Effect of seed priming and seed age on field emergence and some growth indicators of *Sorghum bicolor* L.

تأثير تحفيز البذور وعمر البذور في البزوغ الحقلي وبعض مؤشرات النمو للذرة البيضاء

محمد قاسم صافي آل هادي أ.م.د رزاق لفته اعطيه السيلاوي
قسم المحاصيل الحقلية – كلية الزراعة – جامعة كربلاء
mohammedqasimsafi@gmail.com
بحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الأول

المستخلص

نفذت تجربة عاملية في الحقل التابع إلى إعدادية ابن البيطار في قضاء الحسينية خلال الموسم الربيعي 2018 لدراسة تأثير تحفيز البذور وعمر البذور في البزوغ الحقلي وبعض مؤشرات النمو للذرة البيضاء . استعمل تصميم القطاعات العشوائية الكاملة المعشاة (RCBD) بثلاث مكررات وبعاملين الأول معاملات تحفيز البذور(بذور جافة غير منقوعة , بذور منقوعة بالماء المقطر لمدة 24 ساعة ,بذور منقوعة بحامض الجبرليك (GA_3) لمدة 24 ساعة وبعدة تراكيز(20 و 40 و 60) ملغم لتر$^{-1}$) والعامل الثاني عمر البذور(بذور عمرها سنة واحدة , سنتان , ثلاث سنوات , أربع سنوات) . أظهرت النتائج تفوق معاملة التحفيز بحامض الجبرليك تركيز(60) ملغم لتر$^{-1}$ معنوياً بإعطائها أعلى المتوسطات لصفات سرعة البزوغ الحقلي (30.97%) ونسبة البزوغ الحقلي (42.66%) والمساحة الورقية (5413) سم^2 ومحتوى الكلوروفيل (46.97) SPAD بالمقارنة مع معاملة المقارنة (بذور جافة) التي أعطت أدنى المتوسطات . وقد تفوقت معاملة الخزن لسنة واحدة معنوياً بإعطائها أعلى المتوسطات لصفات سرعة البزوغ (33.22%) ونسبة البزوغ (43.91%) وارتفاع الساق (159.59) سم والمساحة الورقية (5308) سم^2 ومحتوى الكلوروفيل (49.61) SPAD . بالمقارنة مع معاملة الخزن لأربع سنوات التي أعطت أدنى القيم , وأظهرت النتائج تأثيراً معنوياً للتداخل بين معاملات تحفيز البذور وعمر البذور في أغلب الصفات , نستنتج من البحث إن نقع البذور بحامض الجبرليك تركيز 60 ملغم لتر$^{-1}$ يؤدي الى زيادة معنوية في سرعة ونسبة البزوغ واغلب مؤشرات النمو.

Abstract

A field experiment was conducted at Hussainyah township of Kerbela, Iraq in the summer season 2018 to study the effect of seed priming on seed establishment and growth of sorghum bicolor L. The design of the experiment was R.C.B.D with three replicates. Each experiment consisted of two factors. The first factor included seed priming treatments of soaked dry seeds, seed soaked only with water and seed soaked with gibberellic acid (GA_3) 20,40 and 60 mg liter^{-1}. The second factor with seed one year, two years, three years and four years. The results showed that GA3 at 60 mg later^{-1} treatment significantly increased the seed establishment speed (30.97%) and standard field establishment percentage (42.66%) and leaf area (5413cm^3) and chlorophyll content (46.97) SPAD. The control treatment gave the lowest values. Seed of one year age significantly gave the highest average of field establishment speed values field establishment percentage plant height, leaf area and Chlorophyll content (33.22%, 43,91%, 159.59cm, 5308 cm^2 and 49.61 SPAD) respectively. The interaction between seed priming and seed was significant. It can be concluded from this study that, in general, seed priming increased both field establishment speed and field establishment percentage .

