تأثير مستويات الري بالتنقيط على نمو محصول البطيخ صنف كرست (*Citrullus lanatus Crest*) في دلتا ابين

صدام حسن محمد ناجي و د. ناصر احمد محمد جمباء

طالب ماجستير

قسم التربة والهندسة الزراعية، كلية ناصر للعلوم الزراعية، جامعة لحج

Email: gambanasser@gmali.com

الملخص:

اجريت هذه التجربة في مركز البحوث والارشاد الزراعي (محطة الكود) محافظة أبين والتي تقع على ارتفاع 20م فوق مستوى سطح البحر تقع على خط عرض (13^0 08 شمال) وخط طول (45^0 "20 شرق), خلال الموسمي الزراعيين 2023م و 2024م، بهدف دراسة استجابة البطيخ *Citrullus lanatus* Crest) صنف كرست لمستوين من الري بالتنقيط A المستوى الاول الري عند استنزاف 30% من الماء الميسر (الري عند 70% من الماء الميسر)، B المستوى الثاني الري عند استنزاف 60% من الماء الميسر (الري عند 40% من الماء الميسر)، وتأثير ذألك على نمو البطيخ صنف كرست تحت ظروف دلتا ابين.

تم اضافة معدلات الري المحددة لكل معاملة ووفق مواعيد الإضافة المدروسة تم احتساب معدلات الري المضافة لمختلف المعاملات المدرسة وفقا لمعرفة عمق الماء الميسر10.18 (سم عمق ماء) عند عمق الجذر الفعال للبطيخ (60 سم) امكن حساب معدلات الري المضافة لمختلف المعاملات المدروسة .وحساب زمن الري لكل معاملة **زمن الري = مساحة المعاملة المروية م2× كمية مياه الري المضافة م3** والفترة بين الريات **(مواعيد الري) = عمق الري للمعاملة مم /كمية البخر نتح اليومي 7 مم/يوم** وبواسطة حساب تصريف المنقطات 8 لتر/ساعة والتي تم بواسطتها ري القطع التجريبية.

تفوق مستوى الري عند الاستنفاد30% من الماء الميسر معنويا في صفات طول النبات، قطر الساق، عدد الأوراق النبات، وعدد الافرع، والمساحة الورقية أظهرت النتائج تأثير مستويات الري بالتنقيط عند معاملة الري عند الاستنفاد30% من الماء الميسر قد أعطى أفضل النتائج في صفات طول النبات، قطر الساق، عدد الأوراق النبات، وعدد الافرع، والمساحة الورقية، والوزن الرطب، والوزن الجاف.

الكلمات المفتاحية: الري بالتنقيط – مستويات الري – البطيخ – النمو الخضري – دلتا ابين

1. المقدمة:

يعتبر البطيخ (*Citrullus lanatus*) من محاصيل العائلة القرعية Cucurbitaceae، التي تزرع في جميع أنحاء العالم حيث بلغت المساحة المزروعة عالميًا: حوالي 3042931 هكتار انتجت حوالي 104.932 مليون طن، بإنتاجية تقدر بحوالي 3.45 طن للهكتار الواحد وتعتبر الصين أكثر دول العالم إنتاجاً للبطيخ، حيث بلغت المساحة المزروعة 1488028 هكتار انتجت حوالي 63.821.3 مليون طن، وتحتل تركيا المرتبة الثانية في إنتاج نبات البطيخ، إذ بلغت المساحة المزروعة حوالي 64070 هكتار أنتجت حوالي 314797 مليون طن تقريباً، بينما تعد الجزائر حاليا من أكثر الدول العربية المنتجة للبطيخ والسادسة عالمياً، بمساحة 63258 هكتار تنتج سنوياً حوالي 2.507.14 مليون طن (المنظمة الدولية للأغذية والزراعة، 2023).

في اليمن تُعتبر زراعة البطيخ نشاطًا زراعيًا رئيسيًا في عدد من محافظات الجمهورية، وبحسب بيانات الكتاب السنوي للإحصاءات الزراعية (2020)، بلغت المساحة المزروعة بالبطيخ في عام 2019 نحو 9600 هكتار بإنتاج 141280 ألف طن، وبمتوسط إنتاجية 14.72 طن/هكتار. وارتفعت هذه الأرقام في عام 2020 إلى 9720 هكتار، بإنتاج إجمالي قدره 143280 طن، وبمتوسط إنتاجية 14.74 طن/هكتار، سجّل إنتاج البطيخ في اليمن حوالي 210000 طن، بزيادة قدرها 3.22% عن العام 2019م، في حين بلغت المساحة المزروعة نحو 10012 هكتارًا، بإنتاج قدره 203138 طنًا. وتُعد محافظة ابين من أبرز مناطق الإنتاج، حيث بلغت المساحة المزروعة فيها بالبطيخ 195 هكتارًا بإنتاج قدره 2259طنًا.

