دور أساليب الحراثة الأساسية ومنظمات النمو في بعض الصفات الإنتاجية لمحصول الفول السوداني في منطقة حمص

أ.د. ميشيل زكي نقولا [1] د. فادي عباس [2] ميلاد الحسن [3]

(1). أستاذ، قسم المحاصيل الحقلية، كلية الهندسة الزراعية، جامعة البعث. سورية

(2). باحث في الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، مركز حمص، سورية.

(3). طالب ماجستير، قسم المحاصيل الحقلية، كلية الهندسة الزراعية، جامعة البعث.

الملخص:

إن أساليب تحضير التربة للزراعة ومنظمات النمو النباتية من أهم العمليات الزراعية التي تجهز التربة الزراعية لاستقبال التقاوى التكاثرية وتهيئة الظروف الملائمة لنمو وتغذية البادرات فيما بعد، وتحسين الغلة الإنتاجية، لذلك تم تنفيذ بحث في مركز البحوث العلمية الزراعية بحمص خلال العام 2020 بهدف دراسة تأثير نظام الحراثة (السطحية والمطرحية والشاقة)، والرش بمنظمات النمو النباتية (شاهد بلا رش، حمض الجبريليك، حمض الساليسيليك، والرش بمنظمي النمو معاً) في بعض الصفات الإنتاجية للفول السوداني(*Arachis hypogaea*)، الصنف سوري- 2. صممت التجربة وفقاً لتصميم القطاعات العشوائية الكاملة وبثلاثة مكررات.

وبعد التحليل الإحصائي باستخدام برنامج Genstat. 12 لتحليل التباين ANOVA، واختبار مقارنة المتوسطات من خلال قيمة أقل فرق معنوي LSD عند المستوى 0.05، أظهرت النتائج تفوق المعاملة ذات أسلوب الحراثة الشاقة والرش بحمض الجبريليك والساليسيليك بالصفات الإنتاجية لمحصول الفول السوداني (عدد القرون والبذور على النبات الواحد، وزن الـ 100 بذرة، والغلة الحيوية، والثمرية، والبذرية، ودليل الحصاد) مقارنةً ببقية المعاملات المستخدمة في منطقة تنفيذ البحث.

الكلمات المفتاحية: أسلوب حراثة التربة، منظمات النمو النباتية، الصفات الإنتاجية، الفول السوداني.

The role of tillage methodes and growth regulators on Peanut (*Arachis hypogaea*) productive traits

Michel Zaki Nikola[(1)] Fadi Abbas[(2)] Milad Al-Hasan[(3)]

1. Professor of Field Crops, Faculty of Agriculture, Al Baath Univ. Homs, Syria.
2. Main Researcher, General Commission for Scientific Agricultural Researches (GCSAR), Agriculture Research Center of Homs. Syria.
3. Ms. Student. Department of Field Crops, Faculty of Agriculture, Al Baath Univ. Homs, Syria.

Abstract:

The tillage methods and plant growth regulators have an important role in soil preparing to contain seeds, and configure the optimum conditions for seedlings to grow later. So this research was carried out during 2020 at the Agricultural Scientific Research Center in Homs-Syria, to study the effect of tillage system (surface, disk plowing and hard tillage), and **growth regulators** spraying (control sprayed by water, Gibberellic acid, salicylic acid and GA3+SAA) on some of productive traits to peanut *Arachis hypogaea*, Souri-2 variety.

The experiment was laid out according to randomized complete block design , with three replicates.

Data programmed using Gen.STAT.12 to ANOVA analysis and to compare the means by LSD test at 0.05.The results of the statistical analysis showed that the hard tillage caused an significant increments in yield compare to the other systems used, while the spraying with gibberellic acid surpassed to control and salicylic acid tratments, the differences between GA3 compared to GA3+SAA weren't significant.

This study concluded that the hard tillage and spraying with gibberellic acid and Salicylic acid, lead to the most favorable productive traits (pod and seed number/plant, 100 seed weight, seed

yield, pod yield, biological yield and harvest index) compare to other treatments.

Key words: Tillage methodes, Plant growth regulators**, Productive traits, Peanut.**

أولاً: المقدمة والدراسة المرجعية:

يعد الفول السوداني *Arachis hypogaea* من المحاصيل الزيتية الهامة إذ تصل نسبة المواد الدهنية في بذوره حتى 60% والمواد البروتينية حتى 34%، يستعمل الزيت في التغذية كما تستعمل بذوره طازجة بعد تحميصها أو تدخل في صناعة المعجنات، أما الكسبة التي تتبقى بعد عصر البذور والحصول على الزيت فتستعمل علفاً للحيوانات إذ تحتوي مواداً بروتينية قد تصل حتى 50% ومواداً دهنية بنسبة 8% وتستعمل السوق كعلف للحيوانات (كف الغزال،1974). وهو يصنف رابع المحاصيل الأكثر أهمية في العالم كمصدر للزيت القابل للاستهلاك البشري، والمحصول الثالث الأكثر غنىً بالبروتين النباتي (Lusas,1979).

يشغل الفول السوداني المرتبة الرابعة في العالم بين المحاصيل البذرية الزيتية، من حيث المساحة والإنتاج بعد كل من فول الصويا، ميال الشمس، والقطن (Weiss,2000).

وفي عام 2016 بلغ الإنتاج العالمي منه نحو 43.98 مليون طن من مساحة قدرها نحو 27.66 مليون هكتار، وتأتي الهند في المرتبة الأولى عالمياً من حيث المساحة المزروعة إذ بلغت نحو 5.8 مليون هكتار بنسبة 20.9% من إجمالي المساحة المزروعة عالمياً، في حين شغلت الصين المرتبة الأولى، من حيث الإنتاج الكلي حيث بلغ 16,58 مليون طن بنسبة مليون طن بنسبة 37.69% من الإنتاج الكلي العالمي، أما عربياً فتحتل السودان المرتبة الأولى بمساحة مزروعة بلغت 2.02 مليون هكتار وإنتاج كلي قدر بنحو 942.000 طن (FAO, 2016).

بلغت المساحة المزروعة بالفول السوداني في سورية 4.67% من إجمالي المساحة المزروعة بالخضار والمحاصيل الصيفية في القطر، وبلغ إنتاجها 1.41% من مجمل إنتاج الخضار والمحاصيل الصيفية، ووجد من خلال بيانات المجموعة الإحصائية الزراعية لعام 2019، أن المساحة المزروعة بالفول السوداني في سورية بلغت نحو (5654) هكتار، وشغلت محافظة حماة المرتبة الأولى من حيث المساحة المزروعة،

بمساحة قدرت بنحو (3406) هكتار، أي ما نسبته (60.24)% من إجمالي مساحة الفول السوداني على مستوى القطر، تلتها محافظة طرطوس بالمرتبة الثانية بمساحة بلغت نحو (1117) هكتار بنسبة (19.76)% ، في حين إن المساحة المزروعة بالفول السوداني في محافظة حمص شكلت ما نسبته 10.75% من إجمالي المساحة المزروعة في سورية بمساحة لم تتجاوز 608 هكتار، (المجموعة الإحصائية الزراعية السورية، 2019).

