية بين معاملات تنشيط البذور ومدة خزنها وتداخلاتها في متوسط قوة البادرة في نسبة الإنبات المختبري القياسي .

ويظهر(الجدول 8) و(الشكل 8) تفوق معاملة تنشيط البذور بحامض الجبرليك تركيز 60 ملغم لتر$^{-1}$ معنوياً على جميع المعاملات بإعطائها أعلى متوسط لقوة البادرة بلغ (1103) , بينما أعطت معاملة المقارنة (بذور جافة) أدنى متوسط لقوة البادرة بلغ (303). قد يعزى تفوق هذه المعاملة بإعطائها أعلى متوسط لقوة البادرة لتفوقها في نسبة الإنبات المختبري القياسي (الجدول 2) وطول الجذير(الجدول 3) وإعطائها زيادة جيدة لطول الرويشة (الجدول4) وان ذلك انعكس ايجابياً على صفة قوة البادرة ويتأكد ذلك من علاقة الارتباط المعنوية الموجبة لقوة البادرة مع كل من نسبة الإنبات المختبري القياسي وطول الجذير وطول الرويشة (الملحق 4) , وهذا ما أكدته نتائج Selvaraju و Krishnasamy (2005) والسيلاوي (2011) ونجم (2016) الذين أشاروا الى إن تنشيط البذور بحامض الجبرليك يؤدي الى زيادة معنوية في قوة البادرة .

وبين(الجدول 8) و(الشكل 8) إن لمدد الخزن تأثيراً معنوياً على قوة البادرة عند نسبة الإنبات ألمختبري القياسي إذ تفوقت البذور المخزونة لسنة واحدة معنوياً على جميع معاملات الخزن الأخرى بإعطائها أعلى متوسط لصفة قوة البادرة بلغ (1202) , في حين أعطت معاملة البذور المخزونة أربع سنوات أدنى متوسط لصفة قوة البادرة بلغ (353) . قد يعزى تفوق البذور المخزونة لسنة واحدة بإعطائها أعلى متوسط لصفة قوة البادرة لإعطائها زيادة جيدة في نسبة الإنبات المختبري القياسي (الجدول 2) وتفوقها في طول الجذير (الجدول 3) وطول الرويشة

(الجدول 4) وبالتالي أدى الى حصول الزيادة المعنوية في قوة البادرة بالمقارنة مع البذور المخزونة لأكثر من سنة واحدة وهذا ما أكدته نتائج Ahmed و Sana (2010) الذين أشاروا الى إن حيوية البذور تقل عند زيادة فترة الخزن .

أما بالنسبة للتداخل بين معاملات تنشيط البذور ومدة خزنها فنلاحظ تفوق تداخل معاملة 60 ملغم لتر$^{-1}$ مع البذور المخزونة لسنة واحدة بإعطائها أعلى متوسط للصفة بلغ (1628) , في حين كان أدنى متوسط لقوة البادرة عند تداخل معاملة المقارنة مع البذور المخزونة لأربع سنوات إذ بلغ (136) . قد يعزى هذا لإعطائها زيادة جيدة في نسبة الإنبات (الجدول 2) وطول الجذير(الجدول 3) وطول الرويشة (الجدول4) وبالمحصلة أدى الى زيادة معنوية في قوة البادرة ويتأكد ذلك من علاقة الارتباط المعنوية لقوة البادرة مع نسبة الإنبات المختبري وطول الجذير وطول الرويشة (الملحق 4).

الجدول (8) تأثير تنشيط البذور ومدد خزنها في قوة البادرة عند نسبة الإنبات المختبري.

المعاملات	عمر البذور				المتوسط
	سنة واحدة	سنتان	ثلاث سنوات	أربع سنوات	
بذور جافة	436	461	179	136	303
نقع بالماء المقطر	957	849	536	282	656
GA_3 20 ملغم لتر$^{-1}$	1369	1311	353	313	836
GA_3 40 ملغم لتر$^{-1}$	1621	1351	444	464	970
GA_3 60 ملغم لتر$^{-1}$	1628	1503	712	570	1103
LSD 0.05 للتداخل	150.5				LSD 0.05 للمعاملات 75.2
المتوسط	1202	1095	445	353	
LSD 0.05 لعمر البذور	67.3				

ثانياً – التجربة الحقلية

سرعة البزوغ الحقلي%

يشير تحليل التباين في (الملحق 3) الى وجود فروق معنوية بين معاملات تنشيط البذور ومدة خزنها وتداخلاتها في سرعة البزوغ الحقلي .

ويظهر(الجدول 9) و(الشكل 9) تفوق معاملة تنشيط البذور بحامض الجبرليك تركيز 60 ملغم لتر$^{-1}$ معنوياً بإعطائها أعلى متوسط لسرعة البزوغ الحقلي إذ بلغت (30.97%) , في حين أعطت معاملة المقارنة (بذور جافة) أدنى متوسط لسرعة البزوغ الحقلي بلغ (7.50%) . قد يعزى تفوق معاملة 60 ملغم لتر$^{-1}$ بإعطائها أعلى متوسط لسرعة البزوغ الحقلي لتأثير حامض الجبرليك في كسر سكون البذور من خلال فعالية حامض الجبرليك في تنشيط الإنزيمات المسئولة عن الإنبات مثل α– amylas وβ–amylase و Protease وNuclease حيث تقوم هذه الإنزيمات بهضم النشا والبروتينات والأحماض النووية وتحويلها الى مركبات بسيطة تسهم في تنشيط الإنبات وهذا ما أكدته نتائج دراسة Vieiera وآخرين (2002) و Arafa وآخرين (2009) و Ghodrat وRousta (2012) الذين أشاروا الى إن تنشيط بذور الذرة البيضاء بحامض الجبرليك يؤدي الى زيادة في نسبة الإنبات والبزوغ الحقلي .

أما مدد خزن البذور فقد أثرت معنويا في سرعة البزوغ الحقلي إذ تفوقت البذور المخزونة لسنة واحدة معنوياً على جميع معاملات الخزن بإعطائها أعلى متوسط لسرعة البزوغ بلغ (33.22%) في حين أعطت معاملة البذور المخزونة أربع سنوات أدنى متوسط للصفة بلغ (12.33%) , إن تفوق البذور المخزونة لسنة واحدة بإعطائها أعلى متوسط وذلك لحيويتها العالية كونها بذور حديثة الحصاد ولم تتدهور مكوناتها الأمر الذي أدى الى تفوقها معنويا على البذور

المخزونة لأكثر من سنة واحدة وهذا ما أكدته نتائج Madanzi وآخرون (2007) و Moradi وYounesi(2009) الذين أشاروا الى إن سرعة البزوغ الحقلي تنخفض مع زيادة فترة التخزين .

أما بالنسبة للتداخل بين معاملات تنشيط البذور ومدة خزن البذور فقد تفوق تداخل معاملة حامض الجبرليك تركيز 40 ملغم لتر$^{-1}$ مع البذور المخزونة لسنة واحدة بإعطائها أعلى متوسط لصفة سرعة البزوغ الحقلي بلغ (46.66%) , في حين كان أوطأ متوسط لسرعة البزوغ الحقلي عند تداخل معاملة البذور الجافة مع البذور المخزونة لأربع سنوات بلغ (2.77%) .

نتائج التداخل تشير الى إن معاملات التنشيط قد أثرت معنوياً بزيادة سرعة البزوغ الحقلي لجميع مدد الخزن وبذلك تكون احد العوامل المهمة والمؤثرة في تحسين سرعة البزوغ الحقلي للبذور المخزونة وبزوغ البادرات بوقت مبكر.

الجدول (9) تأثير تنشيط البذور ومدد خزنها في سرعة البزوغ الحقلي (%).

المعاملات	عمر البذور				المتوسط
	سنة واحدة	سنتان	ثلاث سنوات	أربع سنوات	
بذور جافة	17.22	6.66	3.33	2.77	7.50
نقع بالماء المقطر	31.11	25.00	11.11	8.88	19.02
20 GA_3 ملغم لتر$^{-1}$	30.55	30.00	17.77	15.55	23.47
40 GA_3 ملغم لتر$^{-1}$	46.66	32.77	20.00	16.11	28.89
60 GA_3 ملغم لتر$^{-1}$	40.55	39.44	25.55	18.33	30.97
LSD 0.05 للتداخل	4.428				LSD 0.05 للمعاملات 2.214
المتوسط	33.22	26.77	15.55	12.33	
LSD 0.05 لعمر البذور	1.980				

نسبة البزوغ الحقلي (%)

يشير تحليل التباين في (الملحق 3) الى وجود فروق معنوية بين معاملات تنشيط البذور ومدة خزن البذور وتداخلاتها في نسبة البزوغ الحقلي .

يظهر(الجدول10) و(الشكل10) تفوق معاملة تنشيط البذور بحامض الجبرليك تركيز60 ملغم لتر$^{-1}$معنوياً على جميع المعاملات بإعطائها أعلى متوسط لنسبة البزوغ الحقلي بلغ (42.66%) في حين أعطت معاملة المقارنة(بذور جافة) أدنى متوسط لنسبة البزوغ الحقلي بلغ (20.14%). وقد يعزى هذا لتفوقها في سرعة البزوغ (جدول 1) وكذلك لتأثير حامض الجبرليك الواضح في كسر سكون البذور وزيادة البزوغ الحقلي , وإن حامض الجبرليك يسيطر على الإنبات إما عن طريق تقليل المقاومة الميكانيكية للأنسجة المغلفة للجنين (2012,FAO) أو من خلال مقدرة الجنين الكامنة على النمو(Ghodrat وRousta , 2012) وهذا ما أكدته نتائج دراسة Azadi وآخرين (2013) وNimir وآخرين(2015) و جدوع ومطر(2017) وMokhtari و Hasan (2018) الذين أشاروا الى إن تنشيط بذور الذرة البيضاء بحامض الجبرليك يؤدي الى زيادة نسبة البزوغ الحقلي .

اختلفت مدد الخزن معنويا لصفة نسبة البزوغ الحقلي حيث تفوقت البذور المخزونة لسنة واحدة معنوياً على جميع معاملات الخزن بإعطائها أعلى متوسط لصفة نسبة البزوغ الحقلي بلغ (43.91%) في حين أعطت معاملة البذور المخزونة أربع سنوات أدنى متوسط بلغ (18.11%). إن تفوق البذور المخزونة لسنة واحدة بإعطائها أعلى النسب للبزوغ الحقلي قد يعود لحيويتها العالية كونها بذور حديثة الحصاد ولم تتدهور بعض مكوناتها الأمر الذي أدى الى

تفوقها معنويا على البذور المخزونة لأكثر من سنة وهذا ما أكدته نتائج Azadi وآخرين(2013) و Azadi و Younesi (2013) و Stephen (2014) وMokhtari وHasan (2018) الذين أشاروا الى إن أعلى نسبة للبزوغ الحقلي تتحقق بعد الحصاد وتقل مع زيادة فترة التخزين .

أما بالنسبة للتداخل فقد تفوق تداخل معاملة حامض الجبرليك تركيز 40 ملغم لتر$^{-1}$ مع معاملة البذور المخزونة لسنة واحدة بإعطائها أعلى متوسط لنسبة الإنبات الحقلي بلغ(55.55%), في حين كان أدنى متوسط لنسبة البزوغ الحقلي عند تداخل معاملة البذور الجافة مع البذور المخزونة لأربع سنوات بلغ (9.44%) . تشير نتائج التداخل الى إن معاملات التنشيط قد أثرت معنوياً بزيادة نسبة البزوغ الحقلي لجميع مدد الخزن وبذلك تكون احد العوامل المهمة والمؤثرة في إحداث تحسين نسبي في صفة البزوغ الحقلي للبذور المخزونة .

الجدول (10) تأثير تنشيط البذور ومدد خزنها في نسبة البزوغ الحقلي(%) .

المعاملات	عمر البذور				المتوسط
	سنة واحدة	سنتان	ثلاث سنوات	أربع سنوات	
بذور جافة	28.88	31.11	11.11	9.44	20.14
نقع بالماء المقطر	36.66	33.89	13.89	12.22	24.16
GA_3 20 ملغم لتر$^{-1}$	44.99	42.88	16.11	13.88	29.17
GA_3 40 ملغم لتر$^{-1}$	55.55	47.77	26.66	22.77	38.19
GA_3 60 ملغم لتر$^{-1}$	53.44	51.67	33.33	32.22	42.66
LSD 0.05 للتداخل	5.458				LSD 0.05 للمعاملات 2.729
المتوسط	43.91	41.46	20.22	18.11	
LSD 0.05 لعمر البذور	2.441				

ارتفاع النبات (سم)

يشير تحليل التباين في (الملحق 3) الى وجود فروق معنوية بين معاملات تنشيط البذور ومدة خزن البذور وتداخلاتها في صفة ارتفاع النبات .

ويظهر(الجدول 11) تفوق معاملة تنشيط البذور بحامض الجبرليك تركيز 40 ملغم لتر$^{-1}$ بإعطائها أعلى متوسط لارتفاع النبات بلغ (148.07) سم والتي لم تختلف معنوياً عن معاملتي التنشيط بحامض الجبرليك بالتركيزين (60 و20) ملغم لتر$^{-1}$ اللتان أعطتا متوسطين للصفة بلغا (147.94 و145.57) سم بالتتابع , في حين أعطت معاملة المقارنة (بذور جافة) أدنى متوسط لارتفاع النبات بلغ (137.09) سم , قد يعزى هذا لتفوقها في سرعة البزوغ (جدول 9) والذي أدى الى إعطاء بادرات نشطة أدت زيادة استطالة الساق , أو قد يعود السبب الى تأثير حامض الجبرليك في زيادة الهرمونات النباتية مثل الأوكسين والسايتوكاينين مما يؤدي الى زيادة نمو الساق (Forghani وآخرون , 2018). وهذا يتفق مع ما توصلت إليه نتائج الطائي(2014) وداود وعبود (2017) والعلاهني (2017) الذين أشاروا الى إن تنشيط بذور الذرة البيضاء بحامض الجبرليك يؤدي الى زيادة في ارتفاع النبات .

اختلفت مدد الخزن معنويا في صفة ارتفاع النبات حيث تفوقت البذور المخزونة لسنة واحدة معنوياً بإعطائها أعلى متوسط لصفة ارتفاع النبات بلغ (159.59) سم , في حين أعطت معاملة البذور المخزونة أربع سنوات أدنى متوسط لارتفاع النبات بلغ (127.89) سم . إن تفوق البذور المخزونة لسنة واحدة بإعطائها أعلى ارتفاع للنبات وذلك لحيويتها العالية كونها

بذور حديثة الحصاد ولم تتدهور بعض مكوناتها حيث أعطت زيادة في سرعة ونسبة البزوغ الحقلي وكذلك إعطائها بادرات قوية الأمر الذي أدى الى زيادة ارتفاع النبات مقارنة بالبذور المخزونة لأكثر من سنة .

أما بالنسبة للتداخل بين معاملات تنشيط البذور ومدة خزنها فنلاحظ من الجدول نفسه تفوق تداخل معاملة حامض الجبرليك تركيز 40 ملغم لتر$^{-1}$ مع البذور المخزونة لسنة واحدة بإعطائها أعلى متوسط لصفة ارتفاع النبات بلغ (166.37) سم , وقد كان أوطأ متوسط عند تداخل معاملة البذور المنقوعة بالماء المقطر مع البذور المخزونة لأربعة سنوات بلغ (118.91) سم . نتائج التداخل تشير الى إن معاملات التنشيط قد أثرت معنوياً بزيادة ارتفاع النبات لجميع أعمار البذور وبذلك يكون تنشيط البذور احد العوامل المؤثرة في زيادة ارتفاع النبات .

الجدول (11) تأثير تنشيط البذور ومدد خزنها في متوسط ارتفاع النبات (سم) .

المعاملات	عمر البذور				المتوسط
	سنة واحدة	سنتان	ثلاث سنوات	أربع سنوات	
بذور جافة	152.35	136.06	130.65	129.32	137.09
نقع بالماء المقطر	158.13	150.69	130.50	118.91	139.56
GA_3 20 ملغم لتر$^{-1}$	162.37	160.27	130.23	129.39	145.57
GA_3 40 ملغم لتر$^{-1}$	166.37	162.70	134.60	128.60	148.07
GA_3 60 ملغم لتر$^{-1}$	158.75	163.18	136.60	133.21	147.94
LSD 0.05 للتداخل	11.324				LSD 0.05 للمعاملات 5.662
المتوسط	159.59	154.58	132.52	127.89	
LSD 0.05 لعمر البذور	5.064				

عدد الأوراق (ورقة نبات$^{-1}$)

يشير تحليل التباين في (الملحق 3) الى وجود فروق معنوية بين معاملات تنشيط البذور ومدد خزنها لصفة عدد الأوراق ولا توجد تأثيرات معنوية للتداخل بين العاملين على الصفة المدروسة .

