نمط وقابلية التفريع لأصناف من حنطة الخبز بتأثير موعد الزراعة وعلاقته بالتجميع الحراري

محمد فوزي حمزة* خضير عباس جدوع

مدرس أستاذ

mohammedfwz@yahoo.com khdhayerjaddoa@yahoo.com

قسم المحاصيل الحقلية – كلية الزراعة – جامعة بغداد

المستخلص

نفذت تجربة حقلية في حقل التجارب التابع الى قسم المحاصيل الحقلية – كلية الزراعة / جامعة بغداد خلال الموسم الشتوي 2005 –2006 ، بهدف دراسة نمط وقابلية التفريع لخمسة اصناف من الحنطة بتأثير موعد الزراعة أستعمل تصميم الالواح المنشقة بترتيب القطاعات الكاملة المعشاة بأربعة مكررات. أحتلت مواعيد الزراعة الالواح الرئيسة وشملت على ثلاثة مواعيد هي (5 /11 و25 /11 و12/15) وأحتلت أصناف حنطة الخبز *Triticum aestivum L.* هي العراق و تموز –2 و ابو غريب –3 و تحدي و اباء –99 الالواح الثانوية .سلكت جميع الاصناف ضمن المواعيد الثلاثة سلوكاً متشابهاً في نمط انتاج الفروع، لكنها أختلفت في مدة أنتاج الفروع ضمن كل موعد وفي الوصول الى أقصى عدد من الفروع، وبالتالي عدد السنابل، حيث أنطبقت على عدد الفروع المتكونه لجميع الاصناف معادلة خطية تصاعدية (Linear) من بدء التفريع الى اقصى عدد من الفروع .دخلت جميع النباتات بدء التفريع للموعدين (5 تشرين الثاني و25 تشرين الثاني) بعد 22 يوماً من الزراعة ،بينما في موعد الزراعة 15 كانون الاول فدخلت بعد 28 يوما من الزراعة .بلغت النباتات المزروعة في 25 تشرين الثاني أقصى معدل لعدد الفروع فيها بعد 72 يوماً من الزراعة مقداره 3.9 فرع / نبات في حين بلغت النباتات المزروعة في 5 تشرين الثاني أقصى معدل لعدد الفروع فيها بعد 61 يوماً من الزراعة 3.3 فرع. نبات$^{-1}$.بلغت مدة التفريع الكلية 50.4 يوما للموعد الثاني، اما الموعدان الاول والثالث فقد أختزلت هذه المدة فيها الى (40.6 و37.4) يوما على التتابع .تحتاج النباتات للدخول في مرحلة بدء التفريع الى حرارة متراكمة (متجمعة) تتراوح مابين (300 – 350)C° حيث بلغ التجميع الحراري للموعدين الاول والثاني (318.250 و 350.500)C° على التتابع ، واحتاجت النباتات في الموعد الثاني لتجميع حراري مقداره (800 –850)C° للوصول إلى أقصى عدد من الفروع ، وهذا يمثل تقريباً ثلث التجميع الحراري الكلي خلال موسم النمو الكامل . لم يلاحظ وجود أختلافات معنوية بين الاصناف للبدء بالتفريع فقد دخلت النباتات المزروعة في تشرين الثاني و25 تشرين الثاني بدء التفريع 22 يوماً من الزراعة بينما دخلت النباتات المزروعة في 15 كانون الاول بدء التفريع بعد 28 يوماً من الزراعة ولجميع الاصناف .اعطى الصنف اباء –99 المزروع في الموعد الاول 11/5 اقصى معدل لعدد الافرع بلغ 4.260 فرع / نبات مقارنة ببقية الاصناف ، بينما تفوق صنف العراق معنويا في الموعد الثاني (11/25) على بقية الاصناف في اعطاء اقصى معدل لعدد الافرع بلغ 4.538 فرع / نبات ولم يختلف معنويا عن الصنف اباء –99– كانت اطول مدة للتفريع في صنف العراق المزروع في 25ت^{2} حيث بلغت 63 يوماً وكانت أقل للصنف نفسه عند 5ت^{2}، اذ بلغت 21 يوماً.

الكلمات المفتاحية: بدء التفريع، مدة التفريع، أهمية التفريع .

***البحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الاول**

The Iraqi Journal of Agricultural Sciences – 47(1): 223-237, 2016 Al – Hassan & Jaddoa

TILLERING PATTERN AND CAPACITY OF WHEAT CULTLIVARS INFLUENCED BY SOWING DATE, AND ITS RELATIONSHIP WITH GROWING DAYS DEGREES (GDDc°)

M. F. H. Al – Hassan* **K. A. Jaddoa**

Lecturer **Prof.**

mohammedfwz@yahoo.com **khdhayerjaddoa@yahoo.com**

Dept. of Field crops Coll. Agric; Univ Baghdad

ABSTRACT

A field experiment was conducted at the Experimental field , College of agriculture , during the winter season of 2005 - 2006 . The objective was to investigate the pattern and capacity of five wheat cultivars as influenced by sowing date . Split-split plot design in the arrangement of RCBD with four replicates was used. Sowing dates (5/11, 25/11 and 15/12) occupied the main plots , while wheat cultivars (Al- Iraq , Tammouz-2 , Abu Ghraib -3 , Tahhadi and IPA-99) were in the sub–plots. All wheat cultivars within each sowing date followed similar pattern of tiller production, but they were different in the tiller duration within each sowing , in reaching the maximum tiller number and , hence , they differed in their final ear number . All cultivars followed increased linear equation from the beginning of tillering up to the maximum number of tillers.Plants of all cultivars in 5/11 and 25/11 sowing dates commenced tillering .after 22 days from sowing while in the third sowing date (15/12), they commenced tillering after 28 days .The maximum number of tillers was 3.9 per plant in the 25/11 sowing date after 72 days from sowing , while the maximum tiller number in the first sowing was 3.3 after 61 days from sowing .Total duration of tillering was 54 days for the second sowing date (25/11) while in the first (5/11) and third (15/12)sowings it was reduced to 39 and 36 days , respectively . Plants required an accumulated temperature between (300-350)C° to commence tillering , the value was 318.250 and 350.500 C° for the first and second dates , respectively , while for reaching the maximum tiller number plants of the second sowing date required (800-850) C° accumulated temperature. This value represents almost third of the total accumulated temperature in the whole growing season.There were no varietal differences in commencing tillering i.e plant of all cultivars in the first and second sowings commenced tillering after 22days from sowing ,while the plants of all cultivars in the third sowing , commenced tillering after(28) days from sowing .IBA-99 cultivar sown in the first sowing gave the maximum tiller number (4.260) per plant compared with other cultivars.Al- Iraq cultivars sown in the second sowing gave the maximum tiller number (4.538) per plant with no significant differences with IPA -99.

Key Words: Tillering beginning , Tillering duration , Tillering importance

***Part of MSc. Thesis of the first auther.**

المقدمة

يواجه محصول الحنطة في العراق العديد من المشاكل منها ما يتعلق بادارة وخدمة المحصول ، فاختيار الصنف الجيد والموعد المناسب لزراعته وعمليات الخدمة الجيدة عوامل اساسية مهمة في تحقيق اعلى حاصل حبوب ، الا ان فهم اداء المحصول والعمليات الفسلجية ذات الصلة بتكوين مكونات الحاصل لا يقل اهمية عن ذلك . ان الأدارة الجيدة للمحصول بوجود بيئة مناسبة يقود نحو حاصل عالٍ، لكي تكون هذه الادارة مثلى لابد ان يسبقها فهم جيد لكيفية اداء النبات لوظائفه في الحقل ، لان الفهم الجيد هو الذي يدفع نحو ادارة جيدة وليس العكس. ان صفة التفريع في محاصيل الحبوب الصغيرة تعد خاصية مميزة لها وهي اولى مراحل النمو المهمة و المفصل الرئيس في تحديد معظم مكونات الحاصل، علاوة على انها احدى الاليات التكيفية في نباتات محاصيل الحبوب كالحنطة لحفظ التوازن بين المصدر والمصب(7). تمكن الفروع النبات من التكيف للظروف المختلفة التي يتعرض لها في الحقل (18) ، ومقدار الفروع التي يخلقها النبات يتضمن تداخل عوامل البيئة وادارة المحصول (19) للتفريع أهمية كبيرة في إنتاج المحاصيل حيث بين بعض الباحثين (9) ان الفروع المنتجة تعتبر جزء مهم من نبات الحنطة ويعتمد حاصل الحبوب على عدد النباتات في وحدة المساحة وعدد الفروع الحاملة للسنابل .نبات–1 وعدد الحبوب .سنبلة –1 ووزن الحبة. ذكر Klepper (12) أنه يمكن التعرف على الاجهاد الذي تتعرض له النباتات من خلال مؤشرات معينة في عملية التفريع ، اذ يمكن استخدام نمط التفريع لغرض تحديد وقت حصول الاجهاد . ان المعرفة الشاملة لاداء هذه الفروع من خلال نموها وتكيفها تعد أساسية في تحليل انتاج الحاصل الحبوبي . وبما ان درجة الحرارة والفترة الضوئية من العوامل المهمة المؤثرة في انتاج الفروع، ولوجود عدد كبير من اصناف الحنطة العراقية لم يتم دراسة نمط التفريع فيها بشكل تفصيلي تحت الظروف العراقية وانما اكتفت جميع الدراسات المنفذة بتناولها كصفة مثل بقية الصفات المدروسة الاخرى وفي مرحلة النضج التام فقط (15،1،4،3،14) لذلك هدفت الدراسة الحالية الى معرفة القابلية التفريعية Tillering capacity ونمط التفريع Tillering pattern لخمسة اصناف من الحنطة بتأثير ثلاثة مواعيد مختلفة من الزراعة في محاولة للاجابة على الأسئلة التالية ذات الصلة بموضوع التفريع، أذ ان القابلية العالية لانتاج الفروع تعد صفة مرغوبة بشكل عام لكن هناك جزءً معنوياً كبيراً من هذه الفروع يفشل في حمل السنابل. هل تدخل هذه الاصناف بدء مرحلة التفريع في وقت واحد.هل تصل هذه الاصناف الى اقصى عدد من الفروع Max. Tillering في وقت واحد ؟ أم في اوقات متفاوتة .هل تختلف مدة التفريع Duration of Tillering بين هذه الاصناف ، وهل أن مدة التفريع الاطول تعني بالضرورة انتاج اكبر عدد من الفروع.هل ان الاصناف ذات العدد الكلي الاكبر من الفروع تعطي بالضرورة اكبر عدد من السنابل / وحدة المساحة ؟ وبالتالي اعلى حاصل حبوب.