لقد أدت الزيادة المتسارعة في عدد سكان العالم خاصة في السنوات الأخيرة والذي وصل الى 7 مليار نسمة (Anonymous, 2008) إلى تضاعف الحاجة في البحث عن طرق لزيادة الإنتاجية في وحدة المساحة وتحسين نوعية البذور وبتكلفة منخفضة نوعاً ما بما يؤمن قسم من المتطلبات الغذائية وخاصة في الدول النامية، وتركز الاهتمام على البحث عن المصادر الغذائية الغنية بالبروتين والزيت وغيرها من المركبات الضرورية لجسم الإنسان، وقد توصلت الأبحاث التي أجريت في هذا المجال إلى أنه يمكن اعتبار الفول السوداني من أهم المحاصيل الغذائية الزيتية البديلة عن القطن مثلاً (مباركة وآخرون، 2006).

توصل (Camp,2006) إلى نتيجة أن الخواص الطبيعية للأرض تلعب دوراً كبيراً في تحديد صلاحية الأرض للزراعة، فالصلابة وقوة الدعم والصرف والسعة التخزينية للرطوبة والليونة وسهولة الاختراق بالجذور والتهوية والاحتفاظ بمغذيات النبات كلها عوامل ذات علاقة وثيقة بظروف الأرض الطبيعية والتي تغيرها عمليات الحراثة.

منذ العصور القديمة بدأ الإنسان بحراثة الأرض قبل زراعتها، حيث كانت العصا البسيطة أولى أدوات الحراثة التي استخدمت لتوطيد المحاصيل، وتصور الرسوم على حوائط القبور والمغارات القديمة التي يرجع تاريخها إلى 5000 سنة ماضية ثيراناً مقرن بينها بنير وتجر محراثاً مصنوعاً من شجرة متفرعة (Henry,2012).

بدأ الإنسان منذ القدم بحراثة التربة وتجهيزها للزراعة بهدف زيادة إنتاج المحاصيل التي يزرعها، حيث استخدم المحراث الفينيقي القديم، ثم في عام 1873 اخترع John

Deere المحراث المطرحي Moldboard plough، ومع التطور العلمي أوجد المحراث الحفار الشاق للتربة Chisel plough فالمحراث القرصي السطحي Disk plough، علماً أن تطبيق هذه الأساليب لخدمة الأرض الزراعية عملياً، يتعلق بالعوامل البيئية للمنطقة المراد زراعتها من مناخ وتربة وغطاء نباتي، وكذلك نوع المحصول المراد زراعته في تلك المنطقة (Laws,2006).

يعد أسلوب حراثة التربة من أهم أساليب المكننة الزراعية الحديثة، وذلك لتطوير العمل الزراعي وزيادة إنتاجية المحاصيل ، وتحسين خواص التربة الزراعية لجعلها المرقد المناسب لنمو النباتات المزروعة (نقولا ، 2010). ولمعرفة الأسلوب الملائم للحراثة يتوجب التعمق بعلم أساسيات المحاصيل ومعرفة متطلبات كل محصول زراعي للوصول إلى إنتاجية عظمى(نقولا، 2002).

وجد (نقولا،2003) تفوق الحراثة القلابة على الحراثات (غير القلابة الشاقة، الحراثة القرصية، الحراثة التقليدية) من حيث الكثافة النباتية (نبات/م^2)، طول النبات، الغلة البذرية لنبات البازلاء. لقد أثرت الحراثة السطحية بالكليفاتور على إنتاجية محصول الشعير بشكل ضعيف وسلبي مقارنة مع الحراثة القلابة العميقة في تربة دامت حراثتها 13 عام (1988–2001)، ولكن في عامي (1998–2000) كانت قيم الغلة متقاربة في كلتا الحراثتين (Rucknage,2004).

تعد منظمات النمو النباتية plant growth regulators أو الهرمونات النباتية phytohormones مركبات عضوية طبيعية تنتجها النباتات، وتؤثر في عملياتها الاستقلابية والكيمياوية، وفي أنشطتها الفيزيولوجية والمظاهر المختلفة لنموها، وهي أحد العوامل المهمة لزيادة الغلة في العديد من المحاصيل الحقلية (Ali and Mahmoud, 2012).

تتميز هذه المنظمات بأنها غير نوعية non–specific التأثير، إذ يُمكن لكل منها أن يتحكم بصفات عدة، كما تؤثر في أجزاء بعيدة من نقاط تكوينها وبتراكيز ضعيفة جداً، وتصبح مثبطة للنمو حينما تستعمل بتراكيز مرتفعة، وقد تم اكتشافها بالصدفة عام 1926

من قبل العالم كوروساوا في مستخلص الفطر Gibberella fujikuroi حيث لاحظ أن هذا المركب يسبب استطالة غير طبيعية للمسافات بين العقد في نبات الأرز المصاب بهذا الفطر، وتمكن الباحث يابوتو من عزل الجبريللينات على شكل بللوري من الفطر المذكور، وأمكن بعد ذلك عزل نحو/52/ نوع من الجبريللينات وتحديدها (Letham, 1968).

يعد الجبريلين، أو حامض الجبريليك GA3، مركب عضوي ينتج من القمم النامية للمجموعة الخضرية والجذور والأوراق حديثة النمو، ومن أهم تأثيراته الفيزيولوجية تحفيز الانقسام الخيطي في المناطق تحت القمة الميرستيمية، مما يؤثر في زيادة عدد الخلايا (Schatz and Endres, 2009).

يلعب الجبريلين دوراً مهماً في تشجيع استطالة ساق النبات وقطره وزيادة المساحة الورقية عن طريق تحفيزه لاستطالة وتوسيع الخلايا، وزيادة كفاءة النبات في امتصاص العناصر المغذية وبالتالي زيادة النمو، وفي هذا المجال وجد (عطية، 2015) أن رش الجبريلين بتركيز 150-100 ملغ/لتر أدى لزيادة عدد الأوراق وارتفاع النبات نتيجة لتحفيز النمو وزيادة نواتج التمثيل الضوئي من خلال زيادة مدة بقاء الأوراق خضراء، كما زادت نسبة الإخصاب بالمبايض وزاد تراكم المادة الجافة في البذور الأمر الذي أدى لزيادة حاصل الحبوب في الذرة البيضاء.

قام (Al-Balawi,2001) بدراسة حول تأثير المعاملة الجبريلين في تحمل نبات الذرة الصفراء للإجهاد الملحي المتسبب عن تأثير ملح كلوريد الصوديوم، فأوضحت النتائج أن المعاملة بالجبريليك بالتركيزين 50 و100 ppm زاد من تحمل النباتات للإجهاد الملحي وانعكس ذلك ايجاباً على نمو وتطور النبات.

