مجلة جامعة طرطوس للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم الهندسية المجلد (٩) العدد (١٣) ٢٠٢٥
Tartous University Journal for Research and Scientific Studies - engineering Sciences Series Vol. (9) No. (13) 2025

دراسة تأثير تراكيز مختلفة من ملوحة مياه الري والنقع والرش بهرمون حمض الأندول الخلي في بعض الصفات المورفوفسيولوجية والإنتاجية لدى صنفين من القمح الطري

أ.د صالح قبيلي*

أ.د.هـ سوسن هيفا**

م. هيا السخي***

(تاريخ الإيداع ٢٠٢٥/٨/٧ . قُبِل للنشر في ٢٠٢٥/١١/٣)

□ ملخّص □

بهدف تقييم صنفين من القمح الطري لدى نقعهم ورشهم بهرمون حمض الأندول الخلي IAA والري بتراكيز مختلفة من المياه المالحة وتأثير ذلك على بعض الصفات المورفولوجية والانتاجية لاستخدامها لاحقاً في أعمال التربية، نُفذ البحث في البيت البلاستيكي التابع لكلية الهندسة الزراعية–جامعة اللاذقية خلال الموسم الزراعي ٢٠٢٢، وذلك بزراعة حبوب صنفين من القمح الطري هما (شام٤، دوما٢) ضمن أكياس بلاستيكية تم توزيعها وفقاً للتصميم العشوائي الكامل(RCD) وبثلاث مكررات. حيث استخدم هرمون حمض الأندول الخلي IAA نقعاً ورشاً بتركيزين هما: ٧ جزء بالمليون لمعاملة النقع (نقع الحبوب في المحلول الهرموني لمدة ٢٤ ساعة ثم الزرع مباشرةً)، و ٠,٥ جزء بالمليون لمعاملة الرش (رش المجموع الخضري خلال مرحلة تطاول الساق). وتم الري بثلاثة تراكيز من مياه الري المالحة وهي (١٠–١٥–٥ ملموز/سم)، بالإضافة للشاهد(ري بماء عادي).

أثّر الري بالماء المالح سلباً في نمو صنفي القمح المدروسين ما أدى لتدهور غلة النباتات من السنابل والحبوب وانتاج حبوب وسنابل صغيرة الحجم، في حين أدى النقع والرش بالأكسينات الى تأثيرات ايجابية في مجمل خصائص النمو المورفولوجية، الفيزيولوجية، والإنتاجية، السنابل الناتجة ومكوناتها وذلك عند مستويات مختلفة من التراكيز الملحية المضافة.

حيث بلغت أعلى قيمة لصفة وزن الحبوب في النبات عند الصنف دوما2 (8.21) غ عند تركيز ملحي 5 ملموز/سم لمعاملة الرش بالهرمون، بينما بلغت أعلى قيمة لمتوسط نسبة عدد الحبوب/السنابل عند الصنف شام 4 (43.2) سم عند تركيز ملحي 10 ملموز/سم. وبناءً على ذلك يمكن اقتراح نقع حبوب قمح دوما٢ أو رش مجموعها الخضري بالأكسينات نظراً لدورها الملموس في تحفيز النمو لدى نباتات القمح وزيادة غلة الحبوب الناتجة، وتحسين تحمل هذه النباتات للإجهاد الملحي.

الكلمات المفتاحية: القمح الطري – أوكسينات – إجهاد ملحي– حمض الأندول الخلي–الصفات المورفوفسيولوجية.

* أستاذ في قسم المحاصيل الحقلية، كلية الهندسة الزراعية ، جامعة اللاذقية، اللاذقية، سوريا.

**أستاذة في قسم التربة والمياه، كلية الهندسة الزراعية، جامعة اللاذقية، اللاذقية، سوريا.

***طالبة دراسات عليا، دكتوراه، في قسم المحاصيل الحقلية، كلية الهندسة الزراعية، جامعة اللاذقية، اللاذقية، سوريا.

مجلة جامعة طرطوس للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم الهندسية المجلد (٩) العدد (١٣) ٢٠٢٥
Tartous University Journal for Research and Scientific Studies - engineering Sciences Series Vol. (9) No. (13) 2025

A study of the effect of different concentrations of irrigation water salinity, soaking, and spraying with the hormone indole acetic acid (IAA) on some morphological and productivity traits of two soft wheat cultivars

Prof. Saleh -Qubaili *

Prof. Dr. Sawsan Haifa **

M. Haya Al-Sakhi ***

(Received 7/8/2025 . Accepted 3/11/2025)