المواد وطرائق العمل

نفذت هذه التجربة في حقل تجارب قسم المحاصيل الحقلية – كلية الزراعة / جامعة بغداد خلال الموسم الشتوي 2005–2006 . استعمل تصميم الالواح المنشقة وباربعة مكررات وفق ترتيب القطاعات المعشاة الكاملة RCBD حيث احتلت مواعيد الزراعة وهي 2005/11/5 (D1) و2005/11/25 (D2) و 2005/12/15 (D3) الالواح الرئيسة و احتلت الاصناف وهي (العراق (V1) و تموز -2- (V2) و ابوغريب -3- (V3) وتحدي (V4) و اباء-99-(V5) الالواح الثانوية حيث كان اخذ العينات اسبوعياً (W) ضمن كل موعد وفق تصميم القطاعات العشوائية الكامله. طربست الارض بتاريخ 2005/10/1 لغرض نمو الادغال والقضاء عليها وتسهيل عمليات الحراثة، ثم حرثت الارض المخصصة للتجربة حراثتين متعامدتين باستخدام المحراث المطرحي القلاب بتاريخ 2005/10/19 و نعمت التربة بالامشاط القرصية وسويت الارض وقسمت الى الالواح وفتحت السواقي وعملت الاكتاف بين الالواح وكانت مساحة الوحدة التجريبية 4 × 4 م^2 . اشتملت كل وحدة تجريبية على 20 خط بطول 4 امتار بمسافة زراعة بين الخطوط 20 سم وعمق بذار 5 سم . استعمل معدل بذار 120 كغم .هكتار$^{-1}$. سمدت ارض التجربة بسماد اليوريا (46% N) بمعدل 200 كغم N .هـ$^{-1}$ اضيفت على اربع دفعات الاولى عند الزراعة والثانية عند مرحلة نمو (ZGS:13) والثالثة عند (ZGS:32) والدفعة الرابعة عند (ZGS:40) على وفق مقياس Zadoks (20)، واستعمل سماد سوبر فوسفات ثلاثي

(P_2O_5 %46) معدل 100 كغم . هكتار$^{-1}$ اضيف دفعة واحدة قبل التنعيم بتاريخ 2005/10/22 (10). بعد اكتمال الانبات للموعد الاول اي بعد ان اصبح النبات يمتلك ورقتين كاملتين تم وضع علامات بلاستيكية بيضاء اللون بتاريخ 2005/11/21 لغرض تعليم النباتات الخاصة بدراسة نمط التفرعات فيها بطول 30 سم بوضع علامتين بيضاء متقابلتين للعينة الواحدة، وتم حساب عدد النباتات في جميع الوحدات التجريبية، ولاربعة مكررات للمسافة المحصورة بين العلامتين وهي 30 سم طولاً مع مراعاة وضع العينات بصورة عشوائية ومحروسة من جهاتها الاربع ، مع الاخذ بنظر الاعتبار تجنب تقابل وتجاور العينة في الخطين المحصورة بينهما.

بعض الصفات المدروسة :

1- متوسط عدد الافرع .نبات$^{-1}$: تم عدها بحصاد العينات اسبوعياً من كل وحدة تجريبية بقسمة مجموع الفروع في 30سم على عدد النباتات فيها

2- درجات الحرارة المتجمعة(المتراكمة): تم حساب درجات الحرارة اليومية من بداية كل موعد زراعة حتى مرحلة (ZGS:93) علاوة على حسابها من بداية كل موعد ايضا ، وحتى مراحل معينة وفق المقياس نفسه لمتطلبات الدراسة **وحسب المعادلة الاتية :**

$$\text{درجات الحرارة اليومية} = \frac{\text{الحرارة العظمى} - \text{الحرارة الصغرى}}{2} - \text{درجة حرارة الاساس}(^0C)$$

درجة الحرارة المتراكمة = متوسط حرارة اليوم 1 + متوسط حرارة اليوم 2 +... + متوسط حرارة اليوم n

n = عدد صحيح يمثل عدد الايام (5).

التحليل الاحصائي: باستعمل اختبار اقل فرق معنوي تم تحليل البيانات بطريقة تحليل التباين ثم قورنت المتوسطات الحسابية عند مستوى احتمال (5%) للصفات المدروسة (17).

النتائج والمناقشة

نمط التفريع: بدء التفريع سلكت نباتات جميع الاصناف سلوكا متماثلا في المواعيد الثلاثة جميعها بدءاً من مرحلة ZGS:21 وهي انتاج اول فرع وانتهاءاً بمرحلة 93: ZGS وهي مرحلة النضج التام شكل 1 يمكن أن نجزء هذا السلوك المتماثل بتقسيم منحى نمط التفريع الى ثلاثة أجزاء رئيسة

الجزء الاول

ويبدء من مرحلة ZGS:21 انتاج اول فرع خضري الى مرحلةZGS:31 اقصى عدد من الفروع: حيث اتخذت نباتات اصناف المواعيد الثلاثة جميعها سلوكا خطيا متناميا، وبزيادة مضطردة في متوسط عدد الفروع ، و يلاحظ أن نباتات جميع الاصناف للمواعيد الثلاثة (كمتوسط) أمتلكت عند بدء التفريع (0.394 ،0.253، 0.435) فرع /نبات على التتابع ، وأستمرت الزيادة المضطردة حتى أمتلكت جميع نباتات الاصناف عند وصولها الى مرحلة ZGS:31 متوسط عدد فروع بلغ (3.368، 3.940 ،3.646) فرع / نبات على التتابع شكل 1.

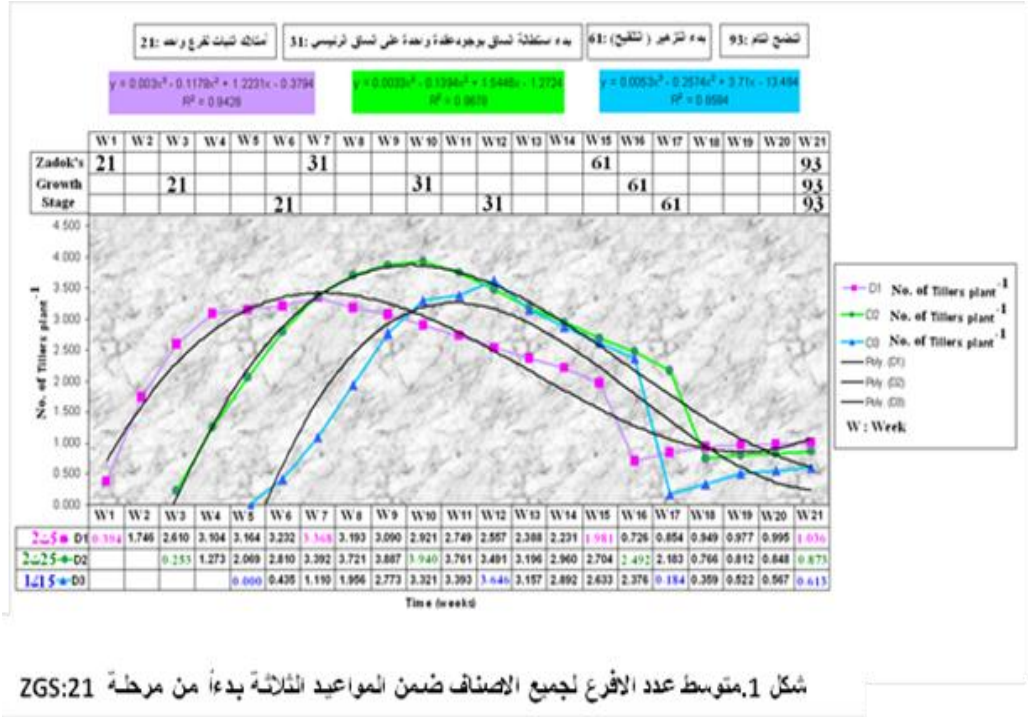
الجزء الثاني

ويبدأ من مرحلة ZGS:31 اقصى عدد من الفروع وحتى مرحلة ZGS:61 (التزهير) حيث بدأت جميع نباتات الاصناف للمواعيد الثلاثة بالتناقص التدريجي في متوسط عدد فروعها، واستمر هذا التناقص حتى دخولها مرحلة التزهير، فأصبح متوسط عدد الفروع عند هذه المرحلة (1.981، 2.492، 0.184) فرع / نبات للمواعيد الثلاثة على التتابع .اما

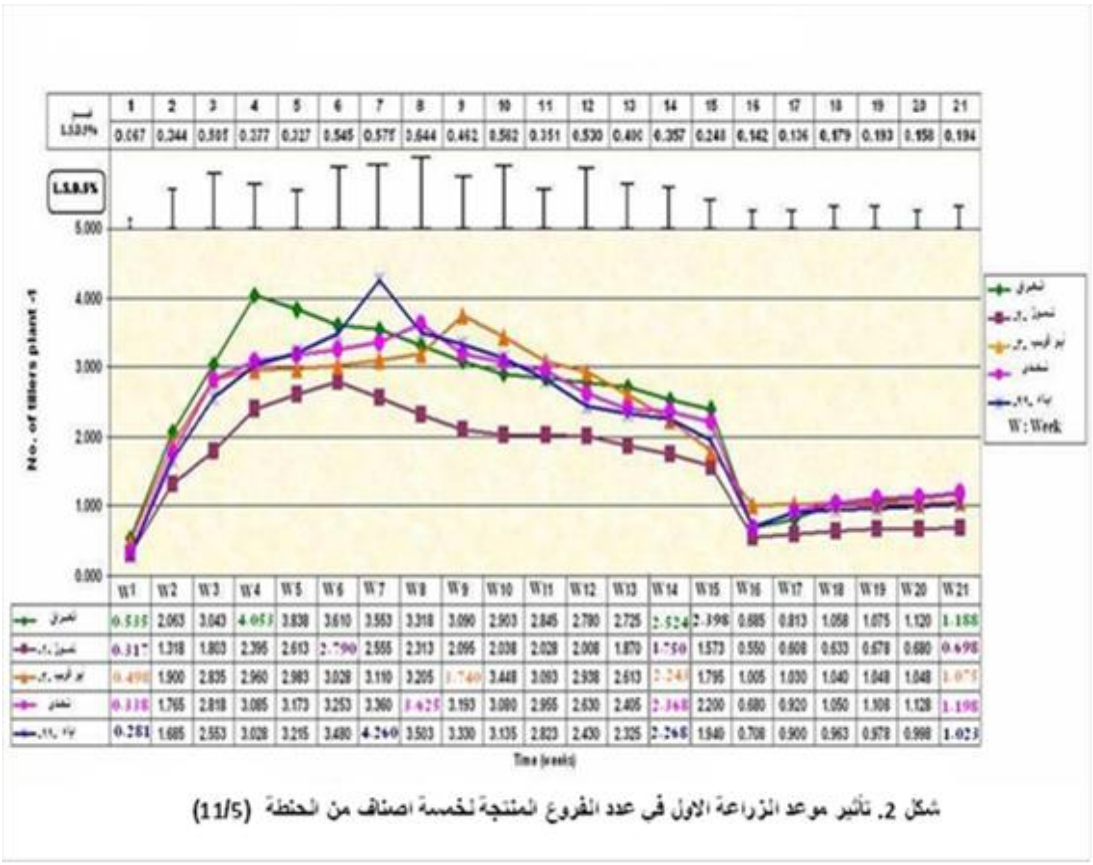
الجزء الثالث

من منحنى نمط التفريع فيبدأ من مرحلة ZGS:61 (التزهير) الى مرحلة ZGS:93 (النضج التام) ويمكن أن نسميها بمرحلة الاستقرارية (الثبات): وهذا موضح في شكل (1) ايضا حيث أن متوسط عدد االفروع لجميع نباتات الاصناف عند مرحلة النضج التام بلغ (1.036 ، 0.873 ، 0.613) فرع نبات للمواعيد الثلاثة على التتابع .اما بالنسبة لنباتات الاصناف المزروعة في الموعد الاول (شكل 2) : فقد دخلت جميع الاصناف في وقت واحد مرحلة بدء التفريع أي بعد 22 يوما من الزراعة (جدول 1) لكنها أختلفت جميعها في متوسط أمتلاك الفروع ضمن ألاسبوع الاول، حيث كان متوسط الفروع لصنف العراق 0.535 فرع /نبات ، واختلف معنويا مع الاصناف تحدي ،تموز-2- ، واباء -99- التي بلغ معدل عدد الفروع لها 0.338 ،0.317 ، 0.281 فرع / نبات بالتتابع ولم يختلف معنويا مع الصنف أبو غريب -3- الذي بلغ متوسط فروعه (0.498) فرع / نبات .كذلك أختلفت جميع أصناف هذا