أشار (Sheykhbahlou وآخرون، 2014) إلى أن الجبريلين يؤثر في زيادة فعالية أنزيم ألفا أميلاز في مختلف الظروف البيئية، وإن معاملة النباتات بالجبريلين يزيد من معدل البناء الضوئي وبناء البروتين ونسبة الكربوهيدرات.

تتكون الجبريلينات في القمم النامية للسوق والجذور وفي الأجنة والبذور والثمار الصغيرة، ولاسيما في الأوراق الفتية، وذلك انطلاقاً من حمض الميفالونيك Mevalonic acidوبتدخل أنزيمات عدة ومركَّبي الطاقة nicotinamide adenine dinucleotide phosphate (NADP) و.n(ATP) adenosine triphosphate، وتنتقل الجبريلينات على نحو غير قطبي عبر اللحاء والخشب قبل بداية النمو الربيعي وفي جميع الاتجاهات داخل النسج النباتية، وتبلغ سرعة انتقالها نحو 5 سم/ساعة، وهي تعادل سرعة انتقال المواد الغذائية في النباتات (Cooke *et al*., 1983).

تؤثر الجبريلينات في الانقسام الخلوي على نحو غير مباشر، وفي استطالة الخلايا؛ إذْ تنشط الأنزيمات التي تشارك في تكوين الأوكسينات والرنا RNA في النوى وانتقاله إلى الهيولى الخلوية والحد من تفكك الأوكسينات، كما تقوم بتكوين الأنزيمات الخاصة بتركيب indoleacetic acid (IAA) وأنزيم الأميلاز amylase المختص بهضم النشاء وتحويله إلى سكريات بسيطة، وغيرها من أنزيمات عمليات الاستقلاب النباتي (Peat and Jeffcoat, 1982).

يعد حمض الصفصاف أو حمض الساليسيليك (Salicylic acid ,2-hydroxybezoic acid) منظم نمو طبيعي (نباتي طبيعي) له العديد من التأثيرات على العمليات الفيزيولوجية ونمو النبات (Khan, *et al*, 2002)، وله دور هام في تعزيز الاستجابات المناعية للنبات (Janda *et al*, 2007).

وجد (Sujatha,2001) أن الرش بتركيز 100 ppm من حمض الصفصاف زاد عدد القرون/نبات وعدد البذور بالقرون والغلة البذرية للفول السوداني. في حين وجد (Howaida *et al*.,2013)، أن رش الفول السوداني بحامض الصفصاف بتركيز 200ppm يؤدي لزيادة معنوية في كل صفات المحصول ومكوناته وارتفاعه بالإضافة لمحصول البروتين والزيت في حين أدت معاملة التسميد الحيوي إلى زيادة عدد القرون/النبات وزيادة وزن المائة بذرة ووزن محصول كل من القرون والبذور.

ثانياً: أهمية ومبررات البحث:

إن لتطور صناعة المحاريث ومنظمات النمو أثر واضح في زيادة الإنتاج الزراعي وخاصة إنتاج المحاصيل البقولية، حيث تعد أساليب حراثة التربة الأساسية ومنظمات النمو من أهم العمليات التي تقوم بتحويل التربة وجعلها صالحة لزراعة المحاصيل الحقلية وتأمين الظروف الملائمة لتغذية النبات وزيادة إنتاجيته للمزارع وحيواناته التي ستتغذى على بقايا المحصول الحقلي، وفي بحثنا هذا سنقوم بزراعة محصول الفول السوداني في المنطقة الوسطى نظراً لأهميته السابقة الذكر باستخدام أساليب مختلفة لحراثة التربة مع إضافة تراكيز مختلفة من منظمات النمو لمعرفة تأثيرها في إنتاجية النبات من هذا المحصول علماً أن المحصول السابق هو الذرة الصفراء (*Zea mays*).

ثالثاً: هدف البحث:

يهدف البحث لمعرفة أفضل أسلوب من أساليب الحراثة الأساسية للتربة الزراعية ومنظمات النمو المثلى المستخدمة في الصفات الإنتاجية لمحصول الفول السوداني، الصنف سوري-2.

رابعاً: مواد وطرائق البحث:

تم زراعة الصنف سوري2: وهو صنف نصف مفترش يصلح للأراضي الخفيفة والمتوسطة، القرون متوسطة الحجم تحتوي 2-3 بذور، البذور كبيرة الحجم متطاولة، وردية اللون، مذاقها يميل إلى الحلاوة، نسبة البروتين52%، يحتاج 164 يوما للنضج، انتاجيته قد تصل إلى4000 كغ/هـ.

نفذ البحث في الموسم الزراعي 2020 في مركز البحوث العلمية الزراعية بحمص، ويبين الجدول (1) الظروف المناخية السائدة في موقع الدراسة فترة تنفيذ البحث.

الجدول (1). الظروف المناخية السائدة في موقع الدراسة، (مأخوذة من المحطة المناخية لمركز البحوث العلمية الزراعية بحمص).

الشهر	درجة الحرارة الصغرى مْ	درجة الحرارة العظمى مْ	معدل الهطول المطري	السطوع الشمسي الفعال	الرطوبة النسبية الدنيا	الرطوبة النسبية العظمى

				ساعة/يوم	%	%
نيسان	11.14	21.31	47.3	9.07	48.10	89.78
أيار	14.64	27.29	13.1	11.49	36.48	81.87
حزيران	18.07	30.01	0	12.70	33.57	82.67
تموز	22.20	34.40	0	12.28	34.90	85.70
آب	22.08	32.37	0	12.24	36.87	82.68
أيلول	20.31	31.64	0	10.23	35.90	85.80
تشرين الأول	17.37	31.38	0	9.00	25.35	78.32

بدراسة الجدول (1) نجد أن موقع الدراسة كان حاراً وجافاً خلال فترة تنفيذ البحث حيث تراوحت درجة الحرارة العظمى بين 21.31مْ في شهر نيسان و34.40مْ في شهر تموز، والصغرى بين 11.14 مْ في شهر نيسان و22.20 مْ في شهر تموز، وكان معدل السطوع الشمسي الفعال بالمتوسط 9.00–12.70ساعة/يوم، والرطوبة النسبية العظمى 78.32–89.78%.

أخذت عينات عشوائية من التربة على عمق (0–40) سم، خلطت هذه العينات بحيث مثلت أرض التجربة وتم تحليلها مخبرياً لمعرفة بعض خصائص التربة الفيزيائية والكيميائية، (الجدول، 2).

الجدول (2) التحليل الفيزيائي والكيميائي لتربة الموقع المدروس.

توزع حجم جزيئات التربة			قوام التربة	النتروجين المتاح PPM	الفوسفور المتاح PPM	البوتاس المتاح PPM	التحليل الكيميائي لمستخلص عجينة التربة		
رمل %	سلت %	طين %					حموضة التربة PH	التوصيل الكهربائي ميليموس / سم	كربونات الكالسيوم CaCo3
21.2	18.0	60.8	طينية	24.2	10.4	195.3	8.12	0.20	0.44

ويبين جدول تحليل التربة أن التربة طينية فقيرة بالآزوت ومتوسطة المحتوى بالبوتاس وجيدة بالفوسفور، ذات تفاعل قاعدي خفيفة الملوحة.