تُعتبر ندرة المياه من أبرز التحديات التي تواجه القطاع الزراعي في اليمن، خصوصًا في المناطق الجافة وشبه الجافة مثل دلتا أبين، حيث تعتمد الزراعة بشكل رئيسي على المياه الجوفية والري الاصطناعي لتعويض النقص في الهطول المطري الموسمي (الهلالي وآخرون، 2012). ومع التوسع في استخدام تقنيات الري الحديث، ازداد الاعتماد على نظم الري بالتنقيط كبديل فعّال للأنظمة التقليدية، نظراً لدورها في ترشيد استخدام المياه، وتقليل الفاقد بالتبخر والجريان السطحي، إضافةً إلى تحسين توزيع المياه حول جذور النباتات (القرشي، 2017)؛ (المشرقي وعبد الحق، 2020).

لقد أثبت نظام الري بالتنقيط فعاليته في تحسين كفاءة استخدام المياه وزيادة إنتاجية المحاصيل مع تقليل الأثر البيئي (Fiske & Zarghami, 2015). يتميّز الري بالتنقيط عن أنظمة الري الأخرى بقدرته العالية على توصيل الماء مباشرة إلى منطقة الجذور، ما يقلل من التبخر والجريان السطحي، ويُحسّن من كفاءة استخدام المياه التي تصل إلى 90% مقارنة بـ 40–60% في الري بالغمر كما يسمح هذا النظام بتطبيق المغذيات الذائبة (Fertigation) بشكل دقيق ومنتظم، ما يزيد من كفاءة استخدام الأسمدة ويقلل من الفاقد (Phene *et al*., 1992) و(Enciso *et al*., 2005). يهدف البحث الى دراسة تأثير مستوين من الري بالتنقيط على نمو محصول البطيخ *(Citrullus lanatus)* تحت ظروف دلتا ابين.

2. مواد وطرائق البحث:

اجريت هذه التجربة في مركز البحوث والارشاد الزراعي (محطة الكود) محافظة أبين والتي تقع على ارتفاع 20م فوق مستوى سطح البحر تقع على خط عرض (13^0 08 شمال) وخط طول (45^0 "20 شرق)، خلال الموسمي الزراعيين 2023 و2024م، بهدف دراسة استجابة البطيخ (*Citrullus lanatus* 'Crest') صنف كرست لمستويين من الري بالتنقيط وتأثير ذألك على نمو البطيخ صنف كرست تحت ظروف دلتا ابين. قبل البدء بتنفيذ التجربة اخذت عينة ممثلة للتربة (500-1000جم) بغرض معرفة الخواص الفيزيائية والكيميائية لأرض التجربة جدول (3). استخدم تصميم القطاعات الكاملة العشوائية (RCBD) وكررت كل معاملة خمس مرات. لغرض تحديد الرطوبة عند السعة الحقلية استخدمت الاسطوانات المزدوجة Double Rings وهي عبار عن اسطوانتين معدنية داخلية وخارجية مختلفتين في القطر الاسطوانة الداخلية بقطر55سم والداخلية بقطر30سم وبارتفاع 40 سم حددت مساحة من التجربة 1م*1م ووضع الاسطوانتين فيها وخرس حافة الاسطوانتين في التربة بعمق5 سم بحيث تكون الاسطوانتين في مستوى واحد وعمل حوض ترابي حول الاسطوانتين لمنع التسرب الجانبي للمياه اضيفت المياه الى الاسطوانتين حتى تمتلئ بالمياه وتكرر هذه العملية لمدة ثلاثة ايام بإضافة المياه اليها صباحا ومساء ثم غطت الاسطوانتين بكيس بلاستيكي لمنع التبخر تركت لمدة 24 ساعة لضمان تصريف الماء الزائد عن السعة الحقلية. اخذت عينات التربة لتحديد السعة الحقلية من داخل الاسطوانة الداخلية بواسطة المثقاب المدرج واخذت 5 عينات بأعماق من 0 - 20 و20-40 و40-60 سم ووضعت في علب رطوبة مرقمه ومعلومة الوزن وهي فارغة، ووزنت وهي رطبة وسجيل الوزن ثم جففت على درجة حرارة 105° لمدة 24ساعة ووزنت بعد التجفيف وسجل الوزن وحسبت السعة الحقلية في كل عمق بالمعادلة التالية:

السعة الحقلية F.C = وزن التربة الرطبة – وزن التربة الجافة ×100 / وزن التربة الجافة

(Ottoni Filho et al., 2014 وASTM, 2018)

وقدرت الكثافة الظاهرية بواسطة اسطوانات الكثافة المرقمة والمعلومة الحجم 100سم3 والوزن وبغرس حافة الاسطوانة الحاد في العمق المحدد من الأعماق 0 -20 و20-40 و40-60 سم بواسطة لوح خشبي والدق عليها بهدوء حتى تخرس كاملة في جدار العمق المحدد. تم ازالة التربة من جميع جوانبها واخراجها بحذر. وقشط التربة الزائدة عن حجم الاسطوانة وتخطيتها. وتكرر نفس العملية لباقي الاعماق. ثم وزنت العينات وهي رطبة وسجل الوزن. جففت بعد فتح الغطاء على درجة حرارة 105م° لمدة 24ساعة ثم وزنت وسجل الوزن. حسبت الكثافة الظاهرية بكل عمق من خلال القانون التالي (Blake & Hartge, 1986).

