تأثير عدة معاملات من الري في بعض الصفات الشكلية والإنتاجية لثلاثة أصناف من الكينوا (*Chenopodium quinoa Willd.*)

أماني الحيجي*[1] وحسين المحاسنة[1] وروعة الشيخ عطية[2]

(1). قسم المحاصيل الحقلية، كلية الزراعة، جامعة دمشق، دمشق، شورية.

(3). إدارة بحوث المحاصيل، مركز بحوث ريف دمشق الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، سورية.

(*للمراسلة:م.أماني الحيجي، البريد الإلكتروني:amani2.alhaiji@damascusuniversity.edu.sy،هاتف :0988690014).

تاريخ الاستلام : 2024/04/24 تاريخ القبول :2024/08/13

الملخص

نُفذتْ التجربة في مركز البحوث العلمية الزراعية في بيتيما في محافظة ريف دمشق خلال موسم الزراعة 2022–2023، بهدف دراسة تأثير أربعة معاملات ري(I0: زراعة مطرية,I1: تقديم ريتين,I2:تقديم ثلاث ريات,I3: ري كامل) في بعض صفات النمو والإنتاجية لثلاثة أصناف من الكينوا(V1:Q26،V2:جيزة،V3:زير). وضعت التجربة وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) بترتيب القطع المنشقة ، بواقع 3 مكررات. أظهرت النتائج وجود فروقاتٍ معنويةٍ بين المعاملات المدروسة وتداخلاتها، حيث تفوقت معاملة الري الكامل(I3) معنوياً في الصفات التالية: ارتفاع النبات (99.56 سم)، ووزن البذور في النبات(29.33غ)، ووزن الألف بذرة (2.63غ)، الغلة البذرية(3519كغ.هكتار$^{-1}$)، وتفوقت معاملة الري التكميلي(I1) في صفات عدد العثاكيل في النبات (16.22 عثكول) وعدد النباتات في وحدة المساحة (12.00 نبات.م$^{-2}$)، وتفوق الصنف Q26(V1) في صفات وزن الألف بذرة (2.60غ)، ووزن البذور في النبات(28.16غ)، الغلة البذرية(3328كغ.هكتار$^{-1}$). أما بالنسبة لتداخل المعاملات المدروسة, فقد أعطت الزراعة بالري الكامل(I3) مع الصنف Q26(V1) تفوقاً معنوياً للصفات التالية: متوسط ارتفاع النبات(108.67سم)، عدد النباتات في وحدة المساحة(12.00 نبات.م$^{-2}$), ووزن البذور في النبات(33.78غ)، الغلة البذرية (4053 كغ. هكتار$^{-1}$).

الكلمات المفتاحية: الكينوا، الري، الأصناف ، الإنتاجية

المقدمة

بدأ العالم في سبعينيات القرن الماضي يدرك مدى أهمية بذور الكينوا وخصائصه المميزة، وذلك نظراً لقيمته الغذائية المرتفعة، ولتمتع الكينوا بقدرة تحمل عالية للإجهادات اللاأحيائية تمكنه من النمو في الأماكن التي تعجز المحاصيل الأخرى عن النمو فيها(Yang *et al*,2016)، إضافة إلى قدرته على التأقلم مع بيئات مختلفة(Cocozza *et al*.,2013).

يعد الكينوا محصول متعدد الأغراض حيث تستعمل النباتات كاملة كعلف أخضر، كما يتم استخدام مخلفات الحصاد لتغذية الأبقار والأغنام والخيول والطيور والدواجن(Shams,2012).

ينتمي محصول الكينوا Quinua (*Chenopodium quinoa Willd*) إلى الرتبة Caryophyllales، من الفصيلة السرمقية (الرمرامية) Chenopodiaceae، والجنس *Chenopodium*، والنوع *Chenopodium quinoa Willd*، وهو نبات عشبي حولي ذاتي التلقيح، تُشكل جبال الانديز في أمريكا الجنوبية الموطن الأصلي له، حيث زرع منذ أكثر من 5000 سنة في المنطقة ما بين البيرو وبوليفيا وتشيلي، وحظي بقداسة خاصة في حضارات الأنديز القديمة(Choukr-allah *et al*.,2016)، وأحيانًا تُلقب ب "بذور الإنكا" (Bhargava and Srivastava,2013). تعني كلمة كينوا في لغتهم بأم الحبوب، لأنّها تشكل مصدر غذائهم الأساسي، ويبقى المحصول الغذائي الأهم لأحفادهم الذين يعيشون في المناطق الريفية وفق (عبدالله وآخرون،2016).

توصل(Gomaa,2013) لوجود تأثير عالي المعنوية للأسمدة الكيميائية و الحيوية في نمو وإنتاجية نبات الكينوا.