□ **ABSTRACT** □

To evaluate the effects of soaking and spraying two soft wheat cultivars with the hormone indole acetic acid (IAA) and irrigating with different concentrations of saline water on some morphological and productive traits for subsequent use in breeding, the study was conducted in the greenhouse of the Faculty of Agricultural Engineering at Lattakia University during the 2022 agricultural season. Two soft wheat cultivars (Sham 4 and Douma 2) were planted in plastic bags, distributed according to a completely randomized design (RCD) with three replicates. Two concentrations of IAA were used for soaking and spraying: 7 ppm for the soaking treatment (soaking the grains in the hormone solution for 24 hours and then planting immediately), and 0.5 ppm for the spray treatment (spraying the vegetative system during the stem elongation stage). Irrigation was carried out with three concentrations of saline irrigation water (10, 15, and 5 mmol/cm), in addition to a control (irrigated with plain water). Irrigation with saline water negatively affected the growth of the two studied wheat cultivars, leading to a decline in plant yields of spikes and grains, and the production of smaller grains and spikes. Meanwhile, soaking and spraying with auxins had positive effects on overall growth characteristics—morphological, physiological, and productivity—as well as the resulting spikes and their components at different levels of added salt concentrations.

The highest value for grain weight per plant was recorded in the cultivar Doma 2 (8.21) g at a salt concentration of 5 mmol/cm³ for the hormone spray treatment. The highest value for the average grain/ear ratio was recorded in the cultivar Sham 4 (43.2) cm³ at a salt concentration of 10 mmol/cm³. Therefore, it is recommended to soak Doma 2 wheat grains or spray the vegetative system with auxins, given their significant role in stimulating growth in wheat plants, increasing the resulting grain yield, and improving these plants' tolerance to salt stress.

Keywords: Bread wheat – Auxins – Salt stress – Indole acetic acid – Morphological characters.

*Professor in the Department of Field Crops, Faculty of Agricultural Engineering, University of Lattakia, Lattakia, Syria.

**Professor in the Department of Soil and Water, Faculty of Agricultural Engineering, University of Lattakia, Lattakia, Syria.

***Postgraduate student, PhD, in the Department of Field Crops, Faculty of Agricultural Engineering, University of Lattakia, Lattakia, Syria

١-المقدمة:

تحتل زراعة الحبوب في العالم مكانة هامة جداً، حيت يعتبر القمح الغذاء الرئيسي للإنسان والحيوان، كما يعد القمح بنوعيه القاسي والطري من الحبوب الأكثر زراعة واستهلاكاً في العالم. تتجلى أهمية محصول القمح في كونه المادة الأولية للإنتاج الغذائي لأكثر من مليار نسمة، لاحتوائه على المواد الغذائية الرئيسية مثل الكربوهيدرات، البروتينات، الدهون، الفيتامينات، الأملاح المعدنية(Fallah, 2008)، ونظراً لأهمية القمح الأقتصادية أولى الباحثون اهتمامهم بهذا المحصول من خلال دراسته من النواحي المختلفة وخاصة البيوكيميائية وعلاقة ذلك بالوسط الذي ينمو فيه، ومدى تأثره به، ومن بين العوامل البيئية التي تؤثر في تحديد الإنتاج والمردود الملوحة .

تتأثر الغلة الحبية للقمح بالظروف البيئية غير المناسبة، يتعرض محصول القمح لمجموعة من الإجهادات البيئية التي تؤثر سلباً في نموه وتطوره وإنتاجيته في معظم مناطق العالم وبشكل خاص في منطقة حوض المتوسط مما يؤدي الى انخفاض الغلة الحبية وكذلك النوعية (Nachit, 2006، Moragues *et al.*, 2006).

تعد ملوحة التربة من أكثر الاجهادات البيئية التي تهدد نمو وإنتاجية المحاصيل الزارعية، وتتسبب في خسارة ٦٠% من تلك المحاصيل (Xie *et al.*, 2016; Zhao *et al*., 2020).

يتأثر حوالي ٤٥% من الأراضي المروية في القطر العربي السوري بالملوحة، ويتواجد معظمها على ضفاف نهري الفرات والخابور. وتقدر هذه المساحة بحوالي ٢٥٠ ألف هكتار، وتعد هذه المناطق الأماكن الرئيسة لزراعة القمح (المركز الوطني للسياسات الزراعية، 2011) .