عوامل التجربة:

1- **نوع الحراثة الأساسية:** سيتم استخدام ثلاثة أساليب للحراثة الأساسية وهي:

- **الأسلوب الأول:** الحراثة السطحية وستتم بواسطة المحراث السطحي Disk plough، وهو مجموعة من الأقراص المعدنية ذات الحواف المشرشرة القابلة للدوران وقطرها (500) مم وسماكتها (6) مم ومصنوعة من الحديد الصلب، وتعمل هذه الأسلحة على تجريح وإثارة الطبقة السطحية من التربة.
- **الأسلوب الثاني:** الحراثة المطرحية بواسطة المحراث المطرحي القلاب Turning plough، يعمل هذا المحراث على قطع الطبقة المحروثة بشكل عمودي وأفقي ثم قلبها نحو الجانب الظهري للمطرحة وبالتالي تفكيكها، وتبلغ زاوية القلب 180° جاعلاً عاليها أسفلها.
- **الأسلوب الثالث:** الحراثة الشاقة وستتم بواسطة المحراث الشاق غير القلاب Chisel plough، وهو محراث مزود بأسلحة على شكل رجل البطة Duck foot cultivator مصنوع من الحديد الصلب القاسي، يعمل على تفكيك التربة دون قلبها غلى الأعلى إلا بشكل بسيط، وهو مؤلف من ثلاثة أسلحة، ويجره جرار زراعي.

بعده سيتم إجراء عملية تنعيم التربة بواسطة المشط القرصي للمواسم الزراعية، بعد ذلك سيتم تسويتها وتخطيطها باتجاه شمال جنوب وستكون المسافة بين خطوط الزراعة 70 سم، وستتم زراعة بذور الفول السوداني وستبلغ المسافة بين جور الزراعة على الخط الواحد 30 سم وستوضع بذرتين في كل جورة على عمق (5) سم.

2- **الرش بمنظمات النمو النباتية:** لدينا أربعة معاملات:

- نباتات الشاهد سترش بماء عذب فقط.

- الرش الورقي بحمض الساليسيليك بتركيز 150 ppm، في مرحلتين: الأولى مرحلة النمو الخضري 35 يوم بعد الزراعة والثانية في مرحلة تشكل القرون 75 يوم بعد الزراعة وسيتم الرش بمعدل 100 لتر/ دونم.

- الرش الورقي بحمض الجبريليك بتركيز 200 ppm مرتين بعد أربعة أسابيع وسبعة أسابيع من الزراعة.

– الرش الورقي بحمض الساليسيليك وحمض الجبريليك معاً.

وبالتالي سيكون لدينا 12 معاملات تجريبية كالتالي:

1. حراثة سطحية دون رش بالمنظمات.
2. حراثة سطحية والرش الورقي بحمض الساليسيليك.
3. حراثة سطحية والرش الورقي بحمض الجبريليك.
4. حراثة سطحية والرش الورقي بحمض الساليسيليك والجبريليك.
5. حراثة مطرحية دون رش بالمنظمات.
6. حراثة مطرحية والرش الورقي بحمض الساليسيليك.
7. حراثة مطرحية والرش الورقي بحمض الجبريليك.
8. حراثة مطرحية والرش الورقي بحمض الساليسيليك والجبريليك.
9. حراثة شاقة دون رش بالمنظمات.
10. حراثة شاقة والرش الورقي بحمض الساليسيليك.
11. حراثة شاقة والرش الورقي بحمض الجبريليك.
12. حراثة شاقة والرش الورقي بحمض الساليسيليك والجبريليك.

صممت التجربة بواسطة القطاعات العشوائية الكاملة بترتيب القطع المنشقة من الدرجة الأولى وبثلاثة مكررات، حيث توضعت معاملة الحراثة في القطع الأساسية main plots، ومعاملة الرش في القطع الثانوية (المنشقة من الدرجة الأولى) split plot، حسب ما هو موضح في (الشكل،1).

عدد القطع التجريبية 3 لعمق الحراثة×4 للرش الورقي× 3 مكررات= 36 قطعة تجريبية، وعدد الخطوط في القطعة التجريبية 4 خطوط. طول الخط 6 م، والمسافة بين الخطوط 60 سم وبين النباتات 30 سم على نفس الخط، ومساحة القطعة التجريبية = 14.4 م2، فتكون مساحة التجربة المزروعة فعلاً بدون فواصل وممرات ونطاق = 518.4 م2، وتم إحاطة التجربة بنطاق للحماية من كل الجهات، وترك ممر للخدمة 1م بين القطع التجريبية والمكررات، وتم إجراء عمليات التحليل الإحصائي لكافة الصفات التي شملتها

الدراسة باستخدام برنامج Gen Stat 12، وتقدير قيمة أقل فرق معنوي (L S D عند مستوى معنوية 5%).

A	Con	1 م	GA3	SSA+GA3
	SAA		SSA+GA3	Con
	GA3		SAA	GA3
	SSA+GA3		Con	SAA
B	Con		GA3	SSA+GA3
	SAA		SSA+GA3	Con
	GA3		SAA	GA3
	SSA+GA3		Con	SAA
C	Con		GA3	SSA+GA3
	SAA		SSA+GA3	Con
	GA3		SAA	GA3
	SSA+GA3		Con	SAA

الشكل (1) يبين مخطط التجربة وفقاً لتصميم القطاعات العشوائية الكاملة حيث:

A: الحراثة السطحية. B: الحراثة المطرحية. C: الحراثة الشاقة.

Con: شاهد بلا رش، SAA: الرش بحمض الساليسيليك، GA3: الرش بحمض الجبريليك. SSA+GA3: الرش بمنظمي النمو معاً.

العمليات الزراعية:

تم اختيار أرض التجربة بحيث تكون متجانسة قدر الامكان لضمان نجاح الانبات وتجانسه، وتم تحضير التربة بحراثتها (حراثة أساسية) بالطرق المذكورة في البحث، كما تمت إضافة الأسمدة البوتاسية مع الحراثة الأخيرة، ومن ثم تنعيم الأرض وتخطيطها

وإنشاء القطع التجريبية. خططت الأرض إلى خطوط على مسافة 60 سم بين الخط والآخر، وزرعت بذور الفول السوداني ببداية شهر نيسان يدوياً بمعدل بذرتين في الجورة الواحدة، وبمعدل 4 خطوط للمكرر الواحد على عمق 5 سم، وتم تغطية البذور بشكل جيد، وأعطيت الأرض رية خفيفة بعد زراعتها مباشرةً، وأخرى بعد الزراعة بعدة أيام لتأمين إنبات كامل، ثم استمر الري بالراحة خلال كامل مرحلة النمو من الإنبات وحتى النضج حسب الحاجة.

أجريت عمليات التفريد والتعشيب والترقيع بشكل متساوي بين القطع التجريبية حسب الحاجة وبوقتها المناسب.

المؤشرات المدروسة:

- عدد القرون الكلي/النبات
- عدد البذور/ نبات
- متوسط وزن (100) بذرة: تتم بعد تجفيف القرون بأخذ 10 عينات من بذور كل قطعة تجريبية وكل عينة تحتوي 10 بذور وبـ 3 مكررات، نأخذ متوسط العينات الثلاث ثم يتم حساب وزن (100) بذرة.
- نسبة التصافي: (وزن البذور/وزن القرون) ×100
- الغلة البيولوجية: تمت عن طريق قلع خمس نباتات في مرحلة النضج من كل معاملة وبعدة مكررات ثم تنظيفها من التراب وتجفيفها هوائياً لمدة /10/ أيام، ثم وزنها على ميزان حساس ثم تحويل الوزن إلى الغلة البيولوجية/هكتار.

-الغلة البذرية (الثمرية) (Grain yield)- (كغ/هـ) لمحصول الفول السوداني :

حسبت بطور النضج لنبات حيث تم حصاد النباتات الناضجة عندما ظهرت علامات نضج المحصول وهي اصفرار الأوراق السفلية وتركت عدة أيام في أرض التجربة حتى جفاف القرون الكامل ثم تم التقليب حتى الجفاف التام ثم تم فصل القرون يدوياً عن

النبات وفرط القرون والحصول على البذور الناضجة والنقية 100%، وقدرت الغلة البذرية عند المحتوى الرطوبي القياسي (14%) للبذور طن/هـ وفق المعادلة التالية :

$$A=Y.\ 100-B\%\backslash 100-C$$

حيث أن :

$14 = C$

A : وزن البذور عند الرطوبة (14%).

Y : وزن البذور الحقيقي.

B% : رطوبة البذور بعد الجني .

$$B\%= B1-B2\backslash B1x100$$

حيث أن :

B1 : وزن البذور قبل التجفيف.

B2 : وزن البذور بعد التجفيف.

B1 : وزن رطوبة النبات.

- معامل الحصاد (HI%)-(Harvest Index): تم حسابه عن طريق حساب النسبة المئوية للغلة الثمرية على الغلة البيولوجية.

معامل الحصاد (HI%)= الغلة البذرية/الغلة البيولوجية x 100

- غلة القش (كغ/هـ) : قدر وزن القش عن طريق حاصل طرح الغلة البذرية من الغلة البيولوجية بطور نضج محصول الفول السوداني.

خامساً: النتائج والمناقشة:

1. تأثير الحراثة الأساسية ومنظمات النمو في بعض مكونات الغلة لمحصول الفول السوداني، الصنف سوري-2:

- عدد القرون على النبات:

كان تأثير نظام الحراثة في عدد القرون/النبات معنوياً، حيث تفوقت الحراثة الشاقة بمعدل 124.95 قرن/نبات، على نظامي الحراثة المطرحية والسطحية (120.75، 106.47) قرن/النبات على التوالي، (الجدول، 3). وبالنسبة لتأثير الرش بمنظمات النمو في عدد القرون/النبات فقد كان معنوياً، وحققت معاملة الرش بحمض الجبريليك والساليسيليك أعلى القيم 126.0 قرن/نبات وكانت الفروق بينها وبين معاملة الرش بحمض الجبريليك لوحدها غير معنوية (123.69 قرن/نبات)، في حين تفوقت معاملة الرش بحمض الجبريليك والساليسيك معاً على معاملة الرش بحمض الساليسيك لوحده ومعاملة الشاهد (110.25، 109.83) قرن/النبات على التوالي، وكانت الفروق بين المعاملتين الأخيرتين غير معنوية (الجدول، 3).

عند دراسة تأثير التفاعل المشترك لعاملي الحراثة والرش بمنظمات النمو، تراوح عدد القرون على النبات بين 99.54 في معاملة الحراثة السطحية والرش بحمض الساليسيليك، و135.45 في معاملة الحراثة الشاقة والرش بحمض الجبريليك والساليسيليك معاً، ودائماً لوحظ زيادة عدد القرون على النبات عند الرش بمنظمي النمو معاً على المعاملات الأخرى ضمن معاملة الحراثة الواحدة وتفوقت جميعها على معاملة الرش بحمض الساليسيك لوحده والتي كانت الفروق بينه وبين الشاهد غير معنوية في هذا المؤشر (الجدول، 3).

- عدد البذور على النبات:

كان تأثير نظام الحراثة في عدد البذور/النبات معنوياً، حيث تفوقت كلاً من الحراثة الشاقة (213.36 بذرة/نبات) والمطرحية (211.26 بذرة/نبات) معنوياً على الحراثة السطحية (180.18 بذرة/نبات)، وكانت الفروق بين نظامي الحراثة الشاقة والمطرحية غير معنوية، (الجدول، 3). وبالنسبة لتأثير الرش بمنظمات النمو في عدد البذور/النبات فقد كان معنوياً، وحققت معاملة الرش بحمض الجبريليك والساليسيليك أعلى القيم 134.99 بذرة/نبات وكانت الفروق بينها وبين معاملة الرش بحمض الجبريليك لوحدها غير معنوية

(225.96 بذرة/نبات)، في حين تفوقت هاتان المعاملتان معنوياً على معاملتي الرش بحمض الساليسيك لوحده ومعاملة الشاهد (177.66، 167.58) بذرة/النبات على التوالي، وكانت الفروق بين المعاملتين الأخيرتين غير معنوية (الجدول، 3).

عند دراسة تأثير التفاعل المشترك لعاملي الحراثة والرش بمنظمات النمو، تراوح عدد البذور على النبات بين 144.69 في معاملة الحراثة السطحية بلا رش، و252.63 في معاملة الحراثة الشاقة والرش بحمض الجبريليك والساليسيليك معاً، ودائماً لوحظ زيادة عدد البذور على النبات عند الرش بمنظمي النمو معاً على المعاملات الأخرى ضمن معاملة الحراثة الواحدة، وكانت الفروق بين معاملة الحراثة الواحدة عند الرش بحمض الجبريليك والساليسيليك معاً غير معنوية مع معاملة الرش بحمض الجبريليلك لوحده، وتفوقت جميعها على معاملة الرش بحمض الساليسيك لوحده والتي كانت الفروق بينه وبين الشاهد غير معنوية في هذا المؤشر أيضاً، (الجدول، 3).

- **وزن الـ 100 بذرة:**

كان تأثير نظام الحراثة في وزن الـ100 بذرة معنوياً، حيث تفوقت الحراثة الشاقة 50.20 غ معنوياً على نظامي الحراثة المطرحية والسطحية (46.68، 43.24) غ على التوالي، وكانت الفروق بين الحراثة المطرحية والسطحية معنوية أيضاً (الجدول، 3). وبالنسبة لتأثير الرش بمنظمات النمو في وزن الـ100 بذرة فقد كان معنوياً، وحققت معاملة الرش بحمض الجبريليك والساليسيليك أعلى القيم 48.72غ وكانت الفروق بينها وبين معاملة الرش بحمض الجبريليك لوحدها غير معنوية (48.71 غ)، في حين تفوقت هاتان المعاملتان معنوياً على معاملتي الرش بحمض الساليسيك لوحده ومعاملة الشاهد (44.96، 44.71) غ على التوالي، وكانت الفروق بين المعاملتين الأخيرتين غير معنوية (الجدول، 3).

عند دراسة تأثير التفاعل المشترك لعاملي الحراثة والرش بمنظمات النمو، تراوح وزن الـ 100 بذرة بين 41.59غ في معاملة الحراثة السطحية بلا رش، و 52.80 غ في معاملة

الحراثة الشاقة والرش بحمض الجبريليك والساليسيليك معاً، ودائماً لوحظ زيادة عدد البذور على النبات عند الرش بمنظمي النمو معاً على المعاملات الأخرى ضمن معاملة الحراثة الواحدة، وكانت الفروق بين معاملة الحراثة الواحدة عند الرش بحمض الجبريليك والساليسيليك معاً غير معنوية مع معاملة الرش بحمض الجبريليلك لوحده، وتفوقت جميعها على معاملة الرش بحمض الساليسيك لوحده والتي كانت الفروق بينه وبين الشاهد غير معنوية في هذا المؤشر أيضاً، (الجدول، 3).

(الجدول، 3). تأثير الحراثة الأساسية ومنظمات النمو في بعض مكونات الغلة لمحصول الفول السوداني، الصنف سوري-2

المعاملة	عدد القرون/النبات	عدد البذور/النبات	وزن 100 بذرة (غ)
تأثير نظام الحراثة			
السطحية	106.47c	180.18b	43.44c
المطرحية	120.75b	211.26a	46.68b
الشاقة	124.95a	213.36a	50.20a
LSD 0.05 (A)	4.070*	9.844*	1.571*
تأثير الرش بمنظمات النمو			
شاهد بلا رش	109.83b	167.58b	44.71b
حمض الساليسيليك SA	110.25b	177.66b	44.96b
حمض الجبريليك GA3	123.69ab	225.96a	48.71a
SA+GA3	126.00a	234.99a	48.72a
LSD 0.05 (B)	4.700*	11.366*	1.814*
التأثير المشترك لنظام الحراثة والرش بمنظمات النمو			
حراثة سطحية بلا رش	101.01d	144.69d	41.59f
حراثة سطحية + SA	99.54d	156.24d	41.71f

45.36bcde	208.74b	112.35c	حراثة سطحية + GA3
45.11cde	211.26b	113.19c	حراثة سطحية + SA+GA
44.88e	179.55c	111.93c	حراثة مطرحية بلا رش
45.10de	188.79c	115.71c	حراثة مطرحية+ SA
48.49b	234.78a	125.79b	حراثة مطرحية + GA3
48.25bc	241.5a	129.36ab	حراثة مطرحية + SA+GA
47.65bcde	178.29c	116.34c	حراثة شاقة بلا رش
48.06bcd	188.16c	115.29c	حراثة شاقة + SA
52.28a	234.36a	132.93ab	حراثة شاقة + GA3
52.80a	252.63a	135.45a	حراثة شاقة + SA+GA
3.142*	19.688*	8.142*	LSD 0.05 (A*B)
3.5	6.1	4.3	CV%

2. تأثير الحراثة الأساسية ومنظمات النمو في الغلة الحيوية وغلة القرون والغلة البذرية ودليل الحصاد للفول السوداني، الصنف سوري-2

الغلة الحيوية:

كان تأثير نظام الحراثة في الغلة الحيوية معنوياً، حيث تفوقت الحراثة الشاقة بمعدل 8157.1 كغ/هـ معنوياً على نظامي الحراثة المطرحية والسطحية (7563.4، 7198.3) كغ/هـ على التوالي، وكانت الفروق بين الحراثة المطرحية والسطحية معنوية أيضاً حيث تفوقت المطرحية (الجدول، 4).

وبالنسبة لتأثير الرش بمنظمات النمو في الغلة الحيوية فقد كان معنوياً، وحققت معاملة الرش بحمض الجبريليك والساليسيليك أعلى القيم 8255.8 كغ/هـ وكانت الفروق بينها وبين معاملة الرش بحمض الجبريليك لوحدها غير معنوية (8200.4 كغ/هـ)، في حين تفوقت هاتان المعاملتان معنوياً على معاملتي الرش بحمض الساليسيك لوحده ومعاملة

الشاهد (7006.8، 7095.8) كغ/هـ على التوالي، وكانت الفروق بين المعاملتين الأخيرتين غير معنوية (الجدول، 4).

عند دراسة تأثير التفاعل المشترك لعاملي الحراثة والرش بمنظمات النمو، تراوحت قيمة الغلة الحيوية بين 6820.2 كغ/هـ في معاملة الحراثة السطحية والرش بحمض الساليسيك، و 9026.1 كغ/هـ في معاملة الحراثة الشاقة والرش بحمض الجبريليك والساليسيليك معاً، وكانت الفروق في الغلة الحيوية عند الرش بمنظمي النمو معاً مقارنةً مع الرش بحمض الجبريليك ضمن معاملة الحراثة الواحدة غير معنوية ، وتفوقت هاتان المعاملتان معنوياً على معاملتي الرش بحمض الساليسيك لوحده والشاهد، في حين كانت الفروق بين المعاملتين الأخيرتين غير معنوية ، (الجدول، 4).

غلة القرون (الغلة الثمرية):

كان تأثير نظام الحراثة في غلة القرون معنوياً، حيث تفوقت الحراثة الشاقة بمعدل 3453.8 كغ/هـ معنوياً على نظامي الحراثة المطرحية والسطحية (3166.3، 2902.8) كغ/هـ على التوالي، وكانت الفروق بين الحراثة المطرحية والسطحية معنوية أيضاً حيث تفوقت المطرحية (الجدول، 4).

وبالنسبة لتأثير الرش بمنظمات النمو في غلة القرون فقد كان معنوياً، وحققت معاملة الرش بحمض الجبريليك لوحدها أعلى القيم 3577.9 كغ/هـ وكانت الفروق بينها وبين معاملة الرش بحمض الجبريليك والساليسيليك غير معنوية (3501.6 كغ/هـ)، في حين تفوقت هاتان المعاملتان معنوياً على معاملتي الرش بحمض الساليسيك لوحده ومعاملة الشاهد (2799.1، 2818.6) كغ/هـ على التوالي، وكانت الفروق بين المعاملتين الأخيرتين غير معنوية (الجدول، 4).

عند دراسة تأثير التفاعل المشترك لعاملي الحراثة والرش بمنظمات النمو، تراوحت قيمة غلة القرون بين 2620.2 كغ/هـ في معاملة الحراثة السطحية بلا رش، و9206.1 كغ/هـ في معاملة الحراثة الشاقة والرش بحمض الجبريليك والساليسيليك معاً، وكانت الفروق في غلة القرون عند الرش بمنظمي النمو معاً مقارنةً مع الرش بحمض الجبريليك

ضمن معاملة الحراثة الواحدة غير معنوية ، وتفوقت هاتان المعاملتان معنوياً على معاملتي الرش بحمض الساليسيك لوحده والشاهد، في حين كانت الفروق بين المعاملتين الأخيرتين غير معنوية دائماً، (الجدول، 4).

الغلة البذرية:

كان تأثير نظام الحراثة في الغلة البذرية معنوياً، حيث تفوقت الحراثة الشاقة بمعدل 2411.1 كغ/هـ معنوياً على نظامي الحراثة المطرحية والسطحية (2204.9، 2007.1) كغ/هـ على التوالي، وكانت الفروق بين الحراثة المطرحية والسطحية معنوية أيضاً حيث تفوقت المطرحية (الجدول، 4).

وبالنسبة لتأثير الرش بمنظمات النمو في غلة القرون فقد كان معنوياً، وحققت معاملة الرش بحمض الجبريليك لوحدها أعلى القيم 2538.4 كغ/هـ وكانت الفروق بينها وبين معاملة الرش بحمض الجبريليك والساليسيليك غير معنوية (2475.2 كغ/هـ)، في حين تفوقت هاتان المعاملتان معنوياً على معاملتي الرش بحمض الساليسيك لوحده ومعاملة الشاهد (1912.5، 1904.6) كغ/هـ على التوالي، وكانت الفروق بين المعاملتين الأخيرتين غير معنوية (الجدول، 4).

عند دراسة تأثير التفاعل المشترك لعاملي الحراثة والرش بمنظمات النمو، تراوحت قيمة الغلة البذرية بين 1758.2 كغ/هـ في معاملة الحراثة السطحية والرش بحمض الساليسيليك، و 2847.1 كغ/هـ في معاملة الحراثة الشاقة والرش بحمض الجبريليك فقط، وكانت الفروق في الغلة البذرية عند الرش بمنظمي النمو معاً مقارنةً مع الرش بحمض الجبريليك ضمن معاملة الحراثة الواحدة غير معنوية ، وتفوقت هاتان المعاملتان معنوياً على معاملتي الرش بحمض الساليسيك لوحده والشاهد، في حين كانت الفروق بين المعاملتين الأخيرتين غير معنوية دائماً، (الجدول، 4).

دليل الحصاد:

كان تأثير نظام الحراثة في دليل الحصاد معنوياً، حيث تفوقت الحراثة الشاقة 29.33%، وكانت الفروق بينها وبين الحراثة المطرحية غير معنوية 29.17%، وتفوقت هاتان المعاملتان على الحراثة السطحية معنوياً 27.83% (الجدول، 4).

وبالنسبة لتأثير الرش بمنظمات النمو في دليل الحصاد فقد كان معنوياً، وحققت معاملة الرش بحمض الجبريليك لوحدها أعلى القيم 30.89% وكانت الفروق بينها وبين معاملة الرش بحمض الجبريليك والساليسيليك غير معنوية (30.11%)، في حين تفوقت هاتان المعاملتان معنوياً على معاملتي الرش بحمض الساليسيك لوحده ومعاملة الشاهد (27.33، 26.78) % على التوالي، وكانت الفروق بين المعاملتين الأخيرتين غير معنوية (الجدول، 4).

عند دراسة تأثير التفاعل المشترك لعاملي الحراثة والرش بمنظمات النمو، تراوحت قيمة دليل الحصاد بين 25.33 في معاملة الحراثة السطحية بلا رش، و 31.67% في معاملة الحراثة الشاقة والرش بحمض الجبريليك فقط، وكانت الفروق في دليل الحصاد عند الرش بمنظمي النمو معاً مقارنةً مع الرش بحمض الجبريليك ضمن معاملة الحراثة الواحدة غير معنوية ، وتفوقت هاتان المعاملتان معنوياً على معاملتي الرش بحمض الساليسيك لوحده والشاهد، في حين كانت الفروق بين المعاملتين الأخيرتين غير معنوية دائماً، (الجدول، 4).

(الجدول، 4). تأثير الحراثة الأساسية ومنظمات النمو في الغلة الحيوية وغلة القرون والغلة البذرية ودليل الحصاد للفول السوداني، الصنف سوري-2

المعاملة	الغلة الحيوية (كغ/هـ)	غلة القرون (كغ/هـ)	الغلة البذرية (كغ/هـ)	دليل الحصاد (%)

تأثير نظام الحراثة				
السطحية	7198.3c	2902.8c	2007.1c	27.83b
المطرحية	7563.4b	3166.3b	2204.9b	29.17a
الشاقة	8157.1a	3453.8a	2411.1a	29.33a
LSD 0.05 (A)	358.2*	129.8*	92.0*	1.020*
تأثير الرش بمنظمات النمو				
بلا رش	7095.3b	2818.6b	1904.6b	26.78b
حمض الساليسيليك SA	7006.8b	2799.1b	1912.5b	27.33b
حمض الجبريليك GA3	8200.4a	3577.9a	2538.4a	30.89a
SA+GA3	8255.8a	3501.6a	2475.2a	30.11a
LSD 0.05 (B)	413.6*	149.9*	106.3*	1.178*
التأثير المشترك لنظام الحراثة والرش بمنظمات النمو				
حراثة سطحية بلا رش	6842.3de	2620.2h	1758.2f	25.33f
حراثة سطحية + SA	6820.2e	2649.0gh	1805.8f	26.67ef
حراثة سطحية + GA3	7573.1bc	3230.9cd	2279.3cd	30.00abc
حراثة سطحية + SA+GA	7557.4bcd	3110.9de	2185.1d	29.33bcd
حراثة مطرحية بلا رش	7009.8cde	2856.7efgh	1938.9ef	28.00cde
حراثة مطرحية+ SA	7193.4cde	2899.3efg	1991.1e	27.67de
حراثة مطرحية + GA3	8046.4b	3505.2b	2488.7b	31.00ab
حراثة مطرحية + SA+GA	8003.9b	3404.2bc	2401.1bc	30.00abc
حراثة شاقة بلا رش	7433.9bcde	2978.8def	2016.9de	27.00ef
حراثة شاقة + SA	7006.8cde	2848.9fgh	1940.7ef	27.67de
حراثة شاقة + GA3	8981.7a	3997.6a	2847.1a	31.67a
حراثة شاقة + SA+GA	9206.1a	3989.8a	2839.6a	31.00ab
LSD 0.05 (A*B)	716.4*	259.7*	184.1*	2.040*
CV%	5.6	4.9	5.1	4.4

الاستنتاجات:

– تفوقت الحراثة الشاقة على الحراثة المطرحية والحراثة السطحية في أغلب المؤشرات الإنتاجية المدروسة (عدد القرون/ النبات، وزن الـ100 بذرة، الغلة الحيوية، الغلة الثمرية، الغلة البذرية)، في حين كانت الفروق غير معنوية بين نظامي الحراثة الشاقة والمطرحية في وزن البذور/ النبات ودليل الحصاد، وتفوقت كلتا المعاملتين على الحراثة السطحية.

– أثر الرش بحمض بالجبريليك معنوياً في جميع المؤشرات الإنتاجية المدروسة ولم يؤثر الرش بحمض الساليسيليك في تحقيق فارق معنوي عند رشه مع الجبرليك، وتفوقت هاتان المعاملتان معنوياً على معاملتي الرش بحمض الساليسيك لوحده ومعاملة الشاهد دون رش حيث كانت الفروق بين المعاملتين الأخيرتين غير معنوية.

– عند دراسة تأثير التفاعل المشترك لعاملي الحراثة والرش بمنظمات النمو، تراوحت قيمة الغلة الحيوية بين 1758.2 كغ/هـ في معاملة الحراثة السطحية والرش بحمض الساليسيليك، و2847.1 كغ/هـ في معاملة الحراثة الشاقة والرش بحمض الجبريليك فقط، وكانت الفروق في الغلة البذرية عند الرش بمنظمي النمو معاً مقارنةً مع الرش بحمض الجبريليك ضمن معاملة الحراثة الواحدة غير معنوية، وتفوقت هاتان المعاملتان معنوياً على معاملتي الرش بحمض الساليسيك لوحده والشاهد، في حين كانت الفروق بين المعاملتين الأخيرتين غير معنوية دائماً.

المقترحات:

استخدام المعاملة ذات أسلوب الحراثة الشاقة غير القلابة لحراثة التربة مع الرش بحمض الجبريليك، والمراد زراعتها لمحصول الفول السوداني، الصنف سوري–2، حيث ثبت تفوقها من ناحية الصفات الإنتاجية لمحصول الفول السوداني (عدد القرون والبذور على النبات الواحد، وزن الـ 100 بذرة، والغلة الحيوية، والثمرية، والبذرية، ودليل الحصاد) بالمقارنة مع باقي المعاملات الأخرى المنفذة في البحث.

المراجع العلمية (References):

أولاً : المراجع العربية:

1- **الكتاب السنوي للإحصاءات الزراعية السنوية** ، FAO ، **2016**.

2- **عطية، رزاق لفتة 2015** – تأثير تراكيز مختلفة من حامض الجبريليك GA3 في نمو وحاصل بعض أصناف الذرة البيضاء *Sorghum bicolar* (L.) Moench. مجلة الفرات للعلوم الزراعية، 7 (3): 157-163 ص.

3- **كف الغزال ، رامي 1974** – المحاصيل الحقلية، الجزء النظري العملي، كلية الزراعة، جامعة حلب، 1974 .

4- **المجموعة الإحصائية الزراعية السورية ، 2019- وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، سورية.**

5- **مباركة، يسرى، عبد اللطيف، عبد الغني، الطرشة، ناديا، 2006** – الجدوى الاقتصادية لإمكانية استبدال زراعة القطن جزئياً بمحصول الفول السوداني في سوريا، مجلة جامعة البعث للعلوم الهندسية، 28 (8) ص.

6- **نقولا، ميشيل زكي ، 2002** – تأثير أساليب الحراثة في بعض خصائص التربة وإنتاجيتها من الحمص ، مجلة جامعة البعث ، المجلد الرابع والعشرون.

7- **نقولا، ميشيل زكي، 2003 –** العلاقة المتبادلة بين المعاملات الزراعية والنشاط البيولوجي للتربة ومحصول البازلاء ضمن دورة زراعية، مجلة جامعة البعث، كلية الزراعة.

8- **نقولا، ميشيل زكي، 2010 –** أساسيات المحاصيل الحقلية، الجزء النظري، منشورات جامعة البعث، كلية الزراعة.

ثانياً: المراجع الأجنبية:

1- **Al-Balawi, S.M. (2001).** Effect of Gibberellins and Salt Stress on Corn (Zea mays L.) Germination and Seedling Metabolism. M.Sc. Thesis Botany Department, King Saud Univ.

2- **Ali, E.A and A.M. Mahmoud (2012).** Effect of foliar spray by different salicylic acid and zinc concentrations on seed yield and yield components of mungbean in sandy soils. Asiam.J.crop .Sci.ISSN 1994-7879.

3- **Anonymous, 2008 –** Population Division of the Depatment of Economic and social Affairs of the United Nations secret ariat world population prospects, The Revision, Available at: http//: esa.un.org/unpp.

4- **Camp,C,R, 2006 -** Effect of soil Compaction on Roots , Crops and Soils, 196p.

5- **Cooke, D.T; G.V Hoad ,. and R.D. Child , 1983 -** Some effects of plant growth regulators on root and shoot development and mineral nutrient ion uptake in winter wheat in, Growth regulators in root development Eds M.B, Jocks on and A,D, Steal, British plant growth regulators group monograph 10, PP 87 – 101, London.

6- **Henry D,foth, 2012 –** Fundametals of soil science, Sixth edition, By John Wiley Sons, New York, U.S.A, 544p.

7- **Howaida A , Maamoun and M.Abd El Gawad 2013 -** Effect of Salicylic acid , Biofertilization and Sowing dates on peanut (Arachis hypogaea L.) yield under Semi-aria conditions Egypt ,J.Agron 35 (1): 37-64p.

8- **Janda.T., Szalai ,H,G and E, Pladit 2007 -** Role of salicylic acid in the induction of Abiotic stress tolerance springer Netherlands,pp,91-150p.

9- **Laws, W, 2006 –** The Effects of Long, Time Cultivation on some physical and chemical Properties of soils, 420p.

10- **Letham, D.S. 1968 -** In Biochemistry and physiology of plant growth substances,F, Wightman and G.Sotter field Dttawa,Runge.

11- **Lusas, E,W. 1979 -** food uses of peanut protein, Journal of American Oil Chemistry Sosiety, Vol. 56,N.3,425-430p.

12-**Peat , J.R, and Jeffcoat , B, 1982 -** The potential for increasing soybean yield with plant growth regulators, In , chemical moripulation of crop growth and development (ed . Mciaran, J,S, 1982 - Butterworths).

13-**Rucknage I, J, 2004 -** Effect of soil , tillage on soil physical properties, total organic caebon cotent and winter barleyyield in long, term experent in Germany, ISBN 192084, 20 9p.

14-**Schatz, B, and Endres , G, 2009 -** Field pea production, North Dakota state University , Fargo , USA.

15-**heykgbaglou , R, Sacede , R, Omid . A and Mohammad , S, 2014 -** The Effect of salicylic Acid and Gibberellin on seed Reserve Utilization , Germination and Enzyme Activity of sorghum Sorghum bicolor L, seed under Drought stress J of streesphysio and Biochemistry , V. 10. No.1. pp5-13) .

16-**Sujatha, K,B 2001 -** Effect of foliar spray of chemicals and abioregulators on growth and yield of green gram(vigna radiate). M,S,Thesis, Tamil Nadu Agric Univ , California 22p.

17-**WIESS, E,A, 2000 -** Oilseeds crops,2nd edition , Blackwell Sceince, Oxford, USA,87-102p.