بينت(Jensen *et al*.,2000) تراجع الغلة البذرية لنباتات الكينوا عند تطبيق الإجهاد المائي خلال مرحلة الإزهار وامتلاء الحبوب، في حين أدى الإجهاد المائي خلال مرحلة النمو الخضري إلى زيادة الغلة حيث يتجنب الكينوا التأثيرات السلبية للجفاف بتكوين مجموع جذري متشعب وعميق، وأيضا يقوم بتقليل المسطح الورقي الأخضر وذلك للحد من شيخوخة الأوراق تحت ظروف الجفاف.

بين(Fghire *et al*.,2017) تراجع في صفات ارتفاع النبات وعدد البذور في النبات والغلة البذرية وزيادة في نمو المجموع الجذري تحت تأثير نقص المياه.

بين(Fghire *et al*.,2015) أنّ الإجهاد المائي أحدث تغيرات في البنية التمثيلية لأوراق نبات الكينوا، ما أدى إلى تراجع المحتوى المائي في الأوراق والناقلية المسامية، بالتالي تناقص في ارتفاع النبات والمجموع الخضري كما لاحظ الباحثون وجود تباينات في استجابة الأصناف المدروسة لظروف الإجهاد المائي.

توصلت (Maryam *et al*.,2022) أنّ زيادة مستويات استخدام الأسمدة النيتروجينية عند معاملات الري الناقص لم يسجل فروقاً معنوية في غلة البذور والمادة الجافة الكلية من الكينوا.

2-أهداف البحث:

يهدف هذا البحث إلى: دراسة تأثير عدة معاملات من الري في بعض المؤشرات الشكلية والإنتاجية لعدة أصناف من محصول الكينوا.

3-مواد البحث وطرائقه

المادة النباتية: نُفذت الدراسة على ثلاثة أصناف من الكينوا (Q26،جيزة، زير) وتمّ الحصول على البذار من الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية وهي أصناف مُدخلة من معهد تحسين البذار في إيران.

مكان تنفيذ البحث: نُفذ البحث في محطة بحوث بيتيما التابعة للهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، في محافظة ريف دمشق، خلال الموسم الزراعي 2022-2023، تقع محطة بحوث بيتيما على بعد قرابة 27 كم غرب مدينة دمشق، ترتفع قرابة 620 م عن سطح البحر، يتراوح فيها معدل الهطل المطري السنوي 300-350مم.

الجدول (1): نتائج تحليل التربة في محطة بحوث بيتيما.

التحليل الكيميائي								التحليل الميكانيكي(%)		
ECe ($dS.m^{-1}$)	pH	المادة العضوية (%)	الكثافة الظاهرية غ/سم^3	N الكلي (%)	K المتاح ($mg.kg^{-1}$)	Pالمتاح ($mg.kg^{-1}$)	رمل	سلت	طين
0.217	8.29	1.06	1.18	0.035	313.70	29	36	26	38

المصدر. الهيئة العامة للبحوث الزراعية- إدارة الموارد الطبيعية (2023).

الجدول(2): الهطولات المطرية في منطقة بيتيما في ريف دمشق خلال موسم الزراعة (مم).

كانون الأول	كانون الثاني	شباط	أذار	نيسان	أيار	المجموع التراكمي
35	50	222	72.1	38	-	417.1

المصدر. الهيئة العامة للبحوث الزراعية– مركز البحوث العلمية الزراعية في ريف دمشق2023

4–العوامل التجريبية المدروسة:

4–1– معاملات الري:

I0: معاملة الشاهد بدون ري(زراعة مطرية).

I1: تقديم ريتين فقط وهما أثناء مرحلتي النمو الخضري والإزهار(إضافة إلى رية الإنبات).

I2: تقديم ثلاث ريّات وهما أثناء مراحل النمو الخضري والإزهار والنضج الفيزيولوجي.(إضافة إلى رية الإنبات).

I3: تقديم الري بشكل منتظم طيلة فترة نمو النبات حسب الحاجة(تم تقديم ثمان ريات خلال كامل الموسم)(شاهد مروي).

2–معاملات الأصناف:

Zer :V3 ، Gieza:V2 ، Q26:V1

5–تجهيز الأرض وطريقة العمل: تمّ فلاحة التربة فلاحة أولى خريفية عميقة (بعمق 25 سم) باستعمال المحراث المطرحي، تلتها فلاحة على عمق 20 سم باستعمال المحراث القرصي، ثمّ تمّ تنعيم التربة باستعمال الكالتفاتور، ثمّ الزراعة في منتصف شهر شباط وفق سعود وزملاؤه(2019) يدوياً وعمق البذار من 2–5 في سطور بواقع أربعة سطور لكل قطعة تجريبية بمعدل بذار10 كغ.هكتار$^{-1}$،أي بمعدل 1 كغ.دونم$^{-1}$ طول السطر3 م، المسافة بين السطر والآخر50 سم، وبين النبات والآخر على نفس السطر 25 سم، وتكون بالتالي مساحة القطعة التجريبية 6 م2، وسجلت كافة القراءات المطلوبة على النباتات الموجودة ضمن الخطين الداخليين من كل قطعة تجريبية، وتمت إضافة السماد المعدني (يوريا46%)على ثلاثة دفعات متساوية الدفعة الأولى عند الزراعة، والدفعة الثانية بعد التفريد والدفعة الثالثة عند تشكل العثاكيل، علماً أنّ المعادلة السمادية المقدمة لأصناف الكينوا(120وحدة آزوت نقي/هكتار،50 وحدة فوسفات نقي/هكتار،50 وحدة بوتاس نقي/هكتار) وفق الزعبي وزملاؤه(2018).

وتمّ إجراء عملية تعشيب حسب الحاجة(كل15يوم مرة) خلال موسم النمو، وبالنسبة للأسمدة الفوسفورية(سوبر فوسفات ثلاثي46%) والأسمدة البوتاسية (سلفات البوتاسيوم50%) أضيفت دفعة واحدة عند الزراعة، وتميزت التربة في الموقع بأنها تربة رملية طينية جيدة الصرف.

6–المؤشرات المدروسة:

- متوسط ارتفاع النبات (سم): يقاس من سطح التربة وحتى قمة النبات عند وصول 50% من نباتات القطع التجريبية لمرحلة النضج.
- متوسط عدد العثاكيل في النبات (عثكول.نبات$^{-1}$): تمّ حسابه من خلال عدّ العثاكيل المتشكلة على عشر نباتات معلمة عشوائياً عند حصادها في كل قطعة تجريبية ثمّ حساب متوسط عدد العثاكيل في النبات الواحد.
- متوسط عدد النباتات في وحدة المساحة من الأرض (نبات. م$^{-2}$): وذلك بإحصاء عدد النباتات في إطار مربع أبعاده 1 متر لكل ضلع (أي: عدد النباتات في المتر المربع).
- متوسط وزن البذور في النبات (غ): تمّ حسابه من خلال حساب وزن البذور لثلاثة نباتات مأخوذة عشوائياً من كل قطعة تجريبية ثمّ حساب متوسط وزن البذور في النبات الواحد.

- متوسط وزن الألف بذرة (غ): حُسب بعد خلط بذور النباتات المحصودة في كل قطعة تجريبية وأُخذت ألف بذرة بصورةٍ عشوائيةٍ ثمّ وُزنت.
- الغلة البذرية (كغ.هكتار$^{-1}$): حُسبت الغلة البذرية للنبات الواحد بعد حصاد نباتات من الخطوط الوسطى(ثلاثة نباتات من كل قطعة تجريبية) ووزن بذورها (بعد فرط عثاكيلها) ثمّ قُسم الوزن على عدد النباتات المحصودة لحساب غلة النبات الواحد(غ) ثُمّ ضُربت بعدد النباتات في وحدة المساحة م^2 ثمّ التحويل إلى هكتار.

7- تصميم التجربة والتحليل الإحصائي

نفذت التجربة وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) بترتيب القطع المنشقة المنشقة، حيث شغلت معاملات الري القطع الرئيسة ومعاملات الأصناف القطع المنشقة، بثلاثة مكررات ووزعت هذه المعاملات بشكلٍ عشوائي. وتمّ تحليل البيانات إحصائياً بعد تبويبها باستخدام برنامج التحليل الإحصائي GENSTAT.V12 لحساب قيمة أقل فرق معنوي ($L.S.D_{0.05}$) لمقارنة الفروقات بين المعاملات والتفاعل المتبادل بينهما لجميع الصفات المدروسة. كما تمّ حساب معامل التباين (C.V %)(Steel, *et al*, 1997).

