جمـــــــــــهورية العـــــــــراق

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جـــــــــــامعة ديـــــــــالى

تأثير اضافة الزيولايت وهلام السيليكا وكمية مياه الري على نمو وحاصل اللهانة وبعض صفات التربة الفيزيائية

رسالة مقدمة

إلى مجلس كلية الزراعة في جامعة ديالى وهي من متطلبات نيل شهادة الماجستير في

العلوم الزراعية علوم التربة والموارد المائية

من قبلِ الطالب

يوسف علاء حسين علوان

بإشـراف

أ. د. محمد علي عبود **م.د. حسين عباس محمد**

1445 هـ **2023 م**

المستخلص

اجريت تجربة حقلية في محطة ابحاث قسم علوم التربة والموارد المائية التابع لكلية الزراعة جامعة ديالى والتي تبعد 66كم عن مدينة بغداد شرقاً خلال الموسم الزراعي الخريفي للعام 2021، يقع على دائرة عرض "10.679 '41 °33 شمالاً، وخط طول"36.569 '35 °43 شرقاً وعلى ارتفاع 43م فوق مستوى سطح البحر . هدفت الدراسة الى تأثير الزيولايت وهلام السيليكا في تقنين الاحتياج المائي للهانة وبعض صفات التربة الفيزيائية ونمو وحاصل اللهانة . صممت التجربة بتصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) وبنظام الالواح المنشقة – المنشقة وبواقع ثلاث مكررات . اشتملت التجربة على ثلاث عوامل ، الاول الذي احتل الالواح الرئيسية هو الاحتياج المائي للهانة وبمستوين (اضافة كامل الكمية 100% من الاحتياج المائي للهانة W_1 ، اضافة 50% من الاحتياج المائي لنبات اللهانة W_2) والعامل الثاني والذي احتل الالواح الثانوية هو الزيولايت (Z) وبثلاث مستويات (بدون اضافة الزيولايت Z_0 ، اضافة 25 غم لكل نبتة Z_1 ، اضافة 50 غم لكل نبتة Z_2) ، والعامل الثالث والذي احتل الالواح تحت الثانوية هو هلام السيليكا (S) وبثلاث مستويات (بدون اضافة السيليكا S_0 ، اضافة 10غم لكل نبتة S_1 ، اضافة 20غم نبتة S_2) . بلغت مساحة ارض التجربة 588 م^2 وابعاد 14×42 م ابعاد الوحدة التجريبية 1.5× 4م أي بمساحة (6 م^2) للوحدة التجريبية الواحدة.

زرعت بذور نبات اللهانة صنفK–K cross Hybrid بتاريخ 2021/8/17 في المشتل بعد 41 يوماً من الزراعة نقلت الشتلات وزرعت في الحقل بتاريخ 2021/9/27 . اجريت عملية اختيارات لتقيم منظومة الري بالتنقيط قبل الزراعة ، اذ تم قياس التصريف المائي وحسب معامل التجانس لتوزيع المياه تحت المنقطات حددت كمية ماء الري وموعد الري من الاحتياج المائي للهانة وحسب مرحلة النمو (النمو الخضري ، التفاف الاوراق ، النضج ، الحصاد) .

ويمكن ايجاز اهم النتائج التي تم التوصل اليها :-

1- انخفاض قيم المحتوى الرطوبي الحجمي كلما ابتعدنا عن مصدر التنقيط وبالاتجاهين العمودي والافقي .

2- اعطت المعاملة Z_2 اعلى قيم للمسامية الكلية والايصالية المائية المشبعة ومعدل القطر الموزون واقلها للكثافة الظاهرية ومقاومة التربة للاختراق بلغت 56.60% و 8.543 سم ساعة$^{-1}$ 1.23 مم 1.15 ميكاغرام م$^{-3}$ 1.82 كغم سم$^{-2}$ على الترتيب ، سجلت معاملة S_2 اعلى قيم للمسامية الكلية والايصالية المائية المشبعة ومعدل القطر الموزون واقلها للكثافة الظاهرية ومقاومة التربة للاختراق بلغت 54.63% و7.08 سم ساعة$^{-1}$، 1.22 مم 1.20 ميكاغرام م$^{-3}$ 1.1.67 كغم سم$^{-2}$ على الترتيب .