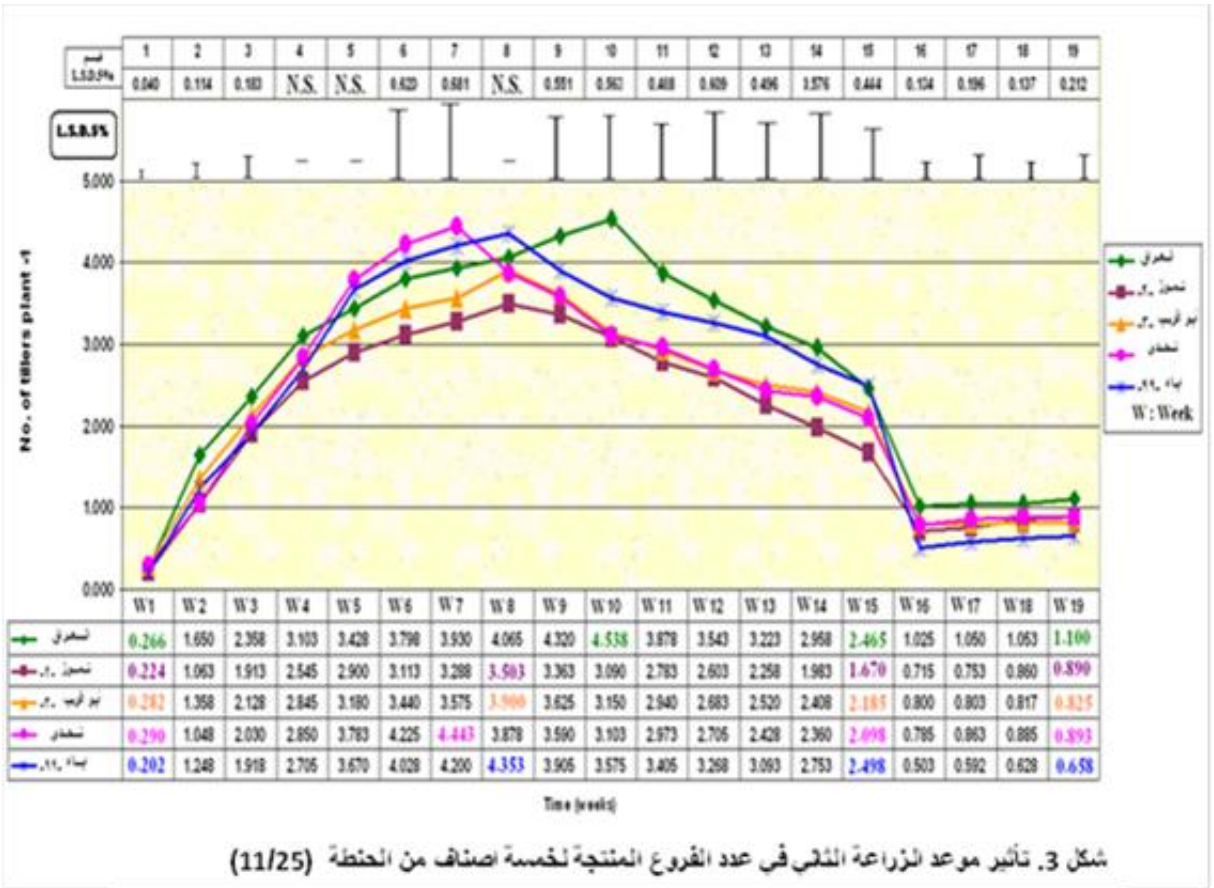
الموعد في الوصول الى اقصى متوسط للفروع حيث نلاحظ من الشكل 2 أن صنف العراق وصل الى اقصى عدد من الفروع في الاسبوع الرابع، اذ بلغ 4.053 فرع / نبات واختلف معنويا عن بقية الاصناف في الاسبوع نفسه.اما صنف تموز 2 فقد وصل اقصى متوسط للفروع في الاسبوع السادس، اذ بلغ 2.790 فرع / نبات، واختلف معنويا عن صنف العراق في الاسبوع نفسه .بينما وصل صنف اباء 99 الى اقصى متوسط للفروع في الاسبوع السابع وبلغ 4.260 فرع / نبات واختلف معنويا مع بقية الاصناف للاسبوع نفسه. في حين وصل الصنف تحدي في الاسبوع الثامن أقصى متوسط لعدد بلغ 3.625 فرع / نبات واختلف معنويا عن صنف تموز 2 الذي أعطى 2.313 فرع /نبات ولم يختلف معنويا عن الاصناف اباء 99، العراق و ابوغريب – 3– التي أعطت متوسط عدد فروع لها بلغ 3.503 ،3.318، 3.205 فرع / نبات على التتابع للاسبوع نفسه.أما صنف أبو غريب–3– فقد وصل الى اقصى متوسط لعدد الفروع في الاسبوع التاسع اذ بلغ 3.740 فرع / نبات. أما بالنسبة لنباتات الاصناف المزروعة في الموعد الثاني شكل 3 فقد دخلت جميع الاصناف مرحلة بدأ التفريع في وقت واحد بعد 22 يوما من الزراعة الشكل 3 تشابه بعض الاصناف في الوصول لأقصى متوسط من الفروع فمثلا وصلت الاصناف تموز 2، ابوغريب 3 ، واباء 99 جميعها في الاسبوع الثامن لاقصى عدد من الفروع بلغ 3.503، 3.900، 4.353 فرع /نبات على التتابع ولم توجد فروق معنوية فيما بينها . يتضح ايضا من الشكل 3 ان نباتات جميع الاصناف للموعد الثاني بدأت بالتناقص التدريجي بعد وصولها الى مرحلة أقصى عدد من الفروع والتي تساوى واختلف بعض الاصناف في الوصول اليها . أما دخول جميع أصناف هذا الموعد الجزء الثالث من منحنى نمط التفريع فنلاحظ أنها دخلت في الاسبوع السادس عشر الذي يمثل بداية الاستقرارية لنباتات جميع الاصناف ، ولوحظت في الاسبوع السابع عشر فروق معنوية بين الاصناف ، فمثلا صنف العراق كان متوسط عدد الفروع له 1.050 فرع /نبات ، والذي أختلف معنويا مع الاصناف أبو غريب 3 ، تموز2واباء99 اذ بلغ معدل عدد الفروع 0.803، 0.715 ، 0.503 فرع / نبات ، على التتابع. اما في الموعد الثالث فنلاحظ من الشكل 4 ان نباتات جميع الاصناف المزروعة في هذا الموعد لم تدخل مرحلة بدء التفريع بعد 22 يوما من الزراعة ضمن الاسبوع الاول ، كما في الموعدين السابقين لكنها دخلت جميعها في انتاج اول فرع خضري بعد 28 يوما من الزراعة (جدول1).



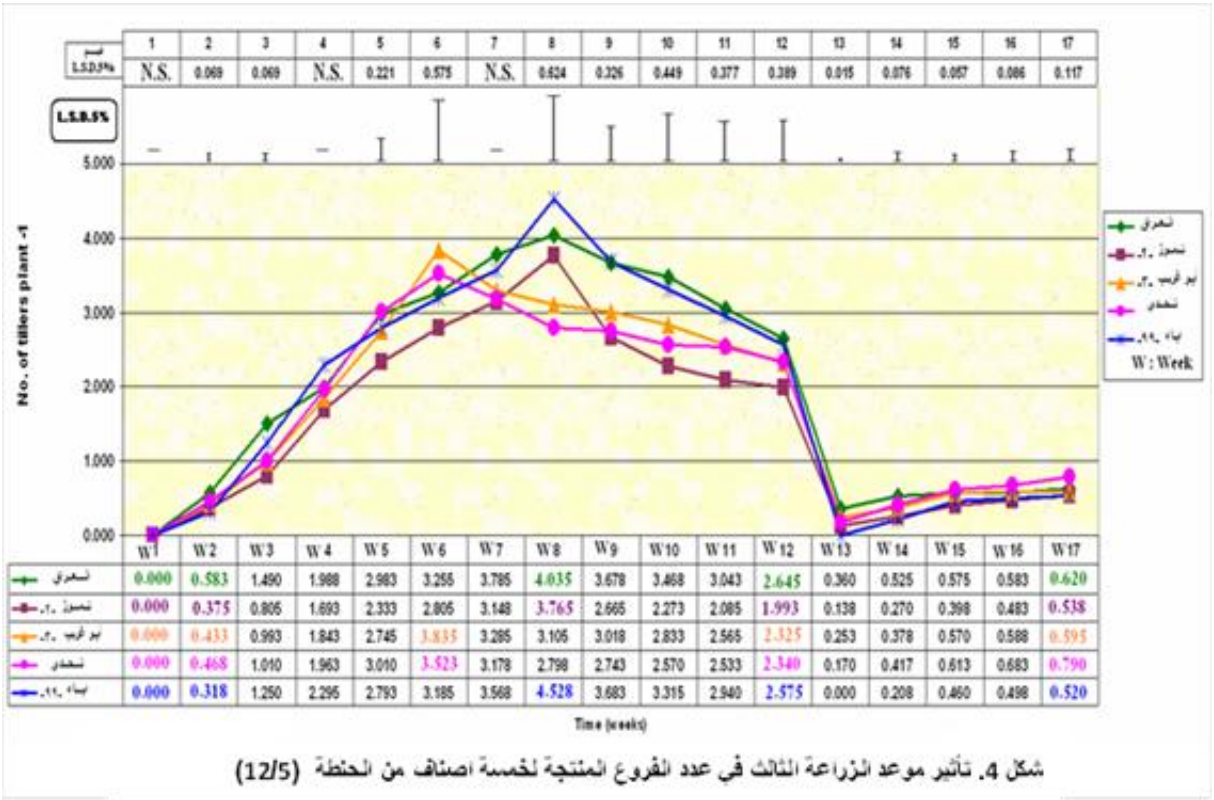
شكل 1.متوسط عدد الافرع لجميع الاصناف ضمن المواعيد الثلاثة بدءاً من مرحلة ZGS:21



