وزارة التربية والتعليم

جامعة حلب في المناطق المحررة

كلية الهندسة الزراعية

قسم الاقتصاد الزراعي

الأثر الاقتصادي للري التكميلي على إنتاجية القمح وعناصر الغلة

The Economic Impact of Supplemental Irrigation on Wheat Productivity and Yield Components

رسالة أعدت لنيل درجة الماجستير في الهندسة الزراعية
قسم الاقتصاد الزراعي

إعداد

محمد فيصل الناجي

إشراف

الأستاذ الدكتور عماد الخطاب

2021م / 1443هـ

بدأنا بأكثر من يد .... وقاسينا أكثر من هم .... وعانينا الكثير من الصعوبات .... وها نحن اليوم والحمد لله نطوي سهر الليالي وتعب الأيام وخلاصة مشوارنا بين دفتي هذا العمل المتواضع .....

محمد فيصل الناجي

الإهداء

إلى خير معين في كل عمل ... من أعطى فتكرم وأنعم فأجاد ... إلى من أشبع عندي كل شعور وكل حاجة وكل رخاء **...**

الله عز وجل

إلى منارة العلم والأمي الذي علم المتعلمين .... إلى سيد الخلق ...

رسولنا الكريم محمد عليه الصلاة والسلام

إلى أغلى من فقدت، إلى من سهر من أجلي طوال حياته ولم يشاهد ثمرة جهده، إلى الذي كل يومٍ أدعو بأن يجعلنا الله من السبعين شهيدًا الذين تشملهم شفاعتكَ يوم الوعيد.

الشهيد الدكتور منصف الناجي

إلى من أحمل اسمه بكل فخر .... إلى من جرع الكأس فارغاً ليسقيني قطرة حب ... إلى من كلت أنامله ليقدم لي لحظة سعادة ... إلى القلب الكبير ...

والدي العزيز

إلى من أرضعتني الحب والحنان ... إلى رمز الحب وبلسم الشفاء ... إلى القلب الناصع بالبياض ... إلى ينبوع الصبر والتفاؤل والأمل ... إلى كل ما في الوجود بعد الله ورسوله .... إلى من الجنة تحت قدميها ....

والدتي الحبيبة

إلى الروح التي سكنت روحي ... إلى رفيقة دربي .... إلى من آنستني في دراستي .... وشاركتني همومي ... إلى من تسكن صورها وصوتها أجمل اللحظات التي عشتها ...

زوجتي الغالية

إلى سندي وقوتي وملاذي بعد الله .... إلى من آثروني على نفسهم .... إلى من كانت حياتي أجمل بوجودهم ... إلى من أرى التفاؤل بعيونهم .... إلى إخوتي ...

منور، ناجي، خالد

إلى القلوب الطاهرة الرقيقة ... إلى أزهار حياتي ... إلى أخواتي اللواتي بوجودهن أكتسب قوة ومحبة لا حدود لها ... إلى من شاركوني حضن الأم ومنهن أستمد عزمي وإصراري

أخواتي العزيزات

إلى من كانوا ملجأي .... إلى من تذوقت معهم أجمل اللحظات ... إلى من سأفتقدهم وأتمنى أن يفتقدوني .... إلى من جعلهم الله إخوة لي فيه وأحببتهم فيه ....

زملائي الأكارم

شهادة

نشهد بأن العمل المقدم في هذه الرسالة (الأثر الاقتصادي للري التكميلي على إنتاجية القمح وعناصر الغلة) هو نتيجة بحث علمي قام به المهندس الزراعي محمد فيصل الناجي تحت إشراف الأستاذ الدكتور عماد الخطاب في كلية الهندسة الزراعية – جامعة حلب في المناطق المحررة، وأي مراجع أخرى لباحثين آخرين موثقة في الرسالة وحسب ورودها في النص.

المرشح
م. محمد فيصل الناجي

المشرف
أ.د عماد الخطاب

تصريح

أصرح بأن هذا البحث

الأثر الاقتصادي للري التكميلي على إنتاجية القمح وعناصر الغلة

لم يسبق أن قبل لأي شهادة ولا هو مقدم حاليا للحصول على شهادة أخرى

المرشح

محمد فيصل الناجي

الفهرس:

العنوان	رقم الصفحة
الإهداء	
الفهرس	
فهرس الأشكال	
فهرس الجداول	
الملخص العربي	
الفصل الأول – المقدمة والدراسة المرجعية	
1.1 المقدمة	**1**
2.1.1 الأهمية الاقتصادية للقمح	**4**
3.1.1 التصنيف النباتية للقمح	**6**
4.1.1 استخدامات القمح	**7**
5.1.1 مراحل تطور زراعة القمح	**8**
6.1.1 الموطن الأصلي ومناطق الانتشار الجغرافي في الوطن العربي والعالم	**9**
7.1.1 القيمة الغذائية للقمح	**10**
2.1 الدراسة المرجعية	**12**
1.2.1 تأثير الجفاف في نمو المحاصيل	**12**
2.2.1 الري التكميلي وأنظمة الزراعة البعلية	**15**
3.2.1 تعريف الري التكميلي	**15**
4.2.1 التأثيرات الإيجابية للري التكميلي	**16**
5.2.1 الاحتياج المائي للقمح	**16**
6.2.1 أهمية الري التكميلي في الزراعة البعلية	**17**
7.2.1 تحديات تبني ممارسة الري التكميلي	**22**
8.2.1 الأثر الاقتصادي لاستخدام الري التكميلي	**24**

الفصل الثاني – مبررات وأهداف البحث – مواد وطرائق البحث	
1.2 مبررات البحث	**25**
2.2 أهداف البحث	**25**
3.2 مواد البحث وطرائقه	**25**
1.3.2 المؤشرات الفنولوجية	**25**
2.3.2 مؤشرات تكاليف الري التكميلي	**27**
3.3.2 الموقع البيئي	**27**
4.3.2 معدل الأمطار السنوية	**27**
5.3.2 المادة التجريبية	**28**
6.3.2 العمليات الزراعية	**29**
7.3.2 تصميم التجربة	**30**
8.3.2 موعد الزراعة	**31**
9.3.2 التحليل الاحصائي	**31**
الفصل الثالث – النتائج	
1.3 النتائج	**33**
1.1.3 معامل الارتباط بين المؤشرات المدروسة	**33**
1.1.1.3 طول السنبلة الرئيسية بدون السفا/ سم	**33**
2.1.1.3 طول السنبلة الرئيسية مع السفا/ سم	**34**
3.1.1.3 طول الورقة العلمية/ سم	**36**
4.1.1.3 عرض الورقة العلمية/ سم	**37**
5.1.1.3 مساحة الورقة العلمية/ سم2	**38**
6.1.1.3 عدد الاشطاءات المثمرة/ النبات	**39**
7.1.1.3 عدد الحبوب/ السنبلة الرئيسية	**40**
8.1.1.3 عدد الحبوب/ النبات	**41**
9.1.1.3 وزن الحبوب / السنبلة الرئيسية / غ	**42**
10.1.1.3 وزن الحبوب / النبات / غ	**43**
11.1.1.3 وزن 1000 حبة / غ	**44**
12.1.1.3 وزن الحبوب / 1م2 / غ	**45**
13.1.1.3 الغلة من وحدة المساحة كغ/هـ	**46**
2.1.3 العلاقة بين الري التكميلي والمؤشرات الفنولوجية	**48**

1.2.1.3 طول السنبلة الرئيسية بدون السفا/ سم	**48**
2.2.1.3 طول السنبلة الرئيسية مع السفا/ سم	**49**
3.2.1.3 طول الورقة العلمية/ سم	**51**
4.2.1.3 عرض الورقة العلمية/ سم	**52**
5.2.1.3 مساحة الورقة العلمية/ سم2	**54**
6.2.1.3 عدد الاشطاءات المثمرة/ النبات	**55**
7.2.1.3 عدد الحبوب/ السنبلة الرئيسية	**56**
8.2.1.3 عدد الحبوب/ النبات	**58**
9.2.1.3 وزن الحبوب / السنبلة الرئيسية / غ	**59**
10.2.1.3 وزن الحبوب / النبات / غ	**60**
11.2.1.3 وزن 1000 حبة / غ	**62**
12.2.1.3 وزن الحبوب / 1م2 / غ	**63**
13.2.1.3 الغلة من وحدة المساحة كغ/هـ	**64**
3.1.3 الجدوى الاقتصادية	**66**
1.3.1.3 الجدوى الاقتصادية للعلاقة ما بين كمية الماء/م3 والانتاجية/كغ في الري التكميلي	**66**
2.3.1.3 الجدوى الاقتصادية عند تطبيق رية تكميلية واحدة بالمقارنة مع الري المطري	**66**
3.3.1.3 الجدوى الاقتصادية عند تطبيق ريتين تكميليتين بالمقارنة مع الري المطري	**66**
4.3.1.3 الجدوى الاقتصادية للفارق بين تطبيق رية تكميلية واحدة بالمقارنة مع ريتين تكميليتين	**66**
الفصل الرابع ـ المناقشة والاستنتاجات والتوصيات	
1.4 المناقشة	**70**
2.4 الاستنتاجات	**71**
3.4 التوصيات	**75**
المراجع	
المراجع باللغة العربية	**76**
المراجع باللغة الإنجليزية	**77**

فهرس الأشكال:

رقم الشكل	الشكل	رقم الصفحة
1	صنف بحوث 9	28
2	الارتباط بين طول السنبلة الرئيسية بدون السفا/ سم مع الانتاجية كغ/هـ	34
3	الارتباط بين طول السنبلة الرئيسية مع السفا/ سم مع الانتاجية كغ/هـ	35
4	الارتباط بين طول الورقة العلمية/ سم مع الانتاجية كغ/هـ	36
5	الارتباط بين عرض الورقة العلمية/ سم مع الانتاجية كغ/هـ	37
6	الارتباط بين مساحة الورقة العلمية/ سم2 مع الانتاجية كغ/هـ	38
7	الارتباط بين عدد الاشطاءات المثمرة/ النبات مع الانتاجية كغ/هـ	39
8	الارتباط بين عدد الحبوب/ السنبلة الرئيسية مع الانتاجية كغ/هـ	40
9	الارتباط بين عدد الحبوب/ النبات مع الانتاجية كغ/هـ	41
10	الارتباط بين وزن الحبوب/ السنبلة الرئيسية/ غ مع الانتاجية كغ/هـ	42
11	الارتباط بين وزن الحبوب/ النبات/ غ مع الانتاجية كغ/هـ	43
12	الارتباط بين وزن 1000 حبة / غ مع الانتاجية كغ/هـ	44
13	الارتباط بين وزن الحبوب/1م2 / غ مع الانتاجية كغ/هـ	45
14	تأثير المعاملات المختلفة في متوسط طول السنبلة الرئيسية بدون السفا/ سم	49
15	تأثير المعاملات المختلفة في متوسط طول السنبلة الرئيسية مع السفا/ سم	50
16	تأثير المعاملات المختلفة في متوسط طول الورقة العلمية/ سم	52
17	تأثير المعاملات المختلفة في متوسط عرض الورقة العلمية/ سم	53
18	تأثير المعاملات المختلفة في متوسط مساحة الورقة العلمية/ سم2	55
19	تأثير المعاملات المختلفة في متوسط عدد الاشطاءات المثمرة/ النبات	56
20	تأثير المعاملات المختلفة في متوسط عدد الحبوب/ السنبلة الرئيسية	57
21	تأثير المعاملات المختلفة في متوسط عدد الحبوب/ النبات	59
22	تأثير المعاملات المختلفة في متوسط وزن الحبوب/ السنبلة الرئيسية/ غ	60
23	تأثير المعاملات المختلفة في متوسط وزن الحبوب/ النبات/ غ	61
24	تأثير المعاملات المختلفة في متوسط وزن 1000 حبة / غ	63
25	تأثير المعاملات المختلفة في متوسط وزن الحبوب / 1م2 / غ	64
26	تأثير المعاملات المختلفة في متوسط الغلة من وحدة المساحة كغ/هـ	65
27	الفرق في الإنتاجية كغ/هـ بين المعاملات المدروسة	67

فهرس الجداول:

رقم الجدول	الجدول	الصفحة
1	الوضع التصنيفي لنبات القمح	6
2	التركيبة الغذائية ل100غ من القمح	11
3	المخطط الزمني لمراحل نمو صنف القمح بحوث 9 من الانبات وحتى النضج التام	26
4	البيانات المناخية – معدل درجات الحرارة والهطول المطري لمنطقة البحث	28
5	مواصفات الصنف بحوث 9	29
6	تصميم التجربة	31
7	معامل الارتباط بين المؤشرات المدروسة	47
8	تأثير المعاملات المختلفة للري التكميلي على متوسط طول السنبلة الرئيسية بدون السفا/ سم	48
9	تأثير المعاملات المختلفة للري التكميلي على متوسط طول السنبلة الرئيسية مع السفا/ سم	50
10	تأثير المعاملات المختلفة للري التكميلي على متوسط طول الورقة العلمية/ سم	51
11	تأثير المعاملات المختلفة للري التكميلي على متوسط عرض الورقة العلمية/ سم	53
12	تأثير المعاملات المختلفة للري التكميلي على متوسط مساحة الورقة العلمية/ سم2	54
13	تأثير المعاملات المختلفة للري التكميلي على متوسط عدد الاشطاءات المثمرة/ النبات	56
14	تأثير المعاملات المختلفة للري التكميلي على متوسط عدد الحبوب/ السنبلة الرئيسية	57
15	تأثير المعاملات المختلفة للري التكميلي على متوسط عدد الحبوب/ النبات	58
16	تأثير المعاملات المختلفة للري التكميلي على متوسط وزن الحبوب/ السنبلة الرئيسية / غ	60
17	تأثير المعاملات المختلفة للري التكميلي على متوسط وزن الحبوب/ النبات/ غ	61
18	تأثير المعاملات المختلفة للري التكميلي على متوسط وزن 1000 حبة/ غ	62
19	تأثير المعاملات المختلفة للري التكميلي على متوسط وزن الحبوب / 1م2 / غ	64
20	تأثير المعاملات المختلفة للري التكميلي على متوسط الغلة من وحدة المساحة كغ/ هـ	65
21	الفروق في الانتاجية بين المعاملات المدروسة للري التكميلي كغ/ م3 ماء	67
22	الجدوى الاقتصادية للري التكميلي بين المعاملات المدروسة	68

الملخص

هدفت هذه الدراسة إلى إظهار تأثير الري التكميلي في إنتاجية القمح وعناصر الغلة لصنف القمح الصلب (بحوث 9)، حيث تم تنفيذ البحث في منطقة عفرين – قرية جنديرس وهي من مناطق الاستقرار الأولى للموسم الزراعي 2020–2021م. صممت التجربة وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة RCBD بثلاث مكررات، ووزعت القطع التجريبية عشوائيا ضمن المكرر الواحد.

أظهرت النتائج أن تطبيق رية تكميلية واحدة على صنف القمح بحوث 9 في مرحلة الإزهار والتسنبل بمعدل 5 ساعات (222 مم) أدت إلى زيادة في الانتاجية بنسبة 10.14% أي بزيادة قدرها 0.408 كغ/م2.

كما تبين أن تطبيق ريتين تكميليتين على صنف القمح بحوث 9 في مرحلة الإزهار والتسنبل وبعد 15 يوما من الأولى أدت إلى زيادة في الانتاجية بنسبة 51.35% أي بزيادة قدرها 0.560 كغ/م2.

كما تبين أيضا أن إعطاء صنف القمح بحوث 9 رية تمكيلية واحدة في مرحلة الإزهار والتسنبل بمعدل 5 ساعات ثم رية تكميلية ثانية 4 ساعات بعد 15 يوم من الرية التكميلية الأولى أدت إلى زيادة الانتاجية بنسبة 37.4% بالمقارنة مع رية تكميلية واحدة فقط.

تبين عند تطبيق ريتين تكميليتين T3 أن هناك زيادة معنوية في كل من المؤشرات التالية: متوسط طول السنبلة الرئيسة بدون السفا/سم، ومتوسط طول السنبلة الرئيسة مع السفا/سم، ومتوسط طول الورقة العلمية/سم، ومتوسط عرض الورقة العلمية/سم، ومتوسط مساحة الورقة العلمية/سم2، ومتوسط عدد الاشطاءات المثمرة/ النبات، ومتوسط عدد الحبوب/ السنبلة الرئيسة، ومتوسط عدد الحبوب/ النبات، ومتوسط وزن الحبوب/ السنبلة الرئيسة/غ، ومتوسط وزن الحبوب/النبات/غ، ومتوسط وزن

1000 حبة/غ، ومتوسط وزن الحبوب/1م2/غ، ومتوسط الغلة من وحدة المساحة كغ/هـ، وذلك بالمقارنة مع الرية التكميلية الأولى T2 والشاهد (ري مطري) T1.

تبين أن المردود الاقتصادي عند تطبيق ريتين تكميليتين T3 بلغ 16860 ليرة تركية، وعند تطبيق رية تكميلية واحدة T2 بلغ 9868 ليرة تركية، في حين بلغ عند الري المطري T1(الشاهد) 8947 ليرة تركية.

كما تبين لنا أن تطبيق الري التكميلي مهم جداً في تجاوز كل العوامل الخطرة المتعلقة بقلة الأمطار وعدم انتظام سقوط الأمطار ولاسيما في المراحل الحرجة في حياة النبات والتي تحف بالزراعة المطرية.

الفصل الأول

1.1 المقدمة:

يعد محصول القمح Wheat (*Triticum sp.*) من أقدم المحاصيل الزراعية في العالم وأكثرها أهمية. وازدادت أهميته في الآونة الأخيرة، نتيجة ازدياد معدل النمو السكاني وتغير العادات الاستهلاكية، ونمط الحياة، وتدني كفاءة النظم البيئية الزراعية الإنتاجية (العودة، 2005).

يعد القمح الطري (T. aestivum L.) المصدر الرئيس للخبز ذي النوعية الجيدة لاحتواء حبوبه على مادة الغلوتين المسؤولة عن تشكل الشبكة الغلوتينية، في حين يستعمل دقيق القمح القاسي (Triticum durum L.) في تصنيع المعجنات، والمعكرونة، والفريكة (ديب وسوسي، 2004). تعد محاصيل الحبوب من أهم المحاصيل المزروعة في الوطن العربي بالمقارنة مع المحاصيل الأخرى، حيث بلغ إجمالي المساحة المزروعة بالحبوب نحو 31.851600 مليون هكتاراً، وتشكل المساحة المزروعة بمحصول القمح بنوعيه القاسي والطري قرابة 37 % من إجمالي المساحة المزروعة بالحبوب والتي تبلغ (11.636030 مليون هكتاراً)، والإنتاجية قرابة 1971 كغ/هكتار، والإنتاج نحو 23 مليون طناً (المنظمة العربية للتنمية الزراعية، 2011). وتقدر المساحة الكلية المزروعة بمحصول القمح في القطر العربي السوري بنحو 1.521038 مليون هكتاراً، بإنتاجية مقدارها 2537 كغ/هكتار، والإنتاج قرابة 3.858321 مليون طناً (المجموعة الإحصائية الزراعية، 2012).

تتحدد إنتاجية محصول القمح تحت ظروف الزراعة المطرية بالإجهادات اللاإحيائية Abiotic stresses (الجفاف، والملوحة، والحرارة المرتفعة)، الإجهادات الإحيائية Biotic stresses (الأمراض ، والحشرات، والأعشاب الضارة)، بالإضافة إلى عوامل إدارة الأرض والمحصول (الممارسات الزراعية).

تتميز مناطق زراعة القمح الرئيسة في القطر العربي السوري بانخفاض معدل الهطول المطري نسبياً وتقلباته خلال فصل الشتاء (تشرين الثاني ولغاية نهاية شهر شباط) ، ويقل معدل الهطول المطري ويمكن أن تنحبس الأمطار كلياً مع بدء درجات الحرارة بالارتفاع مع بداية فصل الربيع (آذار) وحتى نهاية دورة حياة محصول القمح (منتصف حزيران)، ما يؤدي إلى تعرض نباتات القمح إلى الإجهاد المائي المتزامن مع الحرارة المرتفعة خلال منتصف موسم النمو ، وتزداد شدته مع تقدم مراحل النمو ، ما يؤثر سلباً في عدد السنابل المتشكلة في النبات ، وعدد السنيبلات الخصبة ، ومن ثم عدد الحبوب المتشكلة في السنبلة الواحدة ، ويؤدي استمرار تعرض النباتات للجفاف والحرارة المرتفعة إلى استنفاد محتوى التربة المائي خلال مرحلة امتلاء الحبوب، الأمر الذي يؤثر سلباً في درجة امتلاء الحبوب ونوعيتها، ومن ثم متوسط وزن الألف حبة ، فتتراجع غلة المحصول الحبية نتيجة تراجع مكونات الغلة الحبية.

تعرف الفجوة الإنتاجية Yield gap بأنها الفرق بين غلة المحصول القصوى Maximurn attainable yield، والغلة الفعلية في الحقول عند المزارعين Farm– level yield. ويمكن بلوغ الغلة الحبية الكامنة القصوى عند مستوى المحطات البحثية المتحكم بها بشكل كبير، من خلال تجاوز جميع المعوقات الفيزيائية، والحيوية، والاقتصادية، مع مراعاة تطبيق أفضل عوامل إدارة الأرض والمحصول ضمن بيئة معينة وخلال فترة زمنية محددة.

يعتبر القمح من أكثر المحاصيل عالمية فهو محصول غذائي مهم لجميع سكان كوكب الأرض، حيث يعتمد 7 مليار مواطن على هذا الكوكب على حبوب القمح، وعلى المنتجات الغذائية التي تنتج من خلال القمح، ويتطلب إنتاج القمح مساحات واسعة من الأراضي الصالحة لزراعته، لذلك فإن القمح يغطي أكبر مساحة من أي محصول زراعي أخر على سطح هذا الكوكب، وتعد الدول التالية من أكثر

الدول إنتاجاً للقمح: (الصين– الهند – الولايات المتحدة الأمريكية – روسيا – فرنسا – أستراليا – كندا – باكستان – ألمانيا – تركيا – أوكرانيا).

يزرع قمح الخبز العادي في معظم المساحات العالمية، أما القمح القاسي فيزرع أساساً في شمالي ووسط أمريكا ومنطقة حوض البحر المتوسط، ويطلق عليه اسم قمح المعكرونة لجودته وتلاؤمه مع هذه الصناعة(USDA, 2019).

ويعد القمح بحكم أهميته الغذائية في طليعة المحاصيل الإستراتيجية، وأهم محصول للأمن الغذائي على المستوى العالمي، فهو يشكل مصدراً غذائياً لأكثر من 35% من سكان العالم ويوفر حوالي 20% من البروتين والسعرات الحرارية التي يستهلكها الانسان (جبيل وفالح 2014 وسعدة ولاوند 2016).(Tadesse *et al.*, 2019) وتستخدم حبوب القمح كمادة أولية في العديد من الصناعات الغذائية مثل الخبز، المعجنات، البسكويت، المعكرونة، السميد، ويمكن استخدام القش الناتج عن محصول القمح علفاً للحيوانات (المحاسنة ،2012) (Tadesse *et al.*, 2019)، ونظراً للتزايد الكبير بعدد السكان فإن الحاجة إلى تحقيق زيادة في الإنتاج العالمي قدرها 1,6 % سنوياً مطلوبة لتغطية الاحتياجات المتزايدة على هذا المحصول (Tadesse *et al.*, 2019) و (Ljubicic *et al.*, 2016 ; Al–Ghzawi *et al.*, 2018)

مما يستلزم البحث عن سبل جديدة لزيادة الانتاج منه من خلال الاستعانة بمصادر وراثية جديدة في برامج التحسين الوراثي للقمح من جهة وتطبيق أساليب البحث العلمي في برامج زراعته والعمليات الزراعية المرافقة لإنتاجه (حسن وآخرون، 2016) (Al–Ghzawi *et al.*, 2018).

2.1.1 الأهمية الاقتصادية للقمح:

تعتبر حبوب القمح الغذاء الرئيسي لكثير من شعوب العالم، لا ينافسها في هذا المجال إلا الذرة الصفراء والأرز، حيث تتقاسم هذه الحبوب غذاء البشر على وجه الأرض. يزرع القمح في أكثر بلاد العالم مرة واحدة في السنة وفي بعض البلدان يزرع مرتين. والقمح له أنواع متعددة جداً، فمنها ما يصلح لعمل الخبز ومنه ما يصلح لعمل المعجنات أو المعكرونة. ويعتمد مئات الملايين من الناس في جميع أنحاء العالم على الأغذية التي تصنع من حبوب نبات القمح. ويتم طحن هذه الحبوب للحصول على الدقيق الذي يدخل في صنع الخبز والكعك والبسكويت الرقيق، والمعكرونة، والسباجتي والكثير من الأطعمة الشهية، وتعتبر بذور القمح من أكثر البذور طلباً في الأسواق العالمية.

ويعتبر القمح الصلب (*Triticum durum*) من أكثر المحاصيل أهمية في العالم، فهو كثير الاستخدام في غذاء الإنسان والحيوان Cheftel et Cheftel (1992)، وهو الأساس في صنع المعجنات الغذائية في جميع أنحاء العالم، ويعتمد ملايين من الناس على الأغذية التي تصنع من نبات القمح (Feillet,2000).

قدر الإنتاج العالمي للقمح سنة 2010 ب 626 مليون طن (FAO2010) ، من أكبر الدول المنتجة للقمح الصلب في العالم الصين، الهند، الولايات المتحدة، فرنسا، روسيا، كندا، أستراليا، ألمانيا وباكستان على التوالي (Anonyme, 2010).

يعتبر القمح من أقدم المحاصيل التي قام الانسان بزراعتها وتحسينها منذ آلاف السنين وحتى يومنا هذا (Wolde *et al.*, 2019) إذ يحتل المرتبة الثانية من حيت الإنتاج العالمي للحبوب بعد الذرة الصفراء، والمرتبة الأولى من حيث المساحات المزروعة في العالم، وقد بلغت المساحة المحصودة عالميا في عام 2018 نحو 215,33 مليون هكتار، والإنتاج حوالي 730,55 مليون طن،

وتعد الصين، الهند، روسيا، والولايات المتحدة الأمريكية، كندا وأستراليا حاليا من أكثر الدول المنتجة له (USDA, 2019) .

وبلغت المساحة المنزرعة من القمح في العالم في عام 2012 م حوالي 220 مليون هكتار أنتجت 744 مليون طن من الحبوب، حيث زادت كمية الإنتاج العالمي من القمح في السنوات الأخيرة زيادة كبيرة، وأن حوالي 90 % أو أكثر من كمية القمح المنتجة بالعالم تنتج في الدول الواقعة شمال خط الاستواء، وأقل من 10 % منه تنتج في الدول الواقعة جنوب خط الاستواء. ولقد ازداد متوسط محصول الهكتار في جميع دول العالم تقريبا في السنوات الأخيرة، وهذا يدل على محاولة دول العالم تحقيق الاكتفاء الذاتي من القمح (مسعود، 2018).