3- اعطت معاملة التداخل بين الاحتياج المائي والزيولايت W_1Z_2 اعلى قيم للمسامية الكلية والايصالية المائية المشبعة واقلها للكثافة الظاهرية ومقاومة التربة للاختراق بلغت 56.98% و 8.21 سم

1.14 ميكاغرام م$^{-3}$ 1.82 كغم سم$^{-2}$ ساعة $^{-1}$ على الترتيب ، واعلى قيمة لمعدل القطر الموزون عنده المعاملة W_2Z_2 بلغت 1.464مم ، اعطت معاملة التداخل بين الاحتياج المائي وهلام السليكا W_1S_2 اعلى قيم للمسامية الكلية والايصالية المائية المشبعة واقلها للكثافة الظاهرية ومقاومة التربة للاختراق بلغت 54.% و7.203سم ساعة$^{-1}$ 1.19 ميكاغرام م$^{-3}$ 1.43 كغم سم$^{-2}$ على الترتيب، واعلى قيمة لمعدل القطر الموزون عنده المعاملة W_2S_2 بلغت 1.34 مم ،

4- سجلت المعاملة التداخل $W_1Z_2S_2$ اعلى قيمة للمسامية الكلية للتربة والايصالية المائية المشبعة واقلها للكثافة الظاهرية ومقاومة التربة للاختراق، وبلغت القيم 57.98% ، 8.65 سم ساعة $^{-1}$ 1.11 ميكاغرام م$^{-3}$ ، 0.90 كغم سم$^{-2}$ على الترتيب ، واعلى قيمة لمعدل القطر الموزون عنده المعاملة $W_2Z_2S_2$ وبلغت 1.71مم .

5- حازت المعاملة $W_1Z_2S_2$ على اعلى قيمة للمحتوى الرطوبي الحجمي عند السعة الحقلية وبلغت 0.39 سم^3 سم$^{-3}$.

6- سجلت معاملة Z_2 اعلى قيم للقدرة على ربط الماء والقدرة على امتصاص الماء ، واقلها نضوح الغشاء البلازمي ومحتوى الاوراق من البرولين بلغت 9.49% و 4.56% و 53.01% و 44.93 مايكروغرام غم$^{-1}$ على الترتيب ، سجلت معاملة S_2 اعلى قيم لمحتوى الماء النسبي والقدرة على ربط الماء، واقلها عجز الاشباع النسبي ونضوح الغشاء البلازمي بلغت 85.24% و9.37% و 14.75% و 52.93% على الترتيب .

7- اعطت معاملة التداخل بين الاحتياج المائي والزيولايت W_1Z_2 اعلى قيم للقدرة على ربط الماء و القدرة على امتصاص الماء ، واقلها نضوح الغشاء البلازمي ومحتوى الاوراق من البرولين بلغت 9.92% و 5.38% و 50.83% و 41.04 مايكروغرام غم$^{-1}$ على الترتيب، اعطت معاملة التداخل بين الاحتياج المائي وهلام السيليكا W_1S_2 اعلى قيم اعلى قيم لمحتوى الماء النسبي والقدرة على ربط الماء والقدرة على امتصاص الماء، واقلها عجز الاشباع النسبي ونضوح الغشاء البلازمي بلغت 86.66% و10.14% و 5.35% و 15.33% 45.94% مايكروغرام غم$^{-1}$ 41.28على الترتيب .

8- بلغت المعاملة $W_1Z_2S_2$ اعلى قيمة لمحتوى المائي النسبي % والقدرة على ربط الماء % والقدرة على امتصاص الماء ، اذ بلغت 87.96% ، 10.73% ، 6.12% ، وعلى الترتيب .

9- بلغت ادنى قيمة لعجز الاشباع النسبي ونضوح الغشاء البلازمي في المعاملة $W_1Z_2S_2$ ، اذ بلغت 12.03 % و 30.64 % ، على الترتيب .

10- سجلت معاملة تداخل الاحتياج المائي والزيولايت وهلام السيليكا اعلى حاصل عند المعاملة $W_1Z_2S_2$ ، وبلغت 82.50 طن هكتار$^{-1}$ ، قياساً بالمعاملة $W_1Z_0S_0$ والتي بلغ الحاصل فيها 48.67 طن هكتار$^{-1}$.

11- ان اضافة 50% من الاحتياج المائي حقق زيادة في كفاءة استعمال الماء الحقلي وسجلت المعاملة $W_2Z_2S_2$ اعلى كفاءة استعمال الماء الحقلي وبلغت 79.29 كغم م$^{-3}$ مقارنة مع المعاملة $W_1Z_0S_0$ وبلغت كفاء استعمال الماء فيها 23.39 كغم م$^{-3}$.