شكل 2. تأثير موعد الزراعة الاول في عدد الفروع المنتجة لخمسة اصناف من الحنطة (11/5)

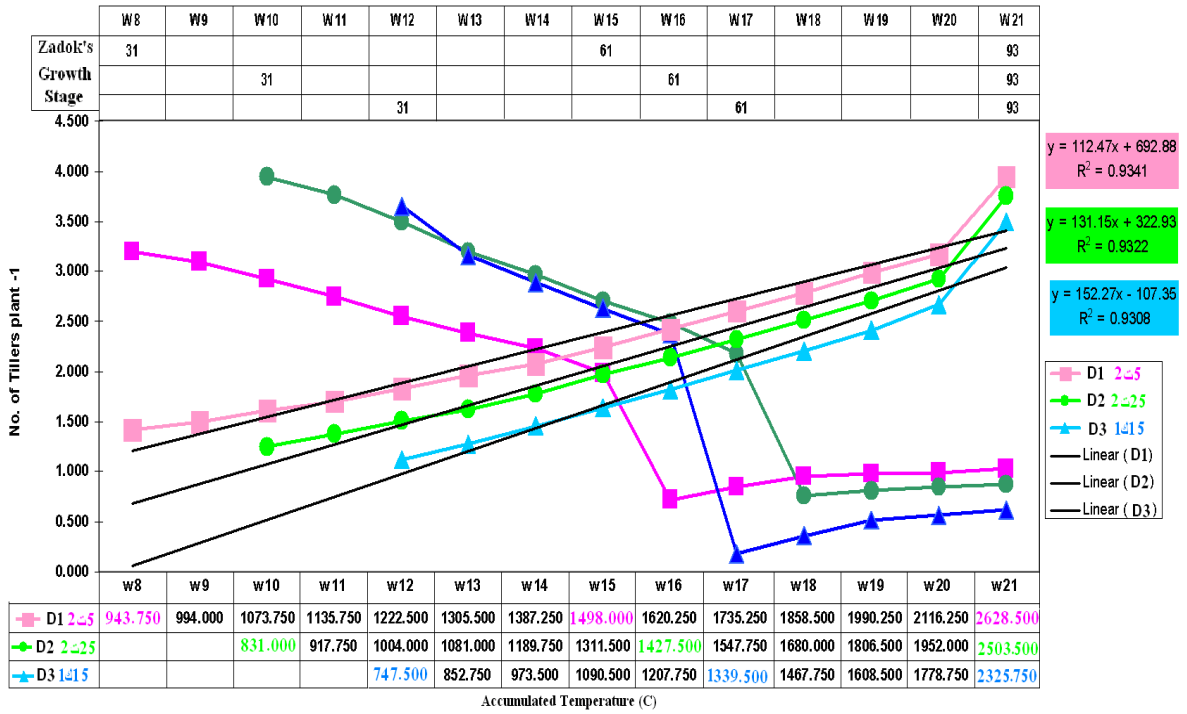


شكل 3. تأثير موعد الزراعة الثاني في عدد الفروع المنتجة لخمسة اصناف من الحنطة (11/25)

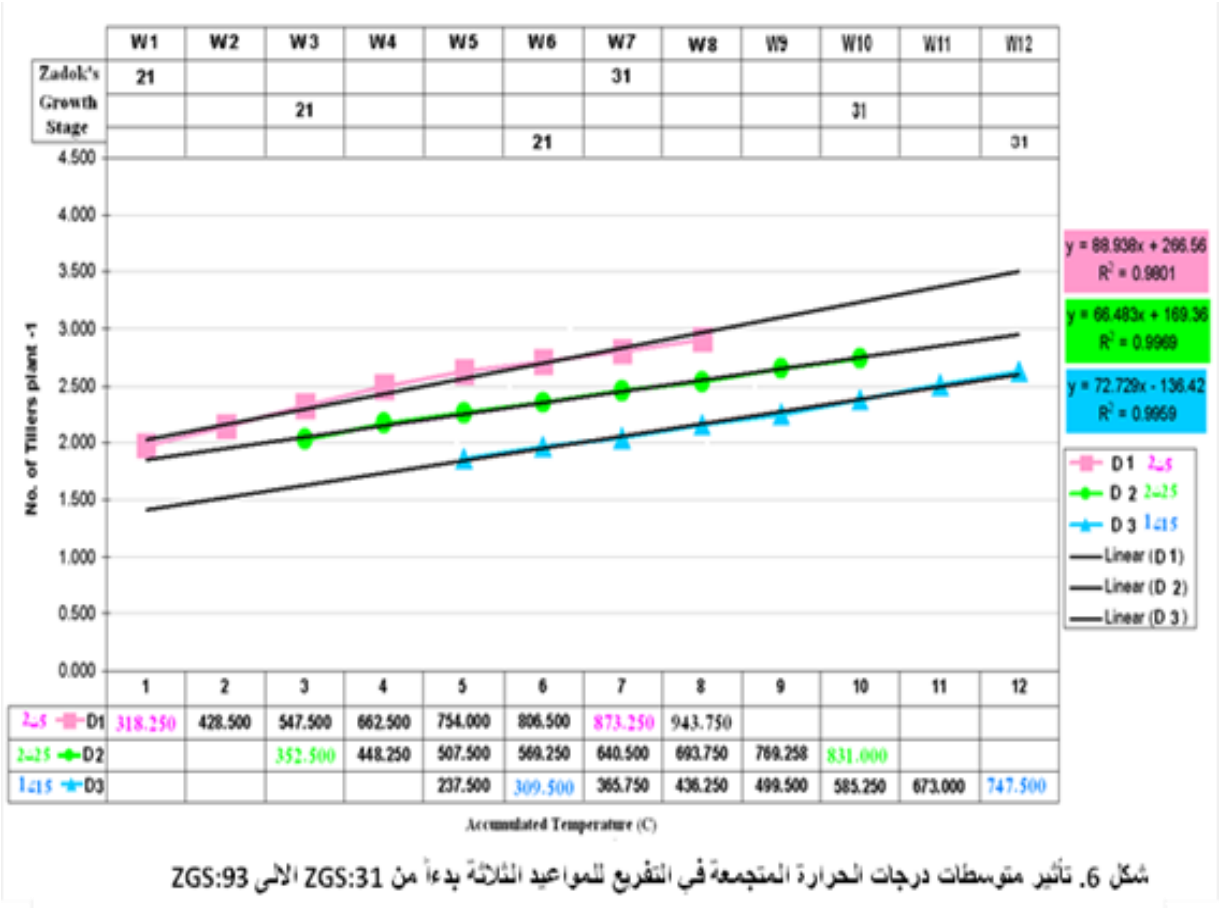


شكل 4. تأثير موعد الزراعة الثالث في عدد الفروع المنتجة لخمسة اصناف من الحنطة (12/5)

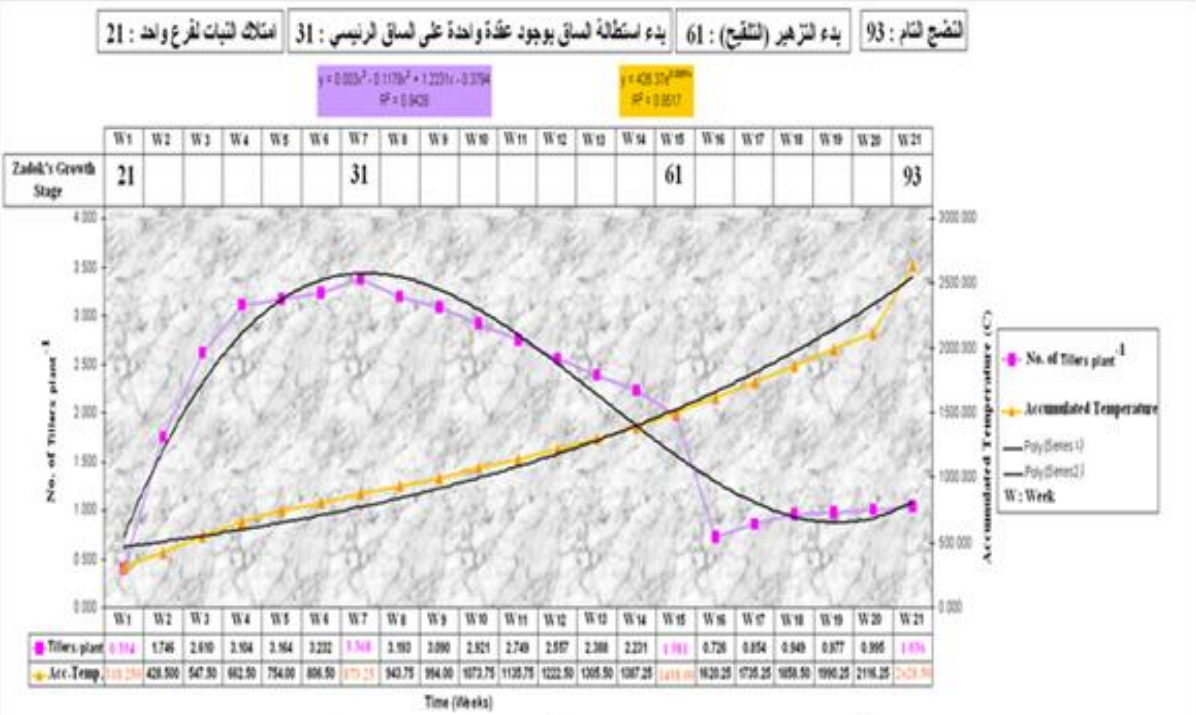
كما يشير الشكل 4 ايضا الى بدء جميع الاصناف بالتناقص التدريجي في اعداد فروع نباتاتها بعد ان وصلت الى اقصى عدد من الفروع حيث نلاحظ ان الصنفين ابوغريب3 وتحدي بدءا بالتناقص التدريجي في الاسبوع السابع ، اذ بلغ متوسط عدد الفروع التفريع لهما 3.285 ،3.178 فرع / نبات بالتتابع ، واستمر التناقص التدريجي لهذين الصنفين حتى أصبحا يمتلكان متوسطات لعدد فروع في بداية التلقيح عند الاسبوع الرابع عشر بلغ 0.378 ،0.417 فرع / نبات ، واستمر هذين الصنفين بالاستقرارية حتى انتهيا عند النضج التام (الحصاد) بمعدل عدد فروع لهما بلغ (0.538 ،0.790 فرع / نبات بالتتابع يعزى سبب السلوك المتماثل جميع الاصناف في المواعيد جميعها من مرحلة ZGS:21 الى مرحلة ZGS:93 الى كمية درجات الحرارة المتراكمة التي توضح هذا السلوك المتماثل من خلال الزيادة الخطية للحرارة المتراكمة للمواعيد الثلاثة حيث امتلكت هذه المواعيد تجميعا حراريا بلغ 318.250، 352.500، 309.500 $^{\circ}$C على الترتيب، وبزيادة درجات الحرارة المتراكمة حتى وصولها الى مرحلة ZGS: 31 بلغ التجميع الحراري للمواعيد الثلاثة 831.000،873.250، 747.500 $^{\circ}$C (شكل7 على التتابع وعند هذا التجميع الحراري توقفت تقريبا جميع المواعيد عن انتاج الفروع ، يوضح الشكل 6 سبب التناقص التدريجي في متوسط عدد الفروع بزيادة الحرارة المتراكمة الذي رافقها تناقص في متوسط عدد الفروع حتى مرحلة التلقيح ، اذ بلغت 1498.000، 1427.500، 1339.500 $^{\circ}$C على التتابع لجميع المواعيد الثلاثة ، ويعزى سبب دخول نباتات المواعيد الثلاثة مرحلة الثبات (الاستقرارية) الى درجات الحرارة المتراكمة التي بلغت 2628.500، 2503.500، 2325.750 $^{\circ}$C للمواعيد الثلاثة على التتابع. وهذا مطابق الى ماتوصل اليه Rickman (16) والذين حصلوا على تجميع حراري عند دخول النباتات مرحلة التلقيح بين 1473 –1549 $^{\circ}$C، وعليه فان المعدل العام من درجات الحرارة المتراكمة للحنطة العراقية الذي تحتاجه للدخول في مرحلة التلقيح بلغ 1450 –1400 $^{\circ}$C، وهو يمثل اكثر من نصف درجات الحرارة المتراكمة بقليل للوصول الى النضج التام(شكل10).