تؤثر الملوحة سلباً في العديد من الصفات الشكلية والفيزيولوجية والبيوكيميائية في النبات، حيث تثبط الملوحة إنبات الحبوب ، أو تطيل الفترة الزمنية اللازمة للإنبات وتسبب تراجعاً في طول النبات، عدد الأوراق، المساحة الورقية وعدد الاشطاءات (Sharma, 1996). كما تقلل الملوحة من وفرة الماء في التربة وحول الجذور خاصة عندما يكون تركيزها مرتفعاً مؤدياً إلى اختلال في التوازن الأسموزي (Ramezanifar *et al.*, 2022). وتقلل من التنوع الميكروبي للتربة وبالتالي تضعف خصوبتها (Kumar *et al.*, 2020).

قام العديد من الباحثين بمعاملة النباتات ببعض الهرمونات النباتية لدراسة طبيعة سلوك هذه النباتات لتحمل الملوحة، وقد تبين أن اضافة هذه المركبات قد تحافظ على اكمال دورة حياة النبات لكنها لا تزيد من انتاجية المحصول تحت اجهاد الملوحة ، وبأن الأحماض الأمينية والبروتينات كانت هي الأخرى تظهر بتراكيز أعلى تحت اجهاد الملوحة أو الجفاف أو الحرارة العالية (Elsahookie,2013).

-أهمية البحث ومشكلته:

تعاني سورية مؤخراً من عجز في انتاج القمح وانخفاض في مخزونه الاستراتيجي بسبب التغيرات المناخية وظروف الجفاف(الناتج عن انخفاض الوارد المطري السنوي ونقص المياه الصالحة للري)،فضلاً عن خروج مساحات واسعة من مناطق انتاج القمح في سورية عن السيطرة وصعوبة ايصال مستلزمات الانتاج اليها، مما يتطلب ضرورة العمل على انتخاب طرز وراثية تتميز بإنتاجيه عالية وتأقلم مع مدى واسع من التغيرات والاجهادات البيئية. ونظرا لتزايد نسبة الأراضي التي تعاني من الملوحة في سورية انصبّ اهتمام العديد من الباحثين على إيجاد ودراسة العوامل الفينولوجية والمورفوفيسيولوجية المرتبطة بتحمل الاجهاد الملحي.

هدف البحث: تقييم صنفين من القمح الطري شام٤، ودوما٢ لدى نقعهم ورشهم بهرمون حمض الأندول الخلي IAA والري بتراكيز مختلفة من المياه المالحة على بعض الصفات المورفولوجية والانتاجية لاستخدامها لاحقاً في أعمال التربية.

٢-مواد البحث وطرائقه:

٢-١-المادة النباتية المستخدمة في البحث:

تم استخدام صنفين من القمح الطري مصدرها الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية ، وهما:

صنف شام ٤: صنف من القمح الطري، اعتمد للزراعة المروية، والبعلية في منطقة الاستقرار الأولى، يتميز بغلته العالية، ومقاومته لمرض الصدأ الأصفر، والرقاد. ويعرض الجدول رقم (١) أهم مواصفات الصنف شام٤ في مناطق الزراعة المروية مثل طرطوس واللاذقية ومنطقة الاستقرار الأولى والتي تشمل المناطق الرطبة وشبه الرطبة وتقسم إلى قسمين:أ-قسم يزيد معدل الأمطار فيها عن ٤٠٠ مم في السنوات العشر المرصودة. ب-قسم يتراوح معدل الأمطار فيها مابين ٣٥٠-٤٠٠ مم في السنوات العشر المرصودة.

جدول (١) أهم مواصفات الصنف شام٤ في الزراعة المروية ومنطقة الاستقرار الأولى

الانتاجية طن/هـ	زراعة مروية	٦,٨٨٨	استقرار أولى	٣,٤١٣
عدد الأيام حتى	الإسبال	١٣٩	الإسبال	١٣٦
	النضج التام	١٨٤	النضج التام	١٨٠
الوصف النباتي	طول النبات/سم	٨٦-٩٠	الرقاد	مقاوم
	لون السنبلة	كريم	شكل السنبلة	متوازي
	لون الحبوب	عنبري كاشف	شكل الحبوب	بيضاوي
	الانفراط	متحمل		

المصدر: دليل القمح الحقلي(ICARD,2009)

دوما :2 صنف من القمح الطري، يصلح للزراعة البعلية في منطقة الاستقرار الثانية في محافظات (درعا – ادلب – حلب – الرقة - الحسكة). يتميز بمقاومة الجفاف، وبالباكورية والطول، وبتحمل مرضي صدأ الورقة وصدأ الساق ويمتاز بصفات تصنيعية جيدة. ويعرض الجدول رقم (٢) أهم مواصفات الصنف دوما ٢ في مناطق الزراعة المروية مثل طرطوس واللاذقية ومنطقة الاستقرار الثانية وهي المنطقة التي يتراوح معدل أمطارها من ٢٥٠-٣٥٠ مم ولايقل عن ٢٥٠مم في العشر سنوات المرصودة.