الكثافة الظاهرية = وزن التربة الجافة / حجم التربة الكلي (حجم الاسطوانة)

وقدرت الرطوبة البدائية للتربة بأخذ 5 عينات بواسطة المثقاب على اعماق مختلفة 0 - 20 و20- 40و40- 60 سم ووضعت في علب رطوبة مرقمه ومعلومة الوزن فارغة ثم وزنت وهي رطبة وسجل الوزن ثم جففت على درجة حرارة 105° لمدة 24ساعة وزنت حسبت الرطوبة البدائية بكل عمق بالقانون التالي (Hillel, 2004)

الرطوبة البدائية = وزن التربة رطبة – وزن التربة جافة ×100 / وزن التربة جافة..... (Blake & Hartge, 1986)

جدول (1) معدلات ومواعيد وزمن الري وكمية المياه المضافة لمختلف المعاملات المدروسة لموسمي الزراعيين 2023م و2024م

نسبة الاستنفاد للماء الميسر (%)	عمق الري (عمق ماء) (سم)	عدد الريات	زمن الري (دقيقة)	مواعيد الري (الفترة بين الريات يوم)	كمية المياه المضافة/ رية ($م^3$)	كمية المياه المضافة خلال الموسم ($م^3$)
%30	3.048	15	115	4	1.605	24.075
%60	6.096	8	229	8	3.210	24.075

بعد ان حددت السعة الحقلية والرطوبة البدائية بكل عمق حدد متوسط لقيمة السعة الحقلية والرطوبة البدائية والكثافة الظاهرية حيث كان متوسط السعة الحقلية عند عمق انتشار الجذر الفعال للبطيخ 60 سم 19.61 سم عمق ماء والرطوبة البدائية = 9.43سم عمق ما والكثافة الظاهرية 3.31 جرام /$سم^3$. عمق الماء الذي أضيف للتربة لإيصال الرطوبة الى

السعة الحقلية = 19.61- 9.43 = 10.18سم عمق ماء حسبت مساحة البلل لأرض التجربة حيث كانت 210.84م^2 كمية المياه التي اضيفت لإيصال الرطوبة الى حالة السعة الحقلية 21.46م^3، حددت عدد ساعات اضافة المياه حيث كانت 6:40 ساعة جدول (2) اضيف معدل الري قبل الزراعة بمعدل10.18 سم عمق ماء لكل معاملات التجربة (بعد مرور 48 ساعة من اكتمال عملية الإضافة وقبل موعد الري، أُخذت عينات من رطوبة التربة لتحديد كمية المياه المختزلة في القطاع الأرضي، أي الماء المتاح للنبات بعد الاستهلاك الجزئي أو الفاقد بالبخر والتسرب. وعند وصول سطح التربة إلى الرطوبة الملائمة للإنبات، تم زراعة بذور البطيخ بتاريخ 2023/2/25، حيث زُرعت البذور في جور يدوية بمعدل بذرتين لكل جورة لضمان إنبات جيد واختيار النباتات الأقوى لاحقًا.

جدول (2) التحاليل الفيزيائية لتربة التجربة لموسمي الزراعيين 2023م و2024م

العمق سم	وزن العينة الجافة (جرام)	المحتوى الرطوبي عند السعة الحقلية			الكثافة الظاهرية جرام /سم^3
		وزنًا (جرام)	وزنًا %	سم عمق ماء	
20 - 0	108.9	27.4	25.16	6.64	1.38
40 - 20	105.8	26.7	25.24	6.66	1.30
60- 40	101.7	24.8	24.39	6.54	1.26
60 - 0	105.4667	26.3	24.93	19.61	1.31

وقد حُدِّدت الرطوبة المثلى للإنبات بما يعادل 70–80% من السعة الحقلية (Field Capacity)، وهي النسبة التي توفر توازنًا مثاليًا بين احتياجات البذور للماء وتوافر الأكسجين في التربة، مما يضمن إنباتًا متجانسًا دون حدوث اختناق أو تعفن للبذور (FAO, 2011; Hillel, 2004; Doorenbos & Kassam, 1979). التجربة عبارة عن معاملاتي ري بالتنقيط في خمس مكررات، نفذت التجربة باستخدام تصميم القطاعات كاملة العشوائية (RCBD) في خمس مكررات وكانت معاملات الري بالتنقيط كالآتي:

A. المستوى الاول الري عند استنزاف 30% من الماء الميسر (الري عند 70% من الماء الميسر)

B. المستوى الثاني الري عند استنزاف 60% من الماء الميسر (الري عند 40% من الماء الميسر)

تم اضافة معدلات الري المحددة لكل معاملة ووفق مواعيد الإضافة المدروسة للموسم والموضحة في جدول (1). حسبت معدلات الري المضافة لمختلف المعاملات المدرسة وفقا لمعرفة عمق الماء الميسر (10.18سم عمق ماء) عند عمق الجذر الفعال للبطيخ (60 سم) حسبت معدلات الري المضافة لمختلف المعاملات المدروسة.