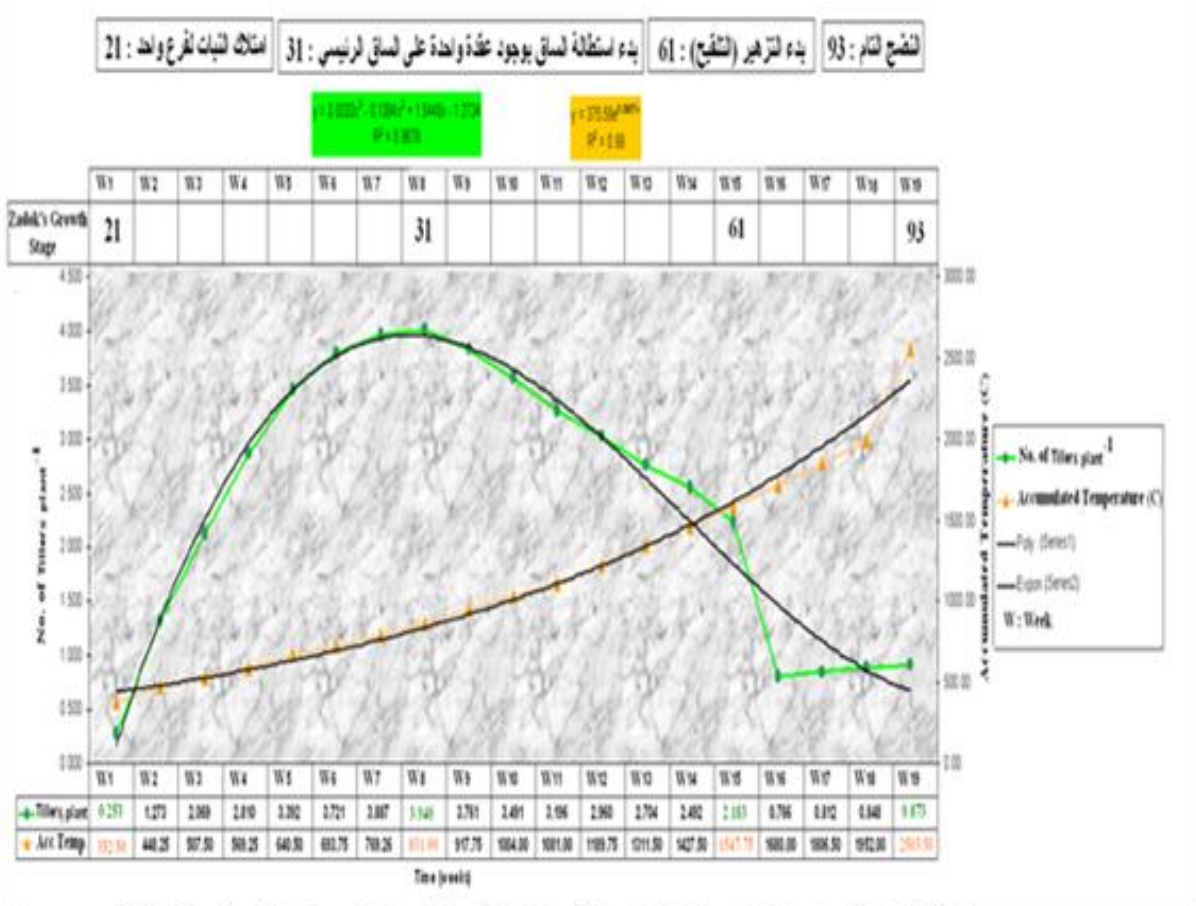
شكل 5. تأثير متوسطات درجات الحرارة المتجمعة فى التفريع للمواعيد الثلاثة بدءاً من ZGS:21 الى ZGS:31



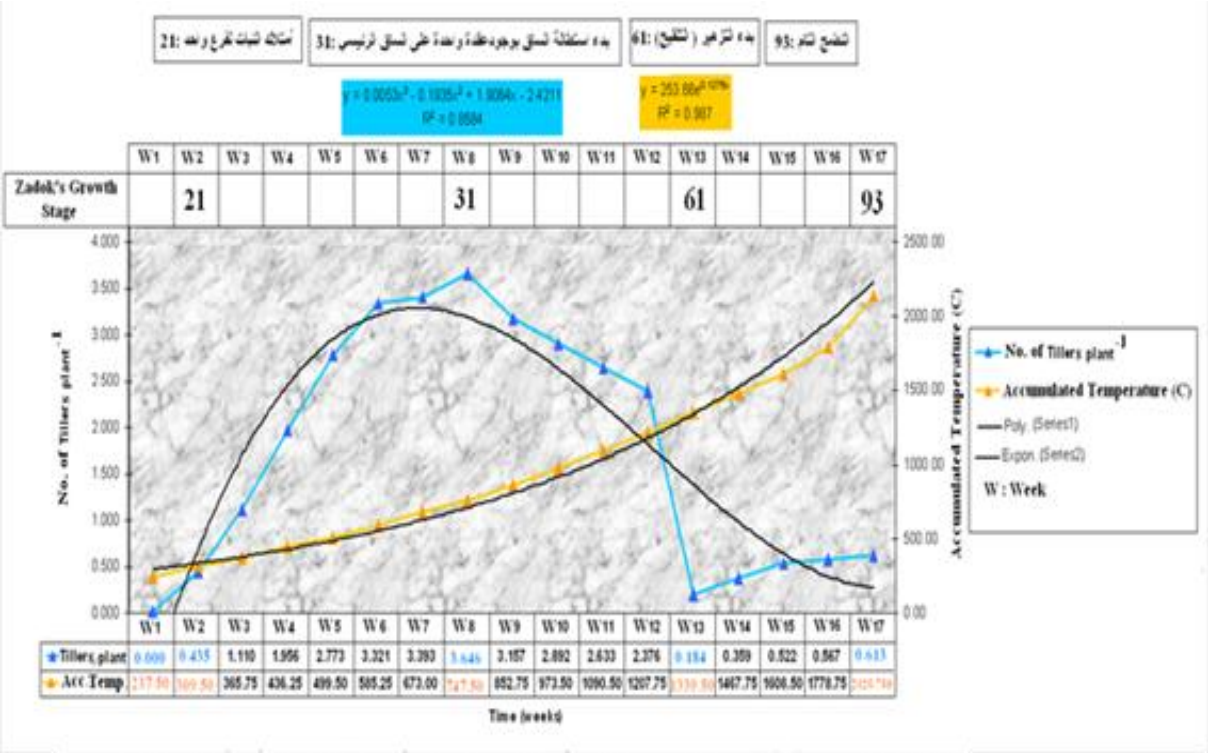
شكل 6. تأثير متوسطات درجات الحرارة المتجمعة في التفريع للمواعيد الثلاثة بدءاً من ZGS:31 الالى ZGS:93



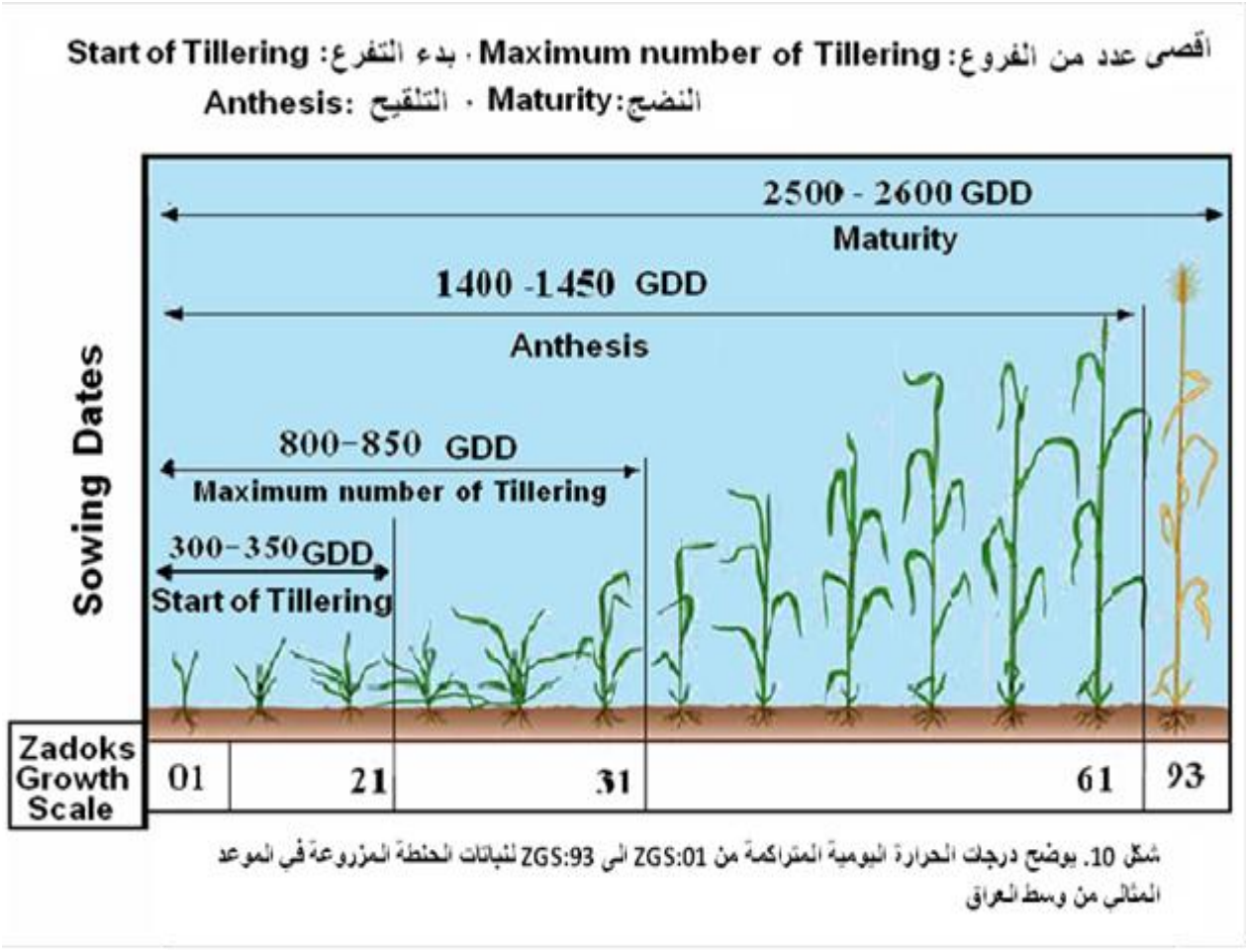
شكل 7 . تأثير معدلات درجات الحرارة المتجمعة في عدد الفروع لمعدل خمسة اصناف للموعد 11/5