جدول (2) أهم مواصفات الصنف دوما٢ في الزراعة المروية ومنطقة الاستقرار الثانية

الانتاجية طن/هـ	٢,٢٥٧			
عدد الأيام حتى	الإسبال	١١٩	النضج النام	١٥٩
الوصف النباتي	طول النبات/سم	٦٧	الرقاد	مقاوم
	لون السنبلة	كريم	شكل السنبلة	هرمي-متوازي
	لون الحبوب	عنبري	شكل الحبوب	بيضاوي
	الانفراط	متحمل		

المصدر: دليل القمح الحقلي (ICARD,2009)

٢-٢-موقع تنفيذ التجربة والخصائص البيئية لموقع التجربة:

تم زراعة الصنفين المدروسين في العام 2022 في البيت البلاستيكي التابع لكلية الهندسة الزراعية ، في تجربة عامليه باستخدام تصميم العشوائية الكاملة وبثلاث مكررات، وذلك ضمن أكياس بلاستيكية سعة (6 كغ

تربة جافة هوائياً) وأبعاد 35 سم في الطول و20 سم قطراً، حيث تم زراعة ثلاث حبوب في الكيس الواحد، وتم التفريد بترك نبات واحد في الكيس. تم إرواء البادرات بتراكيز مختلفة من ملوحة مياه الري وهي (٥، ١٠، ١٥ ملموز/سم) بالإضافة للشاهد(ري بماء عادي ٠ ملموز/سم)٠، وذلك حتى الوصول الى مرحلة 3 أوراق ليتم بعدها فصل الأكياس حسب المعاملات المدروسة.

٢-٣-العوامل المدروسة:

-**الري بالمياه المالحة:** رويت النباتات بثلاثة تراكيز من مياه الري المالحة وهي (٥، ١٠، ١٥ ملموز/سم) بالإضافة للشاهد(ري بماء عادي ٠ ملموز/سم).

-**المعاملة بهرمون حمض الأندول الخلي**Indole acetic acid IAA: تم استخدام هرمون حمض الأندول الخلي IAA بتركيزين هما: ٧ جزء بالمليون لمعاملة النقع (نقعت الحبوب في المحلول الهرموني لمدة ٢٤ ساعة ثم الزرع مباشرةً)، و ٠,٥ جزء بالمليون لمعاملة الرش (تم رش المجموع الخضري خلال مرحلة تطاول الساق).

-**الأصناف:**

شام٤، دوما٢ .

٢-٤-طريقة تحضير محلول النقع:

تم تحضير محلول الهرمون بوزن 0.1 ملغ من الهرمون واضافة الكحول لتسهيل ذوبان الهرمون ثم تمت اضافة الماء المقطر الدافئ بالإتمام حتى 100مل والتحريك حتى تمام الذوبان وتجانس المحلول. نقعت بعدها الحبوب المراد زراعتها بالمحلول مدة 24 ساعة وتركت في ظروف حرارة المخبر العادية مع مراعاة ابقاءها في مكان ظليل وعاتم وتمت بعدها عملية الزراعة في الأكياس ضمن البيت البلاستيكي.

٢-٥-طريقة تحضير محلول الرش:

تم تحضير المحلول بنفس الطريقة السابقة (طريقة النقع) مع تخفيف نسبة محلول الهرمون بالتمديد حتى وصل لنصف جزء بالمليون، ورشت النباتات بالمحلول الهرموني عند وصول النباتات لمرحلة الثلاث أوراق (بواسطة مضخة صغيرة).

٢-٦-تحليل التربة :

أجريت بعض التحاليل الكيميائية والفيزيائية لتربة التجربة المراد زراعتها في مخبر علوم التربة والمياه في جامعة اللاذقية كلية الهندسة الزراعية لمعرفة قوامها ومحتواها من العناصر الغذائية. ويعرض الجدول رقم (٣) أهم التحاليل الفيزيائية وحموضة التربة والناقلية الكهربائية والسعة التبادلية ومحتوى التربة الجافة من NPK وغيرها.