المقدمة

الذرة البيضاء *Sorghum bicolor* (L.) Moench محصول حبوبي وعلفي وصناعي يحتل المرتبة الخامسة في العالم من حيث المساحة المزروعة والإنتاج [1] . وفي العراق تتركز زراعة هذا المحصول في محافظات واسط وميسان وذي قار [2] . إن التأخير في البزوغ الحقلي يعني التأخر في ظهور البادرات وبذلك تقل المدة المثالية لاعتراض النباتات للضوء وبالتالي تقل كمية المواد المتمثلة والذي ينعكس سلباً على مراحل النمو ألاحقة [3] . إن نسبة البزوغ الحقلي العالية من متطلبات التأسيس الحقلي الناجح وخاصة تحت مدى واسع للظروف البيئية المصاحبة لمهد التربة [4] . بين [5] عند تحفيز بذور الذرة البيضاء صنف Haymax الاسباني [ماء مقطر , حامض الجبرليك بتركيز(500 و 750 و1000) ملغم لتر$^{-1}$, كلوريد البوتاسيوم بتركيز (10 و 20 و 30) غم لتر$^{-1}$, حامض الاسكوربيك بتركيز (5 و 10 و 20 و 40) ملغم لتر$^{-1}$] فضلا عن معاملة المقارنة , تفوق معاملة تحفيز البذور بحامض الجبرليك تركيز 500 ملغم لتر$^{-1}$ على جميع المعاملات حيث أعطت أعلى ارتفاع بلغ (157.67) سم. وجد [6] إن أعلى علاقة ارتباط موجبة وبمعنوية عالية بين المساحة الورقية الكلية لمحصول الذرة البيضاء كان مع مساحة الورقة الرابعة والتي أعطت أعلى معدل لقيمة معامل الارتباط بلغ (**0.888) . إن تحفيز بذور الذرة البيضاء بحامض الجبرليك قد ساعد على تحمل البادرات للملوحة و قد زاد من نسبة الكلوروفيل في الأوراق [7] . يهدف البحث الى معرفة تأثير تحفيز البذور في البزوغ الحقلي وبعض مؤشرات النمو لبذور الذرة البيضاء المخزونة لعدة سنوات .

المواد وطرائق العمل

نفذت تجربة عاملية في حقول إعدادية ابن البيطار المهنية في قضاء الحسينية خلال الموسم الربيعي 2018 , استعمل تصميم القطاعات العشوائية الكاملة المعشاة (RCBD) بثلاث مكررات وبعاملين الأول تحفيز البذور(بذور جافة غير منقوعة , بذور منقوعة بالماء المقطر لمدة 24 ساعة , بذور منقوعة بحامض الجبرليك (GA_3) لمدة 24 ساعة وبعدة تراكيز(20 و 40 و 60) ملغم لتر$^{-1}$) والعامل الثاني عمر البذور(بذور مخزونة سنة واحدة وسنتان وثلاث سنوات وأربع سنوات) , حظر محلول قياسي تركيز 1000 ملغم لتر$^{-1}$ 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 500مل بالماء المقطر فأصبح التركيز 1000 ملغم لتر$^{-1}$ ومن ثم حضرت التراكيز المطلوبة بطريقة التخفيف , نقعت بذور الذرة البيضاء صنف انقاذ بالمحاليل والماء المقطر لمدة 24 ساعة ثم جففت البذور هوائياً لمدة 6 ساعات وبعدها تم زراعة البذور على مروز المسافة بينها 75 سم والمسافة بين الجور 25 سم , اضيف السماد الفوسفاتي بمقدار 100 كغم P_2O_5/هـ$^{-1}$ وتمت إضافة اليوريا بمقدار 400 كغم N/هـ$^{-1}$ فقد اضيف على دفعتين وكانت مساحة الوحدة التجريبية (3 م × 3 م) , استعمل مبيد الديازينون المحبب 10% مادة فعالة لمكافحة حشرة حفار ساق الذرة بمقدار 6 كغم هـ$^{-1}$ وعلى دفعتين الأولى في مرحلة4 – 5 أوراق والأخرى بعد 15 يوماً من الدفعة الأولى [8] .

الصفات المدروسة

العد الأول (سرعة البزوغ) %

تم حساب هذه الصفة بعد حساب البادرات البازغة في الخط الثاني لكل معاملة والتي تم حساب عدد البذور لها قبل الزراعة وثم حولت النتائج الى نسبة مئوية حسب المعادلة الآتية [9] .