ويظهر(الجدول 12) تفوق معاملة تنشيط البذور بحامض الجبرليك تركيز 60 ملغم لتر$^{-1}$ معنوياً بإعطائها أعلى متوسط لصفة عدد الأوراق بلغ (12.97) ورقة نبات$^{-1}$, في حين أعطت معاملة المقارنة (بذور جافة) أدنى متوسط لعدد الأوراق بلغ (11.78) ورقة نبات$^{-1}$. قد يعزى هذا لتأثير حامض الجبرليك الواضح في زيادة انقسام واستطالة الخلايا وبالتالي زيادة النمو والذي يؤدي الى زيادة سالبية الجهد الازموزي داخل الخلايا ومن ثم زيادة امتصاص المغذيات والماء وبالتالي زيادة عدد الأوراق , وقد يعود السبب الى دور حامض الجبرليك بتثبيط تمثيل الأثلين الذي يعمل على زيادة ذبول وتساقط الأوراق (Pessarakli , 2011) وهذا يتفق مع النتائج التي توصل إليها اعطيه (2015) ونجم (2016) والعلاهني (2017) الذين أشاروا الى إن حامض الجبرليك يؤدي الى زيادة معنوية في عدد الأوراق .

اختلفت مدد خزن البذور معنويا لصفة عدد الأوراق حيث تفوقت البذور المخزونة لسنة واحدة معنوياً بإعطائها أعلى متوسط لصفة عدد الأوراق بلغ (13.04) ورقة نبات$^{-1}$ والتي لم تختلف معنوياً عن معاملة الخزن لسنتين التي أعطت متوسط لعدد الأوراق بلغ (12.40) ورقة نبات$^{-1}$, في حين أعطت معاملة البذور المخزونة ثلاث سنوات أدنى متوسط للصفة بلغ (11.69) ورقة

نبات$^{-1}$ والتي لم تختلف معنوياً عن معاملة الخزن أربع سنوات التي أعطت متوسط للصفة بلغ (12.12) ورقة نبات$^{-1}$. إن تفوق البذور المخزونة لسنة واحدة بإعطائها أعلى متوسط لعدد الأوراق وذلك لحيويتها العالية كونها بذور حديثة الحصاد ولم تتدهور بعض مكوناتها حيث أعطت زيادة في سرعة البزوغ (الجدول 9) ونسبة البزوغ (الجدول 10) وكذلك إعطائها بادرات قوية وزيادة في النمو وزيادة في ارتفاع النبات (جدول 11) الأمر الذي أدى الى تفوقها معنويا على البذور المخزونة لأكثر من سنة واحدة في صفة عدد الأوراق .

وكان التداخل بين عاملي الدراسة غير معنوياً في صفة عدد الأوراق (الجدول 12) .

الجدول (12) : تأثير تنشيط البذور ومدد خزنها في عدد الأوراق (ورقة نبات$^{-1}$).

المعاملات	عمر البذور				المتوسط
	سنة واحدة	سنتان	ثلاث سنوات	أربع سنوات	
بذور جافة	12.13	11.80	11.53	11.67	11.78
نقع بالماء المقطر	12.27	12.13	11.60	12.07	12.02
20 GA_3 ملغم لتر$^{-1}$	13.00	12.07	10.60	12.67	12.08
40 GA_3 ملغم لتر$^{-1}$	13.53	12.87	12.73	11.73	12.72
60 GA_3 ملغم لتر$^{-1}$	14.27	13.13	12.00	12.47	12.97
LSD 0.05 للتداخل	n.s				LSD 0.05 للمعاملات 0.819
المتوسط	13.04	12.40	11.69	12.12	
LSD 0.05 لعمر البذور	0.733				

المساحة الورقية (سم^2)

يشير تحليل التباين في (الملحق 3) الى وجود فروق معنوية بين معاملات تنشيط البذور ومدد خزنها في صفة المساحة الورقية ولا يوجد تأثير معنوي للتداخل بين العاملين في الصفة. ويظهر(الجدول 13) تفوق معاملة تنشيط البذور بحامض الجبرليك تركيز 60 ملغم لتر$^{-1}$ معنوياً بإعطائها أعلى متوسط للمساحة الورقية بلغ (5413) سم^2 , في حين أعطت معاملة المقارنة (بذور جافة) أدنى متوسط للمساحة الورقية بلغت (3197) سم^2. قد يعزى هذا لتفوقها في سرعة البزوغ (جدول 9) ونسبة البزوغ (جدول 10) وارتفاع النبات(جدول 11) وعدد الأوراق (جدول 12) وبالتالي زيادة المساحة الورقية الكلية للنبات , أو قد يعود السبب الى تأثير حامض الجبرليك في تقليل الزاوية بين الأوراق والساق فضلاً عن دورها في زيادة تركيز العناصر الغذائية داخل الأنسجة والذي يساعد بزيادة التمثيل الضوئي وبالتالي زيادة المساحة الورقية للنبات (Anonymous , 2003) وهذا ما يؤكد دور منظمات النمو النباتية في زيادة استطالة وانقسام الخلايا وحسب طريقة الإضافة (Rood وآخرون ,1990) وهذا يتفق مع النتائج التي توصل إليها السيلاوي (2011) والعلاهني (2017) والذين أشاروا الى إن تنشيط البذور بحامض الجبرليك يؤدي الى زيادة معنوية في المساحة الورقية .

اختلفت مدد الخزن معنويا لصفة المساحة الورقية إذ تفوقت البذور المخزونة لسنة واحدة معنوياً بإعطائها أعلى متوسط لصفة المساحة الورقية بلغ (5308) سم^2 والتي لم تختلف معنوياً عن معاملة الخزن لسنتين التي أعطت متوسط للصفة المدروسة بلغ (4944) سم^2 , في حين أعطت معاملة البذور المخزونة أربع سنوات أدنى متوسط للصفة بلغ (3938) سم^2 .

إن تفوق البذور المخزونة لسنة واحدة بإعطائها أعلى متوسط للمساحة الورقية وذلك لحيويتها العالية كونها بذور حديثة الحصاد ولم تتدهور بعض مكوناتها حيث أعطت سرعة وزيادة في البزوغ الحقلي وإعطائها بادرات قوية وزيادة في النمو الخضري وكذلك تفوقها في عدد الأوراق (الجدول 12) الأمر الذي أدى الى تفوقها على البذور المخزونة لأكثر من سنة في صفة المساحة الورقية .

وكان التداخل بين عاملي الدراسة غير معنوياً في صفة المساحة الورقية للنبات (الجدول 13).

الجدول (13) تأثير تنشيط البذور ومدد خزنها في المساحة الورقية للنبات (سم^2).

المعاملات	عمر البذور				المتوسط
	سنة واحدة	سنتان	ثلاث سنوات	أربع سنوات	
بذور جافة	3724	3343	3070	2654	3197
نقع بالماء المقطر	5377	5227	4588	3828	4755
20 GA_3 ملغم لتر$^{-1}$	5782	5008	4283	4341	4853
40 GA_3 ملغم لتر$^{-1}$	5505	5572	5214	4000	5073
60 GA_3 ملغم لتر$^{-1}$	6151	5570	5066	4867	5413
LSD 0.05 للتداخل	n.s				LSD 0.05 للمعاملات 471.1
المتوسط	5308	4944	4444	3938	
LSD 0.05 لعمر البذور	421.4				

عدد الأفرع (فرع نبات$^{-1}$)

يشير تحليل التباين في (الملحق 3) الى وجود فروق معنوية بين معاملات تنشيط البذور ومدة خزنها لصفة عدد الأفرع وعدم وجود تأثيرات معنوية للتداخل بينهما في هذه الصفة. يظهر(الجدول 14) تفوق معاملة تنشيط البذور بحامض الجبرليك تركيز 60 ملغم لتر$^{-1}$ معنوياً على جميع معاملات التنشيط بإعطائها أعلى متوسط لعدد الأفرع بلغ (1.267) فرع نبات$^{-1}$, في حين أعطت معاملة المقارنة (بذور جافة) أدنى متوسط لعدد الأفرع بلغ (0.833) فرع نبات$^{-1}$. قد يعزى هذا التفوق لتأثير حامض الجبرليك الواضح في زيادة سرعة البزوغ وزيادة نمو النبات عن طريق زيادة انقسام واستطالة الخلايا وبالتالي تأثيره في تنشيط تكوين أفرع في النبات , وهذا يتفق مع النتائج التي توصلت إليها نجم (2016) وداود وعبود (2017) والذين أشاروا الى إن تنشيط بذور الذرة البيضاء بحامض الجبرليك يؤدي الى زيادة معنوية في عدد الأفرع .

اختلفت مدد الخزن معنويا في صفة عدد الأفرع حيث تفوقت البذور المخزونة لسنتين والمخزونة لسنة واحدة معنوياً بإعطائها أعلى المتوسطات بلغا (1.080 و1.067) فرع نبات$^{-1}$ بالتتابع واللتين لم يختلفا معنوياً فيما بينها , في حين أعطت معاملة البذور المخزونة أربع سنوات أدنى متوسط للصفة بلغ (0.920) فرع نبات$^{-1}$. إن تفوق البذور المخزونة لسنتين والمخزونة لسنة واحدة بإعطائها أعلى المتوسطات لعدد الأفرع وذلك لحيويتها العالية ولم تتدهور بعض مكوناتها حيث أعطت زيادة في سرعة ونسبة البزوغ الحقلي وكذلك إعطائها بادرات قوية وزيادة في النمو الأمر الذي أدى الى تفوقها معنويا في صفة عدد الأفرع على البذور المخزونة لفترة طويلة .

أما بالنسبة للتداخل بين عاملي الدراسة فليس له تأثير معنوي في متوسط عدد الأفرع (الجدول 14).

الجدول (14) تأثير تنشيط البذور ومدد خزنها في عدد الأفرع (فرع نبات$^{-1}$) .

المعاملات	عمر البذور				المتوسط
	سنة واحدة	سنتان	ثلاث سنوات	أربع سنوات	
بذور جافة	0.933	0.8.67	0.800	0.733	0.833
نقع بالماء المقطر	0.867	0.933	0.867	0.867	0.883
20 GA_3 ملغم لتر$^{-1}$	1.000	0.933	0.867	0.933	0.933
40 GA_3 ملغم لتر$^{-1}$	1.133	1.267	1.067	1.000	1.117
60 GA_3 ملغم لتر$^{-1}$	1.400	1.400	1.200	1.067	1.267
LSD 0.05 للتداخل	n.s				LSD 0.05 للمعاملات 0.116
المتوسط	1.067	1.080	0.960	0.920	
LSD 0.05 لعمر البذور	0.104				

قطر الساق (ملم)

يشير تحليل التباين في (الملحق 3) الى وجود فروق معنوية بين معاملات تنشيط البذور ومدة خزنها في صفة قطر الساق أما التداخل فقد كان غير معنوي في صفة قطر الساق .

ويظهر(جدول 15) تفوق معاملة تنشيط البذور بحامض الجبرليك تركيز 60 ملغم لتر$^{-1}$ بإعطائها أعلى متوسط لصفة قطر الساق بلغ (29.72) ملم مقارنة بمعاملة المقارنة (بذور جافة) التي أعطت أدنى متوسط لقطر الساق بلغ (25.23) ملم . قد يعزى تفوق معاملة التنشيط بحامض الجبرليك تركيز 60 ملغم لتر$^{-1}$ بإعطائها أعلى متوسط لصفة قطر الساق لدور حامض الجبرليك في زيادة سرعة البزوغ (الجدول 9) ونسبة البزوغ الحقلي (الجدول 10) وكذلك إعطائها بادرات قوية الأمر الذي أدى الى زيادة انقسام واستطالة الخلايا وزيادة نمو النبات والذي أدى الى زيادة في قطر الساق مقارنة بالبذور الجافة , وهذا يتفق مع ما توصلت إليه نتائج داود وعبود (2017) والعلاهني (2017) الذين أشاروا الى إن تنشيط بذور الذرة البيضاء بحامض الجبرليك يؤدي الى زيادة في قطر الساق .

اختلفت مدد الخزن معنويا في صفة قطر الساق حيث تفوقت البذور المخزونة لسنة واحدة بإعطائها أعلى متوسط لصفة قطر الساق بلغ (30.56) ملم , مقارنة بمعاملة البذور المخزونة أربع سنوات التي أعطت أدنى متوسط لقطر الساق بلغ (26.17) ملم . إن تفوق البذور المخزونة لسنة واحدة بإعطائها أعلى متوسط لقطر الساق وذلك لحيويتها العالية كونها بذور حديثة الحصاد ولم تتدهور بعض مكوناتها إذ أعطت زيادة في سرعة البزوغ (الجدول 9) ونسبة البزوغ الحقلي (الجدول 10) وكذلك إعطائها بادرات قوية الأمر الذي أدى الى زيادة انقسام

واستطالة الخلايا وزيادة نمو النبات والذي أدى الى زيادة في قطر الساق مقارنة بالبذور المخزونة لأكثر من سنة واحدة .

أما بالنسبة للتداخل بين تنشيط البذور ومدة خزنها فليس له تأثير معنوي في صفة قطر الساق (الجدول 15) .

الجدول (15) تأثير تنشيط البذور ومدد خزنها في متوسط قطر الساق (ملم).

المعاملات	عمر البذور				المتوسط
	سنة واحدة	سنتان	ثلاث سنوات	أربع سنوات	
بذور جافة	24.79	25.25	24.43	26.45	25.23
نقع بالماء المقطر	31.22	28.62	26.53	25.51	27.97
20 GA_3 ملغم لتر$^{-1}$	31.77	28.97	26.78	25.32	28.21
40 GA_3 ملغم لتر$^{-1}$	31.30	27.53	27.38	26.55	28.19
60 GA_3 ملغم لتر$^{-1}$	33.73	28.62	29.52	27.01	29.72
LSD 0.05 للتداخل	n.s				LSD 0.05 للمعاملات 2.158
المتوسط	30.56	27.80	26.93	26.17	
LSD 0.05 لعمر البذور	1.931				

عدد الأيام الى 75% تزهير (يوم)

يشير تحليل التباين في (الملحق 3) الى وجود فروق معنوية بين معاملات تنشيط البذور ومدة خزنها وتداخلاتها في صفة عدد الأيام الى التزهير 75% .

ويظهر (الجدول 16) انخفاض معنوي في عدد الأيام الى التزهير 75% إذ أعطت معاملة حامض الجبرليك تركيز 20 ملغم لتر$^{-1}$ أدنى متوسط لعدد الأيام الى التزهير 75% بلغ (95.42) يوماً والتي لم تختلف معنوياً عن معاملتي التنشيط بحامض الجبرليك تركيز (60 و 40) ملغم لتر$^{-1}$ التي أعطت متوسط للصفة بلغ (96.67) و(96.92) يوماً بالتتابع , في حين أعطت معاملة المقارنة (بذور جافة) أعلى متوسط للصفة المدروسة بلغ (105.33) يوماً . قد يعزى تفوق معاملات تنشيط البذور بحامض الجبرليك بخفض عدد الأيام الى 75% تزهير الى دور حامض الجبرليك في زيادة سرعة البزوغ (الجدول 9) ونسبة البزوغ الحقلي (الجدول 10) وكذلك إعطائها بادرات قوية الأمر الذي أدى الى زيادة انقسام واستطالة الخلايا وزيادة نمو النبات وتوجهه نحو التزهير والذي أدى الى قلة عدد الأيام الى 75% تزهير , وهذا ما أكدته نتائج العلاهني (2017) الذي أشار الى إن تنشيط البذور بحامض الجبرليك يقلل من عدد الأيام للوصول الى التزهير.

اختلفت أعمار البذور معنويا لصفة عدد الأيام الى التزهير 75% إذ انخفض عدد الأيام للوصول الى 75% تزهير معنوياً للبذور المخزونة لسنة واحدة حيث أعطت أدنى متوسط لصفة عدد الأيام الى 75% تزهير بلغ (91.47) يوماً , في حين أعطت البذور المخزونة لأربع سنوات أعلى متوسط للصفة المدروسة بلغ (105.40) يوماً . إن تفوق البذور المخزونة لسنة واحدة بإعطائها اقل متوسط لعدد الأيام الى التزهير 75% وذلك لحيويتها العالية كونها بذور حديثة

الحصاد ولم تتدهور بعض مكوناتها حيث أعطت زيادة في سرعة ونسبة البزوغ الحقلي وكذلك إعطائها بادرات قوية الأمر الذي أدى الى وصول النبات الى مرحلة التزهير بفترة اقل مقارنة بالبذور المخزونة لأكثر من سنة .

أما بالنسبة للتداخل بين معاملات تنشيط البذور ومدة خزنها فنلاحظ من الجدول نفسه تفوق تداخل معاملة حامض الجبرليك تركيز 60 ملغم لتر$^{-1}$ مع البذور المخزونة لسنة واحدة بإعطائها أقل متوسط للصفة المدروسة بلغ (87.33) يوماً , وقد كان أعلى متوسط لعدد أيام التزهير عند تداخل معاملة النقع بالماء مع البذور المخزونة لثلاث سنوات بلغ (114.33) يوم . نتائج التداخل تشير الى إن معاملات التنشيط قد أثرت معنوياً في الوصول الى 75% تزهير بوقت أقل لجميع أعمار البذور مما يؤدي الى زيادة فترة امتلاء الحبوب وبالتالي زيادة الحاصل وبذلك تكون احد العوامل المهمة والمؤثرة في تحسين هذه الصفة للبذور المخزونة .

الجدول (16) تأثير تنشيط البذور ومدد خزنها في عدد الأيام الى 75% تزهير.