ويمكن أن نلخص الأهمية الاقتصادية للقمح كما يلي:

1- شكل القمح أساس الزراعة في الحضارات القديمة مثل الحضارة المصرية (الفراعنة) وحضارة بلاد الرافدين وحضارتي بابل وآشور وحضارة ما بين النهرين.

2- يمثل الغذاء الرئيسي للإنسان.

3- غناه بالكربوهيدرات والبروتينيات النباتية والفيتامينات ولا سيما فيتامين E.

4- يمثل حوالي 28 % من الإنتاج العالمي للحبوب.

5- سيادته على مساحات شاسعة تمتد بين المناطق المعتدلة الباردة والدافئة.

6- دخوله في كثير من الصناعات مثل المعجنات والفطائر وصناعة الخبز.

7- يعتبر مصدرا هاما للثروة من خلال عائداته المالية، خاصة لدى الدول المنتجة والمصدرة.

8- استخدام بعض الدول إياه مثل الولايات المتحدة الاميركية كسلاح ضغط موجه ضد الدول الكبرى والصغرى (السلاح الأخضر).

9- تحول كثير من دول العالم من استهلاك الذرة والأرز إلى استهلاك القمح بشكل أساسي (مسعود، 2018).

3.1.1 التصنيف النباتي للقمح:

ينتمي القمح (***Triticum* L.**) إلى العائلة النجيلية Gramineae منسوبة إلى أشكال نباتاتها التي تشبه النجيل، أو البواسية Poacees في تسميتها الجديدة منسوبة إلى أبرز أجناسها كما هو موضح في الجدول (1):

الجدول (1) الوضع التصنيفي لنبات القمح

Plant Kingdom	**المملكة: مملكة النباتات**
Embranchment: Magnoliophyta	**الشعبة: شعبة النباتات الزهرية**
SOUS/ Embranchment: Angiospermes	**تحت شعبة: مغطاة البذور**
Triticeae	**القبيلة: القمحاوية**
Class: Monocotyledones	**صف: أحادي الفلقة**
Order: Glumiflorales	**رتبة: القنبعيات**
Famille: Poacees, Gramineae	**الفصيلة أو العائلة: النجيلية**
Genus: Triticum	**جنس: القمح**
Species: Triticum durum L.	**نوع: القمح الصلب**
Triticum aestivum L.	**القمح الطري**

4.1.1 استخدامات القمح:

1- غذاء للإنسان: تشكل حبوب القمح نحو 20 % من أغذية الطاقة energy لسكان الكرة الأرضية إذ تتميز عن غيرها من الأغذية النباتية باحتوائها على بروتين الغلوتين(gluten) الذي يجعل العجين مرنا، والذي يسمح للعجينة المتخمرة بالانتفاخ وإعطاء خبز متخمر ناضج. تتباين بشدة أهمية حبوب القمح ونسبتها في غذاء الإنسان حسب المنطقة الجغرافية، ففي أوربا وروسيا توفر أكثر من 30 % من أغذية الطاقة، وفي بعض الأقاليم تشكل أقل من 20 % (مسعود، 2018).

2- يعد القمح القاسي من أكثر أنواع القمح شيوعاً في دول حوض البحر المتوسط لأنه يدخل في معظم منتجات الغذاء المستهلكة محلياً وخاصة في المناطق الريفية، حيث يدخل في صناعة الخبز المرقد والمعكرونة والبرغل والكعك والفريكة ومنتجات أخرى، وذلك بما يلائم الأغذية التقليدية الشائعة سواء في شمالي إفريقيا أو الشرق الأوسط. أما القمح الطري فتبدو أهميته في إنتاج الخبز بأنواعه المختلفة والحلويات والمعجنات ورقائق النخالة والبسكويت ورقائق القمح وكسرات القمح، والحبوب (حبوب منبتة بالنقع في الماء) والقمح الملفوف، وجريش القمح الكامل (مسعود، 2018).

3- علف للماشية: يمكن لنباتات القمح إذا شحت الأمطار في الزراعات البعلية فتوقف نموها أن تحش مبكراً وتقدم علفاً أخضر أو دريس للحيوانات. ويمكن استخدام الحبوب في علائق الدواجن والأبقار، ومخلفاته في تركيب العلائق العلفية، ولكن ذلك نادر الحدوث لارتفاع أسعار حبوب القمح واستخدامها في غذاء الإنسان. ويستخدم تبن القمح كعلف مالئ (straw) في تغذية الحيوانات على نطاق واسع، (مسعود، 2018).

4- استعمالات أخرى:

للحبوب أهمية في الصناعة لأهداف متعددة لعل أهمها استخراج النشاء، مع إمكانية استخدام قش القمح في صناعة أوراق الجرائد والكرتون وإنتاج الكحول بتخميره والمواد اللاصقة من نشائه والتي تستخدم في لصق طبقات الخشب الرقائقي، كما يستعمل الكحول الذي ينتج من القمح وقودا وفي تصنيع مطاط صناعي ومنتجات أخرى.

يعد القمح كذلك مصدرا لمواد معينة تستعمل لتحسين القيمة الغذائية أو طعم الأغذية، إذ تضاف أجنة القمح الغنية بالفيتامينات، وزيت بذرة القمح إلى بعض حبوب الإفطار. كما يستخدم حمض الجلوتاميك الناتج من القمح في عمل جلوتامات أحادية الصوديوم، وهو ملح ذو نكهة خفيفة جذابة، إلا أنه يظهر نكهة الأغذية الأخرى. كما تجفف سيقان نباتات القمح لعمل قش يمكن أن يجدل إلى سلال وقبعات، وتصنع منه ألواح للصناديق أو يستعمل سماداً. وفي الصناعة تستخدم الأغلفة الخارجية لحبوب القمح في تلميع المعدن والزجاج (مسعود، 2018).

5.1.1 مراحل تطور زراعة القمح:

يعتبر القمح نبات بري ظهر أولاً في بلاد الشام والعراق بين نهري دجلة والفرات قبل حوالي 15000 سنة وعلى أقل تقدير (6800 قبل الميلاد). واستعمل في بداية زراعته لصناعة الخبز، وكان يصنع الخبز بخلط حبات القمح المطحونة بشكل بسيط مع الماء، ثم يوضع على النار ليطهى، ومع مرور الزمن تطورت طريقة صناعة الخبز، كان الإنسان قديماً يقوم بطحن حبات القمح بوضعها بين الأحجار وطحنه يدوياً من أو خلال حيوان يقوم بإدارته آلة تسمي بـ " آلة الرحي "، ومع مرور الوقت

وتطور العلم ودخول التكنولوجيا في حياة الإنسان أصبح هناك مطاحن خاصة لطحن حبوب القمح تعطي دقيقاً لصناعة الخبز، وكان ذلك بداية ظهور المطاحن الآلية (مسعود، 2018).

ويقول علماء العصر الحديث بأن أول منطقة زرعت بالقمح هي المنطقة العربية وتحديداً في بلاد الشام والعراق في فترات ظهور الحضارات العظمى كالحضارة الفرعونية، والحضارة الرومانية والإغريقية، والفارسية. أنتج المزارعون من الحبوب أكثر مما احتاجوه لطعامهم، ونتيجة لذلك لم يعد كثير من الناس في حاجة لأن ينتجوا غذائهم بأنفسهم فانطلقوا لإتقان مهارات أخرى. وقديماً كان يباع أجود أنواع حبوب القمح للأمراء والتجار، لذا كان يحرص المزارعين على إنتاج محصول زراعي ممتاز ومربح. وربما كان المزارعون الأوائل ينتقون الحبوب من أفضل نباتات القمح عندهم لاستخدامها تقاوي لزراعة المحصول التالي. وبهذه الطريقة نقلت صفات معينة ومرغوبة من القمح على مدى عصور زراعته. وقد ترتب على مثل هذه الممارسات حدوث تطور تدريجي في تحسين سلالات وأنواع القمح. وخلال القرن العشرين استنبط العلماء أصنافاً جديدة من القمح، تنتج كميات كبيرة من الحبوب تستطيع مقاومة البرودة والأمراض والحشرات وغيرها من العوامل الأخرى التي تهدد محصول القمح، ونتيجة لذلك ارتفع إنتاج القمح بدرجة كبيرة (مسعود، 2018).

6.1.1 الموطن الأصلي للقمح ومناطق الانتشار الجغرافي في الوطن العربي والعالم

تشير معظم الدراسات إلى أن الموطن الأصلي للقمح المزروع اليوم هو الشرق الأوسط والأدنى، اعتماداً على أن القمح ثنائي الحبة *Triticum dicoccum* (Emmer wheat) يشبه الأنواع المنتشرة برياً حتى اليوم في جبال سورية وفلسطين. من جهة أخرى أكد العالم فافيلوف (Vavilov,1926) أن أغلب النباتات المزروعة لها أصل متشعب، ويشير (Vavilov, 1951) إلى أن قمح الخبز (القمح الطري *T.aestivum*) قد نشأ في أواسط آسيا والشرق الأدنى، أما القمح

القاسي *T.durum* فنشأ في الحبشة، ويرجع بعضهم بداية زراعته إلى 7000 سنة ق.م، في حين تقول بعض الآراء أن زراعة القمح ظهرت لأول مرة في أراضي الخليل في نهاية العصر الجليدي حوالي 1900 سنة ق.م، ثم انتقلت إلى سورية في العصر الحجري، حيث تبين قصة سيدنا يوسف عليه السلام في عصر الهكسوس حوالي 1700 سنة ق.م الاشراف على القمح في سنوات القحط وطريقة الحفظ وتأسيس للصوامع بغية حفظ القمح.

تمتد زراعة القمح في العالم بين خطي عرض 30 و60 شمالاً و27 و40 جنوباً، ويزرع بالقرب من خط الاستواء في المناطق المرتفعة أو في الفصول الباردة. أما على مستوى الوطن العربي فتعتبر سورية ومصر والمغرب والجزائر والسعودية من أهم الدول انتاجاً للقمح.

7.1.1 القيمة الغذائية للقمح:

إن حبوب القمح الكاملة غنية بالمواد الغذائية التي تشمل النشاء 71.7 % كربوهيدرات والبروتين 12.3 % بروتين خام، وتحتوي نخالته على فيتامينات E ومجموعة فيتامينات B (B1 و B2و B6و(B12 والنياسين والريبوفلافين والثيامين، كما تحتوي أيضاً على معادن أساسية مثل الحديد والفسفور، و12.5 % ماء، و1.8 % دهن. ويفتقر الدقيق الأبيض (السويداء) الخالي من النخالة الذي يحتوي على الغلوتين والنشاء فقط إلى الفيتامينات والمعادن التي توجد في النخالة wheat branوهي الغلاف القوي الذي يكسو الحبة. وعلى هذا فإن تناول الخبز الأسمر المصنوع من الحبوب بكاملها يقي من مرض البري بري (التهاب الأعصاب) والبلاغرا، كما يعطي القوة والنشاط ويساعد على تحسين الإخصاب لوجود فيتامين E و Bفيه، كما تحتوي الطبقة الخارجية لبذور القمح على الفسفور الذي يغذي الدماغ والأعصاب والأجهزة التناسلية ويقويها، إضافة إلى الحديد والكالسيوم الذي يساعد على بناء العظام وتقوية الأسنان، وعناصر مغذية أخرى تفيد في تقوية الشعر وتحسين

أداء الغدة الدرقية وتكوين الأنسجة والعصارات الهاضمة. يعتبر القمح علاجاً مهما في الطب البديل، فبراعم القمح تستخدم علاجاً للأشخاص الذين يعانون من نقص الفيتامينات وأهمها فيتامينB12، كما تعتبر دواء مضاد للأكسدة، أما زيت القمح فيحوي على فيتامين E الذي يساعد على تخثر الدم وتنظيم وتنشيط الدورة الدموية، واحتوائه على الفيتامينات الأخرى التي تحافظ على نضارة البشرة وكثافة الشعر، كما أن حبوب القمح تستخدم للأشخاص الذين يعانون من فقر الدم لاحتواء حبوبه على عنصر الحديد (مسعود، 2018). كما هو موضح بالجدول رقم (2):

جدول (2): متوسط التركيبة الغذائية ل 100غ من القمح

العناصر	بروتين	غلوتين	ليبيد	كالسيوم	حديد	منغنيز	مغنزيوم
الوزن	10.5 غ	9.6 غ	1.5 غ	40 ملغ	10.5غ	140ملغ	4ملغ
العناصر	**فوسفور**	**بوتاسيوم**	**ريبوفلافين**	**ثيامين**	**زنك**		
الوزن	3ملغ	300ملغ	450ملغ	0.2 ملغ	0.4 ملغ		

2.1 الدراسة المرجعية:

1.2.1 تأثير الجفاف في نمو المحاصيل:

يعتبر الماء عامل بيئي هام جدا وله دور فعال في تحديد نمو وتطور المحصول حيث أن العجز المائي يلعب دور هام في نقص مردود المحاصيل (Jaleel *et al.*, 2007).

تعد تقلبات الطقس والجفاف بشكل أساسي من بين مخاطر الإنتاج الزراعي الأكثر وضوحًا التي يواجهها المزارعون، بسبب غلبة الممارسات الزراعية البعلية بدلاً من الممارسات الزراعية المروية (Shiferaw *et al.*, 2014)، حيث يعتمد معظم المزارعين على الزراعة البعلية في معيشتهم، وغالبًا ما يعانون من تقلبات مخاطر الجفاف في شكل فترات جفاف منتظمة خلال الفترات الحرجة لنمو المحاصيل. في الواقع توفر الزراعة البعلية حوالي 95 % من الغذاء والأعلاف (منظمة الأغذية والزراعة FAO، 2010) وتساهم في سبل عيش أكثر من 70 في المائة من السكان (Hellmuth, M. E., Moorhead, A., Thomson, M. C., & Williams, J. 2007).

لذلك يمثل الجفاف تهديدًا كبيرًا لملايين المزارعين إذا لم يتم التعامل معه بشكل صحيح فقد يؤدي إلى جر المزارعين أو إبقائهم في مصيدة الفقر.

للجفاف آثار مباشرة وغير مباشرة على معيشة المزارعين، حيث يؤثر الجفاف بشكل مباشر على إنتاجهم للمحاصيل وتربية الماشية، وحياتهم، وصحتهم، وأصولهم، وبنيتهم التحتية، وتحدث هذه التأثيرات المباشرة عندما يدمر الجفاف أصول المزارعين، حيث لا يعاني المزارعون وعائلاتهم فقط من الجوع ولكن إذا كانوا يمتلكون ماشية فسيضطرون إلى بيعها أو استهلاكها من أجل البقاء على قيد الحياة (Dercon and Hoddinott, 2005). بعد ذلك عندما يحل الموسم الزراعي التالي يكونون أقل قدرة على الزراعة بشكل فعال ويمكن أن تستمر هذه الآثار لسنوات في شكل تقلص القدرة الإنتاجية وضعف سبل العيش (Sen. A. 1981).

إن خطر الجفاف أو نوبة الجفاف تجعل المزارعين يتجنبون المخاطر بشدة، لأن ذلك يدفعهم إلى تجنب الاستثمار في الابتكارات الزراعية التي يمكن أن تعزز غلة مزارعهم، لأن هذه الاستثمارات قد تتحول إلى خسائر في حالة الجفاف، بالإضافة إلى ذلك لا يرغب الدائنون الأصغر في إقراض المزارعين إذا كان الجفاف قد يؤدي إلى حالات تخلف عن السداد على نطاق واسع حتى لو كان من الممكن سداد القروض بسهولة في معظم السنوات.

أصبحت المياه موردًا نادرًا بشكل متزايد، ليس فقط في المناطق القاحلة والمعرضة للجفاف ولكن أيضًا في المناطق الأكثر رطوبة والمعتدلة حيث كان هطول الأمطار تقليديًا وغزيرًا

(Daccache *et al.*,2012 ،Santos Pereira *et al.*,2012).

يُعرَّف الجفاف عادةً بأنه ظاهرة مناخية تعتبر من الكوارث الطبيعية التي تسبب أكبر الخسائر بالعالم وتؤثر على عدد كبير من الناس في كل عام وتحدث بسبب نقص المياه أو انعدامها سواءً كانت ناتجة من انحباس أو نقص كمية الأمطار عن معدلاتها بشكل ملموس أو سوء توزيعها لفترة من الزمن (فترة فصلية طويلة أو أكثر من الجو الجاف الذي يسبب انحباسا لهطول الأمطار أو تكون الأمطار أقل من معدلاتها)، حيث يمكن التمييز بين أربعة أنواع رئيسية من حالات الجفاف:

1- **الجفاف من وجهة نظر الأرصاد الجوية:** وهو أن تكون كمية الأمطار للموسم المطري أقل من المعدل العام بسبب الأحوال الجوية التي أثرت على المنطقة وأدت إلى نقص في هطول الأمطار.

2- **الجفاف الزراعي:** وهو نقص في كمية الأمطار، إذ لا تلبي الاحتياجات النباتية أو تكون نسبة التبخر والنتح أكبر من نسبة الماء الهاطلة.

3- **الجفاف الهيدرولوجي (أو المائي):** وهو نقص كمية المياه لان فترة هطول الأمطار تكون قصيرة ينخفض منسوب المياه في البحيرات والأنهار وأماكن تخزين المياه عن الحد الطبيعي ولفترة

زمنية معينة وتكون نسبة التبخر أعلى من نسبة الهطول، وبالتالي فإن نقص كمية المياه يؤثر على مصادر المياه للاحتياجات البشرية وتصبح مصادر المياه غير كافية لتلبية الاحتياجات السكانية.

4- **الجفاف الاقتصادي والاجتماعي:** ويحدث عندما يكون الطلب على السلع أكثر من العرض كنتيجة لنقص موارد المياه التي أدت إلى نقص الحبوب والأعلاف والغذاء كنتيجة لتغيرات الأحوال الجوية، حيث تكون المياه غير كافية لتلبية احتياجات الإنسان والبيئة (Wilhite and Glantz, 1985).

من المتوقع أن يزداد خطر الجفاف وندرة المياه في المستقبل في المناطق الجافة حاليًا بسبب مجموعة من العوامل بما في ذلك تغير المناخ والنمو السكاني (IPCC, 2014)، حيث أن القطاع الزراعي حساس بشكل خاص للجفاف وندرة المياه بسبب اعتماده على المياه إلى جانب عوامل أخرى مرتبطة بالطقس (Knox *et al*, 2010).

الزراعة هي المستخدم الرئيسي للمياه العذبة في العديد من البلدان، حيث تمثل 70٪ من عمليات سحب المياه العالمية (Calzadilla, A., Rehdanz, K., Tol, R.S.J., 2010).

إن معظم الري يتم في المناطق القاحلة وشبه القاحلة حيث لا تهطل الأمطار بشكل كاف لدعم نمو المحاصيل في هذه المناطق، ويكون التباين بين السنوات في استخدام الري صغيرًا نسبيًا حيث يوفر الري غالبية متطلبات المياه للمحاصيل للحفاظ على نمو المحاصيل. في حين أن مثل هذه المناطق كانت تميل إلى أن تكون محور التركيز لمعظم الأبحاث حول تقييم الطلب على الري، وكفاءة المياه والتقييم الاقتصادي (Hillel, 2006، Oweis,1997، Deng *et al*. 2006، Prasad *et al*. 2006).

تم تصنيف حوالي 41٪ من مساحة الأراضي الزراعية على أنها أراضي جافة (ISPC, 2015)، حيث يتميز نظام الزراعة بكمية هطول مطري 300–500 ملم من الأمطار السنوية والتي يسقط معظمها في الشتاء والربيع (Hyman *et al.* 2008).

إن قلة هطول الأمطار والتي لا تكفي لإنتاج العديد من المحاصيل فقط، تكون غالبا غير منتظمة، تشكل تحدياً كبيراً أمام استقرار الزراعة في المناطق الجافة، ومع ذلك يعتمد السكان المحليون على هذه الأراضي لإنتاج الغذاء حيث يسكن الأراضي الجافة أكثر من ملياري شخص حول العالم.

ونظرًا لأن الماء هو العامل الأكثر تقييدًا للإنتاج الزراعي فإن المشكلة الأساسية تكمن في تحديد أكثر الوسائل فعالية لتخزين هطول الأمطار الطبيعي في التربة وكيفية الاحتفاظ بهذه المياه إلى أن تحتاجها النباتات في الأراضي الجافة، ويمكن بسهولة فقدان المياه المتلقاة كمطر أو ثلوج قبل أن يستخدمها المحصول. إن كميات الأمطار وتوزيعها خلال موسم النمو لنباتات المحاصيل هي دون المستوى المطلوب، وعادة يتجاوز التبخر النتح للمحاصيل هطول الأمطار الموسمي المقدر 300–500 ملم، ويؤدي عدم انتظام هطول الأمطار إلى فترات جفاف تضغط على النمو الطبيعي للمحاصيل وتسبب خسائر كبيرة في الغلة. وبشكل أساسي في منطقة غرب آسيا وشمال إفريقيا (WANA)، حيث يقل متوسط غلة القمح عن 2 طن هكتار، أي ثلث انتاجيته (Oweis and Hachum, 2012).

2.2.1 الري التكميلي وأنظمة الزراعة البعلية:

3.2.1 تعريف الري التكميلي:

يعتبر الري التكميلي (SI) طريقة واعدة للتغلب على الجفاف من حيث قلة الأمطار الموسمية أو التباين في توزيع كمية الهطول المطرية السنوية، ويُعرَّف الري التكميلي بأنه إضافة كميات محدودة من

المياه إلى المحاصيل البعلية بشكل أساسي لتحسين واستقرار الانتاج عندما يفشل هطول الأمطار في توفير الرطوبة الكافية لنمو النبات الطبيعي (Oweis and Hachum, 2012).

أظهرت العديد من الدراسات في البيئات الجافة التي تمت خلال السنوات الأخيرة حول تأثير الري التكميلي في المردود، أن الري التكميلي هو ذلك الذي يحسن في الظروف المائية للتربة، ومن جهة أخرى يعمل على رفع فعالية استعمال النبات للماء من أجل الحصول على مردود أفضل (Deng et al., 2007).

4.2.1 التأثيرات الإيجابية للري التكميلي:

1 – زيادة كفاءة استخدام الموارد المائية وتحقيق الاستدامة فيها بواسطة الادارة الجيدة للمياه والمحافظة عليها من النضوب.

2 – زيادة الانتاج الزراعي بما يؤدى الى تقليص الفجوة الغذائية وتحقيق الاكتفاء الذاتي والامن الغذائي.

3 – تثبيت التربة وزيادة مقاومتها للانجراف بالرياح وذلك يرجع الى دور الغطاء النباتي ودور الجذور في تجميع حبيبات التربة.

4 – مكافحة التصحر وذلك باستمرار زراعة المناطق الصحراوية حيث تعمل الزراعة الى زيادة محتوى التربة من المادة العضوية الناتجة من بقايا المحاصيل الامر الذى يؤدى الى زيادة خصوبة التربة وزيادة نشاط الكائنات الحية الدقيقة وتحول الصحارى الى مناطق زراعية خصبة.

5.2.1 الاحتياج المائي للقمح:

تختلف الاحتياجات المائية لمحصول القمح باختلاف كمية الهطول المطري ودرجة الحرارة ومرحلة النمو، ففي مرحلة الإنبات تكون الاحتياجات المائية قليلة، ويكون الاحتياج الأعظمي في مرحلتي

الإزهار والتسنبل. كما تكون الاحتياجات أكبر عند ارتفاع درجات الحرارة. وبشكل عام يحتاج الهكتار الواحد من القمح بين (5000 إلى 5500 م3) توزع حسب برنامج ري المحصول.

ولري القمح أنواع هي (Rockström, *et al.*2007):

أ. **الري الكامل:** يطبق في مناطق الاستقرار الثالثة والرابعة والخامسة حيث يبلغ عدد الريات (5–7) رية، ولا بد من إعطاء رية إنبات في حال انحباس الأمطار لمدة تتجاوز 20 يوما من الزراعة.

ب. **الري التكميلي:** يطبق في منطقتي الاستقرار الأولى والثانية. ويتراوح عدد الريات من (3–4) رية باستثناء رية الانبات، علما إن الاحتياج المائي للقمح في محافظة حلب 4000م 3 /هـ بدون الهطول المطري المقدر بالمتوسط 330 ملم.

الري التكميلي هو عكس الري التقليدي، لأنه في الري التقليدي يكون المصدر الرئيسي للرطوبة هو مياه الري التي يتم التحكم فيها بشكل كامل، ويعتمد الري التكميلي على هطول الأمطار كمصدر رئيسي لمياه الري للمحاصيل، كما يعتبر الري التكميلي استجابة فعالة للتخفيف من الآثار الضارة لإجهاد رطوبة التربة على المحاصيل البعلية وتحسين الانتاجية خلال فترات الجفاف.

وكذلك فإن الري التكميلي ضروري للحصول على نوعية حبوب ذات جودة عالية بالإضافة الى الإنتاجية (Morris *et al.*, 2014).

6.2.1 أهمية الري التكميلي في الزراعة البعلية (Oweis and Hachum, 2003):

لا يقتصر الري التكميلي على زيادة الغلة فحسب بل يعمل على استقرارها، ففي سوريا لا يتجاوز متوسط غلة القمح في الظروف البعلية (1.25) طن/هكتار، ومع تطبيق الري التكميلي ارتفع متوسط الغلة الحبية ليصل إلى (3) طن/هكتار. وقد انخفض معامل التباين في الإنتاج أيضاً من (100 %)

في المحاصيل البعلية إلى 10 % عند تطبيق الري التكميلي، ويمثل هذا الاستقرار أهمية بالغة على اعتبار أنه مصدر الدخل الرئيسي للمزارعين.

ويمكن تحقيق الزيادة في الانتاجية في ظروف الهطول المطري المتدني والمرتفع على حد سواء، إذ بلغ متوسط الزيادة في الغلة الحبية للقمح في ظروف هطل مطري متدني، ومتوسط، ومرتفع في منطقة تل حديا في سوريا إلى نحو 400 % و150 %و30 %باستخدام كميات ري تكميلي بلغت نحو 180 و125 و75 ملم على التتابع.

وبصورة عامة تتراوح الكمية المثلى للري التكميلي من 75 ملم في مناطق ذات هطل مطري سنوي يصل إلى 500 ملم إلى 250 ملم في مناطق تحظى ب 250 ملم من مياه الأمطار، فعندما يكون الهطول المطري متدنياً تكون الحاجة أكبر إلى مياه الري التكميلي، التي يعطي توفيرها استجابة عالية للمحصول إلى الري التكميلي بصورة أفضل، في حين تكون الزيادة في الغلة ملحوظة حتى عندما يرتفع الهطول المطري إلى حدود 500 ملم، كما تكون الاستجابة أكبر عندما يكون توزيع مياه الهطول المطري رديئاً.