نسبة البزوغ الحقلي = (عدد البادرات البازغة بعد 10 أيام / عدد البذور الكلي) × 100

نسبة البزوغ الحقلي %

تم حساب هذه الصفة بعد حساب البادرات النابتة في نفس الخط الذي حسبت فيه البادرات البازغة لكل معاملة والتي تم حساب عدد البذور لها قبل الزراعة ومن ثم حولت النتائج الى نسبة مئوية حسب المعادلة الآتية

نسبة البادرات النابتة = (عدد البادرات النابتة بعد 16 يوم / عدد البذور الكلي) × 100

ارتفاع النبات (سم) .

تم قياس ارتفاع النبات عند مرحلة التزهير 100 % بتعليم خمسة نباتات عشوائياً من الخطوط الوسطية لكل وحدة تجريبية باستعمال مسطرة قياس مدرجة من مستوى سطح التربة حتى أعلى قمة الرأس [10] و [11] .

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 [6] .

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

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[12] .

محتوى الكلوروفيل في الأوراق (SPAD)

قيست عند مرحلة التزهير 100% بواسطة جهاز قياس الكلوروفيل(Chlorophyll-meter) من نوع SPAD – 502 إذ تم اخذ القراءة لأربعة أوراق لكل نبات ثم اخذ معدلها في النبات الواحد ولخمسة نباتات أخذت عشوائياً من المرزين الوسطيين [13] وقيست بوحدة SPAD – unit [14] .

النتائج والمناقشة

العد الأول (سرعة البزوغ%)

يظهر (جدول 1) تفوق تحفيز البذور بحامض الجبرليك تركيز(60) ملغم لتر$^{-1}$ معنوياً بإعطائها أعلى متوسط لنسبة البزوغ الحقلي بلغت (30.97%) , في حين أعطت معاملة المقارنة (بذور جافة) أدنى متوسط لنسبة البزوغ الحقلي بلغ (7.50%) . قد يعزى تفوق معاملة حامض الجبرليك تركيز60 ملغم لتر$^{-1}$ بإعطائها أعلى متوسط لنسبة البزوغ الحقلي وذلك لتأثير حامض الجبرليك الواضح في كسر سكون البذور , وان زيادة البزوغ الحقلي من خلال فعالية حامض الجبرليك في تنشيط الإنزيمات المسئولة عن الإنبات مثل α- amylase و β–amylase و Protease و Nuclease حيث تقوم هذه الإنزيمات بهضم النشا والبروتينات والأحماض النووية وتحويلها الى مركبات بسيطة تسهم في تحفيز الإنبات وهذا ما أكدته نتائج دراسة [15] و [16] و[17] الذين أشاروا الى إن تحفيز بذور الذرة البيضاء بحامض الجبرليك يؤدي الى زيادة في نسبة الإنبات والبزوغ الحقلي .

اختلفت أعمار البذور معنويا لصفة سرعة البزوغ الحقلي حيث تفوقت البذور المخزونة لسنة واحدة معنوياً على جميع معاملات الخزن بإعطائها أعلى متوسط لصفة سرعة البزوغ الحقلي 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 النسب ربما 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 [4] و [18] الذين أشاروا الى إن سرعة البزوغ الحقلي تقل مع زيادة فترة التخزين .

أما بالنسبة للتداخل بين تحفيز البذور وعمر البذور فنلاحظ من الجدول نفسه تفوق تداخل معاملة حامض الجبرليك تركيز40 ملغم لتر$^{-1}$ مع البذور المخزونة لسنة واحدة بإعطائها أعلى متوسط لصفة سرعة البزوغ الحقلي بلغ (46.66%) , وقد كان أوطأ متوسط لسرعة البزوغ الحقلي عند تداخل معاملة البذور الجافة مع البذور المخزونة لأربعة سنوات بلغ (2.77%) .

نتائج التداخل تشير الى إن معاملات التحفيز قد أثرت معنوياً بزيادة سرعة البزوغ الحقلي لجميع أعمار البذور وبذلك تكون احد العوامل المهمة والمؤثرة في تحسين سرعة البزوغ الحقلي للبذور المخزونة .

جدول 1 : تأثير تحفيز البذور وعمر البذور 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 0.05للتداخل	4.43				LSD 0.05 للمعاملات 2.21
المتوسط	33.22	26.77	15.55	12.33	
LSD 0.05 لعمر البذور	1.98				

نسبة البزوغ الحقلي (%)

يظهر (جدول 2) تفوق تحفيز البذور بحامض الجبرليك تركيز 60 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%) .

قد يعزى تفوق المعاملة بحامض الجبرليك تركيز 60 ملغم لتر$^{-1}$ بإعطائها أعلى متوسط لنسبة البزوغ الحقلي وذلك لتأثير حامض الجبرليك الواضح في كسر سكون البذور وان زيادة البزوغ الحقلي من خلال فعالية حامض الجبرليك في تنشيط الإنزيمات المسئولة عن الإنبات مثل α- amylase و β– amylase و Protease وNuclease حيث تقوم هذه الإنزيمات بتحويل النشا والبروتينات والأحماض النووية الى مركبات بسيطة تسهم في تحفيز الإنبات وإعطاء بادرات قوية , إن حامض الجبرليك يسيطر على الإنبات أما عن طريق تقليل المقاومة الميكانيكية للأنسجة المغلفة للجنين أو من خلال مقدرة الجنين الكامنة على النمو [16] وهذا ما أكدته نتائج دراسة [19] و [20] الذين أشاروا الى إن تحفيز بذور الذرة البيضاء بحامض الجبرليك يؤدي الى زيادة في نسبة البزوغ الحقلي .

اختلفت أعمار البذور 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 للصفة بلغ (18.11%).إن تفوق البذور المخزونة لسنة واحدة بإعطائها أعلى النسب ربما لحيويتها العالية كونها بذور حديثة الحصاد ولم تتدهور بعض مكوناتها , وقد يعزى لتفوقها في سرعة الانبات الأمر الذي أدى الى تفوقها معنويا على البذور المخزونة لأكثر من سنة في صفة البزوغ الحقلي وهذا ما أكدته نتائج [21] و [22] و [20] الذين أشاروا الى إن أعلى نسبة للبزوغ الحقلي تتحقق بعد الحصاد و تقل مع زيادة فترة التخزين .

أما بالنسبة للتداخل بين تحفيز البذور وعمر البذور فنلاحظ من الجدول نفسه تفوق تداخل معاملة حامض الجبرليك تركيز 40 ملغم لتر$^{-1}$ مع البذور المخزونة لسنة واحدة بإعطائها أعلى معدل لصفة نسبة الإنبات الحقلي بلغ(55.55%),وقد كان أدنى معدل لنسبة البزوغ الحقلي عند تداخل معاملة البذور الجافة مع البذور المخزونة لأربعة سنوات بلغ (9.44%) .

نتائج التداخل تشير الى إن معاملات التحفيز قد أثرت معنوياً بزيادة نسبة البزوغ الحقلي لجميع أعمار البذور وبذلك تكون احد العوامل المهمة والمؤثرة في تحسين نسبة البزوغ الحقلي للبذور المخزونة .

جدول 2 : تأثير تحفيز البذور وعمر البذور 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
20 GA_3 ملغم لتر$^{-1}$	44.99	42.88	16.11	13.88	29.17
40 GA_3 ملغم لتر$^{-1}$	55.55	47.77	26.66	22.77	38.19
60 GA_3 ملغم لتر$^{-1}$	53.44	51.67	33.33	32.22	42.66
LSD 0.05 للتداخل	5.46				LSD 0.05 للمعاملات 2.73
المتوسط	43.91	41.46	20.22	18.11	
LSD 0.05 لعمر البذور	2.44				

ارتفاع النبات (سم)

يظهر (جدول 3) تفوق تحفيز البذور بحامض الجبرليك تركيز 40 ملغم لتر$^{-1}$ بإعطائها أعلى متوسط لارتفاع النبات بلغ (148.07) سم والتي لم تختلف معنوياً عن معاملتي التحفيز بحامض الجبرليك تركيز 60 ملغم لتر$^{-1}$ التي أعطت متوسط للصفة بلغ (147.94) سم , في حين أعطت معاملة المقارنة (بذور جافة) أدنى متوسط لارتفاع النبات بلغ (137.09) سم . قد يعزى تفوق معاملات التحفيز بحامض الجبرليك بإعطائها أعلى المتوسطات لصفة ارتفاع النبات ربما لتأثير حامض الجبرليك في زيادة انقسام واستطالة الخلايا ولأنه يدخل في تركيب الكلوروفيل والتي توثر في زيادة صنع الغذاء وزيادة في تراكم المادة الجافة ومن ثم زيادة استطالة الساق , وهذا يتفق مع ما توصلت إليه نتائج [5] و [17] الذين أشاروا الى إن تحفيز بذور الذرة البيضاء بحامض الجبرليك يؤدي الى زيادة في ارتفاع النبات .

اختلفت أعمار البذور 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 ربما 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 تحفيز البذور وعمر البذور 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 لارتفاع النبات عند تداخل معاملة البذور المنقوعة بالماء المقطر مع البذور المخزونة لأربعة سنوات بلغ (118.91) سم .

نتائج التداخل تشير الى إن معاملات التحفيز قد أثرت معنوياً بزيادة ارتفاع النبات لجميع أعمار البذور وبذلك تكون احد العوامل المهمة والمؤثرة في تحسين هذه الصفة للبذور المخزونة .

جدول 3: تأثير تحفيز البذور وعمر البذور 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	11.32				LSD 0.05 للمعاملات 5.66
المتوسط	159.59	154.58	132.52	127.89	
LSD 0.05 لعمر البذور	5.06				

المساحة الورقية (سم^2)

يظهر (جدول 4) تفوق تحفيز 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 تفوق المعاملة بحامض الجبرليك تركيز 60 ملغم لتر$^{-1}$ بإعطائها أعلى متوسط للمساحة الورقية ربما لتأثير حامض الجبرليك في زيادة انقسام واستطالة الخلايا لاسيما في القمم النامية وفي قاعدة الأوراق وزيادة معدل تكوين جدران الخلايا فيسبب زيادة في طول وعرض الورقة 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 الكربوني وبالتالي زيادة المساحة الورقية للنبات [23] وهذا ما يؤكد دور منضمات النمو النباتية في زيادة استطالة وانقسام الخلايا وحسب طريقة الإضافة [24] . وهذا يتفق مع النتائج التي توصلت إليها [25] و [26] و [17] والذين أشاروا الى إن تحفيز البذور بحامض الجبرليك يؤدي الى زيادة معنوية في المساحة الورقية .

اختلفت أعمار البذور معنويا لصفة المساحة الورقية حيث تفوقت البذور المخزونة لسنة واحدة معنوياً بإعطائها أعلى متوسط لصفة المساحة الورقية بلغ (5308) 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 معدل للمساحة الورقية ربما لحيويتها العالية كونها بذور حديثة الحصاد ولم تتدهور بعض مكوناتها حيث أعطت سرعة في البزوغ الحقلي وإعطائها بادرات قوية وزيادة في النمو الخضري الأمر الذي أدى الى تفوقها على البذور المخزونة لأكثر من سنة لصفة المساحة الورقية .

كان التداخل بين عاملي الدراسة غير معنوياً في متوسط المساحة الورقية الكلية للنبات (جدول 4) .

جدول 4 : تأثير تحفيز البذور وعمر البذور 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 0.05للتداخل	n.s				LSD 0.05 للمعاملات 471.1
المتوسط	5308	4944	4444	3938	
LSD 0.05لعمر البذور	421.4				

عدد الأيام الى التزهير 75 % (يوم)

يظهر (جدول 5) انخفاض معنوي في عدد الأيام الى التزهير 75% إذ أعطت معاملة حامض الجبرليك تركيز20 ملغم لتر$^{-1}$ أدنى متوسط لعدد الأيام الى التزهير 75% بلغ (95.42) يوم والتي لم تختلف معنوياً عن معاملتي التحفيز بحامض الجبرليك تركيز(60 و 40) ملغم لتر$^{-1}$ التي أعطت متوسط للصفة بلغ (96.67) و(96.92) يوم بالتتابع , في حين أعطت معاملة المقارنة (بذور جافة) أعلى متوسط للصفة المدروسة بلغ (105.33) يوم . قد يعزى تفوق معاملات تحفيز البذور بحامض الجبرليك بخفض عدد الأيام الى التزهير75% الى دور حامض الجبرليك باتحاده مع Anthesin وإنتاج هرمون التزهير Floringen والذي يحث على التزهير [12] وهذا ما أكدته نتائج [17] الذي أشار الى إن تحفيز البذور بحامض الجبرليك يقلل من عدد الأيام للوصول الى التزهير.

اختلفت أعمار البذور معنويا لصفة عدد الأيام الى التزهير75% إذ انخفض عدد الأيام للوصول الى التزهير 75% معنوياً للبذور المخزونة لسنة واحدة إذ أعطت أدنى متوسط للصفة بلغ (91.47) يوم , وقد أعطت البذور المخزونة لأربعة سنوات أعلى متوسط للصفة المدروسة بلغ (105.40) يوم . إن تفوق البذور المخزونة لسنة واحدة بإعطائها اقل متوسط لعدد الأيام الى التزهير 75% ربما لحيويتها العالية كونها بذور حديثة الحصاد ولم تتدهور 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 تحفيز البذور وعمر البذور فنلاحظ من الجدول نفسه انخفاض معنوي عند تداخل معاملة حامض الجبرليك تركيز 60 ملغم لتر$^{-1}$ مع البذور المخزونة لسنة واحدة بإعطائها أقل متوسط للصفة المدروسة بلغ (87.33) يوم , 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 التحفيز قد أثرت معنوياً بقلة عدد أيام التزهير الى 75% 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 .

جدول 5: تأثير تحفيز البذور وعمر البذور في عدد الأيام الى التزهير 75% .

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
20 GA_3 ملغم لتر$^{-1}$	92.00	93.33	94.33	102.00	95.42
40 GA_3 ملغم لتر$^{-1}$	88.00	97.00	99.00	103.67	96.92
60 GA_3 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 (SPAD)

يظهر (جدول 6) تفوق معاملة تحفيز البذور بحامض الجبرليك تركيز 60 ملغم لتر$^{-1}$ بإعطائها أعلى متوسط لنسبة الكلوروفيل بلغ (46.97) SPAD , بينما أعطت معاملة المقارنة (بذور جافة) أدنى متوسط لمحتوى الكلوروفيل بلغ (40.05) SPAD . قد يعزى تفوق المعاملة بحامض الجبرليك 60 ملغم لتر$^{-1}$ بإعطائها أعلى متوسط لمحتوى الكلوروفيل في الأوراق وذلك لتأثير حامض الجبرليك في زيادة انقسام واستطالة ونمو الخلايا مما ينعكس على زيادة النمو الخضري وتراكم للمواد الغذائية اكبر في الخلية و التي تدخل في تركيب جميع مكونات الخلية ومنها الكلوروفيل , وهذه النتائج تتفق مع نتائج [24] و [19] الذين أشاروا الى إن حامض الجبرليك يسبب ارتفاع محتوى الكلوروفيل في أوراق النبات .

وبين (جدول 6) إن لعمر البذور تأثير معنوي على محتوى الكلوروفيل حيث 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 ربما لحيويتها العالية وعدم تدهور مكوناتها الأمر الذي أعطى نمو خضري جيد للنبات وزيادة في تراكم المواد الغذائية الداخلة في تركيب مكونات الخلايا ومنها زيادة نسبة الكلوروفيل في النبات وبالتالي أدى الى تفوقها معنوياً على البذور المخزونة لأكثر من سنة في هذه الصفة .

أما بالنسبة للتداخل بين تحفيز البذور وعمر البذور فنلاحظ من الجدول نفسه عدم وجود فروق معنوية لصفة محتوى الكلوروفيل .

جدول 6: تأثير تحفيز البذور وعمر البذور 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				

REFERENCES

1. FAO . 2012 . Food and Agriculture Organization of the United Nation. FAO Statistics Division 2013 – October .
2. Al Hassan,M. F 2007. Tillering pattern and capacity (Triticum aestivum L. 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 .
3. Issa, T. A.1990. Physiology of crop plants. Ministry of Higher Education and Scientific Research. University of Mosul. No : 496 (Translator).
4. Leon, R. G. 2004 . Effect of temperature on the germination of common water hemp , gaint foxtail and velvet leaf . Weed Sci. 52: 67-73.
5. Dawood, W. M; and Raghed, H. A .2017. MEffect of seeds soaking planting in the gibberellins,potassium chloride and ascorbic acid on the growth characters and hydrocyanic acid content of Sorghum bicolor (L.) moench Diyala J. of Agri. Sci. 9(2): 128 –134 .
6. Elsahookie, M. M; and S, H. Cheyed. 2014 . Estimating sorghum leaf area by measuring one leaf length. Baghdad J. of Agri. Sci. 45(1):1– 5 .
7. 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 .
8. Ministry Of Agriculture. 2006 . Instructions in cultivation and production (Sorghum bicolor L.).General Authority for Extension and Agricultural. Sorghum bicolo Development project . Guidance Bulletin No. 19 .
9. Gawad,W.M and Saddam,H.C.2017.Effect of splitting foliar application of GA_3, CK, extracts of Hibiscus subdariffa and Glycyrriza glabra l. 3- on seed field emergence of sorghum . M . Sc . Department of Field Crop Sciences College of Agriculture– University of Baghdad .
10. Elsahookie,M.M.1990.Maize production and Breeding.Mosul press. Iraq. Pp. 400.
11. House,L.R.1985.A guid to sorghum breeding. znded. International Crop Research Institute for the semi- Arid Tropics. ICRSAT.PO Andhra Pradesh 502 – 324 India . pp 206 .
12. Verma,S; K,Varma.Ch.2010.A Textbook of Plant Physiology, Biochemistry And Biotechnology .Company Ltd .Ramangar, New Delhi: 112 p .
13. Minnotti,P.L;D,E. Halseth and J, B.Sieczka.1994.Field chlorophyll measurement to assess the nitrogen status of potato varieties Hort Science 29(12):1497– 1500 .
14. Blackmer,T. M and J, S. Schepers. 2013. Use of a chlorophyll Meter to monitor nitrogen status and schedule fertigation for Corn.V. 8 (1) : 56 – 60.
15. 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 .
16. 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.
17. AL-Alahiny,N.S.2017.Effect of seed priming, seed size and seedling depth on field emergence, growth and grain yield of sorghum. Doctor of philosophy. university of Baghdad . College of Agriculture. Field Crop.

18. 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.
19. Nimir, N.E. A; shiyuan, L;Guisheng, Z ; wenshan, G ; Baoluo, M and yonghui, W.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.
20. Mokhtari, N.E.P and Hasan,Y. E.2018 .Infiuence of different priming materials on germinattion of sorghum hybrids (*Sorghum bicolor* L. moench . x sorghum sudanense staph .) seeds. 2018 .V.27(5) : 3081 – 3086.
21. Azadi, M. S and Younesi, E . 2013 . The Effects of storage on Germination characteristics and enzyme activity of sorghum seeds. J. of Stress. Physio. and Bioche.9(4) : 289 – 298.
22. Stephen,N.J.2014.Evaluation of farmers storage structures and their effects on the quality of sorghum grain in Wa, West District in the Upper Wes Region of Ghana. Coll. of Agric and Natura Resources .
23 .Anonymous .2003. Tel Media Pakistan Agriculture . P . 2580 .
24. Rood,S.B; R,I.Buzzell; D,J.Majorand; R,P.Pharis.1990 .Gibberellins and heterosis in maize : Quantitative relationship. Crop Sci. 30 : 281 – 6.
25. Aziz,N.S. 2010.Effect of different rations of Gibberellin on the vegetative growth and productivity of *Sorghum bicolor* L. AL- Qadisiyah Journal of pure Sci. Vol. 15 (4) .
26.Al-selawy, R.L.A.2011.Response of Growth and Yield of Some Rice Cultivars to the Seed Enhancement . PH. D. Dissertation. Field Crops Dept. College of Agriculture,UniversityofBaghdad.p.106.