1- المقدمة Introduction

يقع العراق جغرافياً في الحزام الاكثر جفافاً في العالم والزراعة ، تعتمد على الموارد المائية السطحية والجوفية لتوفير مياه الري اللازمة لاستقرار الزراعة ، وتتميز هذه الموارد بمحدوديتها وانها 100% مشتركة مع دول اخرى مجاورة للعراق ، بالإضافة الى التردي الواضح في كفاءة استخدامها وعدم حمايتها وصيانتها لذا ترتبط أزمة المياه في العراق بعوامل عدة منها موقع العراق في المناطق الجافة وشبه الجافة والتغير المناخي الذي تعرض له العراق وسياسات الدول المجاورة التي قللت من الواردات المائية له بالإضافة إلى تزايد الطلب عليه في الاستعمالات المدنية والصناعية مما سبب نقصاً شديداً في الحصة الزراعية من تلك المياه.

تعاني المناطق الجافة وشبه الجافة من نقص في الموارد المائية ، كل الدول سواء من النامية او المتقدمة ومن ضمنها العراق تعتمد الزراعة كأساس للتطور الاقتصادي والاجتماعي. وتشكل المياه أحد أهم عوامل الانتاجية وهو ضروري لإدامة العمل الزراعي، وهذا يتطلب اتباع طرائق ادارة جيدة لاستعمال مياه الري وللسيطرة على كمية ومواعيد وعدد مرات اضافة الماء خلال الموسم الزراعي او خلال مراحل نمو المحصول. ان مفهوم ادارة المياه للأغراض الزراعية هو ممارسات ميدانية للتحكم والسيطرة على المياه المتاحة ومن ثم تجهيزها كي تستعمل من قبل النبات بهدف زيادة الانتاج وتحسين نوعيته او هو مهارة وابداع ميداني في استغلال مياه الري ومن ثم تجهيزها للنباتات لتلبية الاحتياجات المائية لها. ان نظام ادارة مياه الري المتبع يتأثر بعوامل مختلفة بشكل مباشر وغير مباشر منها عوامل متعلقة بطريقة الارواء المتبعة لتجهيز الماء كطرائق الري بالمروز، أو الرش، أو التنقيط وعوامل تخص خصائص التربة كمقدرة التربة على الاحتفاظ بالماء وعوامل تخص النبات كالاحتياجات المائية خلال موسم نمو كامل او خلال مراحل النمو المختلفة وعوامل اخرى مرتبطة بالظروف المناخية.

معدن الزيولايت الطبيعي والصناعي هو عبارة عن (سيليكات الالمنيوم والصوديوم والبوتاسيوم) الصيغة الكيميائية المثالية لمعدن($M_x/n \{Al_x Si_y O_2(X+Y)\} PH_2O$) استعملت في مجالات زراعية وصناعية وطبية وبيئية واسعة ، بسبب بلوراته الصغيرة والحاوية على قنوات وتجاويف ومسامية عالية اضافة الى سعة التبادل العالية التي تفوق ثلاث الى اربع مرات المعادن الطينية المعروفة (Tamer، 2006 و Nozari واخرون ،2013) وقابليته على الاحتفاظ بالماء والمغذيات وامداد النبات بها عند الحاجة اليه ، مما شجع استعمال هذا المعدن في ظروف المناطق التي تعاني شحة المياه وانخفاض

جاهزية العناصر المغذية للنبات على طول فترة موسم النمو، ويتميز معدن الزيولايت بخصائص فيزيائية وكيمائية وميكانيكية فريدة وسعة تبادل كتيوني عالية على نطاق واسع، في السنوات الاخيرة .

استعمل الزيولايت في تحسين بعض الصفات الفيزيائية للتربة منها الكثافة الظاهرية والمسامية وتهوية التربة وقابلية اختراق التربة، وزيادة قابلية التربة على الاحتفاظ بالماء ويقلل من الرشح العميق الى الماء الارضي .