وخلافاً للري التقليدي لا يمكن تحديد موعد مسبق للري التكميلي بسبب صعوبة التنبؤ بالهطول المطري الذي يشكل مصدر المياه الرئيس للمحاصيل البعلية والتي تتباين من حيث الكمية والتوزيع السنوي، وعلى اعتبار أن أفضل فترة لتزويد المحصول بمياه الري التكميلي تكون عند انخفاض رطوبة التربة إلى المستوى الحرج والذي يترافق مع فترات النمو الحرجة /الازهار والتسنبل/ فإنه يمكن تحديد الوقت الأفضل للري من خلال قياس رطوبة التربة على فترات وبشكل منتظم.

غالبًا ما يحدث نقص في رطوبة التربة في المناطق البعلية خلال المراحل الأكثر حساسية لنمو المحاصيل (الإزهار والتسنبل وامتلاء الحبوب) الأمر الذي ينعكس على إنتاجية ضعيفة للمحاصيل البعلية وكذلك نوعية الحبوب فيها، لذلك فإن الري التكميلي المتبع خاصة خلال مراحل نمو المحاصيل

الحرجة يؤدي إلى تحسين غلة المحاصيل ونوعية الحبوب، حيث لوحظت زيادات كبيرة في غلة المحاصيل البعلية عند استخدام كميات صغيرة نسبيًا من المياه (Oweis and Hachum, 2003). عندما يكون هطول الأمطار منخفضاً، حيث الحاجة لمزيد من المياه، تكون الاستجابة أكبر والزيادة في الغلة ملحوظة حتى عندما يصل معدل هطول الأمطار إلى 500 ملم (Oweis and Hachum, 2012).

على الصعيد العالمي فإن 69٪ من مساحة الحبوب بعلية، حيث يبلغ إنتاجية الحبوب في الزراعات البعلية (المطرية) بالمتوسط حوالي 2.2 طن / هكتار، وهو ما يمثل حوالي 65٪ من الغلة المروية (3.5 طن / هكتار).

ترجع أهمية إنتاج الحبوب في الزراعات البعلية جزئياً إلى هيمنة الزراعة البعلية في البلدان المتقدمة، حيث أن أكثر من 80٪ من مساحة أراضي الحبوب في البلدان المتقدمة بعلية، متوسط غلة الحبوب البعلية في البلدان المتقدمة مرتفع ويعادل غلة الحبوب المروية في البلدان النامية، يعتبر الري ذو أهمية نسبية كبيرة في إنتاج الحبوب في البلدان النامية، حيث تبلغ الغلة في الزراعة البعلية في البلدان النامية حوالي 1.0–1.5 طن / هكتار، وهو أقل بمرتين إلى أربعة أضعاف من الغلة المحتملة الممكن تحقيقها في الأراضي المروية (Rockström *et al.* 2008، Wani *et al.* 2007).

هناك ثلاث طرق أساسية لتعزيز الإنتاج الزراعي في الظروف البعلية (Oweis 1997)، وهي:

(1) زيادة الاستخدام الفعال لهطول الأمطار من خلال تحسين إدارة المياه.

(2) زيادة غلة المحاصيل في المناطق البعلية من خلال البحوث الزراعية.

(3) يلعب الري التكميلي Supplementary Irrigation (SI) دوراً رئيسياً في زيادة كفاءة استخدام المياه وإنتاجية المحاصيل في الزراعات البعلية.

يعتبر الري التكميلي أيضا تقنية بسيطة ولكنها عالية الفعالية تسمح للمزارعين بزراعة وإدارة المحاصيل في الوقت الأمثل، دون أن يكونوا تحت رحمة الأمطار غير المتوقعة، حيث طورت إيكاردا وشركاؤها حزم الري التكميلي وتحسينها لمختلف المحاصيل وأنظمة المحاصيل في إثيوبيا وإيران والأردن ولبنان وباكستان والمغرب وسوريا وتونس وتركيا، حيث يوفر الري التكميلي فوائد متعددة من حيث الغلة واستقرار الإنتاج وتجنب فشل نجاح زراعة المحصول الحبي، كما تعمل على زيادة كمية الحبوب المستخدمة كغ/م3 أو الكتلة الحيوية المنتجة لكل وحدة من مياه الري التكميلي.

أظهرت نتائج البحوث في المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة (إيكاردا) ومؤسسات أخرى في المناطق الجافة، وكذلك تطبيقات الري التكميلي لدى المزارعين، زيادة كبيرة في غلة المحاصيل البعلية استجابة لتطبيق نظام الري التكميلي SI عند كميات الهطول المطرية المنخفضة والمرتفعة في المناطق المختلفة (Oweis and Hachum, 2006).

يؤدي استخدام نظام الري التكميلي إلى زيادة إنتاج وحدة المساحة من القمح، حيث بلغ متوسط إنتاج الهكتار الواحد تحت هذا النظام حوالي 5062 كغ، بينما بلغ في الزراعة البعلية حوالي 2689 كغ، وترتفع الإنتاجية لدى تطبيق الري التكميلي بطريقة الري الرذاذي إلى 5339 كغ/ هـ، في حين لا تتجاوز حوالي 4896 كغ/ هـ، لدى استخدام الري التكميلي بطريقة الري السطحي التقليدي.

في تجربة تمت عام 1998/1997 (معدل هطول الأمطار السنوي 236 ملم)، زادت غلة القمح من 2.16 طن / هكتار إلى 4.61 طن / هكتار عن طريق استخدام 68 ملم فقط من مياه الري التكميلي في الربيع حيث حقق تطبيق الري التكميلي 100 – 150 ملم في نيسان وأيار أقصى النتائج.

إلى جانب القمح تستجيب المحاصيل الحقلية الأخرى بشكل إيجابي للري التكميلي. حيث تم تطبيق الري التكميلي على العديد من الطرز الوراثية للشعير على مستويات مختلفة 33 و66 و100٪ من عجز رطوبة التربة في منطقة جذور المحاصيل في مناطق مناخ البحر الأبيض المتوسط مع هطول

إجمالي للأمطار بلغ 186 ملم، حيث بلغ متوسط محصول الحبوب للطرز الوراثية للشعير 0.26 طن/ هكتار (بعلا)، و1.89 طن / هكتار عند (33) ٪SI و 4.25 طن / هكتار عند (66) ٪SI، و5.17 طن / هكتار عند (100٪ SI). وكانت أعلى إنتاجية للطراز الوراثي3-Rihane، 0.22، 2.7، 4.75، و6.72 طن / هكتار لهذه المعاملات الأربعة على التوالي. حيث تم الحصول على هذه النتائج في ظل الري التكميلي المطبق خلال موسم 2006 الجاف (Oweis and Hachum, 2006).

كما أثبتت العديد من الدراسات والتي تمت ضمن ظروف الري التكميلي أن إيقاف الري في أي مرحلة من مراحل تطور القمح وعلى الخصوص مرحلة الإشطاء، الانتفاخ(Booting) ، التسنبل و/أو الإزهار سوف تؤدي حتما إلى انخفاض معنوي في المردود الحبي وعناصر الغلة (Sharaan *et al.*, 2000).

بينت نتائج(Eid *et al.*, 1994) أن كل من مرحلة وجود السنبلة داخل الورقة العلمية ومرحلة امتلاء الحبوب هي المراحل الأكثر حساسية للإجهاد المائي، وأن الانخفاض في المردود يكون واضح وجلي عندما يتم إيقاف الري التكميلي إما في مرحلة الإشطاء أو مرحلة التسنبل.

تسمح الاختلافات الوراثية للأصناف في المردود وعناصر الغلة وتحت ظروف الإجهاد المائي من انتخاب أصناف متحملة أو أقل حساسية تجاه الإجهاد المائي عند مراحل النمو والتطور المختلفة للنبات (Menshawy *et al.*, 2006) .

أدى استخدام 50 ملم من الري التكميلي للقمح المزروع مبكرًا إلى زيادة محصول الحبوب بأكثر من 60٪، مضيفًا أكثر من 2 طن / هكتار إلى متوسط محصول الزراعة البعلية البالغ 3.2 طن / هكتار (Ilbeyi *et al.*, 2006). كما بلغت الإنتاجية المائية 4.4 كجم حبوب / م 3 من المياه المستهلكة

مقارنة بقيم وإنتاجية المياه (WP) للقمح من 1–2 كجم حبوب / م 3 من المياه في ظل الممارسات التقليدية (Tavakoli *et al.*, 2010).

من خلال دمج المعلومات الموجودة والمستمدة من الخرائط الموضوعة أو صور الأقمار الصناعية في نظام المعلومات الجغرافية (GIS) لحساب وفرة المياه وإعادة تخصيصها للري التكميلي في سوريا (De Pauw *et al.*, 2006) في منطقة يبلغ معدل هطول الأمطار السنوي بها 360 ملم على المدى الطويل، حيث يبلغ صافي متطلبات المياه للمحاصيل للقطن 1056 ملم، بينما يبلغ 154 ملم للقمح فقط. هذا يعني ببساطة أنه في هذه المنطقة يمكن للمرء أن يزرع 7 هكتارات من القمح (تحت ظروف الري التكميلي) باستخدام نفس المياه اللازمة لزراعة 1 هكتار من القطن (تحت ظروف الري الكامل). ومع ذلك هناك الكثير من الجهود والمدخلات الفنية والاقتصادية التي تحتاج إلى النظر في جدواها.

تشير بيانات الانتاجية وفقًا للري التكميلي في شمال العراق إلى أن الري التكميلي له تأثير أكبر على أصناف القمح الطري مقارنة بأصناف القمح القاسي. كما زادت معدلات الري التكميلي SI إنتاجية أصناف القمح الطري بأكثر من 100%، في حين تراوحت الزيادة في محصول أصناف القمح القاسي بين 58 % و81 % (ESCWA, 2003).

7.2.1 تحديات تبني ممارسة الري التكميلي

التحديات الفيزيائية الحيوية للتبني حسب (Nangia and Oweis, 2016) وهي:

1. بنية التربة هو عامل حاسم رئيسي عند إدخال الري التكميلي، حيث تتميز التربة الرملية بقدرة منخفضة على الاحتفاظ بالمياه، ومعدلات عالية من تسرب المياه للطبقات السفلية مقارنة

بالتربة ذات المستويات العالية من المحتوى الطيني، ويجب أن تكون سعة نظام الري ومعدل التصريف مساوية أو أقل من معدل رشح الماء للأسفل.

2. يعتبر المحصول عاملاً مهمًا آخر في تحديد عمق الري حيث تحتاج بعض المحاصيل إلى المياه أكثر من غيرها، إن معرفة مقدار متوسط هطول الأمطار في موسم النمو، وكم هو الاحتياج من المياه للمحصول، وكم هو العجز الذي يجب تلبيته باستخدام الري التكميلي هي معلومات مهمة عند التخطيط لتوافر موارد المياه لمشروع الري التكميلي.
3. طبيعة الأرض في موقع الري هي معيار مهم آخر، فإذا كانت الأرض غير مستوية، فلا يمكن أن يتدفق الماء بمعدل ثابت ولا يمكن أن يصل إلى كل جزء من أجزاء الحقل، وفي مثل هذه الحالات يوصى بالري الرذاذي أو التنقيط، وكلتا الطريقتين مكلفتين نسبيًا وتحتاجان إلى طاقة للعمل، فإن تكاليف التركيب والصيانة المنخفضة تعتبر عاملاً رئيسياً في اعتماد المزارع وتعتبر أنظمة الرش الثابتة أو المتحركة أرخص في الاستخدام من أنظمة الري بالتنقيط في المحاصيل الكثيفة.
4. عمق الري التكميلي وتوقيته هو قرار مهم حيث لا يهدف الري التكميلي إلى تلبية الطلب الكامل لاحتياجات المحاصيل للمياه وإنما هي جرعة يمكن أن تزيد الغلة بشكل كبير، وكذلك تنقذ المحصول من الفشل خلال عام الجفاف. ومن الأفضل تطبيق جرعات صغيرة من الري التكميلي بدلاً من تطبيقه في جميع العمليات /1-2/ رية تكميلية وذلك لأن الجرعات الصغيرة تعطي المحصول فرصة لاستخدام كل الماء وعدم ترك أي رشح للمياه للطبقات السفلى أو الجريان السطحي. ومع ذلك هناك تكاليف إضافية متضمنة في تطبيق المزيد من الجرعات، لذلك يجب تحقيق توازن بين عدد المرات وكمية الماء التي تستخدمها في كل جرعة. لكن ليس

من السهل إجراء مثل هذه الحسابات واتخاذ القرارات دون معرفة كافية وبناء قدرات المزارعين هو التحدي المطلوب للتغلب على هذه العقبة.

8.2.1 الأثر الاقتصادي لاستخدام الري التكميلي (Oweis and Hachum, 2006):

يزرع المزارعون عادة أراضيهم فقط عندما تهطل كمية كافية من الأمطار، حيث بينت التجارب أن التأخر في سقوط الأمطار في بداية الموسم أدى إلى انخفاض في المحصول يتراوح بين 200 و250 كجم / هكتار. ويمكن تحقيق البذر المبكر باستخدام نظام الري التكميلي SI. حيث باستخدام نظام الري التكميلي يمكن تحديد تاريخ البذر للمحاصيل البعلية بشكل أساسي دون الحاجة إلى انتظار بداية هطول الأمطار الموسمية، حيث ينتج عن هذا موسم نمو أطول، ومحصول أفضل، ونضج مبكر يساعد المحاصيل على الهروب من الجفاف النهائي.

ازدادت مساحة القمح تحت الري التكميلي في شمال وغرب سوريا حيث يزيد معدل هطول الأمطار السنوي عن 300 مم من 74000 هكتار (عام 1980) إلى 418000 هكتار (عام 2000)، بزيادة قدرها 470٪. متوسط الدخل السنوي المقدر في تكلفة الإنتاج بسبب الري التكميلي (بما في ذلك التكاليف الثابتة والمتغيرة) وبالمقارنة مع البعلية يساوي 150 دولارًا أمريكيًا للهكتار. متوسط الزيادة المقدرة في صافي الربح بين الزراعة البعلية والري التكميلي للقمح يساوي 300 دولار أمريكي للهكتار، وتبلغ نسبة الزيادة في صافي الربح السنوي المقدر لكل هكتار إلى الفرق المقدر في التكاليف السنوية بين الزراعة البعلية والزراعة وفق نظام الري التكميلي 200٪، وهي نسبة عالية.

لكن الزيادة في إنتاج المحاصيل في وحدة المساحة باستخدام الري التكميلي لا يعمل بمفرده وإنما بالتفاعل مع عوامل المدخلات الأخرى مثل الأسمدة وتاريخ البذر واختيار الصنف المناسب ونظام الري وما إلى ذلك (Oweis and Hachum, 2009).

الفصل الثاني

1.2 مبررات البحث:

تعتمد زراعة القمح في سورية على الهطول المطري أو الري الكامل تبعا للمنطقة والحالة المادية للمزارع وأن أسلوب الري التكميلي يعد أحد وسائل تقانات الري الحديثة والذي يسهم وبنسبة كبيرة في رفع معدل إنتاجية محصول القمح بالمقارنة مع الهطول المطري وخفض التكاليف بشكل كبير بالمقارنة مع الري الكامل والحد من مخاطر قلة الأمطار وعدم توزيعها المنتظم وتأثير ذلك على الانتاجية كما يعمل على استقرار الإنتاج الحبي.

2.2 أهداف البحث:

- تحديد أثر الري التكميلي في إنتاجية القمح.
- تأثير الري التكميلي على عناصر الغلة المؤثرة في الإنتاجية.
- تحديد مستويات الري التكميلي / عدد الريات – عدد الساعات لتحقيق كمية محددة من المياه/م3 / رية.
- تحديد الأثر الاقتصادي للري التكميلي.

3.2 مواد البحث وطرائقه:

1.3.2 المؤشرات الفينولوجية:

– نسبة الانبات: عند انبات 50% من النباتات فوق سطح التربة.

– تاريخ الاشطاء: عند اشطاء 50% من النباتات.

– موعد التسنبل: عند تسنبل 50% من النباتات.

– موعد النضج التام: عند النضج الكامل واصفرار الورقة العلمية.

– طول فترة النمو: وهو عدد الأيام من انبات 50% من النباتات فوق سطح الأرض حتى النضج التام كما هو مبين في الجدول (3):

جدول رقم (3) المخطط الزمني لنمو صنف القمح بحوث 9 من الانبات وحتى النضج التام

م	القراءات	المرحلة	التاريخ	ملاحظات
1	موعد الزراعة	موعد الزراعة	03.12.2020	
2	الإنبات	عند 50%	12.12.2020	
		الانبات الكامل	21.12.2020	
3	الاشطاء	عند 50%	13.02.2021	
		الاشطاء الكامل	20.02.2021	
4	تحيد مرحلة الازهار والتسنبل	الازهار والتسنبل	09.04.2021	
5	الرية التكميلية الأولى	الازهار والتسنبل	10.04.2021	
6	حساب مساحة الورقة العلمية	الازهار والتسنبل	18.04.2021	
7	الرية التكميلية الثانية	الازهار والتسنبل	30.04.2021	
8	رصد الأمراض والحشرات	الازهار والتسنبل	02.05.2021	تم ملاحظة ما يلي: 1. حشرة السونة 2. التبقع السبتوري 3. دبور الحنطة المنشاري / لكن ليس له أي تأثير على المحصول لأنهم دون العتبة الاقتصادية
9	تحديد طور النضج	الطور اللبني	25.04.2021	
10	تحديد طور النضج	النضج الشمعي	07.05.2021	
11	تحديد طور النضج	النضج التام	13.06.2021	

2.3.2 مؤشرات تكاليف الري التكميلي

1. ثمن شبكة الري بالتنقيط.

2. ثمن مياه الري.

3. تكاليف استخدام وقود محرك الضخ.

3.3.2 الموقع البيئي: حلب – عفرين – جنديرس

تعتبر منطقة عفرين ذات مناخ متوسطي معتدل صيفاً وبارد شتاءً والأمطار غزيرة نسبياً وتتساقط فيها الثلوج، لهذا تعتبر منطقة خصبة ونموذجية للزراعات المتوسطية، فالمناخ المتوسطي ووجود الوديان والسهول والجبال وخصوبة التربة ووفرة المياه في منطقة عفرين جعلها مناسبة لكل الزراعات المتوسطية، حيث تزرع الحبوب: قمح، عدس، شعير... والخضار بأنواعها والقطن والشوندر السكري والحمضيات والتفاحيات والعنب والفواكه الأخرى.

تتمتع منطقة عفرين بموقع جغرافي ممتاز يمنحها تنوع تضاريسي وزراعي كبير، فجميع العوامل المتوفرة فيها من خصوبة التربة وتنوعها وغناها ووفرة مياهها واعتدال مناخها، فيتواجد فيها التربة الطينية الحمراء الثقيلة العالية الخصوبة (تنتشر في منطقة جنديرس وقراها)، والتربة الطينية الحمراء الخفيفة (بعض قرى عفرين وجنديرس)، والتربة الصفراء بنوعيها الخفيف والثقيل (ناحية بلبلة)، والتربة الرملية (المناطق الجبلية من المقاطعة كناحيتي راجو وشيه)، مما تمنحها مكانة زراعية مميزة على مستوى المنطقة.

المصدر: المراكز العلمية ومحطات الارصاد والمكاتب الزراعية التابعة للجالس المحلية في عفرين وجنديرس.

4.3.2 معدل الأمطار السنوية: 450 ملم.

جدول (4): البيانات المناخية – معدل درجات الحرارة والهطول المطري لمنطقة البحث

البيانات المناخية - معدل درجات الحرارة والهطول المطري لمنطقة عفرين - جنديرس											
المحافظة	المنطقة	القرية	السنة	2020		2021					المعدل السنوي
			الشهر	تشرين الثاني	كانون الأول	كانون الثاني	شباط	آذار	نيسان	أيار	حزيران	
حلب	عفرين	جنديرس	معدل درجات الحرارة العظمى	16	11	17	18	20	23	30	29	**23**
			معدل درجات الحرارة الدنيا	8	4	9	11	13	16	21	24	**16**
			الهطول المطري / مم	93	107	66	12	28	28	0	0	**334**

المصدر: المراكز العلمية ومحطات الارصاد والمكاتب الزراعية التابعة للجالس المحلية

5.3.2 المادة التجريبية: صنف القمح القاسي (بحوث 9)

صنف من أصناف القمح القاسي، اعتمد في الزراعة المروية في محافظات (ادلب– حلب– الرقة– دير الزور– الحسكة)، يمتاز بغلته العالية في الزراعة المروية، ذو مواصفات شكلية جيدة، مقاوم إلى متوسط المقاومة لمرض الصدأ الأصفر. الجدول (4)، الشكل (1)

الشكل رقم (1)

جدول (5): أهم مواصفات الصنف بحوث 9

الإنتاجية طن/هـ	6.914			
عدد الأيام حتى	الإسبال	117	النضج التام	163
الوصف النباتي	طول النبات/سم	89	الرقاد	مقاوم
	لون السنبلة	كريم غامق	لون السفا	أسود
	شكل السنبلة	هرمي	طول السنبلة/سم	8-7
	زغب السنبلة	موجود	الانفراط	مقاوم
	لون الحبوب	عنبري	شكل الحبوب	بيضاوي- نصف متطاول

المصدر: دليل القمح الحقلي – الهيئة العامة للبحوث الزراعية

6.3.2 العمليات الزراعية:

تم التخلص من بقايا المحصول السابق بإجراء فلاحة عميقة 25-30 سم، ثم اجراء فلاحة ثانية متوسطة العمق 15-20 سم مباشرة بعد إضافة الأسمدة اللازمة "25 كغ للدونم الواحد" حسب التوصيات من مراكز البحوث العلمية في سورية للصنف المذكور قبل زراعة الأرض مباشرة.

تمت الزراعة للصنف / بحوث 9 / على سطور بمسافة 15سم بين الخط والأخر وذلك وفق القطاعات العشوائية الكاملة بثلاث مكررات علما أن مساحة القطعة التجريبية الواحدة هي 3 م2 وفق الآتي:

- طول القطعة التجريبية 3م.
- عرض القطعة التجريبية 1م.
- عدد الخطوط في القطعة التجريبية /6/.
- المسافة بين الخط والآخر /15سم/.
- كمية البذار في 1م2 هي 20 غرام، علما أن كمية البذار في وحدة المساحة 200 كغ/هكتار.
- المسافة بين القطاعات 1م2.
- المساحة الكلية لكل قطعة تجريبية 3م2.

تم تطبيق الري التكميلي بالتنقيط وفق الحالتين التاليتين:

1- رية تكميلية واحدة في مرحلة الإزهار والتسنبل / 5 ساعات / ورمز لها T2.

2- ريتان تكميليتان ورمز لها T3:

أ – الأولى في مرحلة الإزهار والتسنبل / 5 ساعات /.

ب- الثانية بعد 15 يوما منها / 4 ساعات /.

3- صفر رية / مياه الأمطار فقط / ورمز لها T1.

- تم تمديد شبكة الري بالتنقيط باستخدام أنابيب GR قطر 16 مم، المسافة بين الخطوط هي 10 سم والمسافة بين النقاطة والأخرى هي 20 سم، حيث تصريف النقاطة الواحدة هي /4/ ليتر/ساعة.
- في الرية التكميلية الأولى تم استهلاك 4 م3 خلال 5 ساعات متواصلة وذلك لستة مكررات.
- في الرية التكميلية الثانية وبعد 15 يوما من الرية التكميلية الأولى تم استهلاك 3.2 م3 من الماء خلال 4 ساعات متواصلة وذلك للقطع التجريبية الثلاث والمحدد لها رية تكميلية ثانية.

7.3.2 تصميم التجربة:

تمت الزراعة وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (R C B D) بثلاث مكررات وتم توزيع المعاملات عشوائيا على القطاعات وفق المخطط التالي الجدول 6:

جدول رقم (6) توزيع معاملات الري التكميلي والمطري على المكررات

الطول	المكرر الأول	المكرر الثاني	المكرر الثالث
3م	/1/ رية تكميلية	/2/ رية تكميلية	شاهد (ري مطري)
ممر خدمة / 0.5 متر			
3م	شاهد (ري مطري)	/1/ رية تكميلية	/2/ رية تكميلية
ممر خدمة / 0.5 متر			
3م	/2/ رية تكميلية	شاهد (ري مطري)	/1/ رية تكميلية
العرض	1م	1م	1م

8.3.2 موعد الزراعة: تمت عملية الزراعة بتاريخ 2020/12/03م.

9.3.2 التحليل الإحصائي:

تم تحليل النتائج إحصائيا باستخدام برنامج SPSS وتم مقارنة المتوسطات حسب اختبار دنكن متعدد الحدود.

كما تم دراسة معامل ارتباط بيرسون (r) بين الصفات لتحديد علاقات الارتباط بين المؤشرات المدروسة مع بعضها البعض وبينها وبين الغلة من وحدة المساحة كغ/هـ. وتم تحديد قوة درجة الارتباط الطردي على النحو التالي:

- +1 تام
- 0.70 – 0.99 طردي قوي
- 0.5 – 0.69 طردي متوسط

- 0.01 – 0.49 طردي ضعيف
- 0 لا يوجد ارتباط

كما أن الارتباط الطردي ينطبق على الارتباط العكسي مع وضع اشارة سالبة. وتم التعبير عن الارتباط بين المؤشرات المدروسة والغلة من وحدة المساحة كغ/هـ بخطوط بيانية.

الفصل الثالث

1.3 النتائج

تم تسجيل القراءات الحقلية من لحظة الانبات حتى النضج التام وفق ما يلي:

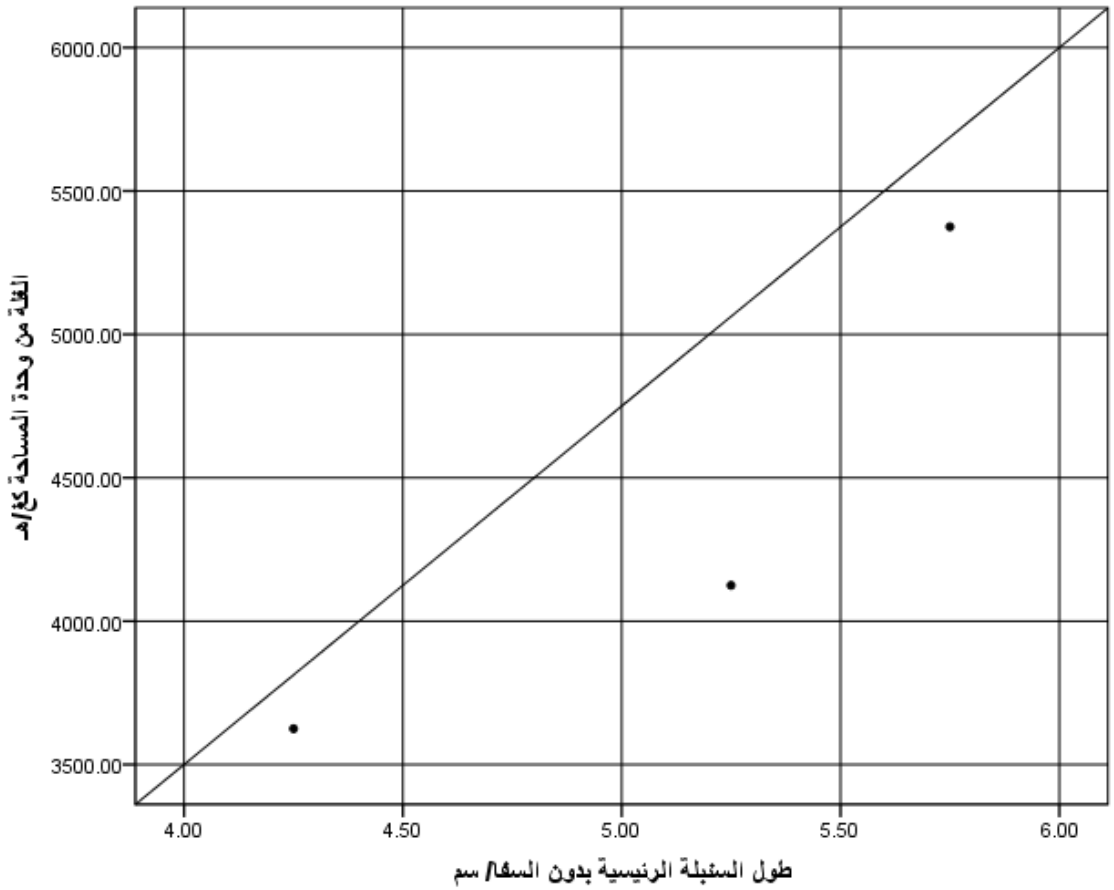
1.1.3 معامل الارتباط بين المؤشرات المدروسة

يحدد معامل الارتباط طبيعة العلاقة بين متغيرين أو عدمها ويرمز له (r)، وكلما كانت قيمة معامل الارتباط أقرب إلى ال/1/ دل ذلك على علاقة قوية بين الصفتين، حيث بينت نتائج دراسة معامل الارتباط وفق طريقة العالم بيرسون ما يلي:

1.1.1.3 طول السنبلة الرئيسية بدون السفا/ سم:

تبين أن طول السنبلة الرئيسية بدون السفا/ سم قد ارتبط إيجابيا وكان الارتباط طردياً قوياً مع كل من طول الورقة العلمية/ سم، ومساحة الورقة العلمية، وعدد الاشطاءات المثمرة/ النبات، وعدد الحبوب/ السنبلة الرئيسية، وعدد الحبوب/ النبات، ووزن الحبوب/ السنبلة الرئيسية/ غ، ووزن 1000 حبة/ غ، ووزن الحبوب/ 1م2/ غ، والغلة من وحدة المساحة كغ/هـ، حيث بلغ معامل الارتباط r على التوالي (0.97)، (0.97)، (0.99)، (0.99)، (0.94)، (0.93)، (0.97)، (0.92)، (0.92)، وكان الارتباط طردياً قوياً ومعنوياً بين طول السنبلة الرئيسية بدون السفا/ سم، وعرض الورقة العلمية/ سم، ووزن الحبوب/ النبات/ غ حيث بلغ معامل الارتباط r على التوالي (0.99)، (0.99)، وكان الارتباط طردياً تاماً بين طول السنبلة الرئيسية بدون السفا/ سم ، وطول السنبلة الرئيسية مع السفا/ سم، حيث بلغ معامل الارتباط r (1) كما هو موضح بالجدول (7).

كما يمكن توضيح علاقة الارتباط الطردية القوية بين طول السنبلة الرئيسية بدون السفا/ سم والغلة من وحدة المساحة كغ/هـ في الشكل (2).



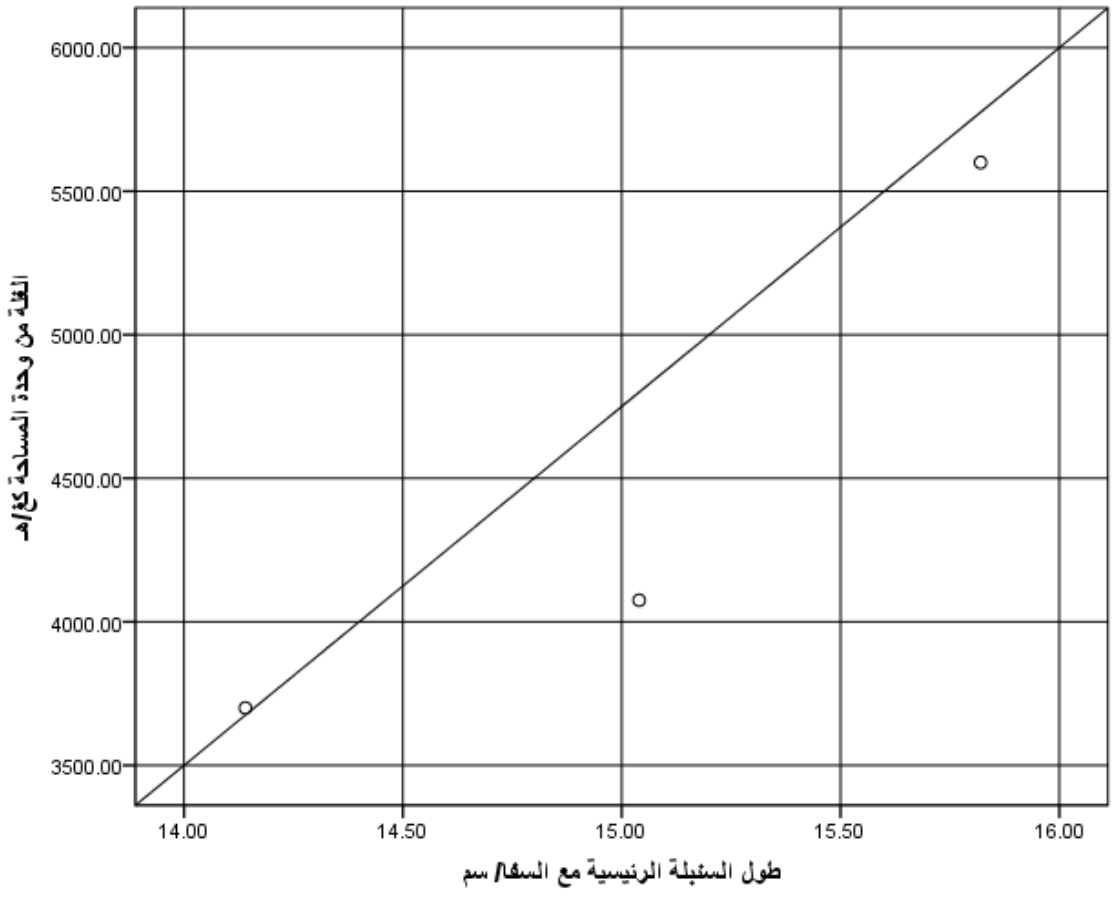
شكل (2) الارتباط بين طول السنبلة الرئيسية بدون السفا/ سم والغلة من وحدة المساحة كغ/هـ

2.1.1.3 طول السنبلة الرئيسية مع السفا/ سم:

تبين أن طول السنبلة الرئيسية مع السفا/ سم قد ارتبط إيجابيا وكان الارتباط طردياً قوياً مع كل من طول الورقة العلمية/ سم، ومساحة الورقة العلمية، وعدد الاشطاءات المثمرة/ النبات، وعدد الحبوب/ السنبلة الرئيسية، وعدد الحبوب/ النبات، ووزن الحبوب/ السنبلة الرئيسية/ غ، ووزن 1000 حبة/ غ، ووزن الحبوب/ 1م2/ غ، والغلة من وحدة المساحة كغ/هـ، حيث بلغ معامل الارتباط r على التوالي (0.97)، (0.97)، (0.99)، (0.99)، (0.95)، (0.94)، (0.97)، (0.93)، (0.93)، وكان

الارتباط طردياً قوياً ومعنوياً بين طول السنبلة الرئيسية مع السفا/ سم، وعرض الورقة العلمية/ سم، ووزن الحبوب/ النبات/ غ، حيث بلغ معامل الارتباط r على التوالي (0.99)، (0.99)، وكان الارتباط طردياً تاماً بين طول السنبلة الرئيسية مع السفا/ سم، وطول السنبلة الرئيسية بدون السفا/ سم، حيث بلغ معامل الارتباط r (1) كما هو موضح بالجدول (7).

كما يمكن توضيح علاقة الارتباط الطردية القوية بين طول السنبلة الرئيسية بدون السفا/ سم والغلة من وحدة المساحة كغ/هـ في الشكل (3).

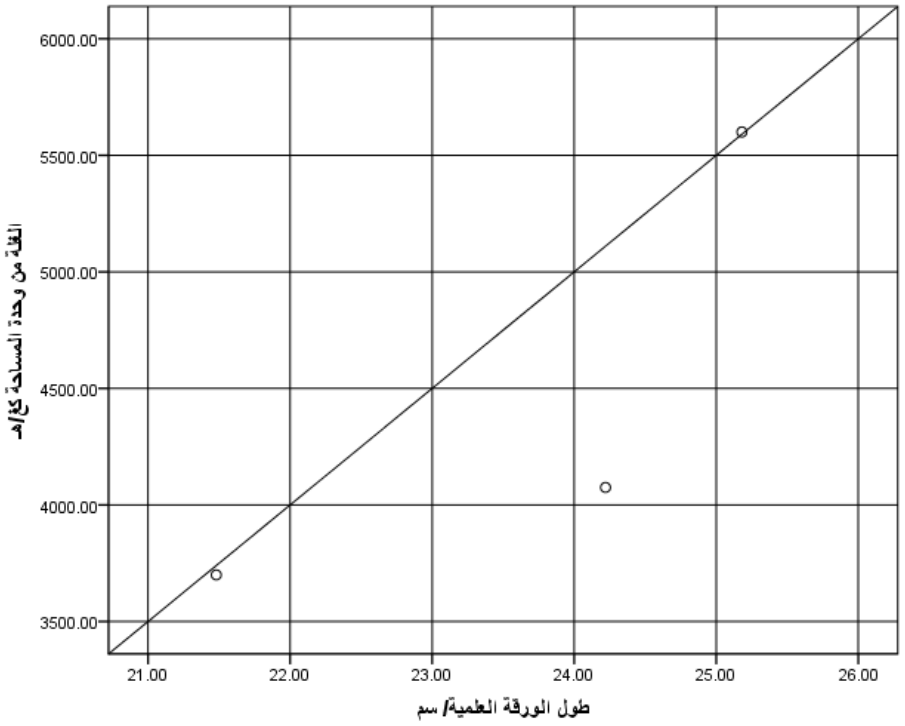


شكل (3) الارتباط بين طول السنبلة الرئيسية مع السفا/ سم والغلة من وحدة المساحة كغ/هـ

3.1.1.3 طول الورقة العلمية/ سم:

تبين أن طول الورقة العلمية/ سم قد ارتبط إيجابيا وكان الارتباط طردياً قوياً مع كل من طول السنبلة الرئيسية بدون السفا/ سم، وطول السنبلة الرئيسية مع السفا/ سم، وعرض الورقة العلمية، وعدد الاشطاءات المثمرة/ النبات، وعدد الحبوب/ السنبلة الرئيسية، وعدد الحبوب/ النبات، ووزن الحبوب/ السنبلة الرئيسية/ غ، ووزن الحبوب/ النبات/ غ، ووزن 1000 حبة/ غ، ووزن الحبوب/ 1م2/ غ، والغلة من وحدة المساحة كغ/هـ، حيث بلغ معامل الارتباط r على التوالي (0.97)، (0.97)، (0.98)، (0.94)، (0.94)، (0.85)، (0.84)، (0.96)، (0.97)، (0.82)، (0.82) وكان الارتباط طردياً قوياً ومعنوياً بين طول الورقة العلمية/ سم، ومساحة الورقة العلمية/ سم2، حيث بلغ معامل الارتباط r (0.99)، كما هو موضح بالجدول (7).

كما يمكن توضيح علاقة الارتباط الطردية القوية بين طول الورقة العلمية/ سم والغلة من وحدة المساحة كغ/هـ في الشكل (4).

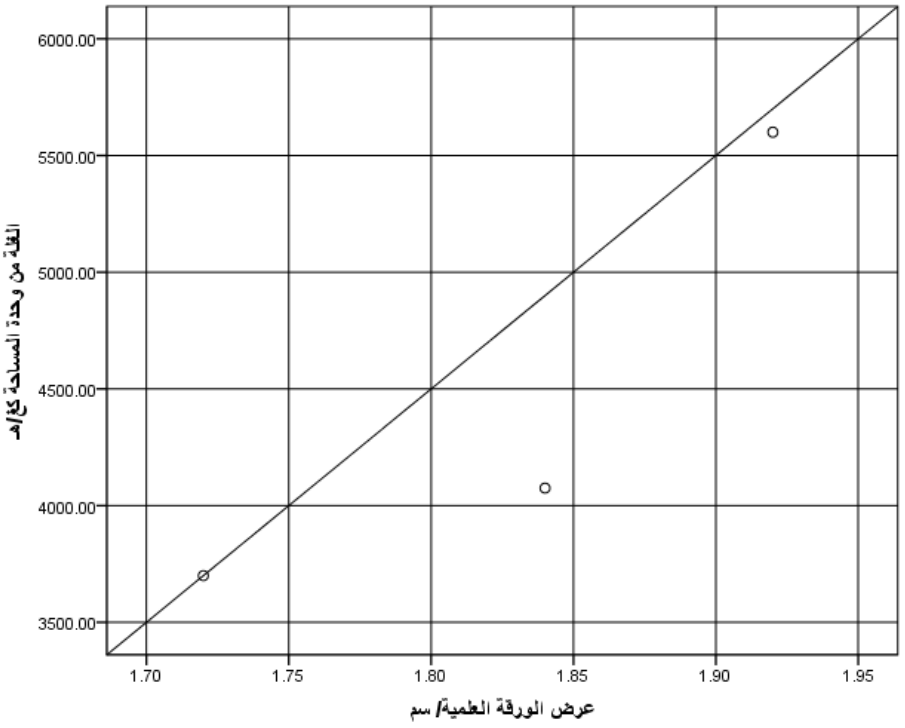


شكل (4) الارتباط بين طول الورقة العلمية/ سم والغلة من وحدة المساحة كغ/هـ

4.1.1.3 عرض الورقة العلمية/ سم:

تبين أن عرض الورقة العلمية/ سم قد ارتبط إيجابيا وكان الارتباط طردياً قوياً مع كل من طول الورقة العلمية/ سم، ومساحة الورقة العلمية/ سم2، وعدد الاشطاءات المثمرة/ النبات، وعدد الحبوب/ السنبلة الرئيسية، وعدد الحبوب/ النبات، ووزن الحبوب/ السنبلة الرئيسية/ غ، ووزن الحبوب/ النبات/ غ، ووزن 1000 حبة/ غ، ووزن الحبوب/ 1م2/ غ، والغلة من وحدة المساحة كغ/هـ، حيث بلغ معامل الارتباط r على التوالي (0.98)، (0.98)، (0.98)، (0.98)، (0.92)، (0.91)، (0.99)، (0.95)، (0.99)، (0.99)، وكان الارتباط طردياً قوياً ومعنوياً بين عرض الورقة العلمية/ سم، وطول السنبلة الرئيسية بدون السفا/ سم، وطول السنبلة الرئيسية مع السفا/ سم، حيث بلغ معامل الارتباط r على التوالي (0.99)، (0.99)، كما هو موضح بالجدول (7).

كما يمكن توضيح علاقة الارتباط الطردية القوية بين عرض الورقة العلمية/ سم والغلة من وحدة المساحة كغ/هـ في الشكل (5).

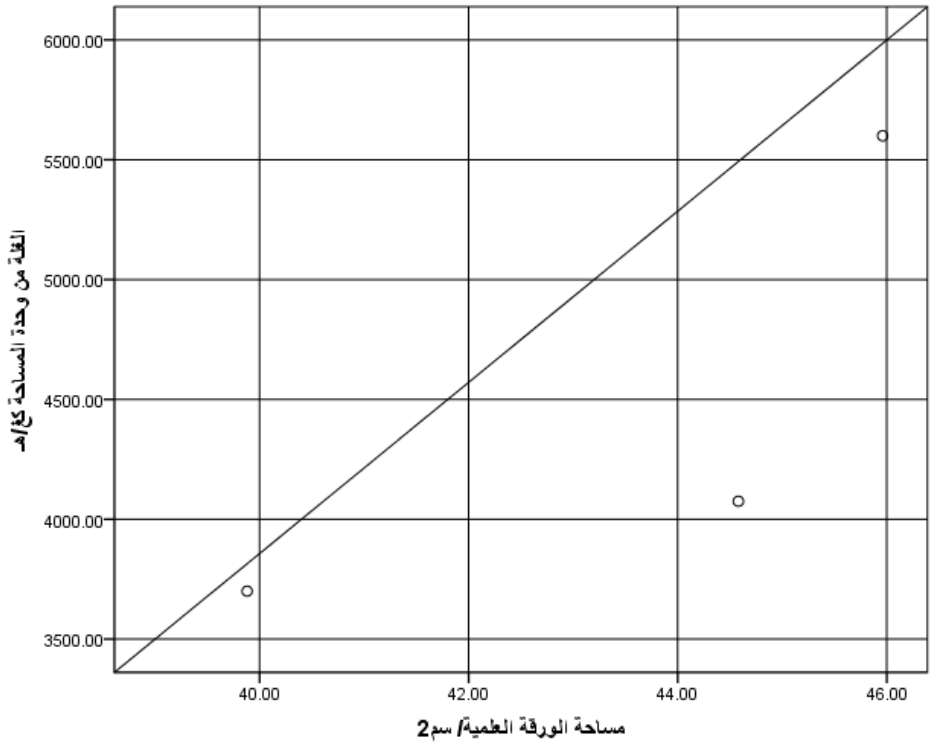


شكل (5) الارتباط بين عرض الورقة العلمية/ سم والغلة من وحدة المساحة كغ/هـ

5.1.1.3 مساحة الورقة العلمية/ سم2:

تبين أن مساحة الورقة العلمية/ سم2 قد ارتبطت إيجابيا وكان الارتباط طردياً قوياً مع كل من طول السنبلة الرئيسية بدون السفا/ سم، وطول السنبلة الرئيسية مع السفا/ سم، وعرض الورقة العلمية، وعدد الاشطاءات المثمرة/ النبات، وعدد الحبوب/ السنبلة الرئيسية، وعدد الحبوب/ النبات، ووزن الحبوب/ السنبلة الرئيسية/ غ، ووزن الحبوب/ النبات/ غ، ووزن 1000 حبة/ غ، ووزن الحبوب/ 1م2/ غ، والغلة من وحدة المساحة كغ/هـ، حيث بلغ معامل الارتباط r على التوالي (0.97)، (0.96)، (0.98)، (0.93)، (0.93)، (0.83)، (0.82)، (0.95)، (0.88)، (0.82)، (0.82) وكان الارتباط طردياً قوياً ومعنوياً بين مساحة الورقة العلمية/ سم2، وطول الورقة العلمية/ سم، حيث بلغ معامل الارتباط r (0.99)، كما هو موضح بالجدول (7).

كما يمكن توضيح علاقة الارتباط الطردية القوية بين طول الورقة العلمية/ سم والغلة من وحدة المساحة كغ/هـ في الشكل (6).

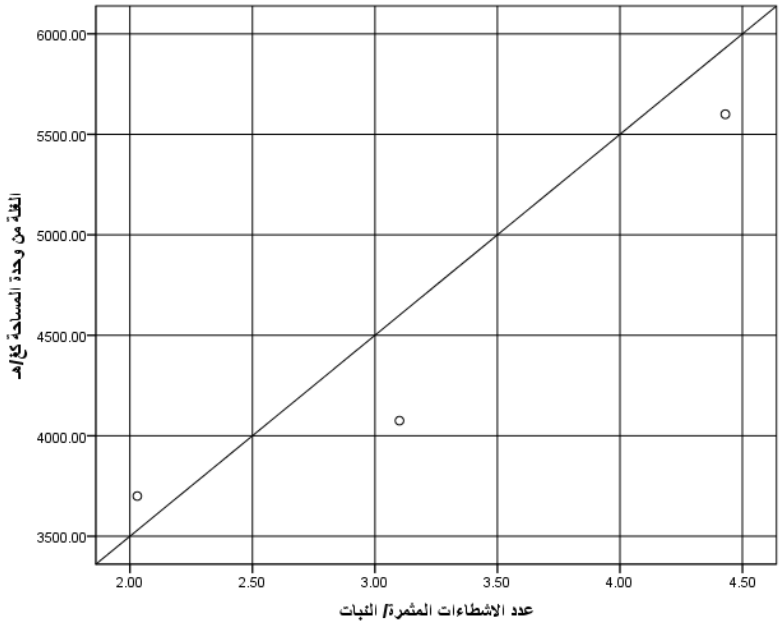


شكل (6) الارتباط بين مساحة الورقة العلمية/ سم2 والغلة من وحدة المساحة كغ/هـ

6.1.1.3 عدد الاشطاءات المثمرة/ النبات:

تبين أن عدد الاشطاءات المثمرة/ النبات قد ارتبط إيجابيا وكان الارتباط طردياً قوياً مع كل من طول السنبلة الرئيسية بدون السفا/ سم، وطول السنبلة الرئيسية مع السفا/ سم، وطول الورقة العلمية/ سم، وعرض الورقة العلمية/ سم، ومساحة الورقة العلمية/ سم2، وعدد الحبوب/ النبات، ووزن الحبوب/ السنبلة الرئيسية/ غ، ووزن 1000 حبة/ غ، ووزن الحبوب/ 1م2/ غ، والغلة من وحدة المساحة كغ/هـ حيث بلغ معامل الارتباط r على التوالي (0.99)، (0.99)، (0.94)، (0.98)، (0.93)، (0.98)، (0.97)، (0.99)، (0.96)، (0.96)، وكان الارتباط طردياً قوياً ومعنوياً بين عدد الاشطاءات المثمرة/ النبات، ووزن الحبوب/ النبات/ غ، حيث بلغ معامل الارتباط r (0.99)، وكان الارتباط طردياً تاماً بين عدد الاشطاءات المثمرة/ النبات وعدد الحبوب/ السنبلة الرئيسية، حيث بلغ معامل الارتباط r (1)، كما هو موضح بالجدول (7).

كما يمكن توضيح علاقة الارتباط الطردية القوية المعنوية بين عدد الاشطاءات المثمرة/ النبات، والغلة من وحدة المساحة كغ/هـ في الشكل (7).

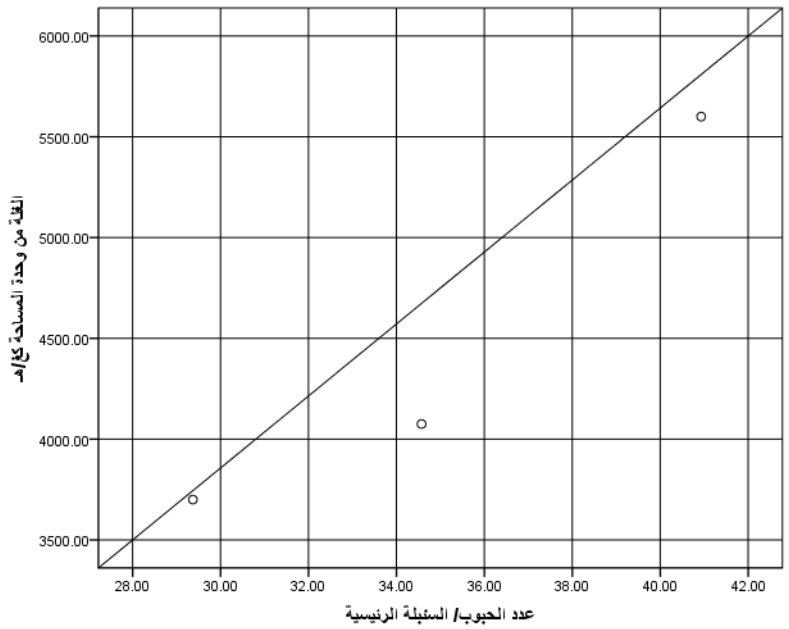


شكل (7) الارتباط بين عدد الاشطاءات المثمرة/ النبات والغلة من وحدة المساحة كغ/هـ

7.1.1.3 عدد الحبوب/ السنبلة الرئيسية:

تبين أن عدد الحبوب/ السنبلة الرئيسية قد ارتبط إيجابيا وكان الارتباط طردياً قوياً مع كل من طول السنبلة الرئيسية بدون السفا/ سم، وطول السنبلة الرئيسية مع السفا/ سم، وطول الورقة العلمية/ سم، وعرض الورقة العلمية/ سم، ومساحة الورقة العلمية/ سم2، وعدد الحبوب/ النبات، ووزن الحبوب/ السنبلة الرئيسية/ غ، ووزن 1000 حبة/ غ، ووزن الحبوب/ 1م2/ غ، والغلة من وحدة المساحة كغ/هـ، حيث بلغ معامل الارتباط r على التوالي (0.99)، (0.99)، (0.94)، (0.98)، (0.94)، (0.98)، (0.97)، (0.99)، (0.96)، (0.96)، وكان الارتباط طردي قوياً ومعنوياً بين عدد الحبوب/ السنبلة الرئيسية، ووزن الحبوب/ النبات/ غ، حيث بلغ معامل الارتباط r على التوالي (0.99)، وكان الارتباط طردياً تاماً بين عدد الحبوب/ السنبلة الرئيسية وعدد الاشطاءات المثمرة/ النبات، حيث بلغ معامل الارتباط r (1)، كما هو موضح بالجدول (7).

كما يمكن توضيح علاقة الارتباط الطردية القوية بين عدد الحبوب/ السنبلة الرئيسية والغلة من وحدة المساحة كغ/هـ في الشكل (8).

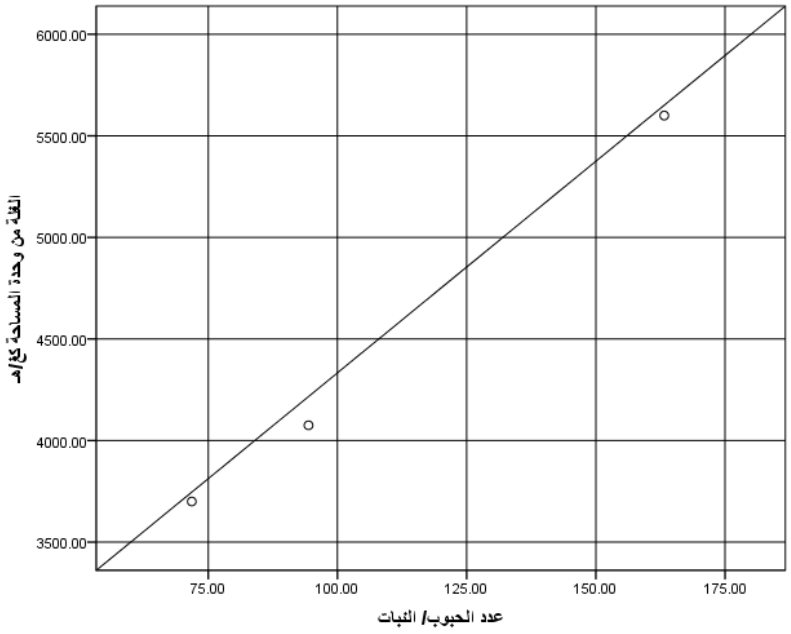


شكل (8) الارتباط بين عدد الحبوب/ السنبلة الرئيسية والغلة من وحدة المساحة كغ/هـ

8.1.1.3 عدد الحبوب/ النبات:

تبين أن عدد الحبوب/ النبات قد ارتبط إيجابيا وكان الارتباط طردياً قوياً مع كل من طول السنبلة الرئيسية بدون السفا/ سم، وطول السنبلة الرئيسية مع السفا/ سم، وطول الورقة العلمية/ سم، وعرض الورقة العلمية/ سم، ومساحة الورقة العلمية/ سم2، وعدد الاشطاءات المثمرة/ النبات، وعدد الحبوب/ السنبلة الرئيسية، ووزن الحبوب/ البنات/ غ، ووزن 1000 حبة/ غ، حيث بلغ معامل الارتباط r على التوالي (0.93)، (0.94)، (0.85)، (0.92)، (0.83)، (0.97)، (0.97)، (0.96)، (0.99)، وكان الارتباط طردياً قوياً ومعنوياً بين كل من عدد الحبوب/ النبات، ووزن الحبوب/ 1م2/ غ، والغلة من وحدة المساحة كغ/هـ، حيث بلغ معامل الارتباط r على التوالي (0.99)، (0.99)، وكان الارتباط طردياً تاماً بين عدد الحبوب/ النبات ووزن الحبوب/ السنبلة الرئيسية/ غ، حيث بلغ معامل الارتباط r (1)، كما هو موضح بالجدول (7).

كما يمكن توضيح علاقة الارتباط الطردية القوية والمعنوية بين عدد الحبوب/ النبات والغلة من وحدة المساحة كغ/هـ في الشكل (9).

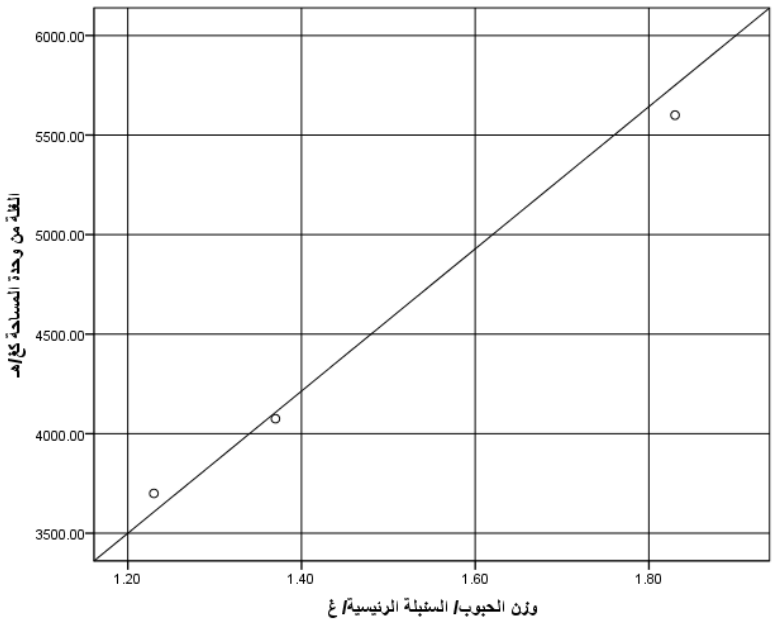


شكل (9) الارتباط بين عدد الحبوب/ النبات والغلة من وحدة المساحة كغ/هـ

9.1.1.3 وزن الحبوب/ السنبلة الرئيسية/ غ:

تبين أن وزن الحبوب/ السنبلة الرئيسية/غ قد ارتبط إيجابيا وكان الارتباط طردياً قوياً مع كل من طول السنبلة الرئيسية بدون السفا/ سم، وطول السنبلة الرئيسية مع السفا/ سم، وطول الورقة العلمية/ سم، وعرض الورقة العلمية/ سم، ومساحة الورقة العلمية/ سم2، وعدد الاشطاءات المثمرة/ النبات، وعدد الحبوب/ السنبلة الرئيسية، ووزن الحبوب/ البنات/ غ، ووزن 1000 حبة/ غ، حيث بلغ معامل الارتباط r على التوالي (0.93)، (0.94)، (0.84)، (0.91)، (0.82)، (0.97)، (0.97)، (0.96)، (0.99)، وكان الارتباط طردياً قوياً ومعنوياً بين كل من وزن الحبوب/ السنبلة الرئيسية/ غ، ووزن الحبوب/ 1م2/ غ، والغلة من وحدة المساحة كغ/هـ، حيث بلغ معامل الارتباط r على التوالي (0.99)، (0.99)، وكان الارتباط طردياً تاماً بين وزن الحبوب/ السنبلة الرئيسية/ غ، وعدد الحبوب/ النبات حيث بلغ معامل الارتباط r (1)، كما هو موضح بالجدول (7).

كما يمكن توضيح علاقة الارتباط الطردية القوية بين وزن الحبوب/ السنبلة الرئيسية/ غ والغلة من وحدة المساحة كغ/هـ في الشكل (10).

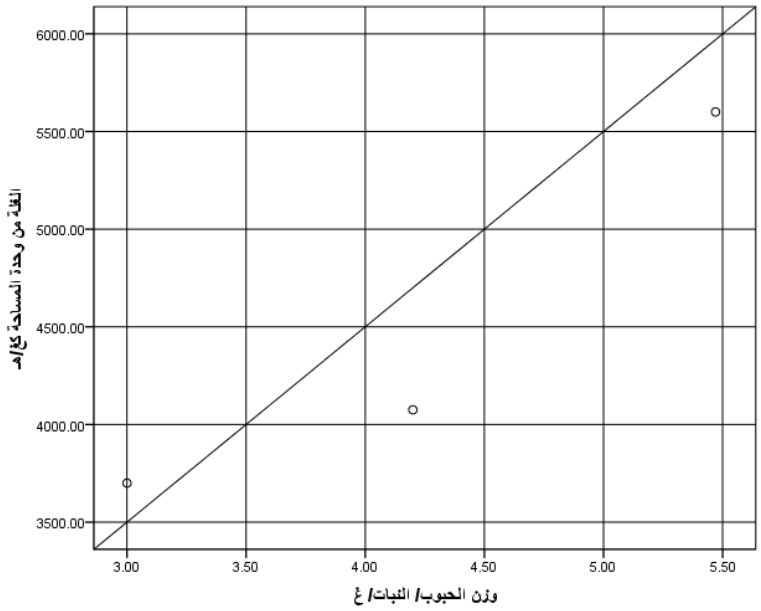


شكل (10) الارتباط بين وزن الحبوب/ السنبلة الرئيسية/ غ والغلة من وحدة المساحة كغ/هـ

10.1.1.3 وزن الحبوب/ النبات/ غ:

تبين أن وزن الحبوب/ النبات/ غ قد ارتبط إيجابيا وكان الارتباط طردياً قوياً مع كل من طول السنبلة الرئيسية بدون السفا/ سم، وطول الورقة العلمية/ سم، وعرض الورقة العلمية/ سم، ومساحة الورقة العلمية/ سم2، وعدد الحبوب/ النبات، ووزن الحبوب/ السنبلة الرئيسية/ غ، ووزن 1000 حبة/ غ، ووزن الحبوب/ 1م2/ غ، والغلة من وحدة المساحة كغ/هـ، حيث بلغ معامل الارتباط r على التوالي (0.99)، (0.95)، (0.99)، (0.95)، (0.96)، (0.96)، (0.98)، (0.94)، (0.94)، وكان الارتباط طردياً قوياً ومعنوياً بين وزن الحبوب/ النبات/ غ ، وطول الورقة العلمية مع السفا/ سم، وعدد الاشطاءات المثمرة/ النبات، وعدد الحبوب/ السنبلة الرئيسية حيث بلغ معامل الارتباط r على التوالي (0.99)، (0.99)، (0.99) كما هو موضح بالجدول (7).

كما يمكن توضيح علاقة الارتباط الطردية القوية بين وزن الحبوب/ النبات/ غ والغلة من وحدة المساحة كغ/هـ في الشكل (11).

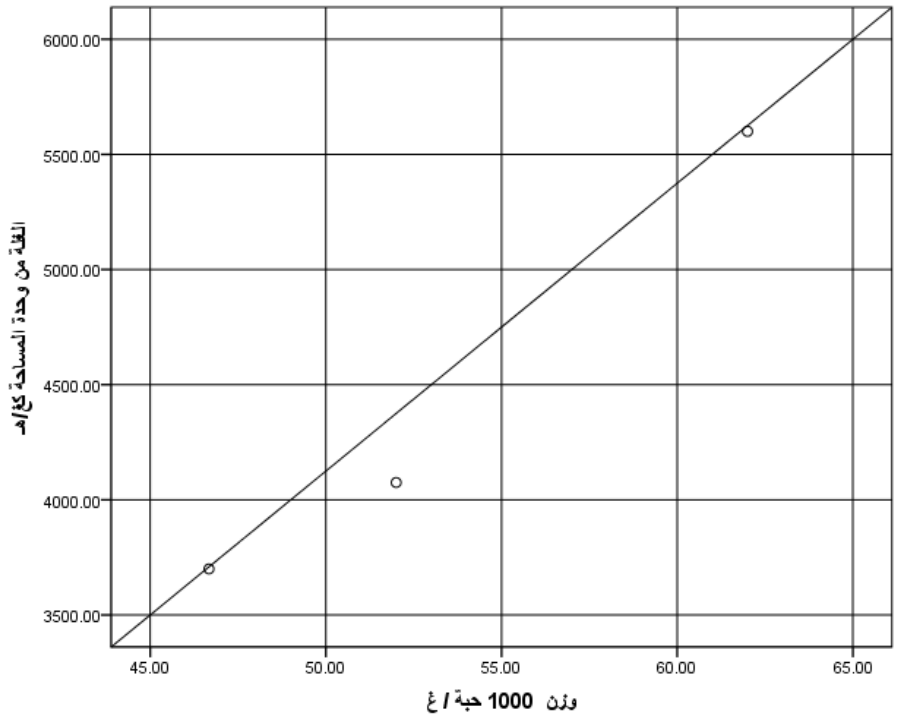


شكل (11) الارتباط بين وزن الحبوب/ النبات/ غ والغلة من وحدة المساحة كغ/هـ

11.1.1.3 وزن 1000 حبة/ غ:

تبين أن وزن 1000 حبة/ غ قد ارتبط إيجابيا وكان الارتباط طردياً قوياً مع كل من طول السنبلة الرئيسية بدون السفا/ سم، وطول السنبلة الرئيسية مع السفا/ سم، وطول الورقة العلمية/ سم، وعرض الورقة العلمية/ سم، ومساحة الورقة العلمية/ سم2، وعدد الاشطاءات المثمرة/ النبات، وعدد الحبوب/ السنبلة الرئيسية، وعدد الحبوب/ النبات، ووزن الحبوب/ السنبلة الرئيسية/ غ، ووزن الحبوب/ البنات/ غ، ووزن الحبوب/ 1م2/ غ، والغلة من وحدة المساحة كغ/هـ، حيث بلغ معامل الارتباط r على التوالي (0.97)، (0.97)، (0.90)، (0.95)، (0.89)، (0.99)، (0.99)، (0.99)، (0.99)، (0.99)، (0.98)، (0.98)، كما هو موضح بالجدول (7).

كما يمكن توضيح علاقة الارتباط الطردية القوية بين وزن 1000 حبة/ غ والغلة من وحدة المساحة كغ/هـ في الشكل (12).

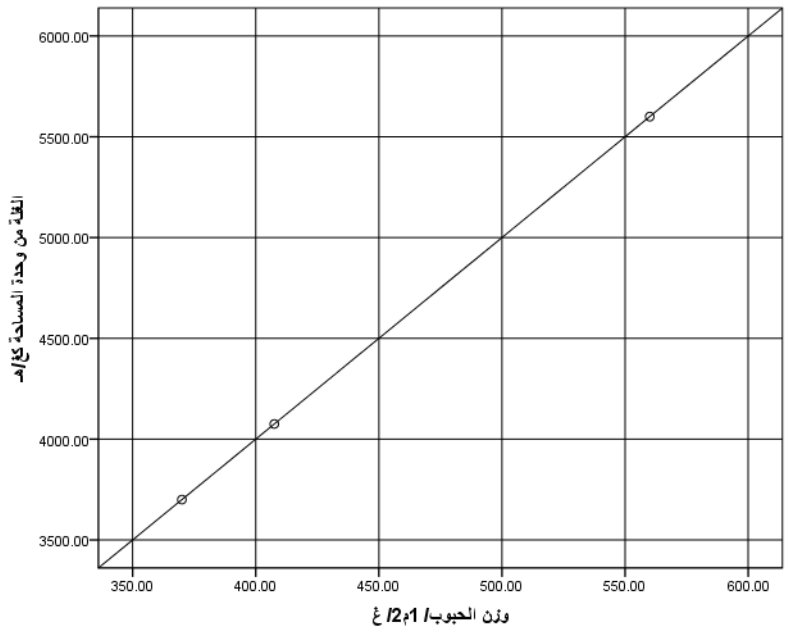


شكل (12) الارتباط بين وزن 1000 حبة/ غ والغلة من وحدة المساحة كغ/هـ

12.1.1.3 وزن الحبوب/ 1م2/ غ:

تبين أن وزن الحبوب/ 1م2 /غ قد ارتبط إيجابيا وكان الارتباط طردياً قوياً مع كل من طول السنبلة الرئيسية بدون السفا/ سم، وطول السنبلة الرئيسية مع السفا/ سم، وطول الورقة العلمية/ سم، وعرض الورقة العلمية/ سم، ومساحة الورقة العلمية/ سم2، وعدد الاشطاءات المثمرة/ النبات، وعدد الحبوب/ السنبلة الرئيسية، ووزن الحبوب/ البنات/ غ، ووزن 1000 حبة/ غ، حيث بلغ معامل الارتباط r على التوالي (0.92)، (0.93)، (0.82)، (0.99)، (0.89)، (0.96)، (0.96)، (0.95)، (0.98)، وكان الارتباط طردياً قوياً ومعنوياً بين وزن الحبوب/ 1م2 /غ، وعدد الحبوب/ النبات، ووزن الحبوب/ السنبلة الرئيسية/ غ، حيث بلغ معامل الارتباط r على التوالي (0.99)، (0.99)، وكان الارتباط طردياً تاماً بين وزن الحبوب/ 1م2 /غ والغلة من وحدة المساحة كغ/هـ، حيث بلغ معامل الارتباط r (1) كما هو موضح بالجدول (7).

كما يمكن توضيح علاقة الارتباط الطردية التامة بين وزن الحبوب/ 1م2/ غ والغلة من وحدة المساحة كغ/هـ في الشكل (13).



شكل (13) الارتباط بين وزن الحبوب /1م2/ غ والغلة من وحدة المساحة كغ/هـ

13.1.1.3 الغلة من وحدة المساحة كغ/هـ:

تبين أن الغلة من وحدة المساحة كغ/هـ قد ارتبطت إيجابيا وكان الارتباط طردياً قوياً مع كل من طول السنبلة الرئيسية بدون السفا/ سم، وطول السنبلة الرئيسية مع السفا/ سم، وطول الورقة العلمية/ سم، وعرض الورقة العلمية/ سم، ومساحة الورقة العلمية/ سم2، وعدد الاشطاءات المثمرة/ النبات، وعدد الحبوب/ السنبلة الرئيسية، ووزن الحبوب/ البنات/ غ، ووزن 1000 حبة/ غ، حيث بلغ معامل الارتباط r على التوالي (0.92)، (0.93)، (0.82)، (0.99)، (0.89)، (0.96)، (0.96)، (0.95)، (0.98)، وكان الارتباط طردياً قوياً ومعنوياً بين الغلة من وحدة المساحة كغ/هـ وعدد الحبوب/ النبات، ووزن الحبوب/ السنبلة الرئيسية/ غ، حيث بلغ معامل الارتباط r على التوالي (0.99)، (0.99)، وكان الارتباط طردياً تاماً بين الغلة من وحدة المساحة كغ/هـ، ووزن الحبوب/ 1م2 /غ، حيث بلغ معامل الارتباط r (1) كما هو موضح بالجدول (7).

الجدول (7) معامل الارتباط بين المؤشرات المدروسة

المؤشرات المدروسة	طول السنبلة الرئيسية بدون السفا/ سم	طول السنبلة الرئيسية مع السفا/ سم	طول الورقة العلمية/ سم	عرض الورقة العلمية/ سم	مساحة الورقة العلمية/ سم2	عدد الاشطاءات المثمرة/ النبات	عدد الحبوب/ السنبلة الرئيسية	عدد الحبوب/ النبات	وزن الحبوب/ السنبلة الرئيسية/ غ	وزن الحبوب/ النبات/ غ	وزن 1000 حبة / غ	وزن الحبوب/ 1م2/ غ	الغلة من وحدة المساحة كغ/هـ
طول السنبلة الرئيسية بدون السفا/ سم	1	1.00*	0.97	.99*	0.97	0.99	0.99	0.94	0.93	1.00	0.97	0.92	0.92
طول السنبلة الرئيسية مع السفا/ سم	1.00*	1	0.97	.99*	0.97	0.99	0.99	0.95	0.94	.99*	0.97	0.93	0.93
طول الورقة العلمية/ سم	0.97	0.97	1	0.98	.99*	0.94	0.94	0.85	0.84	0.96	0.97	0.82	0.82
عرض الورقة العلمية/ سم	.99*	.99*	0.98	1	0.98	0.98	0.98	0.92	0.91	0.99	0.95	0.99	0.99
مساحة الورقة العلمية/ سم2	0.97	0.96	.99*	0.98	1	0.93	0.93	0.83	0.82	0.95	0.88	0.82	0.82
عدد الاشطاءات المثمرة/ النبات	0.99	0.99	0.94	0.98	0.93	1	1.00**	0.98	0.97	.99*	0.99	0.96	0.96
عدد الحبوب/ السنبلة الرئيسية	0.99	0.99	0.94	0.98	0.94	1.00**	1	0.98	0.97	.99*	0.99	0.96	0.96
عدد الحبوب/ النبات	0.93	0.94	0.85	0.92	0.83	0.97	0.97	1	1.00**	0.96	0.99	.99*	.99*
وزن الحبوب/ السنبلة الرئيسية/ غ	0.93	0.94	0.84	0.91	0.82	0.97	0.97	1.00**	1	0.96	0.99	.99*	.99*
وزن الحبوب/ النبات/ غ	.99*	.99*	0.95	0.98	0.95	0.99	0.99	0.96	0.96	1	0.98	0.94	0.94
وزن 1000 حبة / غ	0.97	0.97	0.90	0.95	0.89	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	1	0.98	0.98
وزن الحبوب/ 1م2/ غ	0.92	0.93	0.82	0.99	0.89	0.96	0.96	.99*	.99*	0.95	0.98	1	1.00**
الغلة من وحدة المساحة كغ/هـ	0.92	0.93	0.82	0.99	0.89	0.96	0.96	.99*	.99*	0.95	0.98	1.00**	1

* الارتباط معنوي عند مستوى 0.05

** الارتباط معنوي عند مستوى 0.01

2.1.3 العلاقة بين الري التكميلي والمؤشرات الفنولوجية:

1.2.1.3 طول السنبلة الرئيسية بدون السفا/ سم:

السنبلة الرئيسية من عناصر الغلة الهامة لظهورها المبكر والذي يسمح لها بالنمو والإخصاب والعقد بشكل جيد وتتشكل عليها عدد جيد من الحبوب عالية الجودة.

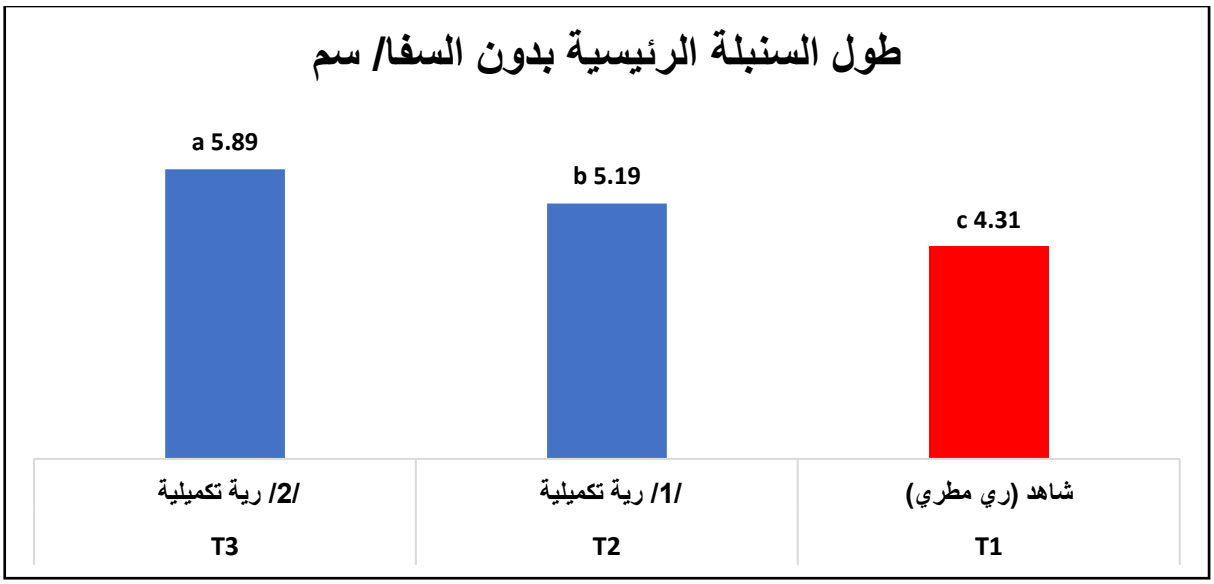
أظهرت النتائج أن الري التكميلي أثر تأثيرا معنوياً في طول السنبلة الرئيسة بدون السفا، وتبين أن المعاملة T3 (2 رية تكميلية) الأولى في مرحلة الازهار والتسنبل /5 ساعة/ والثانية بعد 15 يوما منها /4 ساعة/ بلغ فيها متوسط طول السنبلة الرئيسية بدون السفا (5.89) سم وتفوقت معنوياً على باقي المعاملات الشاهد (ري مطري) و (1 رية تكميلية) في مرحلة الازهار والتسنبل /5 ساعة/ في حين أن المعاملة الثانية (1 رية تكميلية) تفوقت معنوياً على الشاهد (ري مطري)، حيث بلغ فيها متوسط طول السنبلة الرئيسية (5.19) سم، في حين أن معاملة الشاهد (ري مطري) كان الأقل من حيث متوسط طول السنبلة (4.31) سم، كما هو موضح في الجدول رقم (8):

جدول رقم (8): **تأثير المعاملات المختلفة للري التكميلي على متوسط طول السنبلة الرئيسية بدون السفا/سم**

المعاملة	نوع المعاملة			الصفة
	عدد مرات الري التكميلي	مواعيد الري	عدد ساعات الري	"طول السنبلة الرئيسية بدون السفا"
T3	/2/ رية تكميلية	مرحلة الازهار والتسنبل	5	5.89 a
		بعد 15 يوما منها	4	
T2	/1/ رية تكميلية	مرحلة الازهار والتسنبل	5	5.19 b
T1	شاهد (ري مطري)	-	-	4.31 c

* المتوسطات التي تحمل حروفا مختلفة لكل عمود (a,b,c) تختلف عن بعضها معنوياً عند مستوى معنوية 0.05 حسب اختبار دنكن متعدد الحدود.

وذلك موضح بيانيا بالشكل رقم (14):



شكل (14) تأثير المعاملات المختلفة في متوسط طول السنبلة الرئيسية بدون السفا/ سم

2.2.1.3 طول السنبلة الرئيسية مع السفا/ سم:

يلعب السفا دور هام في عملية اكتمال تكوين السنبلة، وذلك لأنها تبقى خضراء وفعالة في عملية التمثيل الضوئي لفترة زمنية أطول كما أن له دورا هاما في تأمين جو رطب للسنبلة.

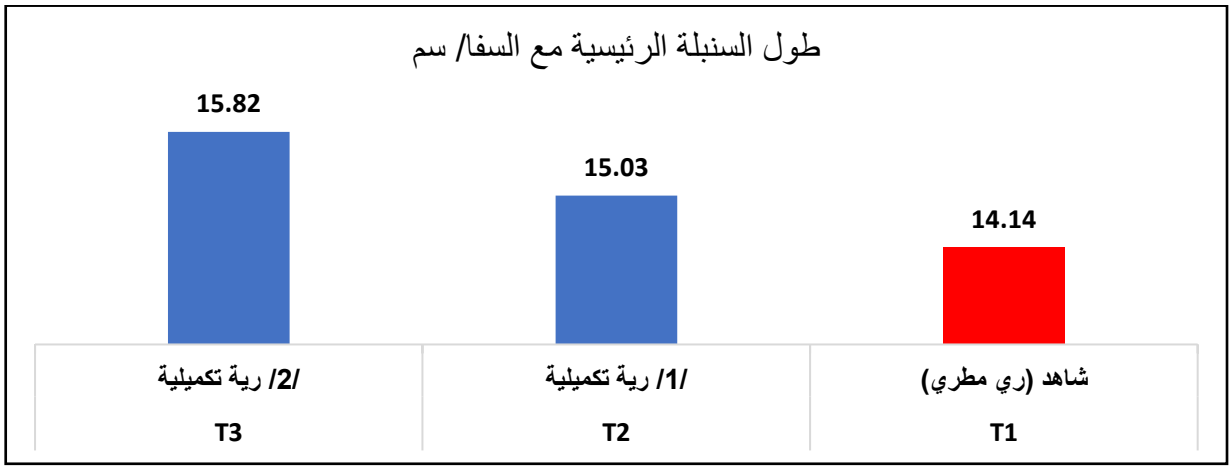
وهو متوسط طول السنبلة الرئيسية من قاعدة السنبلة حتى نهاية السفا، حيث أظهرت النتائج أن الري التكميلي أثر تأثيرا معنوياً في طول السنبلة الرئيسة مع السفا، وتبين أن المعاملة T3 (2 رية تكميلية) الأولى في مرحلة الازهار والتسنبل /5 ساعة/ والثانية بعد 15 يوما منها /4 ساعة/ بلغ فيها متوسط طول السنبلة الرئيسية مع السفا (15.82) سم وتفوقت معنوياً على باقي المعاملات الشاهد (ري مطري) و (1 رية تكميلية) في مرحلة الازهار والتسنبل /5 ساعة/ في حين أن المعاملة الثانية (1 رية تكميلية) تفوقت معنوياً على الشاهد (ري مطري)، حيث بلغ فيها متوسط طول السنبلة الرئيسية (15.03) سم، في حين أن معاملة الشاهد (ري مطري) كان الأقل من حيث متوسط طول السنبلة (14.14) سم، كما هو موضح في الجدول رقم (9):

جدول رقم (9): **تأثير المعاملات المختلفة للري التكميلي على متوسط طول السنبلة الرئيسية مع السفا/ سم**

المعاملة	نوع المعاملة			الصفة
	عدد مرات الري التكميلي	مواعيد الري	عدد ساعات الري	"طول السنبلة الرئيسية مع السفا"
T3	/2/ رية تكميلية	مرحلة الازهار والتسنبل	5	15.82 a
		بعد 15 يوما منها	4	
T2	/1/ رية تكميلية	مرحلة الازهار والتسنبل	5	15.03 b
T1	شاهد (ري مطري)	-	-	14.14 c

* المتوسطات التي تحمل حروفا مختلفة لكل عمود (a,b,c) تختلف عن بعضها معنوياً عند مستوى معنوية 0.05 حسب اختبار دنكن متعدد الحدود.

وذلك موضح بيانيا بالشكل رقم (15):



شكل (15) تأثير المعاملات المختلفة في متوسط طول السنبلة الرئيسية مع السفا/ سم

3.2.1.3 طول الورقة العلمية/ سم:

تعتبر الورقة العلمية من عناصر الغلة الهامة في القمح ويرتبط نشاطها بمساحتها وبقاءها خضراء حتى بدء النضج، وذلك لدورها الكبير في عملية التركيب الضوئي وإمداد الحبوب في السنبلة بالمدخرات الغذائية.

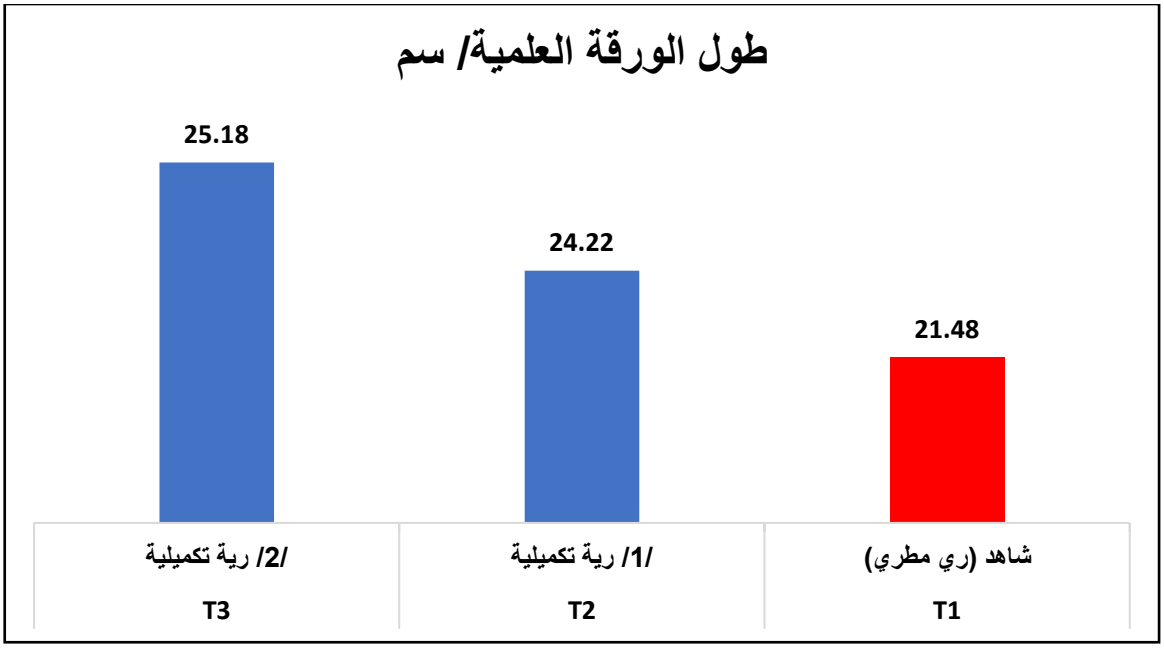
أظهرت النتائج أن الري التكميلي أثر تأثيرا معنوياً في طول الورقة العلمية، وتبين أن المعاملة T3 (2 رية تكميلية) الأولى في مرحلة الازهار والتسنبل /5 ساعة/ والثانية بعد 15 يوما منها /4 ساعة/ بلغ فيها متوسط طول الورقة العلمية (25.18) سم وتفوقت معنوياً على باقي المعاملات الشاهد (ري مطري) و (1 رية تكميلية) في مرحلة الازهار والتسنبل /5 ساعة/ في حين أن المعاملة الثانية (1 رية تكميلية) تفوقت معنوياً على الشاهد (ري مطري)، حيث بلغ فيها متوسط طول الورقة العلمية (24.22) سم، في حين أن معاملة الشاهد (ري مطري) كان الأقل من حيث متوسط طول الورقة العلمية (21.48) سم، كما هو موضح في الجدول رقم (10):

جدول رقم (10): تأثير المعاملات المختلفة للري التكميلي على متوسط طول الورقة العلمية/ سم

المعاملة	نوع المعاملة			الصفة
	عدد مرات الري التكميلي	مواعيد الري	عدد ساعات الري	"طول الورقة العلمية"
T3	/2/ رية تكميلية	مرحلة الازهار والتسنبل	5	25.18 a
		بعد 15 يوما منها	4	
T2	/1/ رية تكميلية	مرحلة الازهار والتسنبل	5	24.22 b
T1	شاهد (ري مطري)	-	-	21.48 c

* المتوسطات التي تحمل حروفا مختلفة لكل عمود (a,b,c) تختلف عن بعضها معنوياً عند مستوى معنوية 0.05 حسب اختبار دنكن متعدد الحدود.

وذلك موضح بيانيا بالشكل رقم (16):



شكل (16) تأثير المعاملات المختلفة في متوسط طول الورقة العلمية/ سم

4.2.1.3 عرض الورقة العلمية/ سم:

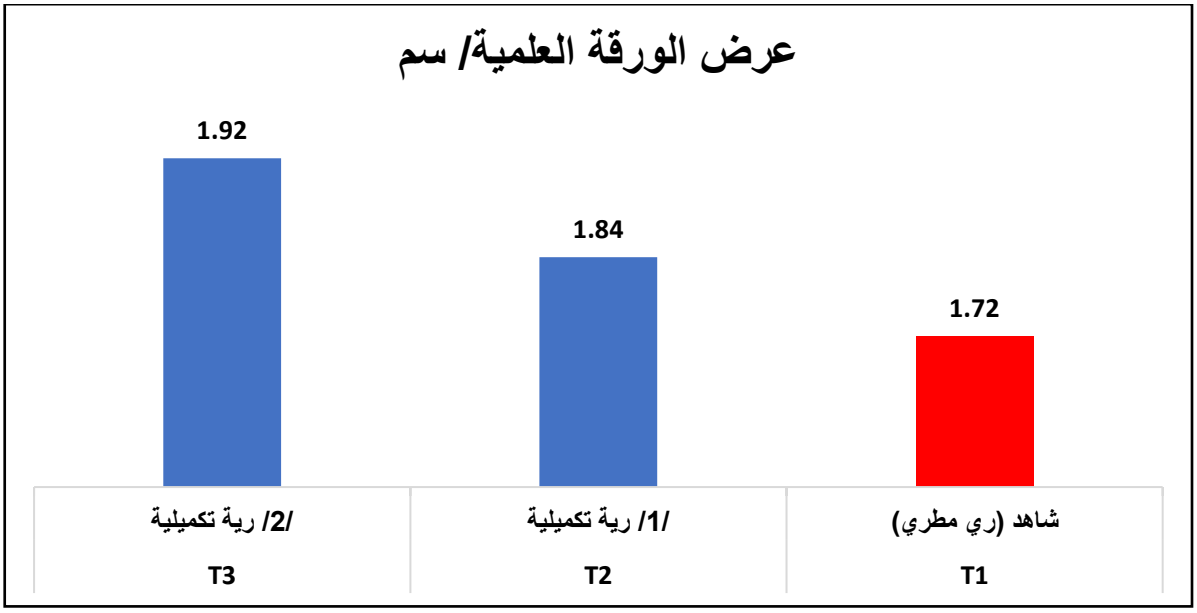
أظهرت النتائج أن الري التكميلي أثر تأثيرا معنوياً في عرض الورقة العلمية، وتبين أن المعاملة T3 (2 رية تكميلية) الأولى في مرحلة الازهار والتسنبل /5 ساعة/ والثانية بعد 15 يوما منها /4 ساعة/ بلغ فيها متوسط عرض الورقة العلمية (1.92) سم وتفوقت معنوياً على باقي المعاملات الشاهد (ري مطري) و (1 رية تكميلية) في مرحلة الازهار والتسنبل /5 ساعة/ في حين أن المعاملة الثانية (1 رية تكميلية) تفوقت معنوياً على الشاهد (ري مطري)، حيث بلغ فيها متوسط عرض الورقة العلمية (1.84) سم، في حين أن معاملة الشاهد (ري مطري) كان الأقل من حيث متوسط عرض الورقة العلمية (1.72) سم، كما هو موضح في الجدول رقم (11):

جدول رقم (11): تأثير المعاملات المختلفة للري التكميلي على متوسط عرض الورقة العلمية/ سم

المعاملة	نوع المعاملة			الصفة
	عدد مرات الري التكميلي	مواعيد الري	عدد ساعات الري	"عرض الورقة العلمية"
T3	/2/ رية تكميلية	مرحلة الازهار والتسنبل	5	1.92 a
		بعد 15 يوما منها	4	
T2	/1/ رية تكميلية	مرحلة الازهار والتسنبل	5	1.84 b
T1	شاهد (ري مطري)	-	-	1.72 c

* المتوسطات التي تحمل حروفا مختلفة لكل عمود (a,b,c) تختلف عن بعضها معنوياً عند مستوى معنوية 0.05 حسب اختبار دنكن متعدد الحدود.

وذلك موضح بيانيا بالشكل رقم (17):



شكل (17) تأثير المعاملات المختلفة في متوسط عرض الورقة العلمية/ سم

5.2.1.3 مساحة الورقة العلمية/ سم2:

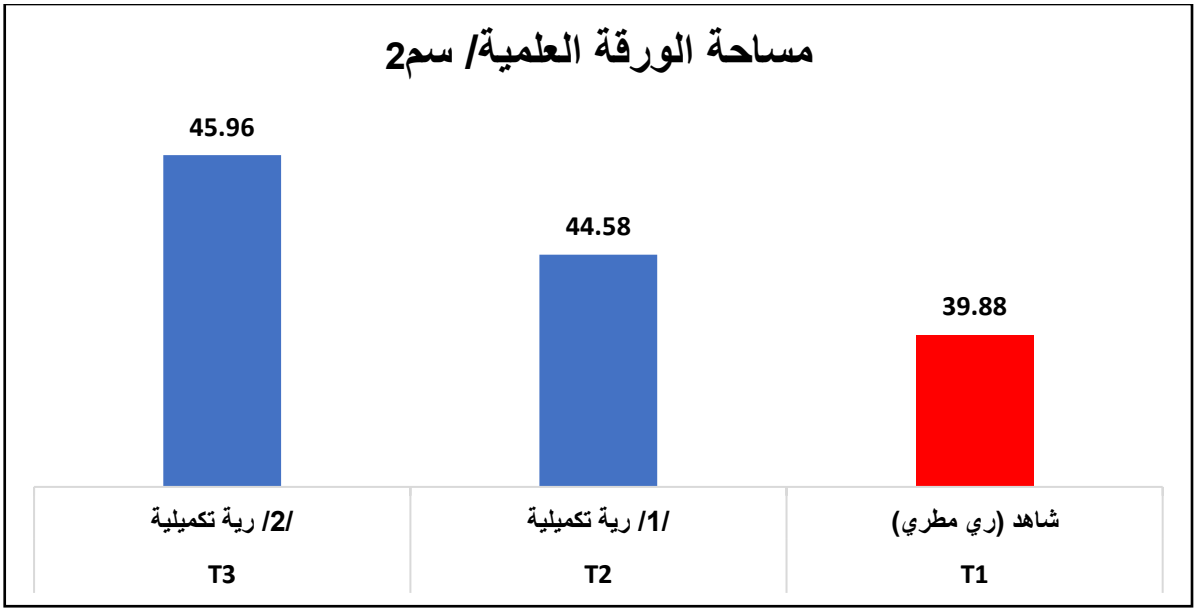
أظهرت النتائج أن الري التكميلي أثر تأثيرا معنوياً في مساحة الورقة العلمية، وتبين أن المعاملة T3 (2 رية تكميلية) الأولى في مرحلة الازهار والتسنبل /5 ساعة/ والثانية بعد 15 يوما منها /4 ساعة/ بلغ فيها متوسط مساحة الورقة العلمية (45.96) سم2، وتفوقت معنوياً على باقي المعاملات الشاهد (ري مطري) و (1 رية تكميلية) في مرحلة الازهار والتسنبل /5 ساعة/ في حين أن المعاملة الثانية (1 رية تكميلية) تفوقت معنوياً على الشاهد (ري مطري)، حيث بلغ فيها متوسط مساحة الورقة العلمية (44.58) سم2، في حين أن معاملة الشاهد (ري مطري) كان الأقل من حيث متوسط مساحة الورقة العلمية (39.88) سم2، كما هو موضح في الجدول رقم (12):

جدول رقم (12): تأثير المعاملات المختلفة **للري** التكميلي على متوسط مساحة الورقة العلمية/ سم2

المعاملة	نوع المعاملة			الصفة
	عدد مرات الري التكميلي	**مواعيد الري**	**عدد ساعات الري**	" مساحة الورقة العلمية"
T3	**/2/ رية تكميلية**	**مرحلة الازهار والتسنبل**	**5**	**45.96 a**
		بعد 15 يوما منها	**4**	
T2	**/1/ رية تكميلية**	**مرحلة الازهار والتسنبل**	**5**	**44.58 b**
T1	**شاهد (ري مطري)**	-	-	**39.88 c**

* المتوسطات التي تحمل حروفا مختلفة لكل عمود (a,b,c) تختلف عن بعضها معنوياً عند مستوى معنوية 0.05 حسب اختبار دنكن متعدد الحدود.

وذلك موضح بيانيا بالشكل رقم (18):



شكل (18) تأثير المعاملات المختلفة في مساحة عرض الورقة العلمية/ سم2

6.2.1.3 عدد الاشطاءات المثمرة/ النبات:

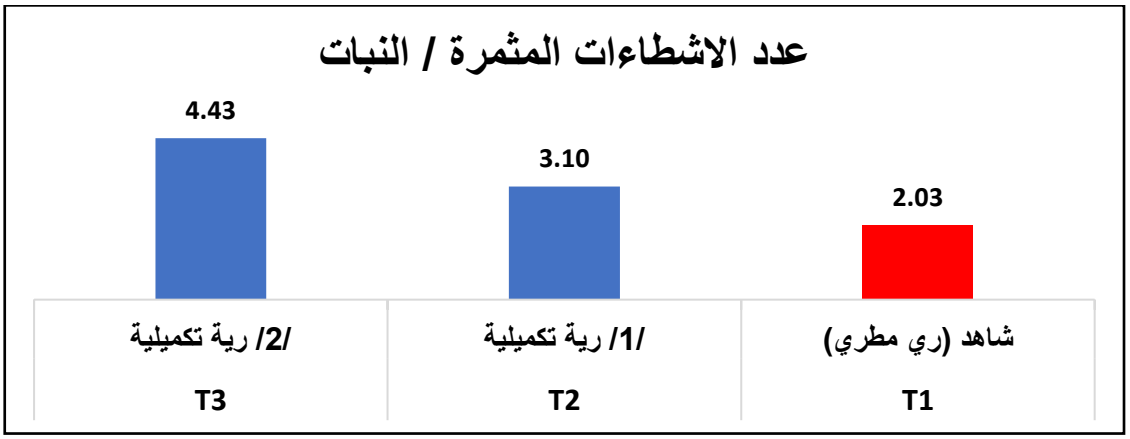
تعتبر صفة عدد الإشطاءات من أهم الصفات التي تنبئ عن إنتاجية عالية للقمح في ظروف الزراعة المطرية. فقد وجد أنه بالرغم من التفاعل الكبير بين البيئة والطراز الوراثي إلا أن عدد الإشطاء في النبات بقي من المكونات التي أسهمت مساهمة عظمى في ثباتية الطراز الوراثي (وسعدة ولاوند، 2016). حيث أظهرت النتائج أن الري التكميلي أثر تأثيرا معنوياً في عدد الاشطاءات المثمرة، وتبين أن المعاملة T3 (2 رية تكميلية) الأولى في مرحلة الازهار والتسنبل /5 ساعة/ والثانية بعد 15 يوما منها /4 ساعة/ بلغ فيها متوسط عدد الاشطاءات المثمرة (4.43)، وتفوقت معنوياً على باقي المعاملات الشاهد (ري مطري) و (1 رية تكميلية) في مرحلة الازهار والتسنبل /5 ساعة/ في حين أن المعاملة الثانية (1 رية تكميلية) تفوقت معنوياً على الشاهد (ري مطري)، حيث بلغ فيها متوسط عدد الاشطاءات المثمرة (3.10)، في حين أن معاملة الشاهد (ري مطري) كان الأقل من حيث متوسط عدد الاشطاءات المثمرة (2.03)، كما هو موضح في الجدول رقم (13):

جدول رقم (13): تأثير المعاملات المختلفة للري التكميلي على متوسط عدد الاشطاءات المثمرة/ النبات

المعاملة	نوع المعاملة			الصفة
	عدد مرات الري التكميلي	مواعيد الري	عدد ساعات الري	"عدد الاشطاءات المثمرة / النبات"
T3	/2/ رية تكميلية	مرحلة الازهار والتسنبل	5	4.43 a
		بعد 15 يوما منها	4	
T2	/1/ رية تكميلية	مرحلة الازهار والتسنبل	5	3.10 b
T1	شاهد (ري مطري)	-	-	2.03 c

* المتوسطات التي تحمل حروفا مختلفة لكل عمود (a,b,c) تختلف عن بعضها معنوياً عند مستوى معنوية 0.05 حسب اختبار دنكن متعدد الحدود.

وذلك موضح بيانيا بالشكل رقم (19):



شكل (19) تأثير المعاملات المختلفة في متوسط عدد الاشطاءات المثمرة / النبات

7.2.1.3 عدد الحبوب / السنبلة الرئيسية NG/S:

يعتبر عدد الحبوب في السنبلة من عناصر الغلة الأكثر أهمية، حيث أظهرت النتائج أن الري التكميلي أثر تأثيرا معنوياً في عدد الحبوب / السنبلة الرئيسية، وتبين أن المعاملة T3 (2 رية تكميلية) الأولى في مرحلة الازهار والتسنبل /5 ساعة/ والثانية بعد 15 يوما منها /4 ساعة/ بلغ فيها متوسط عدد

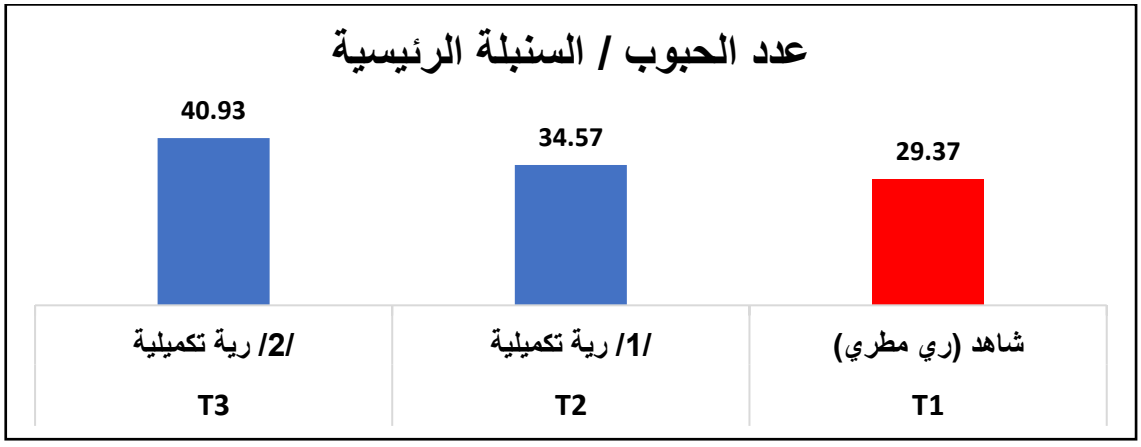
الحبوب / السنبلة الرئيسية (40.93)، وتفوقت معنوياً على باقي المعاملات الشاهد (ري مطري) و (1 رية تكميلية) في مرحلة الازهار والتسنبل /5 ساعة/ في حين أن المعاملة الثانية (1 رية تكميلية) تفوقت معنوياً على الشاهد (ري مطري)، حيث بلغ فيها متوسط عدد الحبوب / السنبلة الرئيسية (34.57)، في حين أن معاملة الشاهد (ري مطري) كان الأقل من حيث متوسط عدد الحبوب / السنبلة الرئيسية (29.37)، كما هو موضح في الجدول رقم (14):

جدول رقم (14): تأثير المعاملات المختلفة للري التكميلي على متوسط عدد الحبوب / السنبلة الرئيسية

المعاملة	نوع المعاملة			الصفة
	عدد مرات الري التكميلي	مواعيد الري	عدد ساعات الري	" عدد الحبوب / السنبلة الرئيسية "
T3	/2/ رية تكميلية	مرحلة الازهار والتسنبل	5	40.93 a
		بعد 15 يوما منها	4	
T2	/1/ رية تكميلية	مرحلة الازهار والتسنبل	5	34.57 b
T1	شاهد (ري مطري)	-	-	29.37 c

* المتوسطات التي تحمل حروفا مختلفة لكل عمود (a,b,c) تختلف عن بعضها معنوياً عند مستوى معنوية 0.05 حسب اختبار دنكن متعدد الحدود.

وذلك موضح بيانيا بالشكل رقم (20):



شكل (20) تأثير المعاملات المختلفة في متوسط عدد الحبوب / السنبلة الرئيسية

8.2.1.3 عدد الحبوب / النبات:

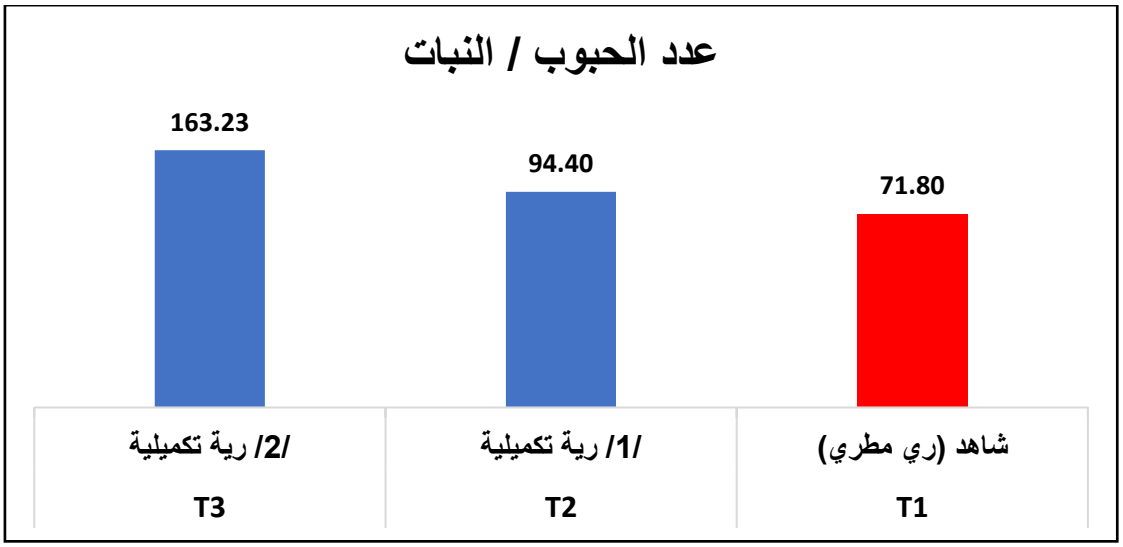
وهو متوسط عدد الحبوب في كل السنابل المتكونة على النبات، حيث أظهرت النتائج أن الري التكميلي أثر تأثيرا معنوياً في عدد الحبوب / النبات، وتبين أن المعاملة T3 (2 رية تكميلية) الأولى في مرحلة الازهار والتسنبل /5 ساعة/ والثانية بعد 15 يوما منها /4 ساعة/ بلغ فيها متوسط عدد الحبوب / النبات (163.23)، وتفوقت معنوياً على باقي المعاملات الشاهد (ري مطري) و (1 رية تكميلية) في مرحلة الازهار والتسنبل /5 ساعة/ في حين أن المعاملة الثانية (1 رية تكميلية) تفوقت معنوياً على الشاهد (ري مطري)، حيث بلغ فيها متوسط عدد الحبوب / النبات (94.40)، في حين أن معاملة الشاهد (ري مطري) كان الأقل من حيث متوسط عدد الحبوب/ النبات (71.80)، كما هو موضح في الجدول رقم (15):

جدول رقم (15): تأثير المعاملات المختلفة للري التكميلي على متوسط عدد الحبوب / النبات

المعاملة	نوع المعاملة			الصفة
	عدد مرات الري التكميلي	مواعيد الري	عدد ساعات الري	عدد الحبوب / النبات
T3	/2/ رية تكميلية	مرحلة الازهار والتسنبل	5	163.23 a
		بعد 15 يوما منها	4	
T2	/1/ رية تكميلية	مرحلة الازهار والتسنبل	5	94.40 b
T1	شاهد (ري مطري)	-	-	71.80 c

* المتوسطات التي تحمل حروفا مختلفة لكل عمود (a,b,c) تختلف عن بعضها معنوياً عند مستوى معنوية 0.05 حسب اختبار دنكن متعدد الحدود.

وذلك موضح بيانيا بالشكل رقم (21):



شكل (21) تأثير المعاملات المختلفة في متوسط عدد الحبوب / النبات

9.2.1.3 وزن الحبوب / السنبلة الرئيسية / غ:

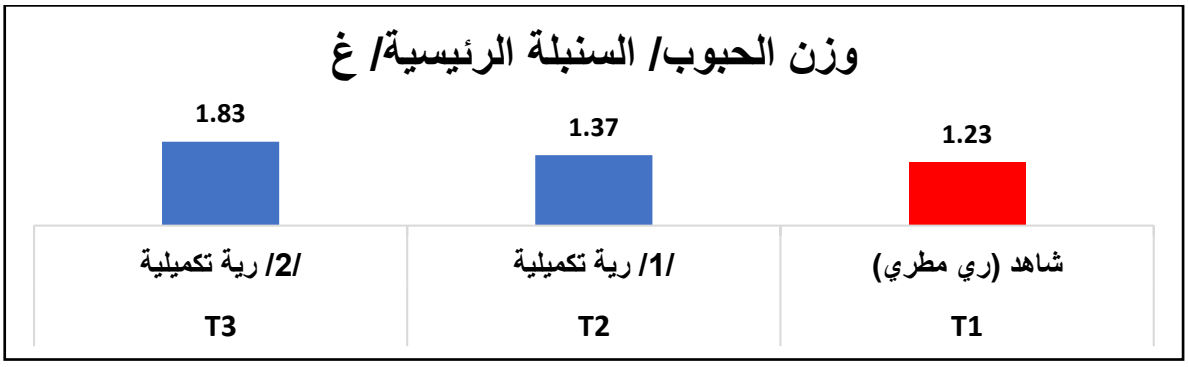
أظهرت النتائج أن الري التكميلي أثر تأثيرا معنوياً في وزن الحبوب / السنبلة الرئيسية، وتبين أن المعاملة T3 (2 رية تكميلية) الأولى في مرحلة الازهار والتسنبل /5 ساعة/ والثانية بعد 15 يوما منها /4 ساعة/ بلغ فيها متوسط وزن الحبوب / السنبلة الرئيسية (1.83) غ وتفوقت معنوياً على باقي المعاملات الشاهد (ري مطري) و (1 رية تكميلية) في مرحلة الازهار والتسنبل /5 ساعة/ في حين أن المعاملة الثانية (1 رية تكميلية) تفوقت معنوياً على الشاهد (ري مطري)، حيث بلغ فيها متوسط وزن الحبوب / السنبلة الرئيسية (1.37) غ، في حين أن معاملة الشاهد (ري مطري) كان الأقل من حيث متوسط وزن الحبوب / السنبلة الرئيسية (1.23) غ، كما هو موضح في الجدول رقم (16):

جدول رقم (16): تأثير المعاملات المختلفة للري التكميلي على متوسط وزن الحبوب / السنبلة الرئيسية

المعاملة	نوع المعاملة			الصفة
	عدد مرات الري التكميلي	مواعيد الري	عدد ساعات الري	وزن الحبوب / السنبلة الرئيسية
T3	/2/ رية تكميلية	مرحلة الازهار والتسنبل	5	1.83 a
		بعد 15 يوما منها	4	
T2	/1/ رية تكميلية	مرحلة الازهار والتسنبل	5	1.37 b
T1	شاهد (ري مطري)	-	-	1.23 c

* المتوسطات التي تحمل حروفا مختلفة لكل عمود (a,b,c) تختلف عن بعضها معنوياً عند مستوى معنوية 0.05 حسب اختبار دنكن متعدد الحدود.

وذلك موضح بيانيا بالشكل رقم (22):



شكل (22) تأثير المعاملات المختلفة في متوسط وزن الحبوب / السنبلة الرئيسية / غ

10.2.1.3وزن الحبوب / النبات / غ:

أظهرت النتائج أن الري التكميلي أثر تأثيرا معنوياً في وزن الحبوب / النبات، وتبين أن المعاملة T3 (2 رية تكميلية) الأولى في مرحلة الازهار والتسنبل /5 ساعة/ والثانية بعد 15 يوما منها /4 ساعة/ بلغ فيها متوسط وزن الحبوب / النبات (5.47) غ وتفوقت معنوياً على باقي المعاملات الشاهد (ري

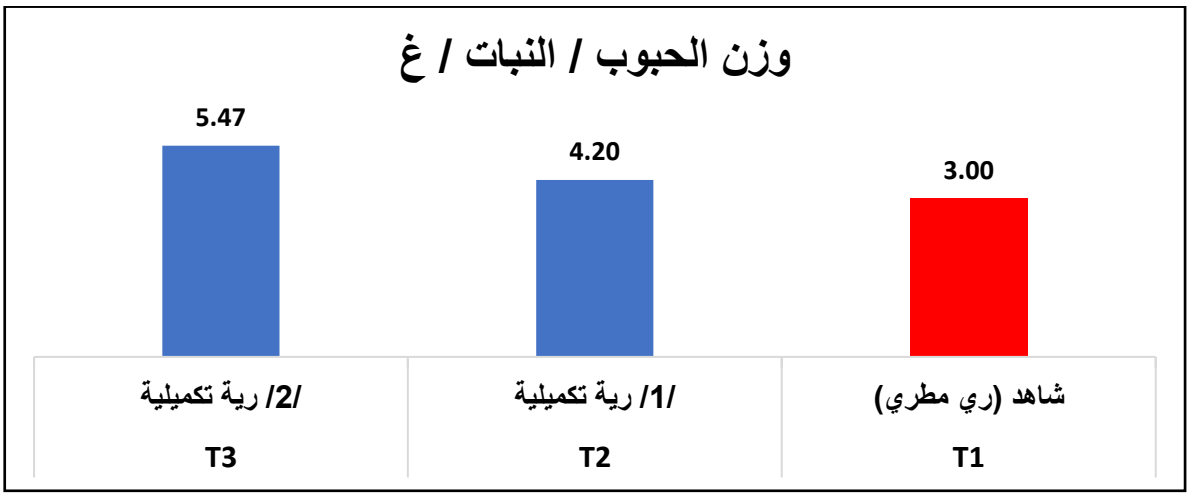
مطري) و (1 رية تكميلية) في مرحلة الازهار والتسنبل /5 ساعة/ في حين أن المعاملة الثانية (1 رية تكميلية) تفوقت معنوياً على الشاهد (ري مطري)، حيث بلغ فيها متوسط وزن الحبوب / النبات (4.20) غ، في حين أن معاملة الشاهد (ري مطري) كان الأقل من حيث متوسط وزن الحبوب / النبات (3.00) غ، كما هو موضح في الجدول رقم (17):

جدول رقم (17): تأثير المعاملات المختلفة للري التكميلي على متوسط وزن الحبوب / النبات

المعاملة	نوع المعاملة			الصفة
	عدد مرات الري التكميلي	مواعيد الري	عدد ساعات الري	وزن الحبوب / النبات
T3	/2/ رية تكميلية	مرحلة الازهار والتسنبل	5	5.47 a
		بعد 15 يوما منها	4	
T2	/1/ رية تكميلية	مرحلة الازهار والتسنبل	5	4.20 b
T1	شاهد (ري مطري)	-	-	3.00 c

* المتوسطات التي تحمل حروفا مختلفة لكل عمود (a,b,c) تختلف عن بعضها معنوياً عند مستوى معنوية 0.05 حسب اختبار دنكن متعدد الحدود.

وذلك موضح بيانيا بالشكل رقم (23):



شكل (23) تأثير المعاملات المختلفة في متوسط وزن الحبوب / النبات / غ

11.2.1.3وزن 1000 حبة/ غ:

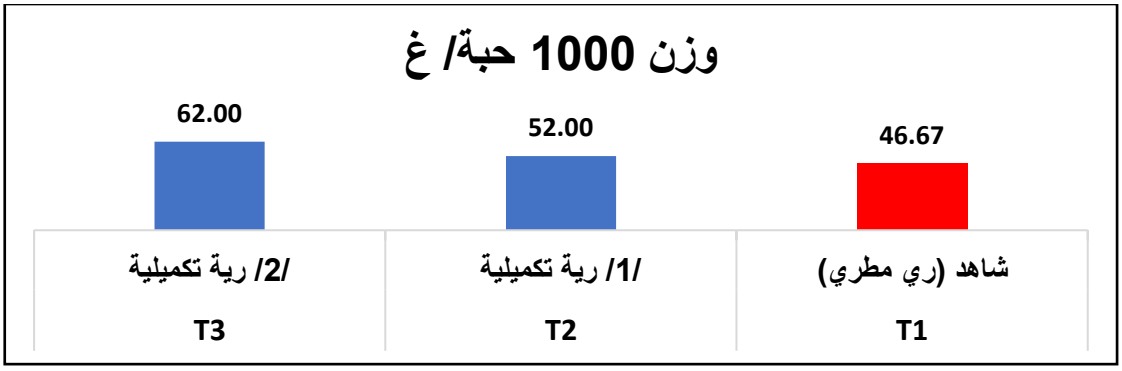
أظهرت النتائج أن الري التكميلي أثر تأثيرا معنوياً في وزن 1000 حبة، وتبين أن المعاملة T3 (2 رية تكميلية) الأولى في مرحلة الازهار والتسنبل /5 ساعة/ والثانية بعد 15 يوما منها /4 ساعة/ بلغ فيها متوسط وزن 1000 حبة (62) غ وتفوقت معنوياً على باقي المعاملات الشاهد (ري مطري) و (1 رية تكميلية) في مرحلة الازهار والتسنبل /5 ساعة/ في حين أن المعاملة الثانية (1 رية تكميلية) تفوقت معنوياً على الشاهد (ري مطري)، حيث بلغ فيها متوسط وزن 1000 حبة (52) غ، في حين أن معاملة الشاهد (ري مطري) كان الأقل من حيث متوسط وزن 1000 حبة (46.67) غ، كما هو موضح في الجدول رقم (18):

جدول رقم (18): تأثير المعاملات المختلفة للري التكميلي على متوسط وزن 1000 حبة / غ

المعاملة	نوع المعاملة			الصفة
	عدد مرات الري التكميلي	مواعيد الري	عدد ساعات الري	وزن 1000 حبة / غ
T3	/2/ رية تكميلية	مرحلة الازهار والتسنبل	5	62 a
		بعد 15 يوما منها	4	
T2	/1/ رية تكميلية	مرحلة الازهار والتسنبل	5	52 b
T1	شاهد (ري مطري)	-	-	46.67 c

* المتوسطات التي تحمل حروفا مختلفة لكل عمود (a,b,c) تختلف عن بعضها معنوياً عند مستوى معنوية 0.05 حسب اختبار دنكن متعدد الحدود.

وذلك موضح بيانيا بالشكل رقم (24):



شكل (24) تأثير المعاملات المختلفة في متوسط وزن 1000 حبة / غ

12.2.1.3 وزن الحبوب/ 1م2/ غ:

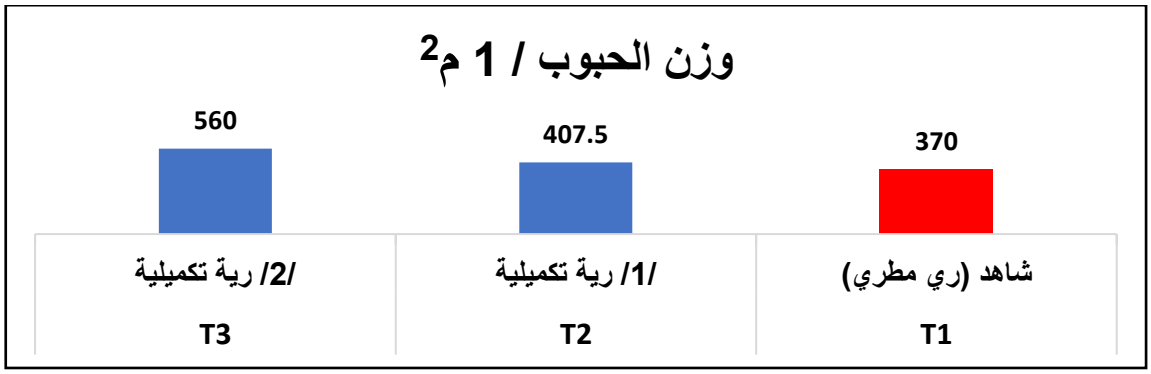
أظهرت النتائج أن الري التكميلي أثر تأثيرا معنوياً في وزن الحبوب/ 1م2، وتبين أن المعاملة T3 (2 رية تكميلية) الأولى في مرحلة الازهار والتسنبل /5 ساعة/ والثانية بعد 15 يوما منها /4 ساعة/ بلغ فيها متوسط وزن الحبوب/ 1م2 (560) غ، وتفوقت معنوياً على باقي المعاملات الشاهد (ري مطري و (1 رية تكميلية) في مرحلة الازهار والتسنبل /5 ساعة/ في حين أن المعاملة الثانية (1 رية تكميلية) تفوقت معنوياً على الشاهد (ري مطري)، حيث بلغ فيها متوسط وزن الحبوب/ 1م2 (407.5) غ، في حين أن معاملة الشاهد (ري مطري) كان الأقل من حيث متوسط وزن الحبوب/ 1م2 (370) غ، كما هو موضح في الجدول رقم (19):

جدول رقم (19): تأثير المعاملات المختلفة للري التكميلي على متوسط وزن الحبوب/ 1م2 /غ

المعاملة	نوع المعاملة			الصفة
	عدد مرات الري التكميلي	مواعيد الري	عدد ساعات الري	وزن الحبوب/ 1م2 /غ
T3	/2/ رية تكميلية	مرحلة الازهار والتسنبل	5	560 a
		بعد 15 يوما منها	4	
T2	/1/ رية تكميلية	مرحلة الازهار والتسنبل	5	407.5 b
T1	شاهد (ري مطري)	-	-	370 c

* المتوسطات التي تحمل حروفا مختلفة لكل عمود (a,b,c) تختلف عن بعضها معنوياً عند مستوى معنوية 0.05 حسب اختبار دنكن متعدد الحدود.

وذلك موضح بيانيا بالشكل رقم (25):



شكل (25) تأثير المعاملات المختلفة في متوسط وزن الحبوب / 1م2 / غ

13.2.1.3 الغلة من وحدة المساحة كغ/هـ:

أظهرت النتائج أن الري التكميلي أثر تأثيرا معنوياً في الغلة من وحدة المساحة كغ/هـ، وتبين أن المعاملة T3 (2 رية تكميلية) الأولى في مرحلة الازهار والتسنبل /5 ساعة/ والثانية بعد 15 يوما منها /4 ساعة/ بلغ فيها متوسط الغلة من وحدة المساحة (5600) كغ/هـ، وتفوقت معنوياً على باقي المعاملات الشاهد (ري مطري) و (1 رية تكميلية) في مرحلة الازهار والتسنبل /5 ساعة/ في حين

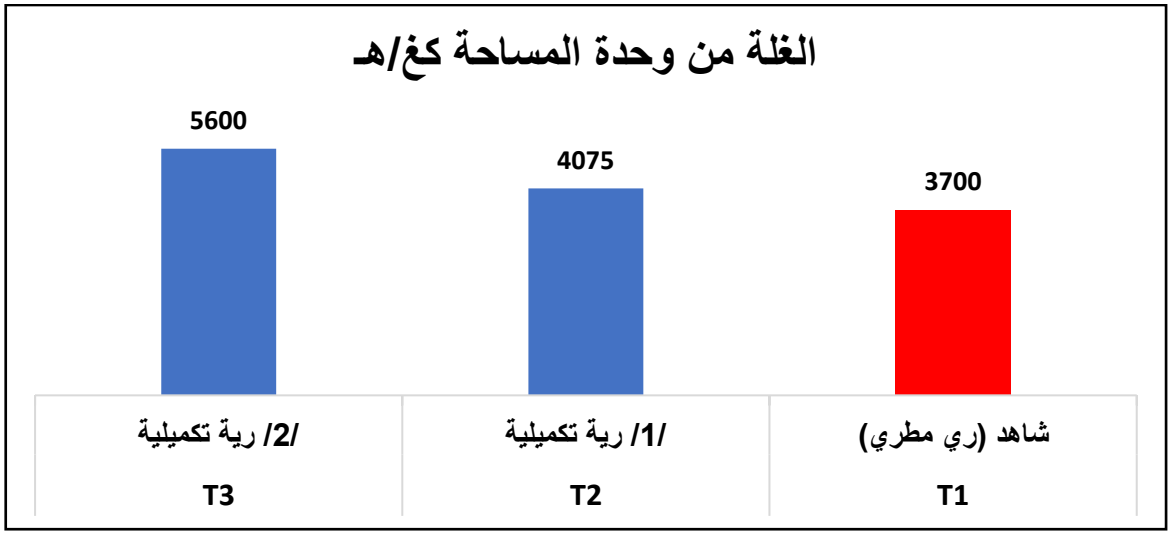
أن المعاملة الثانية (1 رية تكميلية) تفوقت معنوياً على الشاهد (ري مطري)، حيث بلغ فيها متوسط الغلة من وحدة المساحة (4075) كغ/هـ، في حين أن معاملة الشاهد (ري مطري) كان الأقل من حيث متوسط الغلة من وحدة المساحة (3700) كغ/هـ، كما هو موضح في الجدول رقم (20):

جدول رقم (20): تأثير المعاملات المختلفة للري التكميلي على متوسط الغلة من وحدة المساحة كغ/هـ

المعاملة	نوع المعاملة			الصفة
	عدد مرات الري التكميلي	مواعيد الري	عدد ساعات الري	الغلة من وحدة المساحة كغ/هـ
T3	/2/ رية تكميلية	مرحلة الازهار والتسنبل	5	5600 a
		بعد 15 يوما منها	4	
T2	/1/ رية تكميلية	مرحلة الازهار والتسنبل	5	4075 b
T1	شاهد (ري مطري)	-	-	3700 c

* المتوسطات التي تحمل حروفا مختلفة لكل عمود (a,b,c) تختلف عن بعضها معنوياً عند مستوى معنوية 0.05 حسب اختبار دنكن متعدد الحدود.

وذلك موضح بيانيا بالشكل رقم (26):



شكل (26) تأثير المعاملات المختلفة في متوسط الغلة من وحدة المساحة كغ/هـ

3.1.3 الجدوى الاقتصادية

1.3.1.3 الجدوى الاقتصادية للعلاقة ما بين كمية الماء/م3 والانتاجية/غ في الري التكميلي:

وجد (شطناوي وآخرون، 1987) أنَّ معامل الارتباط بين الإنتاج وكمية الماء المضاف تراوحت بين 0.1- 96.0 وتعني هذه العلاقة أنَّ الإنتاج يزداد مع زيادة المياه ليصل إلى حده الأقصى.

بلغت كمية الأمطار الهاطلة في منطقة البحث 334 ملم أي 3340 م3/هـ (1 ملم يعادل 10 م3/هـ) وبذلك حصل كل 1م2 من الأرض المزروعة على 0.334 م3 ماء. خلال موسم النمو ضمن الري المطري فقط.

بلغت الانتاجية في الزراعة تحت ظروف الري المطري 3700 كغ/هـ أي 0.370 كغ /1م2، وبلغت الانتاجية 4075 كغ/هـ عند تطبيق رية تكميلية واحدة أي 0.408 كغ/1م2، و5600 كغ/هـ عند تطبيق ريتين تكميليتين أي ما يعادل 0.560 كغ/1م2.

2.3.1.3 الجدوى الاقتصادية عند تطبيق رية تكميلية واحدة بالمقارنة مع الري المطري:

بلغت الانتاجية 3700 كغ/هـ في الزراعة تحت ظروف الري المطري بمعدل 1.11 كغ/م3 ماء، وبلغت الانتاجية 4075 كغ/هـ أي 0.408 كغ/م2 عند تطبيق رية تكميلية واحدة أي بزيادة مقدارها 10.14% مقارنة مع الري المطري، بزيادة 733 غ/1م3 ماء عن الانتاجية في الزراعة المطرية لكل وحدة مياه والتي بلغت 1.9 كغ/1م^3 ماء.

3.3.1.3 الجدوى الاقتصادية عند تطبيق ريتين تكميليتين بالمقارنة مع الري المطري:

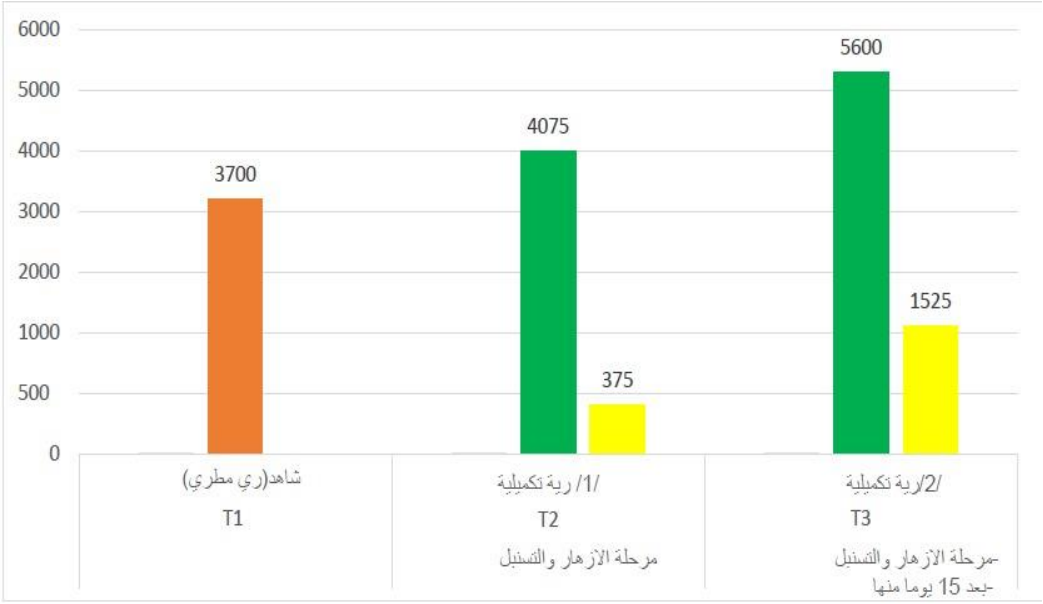
كما نوهنا سابقا أن الانتاجية بلغت في الزراعة تحت ظروف الري المطري 3700 كغ/هـ، وبلغت الانتاجية 5600 كغ/هـ بعد تطبيق ريتين تكميليتين بنسبة زيادة وقدرها 51.35%، أي 0.560 كغ/م2، بزيادة 640 غ/1م3 ماء عن الانتاجية في الزراعة المطرية لكل وحدة مياه والتي بلغت 1.79 كغ/1م^3 ماء.

4.3.1.3 الجدوى الاقتصادية للفارق بين تطبيق رية تكميلية واحدة بالمقارنة مع ريتين تكميليتين:

بينت النتائج أن الانتاجية بلغت 4075 كغ/هـ عند تطبيق رية واحدة و5600 كغ/هـ عند تطبيق ريتين تكميليتين أي بزيادة قدرها 37.4%. كما هو موضح بالجدول رقم (21).

جدول رقم (21): يبين الفروقات في الانتاجية بين المعاملات المدروسة للري التكميلي كغ/م3 ماء

المعاملة	نوع المعاملة			إنتاجية الحبوب كغ/هـ	الزيادة في الإنتاجية عند استخدام الري التكميلي كغ/هـ بالمقارنة مع الشاهد	النسبة المئوية للزيادة في الانتاجية كغ/هـ بالمقارنة مع الشاهد
	عدد مرات الري التكميلي	مواعيد الري	عدد ساعات الري			
T3	/2/ رية تكميلية	– مرحلة الإزهار والتسنبل – بعد 15 يوما منها	5 4	5600	1525	% 51.35
T2	/1/ رية تكميلية	مرحلة الازهار والتسنبل	5	4075	375	% 10.14
T1	شاهد (ري مطري)	–	–	3700	0	–



شكل (27) يوضح الفرق في الغلة من وحدة المساحة كغ/هـ بين المعاملات المدروسة

جدول رقم (22): يبين الجدوى الاقتصادية للري التكميلي بين المعاملات المدروسة

المعاملة	نوع المعاملة			إنتاجية الحبوب كغ/هـ	سعر 1 كغ/حبوب / ل. ت	الربح الإجمالي / ل. ت	التكلفة الإجمالية ل/ت		الربح الصافي ل. ت / هـ
	عدد مرات الري التكميلي	مواعيد الري	عدد ساعات الري				تكلفة المعاملات الزراعية / ل.ت	تكلفة الري التكميلي / ل. ت	
T3	/2/ رية تكميلية	– مرحلة الإزهار والتسنبل	5	5600	5.175	28980	10200	1920	16860
		– بعد 15 يوماً منها	4						
T2	/1/ رية تكميلية	مرحلة الإزهار والتسنبل	5	4075	5.175	21088	10200	1020	9868
T1	شاهد (ري مطري)	–	–	3700	5.175	19147	10200	0	8947

إن الرية التكميلية الأولى بلغت 222 ملم مطري أي ما يعادل 2220 م3/هـ وهي تعادل 66% تقريبا من المعدل المطري الفعلي في منطقة البحث والبالغ 334 ملم، والتي أدت لزيادة في الانتاجية ومقدارها 10.14%.

أما تطبيق الرية التكميلية الثانية فقد بلغت كمية الماء الاضافية 355 ملم مطري أي ما يعادل 3550 م3/هـ وهي تعادل 106% من المعدل المطري في منطقة البحث والتي أدت لزيادة في الانتاجية بمقدار 51.35%.

تبين أن الهكتار الواحد قد حصل على 9117 م3/هـ أي ما يعادل (911) ملم مطري للحصول على انتاجية قدرها 5600 كغ/هـ، وعلى 5562 م3/هـ أي ما يعادل 556 ملم مطري للحصول على إنتاجية وقدرها 4075 كغ/هـ.

كل هذا يؤكد أن استخدام الري التكميلي سواء رية تكميلية واحدة أو ريتين تكميليتين لصنف القمح القاسي (بحوث 9) ينطوي على زيادة كبيرة في الانتاجية ولا سيما عند تطبيق ريتين تكميليتين والتي بلغت نسبة الزيادة 51.35%، وأن هذا التطبيق مهم جدا في تجاوز كل العوامل الخطرة المتعلقة بقلة الأمطار وعدم انتظام سقوطها والتي تحف بالزراعة المطرية.

الفصل الرابع

1.4 المناقشة

بينت النتائج السابقة أن الري التكميلي عمل على زيادة الإنتاجية من وحدة المساحة بنسبة 10.14% في حال رية تكميلية واحدة و51.34% في حال ريتين تكميليتين، وأن انخفاض نسبة الزيادة في حال الرية التكميلية الأولى والذي بلغ 10.14% فقط كان عائداً إلى أن النباتات لم تحصل على كمية المياه الضرورية اللازمة لها بسبب معدل الأمطار المنخفض والذي لم يتجاوز 334 ملم في منطقة البحث وهو أقل من المعدل السنوي المقدر بـ 450 ملم، ولكن الرية الثانية والتي أتت بعد 15 يوماً من الرية التكميلية الأولى والتي تطابقت مع مرحلة العقد وتشكل وتطور الحبوب قد ساهمت بشكل كبير في زيادة الإنتاجية حتى 51.34% عن الري المطري وبنسبة 37.4% عن الإنتاجية في حال الرية التكميلية الأولى.