المعاملات	عمر البذور				المتوسط
	سنة واحدة	سنتان	ثلاث سنوات	أربع سنوات	
بذور جافة	96.00	107.00	108.00	110.33	105.33
نقع بالماء المقطر	94.00	99.00	114.33	107.00	103.58
GA_3 20 ملغم لتر$^{-1}$	92.00	93.33	94.33	102.00	95.42
GA_3 40 ملغم لتر$^{-1}$	88.00	97.00	99.00	103.67	96.92
GA_3 60 ملغم لتر$^{-1}$	87.33	89.67	105.67	104.00	96.67
LSD 0.05 للتداخل	6.937				LSD 0.05 للمعاملات 3.468
المتوسط	91.47	97.20	104.27	105.40	
LSD 0.05 لعمر البذور	3.102				

محتوى الكلوروفيل في الأوراق (SPAD)

يشير تحليل التباين في (الملحق 3) الى وجود فروق معنوية بين معاملات تنشيط البذور ومدة خزنها في صفة محتوى الكلوروفيل باستثناء التداخل بينهما كان غير معنوي في صفة محتوى الكلوروفيل .

ويظهر(الجدول 17) تفوق معاملة تنشيط البذور بحامض الجبرليك تركيز 60 ملغم لتر$^{-1}$ بإعطائها أعلى متوسط لمحتوى الكلوروفيل بلغ (46.97) SPAD , بينما أعطت معاملة المقارنة (بذور جافة) أدنى متوسط لمحتوى الكلوروفيل بلغ (40.05) SPAD . يعزى تفوق المعاملة بحامض الجبرليك 60 ملغم لتر$^{-1}$ بإعطائها أعلى متوسط لمحتوى الكلوروفيل في الأوراق لتأثير حامض الجبرليك في زيادة انقسام واستطالة ونمو الخلايا مما ينعكس على زيادة النمو الخضري وتراكم للمواد الغذائية في الخلية والتي تدخل في تركيب جميع مكونات الخلية , وهذه النتائج تتفق مع نتائج عزيز(2010) وNimir وآخرين (2015) الذين أشاروا الى إن حامض الجبرليك يسبب ارتفاع محتوى الكلوروفيل في أوراق النبات .

وبين (الجدول 17) إن لمدة خزن البذور تأثيراً معنوياً في محتوى الكلوروفيل إذ تفوقت البذور المخزونة لسنة واحدة معنوياً بإعطائها أعلى متوسط لصفة محتوى الكلوروفيل بلغ (49.61) SPAD , في حين أعطت معاملة البذور المخزونة أربع سنوات أدنى متوسط لمحتوى الأوراق من الكلوروفيل بلغ (39.78) SPAD , إن تفوق البذور المخزونة لسنة واحدة في محتوى الكلوروفيل وذلك لحيويتها العالية وعدم تدهور مكوناتها الأمر الذي أعطى نمو خضري جيد للنبات وزيادة في تراكم المواد الغذائية الداخلة في تركيب مكونات الخلية ومنها محتوى الكلوروفيل وبالتالي تفوقها معنوياً على البذور المخزونة لأكثر من سنة واحدة في هذه الصفة .

أما بالنسبة للتداخل بين تنشيط البذور ومدة خزنها فنلاحظ من الجدول نفسه عدم وجود فروق معنوية في صفة محتوى الكلوروفيل .

الجدول (17) تأثير تنشيط البذور ومدد خزنها في محتوى الكلوروفيل SPAD .

المعاملات	عمر البذور				المتوسط
	سنة واحدة	سنتان	ثلاث سنوات	أربع سنوات	
بذور جافة	44.85	39.40	39.80	36.15	40.05
نقع بالماء المقطر	50.43	50.27	41.14	40.49	45.58
GA_3 20 ملغم لتر$^{-1}$	49.73	48.47	46.48	40.37	46.26
GA_3 40 ملغم لتر$^{-1}$	51.89	51.15	40.89	41.08	46.25
GA_3 60 ملغم لتر$^{-1}$	51.14	50.80	45.14	40.81	46.97
LSD 0.05 للتداخل	Ns				LSD 0.05 للمعاملات 2.361
المتوسط	49.61	48.02	42.69	39.78	
LSD 0.05 لعمر البذور	2.112				

طول الرأس (سم)

يشير تحليل التباين في (الملحق 3) الى وجود فروق معنوية بين معاملات تنشيط البذور ومدة خزنها في صفة طول الرأس أما التداخل فقد كان غير معنوي لصفة طول الرأس .

يظهر(الجدول 18) تفوق معاملة تنشيط البذور بحامض الجبرليك تركيز 60 ملغم لتر$^{-1}$ معنوياً بإعطائها أعلى متوسط لصفة طول الرأس بلغ (31.32) سم والتي لم تختلف معنوياً عن جميع معاملات التنشيط , في حين أعطت معاملة المقارنة (بذور جافة) أدنى متوسط لطول الرأس بلغ (27.28) سم . قد يعزى تفوق معاملة التنشيط بحامض الجبرليك تركيز 60 ملغم لتر$^{-1}$ بإعطائها أعلى متوسط لصفة طول الرأس لدور حامض الجبرليك في زيادة انقسام واستطالة الخلايا وحصول زيادة في نمو البادرات والنمو للأعضاء النباتية الأخرى من خلال زيادة كفاءة التمثيل الضوئي وزيادة توفر المادة الجافة والذي أدى زيادة ارتفاع النبات (الجدول 11) وعدد الأوراق (الجدول 12) والمساحة الورقية (الجدول 13) من جهة والتي أدت الى الزيادة في طول الرأس من الجهة الأخرى ويعزز ذلك علاقة الارتباط الموجبة بين هذه الصفات وبين صفة طول الرأس (الملحق 5) , وهذا يتفق مع ما توصلت إليه نتائج العلاهني (2017) الذي أشار الى إن تنشيط بذور الذرة البيضاء بحامض الجبرليك يؤدي الى زيادة في طول الرأس .

اختلفت مدد خزن البذور معنويا في صفة طول الرأس إذ تفوقت البذور المخزونة لسنة واحدة بإعطائها أعلى متوسط لصفة طول الرأس بلغ (31.38) سم , في حين أعطت معاملة البذور المخزونة أربع سنوات أدنى متوسط لطول الرأس بلغ (28.51) سم . إن تفوق البذور المخزونة لسنة واحدة بإعطائها أعلى متوسط لطول الرأس وذلك لحيويتها العالية كونها بذور حديثة تنتج

بادرات قوية وهذا يتضح من خلال النتائج إذ أعطت أعلى المتوسطات لسرعة البزوغ ونسبة البزوغ وارتفاع النبات وعدد الأوراق والمساحة الورقية وقطر الساق ومحتوى الكلوروفيل (الجداول 9 و10 و11 و12 13 و15 و17) , مقارنة بنباتات البذور المخزونة لأكثر من سنة واحدة .

أما بالنسبة للتداخل بين معاملات تنشيط البذور ومدة خزنها فلم يؤثر معنويا في صفة طول الرأس (الجدول 18).

الجدول (18) تأثير تنشيط البذور ومدد خزنها في متوسط طول الرأس (سم) .

المعاملات	عمر البذور				المتوسط
	سنة واحدة	سنتان	ثلاث سنوات	أربع سنوات	
بذور جافة	27.77	29.45	24.30	27.59	27.28
نقع بالماء المقطر	30.65	30.39	29.50	29.75	30.07
20 GA_3 ملغم لتر$^{-1}$	32.16	30.13	29.91	27.80	30.00
40 GA_3 ملغم لتر$^{-1}$	32.67	32.77	29.43	28.45	30.83
60 GA_3 ملغم لتر$^{-1}$	33.64	32.41	30.25	28.98	31.32
LSD 0.05 للتداخل	n.s				LSD 0.05 للمعاملات 2.022
المتوسط	31.38	31.03	28.68	28.51	
LSD 0.05 لعمر البذور	1.808				

وزن الرأس (طن هـ$^{-1}$)

يشير تحليل التباين في (الملحق 3) الى وجود فروق معنوية بين معاملات تنشيط البذور ومدد خزنها في صفة وزن الرأس ولا يوجد تأثير معنوي للتداخل في صفة وزن الرأس .

ويظهر(الجدول 19) تفوق معاملة تنشيط البذور بحامض الجبرليك تركيز 60 ملغم لتر$^{-1}$ بإعطائها أعلى متوسط لصفة وزن الرأس بلغ (13.01) طن هـ$^{-1}$ والتي لم تختلف معنوياً عن معاملة 40 ملغم لتر$^{-1}$ التي أعطت متوسط للصفة بلغ (12.27) طن هـ$^{-1}$, في حين أعطت معاملة المقارنة (بذور جافة) أدنى متوسط لصفة وزن الرأس بلغ (8.70) طن هـ$^{-1}$. قد يعزى تفوق معاملة التنشيط بحامض الجبرليك تركيز 60 ملغم لتر$^{-1}$ بإعطائها أعلى متوسط لصفة وزن الرأس لتأثير حامض الجبرليك في زيادة طول الرأس (الجدول 18) وزيادة عدد الحبوب بالرأس (الجدول 20) وبالتالي زيادة وزن الرأس ويعزز ذلك علاقة الارتباط الموجبة بين صفة وزن الرأس وهذه الصفات (ملحق 5) , وهذا يتفق مع ما توصلت إليه نتائج الطائي (2014) التي أشارت الى إن وزن الرأس يزداد عند تنشيط بذور الذرة البيضاء بحامض الجبرليك .

اختلفت مدد خزن البذور معنويا لصفة وزن الرأس إذ تفوقت البذور المخزونة لسنة واحدة بإعطائها أعلى متوسط لصفة وزن الرأس بلغ (12.83) طن هـ$^{-1}$, في حين أعطت معاملة البذور المخزونة أربع سنوات أدنى متوسط لوزن الرأس بلغ (10.71) طن هـ$^{-1}$. إن تفوق البذور المخزونة لسنة واحدة بإعطائها أعلى متوسط لوزن الرأس وذلك لتفوقها معنوياً بزيادة طول الرأس (الجدول 18) وعدد الحبوب بالرأس (الجدول 20) وبالتالي حصول الزيادة المعنوية في وزن الرأس , مقارنة بالبذور المخزونة لأكثر من سنة واحدة .

أما بالنسبة للتداخل بين معاملات تنشيط البذور ومدة خزنها فلم يؤثر معنويا في صفة وزن الرأس (الجدول 19) .

الجدول (19) تأثير تنشيط البذور ومدد خزنها في متوسط وزن الرأس (طن هـ$^{-1}$).

المعاملات	عمر البذور				المتوسط
	سنة واحدة	سنتان	ثلاث سنوات	أربع سنوات	
بذور جافة	10.33	8.29	7.67	8.49	8.70
نقع بالماء المقطر	12.40	11.07	12.53	10.25	11.56
20 GA_3 ملغم لتر$^{-1}$	12.71	11.68	12.25	10.10	11.69
40 GA_3 ملغم لتر$^{-1}$	12.93	10.81	12.44	12.92	12.27
60 GA_3 ملغم لتر$^{-1}$	15.77	12.08	12.41	11.79	13.01
LSD 0.05 للتداخل	n.s				LSD 0.05 للمعاملات 1.238
المتوسط	12.83	10.79	11.46	10.71	
LSD 0.05 لعمر البذور	1.107				

عدد الحبوب في الرأس (حبة)

يشير تحليل التباين في (الملحق 3) الى وجود فروق معنوية بين معاملات تنشيط البذور ومدد خزنها في صفة عدد الحبوب في الرأس أما التداخل فقد كان غير معنوي لهذه الصفة .

ويظهر(الجدول 20) تفوق معاملات تنشيط البذور بحامض الجبرليك تركيز 60 ملغم لتر$^{-1}$ بإعطائها أعلى متوسط لصفة عدد الحبوب بالرأس بلغ (5819) حبة , في حين أعطت معاملة المقارنة (بذور جافة) أدنى متوسط لعدد الحبوب في الرأس بلغ (3676) حبة , قد يعزى هذا التفوق لتأثير حامض الجبرليك في تقليل نسبة الإجهاض في المبايض وبالتالي زيادة نسبة الإخصاب وزيادة عدد البذور, بالإضافة الى تأثير حامض الجبرليك في زيادة كفاءة التمثيل الضوئي وبالتالي زيادة تراكم المادة الجافة من خلال تأثيره في زيادة عدد الأوراق (الجدول 12) وزيادة المساحة الورقية (الجدول 13) وزيادة محتوى الكلوروفيل (الجدول 17) وزيادة طول الرأس (الجدول 18) وبالتالي زيادة عدد الحبوب بالرأس ويعزز ذلك علاقة الارتباط الموجبة بين هذه الصفات وبين صفة عدد الحبوب (الملحق 5) , أو قد يعود السبب الى دور حامض الجبرليك في تسريع النمو وتوجيه النبات باتجاه الأزهار والإثمار(العساف وآخرون , 2013) وهذا يتفق مع نتائج السيلاوي (2011) الذي أشار الى إن تنشيط بذور الرز بحامض الجبرليك يؤدي الى زيادة عدد الحبوب .

اختلفت مدد خزن البذور معنوياً لصفة عدد الحبوب في الرأس حيث تفوقت البذور المخزونة لسنة واحدة معنوياً على جميع معاملات الخزن بإعطائها أعلى متوسط لصفة عدد الحبوب في الرأس بلغ (6759) حبة , في حين أعطت معاملة البذور المخزونة أربع سنوات أدنى متوسط

لعدد الحبوب في الرأس بلغ (4092) حبة , إن تفوق البذور المخزونة لسنة واحدة معنوياً بإعطائها أعلى متوسط لعدد الحبوب في الرأس قد يكون لحيويتها العالية وعدم تدهور مكوناتها والذي أدى الى تفوقها في زيادة ارتفاع النبات (الجدول 11) وزيادة عدد الأوراق (الجدول 12) وزيادة المساحة الورقية (الجدول 13) وزيادة محتوى الكلوروفيل (الجدول 17) وزيادة طول الرأس (الجدول 18) وبالتالي زيادة عدد الحبوب بالرأس ويعزز ذلك علاقة الارتباط الموجبة بين هذه الصفات وبين صفة عدد الحبوب (الملحق 5).

أما بالنسبة للتداخل فلم يؤثر معنويا في صفة عدد الحبوب في الرأس (الجدول 20) .

الجدول(20) تأثير تنشيط البذور ومدد خزنها في متوسط عدد الحبوب في الرأس الواحد(حبة).

المعاملات	عمر البذور				المتوسط
	سنة واحدة	سنتان	ثلاث سنوات	أربع سنوات	
بذور جافة	5108	3513	2999	3085	3676
نقع بالماء المقطر	7056	5278	5084	3854	5318
20 GA_3 ملغم لتر$^{-1}$	6761	5257	4374	4032	5106
40 GA_3 ملغم لتر$^{-1}$	7342	5027	5519	4619	5627
60 GA_3 ملغم لتر$^{-1}$	7530	5894	4979	4872	5819
LSD 0.05 للتداخل	n.s				LSD 0.05 للمعاملات 516.6
المتوسط	6759	4994	4591	4092	
LSD 0.05 لعمر البذور	462.0				

وزن 1000 حبة (غم)

يشير تحليل التباين في (الملحق 3) الى وجود فروق معنوية بين معاملات تنشيط البذور ومدة خزن البذور في صفة وزن 1000 حبة وعدم وجود تأثيرات معنوية للتداخل بينهما في الصفة المدروسة .

ويظهر (الجدول 21) تفوق معاملة تنشيط البذور بحامض الجبرليك تركيز 20 ملغم لتر$^{-1}$ بإعطائها أعلى متوسط لصفة وزن 1000 حبة بلغ (35.90) غم والتي لم تختلف معنوياً عن معاملة التنشيط بالماء المقطر ومعاملة التنشيط بحامض الجبرليك تركيز 60 ملغم لتر$^{-1}$ التي أعطت متوسط لوزن ألحبة بلغ (35.15) و (34.88) غم بالتتابع , في حين أعطت معاملة المقارنة (بذور جافة) أدنى متوسط لصفة وزن 1000 حبة بلغ (32.26) غم , قد يعزى تفوق معاملة التنشيط بحامض الجبرليك تركيز20 ملغم لتر$^{-1}$ بإعطائها أعلى متوسط لصفة وزن 1000 حبة لإعطائها اقل عدد أيام الى 75% تزهير (الجدول 16) والذي أدى الى إطالة فترة تراكم المادة الجافة في البذور وكذلك إعطائها اقل متوسط لعدد الحبوب بعد معاملة المقارنة (الجدول 20) والذي أدى الى زيادة وزن 1000 حبة , إن حاصل الحبوب للذرة البيضاء يعتمد على عدة عوامل ومن هذه العوامل وزن 1000 حبة (Lafarge و Hammer ,2002 وشهاب 2011) وهذا يتفق مع ما توصلت إليه نتائج السيلاوي (2011) ونجم (2016) الذين أشاروا الى إن تنشيط البذور بحامض الجبرليك يؤدي الى زيادة معنوية في وزن 1000 حبة .