النتائج والمناقشة

متوسط ارتفاع النبات (سم): أظهرت نتائج التحليل الإحصائي في الجدول (3) وجود فروقاتٍ معنوية ($P\leq0.05$) في صفة متوسط ارتفاع النبات بين المعاملات المدروسة، والتفاعل المتبادل بينهما. حيث لُوحظ أن متوسط ارتفاع النبات كان الأعلى معنوياً (99.56 سم) عند معاملة الري الكامل I3 والأدنى معنوياً عند معاملة الري الأولىI0(71.44سم). فيما سجل الصنف V3 Zer(92.00 سم) أعلى متوسط لارتفاع النبات مقارنة مع الصنفين الآخرين في حين كانت الأدنى معنوياً عند الصنف V2 Gieza(77.42سم). أمّا بالنسبة للتفاعل بين المعاملات المدروسة، فقد كان متوسط ارتفاع النبات الأعلى معنوياً عند التفاعل بين معاملة الري الرابعة وهي الري الكامل(I3) والصنفQ26(V1)(108.67سم) ودون فروقاتٍ معنويةٍ مع التفاعل بين معاملة الري الثانية(I1) والصنف Zer(V3)(107.33سم)، والأدنى معنوياً عند التفاعل بين معاملة الري الأولى والصنفQ26(V1) (66.33سم)، الجدول(3). يُعزى تفوق صفة ارتفاع النبات إلى دور المياه والأسمدة المعدنية المضافة في تحديد الطول النهائي للنبات، حيث يتأثر ارتفاع النبات بتوفر المياه في التربة ويتراجع سلباً بتراجع محتوى التربة المائي، وقلّة كمية مياه الري المقدمة وفق العودة وزملاؤه(2014)، بالإضافة إلى أن استجابة الصنف Q26(V1) للنمو والاستطالة بشكل أكبر من الصنفيين الآخرين في الظروف المدروسة لأسباب وراثية خاصة بالصنف وهذا يتفق مع ماتوصل إليه (Fghire *et al*.,2017).

الجدول (3): تأثير معاملات الري في متوسط ارتفاع النبات لعدة أصناف من الكينوا (سم).

معاملات الري	معاملات الأصناف			متوسط الري
	V1	V2	V3	
I0: بدون ري(مطرية)	66.33	72.33	75.67	71.44^c
I1: تقديم ريتين	72.00	70.67	107.33	83.33^b
I2: تقديم ثلاث ريات	91.33	75.00	86.67	84.33^b
I3: الري الكامل	108.67	91.67	98.33	99.56^a
متوسط الأصناف	84.58^b	77.42^c	92.00^a	
المتغير الإحصائي	الري	الأصناف	التفاعل	
L.S.D $_{0.05}$	0.981*	0.850*	1.700*	
CV%	1.2			

تُشير الأحرف المتماثلة على مستوى الأعمدة والسطور إلى عدم وجود فروقاتٍ معنوية عند مستوى معنوية 0.05

متوسط عدد العثاكيل في النبات(عثكول.نبات$^{-1}$):

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي في الجدول (4) وجود فروقاتٍ معنوية (P≤0.05) في متوسط عدد العثاكيل بين المعاملات المدروسة، والتفاعل المتبادل بينهما. حيث لُوحظ أن متوسط عدد العثاكيل كان الأعلى معنوياً عند معاملة الري الثانية(I1)(16.22عثكول.نبات$^{-1}$) بدون فروق معنوية مع معاملة الري الرابعة (I3)(15.89عثكول.نبات$^{-1}$), والأدنى معنوياً (10.11 عثكول.نبات$^{-1}$) عند معاملة الري الأولى(I0) فيما سجل الصنف Gieza (15.33عثكول.نبات$^{-1}$) أعلى متوسط لعدد العثاكيل بالمقارنة مع باقي الأصناف المدروسة، في حين كانت الأدنى معنويا عند المعاملة الأولى (13.50عثكول.نبات$^{-1}$) أمّا بالنسبة للتفاعل بين المعاملات المدروسة، فقد كان متوسط عدد العثاكيل الأعلى معنوياً عند التفاعل بين معاملة الري الثانية (التكميلي)(18.00 عثكول.نبات$^{-1}$) والصنف الثاني Gieza, والأدنى معنوياً عند التفاعل بين معاملة الري الأولى(I0)(9.67عثكول.نبات$^{-1}$) والصنف الثاني نفسه Gieza. (الجدول، 4). يُعزى التفوق المعنوي لصفة عدد العثاكيل إلى دور كل من الري و التسميد المعدني المقدمين في زيادة عدد الأفرع على النبات نظراً لتأثير الري في صفة ارتفاع النبات وعدد التفرعات وبالتالي عدد العثاكيل المتشكلة على النبات الواحد وهذا يتفق مع ما ذكره إليه (Razzaghi *et al*.,2020).

الجدول (4): تأثير معاملات الري في متوسط عدد العثاكيل في النبات لعدة أصناف من الكينوا (عثكول.نبات$^{-1}$)

معاملات الري	معاملات الأصناف			متوسط الري
	V1	V2	V3	
I0: بدون ري(مطرية)	10.33	9.67	10.33	10.11^{b}
I1: تقديم ريتين	15.67	18.00	15.00	16.22^{a}
I2: تقديم ثلاث ريات	17.00	17.00	12.00	15.33^{ab}
I3: الري الكامل	16.00	16.67	15.00	15.89^{a}
متوسط الأصناف	13.50^{c}	15.33^{a}	14.33^{b}	
المتغير الإحصائي	الري	الأصناف	التفاعل	
L.S.D $_{0.05}$	0.915*	0.793*	1.585*	
CV%	6.5			

تُشير الأحرف المتماثلة على مستوى الأعمدة والسطور إلى عدم وجود فروقاتٍ معنوية عند مستوى معنوية 0.05