إن تطابق موعد الرية التكميلية الثانية مع مرحلة العقد، وتطور الحبوب وامتلاءها ساهم بشكل كبير في رفع الإنتاجية من 3700 كغ/هـ حتى 5600 كغ/هـ.

2.4 الاستنتاجات

1- أسهم الري التكميلي في توفير أجواء النمو الطبيعي للنبات، لأنه عمل على توفير الاحتياج المائي أثناء انقطاع الأمطار وعند انخفاض رطوبة التربة، في أوقات النمو الحرجة، مما أدى إلى رفع انتاجية المحصول.

2- تبين أن تطبيق رية تكميلية واحدة على صنف القمح بحوث 9 في مرحلة الإزهار والتسنبل بمعدل 5 ساعات أدت إلى زيادة في الانتاجية بنسبة 10.14% أي 0.408 كغ/م2 بزيادة 750 غ/م3 مياه عن الانتاجية في الزراعة تحت ظروف الري المطري التي بلغت 1.15 كغ/1م3 مياه.

3- تبين أن تطبيق ريتين تكميليتين على صنف القمح بحوث 9 في مرحلة الإزهار والتسنبل وبعد 15 يوما من الأولى أدت إلى زيادة في الانتاجية بنسبة 51.35% أي 0.560 كغ/م2، بزيادة 640 غ/1م3 مياه عن الانتاجية في الزراعة المطرية.

4- تبين أن إعطاء صنف القمح بحوث 9 رية تكميلية واحدة في مرحلة الإزهار والتسنبل بمعدل 5 ساعات ثم رية تكميلية ثانية 4 ساعات بعد 15 يوم من الرية التكميلية الأولى أدت إلى زيادة الانتاجية بنسبة 37.4% بالمقارنة مع رية تكميلية واحدة في مرحلة الازهار والتسنبل.

5- أظهرت النتائج أن المعاملة T3 (2 رية تكميلية) بلغ فيها متوسط طول السنبلة الرئيسية مع السفا (15.82) سم، وتفوقت معنوياً على باقي المعاملات الشاهد (ري مطري) وT2(1 رية تكميلية) في مرحلة الازهار والتسنبل /5 ساعة/ في حين أن المعاملة الثانية T2(1 رية تكميلية) تفوقت معنوياً على الشاهد (ري مطري)، وبلغ فيها متوسط طول السنبلة الرئيسية (15.03) سم، وبلغت لدى الشاهد (14.14) سم.

6- أظهرت النتائج أن المعاملة T3 (2 رية تكميلية) بلغ فيها متوسط مساحة الورقة العلمية (45.96) سم2، وتفوقت معنوياً على باقي المعاملات الشاهد (ري مطري) وT2(1 رية تكميلية) في مرحلة الازهار والتسنبل /5 ساعة/ في حين أن المعاملة الثانية T2(1 رية تكميلية) تفوقت معنوياً على الشاهد (ري مطري)، حيث بلغ فيها متوسط مساحة الورقة العلمية (44.58) سم2، وبلغت لدى الشاهد (39.88) سم2.

7- أظهرت النتائج أن المعاملة T3 (2 رية تكميلية) بلغ فيها متوسط عدد الاشطاءات المثمرة (4.43)، وتفوقت معنوياً على باقي المعاملات الشاهد (ري مطري) و T2(1 رية تكميلية) في مرحلة الازهار والتسنبل /5 ساعة/ في حين أن المعاملة الثانية T2(1 رية تكميلية) تفوقت معنوياً على الشاهد (ري مطري)، وبلغ فيها متوسط عدد الاشطاءات المثمرة (3.10)، وبلغت لدى الشاهد (2.03).

8- أظهرت النتائج أن المعاملة T3 (2 رية تكميلية) بلغ فيها متوسط عدد الحبوب / السنبلة الرئيسية (40.93)، وتفوقت معنوياً على باقي المعاملات الشاهد (ري مطري) و T2(1 رية تكميلية) في مرحلة الازهار والتسنبل /5 ساعة/ في حين أن المعاملة الثانية T2(1 رية تكميلية) تفوقت معنوياً على الشاهد (ري مطري)، وبلغ فيها متوسط عدد الحبوب / السنبلة الرئيسية (34.57)، وبلغت لدى الشاهد (29.37).

9- أظهرت النتائج أن المعاملة T3 (2 رية تكميلية) بلغ فيها متوسط عدد الحبوب / النبات (163.23)، وتفوقت معنوياً على باقي المعاملات الشاهد (ري مطري) و T2(1 رية تكميلية) في مرحلة الازهار والتسنبل /5 ساعة/ في حين أن المعاملة الثانية T2(1 رية تكميلية) تفوقت معنوياً على الشاهد (ري مطري)، وبلغ فيها متوسط عدد الحبوب / النبات (94.40)، وبلغت لدى الشاهد (71.80).

10- أظهرت النتائج أن المعاملة T3 (2 رية تكميلية) بلغ فيها متوسط وزن الحبوب / السنبلة الرئيسية (1.83) غ، وتفوقت معنوياً على باقي المعاملات الشاهد (ري مطري) و T2(1 رية تكميلية) في مرحلة الازهار والتسنبل /5 ساعة/ في حين أن المعاملة الثانية T2(1 رية تكميلية) تفوقت معنوياً على الشاهد (ري مطري)، وبلغ فيها متوسط وزن الحبوب / السنبلة الرئيسية (1.37) غ، وبلغت لدى الشاهد (1.23) غ.

11- أظهرت النتائج أن المعاملة T3 (2 رية تكميلية) بلغ فيها متوسط وزن الحبوب / النبات (5.47) غ، وتفوقت معنوياً على باقي المعاملات الشاهد (ري مطري) و T2(1 رية تكميلية) في مرحلة الازهار والتسنبل /5 ساعة/ في حين أن المعاملة الثانية T2(1 رية تكميلية) تفوقت معنوياً على الشاهد (ري مطري)، وبلغ فيها متوسط وزن الحبوب / النبات (4.20) غ، وبلغت لدى الشاهد (3.00) غ.

12- أظهرت النتائج أن المعاملة T3 (2 رية تكميلية) بلغ فيها متوسط وزن 1000 حبة (62) غ، وتفوقت معنوياً على باقي المعاملات الشاهد (ري مطري) و T2(1 رية تكميلية) في مرحلة الازهار والتسنبل /5 ساعة/ في حين أن المعاملة الثانية T2(1 رية تكميلية) تفوقت معنوياً على الشاهد (ري مطري)، وبلغ فيها متوسط وزن 1000 حبة (52) غ، وبلغت لدى الشاهد (46.67) غ.

13- أظهرت النتائج أن المعاملة T3 (2 رية تكميلية) بلغ فيها متوسط وزن الحبوب/ 1م2 (560) غ/م2، وتفوقت معنوياً على باقي المعاملات الشاهد (ري مطري) و T2(1 رية تكميلية) في مرحلة الازهار والتسنبل /5 ساعة/ في حين أن المعاملة الثانية T2(1 رية تكميلية) تفوقت معنوياً على الشاهد (ري مطري)، وبلغ فيها متوسط وزن الحبوب/ 1م2 (407.5) غ/م2، وبلغت لدى الشاهد (370) غ/م2.

14-أظهرت النتائج أن المعاملة T3 (2 رية تكميلية) بلغ فيها متوسط الغلة من وحدة المساحة (5600) كغ/هكتار، وتفوقت معنوياً على باقي المعاملات الشاهد (ري مطري) و T2(1 رية تكميلية) في مرحلة الازهار والتسنبل /5 ساعة/ في حين أن المعاملة الثانية T2(1 رية تكميلية) تفوقت معنوياً على الشاهد (ري مطري)، وبلغ فيها متوسط الغلة من وحدة المساحة (4075) كغ/هكتار، وبلغت لدى الشاهد (3700) كغ/هكتار.

15-أظهرت النتائج أن الغلة من وحدة المساحة كغ/هـ قد ارتبطت إيجابيا وكان الارتباط طردي قوي مع كل من طول السنبلة الرئيسية بدون السفا/ سم، وطول السنبلة الرئيسية مع السفا/ سم، وطول الورقة العلمية/ سم، وعرض الورقة العلمية/ سم، ومساحة الورقة العلمية/ سم2، وعدد الاشطاءات المثمرة/ النبات، وعدد الحبوب/ السنبلة الرئيسية، ووزن الحبوب/ البنات/ غ، ووزن 1000 حبة/ غ، حيث بلغ معامل الارتباط r على التوالي (0.92)، (0.93)، (0.82)، (0.99)، (0.89)، (0.96)، (0.96)، (0.95)، (0.98)، وكان الارتباط طردي قوي ومعنوي بين الغلة من وحدة المساحة كغ/هـ وعدد الحبوب/ النبات، ووزن الحبوب/ السنبلة الرئيسية/ غ، حيث بلغ معامل الارتباط r على التوالي (0.99)، (0.99)، وكان الارتباط طردي تام بين الغلة من وحدة المساحة كغ/هـ، ووزن الحبوب/ 1م2 /غ، حيث بلغ معامل الارتباط r (1).

16-بينت النتائج السابقة أن الري التكميلي عمل على زيادة الانتاجية من وحدة المساحة بنسبة 10.14% في حال رية تكميلية واحدة و51.34% في حال ريتين تكميليتين، وأن انخفاض نسبة الزيادة في حال الرية التكميلية الأولى والذي بلغ 10.14% فقط كان عائدا إلى أن النباتات لم تحصل على كمية المياه الضرورية اللازمة لها بسبب معدل الأمطار المنخفض والذي لم يتجاوز 334 ملم في منطقة البحث وهو أقل من المعدل السنوي المقدر بـ 450 ملم،

ولكن الرية الثانية والتي أتت بعد 15 يوما من الرية التكميلية الأولى والتي تطابقت مع مرحلة العقد وتشكل وتطور الحبوب قد ساهمت بشكل كبير في زيادة الانتاجية حتى 51.34% عن الري المطري وبنسبة 37.4% عن الانتاجية في حال الرية التكميلية الأولى.

17- إن تطابق موعد الرية التكميلية الثانية مع مرحلة العقد وتطور الحبوب وامتلاءها ساهم بشكل كبير في رفع الانتاجية من 3700 كغ/هـ حتى 5600 كغ/هـ.

3.4 التوصيات

1- اتباع نظام الري التكميلي على صنف القمح (بحوث 9)، وبالتحديد في مرحلة الازهار والتسنبل وبعد 15 يوما منها (مرحلة الامتلاء وتطور البذور) وهي المراحل الحرجة في حياة النبات والأكثر حاجة للمياه، والذي أدى إلى زيادة الانتاجية من وحدة المساحة.

2- اتباع نظام ري تكميلي للصنف بحوث 9 (2 رية تكميلية) بواقع 9117 م3/هـ والذي يعادل 778 ملم مطري خلال موسم النمو للحصول على انتاجية مرتفعة 5600 كغ/هـ.

3- اتباع نظام ري تكميلي للصنف بحوث 9 (1 رية تكميلية) بواقع 5562 م3/هـ والذي يعادل 556 ملم مطري خلال موسم النمو للحصول على انتاجية متوسطة 4075 كغ/هـ.

4- تحدد كميات الري التكميلي وعددها تبعا للمعدل المطري السنوي وموعد توقفها.

5- إن الارتباط القوي والمعنوي بين عدد الحبوب/ النبات – وزن الحبوب/ السنبلة الرئيسة/ غ مع الانتاجية كغ/هـ للصنف بحوث 9 في ظروف الري التكميلي يعطينا فرصة لتطبيق الانتخاب المباشر لكل من مؤشري الغلة (عدد الحبوب/ النبات – وزن الحبوب/ السنبلة الرئيسة/ غ) في زيادة الانتاجية، وبالتالي الانتخاب غير المباشر للانتاجية مما يعكس أهمية هاتين الصفتين للانتخاب في ظروف الري التكميلي للصنف بحوث 9.

المراجع

1- المراجع باللغة العربية:

العودة، أيمن. بعض الرؤى الفيزيولوجية لتحسين غلة محصول القمح الحبية ضمن الظروف البيئية المناسبة. مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية، 21 (2)، 2005، 37.

المجموعة الإحصائية الزراعية. (2012) الجمهورية العربية السورية - وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي - مديرية الإحصاء والتخطيط قسم الإحصاء.

المحاسنة، ح. (2012). تقييم أداء أصناف من القمح لتحمل إجهاد نقص الماء في ظروف مدينة دمشق. مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية، 28 (2): 127-141.

المنظمة العربية للتنمية الزراعية، 2012.

جبيل، و. ع.، وفالح، ف. ح. (2014). تأثير كميات مختلفة من السماد المركب NPK في نمو أصناف من الحنطة *Triticum aestivum* L. مجلة المثنى للعلوم الزراعية، 2 (2): 29-34.

حسن، ن. ع.، صالح، م. م.، والكركي، ن. إ. (2016). دراسة الارتباط وتحليل المسار بين مكونات الغلة لدى بعض الطرز من القمح. المجلة السورية للبحوث الزراعية، 3 (1): 182-190.

د. ايمان مسعود (2018): أساسيات المحاصيل الحقلية وإنتاجها المحاضرة 3: زراعة وانتاج القمح الحنطة (*Triticum* L.Wheat) جامعة حماة - كلية الهندسة الزراعية.

ديب، طارق علي، وفاتن سوسي. دراسة تطور استهلاك القمح في الجمهورية العربية السورية. مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية، 20 (1)، 2004، 570، 571.

سعدة، إ.، ولاوند، س. (2016). تقييم أداء وانتاجية بعض أصناف القمح (*Triticum ssp.* L.) في ظروف محافظة دمشق. مجلة جامعة البعث، 38 (9): 85-115.

شطناوي، محمد، وذيب عويس وإبراهيم غاوي، (1987)، الري وأثره على الاستهلاك المائي وإنتاج القمح في وادي الأردن، مجلة دراسات، المجلد الرابع عشر، العدد الحادي عشر.

2- المراجع باللغة الأجنبية:

Al-Gahzawi, A. L., Khalaf, Y. B., Al-Ajlounl, Z. l., Al-Quraan, N. A., Musallam, l., and HanI, N. B. (2018). The Effect of Supplemental Irrigation on Canopy Temperature Depression, Chlorophyll Content, and Water Use Efficiency in Three Wheat.

Anonyme (2010) Les variétés de céréales_de légumineuses et d'oléagineuses commercialisées par la SONACOS. 35 pages.

Calzadilla, A., Rehdanz, K., Tol, R.S.J., 2010. The economic impact of more sustainable water uses in agriculture: a computable general equilibrium analysis. J. Hydrol. 384 (3–4), 292–305, http://dx.doi.org/10.1016/j.jhydrol.

Cheftel, J. C., & Cheftel, H. (1992). Introduction à la biochimie et à la technologie des aliments. 7e éd. Paris: Lavoisier Technique & Documentation.

Daccache, A., Keay, C., Jones, R.J.A., Weatherhead, E.K., Stalham, M.A., Knox, J.W., 2012. Climate change and land suitability for potato production in England and Wales: impacts and adaptation. J. Agric. Sci. 150 (2), 161–177.

De Pauw, E., Oweis, T., Nseir, B. and Youssef, J. (2006) Spatial modelling of the biophysical potential for supplemental irrigation: methodology and a case study in Syria. Research Report. International Center for Agricultural Research in the Dry Areas (ICARDA), Aleppo, Syria.

Deng, X., Shan, L and Shinobu, I. 2007. High efficiency use of limited supplement water by dryland spring wheat, Trans. CSAE., 18: 84-91.

Deng, X.-P., Shan, L., Zhang, H., Turner, N.C., 2006. Improving

agricultural water use efficiency in arid and semiarid areas of China. Agric. Water Manage. 80, 23–40.

Dereon, S., and J. Hoddinott. 2005. "Livelihoods, growth and links to market towns in 15 Ethiopian villages FOND Discussion Paper 194. International Food Policy Research Institute, Washington DC.

Eid, R.A. and Yousef, M.R. 1994. Water use and yield of wheat in relation to drought conditions and P-fertilization. Egypt, J. Appl. Sci., 9: 546-560.

ESCWA (Economic and Social Commission for Western Asia) (2003) Enhancing Agricultural Productivity through On-Farm Water Use Efficiency: An Empirical Case Study of Wheat in Iraq. In collaboration with ICARDA and IPA Agricultural Research Center of Iraq. ESCWA, Beirut, Lebanon.

FAO, 2004. Economic valuation of water resources in agriculture: from the sectoral to a functional perspective of natural resources management. FAO Water Rep., 27.

FAO, Grop Respons to water, Lrrigation and Drainge paper No. 33, the food and Agricltural Organization of the United Nations, Rome, Italy, (2010) .

FAO. (2007). Climate change, water and food security. FAO, Rome.

Feillet, P. (2000). Le grain de blé: composition et utilisation. Editions Quae.

Hellmuth, M. E., Moorhead, A., Thomson, M. C., & Williams, J. (2007). Climate risk management in Africa: Learning from practice. International Research Institute for Climate and Society (IRI), Columbia University, New York, USA.

Hillel, D., 2006. The efficient use of water in irrigation: principles and practices for improving irrigation in arid and semiarid regions. World Bank Technical Paper, 64.

Hyman G., Fujisaka S., Jones P., Wood S., Carmen de Vicente M., Dixon J.

(2008) Strategic approaches to targeting technology generation: Assessing the coincidence of poverty and drought-prone production. Agricultural Systems 98:50–61.

ICARDA (International Center for Agricultural Research in the Dry Areas) (1989) Farm Resource Management Program Annual Report for 1989. ICARDA, Aleppo, Syria.

Ilbeyi A., Ustun H., Oweis T., Pala M., Benli B. (2006) Wheat water productivity and yield in a cool highland environment: effect of early sowing with supplemental irrigation. Agricultural Water Management 82: 399–410.

Independent Science and Partnership Council (ISPC). 2015. (Visited on March 17, 2017).

IPCC, 2014. Climate Change 2014. Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Cambridge, UK: Cambridge University Press, Final Draft.

Jaleel, C.A., Manivannan, P., Kishorekumar, A., Sankar, B., Gopi, R., Somasundaram, R. and Panneerselvam, R. 2007. Alterations in osmoregulation, antioxidant enzymes and indole alkaloid levels in Catharanthus roseus exposed to water deficit, Colloids Surf. B: Biointerfaces. 59: 150-157.

Knox, J., Morris, J., Hess, T., 2010a. Identifying future risks to UK agricultural production: putting climate change in context. Outlook Agric. 39 (4), 249–256.

Ljubicic, N., Petrovic, S., Dimitrijevic, M., and Hristov, N. (2016). Gene actions involved in the inheritance of yield related traits in bread wheat (Triticum aestivum L.). Emirates J. of Food and Agriculture, 28 (7): 477 4.

Menshawy, A.M.M., El-Hag, A.A. and El- Sayed, S.A. 2006. Evaluation of some agronomic and quality traits for some wheat cultivars under different irrigation treatments. Proc. 1 . Conf. Fiest ld Crops Res. Institute. ARC, Giza, Egypt. 22-24 Aug., 294-310.

Morris, J., Ahodo, K., Weatherhead, E.K., Daccache, A., Patel, A., Knox,

J.W., 2014.

Nangia, V., and Oweis, T. 2016. Supplemental irrigation – a promising climate-resilience practice for sustainable dryland agriculture. In M. 564

Oweis, T. 1997. Supplemental Irrigation: a Highly Efficient Water-use Practice. International Center for Agricultural Research in the Dry Areas (ICARDA), Aleppo, Syria. 16 pp.

Oweis, T. and A. Hachum. 2006. Water harvesting and supplemental irrigation for improved water productivity of dry farming systems in West Asia and North Africa. Agricultural Water Management 80: 57–73.

Oweis, T. and Hachum, A. 2009. Water harvesting for improved rainfed agriculture in the dry environments. In: Wani, S.P., Rockstrom, J., and Oweis, T. (eds), Rainfed agriculture: unlocking the potential, CABI, Oxford.

Oweis, T. and Hachum, A. 2012. Supplemental irrigation, a highly efficient water-use practice. ICARDA, Aleppo, Syria.

Oweis, T. and Hachum, A. 2003. Improving water productivity in the dry areas of west Asia and North Africa. In: Kijne, W.J., Barker, R., and Molden, D. (eds) Water productivity in agriculture: Limits and opportunities for improvement. CABI, Wallingford, UK, pp. 179-197.

Oweis, T., and Hachum, A. 2006. Water management in rainfed agriculture – investing in supplemental irrigation. In: Agricultural Water Sourcebook: Shaping the Future of Water for Agriculture. The World Bank, Washington, DC, USA, pp. 206-213.

Prasad, A., Umamahesh, N., Viswanath, G., 2006. Optimal irrigation planning under water scarcity. J. Irrig. Drain E. 132 (3), 228–237.

Rockström, J., Wani, S., Oweis, T. and Hatibu, N. (2007) Managing water in rainfed agriculture. In: Water for Food, Water for Life: a Comprehensive Assessment of Water Management in Agriculture. Sponsored by Ramsar, CGIAR, FAO and CBD. EarthScan, London, UK, pp. 315–348.

Sahrawat, K.L., Wani, S.P., Rego, T.J., Pardhasaradhi, G. and Murthy, K.V.S. (2007) Widespread deficiencies of sulphur, boron and zinc in dryland soils of the Indian semi-arid tropics. Current Science 93(10), 1–6.

Santos Pereira, L., Oweis, T., Zairi, A., 2012. Irrigation management under water scarcity. Rev. Agric. Water Manage. 57, 175–206.

Sen, A. (1981). Poverty and famines: an essay on entitlement and deprivation. Oxford University, 257.

Sharaan, A.N., Abd El- Samie, F.S. and Abd El- Gawad, I.A. 2000. Response of wheat varieties (*Tirticum aestivum* L.) to some environmental influence. 1- Effect of planting date and drought at different plant stages on yield and its components. Proc. 9th. Conf. Agron., Monfiya Univ., 1-2 Sept. 1-15.

Shiferaw, B., Tesfaye, K., Kassie, M., Abate, T., Prasanna, B. M., & Menkir, A. (2014). Managing vulnerability to drought and enhancing livelihood resilience in sub-Saharan Africa: Technological, institutional and policy options. Weather and Climate Extremes, 3, 67–79.

Tadesse, W., Sanchez-Garcla, M., Assefa, S. G., Amrl, A., Bishaw, Z, Ogbonnaya, F. C., and Baum, M. (2019). Genetic Gains in Wheat Breeding and Its Role in Feeding the World. Crop Breeding, Genetics and Genomics, 1, 1-28.

Tavakoli A, Oweis T, Farahani H, Ashrafi S, Hormoz A, Siadat H, Liaghat A (2010) Improving rainwater productivity with supplemental irrigation in upper Karkheh River Basin of Iran. International Center for Agricultural Research in the Dry Areas (ICARDA), Aleppo, Syria.

U.S. Department of Agriculture (USDA) . (2019). World Agricultural Production. International Production Assessment Division (IPAD). Washington,: Foreign Agricultural Service , Office of Global Analysis . Retrieved from https://apps.fas.usda.gov/psdonline/circulars/production.pdf

Vavilov N.I. (1926): Studies on the origin of cultivated plants. (Russian) Bulletin of Applied Botany and Plant Breeding, 14: 1–245.

Vavilov, N.I. (1951) The Origin, Variation, Immunity and Breeding of Cultivated Plants (Translated by S. K. Chestitee). Chronica Botonica, 13, 1-366.

Wani, S.P., Joshi, P.K., Ramakrishna, Y.S., Sreedevi, T.K., Piara Singh and Pathak, P. (2007) A new paradigm in watershed management: a must for development of rain-fed areas for inclusive growth. In: Swarup, A., Bhan, S. and Bali, J.S (eds) Conservation Farming: Enhancing Productivity and Profitability of Rain-fed Areas. Soil Conservation Society of India, New Delhi, India, pp. 163–178.

Wilhite, D.A., Glantz, M.H., 1985. Understanding the drought phenomenon: the role of definitions. Water Int. 10 (3), 111–120.

Wolde, G. M., Mascher, M., and Schnurbusch, T. (2019). Genetic modification of spikelet arrangement in wheat increases grain number without significantly affecting grain weight. Molecular Genetics and Genomics, 294, 457-468.

Abstract

This research aimed to show the effect of supplemental irrigation on wheat productivity and yield elements in the durum wheat variety (Bahout 9), where the research was carried out in the Afrin area - Jindires village, which is one of the first settlement areas for the agricultural season 2020-2021 AD. The experiment was designed according to a completely randomized block RCB with three replications, and the experimental pieces were randomly distributed within one replicate.

The results showed that the application of one supplementary irrigation to the wheat variety Bohouth 9 in the heading (spike) and flowering phase at a rate of 5 hours led to an increase in productivity by 10.14%, an increase of 0.408 kg/m2.

It was also found that the application of two supplementary regimens to the wheat variety Bohouth 9 in the heading (spike) and flowering stage and after 15 days of the first led to an increase in productivity by 51.35%, an increase of 0.560 kg/m2.

It was also found that giving the wheat variety Bohouth 9 one supplementary irrigation in the heading (spike) and flowering phase at a rate of 5 hours, then a second supplementary irrigation 4 hours after 15 days of the first supplementary irrigation led to an increase in productivity by 37.4% compared to only one supplementary irrigation.

When applying two supplemental irrigation T3, it was found that there was a significant increase in each of the following indicators: the average length of the main spike without the saffa/cm, the average length of the main spike with the saffa/cm, the average length of the flag leaf/cm, the average width of the flag leaf/cm, and the average area of flag leaf/cm2, average number of fruiting shrub/plant, average number of grains/main spike, average number of grains/plant, average weight of grains/main spike/g, average weight of grains/plant/g, average weight of 1000 grains/g, average Grain weight/1 m2/g, and average yield per unit area kg/ha, in comparison with the first supplementary irrigation T2 and the control (rain irrigation) T1.

It was found that the economic return when applying two supplemental irrigation T3 amounted to 16860 Turkish lira T.L, and when applying one supplemental irrigation T2 amounted to 9868 T.L, while it reached to rain irrigation T1 (control) 8947 T.L.

We also found out that the application of supplemental irrigation is very important in overcoming all the dangerous factors related to the lack of rain and irregular rainfall, especially in the critical stages in the life of the plant that surround rainfed agriculture.

The Ministry of Education
Aleppo University in the liberated areas
Faculty of Agricultural Engineering

Department of Agricultural Economics

The Economic Impact of Supplemental Irrigation on Wheat Productivity and Yield Components

A Thesis Submitted In part of the requirements for master's degree in Agricultural Engineering

Agricultural Economics department

Submitted by

Mohammed Faysal Al-Naji

Supervisor

Prof.Dr. Emad Mohammed Al-Khattab

2021 / 1443