الجمهورية العربية السورية
وزارة التعليم العالي
جامعة دمشق
كلية الزراعة
قسم علوم البستنة

تأثير حجم البصيلات والكثافة الزراعية في إنتاجية وجودة بعض أصناف البصل البلدي

Effect of bulb's size and plants density on productivity and quality of some local varieties of onion (*Allium cepa L.*)

رسالة أعدت لنيل درجة الماجستير في علوم البستنة

إعداد
المهندسة ابتسام ناجي الحسن

إشراف
الدكتور رمزي مرشد
مدرس في قسم علوم البستنة

عام 2014م – 1435هـ

المحتويات
CONTENTS

ملخص البحث

- ملخص البحث باللغة العربية VI
- ملخص البحث باللغة الإنكليزية VII

الفصل الأول

المقدمة والدراسة المرجعية

- المقدمة 2
- مبررات البحث 4
- أهداف البحث 4
- الدراسة المرجعية 5

1- تصنيف البصل 5

2- الوصف المورفولوجي للبصل 5

3- القيمة الغذائية للبصل 6

4- العوامل المؤثرة في إنتاج البصل 6

4-1- تأثير حجم البصيلات المستخدمة في الزراعة 6

4-2- تأثير الكثافة الزراعية 7

الفصل الثاني

مواد البحث وطرائقه

1- المادة النباتية 12

أ- الصنف البلدي الأبيض 12

ب- الصنف البلدي الأحمر 12

2- مكان تنفيذ التجربة 13

3- تحضير الأرض للزراعة 13

4- تحضير البصيلات للزراعة 13

5-المعاملات التجريبية 13

6- الري والتسميد والتعشيب 14

7-أخذ القراءات خلال مرحلة النمو 15

8- تحديد النضج والحصاد 15

9-القراءات المخبرية 15

10- تصميم التجربة والتحليل الإحصائي 16

الفصـل الثالث

النتـائج والمنـاقشـة

1- نسبة الإنبات 18

2- طول النبات 19

3- معدل النمو 22

4- عدد الأوراق في النبات 24

5- وزن البصلة 26

6- قطر عنق البصلة 28

7- قطر البصلة 29

8-ارتفاع البصلة 31

9- دليل الشكل 33

10- عدد الحراشف الجافة في البصلة 33

11- عدد الحراشف اللحمية في البصلة 34

12- الإنتاجية 38

13- تركيز فيتامين C 39

14-محتوى المواد الصلبة الذائبة (TSS) 41

15- محتوى المادة الجافة 43

16- الازدواجية 44

- **الارتباط بين المؤشرات المدروسة** 45

- **المناقشة** 49

- الفصـل الرابـع

الاستنـتاجات و المقترحات

- **الاســـتنتاجـات** 53
- **المقترحات** 55

المراجع

- **المراجع العربية** 57
- **المراجع الأجنبية** 58

ملخـص البـــحث

RESEARCH SUMMARY

ملخص البحث

نفذت التجربة في مزرعة أبي جرش في كلية الزراعة - جامعة دمشق بهدف تحديد تأثير حجم البصيلات والكثافة الزراعية في إنتاجية وجودة صنفي البصل المحليين (البصل البلدي الأحمر والأبيض) اعتماداً على دراسة بعض المؤشرات المورفولوجية ومؤشرات الجودة خلال مرحلة النمو الخضري ومرحلة ما بعد الحصاد (نسبة الإنبات، طول النبات، معدل النمو، عدد الأوراق، وزن البصلة، قطر البصلة، قطر العنق، ارتفاع البصلة، عدد الحراشف الجافة واللحمية، تركيز فيتامين C، نسبة المواد الصلبة الذائبة TSS، نسبة المادة الجافة). تم زراعة بصيلات بثلاثة أقطار (1-1.5، 1.5-2، 2-3 سم) ضمن ثلاث مسافات زراعية (10، 15، 20سم) في الموسم الزراعي 2013. حيث بينت النتائج أن المسافة الزراعية 10سم حققت أعلى إنتاجية (7.37 و7.35 كغ/م^2 لكل من صنفي البصل البلدي الأحمر والبلدي الأبيض، على التوالي). لوحظ تأثير التفاعل المشترك بين المسافات الزراعية وقطر البصيلات في متوسط الإنتاجية في البصل الأحمر(7.68كغ/م2) عند أقطار بصيلات1.5-1سم والمزروعة على مسافة 10سم، وفي البصل الأبيض (7.56كغ/م2) عند أقطار بصيلات 3-2سم والمزروعة على مسافة 10سم. حقق قطر البصيلات 3-2سم أعلى إنتاجية في البصل البلدي الأبيض ولم يلاحظ تأثير للقطر في إنتاجية البصل الأحمر. كان هناك علاقة طردية بين قطر البصيلات وكل من معدل النمو، طول النبات، عدد الأوراق، وعدد الحراشف اللحمية، فكلما ازداد قطر البصيلات ازدادت هذه المؤشرات. وكان هناك علاقة عكسية بين المسافة الزراعية وكل من طول النبات ومعدل النمو، فكلما ازدادت المسافات الزراعية نقصت هذه المؤشرات. حققت المسافة الزراعية 15سم أعلى تركيز لفيتامين C (56.11 و64.61 ملغ/ل لكل من البصل الأحمر والأبيض، على التوالي). كان هناك فرق معنوي في متوسط نسبة TSS وكل من المسافة الزراعية وقطر البصيلات بالنسبة للصنف الأحمر حيث بلغت أعلى قيمة لها 16% عند مسافة 15سم وقطر بصيلات 1.5-2 سم. فيما يتعلق بنسبة المادة الجافة كانت هناك فروق معنوية فقط بين قطر البصيلات في الصنف الأبيض، وحققت المادة الجافة أعلى قيمة لها (23.18 %) عند قطر بصيلات 1.5-2سم. لم تتأثر بقية مؤشرات الدراسة (وزن البصلة، قطر البصلة، ارتفاع البصلة، عدد الحراشف الجافة) بالكثافة الزراعية وحجم البصيلات المزروعة.

الكلمات المفتاحية: البصل البلدي، حجم البصيلات، الكثافة الزراعية، الإنتاجية، الجودة.

ABSTRACT

The experiment has been carried out in the AboJarash farm in the Agriculture faculty of Damascus university, to study the effect of bulb's size and plant density on yield and quality of two local onion cultivars (red and white onion) depending on some quality and morphological indicators during growth stage and post harvest (germination percentage, plant length, growth rate, leaves number, onion weight and diameter, diameter of nick, onion high, number of fleshy and dry scale leaves, concentrations of vitamin C, TSS and dry matter). The bulbs of three diameters (1-1.5, 1.5-2, 2-3 cm) has been planted with three distances (10, 15, 20 cm) within the plants, in the season 2013. The results showed that the distance 10cm achieved higher productivity (7.37, 7.35 kg/m^2 for local onion red and white, respectively), while the impact of interaction between the distances and bulbs diameter, was observed in the average of productivity, for the red onion (7.68 kg/m^2) at 1-1.5cm bulbs diameter and 10 cm as distance, and for the white onion (7.56 kg/m^2) at 2-3 cm bulbs diameter and 10 cm as distance. The diameter of bulbs (2-3cm) achieved the highest yield in white local onion, and there was no impact of bulb diameter on yield in red onion. There was a direct relationship between bulbs diameter and each of growth rate, plant length, leaves number and the number of fleshy scale leaves. The more bulbs diameter increased, these indicators would increase .There was an inverse relationship between distance and both of plant length and growth rate. The more the distance increased, these indicators would decrease. The distance 15cm achieved the highest level of vitamin C (64.61, 56.11 mg/l for red and white onion, respectively). There was a significant difference in the TSS and both of distance and bulbs diameter in red cultivar with the highest value of 16% at 15cm distance and bulbs diameter 1.5-2cm. For dry matter percentage, significant differences were observed only between bulbs diameter in white cultivar, and the highest value of dry matter was 23.18% at bulbs diameter of 1.5-2cm. The rest of studied indicators (the weight of the bulb, the bulb diameter, height of the bulb, the number of dry scales) were not affected by density and bulb's size

Keywords: *Allium cepa* L., bulb's size, plant density, productivity, quality.

الفصـل الأول

المقدمة والدراسة المرجعية

INTRODUCTION

&

LITERATURE REVIEW

المقـدمـــة

Introduction

"عجبت للمصريين كيف يمرضون ولديهم البصل والليمون" هذا ما قاله هيروديت المؤرخ القديم والذي يسمي البصل بالكرة الذهبية لأهميته الغذائية وتعدد استعمالاته، حيث يؤكل البصل الأخضر طازجاً ويستعمل البصل الجاف أيضاً في السلطات، كما يطهى مع الكثير من الأغذية لإكسابها نكهة جيدة (بوراس وآخرون، 2004).

يستخدم البصل لتحسين الهضم وطرد الغازات المعوية وزيادة إدرار البول وخفض نسبة السكر في الدم وتنظيم ضغط الدم وطرد الديدان المعوية ومعالجة البواسير كما يساعد على خفض كمية الكوليسترول والشحوم في الدم ويعمل على تنظيم عمل القلب (Teyssier *et al*., 2001).

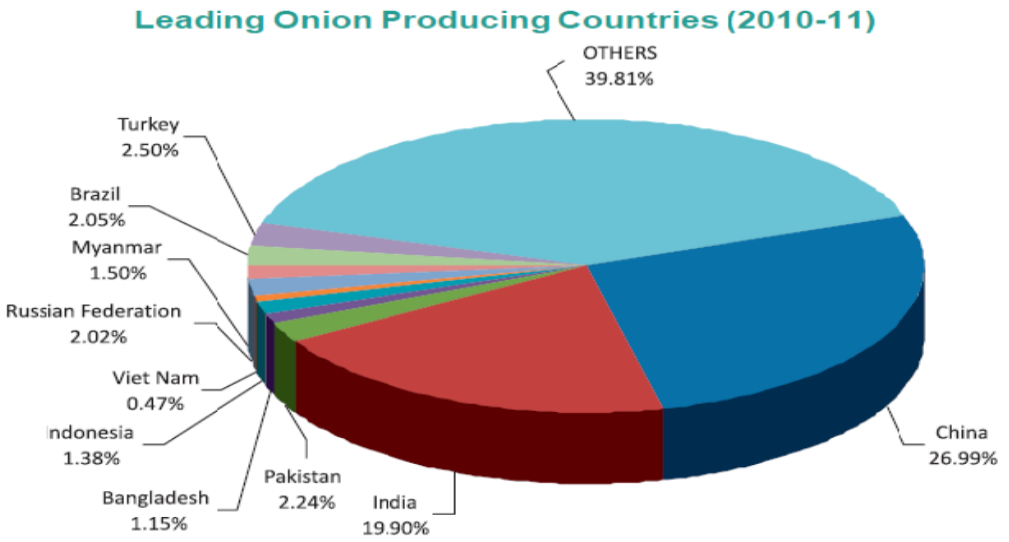
حيث أن تناول بصلة واحدة في اليوم تقي من مخاطر الاصابة بأمراض القلب والشرايين نظرا لإحتواء البصل على عناصر تمنع تجلط الدم. كما يحوي البصل الليسين الذي يعد مضاداً حيوياً وعاملاً مضاداً لنمو الفطريات (Augusti, 1996).

من حيث الأهمية الاقتصادية، للبصل أهمية عالمية، فهو يحتل المرتبة الثانية بعد البندورة (Griffiths *et al*., 2002). تعد آسيا الوسطى الموطن الأصلي للبصل الذي انتقل عن طريق إيران إلى مصر، حيث زرعه قدماء المصريين في حوض النيل بمساحات واسعة لأهميته الطبية والغذائية، وهناك من يعتقد أن شمال إيران فقط هي الموطن الأصلي للبصل) بوراس وآخرون، 2006). ومنذ القدم وحتى الوقت الحاضر تصدرت كل من الصين والهند الإنتاج العالمي للبصل (الشكل 1).

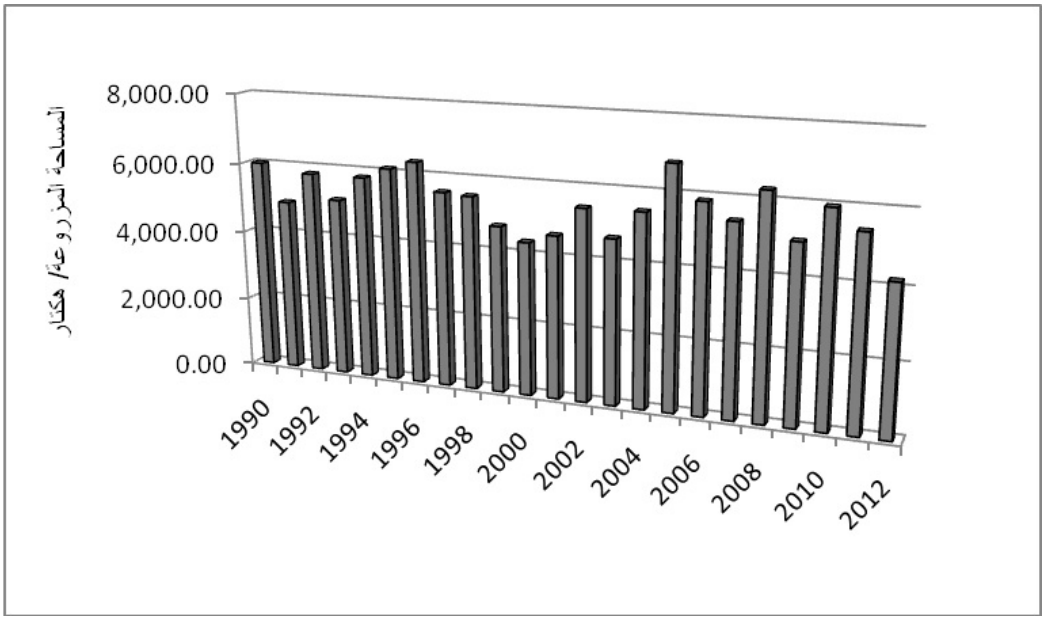
في سوريا، يعد محصول البصل من المحاصيل الرئيسية حيث يشغل مساحة وسطية قدرها 6095 هكتار (FAOSTAT, 2012). يبين الشكل (2) تغير المساحة المزروعة بمحصول البصل بين عامي 1990 و2012 في سوريا. وينتج عن هذه المساحة المزروعة إنتاج قدره وسطياً 100744 طن (FAOSTAT, 2012)، حيث يوضح الشكل (3) انتاج محصول البصل في سوريا بين عامي 1990 و2012. ونظراً تطور طرائق تصنيعه وخاصة إنتاج البصل المجفف.

ولتغطية احتياجات السوق المحلية أصبح يزرع البصل في سوريا في عروتين: عروة صيفية (أصناف النهار الطويل) باستخدام بصيلات القزح التي تزرع خلال الفترة الواقعة مابين منصف شهر شباط ومنتصف شهر آذار ويتم الإنتاج خلال شهري تموز وآب، وعروة

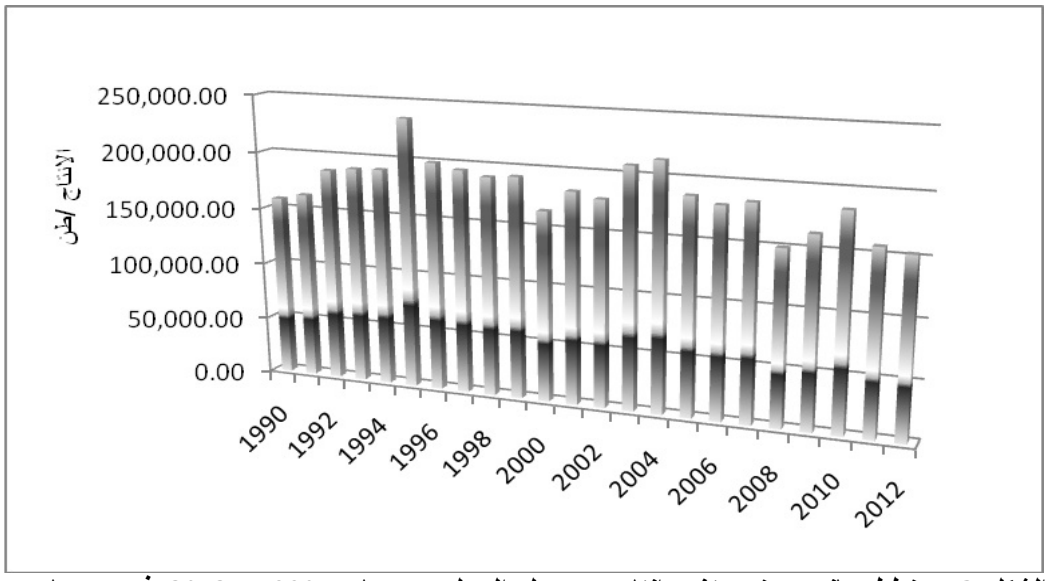
خريفية للأصناف الأجنبية (أصناف النهار القصير) عن طريق البذور مباشرة والتي تزرع خلال شهر تشرين الأول وتعطي إنتاجها من البصل خلال شهري أيار وحزيران، كما وبدأ العمل على زيادة الإنتاج الكمي في وحدة المساحة ضمن أفضل مواصفات الجودة (بوراس وآخرون، 2006).



الشكل 1: مخطط بياني يوضح أكبر دول العالم المنتجة للبصل في عام 2011 (Indian Horticulture Database, 2011).



الشكل 2: مخطط بياني يوضح تغير المساحة المزروعة بمحصول البصل بين عامي 1990 و2012 في سوريا (FAOSTAT, 2012).



الشكل 3: مخطط بياني يوضح تغير إنتاج محصول البصل بين عامي 1990 و2012 في سوريا (FAOSTAT, 2012).

- **مبـررات البحـث:**

من خلال الدراسات المرجعية العالمية على أصناف البصل المتنوعة تبين أن لحجم البصيلات والكثافة الزراعية تأثيراً كبيراً في مواصفات المحصول الناتج والتي تلعب دوراً هاماً في القدرة التسويقية والتصنيعية لهذا المحصول. ونظراً للعقبات التي تعترض زراعة البصل في سوريا والتي منها عدم استخدام الكثافة الزراعية المناسبة وعدم زراعة بصيلات (قزح) متماثلة في الحجم وعدم ملاءمة الصنف للكثافة المستخدمة، مما ينعكس على النمو بكافة مراحله وكذلك على المواصفات النوعية والتسويقية للمنتج من حيث الحصول على أبصال صغيرة الحجم أو ظهور ظاهرة الازدواجية وبالتالي على القدرة التخزينية للمحصول، وانطلاقاً من منافسة هجن وأصناف البصل الأجنبية للبصل البلدي ومن أهمية محصول البصل كمحصول اقتصادي وكمحصول رئيسي في خضر الفصيلة النرجسية وعدم وجود دراسات متعمقة حول الأصناف المحلية من البصل البلدي جاءت هذا الدراسة بهدف البحث في سبل تحسين الإنتاج ونوعيته.

- **أهداف البحـــث:**

تهدف الدراسة إلى:

1- تحديد أفضل حجم للتقاوي (بصيلات القزح) من أجل الحصول على إنتاجية عالية ونوعية جيدة للأبصال.

2- تحديد الكثافة الزراعية الأفضل لكل صنف، من أجل تحقيق أعلى إنتاجية ومؤشرات نوعية جيدة للأبصال.