جدول (٣): التحاليل الفيزيائية والكيميائية لتربة التجربة قبل الزراعة

	قوام التربة %			ملغ/كغ تربة جافة			المحتوى الكلي %		EC ds/m	pH	السعة التبادلية ميلي مكافئ/١٠٠غ تربة
	طين	سلت	رمل	N	P2O5	K2O	O.M.	CaCo3			
	17	12	71	0.3	20	120	0.98	50	0.32	7.6	20
الوصف	رملية			غنية	غنية	فقيرة	فقيرة	عالية	قليلة	قاعدية قليلاً	عالية

المصدر: مخبر علوم التربة والمياه في جامعة اللاذقية كلية الهندسة الزراعية

تميزت التربة بأنها خفيفة القوام (رملية)، غنية بالآزوت والفوسفور ، كما أن سعتها التبادلية عالية نظراً لغناها بالرمل وكانت مناسبة لزراعة القمح الطري في البحث، مع العلم أن أراضي زراعة القمح في سورية (الغاب، حماه، حمص) طينية ثقيلة.

٢-٧-الخصائص والصفات المدروسة:

- الصفات المورفو-فسيولوجية:

- ارتفاع النبات: تم قياسه من بداية الساق وحتى نهاية السنبلة

-عدد الحبوب في السنبلة: تم حساب عدد الحبوب في جميع السنابل الناتجة ثم حسب متوسط كل كيس.

-وزن حبوب السنبلة: وزن حبوب كل سنبلة /غ.

- وزن الحبوب/ الأصيص: وزن حبوب السنابل جميعها على النبات الواحد.

٢-٨-التحليل الإحصائي:

تم تصميم التجربة وفق طريقة القطاعات العشوائية الكاملة بثلاث مكررات، وإجراء تحليل التباين للبيانات باستخدام اختبار (GENSTAT)، وتمّ حساب أقل فرق معنوي LSD لإظهار معنوية الفروق عند مستوى المعنوية (5 %).

٣- النتائج والمناقشة:

٣-١- تأثير الإجهاد الملحي والمعاملة بالهرمون نقعاً ورشاً في صفة ارتفاع النبات(سم):

يشير الجدول(٤) إلى وجود فروق معنوية في استجابة نباتات القمح الطري المدروسة للإجهاد المائي والمعاملة بالهرمون رشاً ونقعاً وتداخلاتها في صفة ارتفاع النبات(سم). فقد لوحظ انخفاض في صفة ارتفاع النبات مع ازدياد ملوحة مياه الري. كما لوحظ وجود فروق معنوية بين الصنفين المدروسين بالنسبة لجميع تراكيز ملوحة مياه الري، وتفوق الصنف دوما 2 على الصنف شام4 حيث بلغت أعلى قيمة لصفة ارتفاع النبات عند معاملة الشاهد للصنف دوما2 (79.8) سم في حين بلغت أقل قيمة للصفة (38.4) سم للصنف شام4 بتركيز ملحي 15 ملموز/سم. ويعزى ذلك إلى أن ارتفاع تركيز الملح في وسط النمو يؤدي إلى امتصاص كمية أكبر من شوارد الكلور والصوديوم الضارة وتراكمها بمستويات سامة في أنسجة النبات حيث تعمل على تثبيط انقسام واستطالة خلايا الأنسجة النباتية النامية، ما يؤثر سلباً في تطاول العقد الساقية فيقل بذلك طول السلاميات، وهذا ما يفسر تراجع طول النبات رغم حقيقة أن الأملاح لا تؤثر كثيراً في عدد السلاميات المتشكلة. وتتفق هذه النتائج مع ما توصل إليه (Yeo *et al.*, 1991) في محصول الأرز.

كما حسنت المعاملة بالهرمون بطريقتي النقع والرش، من صفة ارتفاع النبات في كلا الصنفين المدروسين وكانت الفروق المعنوية بين معاملتي النقع والرش بالهرمون طفيفة حيث بلغت أعلى قيمة للصفة في معاملة النقع بالهرمون (71.5) سم عند تركيز ملحي 10 ملموز/سم للصنف دوما2 بينما بلغت أعلى قيمة للصفة في معاملة الرش بالهرمون (72.3) سم عند تركيز ملحي 5ملموز/سم. ويعزى ذلك أن حمض الأندول الخلي IAA يحفز استطالة الخلايا حتى التركيز ٥ مليموز/سم ومن ثم يقل ذلك عند التركيزين ١٠ و ١٥ مليموز/سم.