شكل 8 . تأثير درجات الحرارة المتجمعة في عدد الفروع لمعدل خمسة اصناف للموعد الثاني



شكل 9 . تأثير درجات الحرارة المتجمعة في عدد الفروع لمعدل خمسة اصناف للموعدالثالث 12/15



شكل 10. يوضح درجات الحرارة اليومية المتراكمة من ZGS:01 الى ZGS:93 لنباتات الحنطة المزروعة في الموعد المثالي من وسط العراق

بدء التفريع (أنتاج أول فرع) (يوم)

يلاحظ من الاشكال 1 و 3 و 4 والجدول 1 ان نباتات جميع الاصناف لموعد الزراعة الاول 5ت2 والثاني 25ت2 قد دخلت مرحلة بدء التفريع (انتاج اول فرع خضري) بعد 22 يوماً من موعد الزراعة في حين دخلت نباتات جميع الاصناف في موعد الزراعة الثالث 15ك1 بعد 28 يوماً من موعد الزراعة، وقد جاء مقاربا ما توصل اليه Klepper (13) حيث لاحظوا أن بدأ التفريع في دراستهم كان بعد 18 يوما من الزراعة. كما اتفقت ايضا مع نتيجة Rickman (16) بدخول النباتات مرحلة التفريع في دراستهم بعد 21 يوم من الزراعة. وقد يعزى سبب دخول اصناف الموعدين الاول والثاني مرحلة بدء التفريع في مدة زمنية متماثلة الى تأثير درجات الحرارة المتراكمة ودورها في انتاج اول فرع الاشكال 7و 5و 8. ان نباتات جميع الاصناف في الموعد الاول دخلت مرحلة بدء التفريع عند تجميع حراري بلغ 318.250 C̊ والكلام نفسه تقريباً ينطبق على نباتات جميع الاصناف في الموعد الثاني، حيث دخلت مرحلة بدء التفريع بتجميع حراري بلغ 352.500 C̊ وكانت النتيجة مطابقة لما توصل الية AL–Hassan (2). اما سبب تأخر موعد الزراعة الثالث الى 28 يوماً (الشكلين5و9) للدخول في بدء التفريع ، يعود الى ان نباتات هذا الموعد لم تحصل على تجميع حراري مماثل للموعدين الاول والثاني الا بعد 28 يوماً من موعد الزراعة بلغ 309.500 C̊ .وهذا يتفق مع ماتوصلت اليه Klepper (13) والذين اشاروا الى أن الحرارة المتراكمة من وقت البزوغ يمكن ان تستخدم في التنبؤ بعدد الاوراق المتوقع ظهورها من خلال استخدام عامل التحويل Conversion factor إذ أن لكل 100 درجة متراكمة تتكون (تبزغ) ورقة واحدة ، وعليه نحن نتوقع أن النبات يمتلك 3.5 ورقة عند حصول النبات على تجميع حراري بين 300 – 350 C̊ للبدء بظهور اول فرع .وهذة النتيجة جاءت غير مطابقة مع نتائج باحثون أخرون (6 ،11 ،16) لحصولهم على قيم تجميع حراري من الزراعة حتى ظهور اول فرع بلغت 480 C̊

جدول 1. تأثير مواعيد الزراعة في بدء التفريع (يوم بعد الزراعة)

الاصناف	مواعيد الزراعة			المعدل
	الاول5 ت2	الثاني25 ت2	الثالث15 ك1	
العراق	22	22	28	24
تموز 2	22	22	28	24
ابوغريب–3	22	22	28	24
تحدي	22	22	28	24
اباء 99	22	22	28	24
المعدل	22	22	28	

نهاية التفريع (اقصى عدد فروع) لكل صنف (يوم)

يلاحظ من الاشكال 2 و 3 و4 والجدول 2 ان أقصى عدد من الفروع لنباتات جميع الاصناف في كل موعد زراعة تزامن مع بدء مرحلة الاستطالة ZGS : 31، اذ اختلفت جميع الاصناف فيما بينها بعدد الايام للوصول الى اقصى عدد من الفروع ضمن كل موعد زراعة. فنلاحظ من الجدول2 والشكل 2 ان عدد الايام للوصول الى اقصى تفريع للاصناف المزروعة في الموعد الاول بلغ 43 و57 و 78و 71و 64 يوما من الزراعة على التتابع بمعدل اقصى عدد من الفروع للاصناف بلغ 4.053، 2.790 ، 3.740 ، 3.625 ، 4.260 فرع / نبات على التتابع ، حيث نلاظ ان نباتات صنف العراق قد وصلت بعد 43 يوما من الزراعة الى اقصى عدد من الفروع في الاسبوع الرابع من أخذ النماذج ، و بلغ اقصى عدد للفروع 4.053 فرع / نبات من بدء التفريع ، بينما وصل صنف تموز2 الى اقصى متوسط عدد من الفروع بعد 57 يوما من الزراعة أي في الاسبوع السادس من أخذ النماذج بأقل معدل لاقصى عدد من الفروع عن بقية الاصناف بلغ 2.790 فرع / نبات. اما في الموعد الثاني فيلاحظ من جدول 2 والشكل 3 ان عدد الايام للوصول الى اقصى عدد من الفروع للاصناف كان 85 ،71 ،71 ، 64 ،71 يوما من الزراعة على التتابع وبمعدل أقصى عدد من فروع بلغ 4.538 ،3.503 ،3.900 ، 4.443 ، 4.353 فرع / نبات على التتابع ، ووجد ان صنف العراق استغرق اطول مدة للوصول الى نهاية

التفريع أي في الاسبوع العاشر من أخذ العينات و كانت اقل مدة للصنف تحدي في الاسبوع السابع بلغت 64 يوما ، بينما وصلت الاصناف تموز 2، ابوغريب 3 واباء 99 في مدة متساوية الى اقصى عدد من الفروع لكن الصنف تموز2 اختلف في معدل عدد فروعه عن الصنفين ابوغريب 3 واباء 99 . اما بالنسبة لنباتات الاصناف المزروعة في الموعد الثالث فيبين الجدول 3 والشكل 3 ان عدد الايام للوصول الى اقصى عدد من الفروع لجميع الاصناف بلغ 71، 71، 57 ،57، 71 يوما من بدء الزراعة ، وبمتوسط أقصى عدد فروع بلغ 4.035 ،3.765 ،3.835 ،3.523 ،4.528 فرع / نبات على التتابع، فقد وصل الصنفان أبوغريب 3 وتحدي الى اقصى عدد من الفروع في الاسبوع السادس من أخذ العينات وبمتوسط عدد فروع متقارب، في حين وصلت الاصناف العراق، تموز2 واباء 99 الى اقصى عدد من الفروع عند الاسبوع الثامن من أخذ العينات مع وجود اختلافات في عدد الفروع للنبات الواحد . كما يتضح من الجدول 2 أن المعدل العام للاصناف للوصول الى اقصى معدل للفروع ضمن مواعيد الزراعة الاول والثاني والثالث بلغ 62.6 ،72.4، 65.4 يوما من الزراعة على التتابع واتضح بأن اعلى معدل لعدد الايام للوصول الى اقصى معدل لعدد الفروع كان في الموعد الثاني، اذ بلغ 72.4 يوما من الزراعة، وجاء هذا مقاربا لماتوصل اليه Klepper (13) من ان المدة المطلوبه للوصول الى اقصى عدد من الفروع بلغت 75 يوما من بدء الزراعة، اما في الموعدين الاول والثالث فقد بلغ متوسطهماا 62.6 و65.4 يوما على التتابع. ويبدو أن هناك علاقة بين وصول نباتات كل موعد الى اقصى معدل عدد فروع وبين درجات الحرارة المتراكمة في ذلك الموعد أذ تبين من الشكل 7 أن نباتات الموعد الاول قد اعطت معدل اقصى عدد للفروع بلغ 3.368 فرع / نبات في الاسبوع السابع عند تجميع حراري بلغ 873.25 من موعد الزراعة .أما في الموعد الثاني فيتضح من الشكل 8 ان معدل اقصى عدد من الفروع بلغ 3.940 فرع / نبات في الاسبوع الثامن عند تجميع حراري بلغ 831.00C° من موعد الزراعة. في حين سجل الموعد الثالث اقصى معدل لعدد الفروع بلغ 3.646 فرع / نبات في الاسبوع الثامن ايضا لكن عند تجميع حراري بلغ 747.500 C° من موعد الزراعة كما موضح في الشكل 9.

جدول 2. تأثير مواعيد الزراعة في نهاية التفريع (يوم بعد الزراعة)

الاصناف	مواعيد الزراعة			المعدل
	الاول5 ت2	الثاني25 ت2	الثالث15 ك1	
العراق	43	85	71	66.33
تموز 2	57	71	71	66.33
ابوغريب-3	78	71	57	68.66
تحدي	71	64	57	64.00
اباء 99	64	71	71	68.66
المعدل	62.6	72.4	65.4	

مدة التفريع (يوم) لكل صنف

يتضح من الشكل 2 والجدول 3 وجود اختلافات معنوية بين الاصناف للموعد الاول في مدة التفريع اذ سجل الصنف ابو غريب3 اطول مدة تفريع بلغت 57 يوماً من بدء التفريع وحتى الوصول الى اقصى عدد من الفروع، في حين سجل صنف العراق اقل مدة تفريع بلغت 22 يوماً من بدء التفريع وحتى مرحلة الوصول الى اقصى عدد للفروع، واختلفت مدة التفريع لبقية الاصناف تموز 2، تحدي، اباء 99 اذ بلغت مدة التفريع من مرحلة بدء انتاج اول فرع 36 ،59، 43 يوماً بالتتابع. اما بالنسبة الى الموعد الثاني فمن خلال الشكل 3 والجدول 3 نلاحظ تساوي الاصناف الثلاثه هي تموز 2، ابوغريب 3 واباء 99 في مدة التفريع ، اذ بلغت 49 ، 49 و 49 يوماً من مرحلة بدء التفريع ZGS:21 وحتى مرحلة اقصى عدد من الفروع بالتتابع ، اما الصنفان العراق وتحدي فقد اختلفت فيهما مدة التفريع اذ بلغت 63 و 42 يوماً على التتابع. و في الموعد الثالث يتبين من الشكل 4 والجدول 3 تساوي مدة التفريع للصنفين ابو غريب-3 وتحدي، اذ بلغت 29 يوماً لكل منهما من بدء التفريع وحتى الوصول الى اقصى عدد من الفروع ، في حين يلاحظ ايضاً امتلاك ثلاثة اصناف هي العراق، تموز-2 واباء 99) مدة واحدة بلغت 43 يوماً من بدء التفريع وحتى الوصول الى اقصى عدد من الفروع ، كما ويتضح من جدول 3 ايضا ان المعدل العام للأصناف ضمن كل موعد بلغ 41.6، 50.4 ، 37.4 يوم من بدء التفريع حتى نهايته ، حيث تفوق

الموعد الثاني على الموعدين الاول والثالث وسجل أطول مدة تفريع بلغت 50.4 يوما.

جدول 3. تأثير مواعيد الزراعة في مدة التفريع (يوم من بدء التفريع)

الاصناف	مواعيد الزراعة			المعدل
	الاول5 ت2	الثاني25 ت2	الثالث15 ك1	
العراق	22	63	43	42.66
تموز 2	36	49	43	41.66
ابوغريب3	57	49	29	45.00
تحدي	50	42	29	40.33
اباء 99	43	49	43	45.00
المعدل	41.6	50.4	37.4	

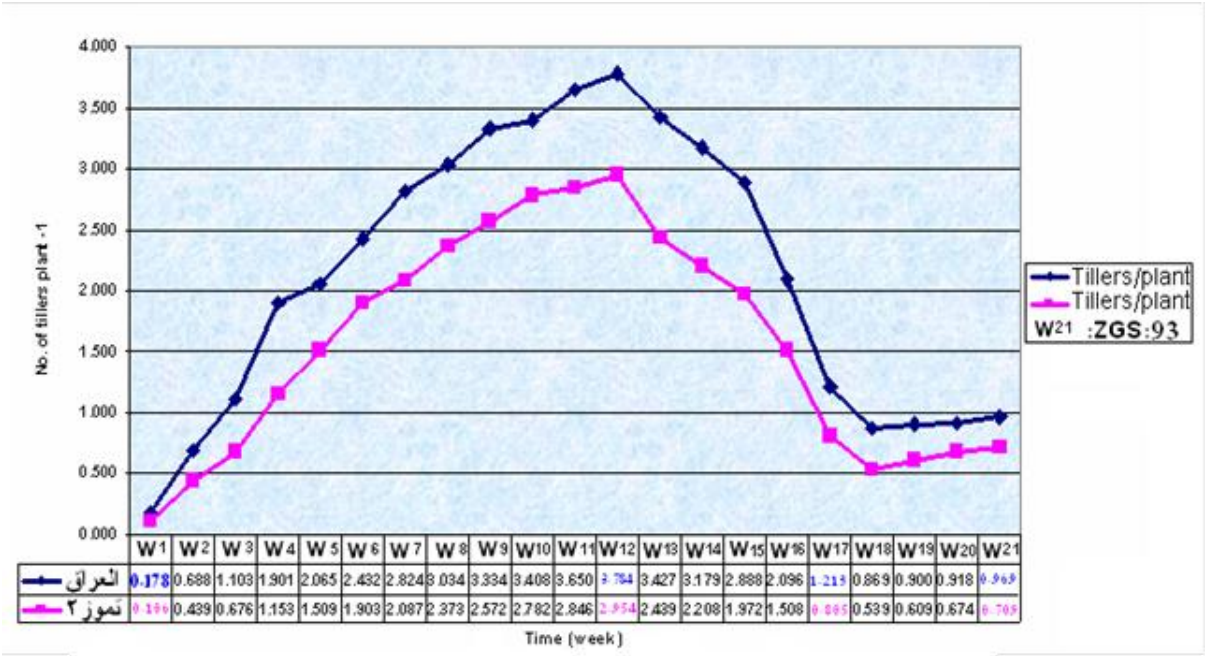
وقد يعود السبب في تفوق معظم أصناف الموعد الثاني الى التجميع الحراري الملائم والبالغ 831 C° عند الاسبوع الثامن الشكل 10، مقارنة بالموعدين الاول والثالث اللذان بلغ التجميع الحراري لهما 873.2 (شكل 7) و 747.500 C° (شكل 9) عند الاسبوع السابع والثامن على التتابع.

متوسط عدد الفروع (نبات. اسبوع$^{-1}$).

يبين الشكل 1 ومن القيم الموجودة اسفل الشكل ان مواعيد الزراعة الثلاثة اختلفت معنوياً في متوسطات عدد الفروع الاسبوعي للنباتات لجميع الاصناف، بدءً من مرحلة التفريع حتى الوصول الى اقصى عدد من الفروع ، الا انها انتهت بعدم وجود فروق معنوية في متوسط عدد الفروع الخصبة للموعدين الاول والثاني واللذان أعطيا معدلين بلغا 1.036 و 0.873 فرع / نبات على التتابع. ان هذين الموعدين اختلفا عن الموعد الثالث الذي بلغ متوسط عدد الفروع الخصبة له 0.613 فرع / نبات وبدأ من مرحلة التزهير ZGS:61 وحتى النضج النهائي ZGS:93. ويعود سبب انخفاض متوسط عدد الفروع الخصبة في الموعد الثالث لكون نباتات هذا الموعد استغرقت مدة اقصر من بقية المواعيد من التلقيح لغاية النضج الفسلجي . وكذلك عدم تمكن نباتات هذا الموعد من الحصول على حالة توازن بين المواد المصنعة خلال مراحل النمو لكون الظروف البيئة (درجات الحرارة والمدة الضوئية) غير مناسبة لذلك اعطت نباتات هذا الموعد اقل عدد سنابل م2 (جدول 15). وان انخفاض عدد الفروع للموعد الثالث هونتيجة لقصر مدة التفريع (جدول 3) والتي تتأثر بارتفاع درجات الحرارة المتراكمة ، وطول الفترة الضوئية المصاحبة لهذا الموعد، لذلك انخفضت مساهمتها في تشجيع النباتات على زيادة الفروع الخصبة في نهاية موسم النمو و بتجميع حراري كلي بلغ 2325.750 C° (شكل 6). يتضح من الشكل 2 وجود فروق معنوية في عدد الفروع لنباتات جميع الاصناف في الموعد الاول وفي الاسبوع الاول من بدء التفريع، اذ سجل صنف العراق اعلى معدل لعدد الفروع بلغ 0.535 فرع / نبات ، ولم يختلف معنوياً عن الصنف ابوغريب 3 الذي أعطى 0.498 فرع / نبات . ولم توجد فروق معنوية بين بقية الاصناف الاخرى ، واستمر صنف العراق بالتفوق معنوياً بزيادة مصحوبة في عدد الفروع في الاسابيع الثاني والثالث والرابع بلغت 2.063 ، 2.043 و 4.053 فرع/ نبات على التتابع. ويلاحظ حصول أنخفاض تدريجي في عدد الفروع من الاسبوع الخامس وحتى مرحلة التزهير في الاسبوع الخامس عشر والذي بلغ 2.398 فرع / نبات في مرحلة ZGS:61 وانتهى الصنف بـ 1.188 فرع حامل للسنبلة / نبات في مرحلة النضج النهائي. اما الصنف ابوغريب 3 فقد استمرت في زيادة عدد فروعه الى الاسبوع التاسع حتى بلغ أعلى معدل له 3.740 فرع / نبات في الاسبوع التاسع ، ثم استمر الانخفاض في عدد الفروع حتى التزهير ZGS:61 اذ بلغ عدد الفروع 1.795 فرع / نبات ، وانتهى بـ 1.075 فرع حامل للسنبلة / نبات في مرحلة النضج النهائي ZGS:93 . اما بالنسبة لصنف اباء–99– فقد ازداد عدد الفروع فيه معنوياً من بدء التفريع ،وبلغ اعلى متوسط لعدد فروعه (4.260) فرع / نبات في الاسبوع السابع، ثم انخفض عدد الفروع تدريجياً حتى مرحلة التزهير، اذ بلغ عدد الفروع للصنف عندها 1.940 فرع / نبات ، وانتهى بمتوسط عدد فروع حامل للسنبلة بلغ 1.023 فرع / نبات عند مرحلة النضج النهائي . اما الصنفان تموز 2 وتحدي فقد بلغ اعلى متوسط لعدد الفروع لهما (2.790 و 3.625) فرع / نبات على التتابع ، ثم حصل انخفاض تدريجي حتى مرحلة التزهير، اذ بلغ متوسط عدد الفروع لهما عند هذه المرحلة 1.573 و 2.200 فرع / نبات ، وبلغ عدد الفروع الحاملة للسنابل لهما عند النضج النهائي 0.698 و 1.198 فرع / نبات على التتابع .اما بالنسبة الى الموعد الثاني فيلاحظ من الشكل 3 ان الزيادة في عدد

الفروع لجميع الاصناف في الاسابيع الخمسة الاولى من بدء التفريع كانت خطية لجميع الاصناف ، في حين لوحظ عدم وجود فروق معنوية بين معدل عدد الفروع لثلاثة اصناف هي اباء 99 وابوغريب 3 وتموز 2 والتي أعطت اعلى معدل لعدد الفروع بلغ 4.353 و 3.900 و 3.503 فرع / نبات على التتابع . ولوحظ انخفاض تدريجي لهذه الاصناف الثلاثة حتى مرحلة التزهير، اذ بلغ عدد الفروع لها 2.498 و 2.185 و 1.670 فرع / نبات على التتابع، وانتهت هذه الاصناف بمعدل عدد فروع حاملة للسنابل عند مرحلة النضج النهائي بلغ 0.658 و 0.825 و 0.890 فرع / نبات ، ولم يلاحظ وجود فروقات معنوية بين تموز 2 وابوغريب 3 ولكن وجدت فروقات معنوية بين تموز 2 واباء 99 وتبين ايضاً وجود فرق معنوي بين ابوغريب 3 واباء 99 ، في حين اختلف سلوك.الصنفين تحدي والعراق ، فقد وصلا الى اعلى معدل لعدد فروعها في الاسبوع السابع والعاشر على التتابع ، اذ بلغ 4.443 و 4.538 فرع / نبات على التتابع ، ولوحظ انخفاض تدريجي لكلا الصنفين حتى مرحلة التزهير، اذ بلغ معدل عدد فروعها 2.498 و 2.465 فرع / نبات على التتابع . ولم يوجد فرق معنوي بينهما، وأنتهيا بعدد فروع حاملة للسنابل بلغ 1.100 و 0.893 فرع / نبات ولم يوجد فرق معنوي بينهما . اما بالنسبة الى الموعد الثالث ، فيوضح الشكل 4 ان صنف العراق قد سجل اعلى معدل لعدد الفروع في الاسبوع الثالث، بلغ 1.490 فرع / نبات والذي سجل فيه الصنفان تحدي واباء 99 معدل عدد فروع بلغ 1.010 و 1.250 فرع / نبات على التتابع . ولوحظ وجود زيادة في معدل عدد الفروع لجميع الاصناف حتى الاسبوع السادس، اذ سجل الصنفان ابوغريب 3 وتحدي اعلى معدل لعدد الفروع بلغ 3.835 و 3.523 فرع / نبات على التتابع. اما الاصناف الثلاثة اباء 99 والعراق وتموز 2 فقد استمرت بالزيادة حتى الاسبوع الثامن، اذ بلغ معدل عدد الفروع فيها 4.528 و 4.035 و 3.765 فرع / نبات ، ثم انخفض عدد الفروع لهذه الاصناف من الاسبوع الثامن حتى مرحلة التزهير، اذ بلغ معدل عدد الفروع فيها (2.575 و 2.645 و 1.993) فرع / نبات على التتابع ، وانتهت بمعدل عدد فروع حاملة للسنابل بلغ 0.520 و 0.620 و 0.538 فرع / نبات على التتابع. يتضح من زيادة عدد الفروع منذ بدء التفريع لجميع الاصناف للمواعيد الثلاثة انها تبدأ بزيادة خطية مع زيادة درجة الحرارة المتراكمة حتى الوصول الى اقصى عدد من الافرع، والذي تزامن وصوله مع مرحلة ZGS:31 ثم انخفض عدد الفروع تدريجياً حتى مرحلة التزهير ZGS:61 ويعود سبب انخفاض عدد الفروع الى ارتفاع درجات الحرارة المتراكمة، اذ يلاحظ من الشكل 5 ان عدد الفروع للمواعيد الثلاثة وصل الى اقصى معدل له عند تراكم درجات الحرارة حتى وصلت الى 873.250 و 831.00 و 747.500 ° C على التتابع . وفي حالة زيادة تراكم درجة الحرارة عن هذه المعدلات حصل انخفاض واضح وتدريجي لعدد الفروع حتى مرحلة التزهير كما في الشكل 6 . كما يتضح من الشكل 11 والقيم الموجودة اسفل الجدول ان صنف العراق قد اعطى اعلى معدل لعدد الفروع في جميع المواعيد ،اذ تفوق صنف العراق باعطاء اعلى عدد من الفروع بلغ 3.784 فرع / نبات في حين سجل صنف تموز 2 اقل عدد بلغ 2.954 فرع / نبات رغم وصولهما في الوقت نفسه الى اقصى عدد من الفروع ، وانتهى صنف العراق بأعطاءه أعلى معدل عدد فروع خصبة (حاملة للسنابل) بلغ 0.969 فرع خصب /نبات في حين سجل صنف تموز 2 أقل معدل بلغ 0.709 فرع خصب / نبات على التتابع. وانعكست الزيادة في معدل عدد الفروع على الحاصل كما في الجدول 5 اذ بلغ حاصلهما من الحبوب 5.247 و 4.225 طن / هكتار على التتابع. ويعزى سبب الزيادة في عدد الفروع لصنف العراق الى قابليته العالية على للتفريع (شكل 11) وامتلاكه اطول مدة للتفريع واطول مدة للوصول الى اقصى عدد من الفروع (جدول3و2) مقارنة بالصنف تموز2. وهذا يقودنا الى الرجوع الى أحد اهداف الدراسة الحالية وهو هل أن العدد الكلي من الفروع ينتهي بالضرورة بأكبر عدد من السنابل وبالتالي أعلى حاصل؟ ويبدو أن صنف العراق قد اجاب على هذا التساؤل اذ امتلك اقصى عدد من الفروع (شكل 11) والكلام ينطبق على التساؤل الاخر: هل أن مدة التفريع الاطول تعني انتاج أكثر عدد من الفروع، ويبدو ان ذلك كان صحيحا أيضا في صنف العراق الذي تميز بأطول مدة تفريع. (جدول 2) وانتهى بأكبر عدد من الفروع الكلي (شكل11)، والعكس هو الصحيح في حالة صنف

تموز–2– الذي تميز بأقصر مدة تفريع ، واعطى أقل عدد من الفروع الكلية . **نستنتج:** يمكن اعتبار درجات الحرارة المتراكمة معيارا دقيقا لتقويم أداء الاصناف المختلفة من الحنطة بتأثير عوامل الدراسة المختلفة ، فعندما يمتلك النبات تجميعاً حرارياً مابين 300– 350 ^{0}C فأنه يدخل مرحلة التفريع وهذا ماحصل في الموعدين الاول والثاني بعد 22 يوماً من الزراعة ، بينما دخلت نباتات جميع الاصناف الى مرحلة أقصى عدد من الفروع عندما أمتلكت تجميعا حراريا مقدارة 750–850 ^{0}C ، وهذا يمثل تقريبا ثلث التجميع الحراري الكلي خلال موسم النمو الكامل. تحتاج نباتات الاصناف المزروعة للدخول في مرحلة التلقيح ZGS:61 الى تجميع حراري يتراوح بين 1450 – 1550 ^{0}C للمواعيد الثلاثة جميعها. أن اطالة مدة التفريع بشكل عام صاحبتها زيادة في عدد الفروع الكلي المنتجه.



شكل 11 . متوسط عدد الفروع لصنفي العراق وتموز -2- في ثلاثة مواعيد بدأ من ZGS:21 الى

REFERENCES

1.Abdul Magahi, A. M. T. 2001. The Effect of Kultar and Athifon in the Growth of Yield of Some Wheat Species. (*Triticum aestivum* L). Ph.D Agric. College, Baghdad University. PP: 127.

2.AI – Hassan, M. F.H. 2011.Understanding of Tillering in Different Wheat Cultivars as Infiuenced by Nitrogen Levels and its Relationship to grain yield and its Components Ph.D. Dissertation, Coll. of Agric. University of Baghdad .pp:175.

3.Al Kaiar, Adel Saleem Hadi, 2005, Respons of Some Wheat Species (*Tricticum aestivum* L) for Watery Stress and Sowing Dates Agric. College. Baghdad University. pp: 119.

4.Amer, Sarhan Anam Abda.2004. Responds of Different Species from Bread Wheat (*Triticum aestivum* L.) for Watery Stress under Farm Circumstances .Ph.D. Dissertation Agric. College. Baghdad University. pp: 142.

5.Anderson, W. K. and J. R. Garlinge, 2000. The Wheat Book- Principles and Practice. Agriculture Western Austeralia Bulletin 4443.PP: 322.

6.Cook , G. H., T. R. Johike, and R. S. Karow. 1994 .Early growth and development of wheat in Northeast Oregon. Extension Service .EM: 8578.-P: 1-5. Oregon State University Oregon USA. https://ir.library.oregonstate.edu.handle.

7.Evers, J.B., J. Vos, C. Fournier, B. Andrieu, M. Chelle and P.C. Struik. 2004. A3D approach for modeling tillering in wheat (*Triticum aestivum* L.). 4th International workshop on functional structural plant models, 7 // June – Montpellier, France, P. 210-215.

8.Fageria, N.K.; V. C. Taligar and R.B. Clark.2005.Physiology of Crop Production – Food Products Press. An Imprint of the Haworth Press, Inc. New York, London,

Oxford. http://www. Haworthpress. Com/ store/ product.

9.Gulnaz, S., M. Sajjad, I. Khaliq, A.S. Khan and S.H. Khan.2011. Relationship among coleoptile length, plant height and tillering capacity for developing improved wheat varieties. *International. J.Agric & Biol. 13(1):130-133.*

10.Jaddoa, K. A. 1995. The Wheat : Facts and Guiedness. Puplications of Agriculture Ministry. The General State for Agric. Extension and Help. pp: 16.

11.Karow, S. E.L. Klepper, R.W. Rickman .and T.R.Toll .1993. Early growth and development of cereals .Extension Service .EM: 8542 - P:1 – 7 , Oregon State University Oregon USA. https://ir.library.oregonstate-edu.bitstrean.

12.Klepper, B. 2011. Tillering patterns and Wheat Plant Stresses. *Plant Physiology & Research Leader, USDA, Agric*..pp: 3.

13.Klepper, Betty; R. W .Rickman; J. F. Zuzel and S.E. Waldman .1988. Use of growing days to project sample dates for cereal crops. Agron. J. 80: 850 - 852.

14.Lateef, A. R. 2006.Responds of Some Specieses of Wheat to Added Agricultural Sulphate and Phosphorus. Ph.D Dissertation Agric. College. Baghdad University. pp: 149.

15.Mohammed, H, H. 2000. Features of Growth, Yield and Species of Bread Wheat Influenced by Planting Date Dissertation Ph.D .Agric. College.Baghdad University. pp: 146.

16.Rickman, R.W., S.E. Waldman and Betty klepper. 1996. Modwht3: A development – driven wheat growth simulation. Agro. J. 88: 176 - 185.

17.Steel, R.G.D. and J.H. Torrie. 1980. Principles and Procedures of Statistics. A Biometrical Approach 2nd Ed. McGraw Hill Book Co. USA. P. 481.

18.Thiry, A.D.E., R.G. Sears, J.P. Shroyer and G.M. Paulsen. 2002. Planting date effects on tiller development and productivity of wheat. Kansas University Agricultural Experiment Station and cooperative extension service, USA. http://oznet.Ksu.Edu.

19.Tilley, M., R. Heiniger,T. Smith and P.R. Weisz.2010 Wheat tillers are a vital component for maximizing yield in wheat (*Triticum aestivum* L.).North Carolina State University, Raleigh, NC.USA. https:// a-c-s. confexcom.paper58568.

20.Zadoks, J.C., T. T.T. Change, and C.F. Knozak. 1974. A decimal code for growth stages of cereals. Weed Res., 14: 415-421.