متوسط عدد النباتات في وحدة المساحة(نبات.م$^{-2}$): بينت نتائج التحليل الإحصائي في الجدول(5) وجود فروقاتٍ ظاهرية (غير معنوية)(P≤0.05) في صفة متوسط عدد النباتات في وحدة المساحة بالنسبة لكل من معاملات الري, والأصناف المدروسة، والتفاعل المتبادل فيما بينهما. أظهرت معاملة الري الكامل(I3) أعلى قيمة في صفة متوسط عدد النباتات في وحدة المساحة(12.00 نبات.م$^{-2}$) وحقق الصنف Q26(V1) تفوقاً ظاهرياً في هذه الصفة(11.75 نبات.م$^{-2}$) وبدون فروقات معنوية مع باقي الأصناف المدروسة. وتُعزى النتائج إلى قدرة محصول الكينوا (الأصناف المدروسة)على الإنبات والنمو لتحقيق الكثافة النباتية المطلوبة تحت ظروف مستويات الري المختلفة المقدمة وهذا يتفق مع (Telahigue *et al*.,2017).

الجدول (5): تأثير معاملات الري في متوسط عدد النباتات في وحدة المساحة لعدة أصناف من الكينوا (نبات.م$^{-2}$).

معاملات الري	معاملات الأصناف			متوسط الري
	V1	V2	V3	
I0: بدون ري(مطرية)	11.00	11.97	11.99	11.65^{ab}
I1: تقديم ريتين	12.00	12.00	11.59	11.86^{a}
I2: تقديم ثلاث ريات	12.00	11.33	11.00	11.44^{ab}
I3: الري الكامل	12.00	12.00	12.00	12.00^{a}
متوسط الأصناف	11.75^{a}	11.500^{a}	11.41^{a}	

المتغير الإحصائي	الري	الأصناف	التفاعل
L.S.D 0.05	0.3961*	0.3430	0.6860
CV%	3.5		

تُشير الأحرف المتماثلة على مستوى الأعمدة والسطور إلى عدم وجود فروقاتٍ معنوية عند مستوى معنوية 0.05

متوسط وزن الألف بذرة (غ):

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي في الجدول(6) وجود فروقاتٍ معنوية (P≤0.05) في صفة متوسط وزن الألف بذرة بين معاملات الري وبين معاملات الأصناف المدروسة، والتفاعل المتبادل بينهما. حيث لوحظ أنّ متوسط وزن الألف بذرة كان الأعلى معنوياً(2.63غ) عند معاملة الري الرابعة I3، والأدنى معنوياً (2.42غ) عند معاملة الري الأولى I0، وبالنسبة للأصناف المدروسة فقد كان متوسط وزن الألف بذرة الأعلى معنوياً (2.60غ) عند الصنف الأول Q26(V1) والأدنى معنوياً (2.47غ) عند الصنف الثالثZer(V3) أمّا بالنسبة للتفاعل بين المعاملات المدروسة، فقد كان متوسط وزن الألف بذرة الأعلى معنوياً عند تطبيق معدل الري الكامل ولدى الصنف الثاني Gieza(2.70غ على التوالي)، والأدنى معنوياً (2.30غ) عند التفاعل بين معاملة الري الأولى (I0) وهي الزراعة المطرية ولدى الصنف الثالث Zer(V3)(الجدول,6). ويعزى التباين المعنوي في وزن الألف بذرة إلى التباين الوراثي بين الأصناف المدروسة. وهذا يتفق مع ماذكره(Telahigue *et al*.,2017) وأشار إليه(Zurita-Silva *et al*.,2014).

الجدول (6): تأثير معاملات الري في متوسط وزن الألف بذرة لعدة أصناف من الكينوا (غ).

معاملات الري	معاملات الأصناف			متوسط الري
	V1	V2	V3	
I0: بدون ري(مطرية)	2.56	2.40	2.30	2.42^{c}
I1: تقديم ريتين	2.63	2.53	2.50	2.55^{b}
I2: تقديم ثلاث ريات	2.63	2.50	2.50	2.54^{b}
I3: الري الكامل	2.60	2.70	2.60	2.63^{a}
متوسط الأصناف	2.60^{a}	2.53^{b}	2.47^{c}	
المتغير الإحصائي	الري	الأصناف	التفاعل	
L.S.D 0.05	0.0313*	0.0271*	0.0542*	
CV%	1.3			

تُشير الأحرف المتماثلة على مستوى الأعمدة والسطور إلى عدم وجود فروقاتٍ معنوية عند مستوى معنوية 0.05

متوسط وزن البذور في النبات(غ):

