مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (41) العدد (2) 2019
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (41) No. (2) 2019

تقييم أداء خمسة أصناف من الفاصولياء المتسلقة *Phaseolus vulgaris* من حيث النمو وكمية الإنتاج ونوعيته تحت ظروف الزراعة المحمية

الدكتور رياض زيدان*
الدكتور محمد أحمد**
أليسار شعبو***

(تاريخ الإيداع 30 / 10 / 2018. قبل للنشر في 15 / 4 / 2019)

□ ملخّص □

نفذ البحث في مركز تربية العدو الحيوي التابع لمديرية الزراعة والاصلاح الزراعي باللاذقية ضمن في بيت محمي، في موسمين زراعيين 2017 و2018، وذلك بتقييم خمسة أصناف من الفاصولياء المتسلقة: Kentucky wonder white، Blue lake، Fatima، Purple Queen، Zilioni Gigant. من حيث النمو الخضري وعدد الأزهار ونسبة العقد، وكمية الإنتاج ونوعيته.

أظهرت النتائج تفوق الصنف Zilioni التمثيل الضوئي 0.82 م^2/م^2/نبات، وتركيز الكلوروفيل الكلي 3.37 مغ/سم^2/يوم. في حين تفوق الصنف Kentucky wonder white بفروق معنوية على باقي الأصناف من حيث عدد الأزهار 190 زهرة/نبات، وعدد الثمار العاقدة 166 ثمرة/نبات، وكمية الإنتاج 1.82 كغ/م^2. كما تفوق الصنف Fatima بفروق معنوية على بقية الأصناف من حيث كمية فيتامين C 30.8 مغ %، ونسبة البروتين 4.77%، ونسبة الألياف 1.59%، كما كانت نسبة النترات مرتفعة في هذا الصنف 102.3%.

الكلمات المفتاحية: الزراعة المحمية، الفاصولياء، الصنف، النمو، الإنتاجية، النوعية.

* استاذ في قسم البساتين –كلية الزراعة–جامعة تشرين– اللاذقية – سورية.
** أستاذ في قسم الوقاية – كلية الزراعة–جامعة تشرين– اللاذقية – سورية.
*** طالبة دكتوراه في قسم البساتين– كلية الزراعة–جامعة تشرين– اللاذقية – سورية.

مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (41) العدد (2) 2019
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (41) No. (2) 2019

Evaluation of the growth and production's quality and quantity for five cultivars of climbing beans(*Phaseolus vulgaris* under greenhouse conditions.

Dr. Riad Zidan*
Dr. Mohammad Ahmad**
Alisar Shaabow***

(Received 30 / 10 / 2018. Accepted 5 / 4 /2019)

□ ABSTRACT □

The study was carried out in a greenhouse at Lattakia Center for Rearing Natural Enemies during 2017 and 2018, in order to evaluate the growth and production's quality and quantity, blooming, and fruiting rate for five cultivars of climbing bean: (Kentucky wonder white ،Blue lake ،Fatima ،Purple Queen ،Zilioni Gigant).
Results showed that Zilioni Gigant was significantly exceeded and gave the best results of the growth in foliage area 12648 cm^2, leaf area index 3.73 m^2/m^2, net assimilation rate 0.82 m^2/m^2/plant, and the chlorophyll concentrate 3.37 mg/cm^2/day. While Kentucky wonder white was significantly exceeded in blooming 190 flower/plant, fruiting 166 fruit/plant and productivity 1.82 kg/m^2. On the other hand Fatima was superior in its content of vitamin C 30.8 mg%, protein 4.77%, fiber 1.59% and nitrates ratio was high 102.3%

Key words: Greenhouse, Bean, Cultivar, Growth, Productivity, Quality.

* **Professor ,Department of Horticulture, Faculty of Agriculture Tishreen University, Lattakia, Syria**
** **Professor ,Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture Tishreen University, Lattakia, Syria**
*** **PHD Student, Department of of Horticulture, Faculty of Agriculture Tishreen University, Lattakia, Syria**

مقدمة:

تنتمي الفاصولياء *Phaseolus vulgaris* إلى الفصيلة البقولية *Fabaceae* وهو نبات عشبي حولي، وهي من أقدم المحاصيل على سطح الارض. وتعد أحد المحاصيل الهامة واسعة الانتشار في ظروف الزراعة الحقلية ومؤخراً في الزراعة المحمية، نظراً لقيمتها الغذائية والطبية وعائدها الاقتصادي الكبير، فهي غنية بالبروتين والكربوهيدرات وتعد مصدراً رخيصاً لهما في معظم بلدان العالم، حيث تحتوي قرون الفاصولياء الخضراء على 11-13.5% مادة جافة، سكريات كلية 1-2%، ألياف1.2-1.5%، بروتينات 2.2-4%، فيتامين C 20-30%، فيتامين A 0.4-1% ومجموعة فيتامين B، إضافة إلى مجموعة من الأملاح المعدنية، مما يعطيها أهمية طبية كبيرة لمعالجة مرضى السكري وأمراض تصلب الشرايين وسرطان الكولون كما تساعد في خفض الكولسترول في الدم (Kushi *et al.,* 1999; Bhathina and Velasquez,2002; Celleno *et al*., 2007; Helmstädter,2010).

وتنتشر زراعة الفاصولياء في الكثير من بلدان العالم، وتأتي الهند في مقدمة الدول المنتجة لبذور الفاصولياء الجافة، إذ تنتج 21% من الإنتاج العالمي، تليها البرازيل، ثم بورما والصين وامريكا. أما بالنسبة للفاصولياء الخضراء فتأتي الصين في مقدمة الدول المنتجة تليها أندونيسيا ثم تركيا ثم الهند ثم تايلاند ثم مصر ثم المغرب (إحصائيات منظمة الـFAO، 2016).

زاد انتشار زراعة الفاصولياء والاعتماد عليها في سورية إذ بلغ مجموع المساحة المزروعة بالفاصولياء الخضراء عام 2016، 3030 هكتار، أعطت 24340 طناً وبلغت الغلة 8034 كغ/هـ. وقد توزعت على المحافظات السورية وتركزت بشكل أساسي في محافظة حلب وطرطوس واللاذقية حقلياً، في السنوات الأخيرة بدأت زراعتها في البيوت المحمية، وتركزت في محافظة طرطوس إذ بلغ عدد البيوت المحمية المزروعة بالفاصولياء 1343 بيتاً، وفي اللاذقية بلغ عدد البيوت المحمية المزروعة بالفاصولياء 376 بيتاً وذلك وفقاً لإحصائيات وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي لعام 2017.