اختلفت مدد الخزن معنويا لصفة وزن 1000 حبة حيث تفوقت البذور المخزونة لسنتين بإعطائها أعلى متوسط للصفة بلغ (35.87) غم ولم تختلف معنوياً مع معاملات الخزن لثلاث

سنوات ولأربع سنوات التي أعطت متوسط للصفة بلغ (35.86) و(35.64)غم بالتتابع , في حين أعطت معاملة البذور المخزونة لسنة واحدة أدنى متوسط لصفة وزن 1000 حبة بلغ (30.20) غم , إن تفوق البذور المخزونة لأكثر من سنة واحدة بإعطائها متوسطات عالية لوزن 1000 حبة يعود الى انخفاض عدد الحبوب في الرأس مقارنة بالبذور المخزونة لسنة واحدة (الجدول 20) وبالتالي فأن المواد المصنعة بعملية التمثيل الضوئي تكون كافية لامتلاء الحبوب وزيادة وزنها , ويعزز ذلك علاقة الارتباط المعنوية السالبة بين عدد الحبوب في الرأس ووزن 1000 حبة (ملحق 5) , وفي هذا المجال ذكر(Andrade وآخرون , 2000) إن وزن الحبة يتحدد تبعا لعدد الحبوب المتكونة في النبات ونشاط الصنف وكمية المواد الغذائية المتوفرة .

أما بالنسبة للتداخل بين معاملات تنشيط البذور ومدة خزنها فلم تؤثر معنويا في صفة وزن 1000 حبة (جدول 21) .

الجدول (21) تأثير تنشيط البذور ومدد خزنها في متوسط وزن 1000 حبة (غم) .

المعاملات	عمر البذور				المتوسط
	سنة واحدة	سنتان	ثلاث سنوات	أربع سنوات	
بذور جافة	28.51	33.27	33.36	33.92	32.26
نقع بالماء المقطر	30.12	36.59	36.53	37.35	35.15
20 GA_3 ملغم لتر$^{-1}$	29.70	37.72	40.64	35.53	35.90
40 GA_3 ملغم لتر$^{-1}$	30.55	34.54	32.63	37.35	33.76
60 GA_3 ملغم لتر$^{-1}$	32.11	37.22	36.13	34.07	34.88

LSD 0.05 للتداخل	n.s				LSD 0.05 للمعاملات 2.061
المتوسط	30.20	35.87	35.86	35.64	
LSD 0.05 لعمر البذور	1.843				

75

حاصل الحبوب(طن هـ$^{-1}$)

يشير تحليل التباين في (الملحق 3) الى وجود فروق معنوية بين معاملات تنشيط البذور ومدة خزنها في صفة حاصل الحبوب ولا يوجد تأثير معنوي للتداخل بينهما في هذه الصفة . ويظهر (الجدول 22) تفوق معاملة تنشيط البذور بحامض الجبرليك تركيز 60 ملغم لتر$^{-1}$ بإعطائها أعلى متوسط لصفة حاصل الحبوب الكلي بلغ (10.74) طن هـ$^{-1}$ والتي لم تختلف معنوياً عن معاملة التنشيط بحامض الجبرليك تركيز 40 ملغم لتر$^{-1}$ التي أعطت متوسط للصفة بلغ (9.98) طن هـ$^{-1}$, في حين أعطت معاملة المقارنة (بذور جافة) أدنى متوسط لصفة حاصل الحبوب الكلي بلغ (6.19) طن هـ$^{-1}$, إن هذه النتيجة تؤكد الدور المهم لمعاملات تنشيط البذور لاسيما بحامض الجبرليك وتأثيرها الايجابي في زيادة انقسام واستطالة الخلايا الداخلة في تكوين المحاور الجنينية للبادرات والذي أعطى بادرات قوية تنمو وتتطور بشكل أفضل مما اثر ايجابياً على مراحل نمو النبات وزاد من تراكم نواتج التمثيل الضوئي وبالتالي انعكس ايجابياً على حاصل الحبوب , فضلاً عن تفوقها في عدد الأوراق والمساحة الورقية وطول الرأس ووزن الرأس وعدد الحبوب بالرأس (الجداول 12 و13 و18 و19 و20) بالتتابع وبالتالي أدى الى زيادة حاصل الحبوب الكلي ويعزز ذلك علاقة الارتباط الموجبة بين صفة حاصل الحبوب وهذه الصفات (ملحق 5) . وقد ذكر Lauer وSimmons (1988) إن تنشيط البذور بمنظمات النمو قبل الزراعة يؤدي الى زيادة فعالية أنسجة النبات وتنظيم عملية إنتاج المتمثلات

وتوزيعها فضلاً عن تنظيم عملية التنفس وحصول زيادة في المادة الجافة وبالتالي الحصول على أعلى حاصل للحبوب لوحدة المساحة . وقد أشار السيلاوي (2011) الى إن الزيادة المعنوية في مكونات الحاصل تؤدي الى زيادة الحاصل وهذا يتفق مع ما توصلت إليه

نتائج العلاهني (2017) و الجبوري وآخرين (2018) الذين أشاروا الى إن حاصل الحبوب يزداد عند تنشيط البذور بحامض الجبرليك .

اختلفت مدد الخزن معنويا لصفة حاصل الحبوب إذ تفوقت البذور المخزونة لسنة واحدة معنوياً على جميع المعاملات بإعطائها أعلى متوسط لصفة حاصل الحبوب بلغ (10.86) طن هـ$^{-1}$, في حين أعطت معاملة البذور المخزونة أربع سنوات أدنى متوسط لحاصل الحبوب بلغ (7.80) طن هـ$^{-1}$, إن تفوق البذور المخزونة لسنة واحدة معنوياً بإعطائها أعلى متوسط لحاصل الحبوب وذلك لزيادة ارتفاع النبات وعدد الأوراق والمساحة الورقية ومحتوى الكلوروفيل وطول الرأس ووزن الرأس وعدد الحبوب في الرأس (الجداول11 و12 و13 و17 و18 و19 و20) وبالتالي أدى الى زيادة حاصل الحبوب مقارنة بالبذور المخزونة لأكثر من سنة واحدة .

أما بالنسبة للتداخل فلم يؤثر معنويا في صفة حاصل الحبوب (الجدول 22) .

الجدول (22) تأثير تنشيط البذور ومدد خزنها في متوسط حاصل الحبوب (طن هـ$^{-1}$).

المعاملات	عمر البذور				المتوسط
	سنة واحدة	سنتان	ثلاث سنوات	أربع سنوات	
بذور جافة	7.65	6.16	5.38	5.57	6.19
نقع بالماء المقطر	11.34	10.31	9.84	7.70	9.80
20 GA_3 ملغم لتر$^{-1}$	10.62	10.56	9.47	7.65	9.58
40 GA_3 ملغم لتر$^{-1}$	11.85	9.24	9.60	9.23	9.98
60 GA_3 ملغم لتر$^{-1}$	12.84	11.68	9.56	8.87	10.74

LSD 0.05 للتداخل	n.s				LSD 0.05 للتداخل
المتوسط	10.86	9.59	8.77	7.80	LSD 0.05 للمعاملات
LSD 0.05 لعمر البذور	0.721				0.806

الحاصل البايولوجي (طن هـ$^{-1}$)

يشير تحليل التباين في (الملحق 3) الى وجود فروق معنوية بين معاملات تنشيط البذور ومدة خزن البذور في صفة الحاصل البايولوجي ولا يوجد تأثير للتداخل في هذه الصفة.

ويظهر (الجدول 23) تفوق معاملة تنشيط البذور بحامض الجبرليك تركيز 60 ملغم لتر$^{-1}$ معنوياً على جميع المعاملات بإعطائها أعلى متوسط لصفة الحاصل البايولوجي بلغ (27.66) طن هـ$^{-1}$, في حين أعطت معاملة المقارنة (بذور جافة) أدنى متوسط لصفة الحاصل البايولوجي بلغ (17.44) طن هـ$^{-1}$. قد يعزى تفوق معاملة التنشيط بحامض الجبرليك تركيز 60 ملغم لتر$^{-1}$ بإعطائها أعلى متوسط لصفة الحاصل البايولوجي لتفوقها في عدد الأوراق والمساحة الورقية وعدد التفرعات وقطر الساق وطول الرأس ووزن الرأس وعدد الحبوب بالرأس وحاصل الحبوب (الجداول 12 و 13 و 14 و 15 و 18 و 19 و20 و 22) بالتتابع وبالتالي زيادة الحاصل البايولوجي ويعزز ذلك علاقة الارتباط الموجبة المعنوية بين هذه الصفات وصفة الحاصل البايولوجي (ملحق 5) . وقد يعود السبب الى إن حامض الجبرليك يزيد من مستوى الأوكسين الداخلي (Galston و Mccune , 1961) . وان زيادة الأوكسين تعمل على زيادة امتصاص العناصر المعدنية من التربة وبالتالي يؤدي الى زيادة في تراكم المادة الجافة (Hassan وآخرون , 1978 وRane وآخرون , 1995) وهذا يتفق مع ما توصلت إليه نتائج

السيلاوي (2011) والعلاهني (2017) والجبوري وآخرين (2018) الذين أشاروا الى إن الحاصل البايولوجي يزداد عند تنشيط البذور بحامض الجبرليك .

اختلفت مدد الخزن معنويا لصفة الحاصل البايولوجي إذ تفوقت البذور المخزونة لسنة واحدة معنوياً على جميع المعاملات بإعطائها أعلى متوسط لصفة الحاصل البايولوجي بلغ (27.90) طن هـ$^{-1}$, في حين أعطت معاملة البذور المخزونة أربع سنوات أدنى متوسط للحاصل البايولوجي بلغ (20.96) طن هـ$^{-1}$. إن تفوق البذور المخزونة لسنة واحدة معنوياً بإعطائها أعلى متوسط لصفة الحاصل البايولوجي قد يعزى لتفوقها في اغلب صفات النمو والحاصل كارتفاع النبات وعدد الأوراق والمساحة الورقية وقطر الساق وطول الرأس ووزن الرأس وعدد الحبوب بالرأس وحاصل الحبوب(الجداول11 و12 و13 و15 و18 و19 و20 و22) .

أما التداخل فلم يعطي تأثيرا معنويا في صفة الحاصل البايولوجي (الجدول 23) .

الجدول (23) تأثير تنشيط البذور ومدد خزنها في متوسط الحاصل البايولوجي (طن هـ$^{-1}$) .

المعاملات	عمر البذور				المتوسط
	سنة واحدة	سنتان	ثلاث سنوات	أربع سنوات	
بذور جافة	20.90	17.18	15.43	16.26	17.44
نقع بالماء المقطر	29.26	27.09	25.58	20.59	25.63
20 GA_3 ملغم لتر$^{-1}$	26.93	27.03	24.52	20.26	24.69
40 GA_3 ملغم لتر$^{-1}$	29.88	23.84	25.20	23.91	25.71
60 GA_3 ملغم لتر$^{-1}$	32.52	29.55	24.79	23.77	27.66
LSD 0.05 للتداخل	n.s				LSD 0.05

المتوسط	27.90	24.94	23.11	20.96	للمعاملات
LSD 0.05 لعمر البذور	1.678				1.876

دليل الحصاد (%)

يشير تحليل التباين في (الملحق 3) الى وجود فروق معنوية بين معاملات تنشيط البذور ومدة خزنها في صفة دليل الحصاد ولا يوجد تأثير معنوي للتداخل بينهما في هذه الصفة .

يظهر(الجدول 24) تفوق معاملة تنشيط البذور بحامض الجبرليك تركيز 40 ملغم لتر$^{-1}$ بإعطائها أعلى متوسط لصفة دليل الحصاد بلغ (38.76%) والتي لم تختلف معنوياً عن جميع معاملات التنشيط , في حين أعطت معاملة المقارنة (بذور جافة) أدنى متوسط لصفة دليل الحصاد بلغ (35.34%) , قد يعزى تفوق معاملات تنشيط البذور بإعطائها متوسطات عالية لصفة دليل الحصاد لإعطائها زيادة معنوية في حاصل الحبوب (جدول 22) وبالتالي زيادة دليل الحصاد ويعزز ذلك علاقة الارتباط الموجبة بين حاصل الحبوب ودليل الحصاد (ملحق 5) , وهذا يتفق مع ما توصلت إليه نتائج العلاهني (2017) والجبوري وآخرون (2018) الذين أشاروا الى إن دليل الحصاد يزداد عند تنشيط البذور بحامض الجبرليك .

اختلفت مدد الخزن معنويا لصفة دليل الحصاد حيث تفوقت البذور المخزونة لسنة واحدة معنوياً بإعطائها أعلى متوسط لصفة دليل الحصاد بلغ (38.74%) والتي لم تختلف معنويا عن البذور المخزونة لسنتين التي أعطت متوسط لدليل الحصاد بلغ (38.26%), في حين أعطت معاملة البذور المخزونة أربع سنوات أدنى متوسط لصفة دليل الحصاد بلغ (37.06%) . إن

تفوق البذور المخزونة لسنة واحدة معنوياً بإعطائها أعلى متوسط لدليل الحصاد وذلك لتفوقها معنوياً في حاصل الحبوب (جدول 22) وبالتالي أدى الى زيادة دليل الحصاد مقارنة بالبذور المخزونة لأكثر من سنة .

أما بالنسبة للتداخل بين معاملات تنشيط البذور ومدة خزن البذور فلم يؤثر معنويا في صفة دليل الحصاد (الجدول 24) .

الجدول (24) تأثير تنشيط البذور ومدد خزنها في متوسط دليل الحصاد (%).

المعاملات	عمر البذور				المتوسط
	سنة واحدة	سنتان	ثلاث سنوات	أربع سنوات	
بذور جافة	36.54	35.88	34.53	34.40	35.34
نقع بالماء المقطر	38.73	38.02	38.52	37.45	38.18
20 GA_3 ملغم لتر$^{-1}$	39.45	39.07	38.62	37.74	38.72
40 GA_3 ملغم لتر$^{-1}$	39.67	38.82	38.10	38.45	38.76
60 GA_3 ملغم لتر$^{-1}$	39.29	39.53	38.55	37.26	38.66
LSD 0.05 للتداخل	n.s				LSD 0.05 للمعاملات 0.854
المتوسط	38.74	38.26	37.66	37.06	
LSD 0.05 لعمر البذور	0.764				

تركيز البروتين في الحبوب (%)

يشير تحليل التباين في (الملحق 3) الى وجود فروق معنوية بين معاملات تنشيط البذور ومدد خزنها وتداخلاتها في تركيز البروتين في الحبوب .

ويظهر (الجدول 25) تفوق تنشيط البذور بحامض الجبرليك تركيز 20 ملغم لتر$^{-1}$ معنوياً على جميع المعاملات بإعطائها أعلى متوسط لتركيز البروتين في الحبوب بلغ (16.52%) في حين أعطت معاملة المقارنة (بذور جافة) أدنى متوسط لتركيز البروتين في الحبوب بلغ (13.31%). قد يعزى تفوق معاملة التنشيط بحامض الجبرليك بإعطائها تركيز بروتين عالي لتأثير حامض الجبرليك الذي يساعد في زيادة عمليات تكوين البروتينات , لتأثيره في ال DNA وال RNA والمسئولة عن تكوين البروتينات أو من خلال تأثيره على إنزيمات البلمرة (Rakova , 1978) , فضلاً من أن هذه المعاملة قد حققت أعلى متوسط لتركيز البروتين لإعطائها اقل عدد أيام الى 75% تزهير (الجدول 16) والذي أدى الى إطالة فترة تراكم البروتين في البذور وكذلك إعطائها اقل متوسط لعدد الحبوب بعد معاملة المقارنة (جدول 20) وبالتالي زيادة تركيز البروتين في الحبوب , وهذا يتفق مع ما توصلت إليه نتائج عزيز (2010) التي أشارت الى إن تركيز البروتين في حبوب الذرة البيضاء قد زادت عند المعاملة بحامض الجبرليك .

اختلفت مدد الخزن معنويا لصفة تركيز البروتين في الحبوب إذ تفوقت البذور المخزونة لسنتين والمخزونة لسنة واحدة معنوياً بإعطائها أعلى المتوسطات لصفة تركيز البروتين في الحبوب بلغ (15.28% و15.02%) بالتتابع في حين أعطت معاملة البذور المخزونة أربع سنوات أدنى متوسط للصفة المدروسة بلغ (12.56%) , قد يعزى تفوق البذور المخزونة لسنتين بإعطائها أعلى تركيز بروتين في الحبوب لتفوقها في وزن 1000 حبة (الجدول 21) .

أما بالنسبة للتداخل بين معاملات تنشيط البذور ومدد خزنها فنلاحظ من الجدول نفسه تفوق تداخل معاملة حامض الجبرليك تركيز40 ملغم لتر$^{-1}$ مع البذور المخزونة لثلاث سنوات بإعطائها أعلى متوسط لصفة تركيز البروتين في الحبوب بلغ (17.94%) , وقد كان أدنى متوسط للصفة عند تداخل معاملة البذور الجافة مع البذور المخزونة لأربع سنوات بلغ (10.21%) .

الجدول (25) تأثير تنشيط البذور ومدد خزنها في تركيز البروتين في الحبوب(%).