الدراسة المرجعية
Literature Review

1- تصنيف البصل:

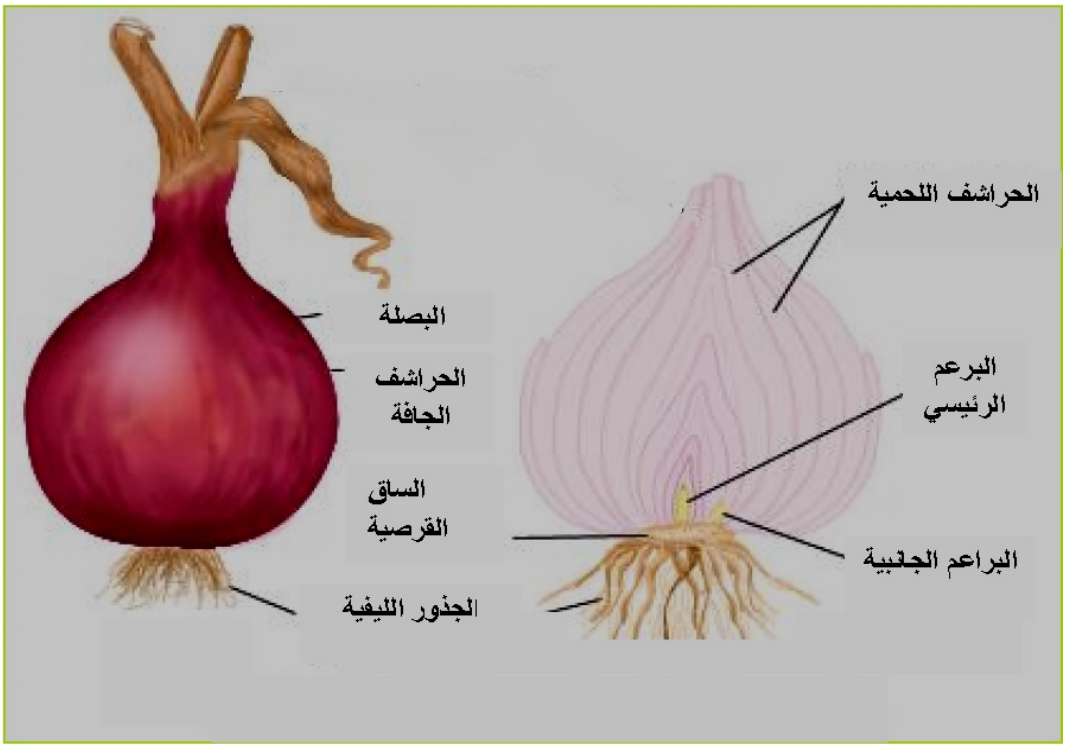
يتبع البصل العادي *Allium cepa* L. للفصيلة النرجسية Amaryllidaceae التي تضم حوالي95 جنساً وأكثر من 1500 نوعاً. تضم هذه الفصيلة خضراً كثيرة ويعد البصل أهمها، حيث تتميز برائحة خاصة في أجزاء النبات المختلفة تعود لوجود الجذور الكبريتية (أليل داي سلفيد وأليل بروبيل داي سلفيد)، وتنتمي جميعها إلى الجنس Allium الذي يعد من أكبر أجناس الفصيلة وأوسعها انتشاراً في العالم (Matviev and Roubtsov,1985).

2- الوصف المورفولوجي للبصل:

البصل نبات عشبي قد يكون ثنائي الحول يعطي نموه الخضري والجزء الذي يزرع من أجله المحصول (البصلة) في موسم النمو الأول، ثم يكمل النبات نموه وينتج الأزهار والثمار والبذور في موسم النمو الثاني. أو قد يكون نبات البصل ثلاثي الحول (كما في الأصناف المحلية) حيث يعطي بصيلات القزح في موسم النمو الأول والأبصال الأمهات (البصل الاستهلاكي) في موسم النمو الثاني، بينما يكمل النبات نموه وينتج الأزهار والثمار والبذور في موسم النمو الثالث (بوراس وآخرون، 2004). يفضل زراعته بعد المحاصيل الخضرية التي تحتاج إلى كمية كبيرة من الأسمدة كالملفوف والبطاطا والبندورة والخيار أو بعد أحد الخضر البقولية.

تقسم أصناف البصل حسب حاجاتها الضوئية إلى: أصناف يلزمها نهار قصير نسبياً (البصل الخريفي)، أصناف يلزمها نهار متوسط، وأصناف يلزمها نهار طويل نسبياً (البصل البلدي) (بوراس وآخرون، 2006).

المجموع الجذري للبصل ليفي، الساق قرصية مندمجة تحمل الحراشف الجافة واللحمية على سطحها العلوي، الأوراق أنبوبية مجوفة خضراء مفطاة بطبقة شمعية وقد تكون هذه الطبقة غير موجودة فتبدو الأوراق لامعة. أزهار البصل بيضاء أو بنفسجية فاتحة اللون خنثى تحمل على أعناق قصيرة. الثمار علبية كروية جافة متفتحة ثلاثية المساكن يحتوي كل مسكن على بذرتين، البذور سوداء اللون كثيرة التجاعيد مليئة بالإندوسبيرم. أما البصلة فتتكون من: الساق القرصية، الحراشف اللحمية المغلقة، الحراشف اللحمية المفتوحة، براعم النمو، وعنق البصلة (بوراس وآخرون، 2004) (شكل 4).



الشكل 4: بنية البصلة

3- القيمة الغذائية للبصل:

يحتوي البصل وسطياً على 11.6-20.4 % مادة جافة يدخل في تركيبها 8 -14 % كربوهيدرات، 1.5 – 2 % بروتينات، 0.7 - 1.2 % ألياف بالإضافة إلى مجموعة من الأملاح المعدنية والفيتامينات وخاصة فيتامين C حيث تتراوح كميته في البصل الجاف بين 5-10 ملغ/100غ بالإضافة إلى فيتامين B1,B2 ومواد أخرى (Mamanov, 2001).

4- العوامل المؤثرة في إنتاج البصل:

4-1- تأثير حجم البصيلات المستخدمة في الزراعة:

يعتمد في ذلك على وزن البصلة وقطرها، حيث من ناحية الوزن نقول عن البصلة صغيرة عندما يقل وزنها عن 50غ، ومتوسطة عندما يراوح وزنها بين 50-120غ، وكبيرة عندما يراوح وزنها بين 121-250غ (بوراس وآخرون، 2004).

بيّن Mosleh (2008) في دراسة أجريت في بنغلادش لدراسة تأثير حجم الأبصال الأم في نمو وإنتاجية البصل، حيث استخدم فيها أحجام مختلفة من البصيلات (10-15-20 غ)، أن زراعة البصيلات كبيرة الحجم (20 غ) أعطى أعلى إنتاجية للأبصال (17.52 طن/هـ) والبذور (402.80 كغ/هـ).

وفي دراسة أخرى أجريت لدراسة تأثير حجم البصيلات المزروعة في إنبات وإنتاجية ونوعية البصل للصنف Phulkara، تم فيها استخدام 6 أحجام مختلفة للبصيلات (بأقطار: 14-17-20-23-26-29 مم)، سُجل أعلى معدل للازدواجية (69.4 %) عند زراعة البصيلات كبيرة الحجم (29 مم). كما أن زراعة البصيلات كبيرة الحجم أدت إلى نضج الأبصال في وقت قصير (134.5 يوم)، بينما تم الحصول على الإنتاجية العالية للأبصال الصالحة للتسويق من زراعة البصيلات صغيرة الحجم (17 مم) وبعدها كمرتبة ثانية وثالثة البصيلات بقطر 20 و23 مم بإنتاجية 22.9 و20 طن/هـ، على التوالي. ذلك لأن الأبصال الكبيرة الحجم (29 مم) أعطت أبصال أكثر عرضة للإنبات وكانت تحوي نسبة أعلى من الأبصال المزدوجة الأمر الذي خفض من قيمتها التسويقية (Khokhar et al., 2002).

وفي دراسة لتأثير موعد الزراعة وحجم البصيلات المستخدمة في إنتاجية البصل في شمال إفريقيا، تمت مقارنة 3 أحجام مختلفة من مجموعات البصل (1.2-1.9، 1.9-2.5، 2.5-3.1 سم) وأعطت الأبصال ذات الحجم 1.9-2.5 سم إنتاجية وصلت إلى 45.4 طن/هـ بينما أعطت مجموعة الحجم 1.2-1.9 سم إنتاجية قدرها 30.6 طن/هـ ومجموعة 2.5-3.1 سم أعطت 37.6 طن/هـ (Madisa, 1994).

4-2- تأثير المسافة الزراعية:

إن الكثافة الزراعية للنباتات من أهم العوامل المؤثرة في تحديد نوعية وإنتاجية البصل، حيث أن التنافس على المواد الغذائية والضوء يزداد بازدياد عدد النباتات في وحدة المساحة. فقد تم الحصول على بصيلات كبيرة الحجم عند استخدام الكثافات الزراعية التالية (2-4-6-8 غ/م^2) مقارنة مع الكثافة الزراعية المنخفضة للنباتات في وحدة المساحة (Ansari, 2007).

في دراسة أجريت على الأصناف المبكرة ومتأخرة النضج لكل من الأبصال الخريفية والربيعية باستخدام 3 كثافات زراعية مختلفة (25، 100 و400 نبات/ م^2)، تبيّن أن الكثافة الزراعية العالية أدت إلى تبكير في تاريخ نمو البصيلات (Mondal *et al.*, 1986).

وجد Vishnu and Parabhaka (1989) أن أعلى إنتاجية كانت عند المسافات القريبة بين البصيلات (10×15 سم). وفي دراسة أجريت في الهند لصنف البصل Punjab Red Round لتحديد تأثير الكثافة النباتية في إنتاجية بذور البصل تمت زراعة البصيلات في 6 مسافات زراعية هي: 30×30، 30×45، 30×60، 45×45، 45×60، 60×60 سم، أشارت النتائج إلى أن الكثافة النباتية المرتفعة (30×30 سم) أعطت إنتاجية بذور عالية بوحدة المساحة (991 كغ/هـ) بالمقارنة مع المسافات الأخرى (Singh *et al.*, 1990)

بينما حصل Bhatia and Pandy (1991) على إنتاجية أعلى عند الزراعة على مسافات أكبر (45×15 سم).

وفي تجربة أجريت في جنوب شرق الأناضول لدراسة تأثير الكثافة الزراعية في إنتاجية ونوعية بعض أصناف البصل، استخدمت ثلاث كميات بذار مختلفة (2، 3 و4 كغ/هـ) وثلاث مسافات زراعية مختلفة بين الصفوف (25، 30 و35 سم)، أظهرت التجربة أن المسافات بين الصفوف لم يكن لها تأثير في غلة ونوعية الأبصال وأن كمية البذور 4 كغ/هـ أعطت أعلى إنتاجية بينما لم تتأثر النوعية (Pakyürek *et al*., 1994). وفي دراسة مشابهة أجريت في بوتسوانا تبين أن اختلاف المسافات لم يكن لها تأثير في الإنتاجية لكن أثرت في حجم الأبصال (Madisa, 1994).

وفي محاولة لمعرفة تأثير الكثافة الزراعية في الأبصال الناتجة من زراعة الشتول، تم زراعة بذور صنفين هما: Hygro وHyfast، في صواني الإنبات السريع لتأمين أربع كثافات زراعية هي: 1، 2، 4 و6 شتلة في الفتحة. وضعت الصواني في ظروف البيوت الزجاجية لمدة 10 أسابيع قبل زراعة الشتلات في الحقل لتعطي الكثافة الزراعية النهائية 100، 200، 400 و600 نبات/م^2. تبين أن الكثافة الزراعية خلال مرحلة النمو الخضري سببت انخفاضاً معنوياً في عدد الأوراق وأوزان النبات الجافة، كما ازداد نضج الأبصال بزيادة الكثافة الزراعية، كما كانت أوراق النباتات الناتجة من الكثافة الزراعية الأقل أسمك وذات خلايا أكبر. وعند الحصاد كان هناك تأثيراً معنوياً للكثافة الزراعية في حجم الأبصال الفردية ولم يكن لها تأثيراً في الإنتاجية في وحدة المساحة (Weerasinghe and Fordham, 1994).

كما أوضح Stoffela (1996) عندما قام بزراعة 9 سطور ضمن المسكبة الواحدة (بزراعة سطرين المسافة بينهما 46سم وثلاثة سطور ثم أربعة سطور المسافة بينها 23سم) حيث كانت المسافة بين النباتات ضمن السطور 6.9 ،15.2 و22.9 سم أن زيادة عدد السطور يؤدي إلى زيادة الإنتاجية في البصل، لكن يسبب انخفاضاً في متوسط وزن الأبصال الناتجة.

كما قام Rumpel وFelczynski (2000) بتجربتين لمعرفة تأثير الكثافة الزراعية في صفات المحصول من حيث الحجم ونضج بصيلات البصل. في التجربة الأولى تم استخدام 3أصناف من البصل (Hysam F1, Mercato F1 and Sochaczewska)، و6 كثافات زراعية مختلفة (20، 40، 60، 80، 100 و140 نبات/م^2). وفي التجربة الثانية تم استخدام 6 أصناف من البصل (Spirit F1, Summit F1, Hyduro F1, Armstrong F1, Renate F1 and Robusta) و3 كثافات زراعية (40، 60 و80 نبات/م^2). تبين أن

الإنتاج ازداد بازدياد الكثافة الزراعية حيث ارتفع معدل الإنتاج للتجربة الأولى من 20.5 طن/هـ عند كثافة 20 نبات /م^2 إلى 32.8 طن/هـ عند كثافة 80 نبات/م^2. بينما في التجربة الثانية ازداد من 48.9 طن/هـ عند 40 نبات/م^2 إلى 59 طن/هـ عند 80 نبات/م^2. كما لوحظ أن إنتاجية الأبصال كبيرة الحجم تناقصت مع الكثافة وكانت عالية عند 20 -40 نبات/م^2 على العكس من إنتاجية الأبصال الصغيرة التي كانت أعلى عند الكثافة العالية (140 نبات/م^2)، كما سرعت الكثافة الزراعية العالية من نضج الأبصال.

وفي دراسة أجراها Dellacecca وLovato (2000) بهدف تقييم تأثير استخدام ثلاث كثافات زراعية مختلفة (26.8 -40 -80 نبات/م^2) وثلاثة نظم زراعية مختلفة (البذر المباشر، الزراعة باستعمال الشتول النامية في المشتل، زراعة الشتلات النامية في صواني من البوليسترين) وموعدي زراعة (تشرين الثاني،آذار). تم في المعاملة الأولى المقارنة بين الأصناف Borettana (مبكر النضج) وDorata di Bologna (متأخر النضج) تمت الزراعة في نهاية شباط. بينما في المعاملة الثانية قورنت 3 أصناف (Senshyu, Borettana, and Dorata di Bologna) وزرعت من شتلات نمت في المشتل وفي صواني إنبات وذلك في الفترتين تشرين الثاني وآذار. وتبين أن الأصناف تختلف كثيراً في سلوكها وذلك لحساسيتها للصقيع لاسيما عند زراعة البذور في وقت مبكر، كما أن زرع الشتلات من الصواني بكثافة 40 نبات/م^2 يسمح بزيادة الغلة والتبكير بالانتاج وذلك بالمقارنة مع البذر المباشر والزراعة بشتول من المشتل (Dellacecca *et al.*, 2000).

في دراسة مشابهة أجريت في شمال غانا لتقييم استجابة صنف البصل (cv. Bawku Red) لثمان مسافات زراعية: 8×8، 10×10، 10×13، 10×15، 13×15، 10×18، 15×15 و15×18سم، والتي قابلها الكثافات النباتية التالية: 37.04، 44.44،51.28 ،55.56 ، 66.67، 76.92، 100و 156.25نبات/م^2، على التوالي، وجد أن الكثافة الزراعية أثرت في إنتاجية وصفات الأبصال حيث تناقص قطر عنق الأبصال ومتوسط وزن الأبصال وارتفاع النبات بازدياد الكثافة الزراعية، بينما ازدادت إنتاجية الأبصال الكلية معنوياً بزيادة الكثافة الزراعية وتراوحت بين 20.9 و33.1 طن/هـ. كما ازداد عدد الأبصال الصالحة للتسويق معنوياً عند أعلى كثافة نباتية (Kanton *et al.*, 2003).

وفي دراسة أجريت في السودان، تمت مقارنة تأثير مسافتي زراعة (10.5سم) بين النباتات و60 سم بين الخطوط في إنتاجية ونوعية ثلاثة أصناف بيضاء مطورة من بصل التجفيف (حديبية الأبيض، الحلو،Nasi high globe) حيث كانت الأصناف متقاربة في صفاتها النوعية. أشارت النتائج إلى أن الزراعة بمسافات متقاربة (5 سم) بين النباتات

أعطت إنتاجية أعلى بمقدار 19% مقارنة بمسافة 10 سم (19.6طن/هـ) بسبب زيادة عدد النباتات في وحدة المساحة. لكن أنتج الصنف حديبية الأبيض أبصال أصغر حجماً بينما تميز صنف الحلو بانخفاض نسبة الإزهار المبكر. وأعطت الزراعة على مسافات أكبر (10سم) أبصال أكبر حجماً (Mohammedali., 1992).

وجد Dawar وآخرون (2007) في دراسة أجريت في الباكستان على صنفين من البصل (Terich-02, Swat-1) ضمن ثلاث كثافات زراعية (40، 60، 80 نبات/م^2) أن الكثافة الزراعية المنخفضة زادت عدد أوراق النبات ووزن الأبصال معنوياً، بينما حققت الكثافة الزراعية المرتفعة زيادة معنوية لكل من طول الأوراق والانتاجية في وحدة المساحة. وقد أشار التحليل الاحصائي للتفاعل المشترك بين المسافة والصنف إلى تغيرات معنوية في إنتاجية الأبصال فقط حيث أن الانتاجية العظمى كانت في الصنف Terich-02 لكثافة 80 نبات/4 م^2.

كما درس Ansari (2007) تأثير الكثافة النباتية في إنتاجية البصل حيث استخدم كميات بذار مختلفة (2، 4، 6 و8 غ /م^2) أشارت النتائج إلى أن الكثافة الأفضل لإنتاج البصيلات كانت عند استخدام 6 -8 غ من البذور/م^2، ومن أجل إنتاج البصل الأخضر كانت عند استخدام 2-4 غ من البذور/م^2.

قام Caruso وزملاؤه (2014) بدراسة تأثير كل من الكثافة الزراعية وموعد الزراعة في الإنتاجية وجودة الأبصال ومحتواها من مضادات الأكسدة وذلك باستخدام 3 كثافات زراعية (21.2، 27.2 و38.1 نبات/م^2). لم تلاحظ أية فروق معنوية في إنتاجية المحصول، متوسط وزن الأبصال، ومتوسط قطر الأبصال كما أنه لم تتأثر نسبة المواد الصلبة الذائبة ومحتوى فيتامين C والتركيب المعدني بالكثافة الزراعية، لكن الكثافة الزراعية 21.2 نبات/م^2 أعطت أبصال أكبر حجماً.

الفصـل الثانـي

مواد البـحث وطرائقه

MATERIALS & METHODS

1- المادة النباتية: تم استخدام صنفي البصل البلدي المحلي المحسن (الأحمر والأبيض) واللذين تم تطويرهما في الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية بتربية إجمالية لمدة أربعة أجيال متتالية (شلة والدرة، 1997).

a- <u>الصنف البلدي الأبيض</u>: إنتاجيته جيدة (2533 كغ/دونم) وكذلك قابليته للتخزين (حوالي ستة أشهر). ذو طعم حريف ويعتبر من الأصناف الجيدة للتجفيف لارتفاع نسبة المادة الجافة فيه (22.42%). أبصاله بلبلية الشكل ذات رقبة رفيعة (شلة والدرة، 1997). فيما يتعلق بحجم أبصاله فإنها مختلفة وتتراوح من متوسطة إلى كبيرة الحجم (الشكل 5).



الشكل 5: البصل البلدي الأبيض

b- <u>الصنف البلدي الأحمر</u>: إنتاجيته جيدة وتبلغ (2754 كغ/دونم) وقابليته للتخزين جيدة (ستة أشهر تقريباً)، وتختلف أبصاله في أشكالها وأحجامها، وهو غير ملائم للتجفيف نظراً لوجود اللون البنفسجي في طبقات اللب المختلفة، الأبصال ذات شكل بلبلي ورقبة رفيعة وطعم حريف، كما وترتفع نسبة المادة الجافة في الأبصال (21.72%) (شلة والدرة، 1997) (الشكل 6).



الشكل 6: البصل البلدي الأحمر

2-مكان تنفيذ التجربة:

تم تنفيذ التجربة خلال عام 2013 في مزرعة أبي جرش في كلية الزراعة – جامعة دمشق على قطعة أرض بلغت مساحتها ما يقارب 400 م^2 وأجريت التحاليل في مخبر أبحاث الخضار -كلية الزراعة – قسم علوم البستنة - جامعة دمشق.

3-تحضير الأرض للزراعة:

أجريت عملية حراثة أولية للقطعة المحددة تبعها سقاية ثم أجريت حراثة ثانية بعد 15 يوم بهدف التخلص من أكبر قدر من الأعشاب ثم تم تخطيط الأرض بشكل مساكب (6 مساكب) بأبعاد 2×3 م.