ومع توسع زراعة الفاصولياء في البيوت المحمية كان لا بد من اختبار وتقييم أصناف الفاصولياء المخصصة زراعتها للبيوت المحمية لانتقاء الأفضل منها. وقد أجريت دراسات عدة حول هذا الموضوع، فقد أجرت Garnica (2009) تقييماً في مقاطعة أستراخان الروسية لـ 43 صنفاً من الفاصولياء من مصادر مختلفة من عدة دول (أوروبا، أمريكا، أستراليا، روسيا الاتحادية). وبنتيجة الدراسة توزعت الأصناف المدروسة بين مبكر جداً بالنضج ومبكرة ومتوسطة ومتأخرة، وحققت الأصناف Bora، Temos، Utopia أكبر ارتفاع للساق وعدد القرون على النبات، في حين حقق الصنف Asgrow 283 و Utopia أعلى انتاج في الهكتار 16.7، 15.9 طن/هكتار بالترتيب وأدناها WL- 14 (9 طن/هكتار).

كما درس Pandorko (2003)، الموعد الأمثل للزراعة والكثافة النباتية في جمهورية باشكور الروسية وذلك بتقييم صنفين متوسطي التبكير بالنضج (kornal، Ovi skaia)، وقد أظهرت النتائج أن الموعد الأمثل لزراعة الفاصولياء هو في الأيام العشرة الأولى من حزيران وكمية البذار المثلى للزراعة 33-34 الف بذرة / هـ وتفوق الصنف Ovi skaia على الصنف kornal من حيث إنتاجية وحدة المساحة.

وعمل Richardson (2011)، على تقييم صنفين من الفاصولياء Ambra و Hialeah الأكثر انتشاراً في جزر الباهاما والمقاومين للأمراض والحشرات، لمعرفة الصنف الأكثر ملاءمة لإنتاج القرون الخضراء وتسويقها، ووجد بعد

زراعتهما بنفس الظروف، تفوق الصنف Hialeah على الصنف Ambra من حيث عدد القرون وطول القرن ووزنه، وكمية الإنتاج، أما من حيث الصفات التسويقية فقد تبين أن كلا الصنفين ملائمين للتسويق الطازج.

قام Amanullah و Muhammad (2011)، بإجراء تجربة في محطة الابحاث العلمية الزراعية في باكستان لتقييم أداء 33 صنفاً من الفاصولياء الأرضية بعد جمعها من مناطق مختلفة، ووفقاً لإنتاجية هذه الأصناف تم تقسيمها إلى 3 مجموعات: (CB-6، CB-9، CB-23)، وقد أعطت المجموعة CB-9 أعلى إنتاجية 3310 كغ/هـ، في حين بلغت إنتاجية المجموعة CB-6 3188 كغ/هـ والمجموعة الثالثة CB-23 بلغت إنتاجيتها 333 كغ/هـ. وكان هناك فروقات أخرى من حيث: فترة النضج التي تراوحت بين 76 و96 يوماً، وارتفاع النبات الذي تراوح بين 39-96 سم، تفرعات النبات الواحد 4-7 أفرع، وطول القرن 5.7-14.3 سم، وعدد البذور في كل قرن 4.9-7.6 بذرة، وعدد القرون على النبات 9-39 قرن/نبات، ووزن الـ100 بذرة 19 -72.1 غ، كما اختلف دليل الحصاد من 14.3 إلى 66.2%. وأظهرت النتائج وجود علاقة ارتباط إيجابية بين متوسط قيمة إنتاج البذور مع ارتفاع النبات وكمية المادة الجافة ومؤشر الحصاد.

وقد توصل Kazyoup (2013)، من خلال تقييم أداء عدة أصناف من الفاصولياء في جمهورية سيبيريا الروسية إلى إنتاج سلالات من الفاصولياء مبكرة النضج (Gold Patina ,Peus ,Primel ,Rijaia,Maxion)، وسلالات عالية الإنتاج من القرون الخضراء (Rijaia، Leka،Marona،Zilta)، وسلالات تتحمل الجني الآلي (Marona، Maxion ،Bios، Primel)، وسلالات متحملة للأمراض (Zoloshka, Peus, Hit, Ibiza, Polka)، وسلالات عالية البروتين في القرون الخضراء والبذور(Primel, Fadin,Maxion, Narion, Sekonda)، وسلالات عالية الانتاج من البذور الجافة (Bomba, THZ Gita, Vialka, Raniia, Oskaia)

أهمية البحث وأهدافه:

بدأ مزارعي البيوت المحمية بالبحث عن محاصيل بديلة للبندورة نظراً لصعوبة تسويقها، لعدم إمكانية تصديرها إلى خارج القطر في السنوات الأخيرة بسبب الازمة التي تمر بها سورية حالياً، لذا توجه المزارعون نحو زراعة الفاصولياء في البيوت المحمية لإمكانية تسويقها محلياً بأسعار مرتفعة تحقق ربحاً جيداً للمزارع، إضافة الى أهميتها الغذائية والاقتصادية والتصنيعية.

وهدف البحث إلى:

دراسة مقارنة لنمو وتطور وإنتاجية خمسة أصناف من الفاصولياء المتسلقة في الزراعة المحمية من حيث النمو الخضري، وكمية الإنتاج ونوعيته، وتحديد أفضل الأصناف لتعميم زراعتها في البيوت المحمية.

طرائق البحث و مواده:

1- مكان تنفيذ البحث:

تم تنفيذ البحث في مركز اللاذقية لتربية وتطبيقات العدو الحيوي التابع لمديرية الزراعة والاصلاح الزراعي باللاذقية، خلال موسمين زراعيين 2017 و 2018 ضمن بيت محمي مساحته 400 م^2 مجهز بمراوح للتهوية.

2- المادة النباتية:

استعمل في البحث خمسة أصناف من الفاصولياء المتسلقة، شكل (1) وهي:

1- صنف Kentucky wonder white، إنتاج شركة Bakker Brothers الهولندية: صنف متسلق، مبكر بالنضج بعد (55-60) يوماً من الإنبات، يصلح للزراعة الحقلية والمحمية، القرون مستقيمة يتراوح طولها بين 24-30 سم خضراء اللون، تحتوي على الألياف، قابل للتخزين ويستخدم للاستهلاك الطازج والتعليب.

2- صنف Blue lake، إنتاج شركة SAIS.spa الإيطالية: صنف متسلق، مبكر النضج بعد(68) يوماً من الإنبات، يصلح للزراعة الحقلية والمحمية، ثماره خضراء مستقيمة. خالية من الألياف متوسطة الطول، يتراوح طولها بين (25-27) سم. يحتوي القرن 6-8 بذور. يتميز بأوراقه الخضراء وأزهاره البيضاء.

3- صنف Fatima، إنتاج شركة Gavrish الروسية: صنف متسلق، نصف مبكر بالنضج، يصلح للزراعة الحقلية والمحمية، شكل القرن سيفي، طول القرن 26-30 سم وقد يصل حتى 40 سم أخضر اللون، خالي من الألياف، قابل للتخزين ويستخدم للاستهلاك الطازج والتعليب.

4- صنف Purple Queen، إنتاج شركة NK الروسية: صنف متسلق، مبكر النضج بعد (55) يوماً من الإنبات، يصلح للزراعة الحقلية والمحمية، لون الساق والأوراق وعروق الأوراق والقرون بنفسجي، النمو الخضري متوسط، القرون مستقيمة خالية من الألياف، ويستخدم للاستهلاك الطازج.