المعاملات	عمر البذور				المتوسط
	سنة واحدة	سنتان	ثلاث سنوات	أربع سنوات	
بذور جافة	14.00	13.71	15.31	10.21	13.31
نقع بالماء المقطر	13.20	17.35	13.49	12.69	14.18
20 GA_3 ملغم لتر$^{-1}$	16.92	16.48	16.70	15.97	16.52
40 GA_3 ملغم لتر$^{-1}$	14.59	13.20	17.94	11.01	14.18
60 GA_3 ملغم لتر$^{-1}$	16.41	15.68	10.94	12.91	13.98
LSD 0.05 للتداخل	1.927				LSD 0.05

المتوسط	15.02	15.28	14.87	12.56	للمعاملات
LSD 0.05 لعمر البذور	0.862				0.964

الاستنتاجات والمقترحات

الاستنتاجات

1- أعطت تقانة تنشيط البذور بحامض الجبرليك وخاصة تركيز 60 ملغم لتر$^{-1}$ زيادة معنوية في صفات البادرة مقارنة بمعاملة المقارنة (بذور جافة) التي أعطت أدنى القيم , وقد أثبتت هذه التقانة فعاليتها في إعطاء بادرات قوية نمت وتطورت بشكل أفضل وحققت تأسيس حقلي مثالي وبالتالي انعكس ايجابياً على مراحل نمو النبات وحسن من صفات النمو الخضري والتكاثري مما نتج عنه زيادة في حاصل الحبوب مقارنتاً بمعاملة المقارنة .

2- اختلفت مدد الخزن معنوياً باستجابتها لمعاملات تنشيط البذور .

3- تفوقت معاملة الخزن لسنة واحدة معنوياً بإعطائها أعلى المتوسطات لصفات البادرة , فضلا عن تفوقها في صفات النمو الخضري والتكاثري مما أدى الى زيادة في حاصل الحبوب بنسبة (39.23%) مقارنة بمعاملة الخزن لأربع سنوات .

4- زادت معاملات تنشيط البذور من سرعة البزوغ الحقلي ونسبة البزوغ الحقلي والتي تنعكس على زيادة الكثافة النباتية , وكانت أعلى النسب لسرعة البزوغ ونسبة البزوغ للبذور المخزونة لسنة واحدة .

5- ارتباط زيادة حاصل الحبوب بمعاملات تنشيط البذور بزيادة نسبة البزوغ الحقلي من خلال ارتباط مكونات الحاصل ومنها عدد الأوراق والمساحة الورقية ومحتوى الكلوروفيل وطول الرأس ووزن الرأس وعدد الحبوب بالرأس مع نسبة البزوغ الحقلي .

6- أعطى تنشيط البذور بحامض الجبرليك تركيز 60 ملغم لتر$^{-1}$ أعلى حاصل حبوب وبنسبة زيادة بلغت (73.51%) مقارنة مع معاملة المقارنة (بذور جافة) .

المقترحات

1- تنشيط بذور الذرة البيضاء بحامض الجبرليك تركيز 60 ملغم لتر$^{-1}$ لمدة 24 ساعة لإعطائه زيادة معنوية في نسبة الإنبات ونسبة البزوغ وأعلى حاصل حبوب وحاصل بيولوجي ولجميع سنوات الخزن .

2- اعتماد فحوصات سرعة الإنبات ونسبة الإنبات المختبري القياسي والوزن الجاف للبادرة وقوة البادرة لمعرفة حيوية بذور الذرة البيضاء عند تنشيطها قبل الزراعة .

3- دراسة تأثير تنشيط بذور الذرة البيضاء بحامض الجبرليك في الفحوصات المختبرية الأخرى كالفحص البارد وفحص تعجيل العمر لمعرفة تأثير تنشيط البذور بحامض الجبرليك على قوة البادرة في هذين الفحصين .

4- تنفيذ دراسات أخرى على محصول الذرة البيضاء يستخدم فيها تراكيز مختلفة من حامض الجبرليك ومنظمات نمو أخرى وطرق إضافة مختلفة لمعرفة استجابتها .

5- إجراء فحص الإنبات المختبري وقوة البادرة للبذور المخزونة واعتماد فحص قوة البادرة مقياساً لأداء البادرة في الحقل .

المراجع

المراجع العربية

إبراهيم, عثمان العبيد . 2002 . الدورة التدريبية (الاختبارات متعددة المواقع وإنتاج بذور المربي والأساس لمحصول الذرة البيضاء [*Sorghum bicolor* (L.) Moench]. أطروحة . دكتوراه . جامعة بغداد . كلية الزراعة . قسم المحاصيل الحقلية .

إسماعيل، احمد محمد علي .1997. إنبات البذور. جامعة قطر. كلية العلوم قسم النبات. ع ص: 639 .

اعطيه, رزاق لفته . 2015 . تأثير تراكيز مختلفة من حامض الجبرليك (GA_3) في نمو و حاصل بعض أصناف الذرة البيضاء . *Sorghum bicolor* (L) moench . مجلة الفرات للعلوم الزراعية . 7 (3) : 157 – 163 .

الجبوري , علي حمزة محمد وشاكر مهدي صالح و عقيل نجم عبود . 2018. تأثير المحفزات العضوية في بعض صفات الحاصل في الذرة الصفراء (*Zea mays* L.). مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية . المجلد (18) العدد (1) .

جدوع, خضير عباس وصدام حكيم جياد. 2013 . تأثير حامض الجبرليك في حيوية بذور الذرة البيضاء الناتجة من كثافات نباتية مختلفة. جامعة بغداد . كلية الزراعة . قسم المحاصيل الحقلية .

جدوع, خضير عباس ونعيم شتيوي مطر. 2017. تأثير تحفيز البذور و حجم البذرة و عمق البذار في البزوغ الحقلي والتأسيس الحقلي للذرة البيضاء . مجلة الفرات للعلوم الزراعية 9 –(4): 239 – 253 .

جدوع , خضير عباس ورشا رعد نجم . 2017 . تأثير تحفيز البذور في إنبات وبزوغ البادرات وحاصل حبوب الذرة البيضاء .مجلة العلوم الزراعية العراقية– 48(4): 899 – 908.

جدوع , خضير عباس ورزاق لفتة اعطيه السيلاوي. 2012. تأثير تحفيز البذور في الإنبات وقوة البادرة لبعض أصناف الرز . مجلة العلوم الزراعية . 43 (5) : 13 – 23 .

جياد, صدام حكيم . 2008 . تأثير حامض الجبرليك في حيوية و قوة الإنبات لبذور الذرة البيضاء[*Sorghum bicolor* L. Moench] الناتجة من الكثافات النباتية المختلفة. رسالة ماجستير. جامعة بغداد . كلية الزراعة . قسم المحاصيل الحقلية .

جياد, صدام حكيم . 2011 . علاقة موقع البذرة والمستوى وتاريخ الحصاد في جودة بذور الذرة الصفراء . أطروحة دكتوراه .جامعة بغداد . كلية الزراعة .قسم المحاصيل الحقلية .

جياد, صدام حكيم وخضير عباس جدوع . 2012 . تأثير حامض الجبرليك في حيوية بذور الذرة البيضاء الناتجة من كثافات نباتية مختلفة.المؤتمر العلمي الأول/قسم علوم الحياة /كلية العلوم/ جامعة بغداد .

حمزة, جلال حميد ومحسن كامل محمد علي . 2017 . تأثير التركيز ومدة النقع بحامض الجبرليك في خصائص البزوغ و نمو بادرات الذرة الصفراء . مجلة الانبار للعلوم الزراعية . 15.

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

الخفاجي , كامل محمد خاجي .2009. تكنولوجيا البذور. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي, جامعة بغداد. كلية الزراعة . ع . ص . 726.

داود , وسام مالك ورغد حسين عبود . 2017 . تأثير نقع البذور بالجبرلين و كلوريد البوتاسيوم وحامض الاسكوربيك في صفات النمو ومحتوى HCN في الذرة البيضاء. *Sorghum bicolor* (L) moench . مجلة ديالى للعلوم الزراعية . 9 (2) : 128 – 134 .

سعودي , احمد حميد وخضير عباس جدوع . 2012 . تاثير طرائق التعبئة ومدة الخزن في حيوية وقوة أصناف من الرز (*Oryza sativa* L.).مجلة كلية التربية للعلوم الصرفة . جامعة ذي قار. مجلد 2 . ص 57 – 78 .

الساهوكي, مدحت وصدام حكيم جياد . 2014 . تقدير المساحة الورقية للذرة البيضاء باعتماد ورقه واحدة . مجلة العلوم الزراعية . 45 (1) : 1 – 5 .

الساهوكي,مدحت مجيد.2007. علاقات نمو البذرة .جامعة بغداد. كلية الزراعة.ع ص:140 .

الساهوكي ، مدحت مجيد . 2002 .البذرة ومكونات الحاصل . مركز إباء للأبحاث الزراعية . بغداد. جمهورية العراق.

سيد محمد, عبد المطلب. 1982. الهرمونات النباتية و فسلجتها و كيميائيتها الحيوية . مترجم عن مور, ثوماس مؤسسة دار الكتب للطباعة والنشر, جامعة الموصل , وزارة التعليم العالي والبحث العلمي , العراق .

السيلاوي, رزاق لفته اعطيه. 2011 .استجابة نمو و حاصل بعض أصناف الرز لتحفيز البذورأطروحة دكتوراه . جامعة بغداد . كلية الزراعة . قسم المحاصيل الحقلية .

شهاب, حيدر عبد اللطيف . 2011 . تأثير الكثافة النباتية في التفريع لمحصول الذرة البيضاء لحبوبية [*Sorghum bicolor* L. Moench] . رسالة ماجستير . جامعة بغداد . كلية الزراعة. قسم المحاصيل الحقلية .

الصحاف, فاضل حسين . 1989 . تغذية النبات التطبيقي . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . دار الحكمة . جامعة بغداد . كلية الزراعة . ص 215 .

الطائي , أفراح لطيف علوان . 2014 . تنظيم التفريع في الذرة البيضاء [*Sorghum bicolor* (L) Moench] هورمونياً وتأثيره في حاصل الحبوب ومكوناته. رسالة ماجستير, قسم المحاصيل الحقلية, كلية الزراعة, جامعة بغداد .

عزيز, ندى سالم.2010.تأثيرتراكيز مختلفة من الجبرلين في النمو الخضري والحاصل لنبات الذرة البيضاء (*Sorghum bicolor* L.) . مجلة القادسية للعلوم الصرفة . المجلد 15 . العدد 4 .

العساف , محمد علي وزينب سعيد عباس وابتسام ناظم حازم ومها محمد طه . 2013 . تأثير رش حامض الجبرلين وإضافة السماد النتروجيني على حالتين من تقاوي البطاطا صنف Alaska . مجلة ديالى للعلوم الزراعية . 5 (2) : 384 – 395.

عطية , حاتم جبار وخضير عباس جدوع . 1999. منضمات النمو النباتية النظرية و التطبيق. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . مديرية دار الكتب للطباعة والنشر . بغداد .

العلاهني, نعيم شتيوي .2017. تأثير تحفيز البذور وقياسها وعمق البذار في البزوغ الحقلي ونمو و حاصل الذرة البيضاء . أطروحة دكتوراه , قسم المحاصيل الحقلية , كلية الزراعة , جامعة بغداد .

علي, محسن كامل محمد وجلال حميد حمزة . 2014 . تأثير حامض الجبرليك في خصائص الإنبات ونمو البادرة تحت الإجهاد الملحي في الذرة الصفراء . مجلة العلوم الزراعية العراقية . 45 (1) : 6 – 17 .

عيسى، طالب احمد . 1990 . فسيولوجيا نباتات المحاصيل . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . جامعة الموصل . ع . ص : 496 . (مترجم) .

محمد , حسين عزيز ويوسف محمد أبوضاحي . 2013. مجلة ديالى للعلوم الزراعية , 5 (2) : 465 – 479 .

نجم , رشا رعد . 2016 . تأثير تحفيز البذور في إنبات و بزوغ البادرات ونمو وحاصل حبوب الذرة البيضاء . رسالة ماجستير. جامعة بغداد . كلية الزراعة . قسم المحاصيل الحقلية.

وزارة الزراعة . 2006 . إرشادات في زراعة وإنتاج الذرة البيضاء . الهيأة العامة للإرشاد و التعاون الزراعي. مشروع تطوير بحوث الذرة البيضاء. نشرة إرشادية رقم 19.

ياسين , موسى فتيخان واحمد سعدون عبادي .2014. تأثير تنقيع بذور الذرة البيضاء بحامض البرولين والجبر لين في قوة و حيوية البذور و محتوى حامض البرولين في البادرات عند ريها بمياه ذات تراكيز ملحية مختلفة . مجلة الفرات للعلوم الزراعية .6 (3): 142 – 153.

المراجع الأجنبية

Afrigan,A.Z;Javdani,E;Jahantab, R. Jahanbin and A, A. Bahar .2013.The effect of plant hormone gibberellic acid 2504 on germination indice Secale montanum in vitro and pot experiments under drought conditions. Annals of Biological Research, 4 (6) :1 - 9 .

Ahmed,A.A. 1983 . Feild and laboratory screening of sorghum [Sorghum bicolor (L.) Moench] genotypes, for seed deterioration. Ph. D. Miss. State Univ., Miss, State, MS.

Ahmed,E.E.A and sana,H.A.A.2010.Sorghum(*Sorghum bicolor* (L.) Moench) seed Quality as Affected by Ttpe and Duration of Sorage. Agric.Biol , J.N.Am. 1(1):1-8.

Al Hassan,M.F.2007.Tillering pattern and capacity(Triticum aestivumL.) N. A. S.Influenced by sowing date and ITS relqtionshlpto gran Yield and ITS components. M. Sc. Department of Field Crop Sciences College of Agriculture – University of Baghdad .

Alam, M; Hammer, G. L and Jordan, D. R. 2009. Characterising genetic variation in tillering in sorghum. J. of breeding and genetics. 41- 88.

AL-Baldawi, M. H. K and Hamza, J. H. 2017 . Seed priming effect on field emergence and grain yield in sorghum. J. of Central European. Vol. 18 No.2 .

Andrade, F.H; M, E.Otegui and Claudiave .2000. Intercepted radiation at Flowering and kemel number in maize . Agron . J. 92: 92 – 97 .

Anonymous . 2003 . Tel Media Pakistan Agriculture . P . 2580 .

AOAC.1975. Association of official Members of Analysis A.O,A.C, 10th ed ., Republished by A.O.A.C Washington, D.C., U.S.A., V.58 (4).

AOSA (Association of Official Seed Analysts). 1988 . Rules for testing seeds. J. Seed Tech. 12(3): 109.

AOSA (Association of Official Seed Analysts).1983.Seed Vigour Testing Handbook . on Seed Testing Associotion of Official seed Anlysts, Lincoln , NE, USA.PP. 88 .

Arafa,A. A; M,A.Khafagy and M,F.El-Banna. 2009.The effect of glycine Betaine or ascorbic acid on grain germination and leaf structure of sorghum plants grown under salinity stress. Aus. J. Sci. 3(5):294– 304.

Asborno,M.D;Vidai,A.A;Bezus,R and Beltrano,J.1999 .Rice temperature and gibberellic acid effect on initial growth stages. Agrociencia,15 (1) :47 – 53.

Azadi, M. S ; Tabatabaei, S. A ; Younesi, E ; Rostami, M. R and Mombeni M. 2013 . Hormone pring improves germination characteristcs and enzyme activity of sorghum seeds (*Sorghum bicolor* L.) undep accelerated AGING. Cerc. Agrono. In Moldva. 3(155).

Azadi, M. S and Younesi,E.2013. The Effects of storage on Germination characteristics and Enzyme Activity of Sorghum seeds. JouR. of stress. Physio. and Bioche.9(4) : 289 – 298.

Bass, L. N and p, C. Stanwood. 1978 . Long – term preservation of sorghum seed as affected by seed moisture, temperature, and atmospheric environment. Crop Sci. 18: 575 – 577.

Blackmer, T. M and J, S. Schepers. 2013 .Use of a chlorophyll Meter to Monitor Nitrogen Status and Schedule Fertigation for Corn.Vol.8(1): 56 – 60 .

Bradford, K. J. 1986 . Manipulation of seed water relations via osmotic priming to improve germination under stress conditions . Hort. Sci. 21:1105-1112.

Byres, R. E; H,D. Carbough; C,N Presleyu; W,F.S. and I,Fridovich.1990. Assaying for superoxide dismutase activity : some Iarge consequences of minor changes in conditions Ann. Biochem.161: 559-6.

Camargo, C. P. and C, E. Vaughan. 1973 . Effect of seed vigour on field performance and yield of grain sorghum[Sorghum bicolor L.Moench]. Proc. Assoc. Official Seed Analysts. 63: 135- 147.

Cavusoglu, K and K, Kabar . 2007 . Comparative effects of some plant growth regulators on the germination of barley and radish Seeds under high temperature stress . J. Bio .Sci . 1: 1-10 .

Chatterhee, N ; Deepranhan, S; Ardit, S; Sumita, P; H, B. Singh; Rajrsh, K. S; J, S. Bogra and Amitava, R . 2018 . On – farm seed priming intervention in agronomic crops . Vol.111 . No 3 .

Copeland, L. O and M, B. McDonald. 1985. Principles of Seed Science and Technology.2nd edn. Minneapolis, Burgess publishing Company.

Cresser, S. and Parrsons, J. W. 1979 . Sulfuric acid digestion of plant material for the delerminate into Nitrogen, Phosghors, Potassium, Calcium and mangnesium Analystic Chemical. Acta.109: 431- 436.

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

Donald, C.M and J,Hamblin.1979. The biological yield and harvest index of cereals as agronomic and Plant breeding criteria - Adv. Agron. J. 28: 361 – 405 .