الجدول (٤) : تأثير الإجهاد الملحي والمعاملة بالهرمون نقعاً ورشاً في صفة ارتفاع النبات/ سم

معاملات	Duma2				Sham4			
تراكيز الملوحة	٠	١٥	١٠	٥	٠	١٥	١٠	٥
الرش	79.8	60.4	69.1	72.3	59.6	38.4	55.8	47.1
النقع	73.1	51.6	71.5	67.7	57.7	46.8	47.3	53.1
L.S.D5%	٣,٧٥Var=			٤,٦٧T=				
C.V%	3							

٣-٢- تأثير الإجهاد الملحي والمعاملة بالهرمون نقعاً ورشاً في صفة وزن الحبوب/النبات(غ):

يظهر في الجدول(٥) إلى وجود فروق معنوية في استجابة نباتات القمح الطري المدروسة للإجهاد المائي والمعاملة بالهرمون رشاً ونقعاً وتداخلاتها في صفة وزن الحبوب في النبات(غ).

حيث زاد وبشكل معنوي بصفة وزن النبات الصنف دوما٢ (٩,٠٩غ) على الصنف شام٤ عند معاملة الشاهد (٨,٧٩غ) ، بينما كان وزن الحبوب في النبات عند الرش (٨,٢١غ) بالتركيز الملحي (٥ مليموز/سم)، مقارنة مع استخدام الهرمون نقعاً (٦,٣٩غ) عند التركيز الملحي (١٠ مليموز/سم). أيضاً انخفضت الأوزان عند التركيز ٥ ملموز/سم مقارنة بالشاهد، وازدادت عند ١٠ ملموز/سم ومن ثم انخفضت عند التركيز ١٥ ملموز/سم بقيم مقدارها عند كلا الصنفين ومعاملتي الرش والنقع.

ويعزى التأثير السلبي للأملاح في صفة وزن الحبوب في نبات القمح الطري إلى اختلال التوازن الأيوني من خلال تراكم أيونات الصوديوم والكلوريد في الخلايا، مما يعيق امتصاص العناصر الغذائية الأساسية مثل البوتاسيوم والكالسيوم ، الضرورية لتكوين الحبوب وامتلائها، بالإضافة إلى انخفاض القدرة على امتصاص الماء من التربة، مما يؤثر على عملية الانتفاخ (Grain filling) ويقلل من حجم ووزن الحبة، أيضاً تقليل كمية الكربوهيدرات المنتجة والتي تُنقل إلى الحبوب، مما يؤثر مباشرة على عملية تخزين المواد الجافة في الحبوب-Al (Ashkar *et al*.,2020).

الجدول(5): تأثير الإجهاد الملحي والمعاملة بالهرمون نقعاً ورشاً في صفة وزن الحبوب/النبات(غ)

معاملات	Duma2				Sham4			
تراكيز الملوحة	٠	١٥	١٠	٥	٠	١٥	١٠	٥
الرش	9.09	2.12	5.36	8.21	5.06	1	5.16	4.27
النقع	8.79	3.46	6.39	4.95	6.81	0.71	4.74	2.76
L.S.D5%	٠,٦Var=			٠,٥T=				
C.V%	٤,١							

٣-٣- تأثير الإجهاد الملحي والمعاملة بالهرمون نقعاً ورشاً في صفة وزن السنابل/النبات (غ)

يعرض الجدول(٦) فروق معنوية في استجابة نباتات القمح الطري المدروسة للإجهاد المائي والمعاملة بالهرمون رشاً ونقعاً وتداخلاتها في صفة وزن السنبلة(غ). حيث تفوق الصنف دوما2 على الصنف شام4 عند المعاملات المدروسة. وكانت أعلى قيمة لصفة متوسط وزن السنابل/ النبات (9.24) غ عند التركيز الملحي 10

ملموز/سم لمعاملة الرش بالهرمون عند الصنف دوما٢، في حين بلغت أقل قيمة للصفة (1.21) غ عند تركيز ملحي 15 ملموز/سم لمعاملة النقع بالهرمون للصنف شام4 . أيضاً تفوقت معاملة الرش بالهرمون على معاملة النقع عند كلا الصنفين وتحت جميع التراكيز الملحية المضافة، وقد بلغت أعلى قيمة للصفة عند معاملة الرش بالهرمون (9.24) غ عند تركيز ملحي قدره 10 ملموز/سم بينما بلغت أقل قيمة للصفة عند نفس المعاملة (1.31) غ لكنه عند تركيز ملحي بلغ 15 ملموز/سم. مما يدل على أن منظم النمو حمض الأندول الخلي IAA المستخدم في التجربة له الأثر الايجابي في تثبيط الملوحة وخاصة بطريقة النقع (Kumar *et al.*, 2020). كما تقلل الملوحة من وفرة الماء في التربة وحول الجذور خاصة عندما يكون تركيزها مرتفعاً مؤدياً إلى اختلال في التوازن الأسموزي (Ramezanifar *et al.*, 2022).