وحسب زمن الري لكل معاملة، **زمن الري = مساحة المعاملة المروية م^2 * كمية مياه الري المضافة م^3** والفترة بين الريات **(مواعيد الري) = عمق الري للمعاملة مم /كمية البخر نتح اليومي مم** وبواسطة حساب تصريف المنقطات 8لتر /ساعة والتي يتم بواسطتها ري القطع التجريبية جدول (1)، اضيف السماد الفوسفاتي ثلاثي سوبر فوسفات الكالسيوم (P_2O_5 46%) بمعدل (200 كجم/ هكتار) قبل الزراعة واضيف السماد المركب (NPK 20-20-20) بمعدل 200كجم/ هكتار N، تم ضافة كميات السماد المحددة على دفعات حسب مراحل النمو المختلفة مع ماء الري بواسطة السمادة بشكل متجانس على جميع الوحدات التجريبية من الكمية الموصى بها وفقا لدليل المحاصيل الزراعية في السهل الجنوبي (محطة البحوث الزراعية – الكود، 2006).

جدول (3) التحاليل الفيزيائية والكيميائية لتربة التجربة قبل الزراعة لموسمي الزراعيين 2023م و2024م

التحاليل الفيزيائية		التحاليل الكيميائية	
حبيبات التربة	**المحتوى**	**pH الرقم الهيدروجيني**	8.20
رمل	38	**pH الرقم الهيدروجيني**	8.20
سلت	36	**EC التوصيل الكهربائي**	1.21
طين	26	**نسبة الاملاح الكلية الذائبة TDS**	1389
قوام التربة (S.T)	**طينية طميية Clay loam**	**%O.M نسبة المادة العضوية**	0.32
الكثافة الظاهرية جرام /سم^3	1.31	**% النتروجين الكلي**	0.031
المحتوى الرطوبي (سم) عمق ماء	9.43	**ppm الفوسفور الميسر**	6
السعة الحقلية F.C (%)	24.93	**% البوتاسيوم**	0.16

حللت النتائج احصائيًا حسب التصميم المستخدم في التجربة باستخدام برنامج الحاسب الالي (GenStat 5)، اجريت المقارنة بين متوسطات المعاملات باستخدام اقل فرق (LSD) عند مستوى معنوية 5% للمقارنة بين متوسطات المعاملات (الراوي وخلف الله، 1980).

3. النتائج والمناقشة:

1.3. تأثير مستويات الري بالتنقيط على صفات النمو لمحصول البطيخ.

1.1.3. طول النبات (سم):-

تأثير مستويات الري بالتنقيط في طول النبات حيث يتضح جليًا أن معاملة الري عند 4تظهر النتائج في الجدول ( ) بفروق معنوية عند مستوى معنوية 60% من الماء الميسر تفوقت معنويًا مقارنة بمعاملة الري عند استنفاد 30استنفاد % سم) للموسم الأول 346.2 سم) و(343.4% (30%. وجد أعلى متوسط لطول النبات عند معاملة الري عند استنفاد 5 والثاني على التوالي، حتي تفيد ان اول رقم كان للموسم الأول والثاني رقم هو للموسم الثاني وأقل متوسط لطول النبات سم) للموسم الأول والثاني على التوالي، هذا يشير إلى أن الري 309 سم) و(305% (60عند معاملة الري عند استنفاذ % من الماء الميسر قد وفّر بيئة مائية متوازنة في منطقة الجذر، مما انعكس مباشرة على زيادة 30المنتظم عند استنفاد النمو الطولي.

حيث أُثبت أن الري الفعال يعزز النمو الخضري في نباتات العائلة (Kuscu et al., 2015)يتفق ذلك مع ما ذكره AL-Juboori *et. Al.,* و 2021؛ محمد وآخرون، 2011؛ عبد الحليم، 1985؛ العامر، 1984القرعية. (رياض، 1983 ARS/ USDA H Bhella(, و2018.

2.1.3. عدد الاوراق / نبات:-

ورقة) و 486% اعطت أعلى متوسط لعدد الأوراق (30) ان معاملة الري عند استنفاد 4تشير النتائج في الجدول (ورقة) في كلا موسمي الزراعة، ما يدل 317.6(ورقة) (319 %، التي اعطت أقل متوسط60 ورقة) مقارنة بـ 488(% من 30% معاملة الري عند استنفاد 30على أن تحسين حالة الرطوبة أسهم في تحفيز النمو النشط للقمة النامية معاملة الماء الميسر تدعم استطالة الخلايا في الأنسجة النباتية، وتُحفّز أيضًا الانقسام الخلوي النشط في البراعم القمية والإبطية،)هذا النشاط يؤدي إلى إنتاج عدد أكبر من .مما يؤدي إلى إنتاج عدد أكبر من الأوراق وتنشيط نمو الأفرع الجانبية (فرع). إن الزيادة في عدد الأوراق تترجم إلى مساحة تمثيل ضوئي إجمالية 4.8الأوراق وتنشيط نمو الأفرع الجانبية (*et al.,* (2012أكبر، مما يهيئ النبات لإنتاج طاقة أكبر للنمو والتطور اللاحق. يتفق ذلك مع ما ذكره كلا من Nwokwu ،وآخرون حسانين ؛2013 محمد وآخرون، ؛2021 AL-Juboori *et al.,* و2018 Zhou et al., 2020.(