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي في الجدول(7) وجود فروقاتٍ معنوية (P≤0.05) في صفة متوسط وزن البذور في النبات بين المعاملات المدروسة، والتفاعل المتبادل بينهما. حيث لُوحظ أن متوسط وزن البذور كان الأعلى معنوياً عند معاملة الري الكاملI3(29.33غ), والأدنى معنوياً (17.67غ) عند معاملة الري الأولى وهي الزراعة المطرية I0. فيما سجل الصنف الأول Q26 (28.16غ) أعلى متوسط لوزن البذور في النبات مقارنة مع باقي الأصناف المدروسة في حين كانت الأدنى معنويا عند الصنف الثالث Zer(22.25غ) أمّا بالنسبة للتفاعل بين المعاملات المدروسة، فقد كان متوسط وزن البذور في النبات الأعلى معنوياً عند التفاعل بين معاملة الري الكاملI3(33.78غ) و الصنف الأولV1، والأدنى معنوياً عند معاملة الري الأولى I1(15.67غ) والصنف الثالث V3(الجدول،7). يُعزى تفوق صفة وزن البذور في النبات عند معدلات الري والأصناف المدروسة إلى تفوق صفة وزن الألف بذرة عند نفس المعاملات المدروسة من جهة، وإلى دور كل من الري المقدم في زيادة معدل الإزهار والإخصاب وبالتالي عدد البذور المتشكلة في النبات من جهة أخرى وهذا يتفق مع ما ذكره (Gámez *et al*.,2019).

الجدول (7): تأثير معاملات الري في متوسط وزن البذور في النبات لعدة أصناف من الكينوا (غ)

معاملات الري	معاملات الأصناف			متوسط الري
	V1	V2	V3	
I0: بدون ري(مطرية)	20.67	16.67	15.67	17.67^{d}
I1: تقديم ريتين	32.33	23.85	23.00	26.39^{b}
I2: تقديم ثلاث ريات	25.87	22.13	25.33	24.44^{c}
I3: الري الكامل	33.78	29.21	25.00	29.33^{a}
متوسط الأصناف	28.16^{a}	22.47^{b}	22.25^{b}	
المتغير الإحصائي	الري	الأصناف	التفاعل	
L.S.D 0.05	1.007*	0.872*	1.745*	
CV%	4.2			

تُشير الأحرف المتماثلة على مستوى الأعمدة والسطور إلى عدم وجود فروقاتٍ معنوية عند مستوى معنوية 0.05

متوسط الغلة البذرية(كغ.هكتار$^{-1}$):

بينت نتائج التحليل الإحصائي في الجدول (8) وجود فروقاتٍ معنوية ($P\leq0.05$) في صفة متوسط الغلة البذرية بين معاملات الري، والأصناف المدروسة، والتفاعل المتبادل بينهما. حيث يُلاحظ بالنسبة لمعاملات الري أنّ متوسط الغلة البذرية كان الأعلى معنوياً (3519كغ.هكتار$^{-1}$) عند معاملة الري الرابعة (I3) والأدنى معنوياً(2051 كغ.هكتار$^{-1}$) عند معاملة الري الأولى(I0). وكان متوسط الغلة البذرية الأعلى معنوياً (3328 كغ. هكتار$^{-1}$) عند الصنف الأول(V1) والأدنى معنوياً(2583 كغ.هكتار$^{-1}$) عند الصنف الثالث(V3). أمّا بالنسبة للتفاعل بين المعاملات المدروسة، فقد كان متوسط الغلة البذرية الأعلى معنوياً (4053 كغ. هكتار$^{-1}$) عند تطبيق الري الكامل(I3) ولدى الصنف الأول Q26، والأدنى معنوياً (1880 كغ.هكتار$^{-1}$) عند معاملة الزراعة المطرية(I0) ولدى الصنف الثالث Zer.(الجدول،8). وتُعزى الزيادة المعنوية للغلة البذرية عند معاملة الري الكامل (I3) ولدى الصنف الأول المدروس إلى التفوق المعنوي لمكونات الغلة البذرية وهي(عدد النباتات في وحدة المساحة، وزن الألف بذرة، وزن البذور في النبات) لدى هذا الصنف والذي يعود إلى تركيبه الوراثي وقدرته على التكيف مع ظروف منطقة الدراسة ، وهذا يتفق معما توصل إليه (Gámez *et al*.,2019).

الجدول (8): تأثير معاملات الري في متوسط الغلة البذرية لعدة أصناف من الكينوا (كغ. هكتار$^{-1}$)

معاملات الري	معاملات الأصناف			متوسط الري
	V1	V2	V3	
I0: بدون ري(مطرية)	2273	2000	1880.	2051^{d}
I1: تقديم ريتين	3880.	2862.	2667.	$.3136^{b}$
I2: تقديم ثلاث ريات	3104.	2507	2787.	2799^{c}
I3: الري الكامل	4053	3505	3000	3519^{a}
متوسط الأصناف	3328^{a}	2661^{b}	2583^{c}	
المتغير الإحصائي	الري	الأصناف	التفاعل	
L.S.D 0.05	118.1*	102.3*	204.6*	
CV%	4.3			

تُشير الأحرف المتماثلة على مستوى الأعمدة والسطور إلى عدم وجود فروقاتٍ معنوية عند مستوى معنوية 0.05

الاستنتاجات

1. تفوق الصنف Q26 في صفات وزن البذور في النبات، وزن الألف بذرة، الغلة البذرية على الصنفين جيزة وزير في ظروف منطقة الدراسة.

2. حققت معاملة الري الثانية I1(الري التكميلي بإعطاء ريتين) تفوقاً معنوياً في صفات عدد العثاكيل في النبات،عدد النباتات في وحدة المساحة والغلة البذرية (وفق المعادلة السمادية المقدمة) على معاملة الزراعة المطرية ومعاملة الري التكميلي I2 في ظروف منطقة الدراسة.
3. تحققت أفضل غلة بذرية لأصنف الكينوا المدروسة عند زراعتها في معاملة الري الكامل I3 , وهذا عائد للتفوق المعنوي للمؤشرات الإنتاجية(ارتفاع النبات، وزن البذور في النبات، وزن الألف بذرة) المؤثرة في الغلة البذرية عند هذا المستوى من الري.

التوصيات:

1. يوصى بزراعة صنف الكينوا Q26 لتسجيله فروقاً معنوية في الغلة البذرية للمحصول تحت ظروف الزراعة المطرية والري التكميلي والكامل في الظروف المشابهة لمنطقة الدراسة.
2. يوصى بزراعة أصناف الكينوا المدروسة وفق معاملة الري الكامل I3 لتسجيلها فروقاً معنوية في الغلة البذرية في ظروف منطقة الدراسة.
3. إجراء المزيد من الأبحاث والدراسات بهدف دراسة تأثير مستويات مختلفة من الري على الصفات النوعية لبذور الكينوا, وتسليط الضوء على العوامل الأخرى التي تؤثر في صفات النمو والإنتاجية للكينوا.

التمويل:

معلومات التمويل: هذا البحث ممول من قبل جامعة دمشق وفق رقم الممول. 501100020595

المراجع:

الزعبي، محمد منهل و هيثم عيد و محمد حقون و محمود داوود (2018). تأثير مياه الصرف الزراعي في بعض خواص التربة وإنتاجية محصول الكينوا وتحديد احتياجاته المائية والسمادية. المجلة السورية للبحوث الزراعية.6(3) الصفحات 306-317.

شهاب، سعود و ثامر الحنيش و عطاالله غريب و وائل مني و أحمد عز الدين وأحمد العلي وعبدالناصر العمر و رياض بليش و محمد علي (2019). تحديد موعد الزراعة الأمثل لمحصول الكينوا(*Chenopodium quinoa Willd*.)في بعض المناطق السورية. المجلة السورية للبحوث الزراعية المجلد6،العدد4، ص130-143.

العودة أيمن، حسين المحاسنة و ريما رباح نصر (2014). بيئة المحاصيل الحقلية، منشورات كلية الزراعة ، جامعة دمشق.387 صفحة.

عبد الله، عبد المجيد بجاش و جلال احمد فضل وخالد محمد عساج (2016). خصائص الدقيق وجودة الخبز الناتج من خلط دقيق الكينوا بدقيق القمح. مجلة العلوم الزراعية،مجلة جامعة أسيوط،47(5), الصفحات95- 106.

Bhargava, A., Srivastava, S.(2013).Quinoa: Botany, production and uses. CABI , Pp3-9.

Choukr-allah, R.; N.K. Rao; A. Hirich; M. Shahid; A. Alshankiti; K. Toderich; S. Gill; and K.R. Butt (2016). Quinoa for marginal environments toward future food and nutritional security in MENA and central Asia regions. Front. Plant Sci., 7: 346.

Cocozza, C.; C. Pulvento; A. Lavini; M. Riccardi; R. d'Andria; and R.Tognetti (2013). Effects of increasing salinity stress and decreasing water availability on ecophysiological traits of quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) grown in a mediterranean-type agroecosystem. *J. Agron. Crop Sci.* 199: 229-240.

Fghire R, Anaya F, Issa OA, Wahbi S(2017).Physiological and growth response traits to water deficit as indicators of tolerance criteria between quinoa genotypes. Journal of Materials and Environmental Sciences.,8:(6):2084-2093.

Fghire. R., F. Anaya., O. Issa Ali1., O. Benlhabib., R. Ragab3, and S. Wahbi (2015). Physiological and photosynthetic response of quinoa to drought stress. Chilean Journal of Agricultural Research 75(2):174-183.