الجدول (٦) تأثير الإجهاد الملحي والمعاملة بالهرمون نقعاً ورشاً في صفة وزن السنابل/النبات (غ)

معاملات	Duma2				Sham4			
تراكيز الملوحة	٠	١٥	١٠	٥	٠	١٥	١٠	٥
الرش	12.21	5.26	9.24	8.72	6.75	1.31	8.21	7.74
النقع	9.24	4.37	7.07	7.03	5.86	1.21	6.58	5.6
L.S.D5%	8.٠Var= 9.٠T=							
C.V%	7.3							

٣-٤-تأثير الإجهاد الملحي والمعاملة بالهرمون نقعاً ورشاً في صفة عدد الحبوب/النبات:

يبين الجدول(٧) فروق معنوية في استجابة نباتات القمح الطري المدروسة للإجهاد المائي والمعاملة بالهرمون رشاً ونقعاً وتداخلاتها في صفة عدد الحبوب في السنبلة.

وكانت أعلى قيمة لصفة متوسط عدد الحبوب في السنبلة (44.6) حبة عند التركيز الملحي 10 ملموز/سم لمعاملة الرش بالهرمون عند الصنف دوما٢، في حين بلغت أقل قيمة للصفة (28) حبة عند تركيز ملحي 15 ملموز/سم لمعاملة النقع بالهرمون للصنف دوما٢. أيضاً تفوقت معاملة الرش بالهرمون على معاملة النقع عند كلا الصنفين وتحت جميع التراكيز الملحية المضافة، وقد بلغت أعلى قيمة للصفة عند معاملة الرش بالهرمون (44.6) غ عند تركيز ملحي قدره 10 ملموز/سم بينما بلغت أقل قيمة للصفة عند نفس المعاملة (29.3) حبة لكنه عند تركيز ملحي بلغ 15 ملموز/سم. مما يدل على أن منظم النمو حمض الأندول الخلي IAA المستخدم في التجربة له الأثر الايجابي في تثبيط الملوحة وخاصة بطريقة النقع.

ويعزى ذلك إلى أن ملوحة مياه التربة وملوحة مياه الري تسبب إجهادًا تناضحيًا (Osmotic stress) وسميًا أيونيًا (Ionic toxicity)، مما يؤدي إلى اختلال التوازن المائي في الخلية، و سمية أيونات الصوديوم (Na) والكلوريد (Cl)، و اختلال التوازن الغذائي (نقص في امتصاص K^+, Ca^{2+}, N)، وانخفاض في معدلات التمثيل الضوئي وانقسام الخلايا. كل هذه العوامل تنعكس سلبًا على التطور الزهري والتلقيح وتكوين الحبوب، مما يؤدي إلى تقليل عدد السنابل في وحدة المساحة، وتقليل عدد الحبوب في السنبلة الواحدة، وتقليل حجم ووزن الحبة (Afzal *et al.*, 2012).

أيضاً انخفضت صفة عدد الحبوب عند التركيز ٥ ملموز/سم مقارنة بالشاهد، وازدادت عند ١٠ ملموز/سم ومن ثم انخفضت عند التركيز ١٥ ملموز/سم بقيم مقدارها عند كلا الصنفين ومعاملتي الرش والنقع.

الجدول (٧) تأثير الإجهاد الملحي والمعاملة بالهرمون نقعاً ورشاً في صفة عدد الحبوب/النبات

معاملات	Duma2				Sham4			
تراكيز الملوحة	٠	١٥	١٠	٥	٠	١٥	١٠	٥
الرش	35.6	29.3	44.6	36.5	41.8	38.4	43.2	39.5
النقع	28.2	28	34.6	30	33.4	33.3	40.1	33.8
L.S.D5%	٢,٢Var= ١,٩T=							
C.V%	٥.٩							

٤-الاستنتاجات والمقترحات:

٤-١ الاستنتاجات:

-أثّر الري بالماء المالح سلباً في نمو صنفي القمح المدروسين ما أدى لتدهور غلة النباتات من السنابل والحبوب وانتاج حبوب وسنابل صغيرة الحجم،

-أدى النقع والرش بالأكسينات (حمض الأندول الخلي) الى تأثيرات ايجابية في مجمل خصائص النمو المورفولوجية، الفيزيولوجية، والإنتاجية، السنابل الناتجة ومكوناتها وذلك عند مستويات مختلفة من التراكيز الملحية المضافة.