5- صنف Zilioni Gigant، إنتاج شركة Gavrish الروسية: صنف متسلق، مبكر النضج بعد(55) يوماً من الإنبات، يصلح للزراعة الحقلية والمحمية، الأوراق والقرون ذات لون أخضر فاتح، القرون مستقيمة خالية من الألياف، ويستخدم للاستهلاك الطازج والتعليب.

(5) (4) (3) (2) (1)

شكل (1): أصناف الفاصولياء المدروسة

(1):Kentucky wonder white، (2):Blue lake ، (3):Fatima، (4): Purple Queen، (5): Zilioni Gigant

3- تصميم التجربة:

تم اتباع تصميم القطاعات الكاملة العشوائية وشملت الدراسة خمسة معاملات وبأربعة مكررات كل مكرر يضم 30 نباتاً (600 نباتاً في التجربة). جرى قلع 5 نباتات من كل مكرر بكل قياس لحساب مساحة المسطح الورقي والكفاءة التمثيلية (4 قياسات) وتم حساب الإنتاجية بأخذ متوسط إنتاجية 10 نباتات من كل مكرر. تم تحليل النتائج احصائياً باستخدام برنامج التحليل الاحصائي Genestate، وحساب قيمة LSD عند مستوى معنوية 5%.

4- معاملات التجربة:

توزعت المعاملات كالتالي:

المعاملة الأولى: نباتات الصنف Kentucky wonder white **(شاهد)**.

المعاملة الثانية: نباتات الصنف Blue lake.

المعاملة الثالثة: نباتات الصنف Fatima .

المعاملة الرابعة: نباتات الصنف Purple Queen .

المعاملة الخامسة: نباتات الصنف Zilioni Gigant.

5- الزراعة:

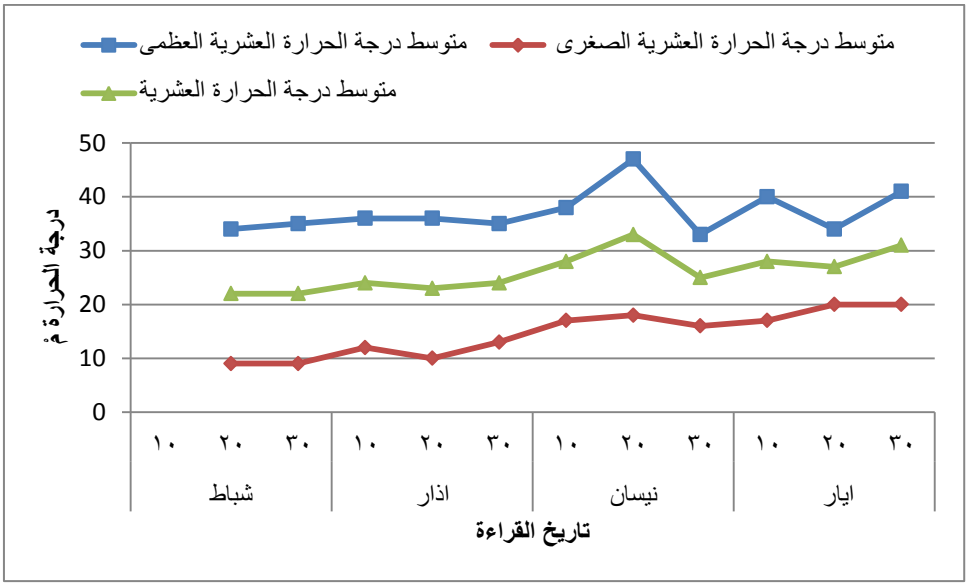
تمت الزراعة بتاريخ 15 شباط في موسمي الزراعة الأول والثاني، في خطوط مزدوجة ضمن مساطب زراعية عرضها 85 سم، تفصل بينها ممرات خدمة بعرض 85 سم مع ترك مسافة 1 م على جانبي البيت المحمي. جرى حراثة الارض، وإضافة الأسمدة العضوية المتخمرة بمعدل 4 كغ للمتر المربع، و50غرام/م^2 سماد حبيبي مركب (يارا ميلا) يحتوي على العناصر المعدنية N: P: K (18: 11 : 12) إضافة إلى 4.7: Mg وخلطها جيداً مع التربة وتسوية سطحها، وزرعت البذور في خطوط ثنائية ضمن المسطبة على مسافة 40 سم على نفس الخط، وبلغت الكثافة النباتية 2.95 نبات/م^2. كما تم ري النباتات بطريقة الري بالتنقيط، (2-3) مرات أسبوعياً. وجرى مد أسلاك التربيط بعد مرور أسبوعين على الإنبات.

6- القراءات والقياسات:

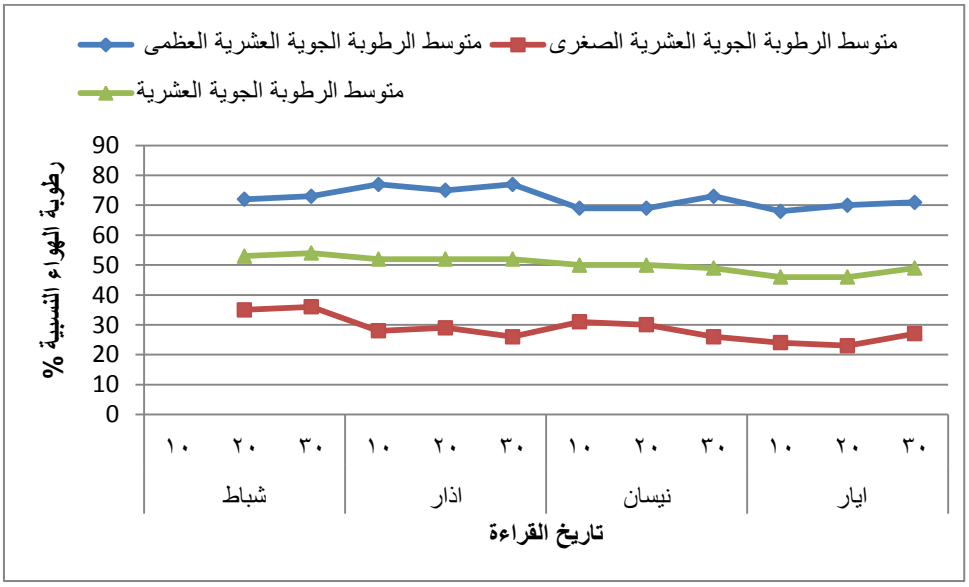
تم خلال البحث أخذ القراءات التالية:

1- قياس متوسط تغيرات درجات الحرارة الجوية و رطوبة الهواء النسبية خلال مراحل النمو داخل البيت المحمي.