Gámez AL, Soba D, Zamarreño ÁM, García-Mina JM, Aranjuelo I, Morales F (2019). Effect of water stress during grain filling on yield, quality and physiological traits of Illpa and Rainbow quinoa (Chenopodium quinoa Willd.) cultivars. Plants, 8(6):173.

Gomaa, E.F. (2013). Effect of nitrogen, phosphorus and biofertilizers on quinoa plant. Journal of Applied Sciences Research, 9(8):5210-5222.

Jensen, C.R., S.E. Jacobsen, M.N. Andersen, N. Núñez, S.D. Andersen, L. Rasmussen and V.O. Mogensen (2000). Leaf gas exchange and water relation characteristics of field quinoa (Chenopodium quinoa Willd.) during soil drying. European Journal of Agronomy, 13: 11-25.

Maryam, B. Rezvan, T. Ali, Reza Sepaskhah and Didier Bazile (2022).Irrigation Regimes and Nitrogen Rates as the Contributing Factors in Quinoa Yield to Increase Water and Nitrogen Efficiencies. Plants 2022. 11(20):1-20.

Razzaghi, F.; Bahadori-Ghasroldashti, M.R.; Henriksen, S.; Sepaskhah, A.R.; Jacobsen,S (2020). Physiological Characteristics and Irrigation Water Productivity of Quinoa (Chenopodium quinoa Willd.) in esponse to Deficit Irrigation Imposed at Different Growing Stages—A Field Study from Southern Iran. J. Agron. Crop Sci. 2020, 206, 390–404.

Shams, A.S. (2012). Response of quinoa to nitrogen fertilizer rates under sandy soil conditions.international Conf. Agron., Fac. of Agic., Benha Univ., Egypt, 9-10 September. 195 – 205.

Steel, R.G.; Torrie, J.H. and Dickey, D.A. (1997). Principles and Procedures of Statistics. A Biometrical Approach. 3rd ed. Mc. Graw Hill Book co. Inc. New York: Pp 400-428

Telahigue, D.C.; Y. Ben Laila; F. Aljane; K. Belhouchett;andL.Toumi (2017). Grain yield, biomass productivity and water use effciency in quinoa (Chenopodium quinoa Willd.) under drought stress. J. Sci. Agric, 1, 222–232. [CrossRef].

Yang, A., Akhtar, S. S., Amjad, M., Iqbal, S., & Jacobsen, S. E. (2016). Growth and Physiological Responses of Quinoa to Drought and Temperature Stress. Journal of Agronomy and Crop Science, 202(6):445–453. https://doi.org/10.1111/jac.12167.

Zurita-Silva A, Fuentes F, Zamora P,Jacobsen S, Schwember AR(2014). Breedingquinoa (Chenopodium quinoa Willd.):potential and perspectives. Mol. Breeding.;34:13–30.

Effect of different irrigation treatments on some morphological traits and productivity of three varieties of quinoa *(Chenopodium quinoa Willd.)*

Amani Alhaiji*(1), Hussain Almahasneh(1) and Raua Alshek ateah(2)

(1). Field Crops Department, Faculty of Agriculture, Damascus University.
(2). General Commission for Scientific Agricultural Research, Crop Research Admonition, Damascus Countryside Research Center)

(*Corresponding author: Amani Alhaiji, E-Mail: amani2.alhaiji@damascusuniversity.edu.sy Mobile: 0988690014).

Received:24/04/2024 Accepted:13/08/2024

Abstract

An experiment was conducted at general commission for scientific agricultural research, Petima research center, during the 2022-2023, to study the effect of four irrigation tretments (I0: rain fed agriculture, I1: two flag, I2: three flag,I3: complete irrigation) on some morphological traits and productivity of three varieties of Quinoa (V1: Q26; V2: Gieza ; V3: Zer. The experiment was designed according to a randomized complete block design (RCBD) in the order of the split blocks, with 3 replications. The results showed significant differences between the studied treatments and their interactions. the complete irrigation treatment (I3) excelled in the following traits the plant length(99.56cm), weight of the thousand seeds(2.63gr), the seed weight per plant(29.33gr) and the seed yield (3519kg.ha^{-1}), while the supplementary irrigation treatment (I1) excelled in the number of othkul per plant(16.22) othkul.plant^{-1}, number of plants per area (12 plant.m^{-2}), the varieties Q26 (V1) excelled in productivety traits and achieved the highest average in weight of a thousand seeds trait (2.60gr), the seed weight per plant trait(28.16.gr) and the seed yield trait(3328kg.ha^{-1}),. the interaction between the variety Q26 and irrigation treatment (I3)with complete irrigation gave the highest average for the following traits: plant length (108.67cm),number of plants per area(12plant.m^{-2}), seed weight per plant(33.78gr), and the seed yield(4053kg .ha^{-1}).

Keywords: Quinoa, irrigation, varieties, productivity.