جدول (4 تأثير مستويات الري بالتنقيط على صفات النمو لمحصول البطيخ لموسمي الزراعيين 2023م و2024م)

الري عند استنفاد (%) من الماء الميسر	طول النبات (سم)	عدد الاوراق/ نبات	قطر الساق/ نبات	عدد الافرع/ نبات
الموسم الأول 2023م				
30	343.4	486	8.97	4.8
60	305	319	7.954	4.2
L.S.D – 0.05	11.81	31.9	0.371	0.37
الموسم الثاني 2024م				
30	346.2	488	8.963	4.8
60	309.0	317.6	7.834	4.3
L.S.D – 0.05	10.58	30.25	0.365	0.37

3.1.3. قطر الساق (سم):-

ان قطر الساق انخفض تدريجيا بزيادة استنفد الرطوبة من التربة أعلى متوسط لقطر 4توضح النتائج في الجدول ( ) سم). أقل متوسط لقطر الساق عند معاملة الري عند 8.963 سم) و (8.96% (30الساق عند معاملة الري عند استنفاذ %، وبفروق معنوية 30سم) في كلا موسمي الزراعة، وجود فرق معنوي دقيق 7.834 سم) و (7.954% (60استنفاذ % في كلا الموسمين، مما يشير إلى أن وفرة الماء لم تعزز فقط النمو الطولي بل دعمت التراكيب 5عند مستوى معنوية النسيجية الداعمة للساق وزيادة حجم الخلايا. وان الإجهاد المائي يحد من النمو الثانوي للساق، مما يؤدي إلى انخفاض

Nut, N., Phou *al et* ؛1985معنوي في قطر الساق مع زيادة الإجهاد وهذا يتفق مع ما توصل اليه كلا من (العامر، 2006.)، ويردم وآخرون، 2019

4.1.3. عدد الافرع / نبات:-

) ان مستويات الري بالتنقيط كان لها تأثير معنوي في صفة عدد الافرع لكل نبات في 4تبين النتائج في الجدول ( ) و 4.8 من الماء الميسر أعلى متوسط عدد الافرع (30%الموسمين الزراعيين وحققت معاملة الري عند الاستنفاد) للموسم 4.3) و(4.2% (60) في كلا الموسميين وأقل عدد الافرع عند معاملة 4.8) أعلى متوسط عدد الافرع (4.8(الأول والثاني على التوالي. حيث انخفض عدد الافرع تدريجيا بزيادة استنفد الرطوبة من التربة يعزي ذألك الى ان تقليل كمية الري المطبقة يؤدي إلى الإجهاد المائي مما يقلل من قدرة النبات على تكوين أفرع جديدة وهذا يتفق مع ما توصل (AL-Juboori *et al.,* و2021؛ محمد وآخرون، Nwokwu) (*et al.,* 2012)؛ (2011اليه كلا من عبد الحليم، ((2018).

2.3. تأثير مستويات الري بالتنقيط في (الوزن الجاف والرطب وطول الجذر ومساحة الورقة لمحصول البطيخ

1.2.3. الوزن الرطب للمجموع الخضري/ نبات: -

) وجود تأثير معنوي واضح لمستويات الري بالتنقيط في الوزن الرطب للمجموع 5تظهر النتائج في جدول (% من الماء الميسر معنويا وبفروق معنوية 30الخضري خلال موسمي الزراعة، حيث تفوقت معاملة الري عند استنفاد % هذه النتيجة تتماشى مع 60في كلا الموسمين على التوالي. مقارنة بمعاملة الري عند استنفاد 5%عند مستوى معنوية مفهوم أن الإجهاد المائي يؤدي إلى تقليل القدرة الامتصاصية، وبالتالي تقليل الكتلة الحيوية. يتأثر الوزن الرطب بشكل كبير بكمية المياه الموجودة في أنسجة النبات. يشير هذا الانخفاض إلى فقدان الماء من النبات نتيجة للإجهاد المائي، Farooq et al.,و(Kırnak et al., 2007 بالإضافة إلى التأثير على تراكم الكتلة الحيوية وهذا يتفق مع ما توصل إليه 2012 .(

2.2.3. الوزن الجاف للمجموع الخضري / نبات:-

) أن مستويات الري بالتنقيط كان لها تأثير معنوي في الوزن الجاف للمجموع 5أظهرت النتائج في جدول (% من الماء الميسر معنويا مقارنة بمعاملة الري عند مستوى استنفاد 30الخضري حيث تفوقت معاملة الري عند استنفاذ %. انخفض الوزن الجاف 60إلى 30%) خلال موسمي الزراعة، فبزيادة استنفاذ الماء الميسر من التربة من 60( ) في كلا الموسمين على التوالي، يشير هذا الانخفاض إلى أن الإجهاد المائي 61.6المجموع الخضري معنويا بمقدار (يعيق عملية التمثيل الضوئي وتراكم المواد العضوية، مما يؤدي إلى انخفاض النمو الكلي للنبات وعلى العكس من ذألك فان انخفاض نسبة استنفاد الماء الميسر من التربة ساعد في تراكم المواد العضوية الصلبة داخل النبات ذلك يعود إلى تحسن التمثيل الضوئي وصناعة الكربوهيدرات تحت ظروف رطوبة مثالية، كما بينت دراسات مشابهة على البطيخ Ali et al., 2019) وكذألك يتفق مع ما توصل إليه (2008 Kirnak (& DoganAL-Juboori.*et al* (2018).

3.2.3. مساحة الورقة (سم^2):-

) تأثير مستويات الري في مساحة الورقة (سم)، يظهر اتجاه تنازلي في مساحة 5يتضح من النتائج في جدول (الورقة مع زيادة نسبة استنفاد الماء الميسر في كلا الموسمين على التوالي. حث وجد ان أعلى متوسط لمساحة الورقة سم^2) و (77.23%)، بينما أقل متوسط (30 سم^2) تم تسجيله عند أدنى مستوى استنفاد (85.82 سم^2) و (86.15(%. انخفضت مساحة الورقة 60الى 30 %). فبزيادة الاستنفاد من 60سم^2) لوحظ عند أعلى مستوى استنفاد (78.23 %، هذا يشير إلى أن الإجهاد المائي يقلل من قدرة النبات على تطوير 5) وبفروق معنوية عند المستوى 7.92%بمقدار (أسطح تبادل غازي كبيرة، مما قد يؤثر سلبًا على عملية التمثيل الضوئي.

) تأثير مستويات الري بالتنقيط في (الوزن الجاف والرطب طول الجذر ومساحة الورقة لمحصول البطيخ 5 جدول (
م و2024م2023للموسمين الزراعيين

الري عند استنفاد (%) من الماء الميسر	الوزن الرطب (جرام)	الوزن الجاف (جرام)	)^{2}مساحة الورقة (سم	طول الجذر (سم)
م2023الموسم الأول				
30	1556	352.85	86.15	59
60	1318	290.73	77.23	80.6
L.S.D – 0.05	**74.1**	**23.295**	**4.62**	**5.61**

م2024الموسم الثاني				
59	86.15	352.85	1556	**30**
79.8	78.23	291.867	1318	**60**
4.41	**5.382**	**27.7326**	**84**	**L.S.D – 0.05**

تقليل مساحة الورقة هو آلية أخرى قد يلجأ إليها النبات لتقليل فقدان الماء عن طريق النتح في ظل ظروف نقص المياه. Pereira *et al.*, (2020) و ARS /USDA H Bhella1985؛ العامر، ((1983),وهذا يتفق مع ما توصل إليه .

4.2.3. طول الجذر (سم):-

وجود تأثير معنوي لمستويات الري بالتنقيط في صفة طول الجذر حيث سجلت المعاملة 5تبين النتائج في جدول (سم) مقارنة بالمعاملة المثلى 80.6% استنفاد) جذورًا أطول بشكل معنوي (60التي تعرضت لإجهاد مائي أكبر (%. في كلا الموسمين على التوالي زاد طول الجذر بمقدار 60 إلى30سم). زيادة نسبة استنفاد الماء الميسر من 59(% في كلا الموسمين، هذه الظاهرة لا تعني أن الإجهاد مفيد للجذور، 5 سم) وبفروق معنوية عند مستوى معنوية 20.8(بل هي استجابة تكيفية كلاسيكية تعرف بـ "البحث عن الماء". عندما يشعر النبات بنقص الرطوبة في الطبقات السطحية من التربة، فإنه يغير من نمط توزيع الموارد، حيث يوجه نسبة أكبر من نواتج البناء الضوئي (الكربوهيدرات) نحو الأسفل لتحفيز نمو الجذور عموديًا لاختراق طبقات أعمق من التربة بحثًا عن رطوبة مستقرة. هذه استراتيجية تكيفية (2011شائعة للنباتات في الظروف التي تكون فيها المياه السطحية أقل توفرًا وهذا يتفق مع ما توصل إليه الدليمي، ( )و2013 (Lynch,.

4. الاستنتاجات:

- أظهر المستوى الأول للري (A)، وهو الري عند استنزاف 30% فقط من الماء الميسر (مما يعني الحفاظ على رطوبة تربة أعلى)، تفوقًا معنويًا ومستمرًا على المستوى الثاني (B)، الذي اعتمد على الري عند استنفاد 60% من الماء الميسر في كلا الموسمين على التوالي.
- حقق مستوى الري عند استنفاد 30% أفضل النتائج في جميع صفات النمو الخضري المدروسة، بما في ذلك طول النبات، قطر الساق، عدد الأوراق، عدد الأفرع، والمساحة الورقية في كلا الموسمين على التوالي. هذا التفوق يعود إلى توفير بيئة مائية مثالية تدعم استطالة الخلايا، وتحفز الانقسام الخلوي، وتزيد من كفاءة التمثيل الضوئي.
- تفوق هذا المستوى أيضًا في تحقيق أعلى قيم لكل من الوزن الرطب والوزن الجاف للمجموع الخضري. هذا يشير إلى أن الحفاظ على رطوبة التربة قريبة من السعة الحقلية يقلل من الإجهاد المائي، ويحسن امتصاص العناصر الغذائية، ويدعم تراكم المواد العضوية الصلبة في النبات.
- رغم تفوق الري عند استنزاف 30% في معظم صفات النمو، فإن معاملة الاستنزاف 60% حققت أطول طول للجذر كاستجابة تكيفية للإجهاد المائي، ولا تُعد مؤشرًا على نمو مثالي.
- أظهرت النتائج أن نظام الري الأكثر انتظامًا والأقل إجهادًا—الري عند استنفاد 30%—هو الأمثل لتحسين نمو وإنتاجية البطيخ صنف "كرست" تحت ظروف دلتا أبين.
- يُوصى بالاعتماد على الري بالتنقيط عند استنفاد 30% من الماء الميسر كأفضل ممارسة زراعية لتعظيم النمو والإنتاجية لمحصول البطيخ صنف "كرست" في منطقة دلتا أبين، نظرًا لتوفيره بيئة مائية مثالية تدعم استطالة الخلايا، الانقسام الخلوي، زيادة مساحة الأوراق والكتلة الحيوية، وتقليل الإجهاد المائي مقارنة بالري عند استنفاد 60%.

5. المراجع:

- الراوي، خاشع محمود وعبد العزيز، محمد خلف الله (1980) : تصميم وتحليل التجارب الزراعية. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة الموصل،488 ص.
- الكتاب السنوي للإحصاء الزراعي(2018): الجمهورية اليمنية، وزارة الزراعة، الهيئة العامة للإحصاء المجلد 410 - الانتاج النباتي87 - 125.
- القرشي، م. ن. (2017): تأثير نظامي الري بالتنقيط والري بالغمر على رطوبة التربة ومحتواها الملحي. مجلة الزراعة والبيئة، 12(3)، 27–35.
- المشرقي، أ. ع.، وعبد الحق، ح. م. (2020). تقييم أداء الري بالتنقيط في الأراضي الرملية وتأثيره على خصوبة التربة. المجلة اليمنية للعلوم التطبيقية، 10(4)، 55–67.

- الهلالي، م. ع، عبد العزيز، ن. ح.، وعبد الله، ع. م. (2012): تقييم كفاءة الري في الزراعة اليمنية. المجلة اليمنية للبحوث الزراعية، 18(2)، 99–110.
- حسنين، مسعد قطب ومحمد عبدربه احمد وفضل عبد الرحيم هاشم وعلاء عبدالرؤوف خليل وخالد محمد رفاعي (2013): إدارة نقص المياه للحاصلات الرئيسية في مصر الحاضر والمستقبل، مركز البحوث الزراعية، المعمل المركزي للمناخ الزراعي، وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي. 167ص.
- رياض، عبد اللطيف احمد (1984): الماء في حياة النبات، جامعة الموصل، العراق ،512 ص.
- عبد الحليم، عبد الهادي خميس ومحمد، محمود رمضان: (2011) استجابة محصول الشمام ومكوناته وجودته لمعدلات الري وتعديلات التربة تحت الري بالتنقيط في التربة الجيرية. قسم بحوث المقننات المائية والري. معهد بحوث التربة والمياه والبيئة –جامعة المنصورة، مجلة الزراعة والتربة، 2016 المجلد7 (12): 887 - 893.
- محمد، فؤاد حسن، حسين، منّت-الله نور الدين، عبد الحميد، خالد السيد، وإيلوان، محمد وصفي. (2021). استجابة نباتات البطيخ المطعّمة على أصول مختلفة لنقص ماء الري. مجلة البساتين (Hortscience) جامعة قناة السويس، المجلد 10، العدد 1، ص 63–71.
- AL-Juboori, A. W. A., Mahmood, A. H., & AL-Mharib, M. Z. K. (2018): Effect of cultivars and irrigation periods on some growth and yield indicators for watermelon. Euphrates Journal of Agriculture Science, 10(2), 314-319.
- ARS/USDA H Bhella. (1983): Muskmelon Growth, Yield, and Nutrition as Influenced by Planting Method and Trickle Irrigation, ARS/USDA, U.S. Vegetable Laboratory, 2875 Savannah Highway, Charleston, SC 29407, J. Amer. Soc. Hort. Sci. 110 (6) :793-796. 1985.m
- ASTM International. (2018). ASTM D6520-18: Standard Practice for the Solid Phase Micro-Extraction (SPME) of Water and its Headspace for the Analysis of Volatile and Semi-Volatile Organic Compounds (6 pages). ASTM International.
- Blake, G. R., & Hartge, K. H. (1986): Bulk density. In A. Klute (Ed.), Methods of soil analysis, Part 1: Physical and mineralogical methods (pp. 363–375). ASA and SSSA, Madison, WI.
- Doorenbos, J., & Kassam, A. H. (1979). Yield Response to Water. FAO Irrigation and Drainage Paper No. 33, Rome
- Dogan, E., Kirnak, H., Berekatoglu, K., Bilgel, L., & Suruc, A. (2008). Water stress imposed on watermelon (Cucumis melo L.) with subsurface and surface drip irrigation systems under semi-arid climatic conditions. Irrigation Science, 26, 131–138. https://doi.org/10.1007/s00271-007-0079-7
- Enciso, J., Wiedenfeld, R., Jifon, J., & Nelson, S. (2005). Onion yield and quality response to two irrigation scheduling strategies. Scientia Horticulturae, 105(2), 155–168.
- FAO. (2011). Crop Water Requirements – Watermelon (*Citrullus lanatus*). Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Fiske, J. R., & Zarghami, H. (Eds.). (2015). Microirrigation for Crop Production: Design, Operation, and Management. CRC Press
- Hillel, D. (2004). Introduction to Environmental Soil Physics (413 pages). Academic Press, San Diego, CA.
- Kırnak, H., Higgs, D., Kaya, C., & Taş, İ. (2007). Effect of irrigation and nitrogen rates on watermelon growth, yield, and quality in semi-arid areas. Journal of Plant Nutrition, 28(4), 621-638.

- Nut, N., Phou, K., Mihara, M., Nuth, S., & Sor, S. (2019). Effects of drip irrigation frequency on growth and yield of melon (Cucumis melo L.) under net-house's conditions. International Journal of Environmental and Rural Development, 10(1), 146–152.
- Nwokwu, L.G. Ekwu and E.B. Utobo :(2012): Effect of water stress at different phenological stages of watermelon (*Cucumis melo* L). Faculty of Agriculture and Natural Resources Management, Ebonyi State University, Abakaliki, Nigeria. Received India AGRICULTURAL RESEARCH 212: 99-110
- Ottoni Filho, T. B., Vasconcelos Ottoni, M., Batista de Oliveira, M., & de Macedo, J. R. (2014). Estimation of field capacity from ring infiltrometer-drainage data. Revista Brasileira de Ciência do Solo, 38(6), 1765–1771.
- Pereira, L. S., da Silva, E. M., de Jesus Lacerda, J. J., Ratke, R. F., de Souza Lima, C. J. G., & da Silva Santos, T. O. (2020). Phytotechnical parameters and yield of watermelon plants under different irrigation and nitrogen levels. Comunicata Scientiae, 11, e3131.
- Phene, C. J., Howell, T. A., & Davis, K. R. (1992). Optimization of water and nitrogen for cotton production with drip irrigation. Transactions of the ASAE, 35(3), 879–884.
- Snedecor, J. W. and W.C. Cochran (1967): statistical method, 6th End. The lowa state Univ. press, Ames lowa. USA: 325 – 330.

The Effect of Drip Irrigation Levels on the Growth of Watermelon (*Citrullus lanatus* Crest) in the Abyan Delta

Saddam Hassan Mohammed Naji and Dr. Nasser Ahmed mohammed Jumba

Master's student

Department of Soil & Agricultural Engineering,

Nasser's Faculty of Agricultural Sciences, University of Lahej

Email:gambanasser@gmali.com

Abstract

This experiment was conducted at the Agricultural Research and Counseling Center of the Abyan Governorate, which is located at an altitude of 20 m above sea level, located at latitude 8013 north and longitude 20 45 east during the agricultural season 2023 and 2024 AD, with the aim of studying the watermelon response (*Citrullus lanatus*) is a class of two-tier drip irrigation, the first level, when 30 of the water facilitator is depleted, at 70% of the facilitator water at the second level. Irrigation when 60% of the water from the facilitator is depleted of 40% of the facilitator water), and the effect of this on the growth of the watermelon is the Crest class under the conditions of the Delta Abyan.

Irrigation added for various school transactions according to the depth of water (10.18 cm depth of water) at the effective root depth of watermelon (60 cm. It is possible to calculate the added irrigation rates for the various treatments studied). Irrigation for each irrigation time transaction = the area of the irrigated treatment m2 the amount of irrigation water added m3 and the period between the irrigation dates) = the depth of irrigation for the transaction, the amount of evaporation, the daily transpiration of 7 mm/ day, and by calculating the drainage

of the points 8 l/hour, with which the experimental pieces were irrigated. Irrigation level exceeds 30% of the facilitator water significantly in plant height, stem diameter, number of plant leaves, number of branches, paper area and results detection effect of drip irrigation when the irrigation is treated at exhaustion 30% of Facilitator water has given the best results in plant height, stem diameter, plant number, branch number, leaf area, wet weight and dry weight.

keywords: drip irrigation - irrigation levels - watermelon - vegetative growth - delta-Abyan.