-تميز الصنف دوما٢ في صفات ارتفاع النبات، وزن السنابل، وصفة وزن الحبوب في النبات (8.21) غ عند تركيز ملحي 5 ملموز/سم لمعاملة الرش بالهرمون، بينما بلغت أعلى قيمة لمتوسط نسبة عدد الحبوب/السنابل عند الصنف شام 4 (43.2) سم عند تركيز ملحي 10 ملموز/سم. وبناءً على ذلك يمكن اقتراح نقع حبوب قمح دوما٢ أو رش مجموعها الخضري بالأكسينات نظراً لدورها الملموس في تحفيز النمو لدى نباتات القمح وزيادة غلة الحبوب الناتجة، وتحسين تحمل هذه النباتات للإجهاد الملحي.

٤-٢ المقترحات:

-التطبيق المتكامل وذلك بالجمع بين نقع الحبوب (لتحقيق تأسيس قوي) والرش الورقي في المراحل الحرجة (لضمان تكوين الحبوب) يعطي أفضل النتائج لتعزيز إنتاجية المحصول تحت الإجهاد الملحي.

-يُوصى بإجراء تجارب ميدانية أولية لتحديد التركيز الأمثل وطريقة التطبيق المناسبة للظروف المحلية والصنف المزروع لتحقيق أقصى فائدة اقتصادية وتشجيع تبني هذه التقنية من قبل المزارعين.

- زراعة الصنف /دوما2/ في الأراضي المالحة ذات التراكيز الملحية المشابهة لظروف التجربة.
- استخدام الصنف /دوما2/ كأصل وراثي في برامج التربية للحصول على أصناف متحملة للملوحة.

المراجع العربية والأجنبية:

1–دليل القمح الحقلي (٢٠٠٩). المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة (ايكاردا).

٢– المركز الوطني للسياسات الزراعية (2011) . تقرير السياسات الزراعية في سورية .دمشق، سورية.

٣-Afzal, I., Hussain, B., Basra, S. M. A., & Rehman, H. (2012*). Priming with auxins modulates growth and ion distribution in wheat seedlings under salt stress*. Journal of Animal and Plant Sciences, 22(4), 1739-1744.

٤-Al-Ashkar, I., (2020). *"Plant Growth Regulators Mediated Mitigation of Saline Stress in Wheat (Triticum aestivum L.)."* Agronomy, 10(9), 1284.

٥-*Biochemical Responses to NACl Salinity Stress in Three Roegneria (Poaceae) Species*. – Pakistan Journal of Botany 48: 2215-2222

٦- Elsahookie, M. M. (2013*). Plant hormones and their role in improving stress tolerance*. Basrah Journal of Agricultural Sciences, 26(2), 45–56.

٧- Fallah ،S (2008) *Effect Of salinity on seed Germination of Wheat cultivars . Sustain Society of agronom*y. ISBN : 1920842393

٨-FAO (2010*). National Program for Food Security in Syria* (NPFS).

٩-Kumar, A., Singh, S., Gaurav, A. K., Srivastava, S., and Verma, J. P. (2020). *Plant growthpromoting bacteria: biological tools for the mitigation of salinity stress in plants*. Frontiers in Microbiology, 11, 1216 .

١٠- Moragues, M., García del Moral, L. F., Moralejo, M., and Royo, C. (2006). *Yield formation strategies of durum wheat landraces with distinct pattern of dispersal within the Mediterranean basin: I. Yield components*. Field Crops Research, 95(2–3), 194–205.

١١-Nachit, M. M. (2000). *International symposium on physiology and biotechnology integration for plant breeding*. ICARDA, Aleppo, Syria.

١٢-Xie, J., Dai, Y., Mu, H., De, Y., Chen, H., Wu, Z., Ren, W. (2016):

Physiologicaland ١٣-Ramezanifar, H., Yazdanpanah, N., Golkar Hamzee Yazd, H., Tavousi, M., & Mahmoodabadi, M. (2022). *Synergistic and antagonistic interactions of soil water potential and osmotic potential linked to nitrogen fertilization on spinach traits and water use efficienc*y. Journal of Plant Nutrition, 45(3), 389- 412. – S

١٤- Sharma, D. P. (1996*). Soil salinity and water productivity: An overview*. Irrigation Science, 17(1), 3–8.

١٥-YEO, A.R.; LEE, K.S.; IZARD, P. ; BOURSIER, P.J. and Flowers, T.J.

(1991). *Short and long term effects of salinity on leaf growth in rice (Oryza sativa L.).J. Exp*.Bot., 44: 763-771.

١٦-Zhao, C., Zhang, H., Song, C., Zhu, J. K., and Shabala, S. (2020). *Mechanisms of plant responses and adaptation to soil salinity*. The innovation, 1(1), 100017 .