Elsahookie,M.M.1990.Maize production and Breeding.Mosul press. Iraq. Pp. 400.

Eskandari,H.2013. Effects of priming technique on seed germination properties, emergence and field performance of crops: a review.Int. J. of Agron.plant.prod.4(3):454-458.

FAO.2012 .Food and Agriculture Organization of the United Nation.FAO Statistics Division 2013 – October .

Farooq, M. S ; M, A. Basra and H, Rehman. 2006 . Seed priming enhances emergence, yield and quality of direct seeded rice. J. Crop. Mang Physiol. www.irri.org .

Feucht, D. M. S and Hofner, N. 1982 . Changes in leaf blades and the chlorophyll content of flag leaves of winter due to growth regulator applications. Zeitschrift fur planzenern a hung and bodenkund. 145 : 288 - 295 .

Fleming, M. B; Christopher, M. R and Christina, W. 2017 . Decline in RNA integrity of dry – stored soybean seeds correlates with loos of germination potential . Vol. 68. Issue 9. Pages 2219 – 2230 .

Forghani, A. H ; Abbas, A. A and Ali, A.Ehsanpour.2017. Comparative Effect of Gibberellin and Paclobutrazoi on Na and K Content Phenolic Compounds and the Activity of Some Enzymesin its Biosynthesis Pathway in sweet sorghum(Sorghum bicolor) under salt stress. JCPP.Vol. 7(2): 133 – 149.

Forghani, A ; H, A. Almodares and A, A. Ehsanpour. 2018 . Potential objectives for gibberellic acid sweet sorghum (*Sorghum bicolor* L. Moench cv. Sofra). Vol:61. pp : 113 – 124 .

Galston,A.W and Mc–cune .D. C.1961.An analysis of gibberlline – auxin interaction and its possible Metaboic basis . In Klein R.M. (Ed) Plant growth regulation. The lowa state university press. Ames. Lowa. 611 – 613.

Garavetta, G. J ; Cherney, J. H and Johnson, K. D. 1990 . Within Row spacing influence on diverse sorghum genotypes. I. Morphology. Agron, J.82: 206 -210 .

Gardner, F.B; R, B. pearce and R, L. Mitchell.1990. Physiology of Crop plants. Translated by Talib A. Essa. Ministry of Higher Education and Scientic Research. University of Baghdad.pp. 496.

Ghodrat, V and M, J. Rousta. 2012 . Effect of Priming with Gibberellic Acid(GA_3) on Germination and Growth of Corn (*Zea mays* L.) Under Saline Conditions. Int. J. Agric. and Crop Sci.4(13):882-885.

Gill, N. S and J, C. Delouche. 1973. Deterioration of seed corn during storage. Proc. Assoc. of Seed Anal. Vol. 63: 33-50 .

Groot, S. P. C and C, M. Karssen. 1987. Gibberellins regulate seed germination in tomato by endosperm weakening : a study with gibberellins - deficient mutants. Plant. 171 : 525 - 531.

Hampton,J.H and D,M.Tekrony.1995.Handbook of Vigour Test Methods . 3rd edn. International Seed Testing Association(ISTA).

Harris,D.A;K, Pathan; P,Gothkar; A,Joshi ; W,Chivasa and P, Yamudez. 2001.On – farm seed priming: using participatory methods to Revive and refine a key technology . Agric.Systems 69: 151 -164.

Hasegawa,S.2016. What is seed priming . Germains seed Technology.

Hassan,H.M; El shafy,Y. h and N,f.1978.Growth and grain yield of corn plants as affected by 2,4-D and micro nutrients – Annals of Agric. Sci. 6 149 – 156.

Hocking, A. D. 2003. Microbiological facts and fictions in grain storage. Food Sci. Po BOX 52, North Ryde, NSW 1670.

House, L. R. 1985 .Aguid to sorghum Breeding . znded . International Crop Research Institute for the semi - Arid Tropics. ICRSAT .P O Andhra Pradesh 502 – 324 India . pp 206 .

Iqbal,M and M,Ashraf. 2010 . Gibberellic acid mediated induction of salt tolerance in wheat plants: Growth, ionic partitioning, photosynthesis, yield and hormonal homeostasis. Environmental And Experimental and Botany. Pp. 10.

Iraki, N. M; R, A. Bressan; P,M. Hasegawa and N, C. Carpita. 1989. A. Alterration of the physical and chemical stracture of primary cell wallof growth. Limited plant cells adapted to osmotic stress. Plant Physiol. 39-47.

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

ISTA (International Seed Testing Association). 2013. International Rules for Seed Testing. Adopted at the Ordinary Meeting.2012, Budapest, Hungary to become effective on1 st January 2005. The International Seed Testing Association. (ISTA).

Karssen, C.M;S,Zagorsk ; J, Kepcznsli and S,P. C. Groot. 1989. Key role for Endogenous gibberellins in the control of seed germination. Annals Bot. 63 : 71 - 80 .

Khan,W ; B, prithiviraj and D, Smith. 2003 . Photosynthetic response of corn and soybean to foliar application of salicylates.J. Plant Physiol .160 : 485 – 492 .

Kim, H. K ; Erik,V. O ; Michael, D; Delphine, L and Graeme, H. 2010 . Regulation of tillering in sorghum: environ mental effects. J. 106 (1): 57-67.

Kolumbina,M.M; Blesing, D.J. Mares.2006.α-Amylase and rogrammed cell death in aleurone of ripening wheat grains J. Exp. Bot. 57(4): 877 – 885 .

Lafarge,T. A and G, L. Hammer. 2002 . Tillering in grain sorghum over a wide range of population densities: modeling dynamics of tiller fertility. Ann. of Bot. 90 : 99 –110.

Lal, S. K; Sudhir, K; Vijay, S; Sahil, M; Panditi, V; Babu, R; Bhabesh, B; Donald, J; Dhi rendera, F; Malireddy, K.R. 2018.Advances in Seed Priming PP 41-50.

Lauer,J. G and S, R. Simmons. 1988 . Photoassimilate partitioning by tillers and individual tiller leaves in field – grown spring barley. Crop Sci. 28 : 279 – 282.

Lee, E. A and M, Tollenaar. 2007. Physiological basis of succeed full breeding strategies for maize grain yield. Crop Sci.47:S-202–S-215.

Leon ,R. G. 2004 . Effect of temperature on the germination of common Water hemp, gaint foxtail and velvetleaf . Weed Sci. 52: 67-73.

Liu, X; Xinyue, W; Lina, Y; Xiping, D and Shiwen, W. 2018 .Exogenous application of gibberellic acid participates in up−regulation of lipid biosynthesis under salt stress in rice .Vol. 30. Issue 4.Pp 335−345.

Lubin, J. R. 1995 . Sorghum and millets in human nutrition. FAO Food and Nutrition Series, No. 27.

Madanzi, T; Muhimbi, M; Manjeru, P; Makeredza, B and Darikwa, T. B .2007 . Effect of storage length on early stand establishment of foursorghum (*sorghum bicolor* L.) Varieties in the smallholder Sector of Zimbabwe. African. crop. Sci. conf. proc. 8: 9 – 13 .

Manonmani, V; Begum, M. A. J and Jayanthi . 2014 .Haio priming of Seeds. Research Jornal of Seed Sci. 7: 1-13.

Maxwell, K and G, N. Johnson . 2000 . Chlorophyll fluorescence practical guide. J. Exp Bot. 51:659-668.

Micheall, T . 2003 . Grain sorghum, Harvesting , Drying and Storage. Institute of Food and Agricultural sciences, University of Florida.pp.8.

Minnotti , P. L; D, E. Halseth and J, B. Sieczka.1994. Field chlorophyll measurement to assess the nitrogen status of Potato Varieties. Hortscience 29(12): 1497 – 1500 .

Mitchell, R. L .1984. Crop Growth and Culture. Translated by Talib A. Essa . Ministry of Higher Education and Scientific Research. University of Baghdad. Printed in printing office of University of Al-Moosel. pp. 440.

Mokhtari,N. E. P and Hasan,Y. E. 2018. Influence of different priming materIals on germination of sorghum hubrids (*Sorghum bicolor* L. moench. x sorghum sudanense staph.) seeds. 2018 .Vol. 27(5) : 3081 – 3086.

Moradi, A and Younesi,O.2009.Effects of Osmo-and Hydro-priming on seed parameters of Grain sorghum (*Sorghum bicolor* L.). Austr. J. of Basic and. App. Sci. 3(3):1696 – 1700.

Moyo, E. N;Moyo, N; Kudita, S and Maphosa, M . 2015 . physiological parameters of seed vigour in exsitu stored sorghum germplasm. J. of Cereals and oil seeds. 6(6) :31 – 38.

Mu, C and J, Yamagishi .2001. Effect of gibberellic acid application on Particle characteristics and size of shoot apex in the first differentiation stage in rice. Plant Prod. Sci. 4(3) : 227 – 229.

Murti, G. S. R; G, S. Sirohi and K, K. Uperti . 2004 . Glossary of plant physiology. Daya publishing house. Delhi pp: 207 .

Nawaz, J; Muhammad, H; Abdul, J; Ghulam, A. N; Muhammad, S; Mashoodul, S and Imran,S. 2013 .Seed priming A Technique. Int. J.o Agricu. Sci. IJACS. 6(20): 1373-1381.

Nimir,N.E.A;shiyuan,L;Guisheng,Z; wenshan,G; Baoluo,M and yonghui. 2015.Comparative effect of gibberellic acid,kinetin and salicylic acid on emergence, seedling growth and the antioxidant defence system of sweet sorghum (*sorghum bicolor*) under salinity and temperature stresses. Crop and pasture. Sci. 66 : 145 -157.

Okokon, U. E. 2004 . Changes in sorghum malt during storage. Dept. of Brewing Sci. and Technol. PMB 1017. uyo, Akwa. Ibom state.

Ougham, H. J and J, H. Stoddart . 1985 . Development of a laboratory screening technique, based on embryo protein synthesis, for the assessment of high –temperature susceptibility during germination of sorghum bicolor . Exp. Agric. 21: 343-355.

Ougham, H. J; J, M. Peacock ; J, L. Stoddart and P, Soman .1988.High temperature effect on seedling emergence and embryo protein synthesis of sorghum. Crop Sci. 82: 251-253.

Perry.1987.The Educational Value of Creativity. J. of Art and Desing Education . Vol. 6 . Issue 3 .

Pessarakli, M . 2011. Hand Book of Plant AND crop Stress. 3rd edn. CRC Press Com Italy : 1194.

Pinheiro,C.L; Hellen,T.N; Araujo,S. F; Brito, M.S; Maia, J.S and Viana, S. M. F. 2018. Seed Priming and Tolerance to Salt and Water Stress in Divergent Grain Sorghum Genotypes . American J. of Plant Sci.9: 606 – 616.

Rahim, H.U;Sajjad,A; Laiq,Z; Zaid, K; Muhammad, A ; Khan, M; Haris, A.U and Usan. 2018 . Yield and Growth Response of Maize Crop to Urea and Gibberellic Acid Potash Salt (Ga – K –Salt) in Calcarious Soil . Vol. 13 . lss. 4 .

Rajjou,L;Yoann,L; Steven, P.C.G; Maya, B;Claudette, J and Dominique, J. 2008 . Proteome – Wide Characterization of Seed Aging in Arabidopsis: A Comparison between Artificial and Natural Aging Protocols . Plant Physiol. Sep. 148(1): 620 – 641 .

Rajjou,L;Yoann,L;Steven,P.C.G; Maya, B;Claudette, J and Dominique,J. 2012 . Seed Germination and vigor . Plant Biology . 63: 507–33.

Rakova, N. N; Klysher, L. K; Kasymbekov, B. K. 1978 . Effect oNa_2So_4 and Nacl on activity of the enzymes of primary ammonium nitrogen assimilation in plaant roots.Soviet plant physio – 25: 26-69 .

Ramezani, M. and R, Sokht – Abandani . 2011 . Effect of priming techniques on the characteristics of quality grain sorghum seed germination . International J. of Agric . Sci. 1(16): 356 – 360 .

Rampho, E. T. 2005 . National be barium, Pretoria, South Africa .

Rane, J. Lakkineni, K.C. Kumar, P .A And Abrol , Y .P.1995. Salicylic acid protects nitrate reductase activity of cornleaves. Plant physiol. biochem . 22 : 119 – 121 .

Rasoolzadeh, L; parvin, s. s ; Hamid, M . 2017 . Effect of priming on Germination and Enzyme Activity of Achillea vermicularis seeds after Naturally and Accelerated Aging . Article. 6(1): 11- 16.

Richard, L. B. 2001. Bird damage was evaluated on two dates. http: // www.ces.ncsu.Edul Pasquotank/ ag / 2001 neaggr serghumchar.Html.

Riley,J.M.1987. Gibberellic acid for fruit set and seed germination. CRFG. J. V. 19, P10 – 12.

Rood, S. B; R, I. Buzzell; D, J. Major and R, P.Pharis. 1990.Gibberellins and heterosis in maize: Quantitative relationship.Crop Sci.30:281–6.

Sedghi, M; A, Nemati and B, Esmaielpour. 2010. Effect of seed priming on germination and seedling growth of two medicinal plants under salinity.J.Food.Agric . 22(2) : 130 – 139.

Selvaraju, P and V, Krishnasamy. 2005. Effect of gibberellic acid on breaking seed dormancy in rice variety ADT38 . Madras Agric. J. 92(10 – 12) : 735 – 737.

Shehzad,M;Muhammad,A and Muhammad, Y.2012.Influence of priming techniques on emergence and seedling growth of forage sorghum (*sorghum bicolor* L.). The Journal of Animal and plant. Sci.22(1):154-158.

Sheykhbaglou, R; Saeede,R; Omid,A and Mohammad,S.2014.The Effect of salicy Acid and Gibberellin on seed Reserve Utilization, Germination and Enzyme Activity of Sorghum (sorghum bicolor L.) seeds Under Drought Stress. J. ofstress. Physio And Bioche. 10(1): 5 – 13.

Singh, C and Y, S. Murthy.1987. Effect of some growth regulators on the seedling growth of Cassia abtusifolia. Acta Botanica Indiea 15: 77 – 79.

Singh, H ; Kang, J. S; Sandhu, S. S; Harrajdeep, K and Kamaljit,G. 2015. Seed priming techniques in field crops – a review. Vol. 36 No, 4 pp. 251 – 264 .

Sisodia, A; Minakshi, P; A, K. Pal; Kayan, B and Anil, K. S. 2018. Seed priming on Germination, Growth and Flowering in Flowers and Ornamental Trees . Advances in Seed Priming pp 263 – 288 .

Steel , R. G . D and J. H.Torrie .1981 . Principles and Procedures of Statistic . Mcgraw . Hill book Co . , Inc . N .Y . pp . 485 .

Steinbach, H. S; R, L. Benech-Arnold and R,A.Sanchez.1997. Hormonal regulation of dormancy in developing sorghum seeds. Plant physiol. 113: 149 – 154.

Stephen, N. J. 2014 . Evaluation of farmers storage structures and their effects on the quality of sorghum grain in Wa, West Distict in the Upper West Region of Ghana. Coll. of Agric and Natural Resources.

Taiz and E, Zeiger. 1998 . Plant Physiology. 2nd edn, Univ. Calif.

Timotiwu, P.B; EKO, P.Agustiansyah and Ni,W.A.S.A. 2017 .Effect of storage periods on physical Quality and seed Vigor of Four Varieties of sorghum (*Sorghum Bicolor* [L.] Moench). Res. in. Agri.2(2) : 29.

Tiryaki, I and Buyukcingil, Y. 2009. Seed priming combined with plant hormones : influence on germination and seedling emergens of sorghum at low temperature. seed Sci. and Technol,37(2):303-315.

Tsakalidi, A. L and P, E.Barouchas. 2011. Salinity, chitin and GA_3 effect on Seed germination of chervil (*Anthriscus cerefolium*). AJCS.5 (8) :973 – 978.

Vanderlip, R. L. 1993 . How a Sorghum Plant Develops. Kansas State University. pp. 20. http://www.oznet. ksu.edu.

Vanderlip, R. L and H, E. Reeves. 1972 . Growth stage of sorghum [Sorghum bicolor (L.) Moench]. Agron. J. 65: 13 – 16.

Verma, S; K, Varma. Ch. 2010 . A Textbook of plant physiology, Biochemistry And Biotechnology . Company Ltd . Ramangar, New Delhi: 112 p .

Vieiera, A . R ; M, G. G. C; Vieira, A. C; Fraga, J. A. Oliveira and C, D. Santos . 2002 . Action of gibberellic acid (GA_3) on dormancy and activity of α– amylase in rice seeds. Rev.Bras.Sementes.24: 2 –10.

Wahyuni, S ; U, R. Sinniah ; R, Amarthalingam and M, K.Yusop. 2003. Enhancement of seedling establishment in rice by selected Growth regulators as seed treatment . J. Penelitian pertanian Tanaman Pangan. 22(1) : 51 – 55 .

Yousif, A. A. B. 2018 . Effect of seed Age, Size and Moisture content on seed Quality of sorghum(*Sorghum bicolor L. Moench).*

Zida, P. E ; B, J. Neya ; M, S. Stokholm ; S, M. Jensen; W, R. Soall ; P, Sereme and O, S. Lund . 2018 . Increasing sorghum yield by seed treatment with an aqueous extract of the plant *Eclipta alba* my involve a dual mechanism of hydropriming and suppression of fungal pathogens.Vol. 107. Pages 48 – 55.

الملاحق

الملحق (1) بعض الصفات الكيماوية و الفيزياوية لتربة الحقل قبل الزراعة .

العناصر	القيمة	الوحدة
درجة التفاعل (PH)	7.95	--------
الايصالية الكهربائية (EC)	2.3	ديسي سيمنز م$^{-1}$
الأمونيوم الجاهز (NH_4)	81.7	ملغم كغم$^{-1}$
النترات الجاهزة (NO_3)	29.1	ملغم كغم$^{-1}$
الفسفور الجاهز (P)	18	ملغم كغم$^{-1}$
البوتاسيوم الجاهز (K)	47.6	ملغم كغم$^{-1}$
المادة العضوية	0.9	%
نسجة التربة	طينية	--------

مفصولات التربة	الطين	60	غم كغم$^{-1}$ تربة
	الغرين	15	
	الرمل	25	

أجريت التحاليل في مختبر التربة التابع الى كلية الزراعة جامعة القاسم الخضراء .

الملاحق

الملحق (1) بعض الصفات الكيماوية و الفيزياوية لتربة الحقل قبل الزراعة .

العناصر	القيمة	الوحدة
درجة التفاعل (PH)	7.95	--------
الايصالية الكهربائية (EC)	2.3	ديسي سيمنز م$^{-1}$
الأمونيوم الجاهز (NH_4)	81.7	ملغم كغم$^{-1}$
النترات الجاهزة (NO_3)	29.1	ملغم كغم$^{-1}$
الفسفور الجاهز (P)	18	ملغم كغم$^{-1}$
البوتاسيوم الجاهز (K)	47.6	ملغم كغم$^{-1}$
المادة العضوية	0.9	%

نسجة التربة		طينية	--------
مفصولات التربة	الطين	60	غم كغم$^{-1}$ تربة
	الغرين	15	
	الرمل	25	

أجريت التحاليل في مختبر التربة التابع الى كلية الزراعة جامعة القاسم الخضراء .

الملحق (2) تحليل التباين للصفات المدروسة ممثلة بمتوسطات المربعات (MS) للتجربة المختبرية .

مصادر التباين	درجات الحرية	سرعة الإنبات (%)	نسبة الإنبات ألمختبري القياسي (%)	طول الجذير (سم)	طول الرويشة (سم)	محتوى الكلوروفيل (SPAD)	الوزن الجاف للبادرات (ملغم)	قوة البادرة في العد الأول (سرعة الإنبات)	قوة البادرة في نسبة الإنبات ألمختبري القياسي
عمر البذور	3	9793.31**	9216.78**	22.4290**	30.0437**	182.478**	54.4518**	3020016**	2859899**
المعامد	4	494.83**	825.00**	30.0764**	60.1413**	14.323**	50.4793**	1102090**	1160191**

لات									
التداخل	12	57.59*	88.33*	1.2694**	2.5681**	4.593*	2.7851**	100857**	124572**
الخطأ القياسي	40	24.12	38.20	0.3263	0.4690	2.099	0.3053	9638	8315

* معنوي على مستوى 0.05 .

** معنوي على مستوى 0.01 .

الملحق (3) تحليل التباين للصفات المدروسة ممثلة بمتوسطات المربعات (MS) للتجربة الحقلية .

مصادر التباين	درجات الحرية	سرعة البزوغ الحقلي (%)	نسبة البزوغ الحقلي (%)	ارتفاع النبات (سم)	عدد الأوراق (ورقة نبات$^{-1}$)	المساحة الورقية (سم^2)	عدد الأفرع (فرع نبات$^{-1}$)
المكررات	2	8.926	16.88	65.61	0.0027	693428	0.05267
تحفيز البذور	4	1047.698**	1325.64**	303.86**	3.0340*	8770264**	0.39100**
عمر البذور	3	1418.645**	3257.49**	3730.30**	4.7867**	5339921**	0.09333**
التداخل	12	44.345**	137.36**	95.42*	0.9011 ns	208569 ns	0.01500 ns
الخطأ القياسي	38	7.178	12.27	46.94	0.9830	324965	0.01968

* معنوي على مستوى 0.05

** معنوي على مستوى 0.01

n.s غير معنوي

تابع الملحق (3)

مصادر التباين	درجات الحرية	طول الرأس (سم)	وزن الرأس (طن هـ$^{-1}$)	عدد الحبوب بالرأس (حبه)	وزن 1000 بذرة (غم)	حاصل الحبوب (طن هـ$^{-1}$)	الحـ البايـ (طن
المكررات	2	7.577	0.067	1.87705	2.506	0.6326	55
تحفيز البذور	4	29.382**	32.286**	8.60406**	24.003**	37.5112**	50**
عمر البذور	3	34.381**	14.455**	2.01907**	117.421**	25.1938**	48**
التداخل	12	4.483 ns	2.577*	3.06605 ns	10.144 ns	1.4420 ns	9 ns
الخطأ القياسي	38	5.984	2.243	3.90705	6.217	0.9517	51

* معنوي على مستوى 0.05

** معنوي على مستوى 0.01

n.s غير معنوي

الملحق (4) قيم معامل الارتباط للصفات المدروسة (التجربة المختبرية) .

الصفات المدروسة	سرعة الإنبات (%)	نسبة الإنبات ألمختبري القياسي(%)	طول الجذير (سم)	طول الرويشة (سم)	محتوى الكلوروفيل (SPAD)	الوزن للبا (م
سرعة الإنبات (%)						
نسبة الإنبات ألمختبري القياسي(%)	0.970**					
طول الجذير (سم)	0.568**	0.620**				
طول الرويشة (سم)	0.596**	0.648**	0.724**			
محتوى الكلوروفيل (SPAD)	0.586**	0.839**	0.502**	0.505**		
الوزن الجاف للبادرات (ملغم)	0.626**	0.670**	0.852**	0.857**	0.601**	
قوة البادرة في العد الأول (سرعة الإنبات)	0.876**	0.899**	0.789**	0.869**	0.738**	9**

قوة البادرة في نسبة الإنبات ألمختبري القياسي	0.854**	0.906**	0.792**	0.876**	0.732**	9**

** **معنوي على مستوى 0.01**

الصفات المدروسة	سرعة البزوغ الحقلي (%)	نسبة البزوغ الحقلي (%)	ارتفاع النبات (سم)	عدد الأوراق (ورقة نبات$^{-1}$)	مساحة النبات (سم^2)	عدد الأفرع (فرع)	قطر الساق (ملم)	عدد الأيام للتزهير (75%)	محتوى الكلوروفيل (SPAD)	طول الرأس (سم)	وزن الرأس (طن هـ$^{-1}$)
سرعة البزوغ الحقلي (%)											
نسبة البزوغ الحقلي (%)	0.8856**										
ارتفاع النبات	0.750**	0.8302**									
عدد الأوراق (ورقة نبات$^{-1}$)	0.4755**	0.5252**	0.4166**								
المساحة الورقية (سم^2)	0.7731**	0.7072**	0.5035**	0.4418**							
عدد التفرعات	0.6807**	0.6547**	0.3801**	0.4791**	0.5576**						
قطر الساق (ملم)	0.5969**	0.4966**	0.4409**	0.3256*	0.5327**	0.3098*					
عدد الأيام للتزهير (75%)	-0.355**	-0.413**	-0.530**	-0.149 ns	-0.096 ns	-0.148 ns	-0.240 ns				
محتوى الكلوروفيل (SPAD)	0.768**	0.6596**	0.6919**	0.2071 ns	0.5507**	0.3579**	0.5194**	-0.519**			
طول الرأس	0.5817**	0.5432**	0.4096**	0.3612**	0.6657**	0.3831**	0.4963**	-0.162 ns	0.5110**		
وزن الرأس	0.5790**	0.4581**	0.3065*	0.2956*	0.5827**	0.4601**	0.4325**	0.0180 ns	0.4403**	0.5069**	
عدد الحبوب بالرأس (حبه)	0.8063**	0.7266**	0.6315**	0.4430**	0.7185**	0.4877**	0.5599**	-0.330**	0.6463**	0.5200**	0.697**
وزن 1000 حبه (غم)	-0.184 ns	-0.2827*	-0.2888*	-0.3196*	-0.138 ns	-0.121 ns	-0.124 ns	0.1432 ns	-0.049 ns	-0.057 ns	0.0100 ns
حاصل الحبوب (طن هـ$^{-1}$)	0.8076**	0.6796**	0.5669**	0.3530**	0.7301**	0.4992**	0.5628**	-0.300 ns	0.6891**	0.5503**	0.7694**
الحاصل البايولوجي (طن هـ$^{-1}$)	0.7954**	0.6720**	0.5638**	0.3491**	0.7187**	0.4890**	0.5646**	-0.3011*	0.6952**	0.5391**	0.7672**

دليل الحصاد	0.7023**	0.5591**	0.4281**	0.2841*	0.6549**	0.4640**	0.3948**	-0.141 ns	0.5150**	0.4805**	0.6617**
نسبة البروتين (%)	0.3044*	0.2657*	0.2673*	0.2605*	0.3535**	0.1565 ns	0.2093 ns	-0.400**	0.2815*	0.1408 ns	0.1743 ns

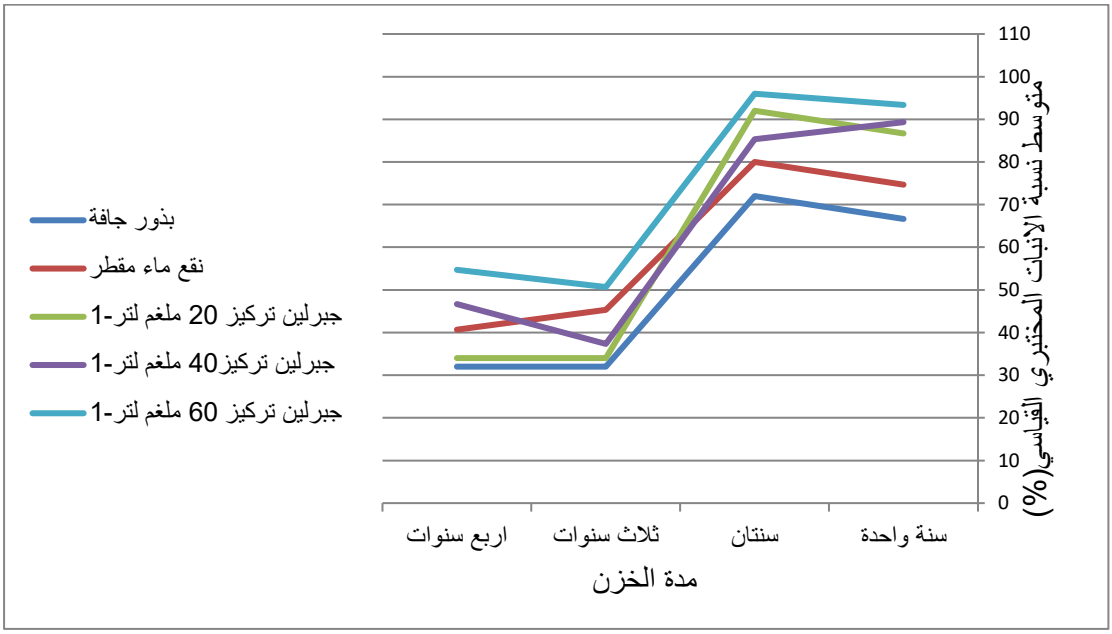
* معنوي على مستوى 0.05 .

** معنوي على مستوى 0.01 .

n.s غير معنوي .

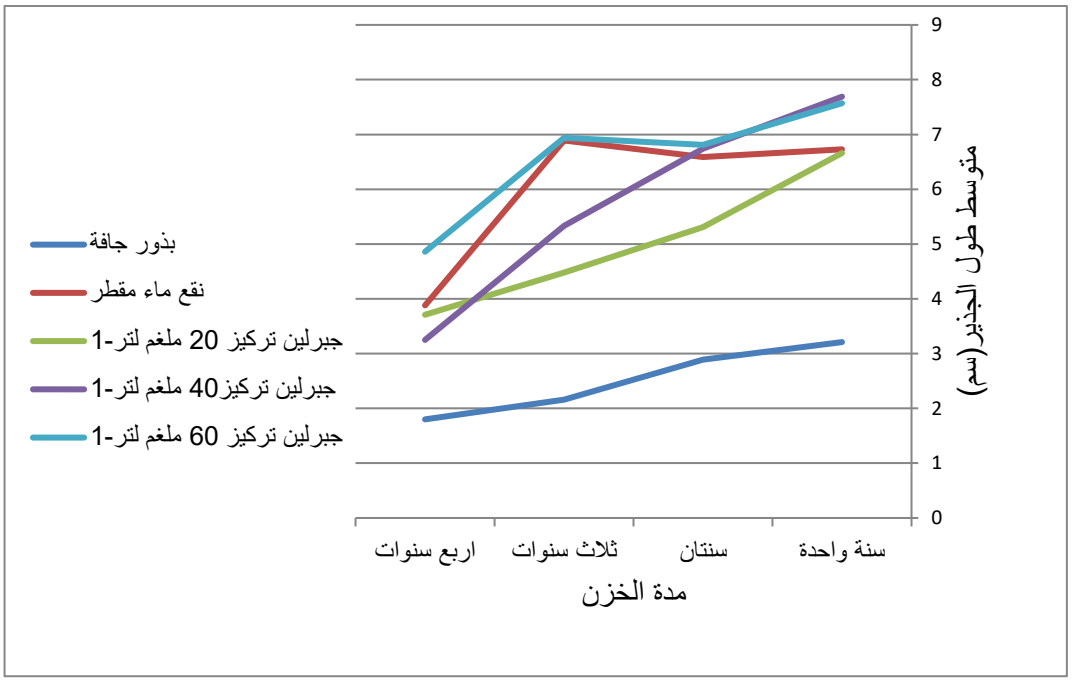
الملحق (6) أشكال توضيحية لتأثير تنشيط البذور ومدة الخزن في بعض الصفات المدروسة .

الشكل (1) تأثير تنشيط البذور ومدة الخزن في متوسط سرعة الإنبات (%) .

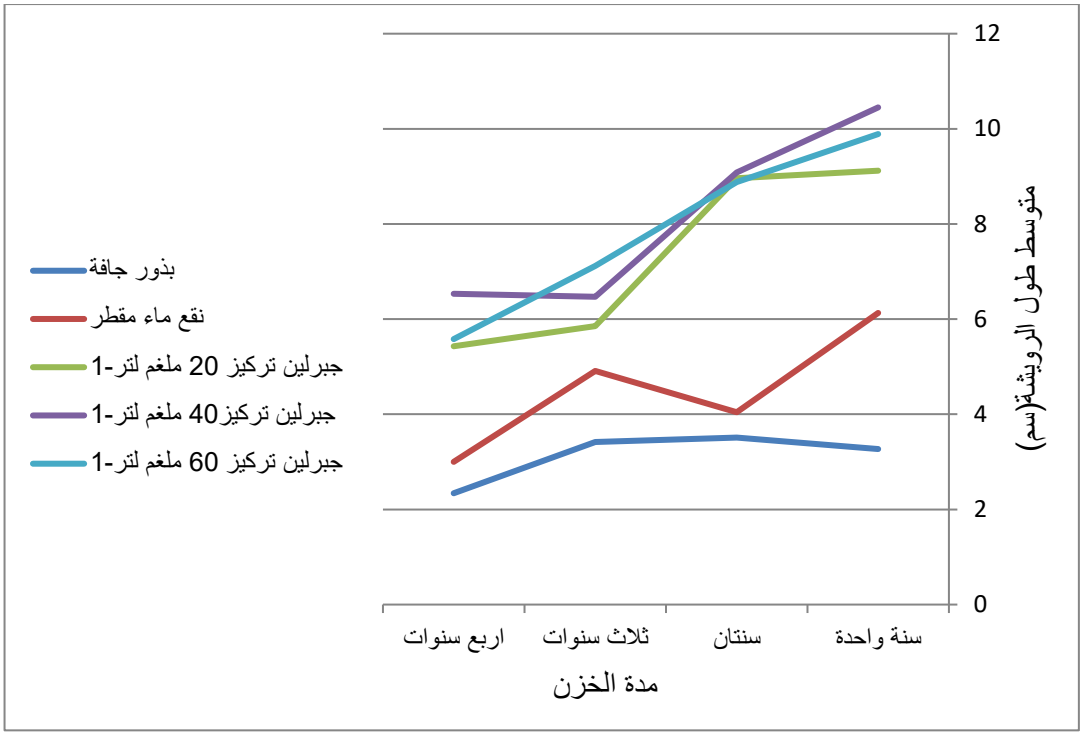


الشكل (2) تأثير تنشيط البذور ومدة الخزن في متوسط نسبة الإنبات (%) .

تابع الملحق 6

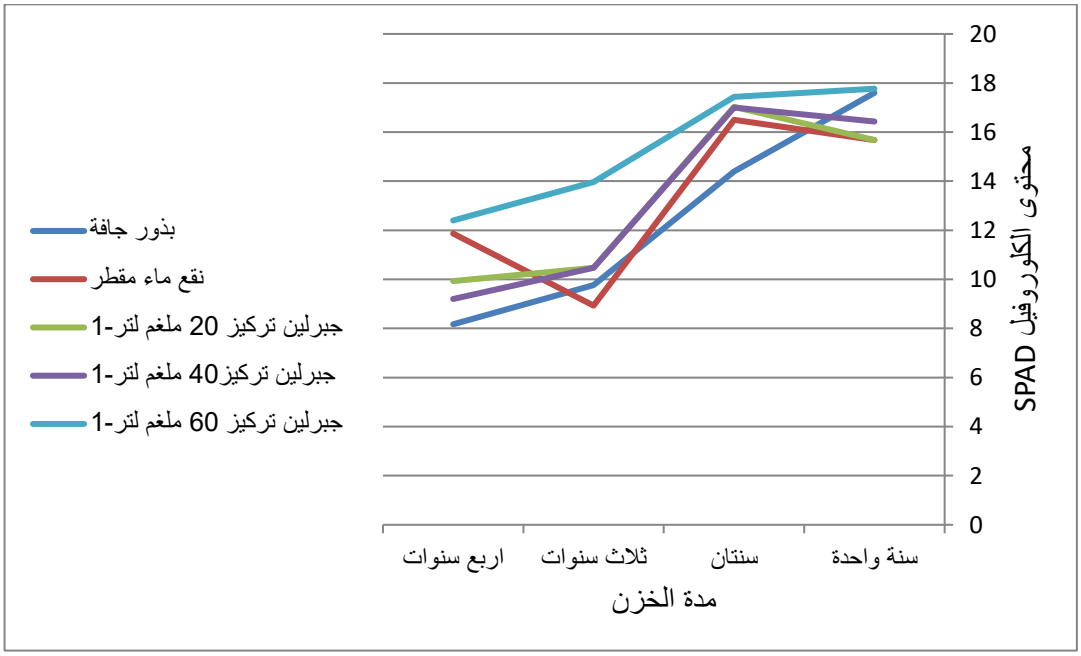


الشكل (3) تأثير تنشيط البذور ومدة الخزن في متوسط طول الجذير (سم) .



الشكل (4) تأثير تنشيط البذور ومدة الخزن في متوسط طول الرويشة (سم) .

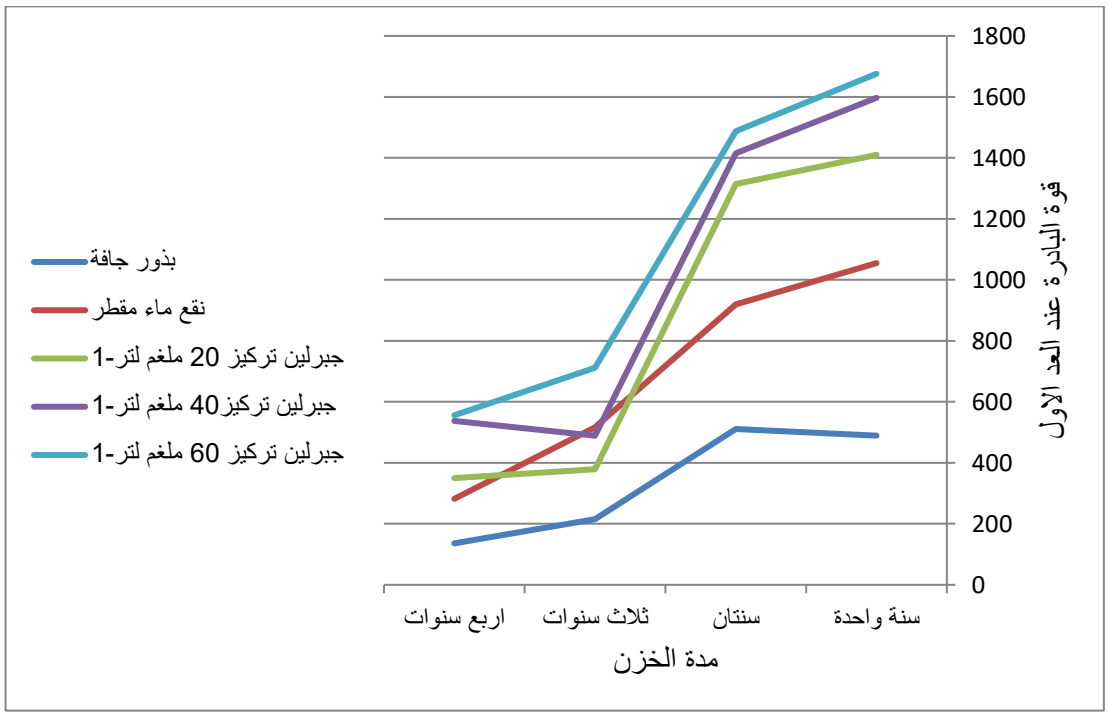
تابع الملحق 6



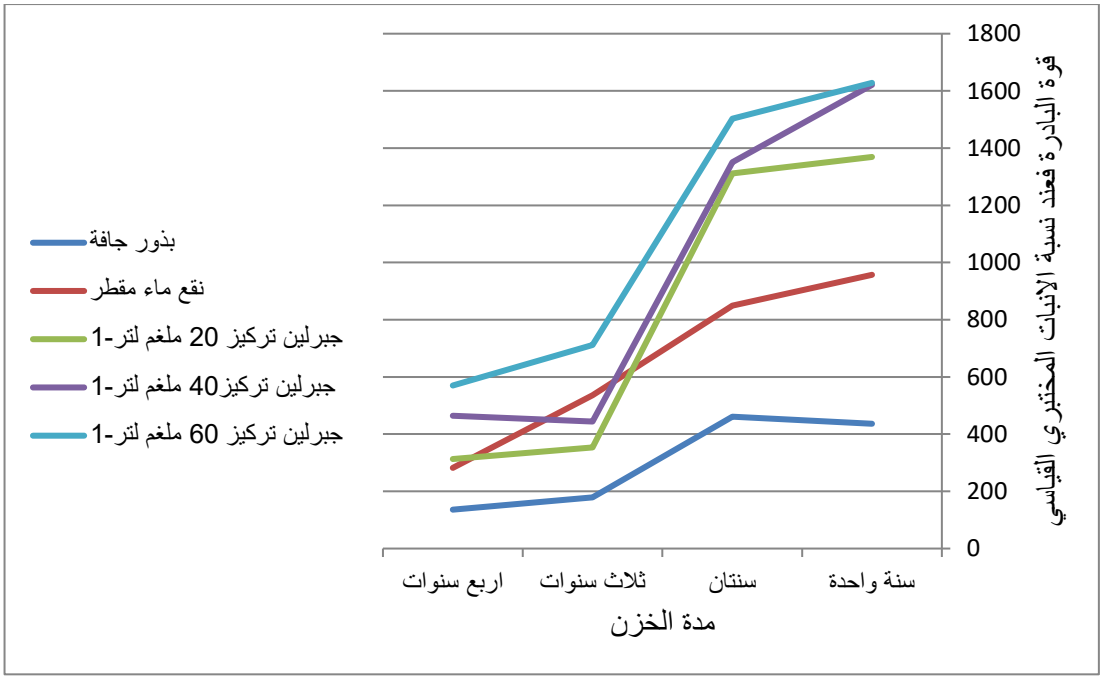
الشكل (5) تأثير تنشيط البذور ومدة الخزن في متوسط محتوى الكلوروفيل (SPAD) .

الشكل(6) تأثير تنشيط البذور ومدة الخزن في متوسط الوزن الجاف للبادرات (ملغم) .

تابع الملحق 6

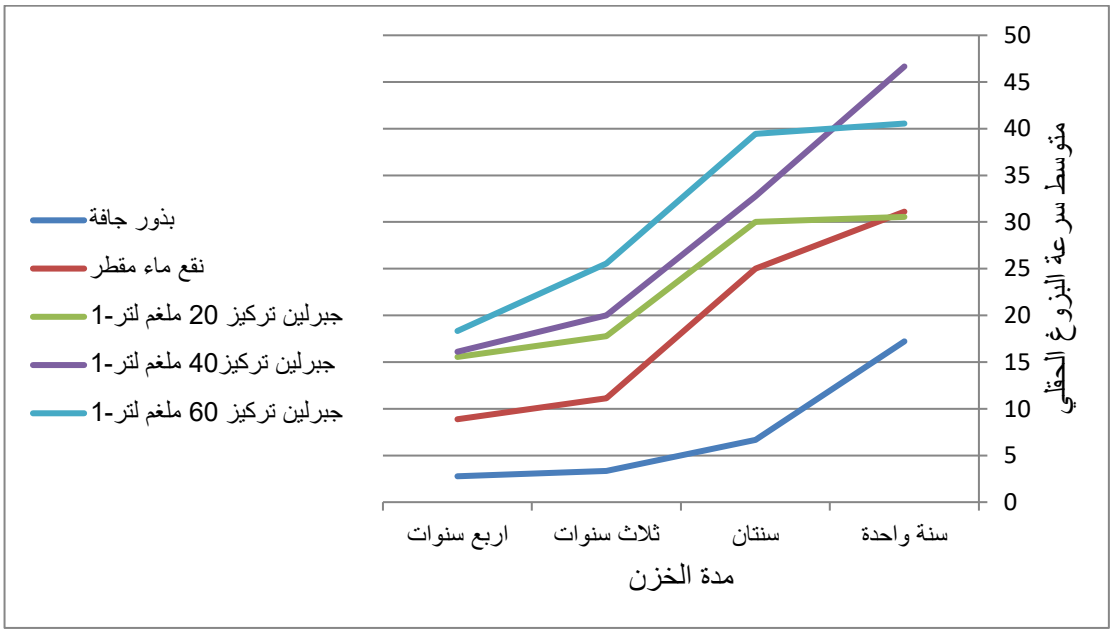


الشكل(7) تأثير تنشيط البذور ومدة الخزن في متوسط قوة البادرة في العد الأول .

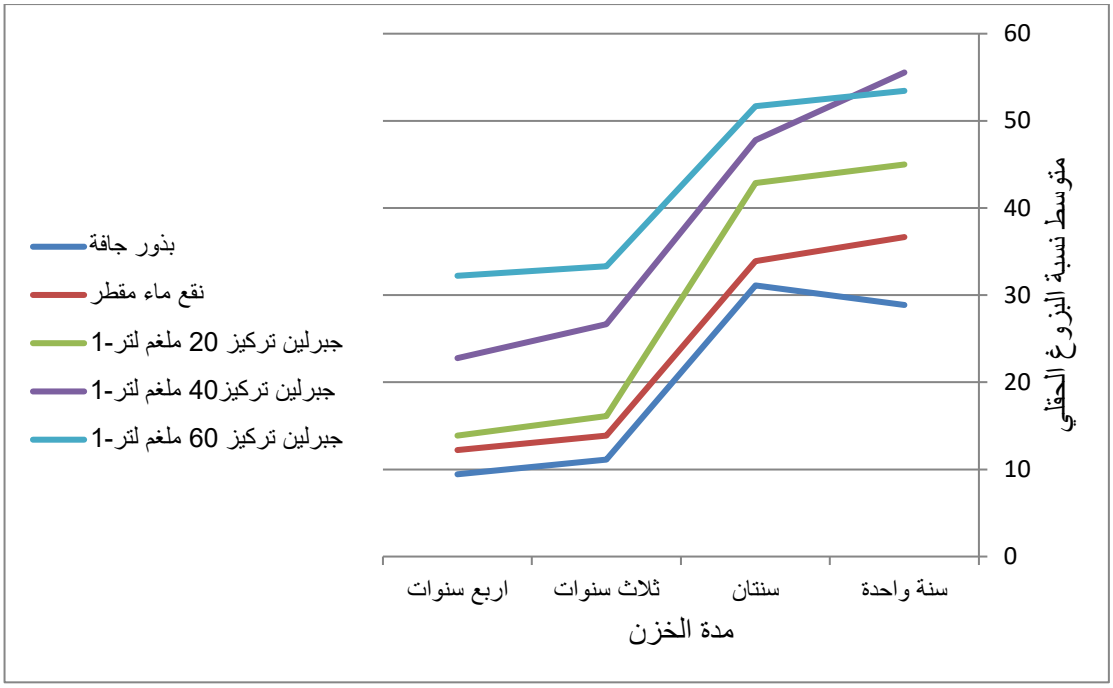


الشكل (8) تأثير تنشيط البذور ومدة الخزن في متوسط قوة البادرة في نسبة الإنبات ألمختبري القياسي .

تابع الملحق



الشكل (9) تأثير تحفيز البذور وعمر البذور في سرعة البزوغ (%) .



الشكل (10) تأثير تحفيز البذور وعمر البذور في نسبة البزوغ (%) .

صوره توضح تأثير معاملات تنشيط البذور ومدة الخزن في نسبة الإنبات المختبري القياسي

Abstract

Two factorial experiments were carried out: one is laboratory in the Laboratory of Seeds Technology/Dept Field Gropes/College of Agriculture/University of Karbala, during the year 2018; the other is a field experiment, which was taken place in the field related to Abn al-Baitar Secondary School in AL-Hussainyah District, during Spring 2018 for the purpose effect of seed storage priming and storage periods in the percentage of germination and emergence and its relation to the field establish ment, knowing the growth and yield of sorghum bicolor L., determining the best enhancing treatment, and studying the seed age of *Sorghum bicolor* L. The Completely Randomized Design (CRD) of factorial experiments was used in the laboratory experiment three times; and the Randomized Complete Block Design(RCBD) was used in the field experiment three times as well, with two factors: the first factor is seed enhancement by steeping the seeds for 24 hours (in mineral water and Gibberellic acid (GA_3) in several condensations (20,40,60) mg liter^{-1} and dry seeds), and the other factor is seeds age(one year: seeds 2017, two years: seeds 2016, three years: seeds 2015, and four years: seeds 2014).

The results of the laboratory experiment showed the superiority of seed priming with Gibberellic acid concentration (60)mg Liter^{-1} significantly by giving the highest averages of germination speed characteristics (74.50%), the percentage of the standard laboratory germination (73.67%), root length (6.55) cm, Chlorophyll components (15.39) SPAD, dry weight of seedlings (11.40) mg, seedling vigor in the first counting (1108), and seedling vigor in the second counting (1103) in comparison to the dry seeds which gave the lowest averages:(57.17%),(50.67%),(2.52 cm), (12.48 SPAD), (7.95 mg),(338), and (303), respectively. Moreover, the enhancement with Gibberellic acid concentration (40) mg liter^{-1} exceedingly gave the highest average of plumule length (8.13) cm in comparison to the dry seeds which gave the lowest average (3.13) cm.

The seeds that storage for one year exceeded significantly by giving the highest averages of root-length (6.38) cm, plumule-length (7.77) cm, Chlorophyll components (16.36) SPAD, dry weight of seedlings (11.25)mg, seedling vigor in the first counting

(1245), and seedling vigor in the second counting (1202), in comparison to the dry seeds which gave the lowest averages: (3.50 cm),(4.58 cm),(10.31 SPAD), (6.66 mg), (372), and(353), respectively. The two-year storage exceedingly gave the highest averages of the germination speed (89.07%) and the percentage of the standard laboratory germination (85.07%), while the three-year storage gave the lowest averages: (42,80%) and (39.87%), respectively.

The results of the field experiment showed the superiority of seed seed priming with Gibberellic acid concentration (60) mg $Liter^{-1}$ significantly by giving the highest averages of the most characteristics: the percentage of emergence (42.66%),the number of leaves (12.97) leaf $plant^{-1}$, leaf area (5413) cm^2,grain number (5819) grain, grain yield (10.74) tan h^{-1}; whereas enhancement with Gibberellic acid concentration (40) mg $liter^{-1}$ exceeded significantly by giving the highest averages of the two factors: plant height (148.07)cm and harvest index (38.76%); while enhancement with Gibberellic acid concentration (20) mg $liter^{-1}$exceeded significantly by giving the highest averages of the weight of 1000 grain (35.90) gm and the protein percentage in the grain (16.52%) in comparison to the dry seeds which gave the lowest averages .

The seed storage age effected all factors significantly. One-year storage exceeded significantly by giving the highest averages of most characteristics: percentage of emergence (43.91%), plant height (159.59) cm, leaf area (5308 cm^2), panicle weight (12.83)tan h^{-1}, and grain yield (10.86)tan h^{-1}; whereas two-year storage exceeded in the number of tillers (1.067) tiller $plant^{-1}$, and protein percentage in the grain (15.28%) as compared to the dry seeds which gave the lowest averages.

The findings of the study showed a significant effect in the interaction between seed priming and seed storage periods on most of the studied characteristics. It can be concluded, thus, that seed enhancement with Gibberellic acid, generally, resulted in an increase in the percentage of standard laboratory germination and field emergence of all seed ages, and improving the characteristics of seedling and growth, therefore, increasing grain yield by increasing its components.

The Republic of Iraq
Ministry of Higher Education and Scientific Research
University of Karbala
College of Agriculture

Effect of Seed storaged priming with different storage periods on Seed vigour, groth, and yield of *Sorghum bicolor* (L.) Moench

A Thesis
Submitted to The Council of the College of Agriculture
University of Karbala
in Partial Fulfillment of the Requirements for the
Degree of Master of Agricultural Sciences in
Field Crops

By
Muhammed Qassim Safi AL Hade

Supervised By
Asst. prof. Dr. Razaq Lafta Attiya Al- selawy

2019 A.D **1440 A.H**