تؤثر الظروف المناخية في النمو الخضري للفاصولياء. حيث يتبين من معطيات المخطط (1)، أن متوسط أدنى درجة حرارة يومية عشرية بلغت $^{\circ}$8.1 م خلال شهر شباط وكانت أدنى من الدرجة الملائمة لنمو النباتات، وهذا ما أثر في بطء نمو النباتات، وسجلت أعلى درجة حرارة يومية عشرية $^{\circ}$47.8 م خلال شهر نيسان، وتراوح متوسط المدى الحراري خلال فترة الدراسة بين 22-$^{\circ}$24 م خلال شهري شباط وآذار، وكانت الظروف ملائمة للنمو الخضري وبدء الإزهار. ومن ثم تراوحت الحرارة بين 25- $^{\circ}$33م خلال شهر نيسان، وبين 27-$^{\circ}$31 م خلال شهر أيار. وكان لارتفاع الحرارة أثراً سلبياً على نسبة العقد حيث انخفضت، وبالتالي انخفضت بدورها كمية الإنتاج، وهذا يتوافق مع نتائج Butt (2014) حول درجة الحرارة المثالية للنمو والإنتاج، حيث كانت 20-25°م، كما أشار إلى أن الحرارة المرتفعة أكثر من 35°م تسبب ضعفاً في نمو بعض أصناف الفاصولياء وتساقط أزهارها وانخفاض إنتاجيتها. كما أن التداخل بين الصفات الوراثية والظروف الجوية له أثر كبير في إنبات ونمو أصناف الفاصولياء المختلفة (Hardwick, 1974). أما بالنسبة لرطوبة الهواء النسبية وبمتابعة المخطط (2)، فقد بلغ متوسط أدنى رطوبة هواء نسبية يومية عشرية 21.5 % خلال شهر آذار، وأعلى رطوبة هواء نسبية يومية عشرية بلغت 77.4 % خلال شهر آذار، وتراوح متوسط المدى الرطوبي خلال فترة الدراسة بين 52-54% خلال شهري شباط وآذار، ومن ثم تراوحت الرطوبة بين 46-50% حتى نهاية التجربة وكانت مناسبة للإزهار والانتاج. وهذا يتوافق مع نتائج Asadov (2017)، إلى أن النباتات تكون أكثر تحملاً لانخفاض الرطوبة الجوية بالفترة بين الإنبات والإزهار ويعود ذلك إلى سرعة نمو وانتشار المجموع الجذري بهذه الفترة، في حين أن الفترة من الإزهار حتى النضج تتطلب حرارة ورطوبة مرتفعين نسبياً.



مخطط (1): متوسط درجة الحرارة العظمى والصغرى ودرجة الحرارة المتوسطة كل عشرة أيام خلال مراحل النمو(متوسط موسمين)



مخطط (2): متوسط درجة الهواء النسبية العظمى والصغرى ورطوبة الهواء المتوسطة كل عشرة أيام خلال مراحل النمو (متوسط موسمين)

2- متوسط مساحة المسطح الورقي سم^2/ نبات، كل (10) أيام مرة، وتم حسابه للمرة الأولى بعد مرور 20 يوماً على الإنبات لدى تشكل 3 أوراق حقيقية على النبات. وجرى الحساب بطريقة الأقراص (Watson, 1958).

3- متوسط دليل المسطح الورقي م^2/م^2، بطريقة (Beadle, 1989) وتم أخذ القراءة مرة كل 10 أيام، وتم حسابه بعد مرور 20 يوماً على الإنبات لدى تشكل 3 أوراق حقيقية على النبات.

4- متوسط كفاءة التمثيل الضوئي (مغ/سم^2/يوم). (NAR) Net assimilation rate (خليل، 2008).

5- متوسط تركيز الكلوروفيل الكلي (مغ/غ)، باستخدام جهاز Spectronic20 colorimeter (سلمان وآخرون، 1998). وتم حسابه في مرحلة الإزهار الأعظمي.

6- متوسط عدد الأزهار، زهرة/ نبات.

7- متوسط عدد الثمار العاقدة، ثمرة/نبات.

8- نسبة العقد %.

9- متوسط طول وقطر (سم)، ووزن القرن (غ).

10- متوسط إنتاجية وحدة المساحة كغ/م^2.

11- التركيب الكيماوي للثمار ويتضمن:

- نسبة المواد الصلبة الذائبة %، بواسطة جهاز Refractometer.
- كمية فيتامين C مغ% بطريقة المعايرة بصبغة 2-6- دي كلور فينول اندوفينول (Palikiev, 1988)
- نسبة المادة الجافة %، بالتجفيف على حرارة 105 ْم حتى ثبات الوزن وتقدير الوزن الجاف للقرون.
- نسبة البروتين %،عن طريق تقدير الازوت الكلي بطريقة كلداهل.
- نسبة الألياف %
- كمية النترات مغ/كغ باستخدام جهاز Nirate-testersoeks.

النتائج والمناقشة:

1- دراسة أثر الصنف قي متوسط مساحة ودليل المسطح الورقي وكفاءته التمثيلية وكمية الكلوروفيل في الأوراق (متوسط موسمين) :

من نتائج الجدول رقم (1)، يتبين تفوق الصنف Fatima على بقية الأصناف من حيث متوسط مساحة المسطح الورقي في القياسات الثلاثة الأولى وحتى 40 يوماً على الإنبات حيث سجلت المتوسطات التالية: 700، 5285، 10993 سم^2/نبات بالترتيب، في حين سجل أعلى متوسط مساحة للصنف Zilioni Gigant في القراءة الأخيرة وبعد مرور 50 يوماً على الإنبات، حيث بلغت 12648 سم^2/نبات، وبزيادة قدرها 67، 118، 534، 4007 سم^2/نبات عن الأصناف Kentucky wonder white، Fatima، Purple Queen، Blue lake على التوالي. تلاه الصنفين Kentucky wonder white، Fatima، اللذين لم يكن بينهما فرقاً معنوياً 12581، 12530 سم^2 على التوالي، وقد تفوقا على الصنفين Purple Queen، وBlue lake. وقد لوحظ ضعف نمو الصنف Blue lake منذ القياس الأول وحتى آخر قياس حيث تفوقت عليه كافة الأصناف معنوياً وبلغ متوسط مساحة المسطح الورقي لهذا الصنف في القياس الأخير 8641 سم^2/نبات، ويعود السبب في اختلاف المساحة الورقية إلى طبيعة الصنف الوراثية إضافة إلى ملائمة الظروف المناخية لصنف دون غيره مما أدى إلى زيادة كفاءة عملية التمثيل الضوئي وهذا بدوره ساعد على إعطاء مجموع جذري جيد والذي بدوره أدى إلى زيادة عدد الأوراق وبالتالي المساحة الورقية (Wien. 1997). ولدى حساب دليل المسطح الورقي، فقد أظهرت النتائج عدم وجود فروق معنوية بين الأصناف Kentucky wonder white، Fatima، Zilioni Gigant،Purple Queen ، في القياس الأول بعد مرور 20 يوماً على الإنبات، وتفوقت جميعها على الصنف Blue lake والذي بلغ دليله 0.09 م^2/م^2، وفي القياسين التاليين بعد مرور 30 و40 يوماً على الإنبات سجل الصنف Fatima تفوقاً على بقية الأصناف، حيث بلغ الدليل 1.55 و3.24 م^2/م^2 على التوالي، ومع مرور 50 يوماً على الإنبات، تفوقت الأصناف Zilioni Gigant، Kentucky wonder white و Fatima والتي لم يكن هناك فرقاً معنوياً بينها، حيث كان متوسط دليل المسطح الورقي لهذه الأصناف: 3.73، 3.71، 3.7 م^2/م^2 على التوالي، وقد تفوقت معنوياً على الصنفين Purple Queen و Blue lake اللذين سجلا

3.57، 2.55 م^2/م^2 على التوالي، وكان الصنف Blue lake هو الصنف الأضعف والذي تفوقت عليه كافة الأصناف معنوياً منذ القياس الأول حتى القياس الأخير، وهذا الاختلاف في دليل مساحة المسطح الورقي ناتج عن اختلاف المساحة الورقية للأصناف، ووفق حسن (1997) يكون لدليل مساحة الورقة معنى وقيمة أكبر عند ربطه بمرحلة معينة من النمو ويستعمل الحد الأقصى لدليل مساحة الورقة في النباتات غير المحدودة النمو كالفاصولياء، حيث تعتمد للمقارنة بين الأصناف والمعاملات، وتتراوح القيمة المثلى لدليل مساحة الورقة بين 2.5–5، وهي القيمة التي يحدث عندها أقصى تراكم للمادة الجافة، بالمقابل يقل تراكم المادة الجافة بانحراف قيمة دليل مساحة الورقة عن القيمة المثلى بالزيادة أو النقصان. وبالعودة إلى نتائج دليل المسطح الورقي بعد 50 يوماً نجد أنه سجل الحد الأعلى لدليل المسطح الورقي لأصناف الفاصولياء المدروسة وكان ضمن القيمة المثلى لدليل مساحة الورقة.

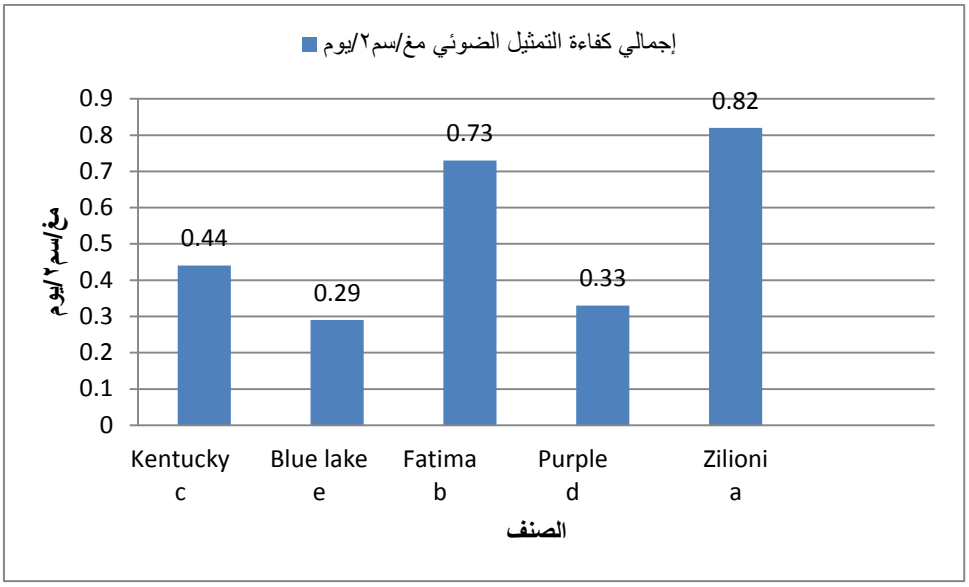
أظهرت نتائج تحليل الكلوروفيل في الأوراق تفوق الصنف Zilioni Gigant معنوياً على بقية الأصناف إذ بلغ 3.73 مغ/غ، بزيادة قدرها 0.26، 0.43، 0.47، 0.63 مغ/غ عن الأصناف Fatima، Kentucky wonder white، Purple Quee، Blue lake على التوالي، يليه الصنف Fatima الذي تفوق معنوياً على بقية الأصناف بتركيز 3.11 مغ/غ، ومن ثم الصنف Kentucky wonder white بتركيز قدره 2.94 مغ/غ، يليه الصنف Purple Queen وبلغ تركيز الكلوروفيل الكلي ضمن أوراقه 2.9 مغ/غ. في حين كان التركيز الأدنى للكلوروفيل ضمن أوراق الصنف Blue lake وبلغ 2.74 مغ/غ. ويعود الاختلاف في تركيز الكلوروفيل للأصناف المدروسة، إلى تركيبها الوراثي حيث أن بعض الأصناف تحافظ أوراقها على حيويتها في حين أن أوراق أصناف أخرى تشيخ مبكرا وبالتالي تختزل الطاقة الضوئية المستلمة وتتراجع كفاءة التمثيل الضوئي وبالتالي محتوى الأوراق من الكلوروفيل يكون منخفضاً (Thomas and Smart, 1993, Matile *et al*,1996).

جدول (1): متوسط مساحة المسطح الورقي (سم^2/نبات) ودليله م^2/م^2
وتركيز الكلوروفيل الكلي لأصناف الفاصولياء المدروسة (متوسط موسمين)

الصنف	بعد مرور 20 يوماً على الإنبات		بعد مرور 30 يوماً على الإنبات		بعد مرور 40 يوماً على الإنبات		بعد مرور 50 يوماً على الإنبات		تركيز الكلوروفيل الكلي مع/كغ
	المساحة	الدليل	المساحة	الدليل	المساحة	الدليل	المساحة	الدليل	
Kentucky	600 ^{c}	0.17 ^{a}	3687 ^{c}	1.08 ^{d}	8744 ^{c}	2.58 ^{c}	12581^{b}	3.71^{ab}	2.94 ^{c}
Blue lake	310 ^{d}	0.09 ^{b}	2494 ^{d}	0.73 ^{e}	3658 ^{e}	1.08 ^{e}	8641 ^{d}	2.55 ^{c}	2.74 ^{e}
Fatima	700 ^{a}	0.2 ^{a}	5285 ^{a}	1.55 ^{a}	10993^{a}	3.24 ^{a}	12530^{b}	3.7 ^{ab}	3.11 ^{b}
Purple Queen	610 ^{b}	0.17 ^{a}	4108^{bc}	1.21 ^{c}	8421 ^{d}	2.48 ^{d}	12114 ^{c}	3.57 ^{b}	2.9 ^{d}
Zilioni Gigant	632 ^{b}	0.18 ^{a}	4456 ^{b}	1.31 ^{b}	9511 ^{b}	2.8 ^{b}	12648^{a}	3.73 ^{a}	3.37 ^{a}

LSD 5%	29.23	0.049	479	0.013	0.6	27.73	0.25	37.87	0.14	0.016
Cv	2.7	16.3	6.2	0.6	0.2	0.6	0.2	2.3	0.3	

أما فيما يخص الكفاءة التمثيلية للأصناف المدروسة، والتي تدل على مقدار الزيادة في المادة الجافة الناتجة من مساحة معينة أو وزن معين من الأوراق في وحدة زمنية معينة، وبالتالي تعبر عن مقدار الفرق بين الزيادة الناتجة عن التمثيل الضوئي والنقص الناتج عن عملية التنفس، وتعد أهم مقاييس النمو لأنها ذات دلالة فيزيولوجية واضحة، وتعد درجة الحرارة من أهم العوامل المؤثرة في الكفاءة التمثيلية، وذلك لتأثيرها المزدوج في كل من عمليتي التمثيل الضوئي والتنفس، حيث ترتبط ارتباطاً موجباً مع درجات الحرارة أثناء النهار، كما ترتبط ارتباطاً سالباً مع درجات الحرارة خلال الليل، ويرجع ذلك إلى زيادة معدل التمثيل الضوئي بارتفاع درجة الحرارة أثناء النهار، بينما تزداد كمية المواد الكربوهيدراتية المستهلكة أثناء الليل نتيجة لعملية التنفس، وتتأثر بالتركيب الوراثي للنبات والضوء، ومحتوى الكلوروفيل بالأوراق، وعمر الأوراق والعناصر المعدنية التي يحتاجها النبات (حسن، 1997؛ خليل، 2008)، فقد أظهرت نتائج المخطط (3)، تفوق الصنف Zilioni Gigant معنوياً على بقية الأصناف حيث سجل إجمالي كفاء التمثيل الضوئي 0.82 مغ/سم^2/يوم بزيادة قدرها 0.09، 0.38، 0.49، 0.53 مغ/سم^2/يوم عن الأصناف Fatima، Kentucky wonder white، Purple Queen، Blue lake على التوالي، ويمكن أن يعزا ذلك إلى تفوق هذا الصنف في معدل النمو الخضري، وتركيز الكلوروفيل الكلي ضمن أوراقه، وبالتالي كفاءته في اعتراض الأشعة الشمسية ومدى استفادة النبات منها في عملية التركيب الضوئي عن بقية الأصناف، تلاه الصنف Fatima الذي بلغ إجمالي كفاءته التمثيلية 0.73 مغ/سم^2/يوم وتفوق معنوياً على بقية الأصناف بزيادة قدرها 0.29، 0.42، 0.47 مغ/سم^2/يوم، عن الأصناف Kentucky wonder white ، Purple Queen، Blue lake، تلاه الصنف Kentucky wonder white، الذي تفوق معنوياً على الصنفين Purple Queen ، وBlue lake وبلغ متوسط كفاءته 0.44 مغ/سم^2/يوم، تلاه الصنف Purple Queen الذي تفوق معنوياً على الصنف Blue lake، مع متوسط إجمالي كفاءة تمثيلية بلغت 0.33 مغ/سم^2/يوم، في حين كان الصنف Blue lake الأضعف بين الأصناف المدروسة وقد سجل 0.29 غ/سم^2/يوم. تعزا زيادة كفاءة التمثيل الضوئي لبعض الأصناف إلى فعالية عملية التمثيل الضوئي خلال النهار نظراً لارتفاع درجة الحرارة النهارية وزيادة المسطح الورقي وتركيز الكلوروفيل كما هو الحال في الصنف Zilioni Gigant والصنف Fatima، مما ساهم في زيادة وزن النبات الجاف في حين كانت منخفضة في الصنف Blue lake نظراً لعدم ملاءمة هذا الصنف للزراعة المحمية، وزيادة عملية التنفس لخلايا النباتات نتيجة ارتفاع درجات الحرارة، مما كان له دوراً في انخفاض وزن النبات الجاف ومساحة المسطح الورقي، وهذا يتوافق مع (خليل، 2008).



مخطط(3): متوسط إجمالي كفاءة التمثيل الضوئي (غ/ سم^2/يوم) لأصناف الفاصولياء المدروسة (متوسط موسمين)

5% L.S.D:0.01، cv: 1.4

2- دراسة أثر الصنف في تغيرات أعداد الأزهار وعدد الثمار العاقدة ونسبة العقد(متوسط موسمين):

من نتائج الجدول (2)، يتبين أن الصنف Kentucky wonder white قد تفوق معنوياً على بقية الأصناف من حيث متوسط عدد الأزهار على النبات الواحد 190 زهرة/نبات، بزيادة قدرها 15 و20 و22 و30 زهرة/نبات عن الأصناف Fatima وBlue lake وZilioni Gigant وPurple Queen على التوالي، تلاه الصنفFatima وبلغ متوسط عدد أزهاره 175 زهرة/نبات، وقد تفوق معنوياً على بقية الأصناف، تلاه الصنف Blue lake وقد سجل 170 زهرة/نبات وبدوره تفوق معنوياً على الصنفين Zilioni Gigant و Purple Queen وبلغ متوسط عدد أزهارهما 168 و160 زهرة/ نبات على التوالي، حيث كان عدد الأزهار في الصنف Purple Queen منخفضاً عن بقية الأصناف. كما تفوق الصنف Kentucky wonder white معنوياً على بقية الأصناف من حيث متوسط عدد الثمار العاقدة 166 ثمرة/ نبات بزيادة قدرها 16 و17 ثمرة/نبات عن الصنفين Fatima وPurple Queen الذي لم يكن بينهما فرقاً معنوياً، تلاهما الصنف Blue lake وقد سجل 145 ثمرة/نبات، وقد تفوقت كافة الأصناف معنوياً على الصنف Zilioni Gigantالذي كان متوسط عدد الثمار على النبات فيه 130 ثمرة. ولدى متابعة نسبة عقد الأصناف تبين تفوق الصنف Purple Queen معنوياً على بقية الأصناف مع نسبة عقد بلغت 93%، تلاه الصنف Kentucky wonder white مع نسبة عقد بلغت 87%، الذي تفوق معنوي ايضاً على بقية الأصناف، تلاه الصنف Fatima 86% الذي تفوق معنوياً على الصنف Blue lake 85%، في حين بلغت أدنى نسبة عقد في الصنف Zilioni Gigant 77%. ويمكن أن يعزا هذا الاختلاف في عدد الأزهار والثمار والعقد إلى الصفات الوراثية للصنف وهذا يتوافق مع نتائج (Amanullah *et al*, 2006).

جدول (2): تغيرات متوسط عدد الأزهار وعدد الثمار العاقدة ونسبة العقد وكمية الانتاج تبعاً لأصناف الفاصولياء المتسلقة المدروسة خلال مراحل النمو(متوسط موسمين)

الصنف	متوسط عدد الأزهار/م^2	متوسط عدد الثمار/م^2	نسبة العقد%
Kentucky	190 ^{a}	166 ^{a}	87 ^{a}
Blue lake	170 ^{c}	145 ^{c}	85 ^{c}
Fatima	175 ^{b}	150 ^{b}	86 ^{b}
Purple Queen	160 ^{e}	149 ^{b}	93 ^{d}
Zilioni Gigant	168 ^{d}	130 ^{d}	77 ^{e}
LSD 5%	1.06	1.35	0.84
Cv	0.3	0.5	0.5

3- دراسة أثر الصنف في تغيرات وزن وطول وقطر الثمار وكمية الإنتاج الناتجة (متوسط موسمين):

بمتابعة الجدول (3) يتبين عدم وجود فروق معنوية بين كافة الأصناف من حيث طول وقطر ووزن القرن وقد بلغ متوسط طول القرن: 26، 26، 25، 25، 24 سم، للأصناف Kentucky wonder white،Fatima ، Blue lake، Purple Queen وZilioni Gigant على التوالي. في حين كان متوسط قطر القرن 1.7، 1.2، 1.2، 1،1 سم، للأصناف Fatima ، Purple Queen ، Zilioni Gigant ، Blue lake، Kentucky wonder white على التوالي. كما بلغ متوسط وزن القرن 12 غ لكافة الأصناف ما عدا الصنف Kentucky wonder white الذي بلغ متوسط وزن القرن فيه 11 غ. ومن الجدول (4) ولدى مقارنة الإنتاج الكمي للأصناف المدروسة يتبين تفوق الصنف Kentucky wonder white معنوياً على بقية الأصناف حيث بلغت كمية الإنتاج في وحدة المساحة 1.82 كغ/م^2 بزيادة قدرها 0.02، 0.04، 0.08، 0.26 كغ/م^2، عن الأصناف Fatima، Purple Queen ، Blue lake، Zilioni Gigant على التوالي، تلاه الصنف Fatima مع كمية إنتاج بلغت 1.8 كغ/ م^2 وقد تفوق معنوياً على بقية الأصناف، تلاه الصنف Purple Queen وكمية إنتاجه كانت 1.78 كغ/م^2، الذي تفوق معنوياً على بقية الأصناف، تلاه الصنف Blue lake مع إنتاج بلغ 1.74 كغ/ م^2، وتفوق معنوياً على الصنف Zilioni Gigant، والذي كانت متوسط كمية إنتاج نباتاته أخفض من كافة الاصناف حيث بلغت 1.56 كغ/م^2. ويمكن أن يعزا الاختلاف في كمية الإنتاج بين الأصناف إلى الخواص الوراثية للصنف ومدى ملاءمته للظروف البيئية، إضافة إلى العمليات الزراعية المطبقة (Chaudhry *et al*., 2006 Asadov *et al*, 2017,).

جدول (3):تغيرات وزن وطول وقطر الثمرة تبعا لأصناف الفاصولياء المتسلقة المدروسة (متوسط موسمين)

الصنف	طول القرن سم	عرض القرن سم	وزن القرن غ	الإنتاجية كغ/م^2
Kentucky	26	1	11	1.82 ^{a}
Blue lake	25	1	12	1.74 ^{d}
Fatima	26	1.7	12	1.8 ^{b}
Purple Queen	25	1.2	12	1.78 ^{c}

Zilioni Gigant	24	1.2	12	1.56 [e]
LSD 5%	2.38	1.68	1.68	0.01

4- دراسة أثر الصنف في تغيرات محتوى الثمار من فيتامين C والمواد الصلبة الذائبة والمادة الجافة والبروتين والألياف (متوسط موسمين):

يظهر الجدول رقم (4) تفوق الصنف Fatima معنوياً على بقية الأصناف، من حيث متوسط كمية فيتامين C في الثمار وقد بلغت 30.8 مغ%، تلاه الصنف Kentucky wonder white حيث سجل 29.04 مغ%، والذي تفوق معنوياً على بقية الأصناف التي لم يكن هناك فروقاً معنوية بينها Purple Queen، Zilioni Gigant ، Blue lake وقد بلغ 26.4 مغ% في ثمار كل منها. أما من حيث متوسط نسبة المواد الصلبة الذائبة فقد لوحظ تفوق الأصناف Kentucky wonder white، Zilioni Gigant، Blue lake معنوياً على بقية الأصناف كانت قيمتها 6% في ثمار كل منها في حين بلغت 5.6 % في الصنف Fatima الذي تفوق معنوياً على الصنف Purple Queen والذي كان متوسط نسبة المواد الصلبة الذائبة فيه 5%. وبمتابعة نتائج متوسط نسبة المادة الجافة يتبين عدم وجود فروق معنوية بين كافة الأصناف، والتي تفوقت جميعها معنوياً على الصنف Fatima الذي بلغ متوسط نسبة المادة الجافة في ثماره 12%. وعند تحليل نسبة البروتين ضمن الثمار تبين عدم وجود فروق معنوية بين الصنفين Fatima و Purple Queen وبلغ متوسط نسبة البروتين في كليهما 4.7%، وقد تفوقا معنويا على بقية الأصناف، تلاهما الصنف Zilioni Gigant حيث بلغ 4.25% وقد تفوق معنوياً على الصنف Purple Queen 3.9 %، الذي تفوق بدوره معنوياً على الصنف Kentucky wonder white وقد سجل نسبة 3.4%. ولدى متابعة متوسط نسبة الألياف ضمن الثمار تبين عدم وجود فروق معنوية بين كافة الأصناف، حيث بلغت نسبة الألياف فيها 1.5% والتي تفوقت جميعا معنوياً على الصنف Kentucky wonder white، والذي بلغ متوسط نسبة الألياف في قرونه 1.3%. أما متوسط نسبة النترات في الثمار، فقد تفوق الصنف Fatima معنوياً على بقية الأصناف وقد بلغت 102.3 مغ/كغ بزيادة قدرها 2، 3 ، 9.7، 10.3 مغ/كغ، تلاه الصنفين Purple Queen و Kentucky wonder white اللذين لم يكن بينهما فرقاً معنوياً وكانت كمية النترات في ثمارهما 100.3 و 99.3 مغ/كغ على التوالي، وقد تفوقا معنوياً على الصنفين Zilioni Gigant و Blue lake ، اللذين سجلا 92.6 و92 ولم يكن هناك فرقاً معنوياً بينهما.

وتعود الاختلافات بين الأصناف إلى الخواص الوراثية لكل صنف. وتتوافق نتائج التحاليل السابقة مع نتائج Asadov وآخرون (2017) و But (2014).

جدول (4): التركيب الكيميائي لقرون الفاصولياء الخضراء (متوسط موسمين)

الصنف	كمية فيتامين C مغ%	نسبة المواد الصلبة الذائبة %	نسبة المادة الجافة %	نسبة البروتين %	نسبة الألياف %	كمية النترات مغ/كغ
Kentucky	29.04 [b]	6 [a]	13.5 [a]	3.4 [d]	1.3 [b]	99.3 [b]
Blue lake	26.4 [c]	6 [a]	13.4 [ab]	4.7 [a]	1.5 [ab]	92 [c]
Fatima	30.8 [a]	5.6 [b]	12 [c]	4.77 [a]	1.59 [a]	102.3 [a]

100.3 b	1.5 ab	3.9 c	13 b	5 c	26.4 c	Purple Queen
92.6 c	1.5 ab	4.25 b	13 b	6 a	26.4 c	Zilioni Gigant
0.9	0.26	0.33	0.4	0.14	0.12	LSD 5%
0.5	9.6	4.2	1.7	1.4	0.2	Cv

الاستنتاجات والتوصيات:

1- تفوق الصنف Zilioni Gigant من حيث مساحة ودليل المسطح الورقي، وكفاءته التمثيلية. ونسبة الكلوروفيل الكلي في اوراقه.

2- تفوق الصنفKentucky wonder white من حيث عدد الأزهار، والثمار العاقدة، وكمية الإنتاج، ولم يلاحظ أية فروق معنوية بين الأصناف من حيث مواصفات القرن (طول، قطر، وزن).

3- تميز الصنف Fatima على بقية الأصناف، بارتفاع نسبة فيتامين C، والبروتين، والألياف في القرون.

مما سبق ممكن أن نقترح زراعة الصنف Kentucky wonder white، في الزراعة المحمية نظراً لارتفاع كمية الإنتاج في وحدة المساحة.

المراجع :

المراجع العربية:

1- *إحصائيات مديريتي زراعة اللاذقية وطرطوس* 2016-2017.

2- حسن، أحمد عبد المنعم. *أساسيات وفيسيولوجيا الخضار*. المكتبة الأكاديمية للنشر. جمهورية مصر العربية. 1997. 596 ص.

3- خليل، محمد وعبد العزيز ابراهيم. *الأساسيات العلمية والتطبيقية لإنتاج نباتات الخضر*.منشأة المعارف للنشر. الاسكندرية. 2008. 875 ص.

4- سلمان، يحيى؛ فهد، صهيوني؛ سوسن، سليمان. *فيسيولوجيا النبات (الجزء العملي)*، منشورات جامعة تشرين ، كلية الزراعة. 1998. 141 ص.

المراجع الأجنبية:

1- AMANULLAH, A.A. KHAN; A. MUHAMMAD. *Evaluation of common bean germplasm collected from the neglected pockets of northwest pakistan at kalam (swat)*. Pak. J. Bot., 2011. 43(1): 213-219

2- AMANULLAH, A.A. KHAN; K. NAWAB AND Q. SUHAIL. *Performance of common bean germplasm at Kalam-Swat.* Pak. J. of Bio. Sci. (2006). 9: 2642-2646

3- AMANULLAH. A.A. *Commonn bean (Phaseolus vulgaris L.): The unexploited but the potential food legume crop in the Northern Khyber Pakhtunkhwa-Pakistan.* Create Space. 2010. 1: 16-18.

4- ASADOV, A.I.; RAFIEV, E.B.; KAFAROVA, R.A. *Genetic selection of beans*.Genitic resource of institute of NAS of Azerbaijan, Baku. Scientific journal of the conference. 2017. 138-142.

5- BEADLE, L.C. *Techniques in bio productivity and photosynthesis*. Pergamon press. 1989. Oxford New York.Toronto.

6- BHATHENA, S.J., VELASQUEZ, M.T. *Beneficial role of dietaryphytoestrogens in obesity and diabetes*. Am. J. Clin. Nutr. 2002. 76,1191–1201.
7- BUTT. N.N. The genetic improvement of common bean in bukan. The scientific journal of seed crops. No:2. 2014. 83-86.
8- CELLENO L; TOLAINI M.V; D'AMORE A; PERRICONE N.V; PREUSS H.G. *A Dietary supplement containing standardized Phaseolus vulgaris extract influences body composition of overweight men and women*. Int J Med Sci 2007;4:45–52.
9- CHAUDHRY, M.I.; M.A. TAJAMMAL AND A. HUSSAIN. *Pulses varieties of Pakistan, Federal Seed Certification and registration Department Ministry of Food, Agriculture and Livestock, Govt. of Pakistan*, Islamabad, 2006. pp. 18.
10- FAO. *Statistical Year Book, Food and Agriculture Organization of the United Nations*, Rome. 2016.
11- GARNICA, M.F. *Evaluation of some bean cultivars to obtain the most important qualities and use it in breeding and crossbreeding process*. PHD Thesis. Astrakhan. 2009.126 pp. (in Russian).
12- HARDWICK, R.C. *Responses of phaseolus vulgaris to temperature in growth cabinets and the field.* Acta Hortic. 1974.39, 115-116.
13- HELMSTÄDTER A. *Beans and diabetes: Phaseolus vulgaris preparations as antihyperglycemic agents*. J Med Food .2010;13:251–4.
14- KAZYOUP,N.G. *Breeding and producing of bean seeds under Sypiria conditions.* PHD Thesis. 2013. (in Russian).
15- KUSHI, L.H; MEYER, K.A; JACOBS, D.R.J. *Cereal, legumes, and chronic disease risk reduction: evidence from epidemiologic studies.* Am. J. Clin. Nutr.1999 . 70 (Suppl.), 451–458.
16- MATILE, PH.; HORTENSTEINER, S,; THOMAS, H; KRAUTLER,B. *Chlorophyll Breakdown in Senescent Leaves.* Plant Physiol. 1996 .112: 1403-1409
17- PALIKIEV. *short ways of analysis fruit and vegetables*. Kolos. Moskow. 1988. (in Russian)
18- PANDORKO, A.A. *Evaluation and definition the suitable time and plant density to plant two intermediate ripeness cultivars of bean under republic of Pashkor conditons*. 2003. 149 pp. (in Russian).
19- REHMAN, Z.U., SALARIYA, A.M., ZAFAR, S.I. *Effect of processing on available carbohydrate content and starch digestibility of kidney beans (Phaseolus vulgaris L.)*. Food Chem. 2001. 73, 351–355.
20- RICHARDSON, VA.R. *Evaluation of two string bean (phaseolus vulgaris l.) Varieties grown for the fresh market. Gladstone road agricultural centre crop research report* . Bahamas. 2011. no. 5
21- THOMAS H, SMART CM. *Crops that stay green*. Ann Appl Biol. 1993.-193 :123 219.
22- WATSON, D.J. *The physiological basis of variation in yield*. Adv. Agron. 1952. 4: 101-145.
23- WIEN. H. C. *The physiology of Vegetable crops. Phaseolus beans.* CAB International, Uk, (1997). pp, 662
24- YIN, S.W.; TANG, C.H.; WEN, Q.B.; YANG, X.Q.; YUAN, D.B. *The relationships between physicochemical properties and conformational features of succinylated and acetylated kidney bean (Phaseolus vulgaris L.) protein isolates. Food Research International*, (2010). 43, 730−738.