4-تحضير البصيلات وزراعتها:

تم فرز البصيلات حسب القطر باستخدام قطعة من الخشب مثقبة حسب القطر المطلوب (1، 1.5، 2، 3 سم) وقد أجري لها عملية العلاج التجفيفي قبل الفرز وكانت جميعها في طور السكون.

زرعت البصيلات في نقاط التصالب في حفر بعمق 8 سم تقريباً حيث تم وضع البصيلة بشكل عمودي مع مراعاة وضع قمة البصيلة باتجاه الأعلى وذلك في 2013/3/24 م.

5-المعاملات التجريبية:

a. حجم البصيلات: تم استخدام ثلاثة أحجام للبصيلات بالأقطار التالية: 1.5- 1 سم، أكبر من 1.5 حتى 2 سم وأكبر من 2سم حتى 3 سم.

b. الكثافة الزراعية: تمت الزراعة على الأبعاد التالية بين البصيلات: 10، 15 و20 سم ضمن الخط الواحد، وبمسافة ثابتة بين الخط والآخر (20 سم).

في هذه التجربة يوجد 9 معاملات لكل صنف (الشكل 7):

م1: بصيلات بقطر 1.5- 1 سم مزروعة على مسافة 10 سم

م2: بصيلات بقطر 1.5- 1 سم مزروعة على مسافة 15 سم

م3: بصيلات بقطر 1.5- 1 سم مزروعة على مسافة 20 سم

م4: بصيلات بقطر> 2-1.5 سم مزروعة على مسافة 10 سم

م5: بصيلات بقطر> 2-1.5 سم مزروعة على مسافة 15 سم

م6: بصيلات بقطر> 2-1.5 سم مزروعة على مسافة 20 سم

م7: بصيلات بقطر> 3-2 سم مزروعة على مسافة 10 سم

م8: بصيلات بقطر> 3-2 سم مزروعة على مسافة 15 سم

م9: بصيلات بقطر> 3-2 سم على مسافة 20 سم

كل مسكبة تعبر عن حجم معين من الأبصال، وداخلها تم توزيع ثلاث مسافات. بالتالي تم تكرار كل مسافة 3 مرات، علماً أن المكرر هو خط واحد ضمن المسكبة، وبالتالي كل مسكبة تحوي 9 خطوط.

	قطر البصيلات								
	1 - 1.5 سم			1.5 - 2 سم			2 - 3 سم		
الأصناف / المسافة الزراعية	10سم	15سم	20سم	10سم	15سم	20سم	10سم	15سم	20سم
البلدي الأحمر	مكرر 1 مكرر 2 مكرر 3	مكرر 1 مكرر 2 مكرر 3	مكرر 1 مكرر 2 مكرر 3	مكرر 1 مكرر 2 مكرر 3	مكرر 1 مكرر 2 مكرر 3	مكرر 1 مكرر 2 مكرر 3	مكرر 1 مكرر 2 مكرر 3	مكرر 1 مكرر 2 مكرر 3	مكرر 1 مكرر 2 مكرر 3
البلدي الأبيض	مكرر 1 مكرر 2 مكرر 3	مكرر 1 مكرر 2 مكرر 3	مكرر 1 مكرر 2 مكرر 3	مكرر 1 مكرر 2 مكرر 3	مكرر 1 مكرر 2 مكرر 3	مكرر 1 مكرر 2 مكرر 3	مكرر 1 مكرر 2 مكرر 3	مكرر 1 مكرر 2 مكرر 3	مكرر 1 مكرر 2 مكرر 3

الشكل (7): مخطط التجربة والمعاملات والمكررات المختلفة في الحقل، كل مكرر هو عبارة عن خط واحد

6- الري والتسميد والتعشيب:

أجريت عملية الري في اليوم الأول من الزراعة باستخدام الري بالغمر وكررت العملية بمعدل ريتين أسبوعياً حتى مرحلة النضج حيث تم الفطام قبل أسبوعين من قلع الأبصال. كما أُجريت عملية التسميد مرتين، الأولى بعد أسبوعين من الزراعة والثانية بعد شهر من الأولى واستخدم السماد المتوازن (NPK 20:20:20) بمعدل نصف كغ لكامل المساحة المزروعة (بوراس وآخرون، 2004) في كل مرة، وذلك برشه بين النباتات قبل إجراء عملية الري. كما أجريت عملية التعشيب يدوياً بشكل متكرر بما يعادل 5 مرات.

7- أخذ القراءات خلال مرحلة النمو:

في البصل، يؤخذ انبات البصلة في الحسبان بمجرد ظهور البادرة فوق سطح التربة بمعدل 1مم. كما تتحدد نسبة الإنبات العظمى (وهي في البصل عندما تنبت 75% من البصيلات المزروعة) بعد 10 أيام من الزراعة.

تمت مراقبة عملية الإنبات يومياً خلال 15 يوماً من بداية الزراعة، حيث لوحظ اكتمال الانبات في اليوم العاشر وقدرت نسبة الانبات كنسبة مئوية. لأجل هذه القراءات تم اختيار45 نبات/المعاملة. تم عد أوراق كل نبات على حدا (ورقة/نبات). كذلك تم قياس طول المجموع الخضري (سم) باستخدام مسطرة مدرجة تثبت عند مستوى سطح التربة وتؤخذ القراءة عند نهاية أطول ورقة في النبات وذلك لكل نبات على حدا مرتين أسبوعياً حتى ثبات طول النبات بعد 90 يوماً من الزراعة.

كما حُسب معدل النمو في فترات متساوية بعد الزراعة (أسبوعياً) وذلك بتقسيم الزيادة في طول النبات خلال هذه الفترة على عدد الأيام للحصول على معدل النمو اليومي (سم/يوم).

8- تحديد النضج والحصاد:

تمّت ملاحظة بداية نضج الأبصال بعد حوالي 90 يوماً من الزراعة، وذلك من خلال ظهور عدة علامات منها عدم ظهور أوراق جديدة، بداية جفاف الأوراق من القمة باتجاه القاعدة مع انحناء الأوراق نحو الأسفل إضافة لجفاف الأوراق الخارجية المغلفة للأبصال، تمت عملية الحصاد في 2013/8/4 م بعد عملية فطام دامت 15 يوماً حيث تم قلع نباتات كل مكرر على حدا يدوياً.

9- القراءات المخبرية:

أخذت جميع الأبصال ونظفت من الأتربة العالقة عليها لتتم عليها القراءات المخبرية التالية:

a- الوزن الرطب للأبصال (غ): وذلك بوزن الأبصال باستخدام الميزان الحساس بعد قص المجموع الجذري والإبقاء على نصف سنتيمتر فقط من المجموع الخضري.

b- قطر عنق الأبصال: وذلك باستخدام جهاز البياكوليس باعتبار عنق البصلة هو الجزء الموجود أعلى البصلة والواصل بين المجموع الخضري والبصلة.

c- قطر الأبصال D: وهو المسافة بين أبعد نقطتين في البصلة باستخدام جهاز البياكوليس.

d- ارتفاع الأبصالH: وهو المسافة الممتدة من الكتف وحتى الساق القرصية باستخدام جهاز البياكوليس.

e- دليل الشكلD/H: وهو ناتج تقسيم ارتفاع الأبصال على قطرها، وتبعاً لذلك تقسم أصناف البصل إلى المجاميع التالية تبعاً لتقسيم بوراس وآخرون (2004):

1- أصناف أبصالها منضغطة (مسطحة) عندما يقل دليل الشكل على 0.7

2- أصناف أبصالها كروية مسطحة عندما يتراوح دليل الشكل بين 0.9- 0.71

3- أصناف أبصالها كروية عندما يكون دليل الشكل نحو 1

4- أصناف أبصالها كروية متطاولة عندما يتراوح دليل الشكل بين 1.3- 1.1

5- أصناف أبصالها عريضة من الأعلى ورفيعة من الأسفل (بيضاوية) عندما يتراوح دليل الشكل بين 2- 1.4

6- أصناف أبصالها متطاولة (مستدقة الطرفين) عندما يزيد دليل الشكل على 2.

f- عدد الحراشف الجافة واللحمية وذلك بعد إجراء مقطع طولي في البصلة.

g- الإنتاجية (كغ/م^2) من الأبصال: وتم حسابها كحاصل لضرب متوسط الوزن الرطب للبصلة الواحدة (كغ) ضمن كل معاملة في عدد النباتات في المتر المربع.

h- محتوى فيتامين C: باستخدام جهاز قياس فيتامين C (RQ easy Ascorbic).

i- محتوى المواد الصلبة الذائبة الكلية (TSS): وذلك باستخدام جهاز الريفراكتومتر.

j- محتوى المادة الجافة للأبصال(%): جففت الأبصال على درجة حرارة 110 درجة مئوية حتى ثبات الوزن، ثم تم حساب النسبة المئوية للمادة الجافة من خلال تقسيم الوزن الجاف على الوزن الرطب للأبصال X 100.

k- الإزدواجية: لم تلاحظ إزدواجية في الأبصال الناتجة.

10- تصميم التجربة والتحليل الإحصائي:

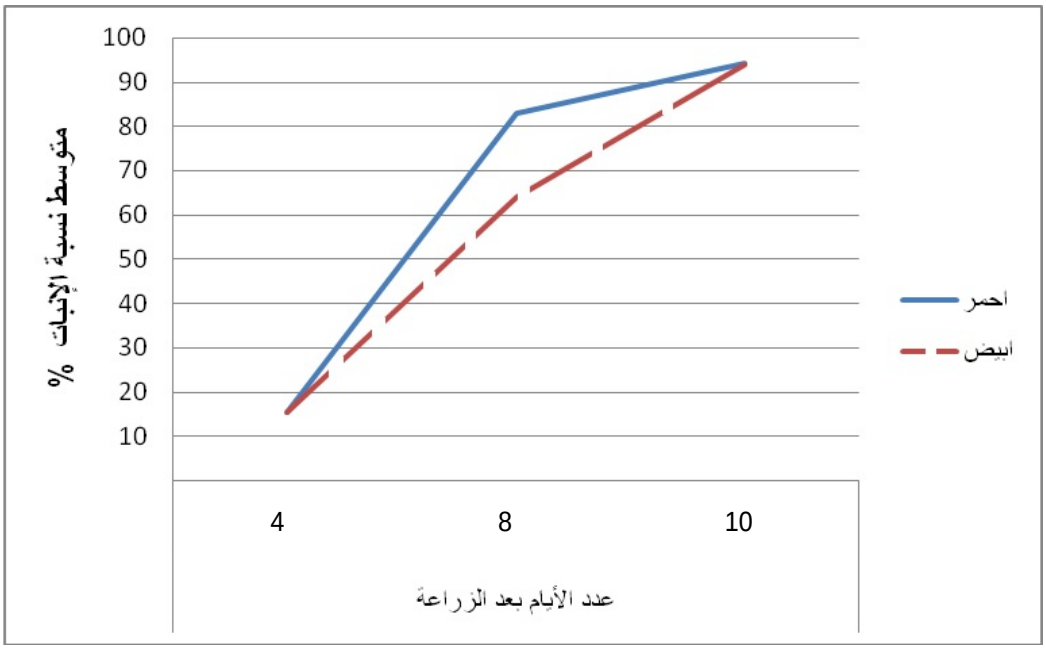
كان تصميم التجربة عاملية بتصميم القطع المنشقة، وتم استخدام تحليل التباين (اختبار F ومعنويته) لإيجاد الفروق المعنوية بين المعاملات المدروسة، وإيجاد أقل فرق معنوي بين المتوسطات (LSD)، وذلك لتحديد أثر كل من المعاملات المدروسة المختلفة (مسافة الزراعة، قطر الأبصال، التفاعل المشترك بينهما) ضمن الصنف الواحد. كما تمت المقارنة بين صنفي البصل عند كل معاملة باستخدام اختبار (T ومعنويته). كما تم حساب معامل الارتباط الخطي(Pearson correlation) بين المؤشرات المدروسة لكل من الصنفين على حدا. وأُجريت هذه الاختبارات باستخدام البرنامج الإحصائي SPSS.18، وذلك على مستوى الثقة 95%.

الفصـل الثالث

النتـائج

RESULTS

1-نسبة الإنبات(%):



الشكل (9): متوسط نسبة الإنبات (%) لصنفي البصل الأحمر والأبيض.

تم الاعتماد على نسبة الإنبات العظمى للمقارنة بين المعاملات المختلفة ضمن الصنف الواحد (الجدول 1)، حيث لم يلاحظ وجود أي فروقات معنوية بين المسافات الزراعية المختلفة من حيث نسبة الإنبات وكذلك بين أقطار البصيلات المستخدمة في الزراعة في كلا الصنفين المدروسين. بينما في حال دراسة التفاعل ما بين المسافات الزراعية وأقطار البصيلات، فقد لوحظ وجود بعض الفروقات المعنوية في نسبة الإنبات. فمثلاً، كانت أعلى نسبة إنبات (100%) في الصنف الأحمر للبصيلات ذات الأقطار ما بين 2-1.5 سم والمزروعة على مسافة 20 سم وبفروق معنوية عن باقي المعاملات، بينما كانت أدنى نسبة إنبات (88.9 %) في هذا الصنف للبصيلات ذات الأقطار 3 – 2 سم والمزروعة على مسافة 10 سم، وبفروق معنوية عن باقي المعاملات. أما بالنسبة للصنف الأبيض، كانت أعلى نسبة إنبات للبصيلات ذات الأقطار 1.5- 1 سم والمزروعة على مسافة 15 سم (97.76 %) بفروق معنوية عن باقي المعاملات وأدنى نسبة إنبات للبصيلات ذات الأقطار 2-1.5 و3-2 سم والمزروعة على مسافة 20 سم (91.1 %).

الجدول 1: تغيرات نسبة الإنبات (%) لأبصال صنفي البصل الأحمر والأبيض.

صنف البصل	المسافات الزراعية	نسبة الإنبات النهائية	قطر البصيلات	نسبة الإنبات النهائية	المسافات الزراعية	قطر البصيلات	نسبة الإنبات النهائية
البصل الأحمر	10	92.57 a	1-1.5	94.06 a	10	1-1.5	95.53 ab
						1.5-2	93.3 bc
						2 – 3	88.9 c
	15	94.06 a	1.5-2	96.27 a	15	1-1.5	91.13 bc
						1.5-2	95.53 ab
						2 – 3	95.53 ab
	20	96.28 a	2 – 3	92.58 a	20	1-1.5	95.53 ab
						1.5-2	100 a
						2 – 3	93.33 bc
	$LSD_{5\%}$	4.40	$LSD_{5\%}$	4.40	$LSD_{5\%}$		5.39
البصل الأبيض	10	94.78 a	1-1.5	94.06 a	10	1-1.5	93.3 ab
						1.5-2	95.53 ab
						2 – 3	95.53 ab
	15	95.54 a	1.5-2	94.05 a	15	1-1.5	97.76 a
						1.5-2	95.53 ab
						2 – 3	93.33 ab
	20	91.11 a	2 – 3	93.32 a	20	1-1.5	91.13 b
						1.5-2	91.1 b
						2 – 3	91.1 b
	$LSD_{5\%}$	4.58	$LSD_{5\%}$	4.58	$LSD_{5\%}$		5.60

* تشير الأحرف المختلفة ضمن العمود الواحد إلى وجود فروق معنوية عند مستوى ثقة 95 %.

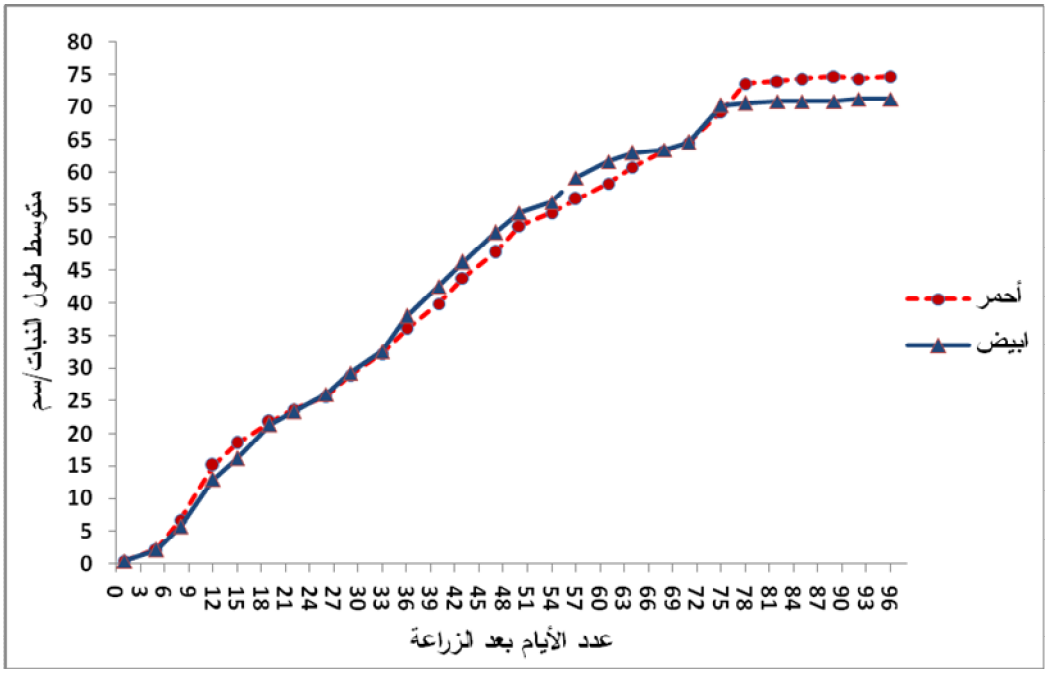
عند المقارنة بين صنفي البصل المدروسين (الجدول 2)، لوحظ أنه لا توجد فروق معنوية بشكل عام في نسبة الإنبات للصنفين ($p > 0.05$)، إلاّ في حالة الزراعة على مسافة 20سم لبصيلات بقطر 2-1.5سم، حيث نلاحظ تفوق البصل الأحمر على البصل الأبيض في نسبة الإنبات. أي أن الكثافة الزراعية وقطر البصيلات ليس لهما تأثير في نسبة الإنبات.

2- طول النبات:

وصل النبات إلى طوله الأعظمي بعد حوالي 90 يوماً من الزراعة في كلا الصنفين المدروسين (البصل الأحمر والأبيض) وفي جميع المعاملات. كما يشير الشكل إلى أن البصل الأبيض كان أسرع نمواً (في مرحلة النمو الخضري السريع) لكنه توقف عن النمو عند طول أقصر من الأحمر في مرحلة ثبات الطول (الشكل 10).

الجدول 2: نسبة الإنبات (%) لصنفي البصل الأحمر والأبيض باستخدام اختبار t (T-Test).

المسافة	قطر البصيلات	البصل الأحمر	البصل الأبيض	قيمة معنوية اختبار t
10	1-1.5	95.53	93.30	0.374
	1.5-2	93.30	95.53	0.374
	2-3	88.90	95.53	0.102
15	1-1.5	91.13	97.76	0.252
	1.5-2	95.53	95.53	1.000
	2-3	95.53	93.33	0.646
20	1-1.5	95.53	91.13	0.425
	1.5-2	100.00	91.10	0.016
	2-3	93.33	91.10	0.640
	المتوسط الكلي	94.31	93.81	0.696



الشكل 10: تغير متوسط طول النبات (سم) لصنفي البصل الأحمر والأبيض.

عند المقارنة بين المعاملات المختلفة ضمن الصنف الواحد (الجدول 3)، لوحظ وجود فروقات معنوية بين المسافات الزراعية المختلفة وكذلك بين أقطار البصيلات المستخدمة في الزراعة في كلا الصنفين المدروسين. بالنسبة للمسافات الزراعية، كان أعلى متوسط لطول النبات في البصل الأحمر والأبيض عند الزراعة على مسافة 10 سم (76.59 و72.18 سم، على التوالي). أما بالنسبة لقطر البصيلات، كان أعلى متوسط لطول النبات في البصل الأحمر والأبيض عند زراعة البصيلات بقطر 3 – 2 سم (79.12 و74.46 سم، على

التوالي). عند مقارنة التفاعل المشترك للمعاملات، كانت أعلى قيمة لمتوسط طول النبات في الصنف الأحمر والأبيض للأبصال ذات الأقطار ما بين 3 – 2 سم والمزروعة على مسافة 10 سم (81.14 و75.83سم، على التوالي)، بينما كان أدنى قيمة لمتوسط طول النبات في الصنفين الأحمر والأبيض للبصيلات ذات الأقطار1.5-1سم والمزروعة على مسافة 20 سم (67.8 و67.59 سم، على التوالي).

الجدول 3: متوسط طول النبات (سم) الناتج عن زراعة بصيلات صنفي البصل الأحمر والأبيض.

صنف البصل	المسافات الزراعية	طول النبات الاعظمي	قطر البصيلات	طول النبات الاعظمي	المسافات الزراعية	قطر البصيلات	طول النبات الاعظمي
البصل الأحمر	10	76.59 a	1-1.5	71.31 c	10.00	1-1.5	73.98 de
						1.5-2	74.63 d
						2 – 3	81.14 a
	15	74.92 b	1.5-2	73.79 b	15.00	1-1.5	72.12 f
						1.5-2	73.55 de
						2 – 3	79.09 b
	20	72.71 c	2 – 3	79.12 a	20.00	1-1.5	67.8 g
						1.5-2	73.18 ef
						2 – 3	77.12 c
	$LSD_{5\%}$	1.07	$LSD_{5\%}$	1.07	$LSD_{5\%}$	1.31	
البصل الأبيض	10	72.18 a	1-1.5	68.14 c	10.00	1-1.5	68.86 cd
						1.5-2	71.85 b
						2 – 3	75.83 a
	15	71.5 a	1.5-2	71.35 b	15.00	1-1.5	67.95 d
						1.5-2	71.86 b
						2 – 3	74.69 a
	20	70.26 b	2 – 3	74.46 a	20.00	1-1.5	67.59 d
						1.5-2	70.34 c
						2 – 3	72.85 b
	$LSD_{5\%}$	1.22	$LSD_{5\%}$	1.22	$LSD_{5\%}$	1.49	

* تشير الأحرف المختلفة ضمن العمود الواحد إلى وجود فروق معنويةعند مستوى ثقة 95 %.

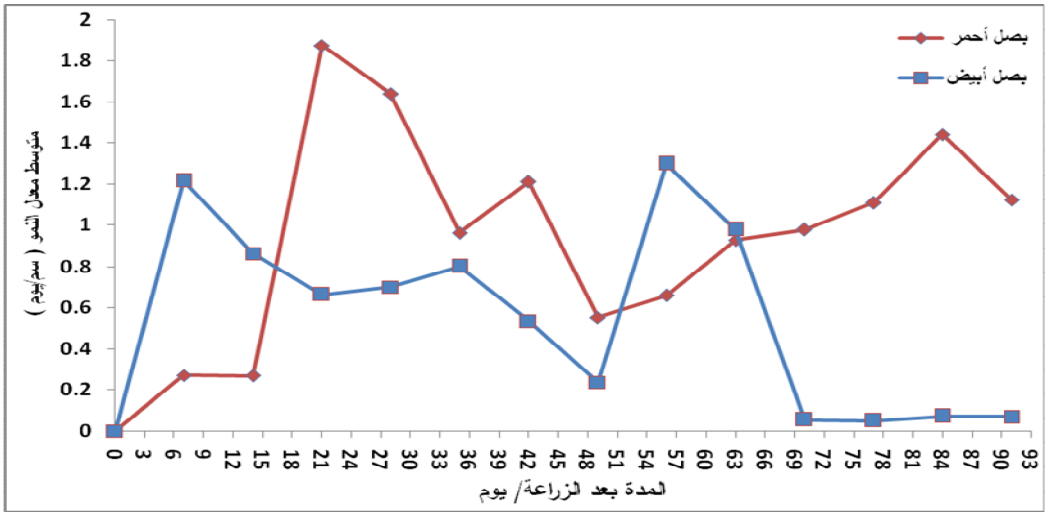
عند المقارنة بين صنفي البصل المدروسين (الجدول 4)، نلاحظ وجود فروق معنوية بالمتوسط الكلي لطول النبات الأعظمي حيث تفوق البصل الأحمر على البصل الأبيض في متوسط طول النبات الأعظمي، ما عدا المعاملتين (مسافة 15سم، قطر 2-1.5سم) و(مسافة 20 سم، قطر 1.5-1 سم).

الجدول 4: متوسط طول النبات الأعظمي لصنفي البصل الأحمر والأبيض باستخدام اختبار t (T-Test).

المسافة	قطر البصيلات	البصل الأحمر	البصل الأبيض	قيمة معنوية اختبار t
10	1-1.5	73.98	68.86	0.035
	1.5-2	74.63	71.85	0.029
	2-3	81.14	75.83	0.011
15	1-1.5	72.13	67.95	0.024
	1.5-2	73.55	71.86	0.109
	2-3	79.09	74.69	0.001
20	1-1.5	67.81	67.59	0.582
	1.5-2	73.18	70.35	0.008
	2-3	77.12	72.85	0.003
	المتوسط الكلي	74.74	71.32	0.029

3- معدل النمو:

تم تسجيل أعلى معدل للنمو بعد 21 يوماً من الزراعة بالنسبة للبصل الأحمر (1.87 سم/يوم)، أما بالنسبة للبصل الأبيض فنلاحظ تأخر هذه الذروة حيث سجل أعلى معدل للنمو (1.3 سم/يوم) بعد 56 يوماً من الزراعة (الشكل 11).



الشكل (11): متوسط معدل النمو (سم/يوم) لصنفي البصل الأحمر والأبيض.

عند المقارنة بين المعاملات المختلفة ضمن الصنف الواحد (الجدول 5)، لوحظ وجود فروقات معنوية بين المسافات الزراعية وبين أقطار البصيلات المستخدمة في الزراعة وفي التفاعل المشترك بين المسافات الزراعية وقطر البصيلات في صنف البصل الأحمر. فقد كان أعلى متوسط لمعدل النمو اليومي عند الزراعة على مسافة 10 سم (0.85 سم/يوم)، وعند زراعة البصيلات بقطر 3 – 2 سم (0.88 سم/يوم)، وللبصيلات ذات الأقطار 3 –2سم والمزروعة على مسافة 10 سم (0.9 سم/يوم) بفروق معنوية عن باقي المعاملات.

بينما كان أدنى متوسط لمعدل النمو اليومي في هذا الصنف للبصيلات ذات الأقطار 1.5-1سم والمزروعة على مسافة 20 سم (0.75 سم/يوم). كذلك الأمر بالنسبة للصنف الأبيض حيث لوحظ وجود فروقات معنوية في متوسط معدل النمو اليومي بين المسافات الزراعية وبين أقطار البصيلات وبين التفاعل المشترك. كان أعلى متوسط عند المسافة الزراعية 10 سم (0.8 سم/يوم)، وعند البصيلات ذات الأقطار 3 – 2 سم (0.83 سم/يوم)، وعند التفاعل المشترك بزراعة البصيلات ذات الأقطار 3 – 2 سم على المسافة 10 سم (0.84 سم/يوم) بفروق معنوية عن باقي المعاملات، وأدنى قيمة لمتوسط معدل النمو اليومي كانت للبصيلات ذات الأقطار1.5-1 سم والمزروعة على مسافة 20 سم (0.75 سم/يوم). عند المقارنة بين صنفي البصل المدروسين (الجدول 6)، نلاحظ وجود فروق معنوية بالمتوسط الكلي للصنفين، حيث تفوق البصل الأحمر على الأبيض في متوسط معدل النمو اليومي بين جميع المعاملات، ما عدا المعاملة (مسافة 20 سم، قطر 1.5-1سم).

الجدول5: متوسط معدل النمو اليومي (سم/اليوم) للنباتات الناتجة عن زراعة صنفي البصل الأحمر والأبيض.

صنف البصل	المسافات الزراعية	معدل النمو اليومي	قطر البصيلات	معدل النمو اليومي	المسافات الزراعية	قطر البصيلات
البصل الأحمر	10	0.85 a	1-1.5	0.79 c	10	1-1.5
						1.5-2
						2 – 3
	15	0.83 b	1.5-2	0.82 b	15	1-1.5
						1.5-2
						2 – 3
	20	0.81 c	2 – 3	0.88 a	20	1-1.5
						1.5-2
						2 – 3
	$LSD_{5\%}$	0.004	$LSD_{5\%}$	0.004	$LSD_{5\%}$	0.01
البصل الأبيض	10	0.80 a	1-1.5	0.76 c	10	1-1.5
						1.5-2
						2 – 3
	15	0.79 b	1.5-2	0.79 b	15	1-1.5
						1.5-2
						2 – 3
	20	0.78 c	2 - 3	0.83 a	20	1-1.5
						1.5-2
						2 – 3
	$LSD_{5\%}$	0.010	$LSD_{5\%}$	0.010	$LSD_{5\%}$	0.02

* تشير الأحرف المختلفة ضمن العمود الواحد إلى وجود فروق معنويةعند مستوى ثقة 95 %.

الجدول 6: متوسط معدل النمو اليومي (سم/اليوم) لصنفي البصل الأحمر والأبيض باستخدام اختبار t (T-Test).

المسافة	قطر البصيلات	البصل الأحمر	البصل الأبيض	قيمة معنوية اختبار t
10	1-1.5	0.82	0.77	0.000
	1.5-2	0.83	0.80	0.000
	2-3	0.90	0.84	0.000
15	1-1.5	0.80	0.76	0.000
	1.5-2	0.82	0.80	0.013
	2-3	0.88	0.83	0.000
20	1-1.5	0.75	0.75	0.763
	1.5-2	0.81	0.78	0.001
	2-3	0.86	0.81	0.000
	المتوسط الكلي	0.83	0.79	0.000

4- عدد الأوراق في النبات:

تم حساب متوسط عدد الأوراق في النبات للمقارنة بين المعاملات المختلفة ضمن الصنف الواحد (الجدول 7)، ففي البصل الأحمر لم يلاحظ وجود أي فروق معنوية بين المسافات الزراعية بينما لوحظ وجود الفروق المعنوية بين أقطار البصيلات وبين التفاعل المشترك.

كان أعلى متوسط لعدد الأوراق في النبات للبصيلات ذات الأقطار 3-2 سم (13.56 ورقة)، وعند التفاعل المشترك للبصيلات ذات الأقطار 3-2 سم والمزروعة على مسافة 15سم (14.67 ورقة)، بينما كان أدنى متوسط لعدد الأوراق في النبات في هذا الصنف للبصيلات ذات الأقطار 1.5-1 سم والمزروعة على مسافة 20 سم (9.33 ورقة). أما في البصل الأبيض، فقد لوحظ وجود الفروقات المعنوية بين المسافات الزراعية وبين أقطار البصيلات المستخدمة وبين التفاعل المشترك. كان أعلى متوسط لعدد الأوراق في النبات عند الزراعة على مسافة 20 سم (13.11 ورقة)، وعند زراعة البصيلات ذات الأقطار ما بين 3-2 سم (14.44 ورقة)، وعند التفاعل المشترك للبصيلات ذات الأقطار 3-2 سم والمزروعة على مسافة 20 سم(15.67 ورقة). بينما كان أدنى متوسط لعدد الأوراق في النبات في هذا الصنف للبصيلات ذات الأقطار1.5-1 سم، مهما اختلفت المسافة الزراعية، حيث نلاحظ انخفاض معنوي في متوسط عدد الأوراق في النبات عند زراعة البصيلات ذات الأقطار 1.5-1 سم مقارنة بباقي أقطار البصيلات المستخدمة كما في البصل الأحمر.

عند المقارنة بين صنفي البصل المدروسين (الجدول 8)، نلاحظ تفوق الصنف الأبيض معنوياً على الصنف الأحمر. وكذلك لوحظ وجود فروق معنوية وتفوق البصل الأبيض على البصل الأحمر في متوسط عدد الأوراق في النبات بين جميع المعاملات، ما عدا المعاملتين

الجدول 7: متوسط عدد الأوراق للنباتات الناتجة عن زراعة صنفي البصل الأحمر والأبيض.

صنف البصل	المسافات الزراعية	عدد الأوراق	قطر البصيلات	عدد الأوراق	المسافات الزراعية	قطر البصيلات	عدد الأوراق
البصل الأحمر	10	10.67 a	1-1.5	9.78 b	10	1-1.5	10 a
			1.5-2			1.5-2	10.33 ab
			2 – 3			2 – 3	11.67 b
	15	11.78 a	1.5-2	10.55 b	15	1-1.5	10 a
			2 – 3			1.5-2	10.67 ab
						2 – 3	14.67 c
	20	11.44 a	2 – 3	13.56 a	20	1-1.5	9.33 a
						1.5-2	10.67 ab
						2 – 3	14.33 c
	$LSD_{5\%}$	1.21	$LSD_{5\%}$	1.21	$LSD_{5\%}$	1.48	
البصل الأبيض	10	12.56 b	1-1.5	10.11 c	10	1-1.5	10 e
			1.5-2			1.5-2	13.33 c
			2 – 3			2 – 3	14.33 b
	15	11.89 c	1.5-2	13 b	15	1-1.5	10 e
			2 – 3			1.5-2	12.33 d
						2 – 3	13.33 c
	20	13.11 a	2 – 3	14.44 a	20	1-1.5	10.33 e
						1.5-2	13.33 c
						2 – 3	15.67 a
	$LSD_{5\%}$	0.76	$LSD_{5\%}$	0.76	$LSD_{5\%}$	0.93	

* تشير الأحرف المختلفة ضمن العمود الواحد إلى وجود فروق معنويةعند مستوى ثقة 95 %.

الجدول 8: متوسط عدد الأوراق في النبات لصنفي البصل الأحمر والأبيض باستخدام اختبار t (T-Test).

المسافة	قطر البصيلات	البصل الأحمر	البصل الأبيض	قيمة معنوية اختبار t
10	1-1.5	10.00	10.00	-
	1.5-2	10.33	13.33	0.02
	2-3	11.67	14.33	0.07
15	1-1.5	10.00	10.00	-
	1.5-2	10.67	12.33	0.00
	2-3	14.67	13.33	0.42
20	1-1.5	9.33	10.33	0.10
	1.5-2	10.67	13.33	0.01
	2-3	14.33	15.67	0.35
	المتوسط الكلي	11.15	12.52	0.00

(مسافة زراعية 10 سم، قطر بصيلات 1-1.5 سم) و(مسافة زراعية 15سم، قطر بصيلات1-1.5 سم) حيث تساوى متوسط عدد الأوراق في النبات في كل من الصنفين المزروعين (10ورقة).

5-وزن البصلة الرطب (غ):

تدل النتائج في الجدول (9) على وجود فروق معنوية في متوسط وزن البصلة بين المسافات الزراعية والتفاعل ما بين المسافات الزراعية وأقطار البصيلات، أما بالنسبة لأقطار البصيلات فنلاحظ عدم وجود فروق معنوية وذلك في الصنف الأحمر. كان أعلى متوسط لوزن البصلة عند المسافة الزراعية 20 سم (147.44غ) وانخفض هذا المتوسط مع انخفاض المسافة الزراعية ليصبح (128.92غ) عند الزراعة على مسافة 10 سم، وفي التفاعل المشترك كان أعلى متوسط لوزن البصلة عند زراعة البصيلات ذات الأقطار 3-2سم عند مسافة 20سم (153.67 غ)، وانخفض هذا المتوسط إلى أدنى قيمة له (122.4 غ) عند المعاملة (مسافة زراعية 10سم، أقطار بصيلات 1.5-1سم) بفروق معنوية عن باقي المعاملات. فيما يخص البصل الأبيض، لوحظ عدم وجود فروق معنوية بين المسافات الزراعية أما فيما يتعلق بأحجام البصيلات والتفاعل ما بين المسافات الزراعية وأقطار البصيلات، فنلاحظ وجود فروق معنوية. فقد كان أعلى متوسط لوزن البصلة عند زراعة البصيلات ذات الأقطار ما بين 3-2 سم (161.63 غ)، وانخفض هذا المتوسط مع انخفاض أقطار البصيلات المستخدمة للزراعة ليصبح متوسط الوزن 122.13غ عند زراعة البصيلات بقطر 1.5-1سم. وبدراسة تأثير التفاعل المشترك بين المسافات الزراعية وأقطار البصيلات المستخدمة في الزراعة كانت أعلى قيمة لمتوسط وزن البصلة عند زراعة البصيلات ذات الأقطار ما بين 3-2سم والمزروعة على مسافة 15سم (172.57غ)، وأدنى قيمة للبصيلات ذات الأقطار 1.5-1سم والمزروعة على مسافة 15سم (110.07 غ) مع وجود فروق معنوية مع بعض المعاملات.

عند المقارنة بين صنفي البصل المدروسين (الجدول 10)، نلاحظ وجود فروق معنوية بين الصنفين، حيث تفوق البصل الأبيض على البصل الأحمر في المتوسط الكلي لوزن البصلة. وكذلك لوحظ وجود فروق معنوية للصنفين بين معظم المعاملات، التي تفوق فيها الصنف الأبيض على الصنف الأحمر، ما عدا المعاملات التي زرعت فيها البصيلات ذات الأقطار بين 1.5-1 سم على مسافة 15 و20 سم حيث نلاحظ تفوق البصل الأحمر على البصل الأبيض.

إن العامل الأكثر أهمية في تحديد وزن الأبصال هو الكثافة الزراعية للنباتات المزروعة، حيث أن التنافس على المواد الغذائية والضوء يزداد بازدياد عدد النباتات في وحدة المساحة، فقد تناقص وزن الأبصال بازدياد الكثافة الزراعية وذلك في البصل الأحمر.

الجدول 9: متوسط وزن البصلة (غ) لأبصال صنفي البصل الأحمر والأبيض.

صنف البصل	المسافات الزراعية	وزن البصلة	قطر البصيلات	وزن البصلة	المسافات الزراعية	قطر البصيلات	وزن البصلة
البصل الأحمر	10	128.92 b	1-1.5	135.34 a	10	1-1.5	122.4 d
						1.5-2	138.43 abcd
						2 – 3	125.93 cd
	15	132.63 b	1.5-2	137.85 a	15	1-1.5	135.43 bcd
						1.5-2	134.67 bcd
						2 – 3	127.8 cd
	20	147.44 a	2 – 3	135.8 a	20	1-1.5	148.2 ab
						1.5-2	140.47 abc
						2 – 3	153.67 a
	$LSD_{5\%}$	14.19	$LSD_{5\%}$	14.19	$LSD_{5\%}$		17.38
البصل الأبيض	10	146.96 a	1-1.5	122.13 b	10	1-1.5	139.97 c
						1.5-2	149.73 bc
						2 – 3	151.2 bc
	15	148.73 a	1.5-2	156.22 a	15	1-1.5	110.07 d
						1.5-2	163.57 ab
						2 – 3	172.57 a
	20	144.28 a	2 – 3	161.63 a	20	1-1.5	116.37 d
						1.5-2	155.37 abc
						2 – 3	161.12 ab
	$LSD_{5\%}$	17.03	$LSD_{5\%}$	17.03	$LSD_{5\%}$		20.86

* تشير الأحرف المختلفة ضمن العمود الواحد إلى وجود فروق معنويةعند مستوى ثقة 95 %.

الجدول 10: مقارنة متوسط وزن البصلة (غ) لصنفي البصل الأحمر والأبيض باستخدام اختبار t (T-Test).

المسافة	قطر البصيلات	البصل الأحمر	البصل الأبيض	قيمة معنوية اختبار t
10	1-1.5	122.4	139.97	0.027
	1.5-2	138.43	149.73	0.036
	2-3	125.93	151.20	0.831
15	1-1.5	135.43	110.07	0.016
	1.5-2	134.67	163.57	0.008
	2-3	127.8	172.57	0.039
20	1-1.5	148.2	116.37	0.242
	1.5-2	140.47	155.37	0.029
	2-3	153.67	161.12	0.019
	المتوسط الكلي	136.33	146.66	0.003

أما بالنسبة للبصل الأبيض فإن هذه النتائج لا تتفق مع أي من الدراسات السابقة، وقد يعود ذلك لتحمل هذا الصنف للمنافسة على المسافات الزراعية التي تم اختبارها مع احتمال تأثره سلباً عند استخدام مسافات زراعية أقل.

6- قطر عنق البصلة (مم):

بينت النتائج الموضحة في الجدول (11) وجود فروق معنوية بين المسافات الزراعية وبين أقطار البصيلات المستخدمة في الزراعة، وكذلك في التفاعل ما بين المسافات الزراعية وأقطار البصيلات في صنف البصل الأحمر. حيث كان أعلى متوسط لقطر عنق البصلة على المسافة الزراعية 10سم (21.23 مم) بفروق معنوية مع المسافتين 15 و20سم وكذلك عند زراعة البصيلات ذات الأقطار 2-1.5سم (20.84 مم) بفروق معنوية مع القطرين 1.5-1 و3-2سم. بدراسة تأثير التفاعل المشترك بين المسافات الزراعية وأقطار البصيلات المستخدمة في الزراعة في متوسط قطر عنق البصلة، كانت أعلى قيمة للبصيلات ذات الأقطار 2-1.5سم والمزروعة على مسافة 20 سم (22.03 مم) بفروق معنوية عن باقي المعاملات عدا المعاملة (مسافة 10سم وقطر 1.5-1سم). بينما كانت أدنى قيمة للبصيلات ذات الأقطار 3-2سم والمزروعة على مسافة 20 سم (16.76 مم) بفروق معنوية عن باقي المعاملات.

أما بالنسبة للبصل الأبيض فقد لوحظ وجود فروق معنوية بين المسافات الزراعية وعند دراسة التفاعل ما بين المسافات الزراعية وأقطار البصيلات لكن لم يلاحظ وجود فروق معنوية بين أقطار البصيلات. كان أعلى متوسط لقطر عنق البصلة عند المسافة الزراعية 15سم (21.85مم) وبفروق معنوية عن المسافتين 10 و20سم، وعند زراعة البصيلات ذات الأقطار 1.5-1 سم (21.07 مم) ولكن بدون فروق معنوية عن متوسط قطر عنق البصلة عند زراعة البصيلات ذات الأقطار 2-1.5 و3-2 سم. عند دراسة التفاعل المشترك كان أعلى متوسط لقطر عنق البصلة للبصيلات ذات الأقطار 1.5-1سم والمزروعة على مسافة 15سم (23.83 مم) بفروق معنوية عن باقي المعاملات وأدنى قيمة للبصيلات ذات الأقطار 3-2سم والمزروعة على مسافة 10سم (17.96 مم) بفروق معنوية عن باقي المعاملات.

عند المقارنة بين صنفي البصل المدروسين (الجدول 12)، نجد أنه لا توجد فروق معنوية بالمتوسط الكلي للصنفين، وكذلك لوحظ عدم وجود فروق معنوية في هذا المتوسط للصنفين بين معظم المعاملات، ما عدا ثلاث معاملات هي المعاملة (مسافة 10سم، قطر بصيلات 3 - 2سم) والتي تفوق فيها الصنف الأحمر على الأبيض، والمعاملة (مسافة 15سم، قطر بصيلات 1.5-1 سم) والمعاملة (مسافة 20سم، قطر بصيلات 3 - 2سم) والتي تفوق فيهما الصنف الأبيض على الأحمر.

الجدول 11: متوسط قطر عنق البصلة (مم) لأبصال صنفي البصل الأحمر والأبيض.

صنف البصل	المسافات الزراعية	قطر عنق البصلة	قطر البصيلات	قطر عنق البصلة	المسافات الزراعية	قطر البصيلات	قطر عنق البصلة
البصل الأحمر	10	21.23 a	1-1.5	20.04 ab	10	1-1.5	21.53 a
			1.5-2				20.93 ab
			2 – 3				21.24 ab
	15	19.37 b	1.5-2	20.84 a	15	1-1.5	19 c
			2 – 3			1.5-2	19.57 bc
						2 – 3	19.54 bc
	20	19.46 b	2 – 3	19.18 b	20	1-1.5	19.58 bc
						1.5-2	22.03 a
						2 – 3	16.76 d
	$LSD_{5\%}$	1.48	$LSD_{5\%}$	1.48	$LSD_{5\%}$	1.82	
البصل الأبيض	10	19.32 b	1-1.5	21.07 a	10	1-1.5	19.57 cd
			1.5-2				20.45 bc
			2 – 3				17.96 d
	15	21.85 a	1.5-2	20.54 a	15	1-1.5	23.83 a
			2 – 3			1.5-2	21.97 ab
						2 – 3	19.77 cd
	20	20.38 ab	2 – 3	19.95 a	20	1-1.5	19.81 cd
						1.5-2	19.21 cd
						2 – 3	22.11 ab
	$LSD_{5\%}$	1.69	$LSD_{5\%}$	1.69	$LSD_{5\%}$	2.06	

* تشير الأحرف المختلفة ضمن العمود الواحد إلى وجود فروق معنويةعند مستوى ثقة 95 %.

الجدول 12: متوسط قطر عنق البصلة (مم) لصنفي البصل الأحمر والأبيض باستخدام اختبار t (T-Test).

المسافة	قطر البصيلات	البصل الأحمر	البصل الأبيض	قيمة معنوية اختبار t
10	1-1.5	21.53	19.57	0.211
	1.5-2	20.93	20.45	0.759
	2-3	21.24	17.96	0.014
15	1-1.5	19.00	23.83	0.000
	1.5-2	19.57	21.97	0.076
	2-3	19.54	19.77	0.871
20	1-1.5	19.58	19.81	0.796
	1.5-2	22.03	19.21	0.087
	2-3	16.76	22.11	0.003
	المتوسط الكلي	20.02	20.52	0.310

7- قطر البصلة (مم):

ارتبطت الزيادة في قطر البصلة مع زيادة كل من وزنها وعدد الحراشف اللحمية فيها وذلك بزيادة قطر البصيلات المزروعة والمسافات الزراعية بينها. فقد أشارت النتائج الموضحة في الجدول (13) في صنف البصل الأحمر، إلى وجود فروق معنوية بين المسافات الزراعية، وعدم وجود فروق معنوية بين أقطار البصيلات، وعند دراسة التفاعل ما بين المسافات

الجدول 13: متوسط قطر البصلة (مم) لأبصال صنفي البصل الأحمر والأبيض.

صنف البصل	المسافات الزراعية	قطر البصلة	قطر البصيلات	قطر البصلة	المسافات الزراعية	قطر البصيلات	قطر البصلة
البصل الأحمر	10	61.3 b	1-1.5	61.91 a	10	1-1.5	59.8 b
						1.5-2	63.25 ab
						2 – 3	60.85 b
	15	61.09 b	1.5-2	63.7 a	15	1-1.5	59.6 b
						1.5-2	62.61 ab
						2 – 3	61.05 b
	20	65.55 a	2 - 3	62.32 a	20	1-1.5	66.34 a
						1.5-2	65.24 a
						2 – 3	65.06 a
	$LSD_{5\%}$	3.17	$LSD_{5\%}$	3.17	$LSD_{5\%}$		3.88
البصل الأبيض	10	63.52 b	1-1.5	60.5 b	10	1-1.5	59.39 de
						1.5-2	64.09 bc
						2 – 3	67.08 abc
	15	67.05 a	1.5-2	66.47 a	15	1-1.5	63.49 cd
						1.5-2	68.91 a
						2 – 3	68.74 a
	20	64.38 ab	2 - 3	67.98 a	20	1-1.5	58.61 e
						1.5-2	66.4 abc
						2 – 3	68.13 ab
	$LSD_{5\%}$	3.25	$LSD_{5\%}$	3.25	$LSD_{5\%}$		4.18

* تشير الأحرف المختلفة ضمن العمود الواحد إلى وجود فروق معنويةعند مستوى ثقة 95 %.

الزراعية وأقطار البصيلات لوحظ وجود فروقات معنوية في متوسط قطر البصلة. كان أعلى متوسط لقطر البصلة على المسافة الزراعية 20 سم (65.55 مم) وبفرق معنوي مع المسافتين 10 و15سم. وبدراسة تأثير التفاعل المشترك بين المسافات الزراعية وأقطار البصيلات كانت أعلى قيم عند زراعة البصيلات ذات الأقطار المختلفة على المسافة الزراعية 20 سم وبفروق معنوية عن باقي القيم.

أما بالنسبة للبصل الأبيض لوحظ وجود فروق معنوية بين المسافات الزراعية وبين أقطار البصيلات، وكذلك عند دراسة التفاعل ما بين المسافات الزراعية وأقطار البصيلات. فقد كان أعلى متوسط لقطر البصلة عند المسافة 15 سم (67.05 مم) وبفرق معنوي مع المسافتين 10 و20سم، وعند زراعة البصيلات ذات الأقطار ما بين 3-2 سم (67.98 مم) وبفرق معنوي مع القطر1.5-1سم. بالنسبة للتفاعل المشترك كان أعلى متوسط للبصيلات ذات الأقطار 2-1.5سم والمزروعة على مسافة 15 سم (68.91 مم) وأدنى قيمة للبصيلات ذات الأقطار1.5-1سم والمزروعة على مسافة 20 سم (58.61 مم) بفروق معنوية عن باقي

القيم. وعند المقارنة بين صنفي البصل المدروسين (الجدول 14)، نلاحظ وجود فرق معنوي في متوسط قطر البصلة، حيث تفوق الصنف الأبيض (64.98 مم) على الصنف الأحمر (62.64 مم)، وكذلك لوحظ وجود فروق معنوية في هذا المتوسط للصنفين بين معظم المعاملات، حيث تفوق الصنف الأحمر على الصنف الأبيض في متوسط قطر البصلة في المعاملتين (مسافة 10سم ومسافة 20سم، قطر بصيلات 1.5-1سم) فقط، بينما تفوق البصل الأبيض على البصل الأحمر في متوسط قطر البصلة في باقي المعاملات، ولم توجد فروق معنوية بين الصنفين في معاملتين هما (مسافة 10، قطر بصيلات 2-1.5سم) و(مسافة 20، قطر بصيلات 1.5-1سم).

الجدول 14: متوسط قطر البصلة (مم) لصنفي البصل الأحمر والأبيض باستخدام اختبار t (T-Test).

المسافة	قطر البصيلات	قطر البصلة في البصل الأحمر	قطر البصلة في البصل الأبيض	قيمة معنوية اختبار t
10	1-1.5	59.80	59.39	0.003
	1.5-2	63.25	64.09	0.579
	2-3	60.85	67.08	0.495
15	1-1.5	59.60	63.49	0.013
	1.5-2	62.61	68.91	0.026
	2-3	61.05	68.74	0.010
20	1-1.5	66.34	58.61	0.634
	1.5-2	65.24	66.40	0.042
	2-3	65.06	68.13	0.039
	المتوسط الكلي	62.64	64.98	0.018

8- ارتفاع البصلة (مم):

أشارت النتائج الموضحة في الجدول (15) إلى عدم وجود فروق معنوية بين المسافات الزراعية المختلفة وبين أقطار البصيلات، بينما عند دراسة التفاعل ما بين المسافات الزراعية وأقطار البصيلات، فقد لوحظ وجود فروقات معنوية في صنف البصل الأحمر. حيث لوحظ أن أعلى متوسط لارتفاع البصلة كان على المسافة الزراعية 10سم (58.01مم) وعند زراعة البصيلات ذات الأقطار 1.5-1سم (58مم) لكن بدون فرق معنوي عن بقية المعاملات. بالنسبة لتأثير التفاعل المشترك بين المسافات الزراعية وأقطار البصيلات المزروعة كانت أعلى قيمة للبصيلات ذات الأقطار 3-2 سم والمزروعة على مسافة 10سم (62.42 مم). بينما كانت أدنى قيمة في هذا الصنف للأبصال ذات الأقطار 3-2سم والمزروعة على مسافة 20 سم (52.61مم) بفرق معنوي عن بقية المعاملات. أما بالنسبة للصنف الأبيض لوحظ عدم وجود فروق معنوية بين المسافات الزراعية المختلفة

وبين أقطار البصيلات، بينما في حال دراسة التفاعل ما بين المسافات الزراعية وأقطار البصيلات فقد لوحظ وجود فروق معنوية. كان أعلى متوسط لارتفاع البصلة عند المسافة الزراعية 10سم (64.69 مم)، وعند زراعة البصيلات ذات الأقطار 1.5-1سم (66.24 مم) لكن بدون فرق معنوي عن بقية المعاملات. عند دراسة التفاعل المشترك نلاحظ أن أعلى متوسط لارتفاع البصلة للبصيلات ذات الأقطار 1.5-1سم والمزروعة على مسافة 10 سم (68.97 مم) بفرق معنوي عن بقية المعاملات وأدنى قيمة للبصيلات ذات الأقطار3-2 سم والمزروعة على مسافة 20 سم (60.25 مم).

الجدول 15: متوسط ارتفاع أبصال صنفي البصل الأحمر والأبيض (مم).

صنف البصل	المسافات الزراعية	ارتفاع البصلة	قطر البصيلات	ارتفاع البصلة	المسافات الزراعية	قطر البصيلات	ارتفاع البصلة
البصل الأحمر	10	58.01 a	1-1.5	58 a	10	1-1.5	58.25 b
						1.5-2	53.36 cd
						2 – 3	62.42 a
	15	57.66 a	1.5-2	55.76 a	15	1-1.5	59.06 ab
						1.5-2	56.21 bc
						2 – 3	57.71 b
	20	55.68 a	2 – 3	57.58 a	20	1-1.5	56.7 bc
						1.5-2	57.72 b
						2 – 3	52.61 d
	LSD5%	3.27	LSD5%	3.27	LSD5%		4
البصل الأبيض	10	64.69 a	1-1.5	66.24 a	10	1-1.5	68.97 a
						1.5-2	61.47 c
						2 – 3	63.63 bc
	15	64.48 a	1.5-2	62.5 a	15	1-1.5	65.21 abc
						1.5-2	60.99 c
						2 – 3	67.24 ab
	20	63.28 a	2 – 3	63.71 a	20	1-1.5	64.53 abc
						1.5-2	65.05 abc
						2 – 3	60.25 c
	LSD5%	4.11	LSD5%	4.11	LSD5%		5.03

* تشير الأحرف المختلفة ضمن العمود الواحد إلى وجود فروق معنويةعند مستوى ثقة 95 %.

عند المقارنة بين صنفي البصل المدروسين (الجدول 16)، نلاحظ وجود فرق معنوي في المتوسط الكلي لارتفاع البصلة بين الصنفين، حيث تفوق الصنف الأبيض على الأحمر، وكذلك لوحظ وجود فروق معنوية في هذا المتوسط للصنفين بين معظم المعاملات، والتي تفوق فيها الصنف الأبيض على الصنف الأحمر، ما عدا المعاملة (مسافة 10، قطر بصيلات 3 – 2سم).

الجدول 16: متوسط ارتفاع البصلة (مم) لصنفي البصل الأحمر والأبيض باستخدام اختبار t (T-Test).

المسافة	قطر البصيلات	البصل الأحمر	البصل الأبيض	قيمة معنوية اختبار t
10	1-1.5	58.25	68.97	0.017
	1.5-2	53.36	61.47	0.001
	2-3	62.42	63.63	0.584
15	1-1.5	59.06	65.21	0.037
	1.5-2	56.21	60.99	0.039
	2-3	57.71	67.24	0.010
20	1-1.5	56.70	64.53	0.021
	1.5-2	57.72	65.05	0.050
	2-3	52.60	60.25	0.042
	المتوسط الكلي	57.12	64.15	0.000

9- دليل الشكلH/D:

تأخذ البصلة في نبات البصل أشكالاً تختلف بحسب الصنف، ويمكن تحديد ذلك بالاعتماد على دليل الشكل. حيث تراوحت قيمة دليل الشكل مابين1.17-0.82 واعتماداً على ذلك تراوح شكل الأبصال مابين الشكل الكروي المسطح والكروي المتطاول إلا أن النسبة العظمى كانت للأبصال ذات الشكل الكروي المسطح وهذا مايبينه الجدول (17).

تشير النتائج الموضحة في الجدول (18) إلى عدم تأثر شكل الأبصال باختلاف المسافات الزراعية بين البصيلات في الصنفين الأبيض والأحمر، في حين لوحظ تأثير ضعيف لقطر البصيلات في شكل الأبصال في كلا الصنفين. بينما لم يلاحظ وجود فروق معنوية في التفاعل المشترك (مسافة – قطر) في كلا الصنفين.

10- عدد الحراشف الجافة في البصلة:

بينت النتائج الموضحة في الجدول (19) عدم وجود فروق معنوية بين المسافات الزراعية المختلفة، بينما وُجد فروق معنوية بين أقطار البصيلات المستخدمة في الزراعة وكذلك عند دراسة التفاعل المشترك (المسافات الزراعية وأقطار البصيلات) وذلك في الصنف الأحمر. كان أعلى متوسط لعدد الحراشف الجافة في البصلة (2.53 حرشفة) بفرق معنوي عن بقية الأقطار المستخدمة، وعند دراسة التفاعل المشترك كان أعلى متوسط (2.67 حرشفة) بفرق معنوي عن بقية المعاملات عدا المعاملة (مسافة 15سم، قطر بصيلات 1.5-1سم). أما بالنسبة للبصل الأبيض فنلاحظ عدم وجود فروق معنوية بين كل من المسافات الزراعية وأقطار البصيلات المستخدمة والتفاعل المشترك.

الجدول 17: النسبة المئوية لشكل الأبصال اعتماداً على دليل الشكل لصنفي البصل الأحمر والأبيض

صنف البصل	المسافة	قطر البصيلات	متوسط دليل الشكل	مسطحة%	كروية مسطحة%	كروية%	كروية متطاولة%	بيضاوية%
أحمر	10	1-1.5	0.88	-	73	27	-	-
		1.5-2	0.82	-	100	-	-	-
		2-3	0.97	-	53	20	27	-
	15	1-1.5	1	-	60	20	20	-
		1.5-2	0.9	-	80	13	7	-
		2-3	0.95	-	80	7	13	-
	20	1-1.5	0.96	-	73	7	13	7
		1.5-2	0.94	6.667	60	6.667	26.667	-
		2-3	0.88	7	53	33	7	-
أبيض	10	1-1.5	1.17	-	46.667	6.667	20	26.667
		1.5-2	0.97	-	47	40	13	-
		2-3	0.97	-	53	20	27	-
	15	1-1.5	1.04	-	46.667	6.667	46.667	-
		1.5-2	0.89	-	73	27	-	-
		2-3	0.99	-	60	13	27	-
	20	1-1.5	1.13	-	46.667	6.667	20	26.667
		1.5-2	0.99	7	53	13	27	-
		2-3	0.9	7	67	13	13	-

عند المقارنة بين صنفي البصل المدروسين (الجدول 20)، نلاحظ وجود فرق معنوي في المتوسط الكلي بين الصنفين، حيث تفوق الصنف الأحمر على الأبيض، كذلك نجد فروقاً معنوية للصنفين في ثلاث معاملات (بصيلات بقطر 1.5-1سم، مسافة 10,15,20 سم) والتي تفوق فيها الصنف الأحمر على الأبيض.

11- عدد الحراشف اللحمية في البصلة:

ارتبط عدد الحراشف اللحمية في البصلة طرداً مع كل من قطر البصلة ووزنها، حيث ازداد كلاً منهما بزيادة عدد الحراشف اللحمية في البصلة وهذا بدوره يتفق مع ما ورد في الفقرتين (وزن البصلة وقطرها). فقد دلت النتائج الموضحة في الجدول (21) على وجود فروق معنوية بين المسافات الزراعية المختلفة، وبين أقطار البصيلات المستخدمة في الزراعة وعند دراسة التفاعل المشترك ما بين المسافات الزراعية وأقطار البصيلات وذلك في

الجدول 18: متوسط دليل الشكل لصنفي البصل الأحمر والأبيض.

صنف البصل	المسافات الزراعية	دليل الشكل	قطر البصيلات	دليل الشكل	المسافات الزراعية	قطر البصيلات	دليل الشكل
البصل الأحمر	**10**	0.89 a	**1-1.5**	0.95 a	**10**	**1-1.5**	0.88a
						1.5-2	0.82a
						2 – 3	0.97a
	15	0.95 a	**1.5-2**	0.89 b	**15**	**1-1.5**	1.00a
						1.5-2	0.90a
						2 – 3	0.95a
	20	0.93 a	**2 – 3**	0.93 ab	**20**	**1-1.5**	0.96a
						1.5-2	0.94a
						2 – 3	0.88a
	LSD5%	0.07	**LSD5%**	0.04	**LSD5%**	**LSD5%**	0.19
البصل الأبيض	**10**	1.04 a	**1-1.5**	1.11 a	**10**	**1-1.5**	1.17a
						1.5-2	0.97a
						2 – 3	0.97a
	15	0.97 a	**1.5-2**	0.95 b	**15**	**1-1.5**	1.04a
						1.5-2	0.89a
						2 – 3	0.99a
	20	1.01 a	**2 – 3**	0.95 b	**20**	**1-1.5**	1.13a
						1.5-2	0.99a
						2 – 3	0.90a
	LSD5%	0.069	**LSD5%**	0.05	**LSD5%**	**LSD5%**	0.27

* تشير الأحرف المختلفة ضمن العمود الواحد إلى وجود فروق معنويةعند مستوى ثقة 95 %.

صنف البصل الأحمر. لوحظ أعلى متوسط لعدد الحراشف اللحمية في البصلة عند المسافة الزراعية 20 سم (9.42 حرشفة) وتناقص هذا المتوسط مع تناقص المسافات الزراعية لتصبح أدنى قيمة عند المسافة الزراعية 10سم (8.44 حرشفة). وسجلت أعلى قيمة لمتوسط عدد الحراشف اللحمية في البصلة عند زراعة البصيلات ذات الأقطار 3-2 سم (9.4 حرشفة). بالنسبة لتأثير التفاعل المشترك، كانت أعلى قيمة للبصيلات ذات الأقطار 3-2 سم والمزروعة على مسافة 20 سم (10.6 حرشفة) بفرق معنوي عن بقية المعاملات بينما كانت أدنى قيمة في هذا الصنف للبصيلات ذات الأقطار 1.5-1 سم والمزروعة على مسافة 20 سم (8.27 حرشفة) بفرق معنوي عن معظم المعاملات. أما بالنسبة للبصل الأبيض فقد لوحظ وجود فروق معنوية بين المسافات الزراعية، وكذلك عند دراسة التفاعل المشترك، لكن لم يلاحظ وجود فروق معنوية بين أقطار البصيلات. كان أعلى متوسط عند المسافة الزراعية 20 سم (11.58 حرشفة) بفرق معنوي عن المسافة 10سم فقط، وأدنى متوسط عند المسافة الزراعية 10سم (9.44 حرشفة) بفرق معنوي عن المسافتين الباقيتين. فيما يتعلق بقطر البصيلات كان أعلى متوسط لعدد الحراشف اللحمية في البصلة عند زراعة البصيلات ذات الأقطار 3-2 سم (10.96 حرشفة) ولكن بدون فروق معنوية عن البصيلات ذات الأقطار 1.5-1 سم و2-1.5 سم. فيما يخص تأثير التفاعل

الجدول 19: متوسط عدد الحراشف الجافة في البصلة لأبصال صنفي البصل الأحمر والأبيض.

صنف البصل	المسافات الزراعية	عدد الحراشف الجافة في البصلة	قطر البصيلات	عدد الحراشف الجافة في البصلة	قطر البصيلات	المسافات الزراعية	عدد الحراشف الجافة في البصلة
البصل الأحمر	10	2.18 a	1-1.5	2.53 a	10	1-1.5	2.33 b
			1.5-2				2.13 bc
			2 – 3				2.07 c
	15	2.27 a	1.5-2	2.16 b	15	1-1.5	2.6 a
						1.5-2	2.13 bc
						2 – 3	2.07 c
	20	2.36 a	2 – 3	2.11 b	20	1-1.5	2.67 a
						1.5-2	2.2 bc
						2 – 3	2.2 bc
	$LSD_{5\%}$	0.2	$LSD_{5\%}$	0.2	$LSD_{5\%}$		0.24
البصل الأبيض	10	2 a	1-1.5	1.98 a	10	1-1.5	2 a
			1.5-2				2 a
			2 – 3				2 a
	15	2 a	1.5-2	2.02 a	15	1-1.5	1.93 a
						1.5-2	2 a
						2 – 3	2.07 a
	20	2.04 a	2 – 3	2.04 a	20	1-1.5	2 a
						1.5-2	2.07 a
						2 – 3	2.07 a
	$LSD_{5\%}$	0.15	$LSD_{5\%}$	0.15	$LSD_{5\%}$		0.18

* تشير الأحرف المختلفة ضمن العمود الواحد إلى وجود فروق معنويةعند مستوى ثقة 95 %.

الجدول 20: متوسط عدد الحراشف الجافة في البصلة لصنفي البصل الأحمر والأبيض باستخدام اختبار t (T-Test).

المسافة	قطر البصيلات	البصل الأحمر	البصل الأبيض	قيمة معنوية اختبار t
10	1-1.5	2.33	2.00	0.046
	1.5-2	2.13	2.00	0.326
	2-3	2.07	2.00	0.667
15	1-1.5	2.60	1.93	0.001
	1.5-2	2.13	2.00	0.326
	2-3	2.07	2.07	1.000
20	1-1.5	2.67	2.00	0.000
	1.5-2	2.20	2.07	0.410
	2-3	2.20	2.07	0.410
	المتوسط الكلي	2.27	2.02	0.000

المشترك (المسافات الزراعية وأقطار البصيلات) نلاحظ أن أعلى متوسط لعدد الحراشف اللحمية في البصلة كان للبصيلات ذات الأقطار 3-2 سم والمزروعة على مسافة 20 سم (12.53 حرشفة) بفرق معنوي عن بقية المعاملات وأدنى قيمة للبصيلات ذات الأقطار 1.5-1سم والمزروعة على مسافة 10 سم (9.4 حرشفة) بفرق معنوي عن معظم المعاملات.

الجدول 21: متوسط عدد الحراشف اللحمية في البصلة لأبصال صنفي البصل الأحمر والأبيض.

صنف البصل	المسافات الزراعية	عدد الحراشف اللحمية في البصلة	قطر البصيلات	عدد الحراشف اللحمية في البصلة	المسافات الزراعية	قطر البصيلات	عدد الحراشف اللحمية في البصلة
البصل الأحمر	10	8.44 b	1-1.5	8.49 b	10	1-1.5	8.53 cd
			1.5-2			1.5-2	8.4 d
			2 – 3			2 – 3	8.4 d
	15	8.89 ab	1-1.5	8.87 ab	15	1-1.5	8.67 bcd
			1.5-2			1.5-2	8.8 bcd
			2 – 3			2 – 3	9.2 bc
	20	9.42 a	1-1.5	9.4 a	20	1-1.5	8.27 d
			1.5-2			1.5-2	9.4 b
			2 – 3			2 – 3	10.6 a
	$LSD_{5\%}$	0.61	$LSD_{5\%}$	0.61	$LSD_{5\%}$		0.74
البصل الأبيض	10	9.44 b	1-1.5	10.44 a	10	1-1.5	9.4 c
			1.5-2			1.5-2	9.47 c
			2 – 3			2 – 3	9.47 c
	15	11.07 a	1-1.5	10.69 a	15	1-1.5	11.27 b
			1.5-2			1.5-2	11.07 b
			2 – 3			2 – 3	10.87 b
	20	11.58 a	1-1.5	10.96 a	20	1-1.5	10.67 b
			1.5-2			1.5-2	11.53 b
			2 – 3			2 – 3	12.53 a
	$LSD_{5\%}$	0.73	$LSD_{5\%}$	0.73	$LSD_{5\%}$		0.89

* تشير الأحرف المختلفة ضمن العمود الواحد إلى وجود فروق معنويةعند مستوى ثقة 95 %.

عند المقارنة بين صنفي البصل المدروسين (الجدول 22)، نلاحظ وجود فرق معنوي في المتوسط الكلي بين الصنفين، حيث تفوق الصنف الأبيض على الأحمر في المتوسط الكلي لعدد الحراشف اللحمية، وكذلك نجد فروقاً معنوية في هذا المتوسط للصنفين بين جميع

الجدول 22: متوسط عدد الحراشف اللحمية في البصلة لصنفي البصل الأحمر والأبيض باستخدام اختبار t (T-Test).

المسافة	قطر البصيلات	البصل الأحمر	البصل الأبيض	قيمة معنوية اختبار t
10	1-1.5	8.53	9.40	0.185
	1.5-2	8.40	9.47	0.041
	2-3	8.40	9.47	0.036
15	1-1.5	8.67	11.27	0.001
	1.5-2	8.80	11.07	0.001
	2-3	9.20	10.87	0.007
20	1-1.5	8.27	10.67	0.000
	1.5-2	9.40	11.53	0.002
	2-3	10.60	12.53	0.003
	المتوسط الكلي	8.92	10.70	0.000

المعاملات، والتي تفوق فيها الصنف الأبيض على الصنف الأحمر، باستثناء المعاملة (مسافة 10سم، أقطار بصيلات 1.5-1سم).

12- **الإنتاجية**:

بينت النتائج الموضحة في الجدول (23) وجود فروق معنوية بين المسافات الزراعية وكذلك عند دراسة التفاعل ما بين المسافات الزراعية وأقطار البصيلات، لكن لم يلاحظ وجود فروق معنوية بين أقطار البصيلات المستخدمة في الزراعة وذلك في الصنف الأحمر. فقد لوحظ تفوق المسافة الزراعية 10سم (7.37 كغ/م2) بمقدار 1.6 و2مرة بالمقارنة مع المسافة 15 و20سم، على التوالي. عند دراسة تأثير التفاعل المشترك في متوسط الإنتاجية لوحظ أن أعلى نسبة للزيادة في متوسط الإنتاجية كانت (51%) عند زراعة بصيلات بقطر1.5-1سم ومسافة 10سم بينما نلاحظ تناقص في متوسط نسبة الإنتاجية مع زيادة المسافة الزراعية بنسبة(40%) عند مسافة 20سم وقطر بصيلات 3-2سم. في البصل الأبيض لوحظ وجود فروق معنوية بين المسافات الزراعية المختلفة وكذلك بين أقطار البصيلات المستخدمة في الزراعة وعند دراسة التفاعل المشترك بينهما كما في الجدول (23). حيث لوحظ تفوق المسافة الزراعية 10سم في الإنتاجية (7.35 كغ/م2) بمقدار 1.4 و2مرة بالمقارنة مع المسافة 15 و20سم، على التوالي. وفيما يخص قطر البصيلات تفوق قطر البصيلات 3-2سم بمقدار 1 و1.3مرة بالمقارنة مع قطر البصيلات 2-1.5 و1-1.5سم، على التوالي. بالنسبة للتفاعل المشترك لوحظ بعض التأثير لأقطار البصيلات المستخدمة في الإنتاجية إضافة إلى تأثير المسافات الزراعية، فقد تبين أن متوسط الإنتاجية ازداد بنسبة (40%) عند مسافة 10سم وقطر بصيلات 3-2سم، بينما تناقص هذا المتوسط بنسبة (46%) عند مسافة 20سم وقطر بصيلات 1.5-1سم.

عند المقارنة بين صنفي البصل المدروسين (الجدول 24)، نجد أنه لا توجد فروق معنوية بالمتوسط الكلي للإنتاجية بين الصنفين، وكذلك لوحظ عدم وجود فروق معنوية في هذا المتوسط للصنفين بين جميع المعاملات.

الجدول 23: متوسط الإنتاجية (كغ/ م^2) من أبصال صنفي البصل الأحمر والأبيض.

صنف البصل	المسافات الزراعية	الإنتاجية	قطر البصيلات	الإنتاجية	المسافات الزراعية	قطر البصيلات	الإنتاجية
البصل الأحمر	10	7.37 a	1-1.5	5.1 a	10	1-1.5	7.68 a
			1.5-2			1.5-2	7.03 a
			2 – 3			2 – 3	7.41 a
	15	4.64 b	1-1.5	5.07 a	15	1-1.5	4.47 b
			1.5-2			1.5-2	4.71 b
			2 – 3			2 – 3	4.74 b
	20	3.69 c	1-1.5	5.07 a	20	1-1.5	3.15 c
			2 – 3			1.5-2	3.46 c
						2 – 3	3.06 c
	$LSD_{5\%}$	0.78	$LSD_{5\%}$	0.78	$LSD_{5\%}$		0.96
البصل الأبيض	10	7.35 a	1-1.5	4.59 b	10	1-1.5	7 ab
			1.5-2			1.5-2	7.49 a
			2 – 3			2 – 3	7.56 a
	15	5.21 b	1-1.5	5.7 a	15	1-1.5	3.85 c
			1.5-2			1.5-2	5.73 b
			2 – 3			2 – 3	6.04 b
	20	3.61 c	1-1.5	5.88 a	20	1-1.5	2.91 c
			2 – 3			1.5-2	3.88 c
						2 – 3	4.03 c
	$LSD_{5\%}$	1.06	$LSD_{5\%}$	1.06	$LSD_{5\%}$		1.29

* تشير الأحرف المختلفة ضمن العمود الواحد إلى وجود فروق معنويةعند مستوى ثقة 95 %.

الجدول 24: متوسط الإنتاجية (كغ/ م^2) لصنفي البصل الأحمر والأبيض باستخدام اختبار t (T-Test).

المسافة	قطر البصيلات	البصل الأحمر	البصل الأبيض	قيمة معنوية اختبار t
10	1-1.5	7.68	7.00	0.326
	1.5-2	7.03	7.49	0.316
	2-3	7.41	7.56	0.918
15	1-1.5	4.47	3.85	0.316
	1.5-2	4.71	5.73	0.137
	2-3	4.74	6.04	0.390
20	1-1.5	3.15	2.91	0.298
	1.5-2	3.46	3.88	0.308
	2-3	3.06	4.03	0.169
	المتوسط الكلي	5.08	5.39	0.555

13- تركيز فيتامين C (ملغ/ل):

يبين الجدول (25) وجود فروق معنوية بين المسافات الزراعية وكذلك عند دراسة التفاعل المشترك (بين المسافات الزراعية وأقطار البصيلات) وعدم وجود فروق معنوية بين

الجدول 25: متوسط تركيز فيتامين C (ملغ/ل) في صنفي البصل الأحمر والأبيض.

صنف البصل	المسافات الزراعية	فيتامين C	قطر البصيلات	فيتامين C	المسافات الزراعية	قطر البصيلات	فيتامين C
البصل الأحمر	10	49.89 ab	1-1.5	45.22 a	10	1-1.5	37.67 bc
						1.5-2	51.5 ab
						2 – 3	60.5 a
	15	56.11 a	1.5-2	52.00 a	15	1-1.5	65.33 a
						1.5-2	67.5 a
						2 – 3	35.5 bc
	20	41.39 b	2 – 3	50.17 a	20	1-1.5	32.67 c
						1.5-2	37 bc
						2 – 3	54.5 a
	$LSD_{5\%}$	13.69	$LSD_{5\%}$	13.69	$LSD_{5\%}$		16.77
البصل الأبيض	10	51.78 ab	1-1.5	51 b	10	1-1.5	40 d
						1.5-2	50 cd
						2 – 3	65.33 abc
	15	64.61 a	1.5-2	44.22 b	15	1-1.5	72.5 ab
						1.5-2	42 d
						2 – 3	79.33 a
	20	46.39 b	2 – 3	67.56 a	20	1-1.5	40.5 d
						1.5-2	40.67 d
						2 – 3	58 bc
	$LSD_{5\%}$	13.28	$LSD_{5\%}$	13.28	$LSD_{5\%}$		16.26

* تشير الأحرف المختلفة ضمن العمود الواحد إلى وجود فروق معنويةعند مستوى ثقة 95 %.

أقطار البصيلات في صنف البصل الأحمر. حيث كان أعلى متوسط لتركيز فيتامين C على المسافة الزراعية 15 سم (56.11 ملغ/ل) بفرق معنوي عن بقية المسافات المستخدمة. كذلك سجلت أعلى قيمة لمتوسط تركيز فيتامين C في البصل الأحمر عند زراعة البصيلات ذات الأقطار ما بين 2-1.5 سم (52 ملغ/ل)، ولكن بدون فرق معنوي عنه عند زراعة البصيلات ذات الأقطار 2-1.5 سم و3-2 سم. بدراسة تأثير التفاعل المشترك بين المسافات الزراعية وأقطار البصيلات، كانت أعلى قيمة لمتوسط تركيز فيتامين C للبصيلات ذات الأقطار 2-1.5سم والمزروعة على مسافة 15سم (67.5 ملغ/ل) بفرق معنوي عن بعض المعاملات الأخرى. بينما كانت أدنى قيمة في هذا الصنف للبصيلات ذات الأقطار

1.5-1سم والمزروعة على مسافة 20سم (32.67ملغ/ل). بالنسبة للبصل الأبيض، لوحظ وجود فروق معنوية بين المسافات الزراعية وبين أقطار البصيلات المستخدمة في الزراعة وكذلك عند دراسة التفاعل (بين المسافات الزراعية وأقطار البصيلات). كان أعلى متوسط على المسافة الزراعية 15سم (64.61 ملغ/ل) بفرق معنوي عن بقية المسافات المستخدمة، وعند زراعة البصيلات ذات الأقطار 3-2 سم (67.56 ملغ/ل) بفرق معنوي عن بقية أقطار البصيلات المستخدمة. عند دراسة التفاعل المشترك كانت أعلى قيمة لمتوسط تركيز فيتامين C للبصيلات ذات الأقطار 3-2سم والمزروعة على مسافة 15 سم (79.33 ملغ/ل) بفرق معنوي عن بقية المعاملات، وأدنى قيمة للبصيلات ذات الأقطار 1.5-1 والمزروعة على مسافة 10 سم (40 ملغ/ل).

عند المقارنة بين صنفي البصل المدروسين (الجدول 26)، لوحظ أنه لا توجد فروق معنوية بالمتوسط الكلي لتركيز فيتامين C للصنفين، وكذلك عدم وجود فروق معنوية في هذا المتوسط للصنفين بين معظم المعاملات، ما عدا المعاملة (مسافة 15، قطر بصيلات 2-1.5سم) والتي تفوق فيها الصنف الأحمر على الصنف الأبيض، والمعاملة (مسافة 15سم، قطر بصيلات 3 – 2سم) والتي تفوق فيها الصنف الأبيض على الأحمر.

الجدول 26: متوسط تركيز فيتامين C (ملغ/ل) لصنفي البصل الأحمر والأبيض باستخدام اختبار t (T-Test).

المسافة	قطر البصيلات	البصل الأحمر	البصل الأبيض	قيمة معنوية اختبار t
10	1-1.5	37.67	40.00	0.277
	1.5-2	51.50	50.00	0.928
	2-3	60.50	65.33	0.742
15	1-1.5	65.33	72.50	0.707
	1.5-2	67.50	42.00	0.027
	2-3	35.50	79.33	0.009
20	1-1.5	32.67	40.50	0.352
	1.5-2	37.00	40.67	0.510
	2-3	54.50	58.00	0.785
	المتوسط الكلي	49.13	54.20	2.580

14- محتوى المواد الصلبة الذائبة (TSS):

يشير الجدول رقم (27) إلى وجود فروق معنوية بين المسافات الزراعية من حيث متوسط نسبة (TSS) في صنف البصل الأحمر، وكذلك بين أقطار البصيلات المستخدمة في الزراعة، و في حال دراسة التفاعل المشترك ما بين المسافات الزراعية وأقطار البصيلات.

حيث كان أعلى متوسط لنسبة المواد الصلبة الذائبة في البصل الأحمر على المسافة الزراعية 15 سم (14.46 %) وعند زراعة البصيلات بأقطار ما بين 2-1.5 سم (14.88 %)، وفي حالة التفاعل المشترك عند زراعة البصيلات بأقطار ما بين 2-1.5 سم على مسافة زراعية 15 سم (16 %) حيث تفوقت هذه المعاملة على باقي المعاملات المدروسة في الصنف الأحمر. أما بالنسبة للبصل الأبيض، فقد لوحظ وجود الفروقات المعنوية في متوسط نسبة (TSS) في حالة دراسة التفاعل المشترك فقط. كانت أعلى قيمة للبصيلات ذات الأقطار ما بين 2-1.5 سم والمزروعة على مسافة 10 سم (17.38 %).

الجدول 27: متوسط نسبة المواد الصلبة الذائبة (TSS، %) في أبصال صنفي البصل الأحمر والأبيض.

صنف البصل	المسافات الزراعية	TSS	قطر البصيلات	TSS	قطر البصيلات	TSS	المسافات الزراعية
البصل الأحمر	10	12.16 b	1-1.5	13.8 ab	10	14.5 abc	1-1.5
						12.9 c	1.5-2
						9.07 d	2 – 3
	15	14.45 a	1.5-2	14.88 a	15	13.18 bc	1-1.5
						16 a	1.5-2
						14.18 abc	2 – 3
	20	13.93 ab	2 – 3	11.86 b	20	13.72 abc	1-1.5
						15.75 ab	1.5-2
						12.33 c	2 – 3
	$LSD_{5\%}$	2.17	$LSD_{5\%}$	2.17	$LSD_{5\%}$	2.66	
البصل الأبيض	10	15.38 a	1-1.5	15.47 a	10	13.52 b	1-1.5
						17.38 a	1.5-2
						15.23 ab	2 – 3
	15	16.45 a	1.5-2	16.31 a	15	16 ab	1-1.5
						16.87 a	1.5-2
						16.47 ab	2 – 3
	20	15.58 a	2 – 3	15.62 a	20	16.9 a	1-1.5
						14.68 ab	1.5-2
						15.15 ab	2 – 3
	$LSD_{5\%}$	2.52	$LSD_{5\%}$	2.52	$LSD_{5\%}$	3.09	

* تشير الأحرف المختلفة ضمن العمود الواحد إلى وجود فروق معنويةعند مستوى ثقة 95 %.

عند المقارنة بين صنفي البصل المدروسين (الجدول 28)، نجد أنه لا توجد فروق معنوية بالمتوسط الكلي لنسبة المواد الصلبة الذائبة للصنفين، وكذلك عدم وجود فروق معنوية في هذا المتوسط

للصنفين بين أغلب المعاملات، ما عدا المعاملة (مسافة 10سم، قطر بصيلات3 - 2سم) والتي تفوق فيها الصنف الأبيض على الصنف الأحمر.

الجدول 28: متوسط نسبة المواد الصلبة الذائبة (TSS، %) لصنفي البصل الأحمر والأبيض باستخدام اختبار t (T-Test).

المسافة	قطر البصيلات	البصل الأحمر	البصل الأبيض	قيمة معنوية اختبار t
10	1-1.5	14.50	13.52	0.632
	1.5-2	12.90	17.38	0.066
	2-3	9.07	15.23	0.001
15	1-1.5	13.18	16.00	0.380
	1.5-2	16.00	16.87	0.629
	2-3	14.18	16.47	0.082
20	1-1.5	13.72	16.90	0.181
	1.5-2	15.75	14.68	0.611
	2-3	12.33	15.15	0.155
	المتوسط الكلي	13.51	15.80	2.580

15- محتوى المادة الجافة (%):

بينت النتائج التي تم الحصول عليها (الجدول 29) عدم وجود فروق معنوية في محتوى المادة الجافة في الأبصال بين المسافات الزراعية وبين أقطار البصيلات المستخدمة في الزراعة، بينما لوحظ وجود فروقات معنوية عند دراسة التفاعل المشترك (بين المسافات الزراعية وأقطار البصيلات) وذلك في صنف البصل الأحمر. كانت أعلى قيمة للبصيلات ذات الأقطار ما بين 1.5-1 سم والمزروعة على مسافة 20 سم (19.27 %)، بينما كانت أقل قيمة في هذا الصنف للبصيلات ذات الأقطار 1.5-1 سم والمزروعة على مسافة 10 سم (14.2%). أما بالنسبة للبصل الأبيض تبين عدم وجود فروق معنوية بين المسافات الزراعية، بينما لوحظ وجود فروق معنوية بين أقطار البصيلات وكذلك عند دراسة التفاعل المشترك فقد كان أعلى محتوى للمادة الجافة عند زراعة البصيلات ذات الأقطار ما بين 2-1.5سم (23.18 %) ثم أقطار البصيلات 3-2 سم (22.68 %) وبفرق معنوي عن البصيلات بأقطار بين 1.5-1 سم (17.17 %). بالنسبة للتفاعل المشترك كانت أعلى قيمة للبصيلات ذات الأقطار 2-1.5 سم والمزروعة على مسافة 20 سم (27.37 %) وأدنى قيمة للبصيلات ذات الأقطار 1.5-1 سم والمزروعة على مسافة 10 سم (15.67 %).

عند المقارنة بين صنفي البصل المدروسين (الجدول 30)، وجدت فروق معنوية بالمتوسط الكلي للصنفين، حيث تفوق الصنف الأبيض على الصنف الأحمر. وكذلك لوحظ وجود لفروق معنوية بين جميع المعاملات تقريباً، والتي تفوق فيها الصنف الأبيض على الصنف الأحمر في متوسط محتوى المادة الجافة.

الجدول 29: محتوى المادة الجافة (%) في أبصال صنفي البصل الأحمر والأبيض.

صنف البصل	المسافات الزراعية	محتوى المادة الجافة	قطر البصيلات	محتوى المادة الجافة	قطر البصيلات	المسافات الزراعية	محتوى المادة الجافة
البصل الأحمر	10	16.39 a	1-1.5	16.69 a	10	1-1.5	14.2 c
			1.5-2			1.5-2	17.47 ab
			2 – 3			2 – 3	17.52 ab
	15	17.19 a	1.5-2	16.75 a	15	1-1.5	16.62 abc
			2 – 3			1.5-2	17.87 a
						2 – 3	17.1 ab
	20	16.40 a	2 – 3	16.54 a	20	1-1.5	19.27 a
						1.5-2	14.92 bc
						2 – 3	15.02 bc
	$LSD_{5\%}$	2.31	$LSD_{5\%}$	2.31	$LSD_{5\%}$	2.83	
البصل الأبيض	10	19.23 a	1-1.5	17.17 b	10	1-1.5	15.67 d
			1.5-2			1.5-2	19.45 bcd
			2 – 3			2 – 3	22.58 abc
	15	20.93 a	1.5-2	23.18 a	15	1-1.5	16.77 cd
			2 – 3			1.5-2	22.73 ab
						2 – 3	23.3 ab
	20	22.87 a	2 – 3	22.68 a	20	1-1.5	19.08 bcd
						1.5-2	27.37 a
						2 – 3	22.15 abc
	$LSD_{5\%}$	4.86	$LSD_{5\%}$	4.86	$LSD_{5\%}$	5.95	

* تشير الأحرف المختلفة ضمن العمود الواحد إلى وجود فروق معنويةعند مستوى ثقة 95 %.

الجدول 30: مقارنة محتوى المادة الجافة (%) لصنفي البصل الأحمر والأبيض باستخدام اختبار t (T-Test).

المسافة	قطر البصيلات	البصل الأحمر	البصل الأبيض	قيمة معنوية اختبار t
10	1-1.5	14.20	15.67	0.160
	1.5-2	17.47	19.45	0.495
	2-3	17.52	22.58	0.015
15	1-1.5	16.62	16.77	0.926
	1.5-2	17.87	22.73	0.034
	2-3	17.10	23.30	0.018
20	1-1.5	19.27	19.08	0.945
	1.5-2	14.92	27.37	0.000
	2-3	15.02	22.15	0.017
	المتوسط الكلي	16.66	21.01	0.000

16- الإزدواجية:

لم تلاحظ إزدواجية في الأبصال الناتجة.

الارتباط بين المؤشرات المدروسة:

تم دراسة الارتباط (معامل بيرسون) بين المؤشرات المدروسة في الصنفين الأحمر والأبيض، فمن خلال حساب معاملات الارتباط بين المؤشرات المختلفة في البصل الاحمر (الجدول 29) وجد مايلي:

- هناك علاقة ارتباط معنوية سالبة بين الإنتاجية وعدد الحراشف اللحمية في البصلة (-0.398r2).
- هناك علاقة ارتباط معنوية سالبة بين نسبة الإنبات النهائية وتركيز فيتامين C ($-0.757r^2$)، بينما كانت علاقة الارتباط معنوية موجبة بين نسبة الإنبات النهائية وقطر البصلة ($0.784\ r^2$).
- هناك علاقة ارتباط معنوية موجبة بين طول النبات الأعظمي ومعدل النمو اليومي (0.976)، وكانت علاقة الارتباط معنوية موجبة أيضاً بين طول النبات الأعظمي وعدد الأوراق (0.725)، بينما كانت علاقة الارتباط معنوية سالبة بين طول النبات الأعظمي ونسبة المادة الجافة (-0.682).
- هناك علاقة ارتباط معنوية موجبة بين معدل النمو اليومي وعدد الأوراق ($0.741r^2$)، بينما كانت علاقة الارتباط معنوية سالبة بين معدل النمو اليومي ونسبة المادة الجافة ($0.689\ r^2$) وكانت علاقة الارتباط سالبة أيضاً بين معدل النمو اليومي وعدد الحراشف الجافة ($-0.667\ r^2$).
- هناك علاقة ارتباط معنوية موجبة بين عدد الأوراق وعدد الحراشف اللحمية ($0.877\ r^2$).
- هناك علاقة ارتباط معنوية موجبة بين وزن البصلة وكل من قطر البصلة ($0.821\ r^2$)، وقطر العنق (0.599 r2)، وارتفاع البصلة ($0.493\ r^2$)، وعدد الحراشف الجافة ($0.183\ r^2$)، وعدد الحراشف اللحمية ($0.243\ r^2$).
- هناك علاقة ارتباط معنوية موجبة بين قطر البصلة وكل من قطر عنق البصلة وارتفاع البصلة وعدد الحراشف اللحمية ($0.483\ r^2$)، وكانت علاقة الارتباط موجبة أيضاً بين قطر البصلة وارتفاع البصلة ($0.172,0.178\ r^2$، على التوالي).
- هناك علاقة ارتباط معنوية موجبة بين قطر عنق البصلة وارتفاع البصلة ($0.319\ r^2$).
- هناك علاقة ارتباط معنوية موجبة بين ارتفاع البصلة، وعدد الحراشف اللحمية ($0.200\ r^2$).

ومن خلال حساب معاملات الارتباط بين المؤشرات المختلفة في البصل الأبيض (الجدول 30) وجد مايلي:

- هناك علاقة ارتباط معنوية موجبة بين الإنتاجية وطول النبات الأعظمي ومعدل النمو اليومي (r^2 0.686,0.666، على التوالي). بينما كانت علاقة الارتباط معنوية سالبة بين الإنتاجية وقطر عنق البصلة (r^2 0.446-).
- هناك علاقة ارتباط معنوية موجبة بين نسبة الإنبات النهائية وقطر البصلة (r^2 0.780)، بينما كانت علاقة الارتباط معنوية سالبة بين نسبة الإنبات النهائية وارتفاع البصلة (r^2 0.688-).
- هناك علاقة ارتباط معنوية موجبة بين طول النبات الأعظمي وكل من معدل النمو اليومي وعدد الأوراق (r^2 0.978 ,0.815، على التوالي).
- هناك علاقة ارتباط معنوية موجبة بين معدل النمو اليومي وعدد الأوراق (r^2 0.798).
- هناك علاقة ارتباط معنوية سالبة بين عدد الأوراق على النبات وعدد الحراشف الجافة (r^2 0.486-).
- هناك علاقة ارتباط معنوية موجبة بين فيتامين C وقطر البصلة (r^2 0.416).
- هناك علاقة ارتباط معنوية موجبة بين وزن البصلة وكل من قطر عنق البصلة وارتفاع البصلة وعدد الحراشف اللحمية (r^2 0.455, 0.275, 0.286، على التوالي).
- هناك علاقة ارتباط معنوية سالبة بين قطر البصلة وعدد الحراشف الجافة (r^2 0.230-)
- هناك علاقة ارتباط معنوية موجبة بين قطر عنق البصلة وكل من ارتفاع البصلة وعدد الحراشف اللحمية (r^2 0.237, 0.422، على التوالي).

جدول 29: مصفوفة معاملات الارتباط (معامل بيرسون) ومعنويتها عند مستوى الثقة 95 % ما بين المؤشرات المدروسة في صنف البصل الأحمر

		الإنتاجية	نسبة الإنبات النهائية	طول النبات الأعظمي	معدل النمو اليومي	عدد الأوراق	فيتامين C	نسبة المواد الصلبة الذائبة (TSS)	نسبة المادة الجافة	الوزن الرطب	قطر البصلة	قطر العنق	ارتفاع البصلة	عدد الحراشف الجافة	عدد الحراشف اللحمية
الإنتاجية	معامل الارتباط	1.000	-0.476	0.618	0.611	0.166	0.145	-0.179	-0.132	-0.123	-0.283	0.299	0.098	-0.358	-0.398*
	معنوية معامل الارتباط		0.195	0.076	0.080	0.669	0.470	0.371	0.510	0.541	0.153	0.130	0.629	0.067	0.040
نسبة الإنبات النهائية	معامل الارتباط		1.000	-0.430	-0.429	-0.084	-0.757*	0.234	0.087	0.483	0.784*	0.552	0.093	-0.058	0.234
	معنوية معامل الارتباط			0.248	0.249	0.830	0.018	0.545	0.824	0.188	0.012	0.123	0.813	0.881	0.545
طول النبات الأعظمي	معامل الارتباط			1.000	0.976*	0.725*	0.318	0.131	-0.682*	0.360	-0.146	0.159	0.550	-0.652	0.397
	معنوية معامل الارتباط				0.000	0.027	0.404	0.737	0.043	0.341	0.709	0.683	0.125	0.057	0.290
معدل النمو اليومي	معامل الارتباط				1.000	0.741*	0.322	0.143	-0.689*	0.345	-0.165	0.129	0.541	-0.667*	0.419
	معنوية معامل الارتباط					0.022	0.399	0.714	0.040	0.363	0.671	0.742	0.132	0.050	0.261
عدد الأوراق	معامل الارتباط					1.000	0.134	-0.047	-0.453	0.315	-0.022	0.055	0.357	-0.592	0.877*
	معنوية معامل الارتباط						0.732	0.904	0.220	0.409	0.955	0.888	0.346	0.093	0.002
فيتامين C	معامل الارتباط						1.000	0.176	-0.140	-0.270	-0.202	-0.343	-0.270	-0.150	-0.027
	معنوية معامل الارتباط							0.380	0.487	0.173	0.313	0.080	0.173	0.456	0.891
نسبة المواد الصلبة الذائبة (TSS)	معامل الارتباط							1.000	-0.088	-0.107	0.025	-0.113	-0.251	0.138	-0.123
	معنوية معامل الارتباط								0.528	0.441	0.858	0.418	0.067	0.319	0.377
نسبة المادة الجافة	معامل الارتباط								1.000	-0.105	0.101	-0.081	-0.001	-0.022	-0.191
	معنوية معامل الارتباط									0.450	0.466	0.561	0.995	0.874	0.167
الوزن الرطب	معامل الارتباط									1.000	0.821*	0.599*	0.493*	0.183*	0.243*
	معنوية معامل الارتباط										0.000	0.000	0.000	0.034	0.004
قطر البصلة	معامل الارتباط										1.000	0.483*	0.178*	0.147	0.172*
	معنوية معامل الارتباط											0.000	0.039	0.088	0.047
قطر العنق	معامل الارتباط											1.000	0.319*	0.016	0.065
	معنوية معامل الارتباط												0.000	0.851	0.454
ارتفاع البصلة	معامل الارتباط												1.000	0.078	0.200*
	معنوية معامل الارتباط													0.368	0.020
عدد الحراشف الجافة	معامل الارتباط													1.000	0.065
	معنوية معامل الارتباط														0.453
عدد الحراشف اللحمية	معامل الارتباط														1.000
	معنوية معامل الارتباط														

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

جدول 30: مصفوفة معاملات الارتباط (معامل بيرسون) ومعنويتها عند مستوى الثقة 95 % ما بين المؤشرات المدروسة في صنف البصل الأبيض

		الإنتاجية	نسبة الإنبات النهائية	طول النبات الأعظمي	معدل النمو اليومي	عدد الأوراق	فيتامين C	نسبة المواد الصلبة الذائبة (TSS)	نسبة المادة الجافة	الوزن الرطب	قطر البصلة	قطر العنق	ارتفاع البصلة	عدد الحراشف الجافة	عدد الحراشف اللحمية
الإنتاجية	معامل الارتباط	1.000	0.437	0.666*	0.686*	0.215	0.144	-0.275	-0.127	0.229	0.106	-0.446*	-0.169	0.212	-0.288
	معنوية معامل الارتباط		0.240	0.050	0.041	0.579	0.475	0.165	0.527	0.252	0.600	0.020	0.398	0.289	0.146
نسبة الإنبات النهائية	معامل الارتباط		1.000	0.079	0.122	-0.249	0.304	0.400	-0.066	0.511	0.780*	0.287	-0.688*	-0.163	0.091
	معنوية معامل الارتباط			0.840	0.754	0.518	0.426	0.287	0.867	0.160	0.013	0.453	0.040	0.239	0.816
طول النبات الأعظمي	معامل الارتباط			1.000	0.978*	0.815*	0.603	-0.056	-0.091	0.418	0.476	-0.644	-0.419	-0.163	-0.352
	معنوية معامل الارتباط				0.000	0.007	0.086	0.886	0.816	0.263	0.195	0.061	0.262	0.239	0.353
معدل النمو اليومي	معامل الارتباط				1.000	0.798*	0.622	-0.034	-0.120	0.444	0.505	-0.603	-0.444	-0.238	-0.328
	معنوية معامل الارتباط					0.010	0.074	0.930	0.759	0.232	0.165	0.086	0.231	0.342	0.389
عدد الأوراق	معامل الارتباط					1.000	0.324	-0.096	0.074	0.093	0.081	-0.572	-0.323	-0.486*	-0.400
	معنوية معامل الارتباط						0.395	0.807	0.849	0.811	0.837	0.107	0.396	0.041	0.286
فيتامين C	معامل الارتباط						1.000	0.177	0.019	0.210	0.416*	0.071	-0.125	-0.049	0.217
	معنوية معامل الارتباط							0.378	0.926	0.294	0.031	0.726	0.534	0.808	0.276
نسبة المواد الصلبة الذائبة (TSS)	معامل الارتباط							1.000	-0.104	0.059	0.065	0.167	0.097	-0.007	0.055
	معنوية معامل الارتباط								0.456	0.670	0.642	0.226	0.485	0.959	0.691
نسبة المادة الجافة	معامل الارتباط								1.000	-0.040	-0.106	-0.129	-0.088	0.071	0.051
	معنوية معامل الارتباط									0.773	0.445	0.353	0.526	0.611	0.715
الوزن الرطب	معامل الارتباط									1.000	0.095	0.455*	0.275*	0.113	0.286*
	معنوية معامل الارتباط										0.273	0.000	0.001	0.194	0.001
قطر البصلة	معامل الارتباط										1.000	0.049	-0.061	-0.23*	-0.026
	معنوية معامل الارتباط											0.576	0.484	0.007	0.765
قطر العنق	معامل الارتباط											1.000	0.237*	0.007	0.422*
	معنوية معامل الارتباط												0.006	0.934	0.000
ارتفاع البصلة	معامل الارتباط												1.000	-0.044	0.132
	معنوية معامل الارتباط													0.609	0.127
عدد الحراشف الجافة	معامل الارتباط													1.000	0.094
	معنوية معامل الارتباط														0.277
عدد الحراشف اللحمية	معامل الارتباط														1.000
	معنوية معامل الارتباط														

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

المناقشة Discussion

لم يلاحظ اختلاف بين الصنفين في نسبة الإنبات العظمى ولم يكن هناك تأثيراً للمسافات الزراعية وحجم البصيلات المزروعة في ذلك وهذا يتفق مع دراسة Aminpour وMortzaviBak (2004) حيث وجدا أن المسافات الزراعية 10، 20 و30سم ليس لها تأثير معنوي في نسبة الإنبات.

اختلفت استجابة الصنفين في متوسط طول النبات حيث ارتبط ذلك بكل من المسافات الزراعية وحجم البصيلات المزروعة. فقد لوحظ أن المسافة 10سم أعطت أعلى متوسط لطول النبات وربما يعزى ذلك لزيادة التنافس على الضوء وزيادة معدل النمو كما بينت نتائج هذه الدراسة حيث كان أعلى متوسط لمعدل النمو عند المسافة 10سم في الصنفين الأحمر والأبيض (0.8,0.85 سم/يوم، على التوالي). كما أن زراعة بصيلات بقطر 3-2سم، قد أدى لزيادة طول النبات مقارنة مع بقية المعاملات، ويفسر ذلك بالمخزون الغذائي العالي في البصيلات كبيرة الحجم وهذه النتائج تتفق مع ما ذكره كل من Mondal وزملاؤه (1986) وRumpel و Felczynski (2000) بأن الكثافة النباتية العالية أدت إلى تسريع النمو وبالتالي تبكير نمو البصيلات ونضجها ويعزى ذلك إلى التنافس على الضوء. ومن جهة أخرى تتفق هذه الدراسة مع ما ذكره Khokhar وزملاؤه (2002) بأن زراعة البصيلات كبيرة الحجم أدى إلى تسريع النمو وإلى نضج الأبصال في وقت قصير وذلك لاحتوائها على كميات أكبر من المواد الغذائية المخزنة.

إن زيادة معدل النمو ساعد في تشكيل عدد أكبر من الأوراق. وقد زاد هذا المؤشر مع زيادة حجم البصيلات المزروعة حيث ازداد عدد الأوراق بزراعة البصيلات كبيرة الحجم وذلك لاحتوائها على عدد أكبر من بداءات الأوراق بالدرجة الأولى وعلى كمية أكبر من المواد الغذائية المخزنة. إن الزيادة في عدد الأوراق انعكست بالتأكيد على زيادة معدل الاصطناع الضوئي، الأمر الذي يترجم لاحقاً بزيادة في دخول الماء (الامتصاص) وتراكم المستقلبات في كل من الجزء الهوائي للنبات والجزء الاستهلاكي (البصلة). تتفق هذه النتائج مع ما ذكره Weerasinghe وFordham (1994) بأن زيادة الكثافة النباتية يؤدي إلى زيادة المنافسة بين النباتات خلال مرحلة النمو الخضري بشكل خاص مما يؤدي إلى انخفاض عدد الأوراق في النبات بشكل معنوي، ويتعارض مع ما ذكره Farooq وزملاؤه (1990) بأن كافة مؤشرات النمو في البصل (طول النبات، وزن الأبصال، قطر الأبصال وقطر عنق الابصال) تزداد بزيادة المسافة بين النباتات المزروعة بينما عدد الأوراق في النبات لم يتأثر بالكثافة الزراعية. كما تتفق هذه النتائج مع ما ذكره كل من Islam (2002)

و Ashrafuzzaman وزملاؤه (2009) وAsaduzzaman وزملاؤه (2012) وKhodadadi (2012) بأن قطر البصيلات أثّر في عدد الأوراق، لأن استخدام بصيلات كبيرة الحجم يؤدي إلى زيادتها معنوياً، حيث تحتوي البصيلات الأكبر حجماً على عدد أكبر من بداءات الأوراق وعلى كمية أكبر من المواد الغذائية المحفوظة، وبالتالي يمكن أن تعطي نباتات أكبر حجماً. وفي هذه التجربة يمكن أن يعزى اختلاف الصنفين في عدد الأوراق للعوامل الوراثية كما ذكر Abbator وGashua (2013).

لقد بينت هذه الدراسة زيادة في وزن الأبصال في المعاملة: المسافة الزراعية 20سم (147.44غ) وانخفض هذا المتوسط مع انخفاض المسافة الزراعية ليصبح (128.92غ) عند الزراعة على مسافة 10 سم، وفي التفاعل المشترك كان أعلى متوسط لوزن البصلة عند زراعة البصيلات ذات الأقطار 3-2سم عند مسافة 20سم (153.67 غ)، وذلك في البصل الأحمر. أما في البصل الأبيض كانت أعلى قيمة لمتوسط وزن البصلة عند زراعة البصيلات ذات الأقطار ما بين 3-2سم والمزروعة على مسافة 15سم (172.57غ). إن النتائج التي تم الحصول عليها في البصل الأحمر تتفق مع ما ذكره كل من Gupta and Sharma (2000) وKanton وزملاؤه (2003) وAnsari (2007) وVetrano وزملاؤه (2009) وAbbator وGashua (2013)، حيث تناقص وزن الأبصال بازدياد الكثافة الزراعية. كما أن نتائجنا في البصل الأبيض تتفق مع ما ذكره Khodadadi (2012) بأن زراعة البصيلات كبيرة الحجم يؤدي إلى زيادة معنوية في وزن الأبصال الناتجة حيث تعطي نباتات أكبر حجماً، ولم تلاحظ هذه النتائج في البصل الأحمر.

إن وزن البصلة ماهو إلا تراكم للماء الناتج عن امتصاص الماء (نتيجة زيادة سرعة النمو) والكربون (نتيجة زيادة النشاط التمثيلي). إن زيادة وزن الأبصال في المعاملة (مسافة 20سم، قطر بصيلات 3-2سم) مرتبط بزيادة عدد الحراشف فيها (10.6،12.53 حرشفة).

لقد انعكس تغيرعدد الحراشف في البصلة من خلال قطرها النهائي (68.91,66.34مم) في كلا الصنفين وتتفق نتائج هذه الدراسة بالنسبة للبصل الأحمر والأبيض مع ما ذكره كل من Farooq وزملاؤه (1990) وMadisa (1994) و Gupta و Abo-Zeid وFarghali (1996) وSharma (2000) بأن الكثافة النباتية لها تأثير في قطر الأبصال حيث ازداد بزيادة المسافة بين النباتات. أما في البصل الأبيض فقد لاحظنا وجود الفروق المعنوية بين معاملات الكثافة ولكن أفضل قطر للبصل لم يكن عند أكبر مسافة بل كان على المسافة المتوسطة (15سم). بالنسبة لتأثير أقطار البصيلات، فقد كانت النتائج في

البصل الأبيض تتفق مع ما ذكره Khodadadi (2012) بأن استخدام البصيلات كبيرة الحجم يؤدي إلى زيادة معنوية في حجم الأبصال الناتجة.

بالمحصلة فإن الإنتاجية تزداد بزيادة كل من قطر الابصال ووزنها. حيث لوحظ أن الانتاجية في المعاملة (مسافة 10سم، قطر بصيلات1.5-1سم) في البصل الأحمر بلغت(7.68كغ/م2)، وفي المعاملة (مسافة 10سم، قطر بصيلات2-3سم) في البصل الأبيض بلغت(7.56كغ/م2) مقارنة مع غيرها. إلا أنه لا بد من الإشارة إلى أن الانتاجية الكلية للأبصال تزداد بزيادة عدد النباتات في وحدة المساحة. وفي هذه الدراسة تم الحصول على أعلى متوسط للإنتاجية في صنفي البصل الأحمر والأبيض (7.37, 7.35 كغ/م2، على التوالي) عند المسافة 10سم. بالنسبة لتأثير المسافات الزراعية في الإنتاجية فإن نتائجنا تتفق مع الكثير من الدراسات ومنها Rumpel وFelczynski (2000)، Kanton وزملاؤه (2003)، Gashua وAbbator (2013)، والتي أشارت جميعها إلى أن الإنتاجية الكلية تكون أعلى عند زيادة عدد النباتات في وحدة المساحة، حيث تم الحصول على أكبر قيمة للإنتاجية عند المسافة 10 سم في هذه الدراسة.

أما بالنسبة لتأثير أقطار البصيلات في الإنتاجية فنلاحظ وجود تأثير معنوي في الصنف الأبيض بما يتفق مع العديد من الدراسات Khokhar وزملاؤه (2002)، Mosleh (2008)، وBoyhan وزملاؤه (2009)، حيث أن الأبصال كبيرة الحجم تعطي عادةً إنتاجية أعلى نتيجة زيادة الوزن للأبصال الناتجة والتي ترتبط بزيادة قطر الأبصال وعدد الحراشف اللحمية فيها.

يرتبط محتوى TSS مع المادة الجافة ودرجة الحرافة التي تقاس من خلال هذا المحتوى حيث بلغ 16% عند المعاملة (مسافة 15سم، قطر بصيلات2-1.5سم) في البصل الأحمر، وبلغ 17.38% في البصل الأبيض عند المعاملة (مسافة 10سم، قطر بصيلات2-1.5سم). وكانت قيم هذا المحتوى أعلى في البصل الأبيض منه في الأحمر لارتباط ذلك في هذه الدراسة بالنسبة الأعلى للمادة الجافة في الصنف الأبيض. هذا وتقع نسبة المواد الصلبة الذائبة التي تم الحصول عليها ضمن المجال (15-20 %) المذكور بالنسبة للأصناف الحريفة ومنها الصنف البلدي (الأبيض والأحمر) (بوراس وآخرون، 2004). وتتفق هذه النتائج في البصل الأبيض مع ما أشار إليه Caruso وزملاؤه (2014) بأن نسبة المواد الصلبة الذائبة لم تتأثر بالكثافة الزراعية.

الفصل الرابع

الاستنتاجات و المقترحات

CONCLUSIONS

&

Suggestions

الاســـــتنتاجـات

Conclusions

- لا يوجد فرق معنوي بين صنفي البصل الأبيض والأحمر من حيث الإنتاجية، لكن تفوق الصنف الأبيض على الأحمر من حيث نسبة المادة الجافة وحجم البصلة ووزنها وعدد الأوراق الخضراء، بينما تفوق الصنف الأحمر على الأبيض من حيث طول النبات ومعدل النمو وعدد الحراشف الجافة.
- فيما يتعلق بالمسافات الزراعية: حققت المسافة الزراعية 10سم أعلى إنتاجية معنوياً (7.37, 7.35كغ/م2 لكل من صنفي البصل البلدي الأحمر والأبيض، على التوالي). وحققت المسافة الزراعية 15سم أعلى تركيز لفيتامين C (56.11، 64.61 ملغ/ل لكل من البصل الأحمر والأبيض، على التوالي).

في البصل الأحمر، كان هناك فرق معنوي في متوسط نسبة TSS تبعاً للمسافة الزراعية حيث بلغت أعلى قيمة لها 16% عند مسافة 15سم. بينما في البصل الأبيض لم يلاحظ أي تغير معنوي في متوسط نسبة TSS تبعاً للمسافة. كما لم يكن هناك تأثيراً لقطر البصيلات في نسبة المادة الجافة في البصل الأحمر

بلغ متوسط نسبة TSS أعلى قيمة له 16% عند قطر بصيلات 2-1.5 سم.

في البصل الأبيض، حقق قطر البصيلات 3-2 سم أعلى إنتاجية في حين أنه لم تشير دراسة الارتباط إلى وجود ارتباط معنوي بين الإنتاجية وقطر الأبصال الناتجة. كما حققت المادة الجافة أعلى قيمة لها عند قطر بصيلات 2-1.5 سم وقدرت بـ23.18%. لم يلاحظ أي تغير معنوي في متوسط نسبة TSS تبعاً لقطر البصيلات.

- لم تتأثر بقية مؤشرات الدراسة (وزن البصلة، قطر البصلة، ارتفاع البصلة، عدد الحراشف الجافة) بالكثافة الزراعية وحجم البصيلات المزروعة.
- فيما يتعلق بالارتباط:

أ- البصل الأحمر:

كان هناك علاقة ارتباط معنوية سالبة بين كل من:

- الإنتاجية وعدد الحراشف الحمية في البصلة.

- معدل النمو اليومي ونسبة المادة الجافة.
- معدل النمو اليومي وعدد الحراشف الجافة وطول النبات الأعظمي ونسبة المادة الجافة. بينما كان هناك علاقة ارتباط معنوية موجبة بين كل من:
- طول النبات الأعظمي ومعدل النمو اليومي.
- معدل النمو اليومي وعدد الأوراق.
- عدد الأوراق وعدد الحراشف اللحمية.
- وزن البصلة وكل من قطر البصلة وارتفاع البصلة وقطر العنق وعدد الحراشف اللحمية والجافة

ب-البصل الأبيض:

كان هناك علاقة ارتباط معنوية سالبة بين كل من:

- الإنتاجية وقطر عنق البصلة.
- عدد الأوراق وعدد الحراشف الجافة.
- قطر البصلة وعدد الحراشف الجافة.

بينما كان هناك علاقة ارتباط معنوية موجبة بين كل من:

- الإنتاجية وطول النبات الأعظمي ومعدل النمو اليومي.
- طول النبات الأعظمي ومعدل النمو اليومي وعدد الأوراق.
- فيتامين C وقطر البصلة.
- وزن البصلة وكل من قطر العنق وارتفاع البصلة والحراشف اللحمية.

المقترحات

Suggestions

- للحصول على أعلى إنتاجية، يفضل الزراعة على مسافة 10سم واستعمال بصيلات بقطر 2-1.5سم لصنف البصل الأحمر، وعلى مسافة 10سم واستعمال بصيلات بقطر 3-2 سم لصنف البصل الأبيض.
- زراعة الصنف الأبيض إذا كان الغرض من الزراعة إنتاج محصول يتميز بأبصال كبيرة الحجم أو لأغراض التجفيف لاحتوائه نسبة أعلى من المادة الجافة مقارنة بالصنف الأحمر.
- إجراء بحوث تجريبية تهدف لتحديد العلاقة بين الإنتاجية ومسافات زراعية أقل من 10سم.
- دراسة تأثير هذه المعاملات في صفات نوعية أخرى للأبصال مثل: الصلابة، سماكة الحراشف اللحمية وعلاقتها بالقدرة التخزينية.

المراجع

REFERENCES

المراجع العربية

1. بوراس، متيادي؛ أبو ترابي، بسام؛ البسيط، إبراهيم (2004) إنتاج محاصيل الخضر (الجزء العملي). منشورات جامعة دمشق – كلية الزراعة، ص 117-125.

2. بوراس، متيادي؛ أبو ترابي، بسام؛ البسيط، إبراهيم (2006) إنتاج محاصيل الخضر (الجزء النظري). منشورات جامعة دمشق – كلية الزراعة، ص 462.

3. شلة، سعود؛ الدرة، رضوان (1997) التوصل إلى صنفين جديدين من البصل البلدي يمتازان بواصفات تخزينية وتصنيعية جيدة. تقرير صادر عن قسم أبحاث الخضروات، الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية- دمشق، 45 ص.

REFERENCES

- Abo-Zeid, M.I. and M.A. Farghali, (1996) Potassium fertilization and plant density effects on onion grown in different soils. Assiut J. Agr. Sci., 27: 33–45.
- Aminpour, R. and A.B. Mortzavi Bak, (2004) Effect of planting date and intra-row spacing on seed yield and germination of onion (Allium cepa L.cv.Texas Early Grano 502), Journal of Pajouhesh And Sazandegi, 62: 64-69.
- Anonymoous, (2011) Indian Horticultuer Database. National Horticultuer Board, Onion, Ministry of Agricalture, Govet. Of India.
- Ansari, N.A., (2007) Effect of density, cultivars and sowing date on onion sets production. Asian J. Plant Sci., 6: 1147-1150.
- Asaduzzaman, M., M. Hasan, M. Hasan, S. Moniruzzaman, (2012) quality seed production of onion (*Allium cepa L.*): an integrated approach of bulb size and plant spacing, J. Agric. Res., 50(1): 119-128.
- Ashrafuzzaman, M., M.N. Millat, M.R. Ismail and S.M. Shahidullah, (2009) Influence of paclobutrazol and bulb sizes on seed yield and yield, attributing traits of onion (*Allium cepa L*) cv Taherpuri. Archives of Agronomy and Soil Science, 55(6): 609-621.
- Augusti, K., (1996) Therapeutic values of onion and garlic. Indian Journal of Experimental Biology, 34: 634-640.
- Bhatia, A.K., and U.C. Pandy, (1991) Effect of planting methods, fertility levels and spacing on seed production of kharif onion. Research Development Reporter, 8(1): 6-10.
- Boyhan, G.E., R.L. Torrance, J. Cook, C. Riner, and C. R. Hill, (2009) Plant Population, Transplant Size, and Variety Effect on Transplanted Short-day Onion Production, Hortechnonlogy January, 19(1): 66-71.
- Caruso, G.,S. Conti, G. Villari, C. Borrelli, G. Melchiouna, M. Minutolo, G. Russo, and C. Amalfitano, (2014) Effects of Transplanting Time and Plant Density on Yield, Quality and Content of Onion *(Allium cepa L.*) in Southern Italy, Scientia Horticulturae, 166: 111-120.

- Dawar, N.M., F.K. Wazir, M.D. Dawar, and S.H. Dawar, (2007) Effect of planting density on growth and yield of of onion varieties under climatic conditions of Peshawar. Sarhad Journal of Agriculture, 23(4): 912-917.
- Dellacecca, V. and A.F.S. Lovato, (2000) Effects of different plant densities and planting systems on onion *(Allium cepa L.)* bulb quality and yield. Acta Horticulturae, 533: 197-204.
- Fao statistical year book., (2013) Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome. **http://www.fao.org/statistics/en/**
- Farooq, M. Ch., M. Khalid, M. A. Khan and A. Qadir, (1990) effect of plant density on plant growth size and yield of onion, Pakistan J. Agric. Res., 11(4)4: 239-242.
- Griffiths, G., T. Crowther, B. Thomas and B. Smith, (2002) Onions-A globle Benefit to Health. Phytother. Res., 16: 603-615.
- Gupta, R.P. and V.P. Sharma, (2000) Effect of different spacings and levels of nitrogen for production of export quality onion bulbs planted on raised bed. Nwsl. Natl. Hort. Res. Dev. Foundation, 20: 13–16.
- Gashua, I. B. and A.Abbator, (2013) Effect of plant population density and varietal differences on yield and yield components of onion (*Allium cepa L.*) in North Eastern Nigeria. International Journal of Agronomy and Agricultural Research, 3(3): 22-27.
- Islam, K.S., (2002) Control of Growth Cycle of Onion for High Yield and Quality Seed Production. Ph.D. Thesis, Department of Horticulture, Bangladesh Agricultural University, Mymensingh: 252.
- Kanton, R.A. L. , L. Abbey, R.G. Hilla , M.A. Tabil and N.D. Jan , (2003) Density affects plant development and yield of bulb onion *(Allium cepa L.)* in Northern Ghana. Journal of Vegetable Crop Production, 8(2): 15-25.
- Khodadadi, M., (2012) the effects of planting date and motheral bulb size on quantitative and qualitative seed traits of onion red rey variety, International Journal of Agriculture: Research and Review, 2 (4): 324-327.
- Khokhar, K.M, S.I. Hussain, T. Mahmood, T. Hidayatullah and M.H. Laghari, (2002) Bulb yield and quality as affected by set size in autumn season onion crop. Asian J. Plant Sci., 1: 657-658.

- Madisa, M.E., (1994) The effect of planting date, set size, and spacing on the yield of onion *(Allium cepa)* in Botswana. Acta horticulturae, 358: 353-358.
- Mamanov, E. V., (2001) Vegetable crops *(Index albium).* Moscow " LYK Press. 437P.
- Matviev, V.D. and M.I. Roubtsov, (1985) Vegetable Production. Moscow. Rolos Press. 421 P.
- Mohammedali, G.H., (1992) Effect of plant population densities on yield and quality of white dehydration varities of onion in the Northern Sudan. Emirates Journal of food and agriculture, 4: 15-25.
- Mondal, M.F., J.L. Brewster, G.E.L. Morris, and H.A. Butler, (1986) Bulb Development in Onion *(Allium cepa L.)* I. Effects of Plant Density and Sowing Date in Field Conditions. Ann. Bot., 58 (2): 187-195.
- Mosleh Ud-deen M.D., (2008) Effect of Mother Bulb Size and Planting Time on Growth, Bulb and Seed Yield of Onion, Bangladesh J. Agric. Res., 33(3): 531-537.
- Pakyürek, Y., K. Abak, N. Sari, H.Y. Güler, I. Babik, and. J. Rumpel, (1994) Effects of Sowing Dates and Plant Densities on the Yield and Quality of Some Onion Varieties in Southeast Anatolia. Acta Hort., 371: 209-214.
- Rumpel, J. and K. Felczynski, (2000) Effect of plant density on yield and bulb size of direct sown onions. Acta Horticulturae, 533:179-185.
- Singh, D., H. Singh, S.S. Gill, and M.L. Chadha, (1990) Effect of plant density on onion seed yield. Annals of Biology (Ludhiana), 6 (2): 171-172.
- Stoffela, P.J., (1996) Planting arrangement and density of transplants influence sweet Spanish onion yields and bulb size. HortScience, 31(7): 1129-1130.
- Teyssier, C., M.J. Amiot, N. Mondy, J. Auger, R. Kahane and M.H. Siess, (2001) Effect of Onion Consumption by Rats on Hepatic Drug-metabolizing Enzymes. Food Chem. Toxicol, 39: 981-987.
- Vetrano, F., G. Iapichino, M. Bertolino, S. Fascella, and G. Incalcaterra, (2009) Plug Plant Fertilization and Planting Density

Affect Onion productivity in Sicily, Acta Horticulturae, 807 (2): 585-589.

- Vishnu, S. and B.S. Parabhakar, (1989) Response of onion to spacing, nitrogen and phosphorus levels. Indian Journal of Horticulture, 46(3): 379-381.
- Weerasinghe, S.S. and R. Fordham, (1994) The effects of plant density on onions established from multiseeded transplants. Acta Horticulturae, (371): 97-104.