هلام السيليكا هي مادة حبيبية، لها بريق زجاجي، مسامية وهي شكل من أشكال ثاني أوكسيد السيليكون تنتج اصطناعياً من سيليكات الصوديوم ، هلام السيليكا صلب، وهو أكثر صلابة من هلام السيليكا المنزلية الشائعة ومن صورها الجيلاتين، وهو معدن طبيعي إذ يتم تنقيته ومعالجته وتحويله إلى أي شكل سواء كان حبيبات أو خرز، ونتيجة لجفافه، فإنه لديه متوسط لحجم المسام مقداره 2.4 نانومتر، ولها صلة قوية بجزيئات الماء. هلام السيليكا يتكون من مادة السيليكا وهي مادة شديدة الإمتصاص للرطوبة ، و ذات درجة حموضة عالية لها مساحة سطحية عالية (حوالي 800 $م^2$ $غم^{-1}$) عادة ما يكون لونها شفافاً ، الأمر الذي يبين لنا الاستعمالات المتعددة لها كوضعها في الأحذية ، السلع الجلدية والالكترونية والغذائية ايضاً، للحفاظ على هذا النوع من السلع لمدة اطول هلام السيليكا ، وأهم مميزته بانه يعد مادة مجففة اذ يتم استعماله محلياً في زراعة شتلات النباتات .

يعد نبات اللهانة احد نباتات الخضروات الورقية، يعود الى العائلة الصليبية Brassicaceae الاسم العلمي *Brassica oleracea Var.capitata* L. ، التي تزرع بهدف الحصول على الرؤوس الناضجة، وهي ماده غذائية مهمة اذ تمتلك أوراق اللهانة قيمة غذائية عالية. واكدت دراسات الغذاء الصحي ان اللهانة ذات سعرات حرارية قليلة وهي من الاغذية المهمة لتقليل الوزن ، ان نبات اللهانة من النباتات الحساسة لتغاير الرطوبة في التربة.

وتهدف هذه الدراسة الى :

1-دراسة تاثير مستوى المقنن المائي والزيولايت وهلام السيليكا والتداخل بينهما في توزيع المحتوى الرطوبي الحجمي وبعض الصفات المائية والفيزيائية في التربة

2-دراسة تأثير مستوى المقنن المائي والزيولايت وهلام السيليكا والتداخل بينهم في بعض صفات النمو وحاصل نبات اللهانة .

2- مراجعة المصادر Literature Review

2 -1 : الزيولايت Zeolite

يتواجد معدن الزيولايت بشكل طبيعي وصناعي ، يتشكل عن طريق التغيير التي تحدث في الصخور البركانية الغنية بالزجاج وبتفاعلها مع مياه البحر عند توافر الظروف القاعدية ودرجات الحرارة المناسبة (Badillo-Almaraz وآخرون، 2003) . بين Sartbaeva وآخرون(2006) وجود 167 نوع من معدن الزيولايت الصناعي و 48 نوع طبيعي، تتشابه خصائص كلا النوعين في الفعالية والهيكل البلوري والمسامية العالية، وتختلف في حجم المسام والشوائب، يملك الزيولايت الصناعي مسام أكبر من الزيولايت الطبيعي، ولمعدن الزيولايت كثافة منخفضة، لان كل مادة يتكون منها الزيولايت تشكل نظام بلوري مليء بالفراغات، وان السبب الرئيس لجعل المسام مفتوحة هو وجود تنافر كهربائي بين ذرات الأوكسجين المجاورة لوحدة التتراهيدرا (رباعية السطوح)، كذلك يعد مادة فعالة ومحفزة في عملية الامتصاص، ويمتلك قدرة عالية على التبادل الأيوني والانتقائية العالية للأيونات والجزيئات والمواد الأخرى التي تخترق شبكة المسام.

بين Milesevic و Milesevice (2009) الصيغة الكيميائية المثالية لمعدن الزيولايت :

$$M_x/n \{Al_x Si_y O_2(X+Y)\} PH_2O$$

إذ ان :

M تمثل الأيونات أحادية التكافؤ (K^+، Na^+) أو ثنائية التكافؤ (Mg^{+2}, Ca^{+2}, Ba^{+2})

n تمثل التكافؤ الأيوني و Si ,Al تدخل في تركيب معدن الزيولايت بالاشتراك مع جزيئة الأوكسجين.

ذكر Jakkula (2005) إن كل نوعي معدن الزيولايت ذات تركيب ثلاثي الابعاد في نظام رباعي الأسطح تتراهيدرا متناسق في كل من ايون(Al^{+3}، Si^{+4}) التي ترتبط بالاشتراك مع ذرات الأوكسجين، ليتكون الهيكل البلوري للمعدن ، نتيجة لهذا الارتباط تنشأ عنه شحنة سالبة في حالة اتزان مع الشحنة الموجبة للكاتيونات المتحركة داخل بلورات المعدن وأن تركيب معدن الزيولايت يتكون أساساً من Sodalite أو B-cage تحدث في الصخور النارية القلوية والصدع أو الشكل الشبيه بالقفص يأخذ الشكل الاتي: