رقم الترتيب: .....
رقم التسلسل :.....

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة الشهيد حمه لخضر-الوادي

كلية علوم الطبيعة والحياة

قسم البيولوجيا

مذكرة تخرج

لنيل شهادة ماستر أكاديمي

ميدان: علوم الطبيعة والحياة

شعبة: علوم بيولوجية

تخصص: تنوع الحيوي وفيزيولوجيا النبات

الموضوع:

تأثير معالجة بذور ومياه السقي بالبلازما على نمو صنفين من نبات القمح blé tendre HD1220 (القمح الصلب) و blé dun Amar 06(القمح اللين).

من إعداد الطالبات:

بابه دنيا

تواتي أحمد شيماء

زقب هاجر

غومة شيماء

نوقشت يوم: 2023/06/19 أمام اللجنة المكونة من:

د. الأعوج حسن	أستاذ تعليم عالي	جامعـــة الـــوادي	رئيسا
د. بن الحبيب عبد الحميد	أستاذ مساعد قسم "أ"	جامعـــة الـــوادي	مناقشا
د. غمام عمارة الجيلاني	أستاذ تعليم عالي	جامعـــة الـــوادي	مشرفا

الموسم الجامعي: 2022 /2023

شكر وتقدير

الحمد لله الذي هدانا لهذا وما كنا لنهتدي لولا أن هدانا الله

الحمد لله الذي بنعمته تتم الصالحات وبشكره تدوم النعم.

نحمد الله الذي دلنا سبيل الرشاد وألهمنا من العلم والعمل ما يشد به أزرنا في هاته الحياة ، نشكر المولى عز وجل الذي سدد خطانا وأنار دروبنا وكلنا بالتوفيق ، إلى واهبنا الحياة بحلها إلى ربي رب العباد .

يسرنا أن نتوج هذا الجهد المتواضع بجزيل الشكر أولا إلى الأستاذ الفاضل ،

كان السند والدعم لنا بفضل توجيهاته ونصائحه التي

أسفرت على إنجازنا لهذا العمل.

كما تتقدم بجزيل الشكر لأعضاء لجنة المناقشة ؛ الأساتذة/

ممتحنا لتلبيتهما دعوتنا من أجل إثراء ومناقشة هذا العمل،

وإلى كافة أساتذة كلية علوم الطبيعة و الحياة دون استثناء .

كما لا ننسى شكر كل تقني مخبر البيولوجيا والأصدقاء وكل من مد لنا يد العون

من قريب أو بعيد ولو بكلمة طيبة أو دعاء .

إهـداء

الحمد الله حتى يبلغ الحمد منتهي اهدي فرحة نجاحي وتعب سنيني إلى أمي الغالية **"وردة عرعار "**

إلي من أضاءت قناديل العلم والأخلاق والقيم في قلبي شكرا لرمز التضحية والعطاء إلى أبي الغالي **"الطاهر غومة "** لكي من كل العشق والاحترام مادمني حية أرزق لكي مني كل الوفاء والتعظيم شكرا وألف شكر إلى أعظم أب بعونك وفضل الله أنا أقف موقفي هذا.

الثمين يذكرهم القلب قبل أن يكتب القلم، إلى من قاسموني حلو الحياة ومرها، تحت السقف الواحد ... أخواتي وإخوتي .

شكرا إلى الجميع وألف شكرا إلى من مد لي يد العون وأنار طريقي في العلم شكرا إلى الأستاذ والدكتور "العايش عمار تهامي " وشكرا إلى الشيخ الفاضل عبد الحميد لطرش والشكر إلى **"جيلاني احفوظة "** والى "الأستاذ ياسين مصباحي" و قائمة الشكر متواصل إلى كل من سندني من بعيد و قريب.

غومة شيماء

إهـداء

الحمد الله الذي وفقنا إلى هذا فما وصلت إلى هنا لولا توفيقه، فله الحمد حتى يرضى وله الحمد بعد الرضى.

اهدي ثمرة جهدي إلى من رحل بجسمه وبقي روحه بيننا إلى الحب الأول والأبدي إلى روح أبي الغالي "بابه زوبير" رحمة الله عليه .

اهدي ثمرة جهدي هذا إلى أعز وأغلى إنسانة في حياتي التي أنارت دربي بنصائحها. وكانت بحرا صافيا يجري بفيض الحب والبسمة إلى من زينت حياتي بضياء البدر وشموع الفرح إلى من منحتني القوة والعزيمة لموصلة الدرب إلي الغالية على قلبي أمي " تلية نوره" .

وشكرا إلى رفيقات العمر إخوتي وأخواتي كل بإسمه على تواجدهم في الحياة ومشاركتي التفصيل وشكر خاص لأختي "منال" على مساندتي في هذا العمل.

وشكرا إلى زوجي ورفيق الدرب "العابد فارس صلاح الدين" شكرا شريك العمر وأهدي هذا التعب إلى شمعة عمري وفرحة منزلي ابنتي وقرة عيني "جاسمين "

وشكرا إلى أصدقاء الدراسة وكل طاقم الجامعة من عمالها إلى مديرها.

بابه وئيا

إهـداء

بسم الله والصلاة والسلام على رسول الله والحمد الله ربي العالمين على ما وصلت له ومن مقامي هذا اهدي تخرجي هذا إلى نور عيني ومن تعلمت على يديه مواجهة الحياة بحلوها ومرها سندي أبي الغالي "عبد المالك " فلقد كان له الفضل الأول بعد الله في بلوغي التعليم العالي والى الصدر الحنون والقلب الرحيم والحضن الدافئ ومن سهرت الليالي طويلة من أجل راحتي أمي العزيزة "نعيمة " أطال الله في عمرها.

والى سندي في الحياة إخوتي الكرماء الأفاضل " زوبير وياسين وبشير ويعقوب" والى نبض قلبي أختي الغالية "صليحة" والى رفيق دربي وشريك حياتي زوجي "أحمد" فلقد كان له بالغ الأثر في كثير من تجاوز الكثير من العقبات والصعاب .

والى فلذة كبدي و روح حياتي ابنتي العزيزة "الحادة" والى كل أصدقائي وجميع من وقفوا بجواري وساعدوني بكل حب.

والى روح خالي حبيبي "بن عمر رضا" رحمه الله واسكنه فسيح جنانه.

تواتي أحمد شيماء

إهـداء

واخر دعواهم ان الحمد لله رب العلمين الحمد الله الذي بدعوته تتم بنعمته الصالحات

اما بعد اهدي ثمرة جهدي الي من كلله بالهيبة والوقار الي من علمني العطاء بدون انتظار الذي احتميت به في الحياة ومن علمني محاسن الأخلاق (ابي الغالي أطال الله في عمره) والي التي بحنانها ارتويت وبدفئها احتميت وبنورها

اهتديت ولحقها ما وفيت (امي العزيزه) والي رفيقة.

روحي واعز ناس على قلبي. اختي غاليه ملاك والي شموع التي تضي.

حياتي اخوتي والي من شجعني. ودعمني علي إكمال هذا المشوار زوجي أسامة والي من كانوا ضلي حين حالفني التعب ومن كانوا داعمين لي في اوقات الصعبه صديقاتي. والي زميلات الذين ساهموا معي في إنجاز والنجاح هذه المذكره

وأخيرا الى كل من كان لهم اثر على حياتي وكل من ساندني من قريب ومن بعيد في انجاز هدا العمل

زغب هاجر

الملخص:

أجريت هده التجربة بجامعة شهيد حمى لخضر الوادي سنة 2023/2022م بهدف معرفة مدى تأثير معالجة بدور و مياه السقي بالبلازما على انبات و نمو صنفين من نبات القمح (blé tendre HD1220 وblé dun Amar 06)

حيث صممت التجربة باختيار 6 معاملات لكل صنف وهي (ماء عادي بدور غير معالجة T0 ماء معالج بدور غير معالجة T1. ماء عادي بدور رطبة T2. ماء معالج بدور رطبة T3 . ماء عادي بدور جافة T4. ماء معالج بدور جافة T5) بثلاث تكرارات وتم اختبار فيها كل من خصائص الانبات والنمو الخضري اضافة الى مميزات التشريحية لكل من الورقة والساق والجذر

من خلال النتائج المتحصلة عليها ان المياه المعالجة بالبلازما تؤثر بشكل واضح على صفات الخضرية المورفولوجية والتشريحية والفيزيولوجية خلال مرحلة الانبات والنمو الخضري للصنفين (blé tendre HD1220 و blé dun Amar 06) بحيث أدت البلازما الزيادة في معابير الخضرية (متوسط سمك الساق وارتفاع النبات وعدد الأوراق و عدد الأفرع) والقياسات الكيمائية (تقدير كمية الكلوروفيل الكلي، وكمية السكريات الذائبة)

وهدا ما اثبتت بان المياه المعالجة بالبلازما لها فعالية نسبة تأثيرها الإيجابي على نسبة الانبات وسرعة الانبات لنبات القمح لصنفين (blé tendre HD1220 و blé dun Amar 06)

الكلمات المفتاحية: بلازما -قمح -نمو الخضري -الانبات -الملوحة

Résumé

Expérience a eu lieu à l'Université de Shahid Hama Lakhdar Al-Wadi au cours de l'année universitaire 2022/2023 après JC. Son objectif était d'évaluer l'impact du traitement au plasma des semences et de l'eau d'irrigation sur la germination et la croissance de deux cultivars de blé, à savoir le blé tendre HD1220 et le blé d'un Amar 06. L'expérimentation comportait six traitements pour chaque variété : eau normale en cycle régulier (T0), eau traitée en cycle régulier (T1), eau normale en cycle humide (T2), eau traitée en cycle humide (T3), eau normale en cycle sec (T4) et eau traitée en cycle sec cycle (T5). L'expérience a été menée avec trois répétitions, évaluant à la fois les caractéristiques de germination et de croissance, y compris les caractéristiques anatomiques des feuilles, des tiges et des racines.

Les résultats ont clairement démontré l'influence de l'eau traitée au plasma sur les caractéristiques morphologiques, anatomiques et physiologiques de la croissance végétative lors des stades de germination et de début de croissance des deux cultivars de blé (blé tendre HD1220 et blé dun Amar 06).

Le traitement au plasma a conduit à une augmentation de divers paramètres végétatifs (épaisseur moyenne de la tige, hauteur de la plante, nombre de feuilles et nombre de branches) et mesures chimiques (Estimation de la chlorophylle totale et des sucres solubles). Ces résultats soulignent l'impact positif de l'eau traitée au plasma sur le pourcentage de germination et la vitesse de germination pour les deux cultivars de blé (blé tendre HD1220 et blé dun Amar 06).

Mots clés : plasma, blé, croissance végétative, germination, salinité.

Abstract

This experiment was conducted at the University of Shahid Hama Lakhdar El-oued in the year 2022/2023 AD in order to know the extent of the effect of Bodur treatment and irrigation water with plasma on the quantities and growth of two varieties of wheat (HD. AMAR).

Where the experiment was designed by selecting 18 constructions for each category, divided into coefficients (ordinary water in normal cycle T0, treated water in normal cycle T1, normal water in wet cycle T2, treated water in wet cycle T3, normal water in dry cycle T4, treated water in dry cycle T5) Score three iterations for each treatment

Through the results obtained, the water treated with plasma clearly affects the morphological and physiological characteristics of the vegetative during the germination and growth stage of two summers (blé tendre HD1220 and blé dun Amar 06), so that the plasma led to an increase in the vegetative parameters and chemical measurements And this is what proved that the water treated with plasma has an effective percentage of its positive effect on the percentage of germination and the speed of germination of wheat plants for two varieties (blé totre HD1220 and blé dun Amar 06).

Keywords: plasma - wheat - vegetative growth - germination - salinity.

فهرس الجداول:

الجدول (01): يمثل التصنيف النباتي للقمح..... 6

الجدول (02): الدول العشرة الأولى الرائدة في إنتاج القمح بالعالم والأكبر تصديرا للقمح عام 2018. . 10

الجدول (03): توزيع المعاملات لكل صنف من نبات القمح (Blé dun ، Blé tendre HD 1220 Amar 06..... 26

الجدول (04): النتائج القياسية لصفات الفيزيائية والكيميائية لمستخلص تربة الماء العادي ومستخلص تربة الماء المعالج..... 41

الجدول (05): النتائج القياسية للماء العادي والماء المعالج..... 41

الجدول (06): النتائج القياسية لعدد الثغور عند نبات القمح عند صنفي V1 و V2تحت تأثير معالجة البذور ومياه السقي بالبلازما..... 51

فهرس الوثائق:

الوثيقة (1): رسم يوضح نبات القمح 5

الوثيقة (2) : الشكل العام لنبات القمح 5

أ- المجموع الجذري .ب- السنبلة (النورة) .ج-ورقة. د- الساق. 5

الوثيقة(3): خريطة انتشار الاقماح الرباعية 6

الوثيقة (4) : الأصل الوراثي للقمح الصلب *Trticum durum* Desf 8

الوثيقة(5) : العالقات التطورية بين القمح الشائع (*T. aestivum*) وأسلافه البرية (Bednarek J . 2012)..... 8

الوثيقة(6): مناطق إنتاج القمح في العالم سنة 2010. 9

الوثيقة (7): مراحل نمو وتطور نبات القمح..... 11

الوثيقة (8): تأثيرات الملوحة على النباتات والطرق المقترحة لتقديرها عن Bernstein (1965) 18

الوثيقة (9): تمثل أجهزة المغنطة في الشكل النهائي. (..... 20

الوثيقة (10): شبكة السقي بمحطة حاسي بن عبد الله..... 21

الوثيقة (11): (أ) مخطط الإعداد التجريبي و (ب) الجهد المميز وأشكال الموجة الحالية لتفريغ شرارة عابر..... 22

الوثيقة (12): رسم تخطيطي لمنظومة البلازما اللاحرارية تحت الضغط الجوي..... 23

الوثيقة (13): توضح معالجة المياه 27

الوثيقة (14): توضح معالجة البذور الرطبة 27

الوثيقة (15): توضح معالجة البذور الجافة..... 28

الوثيقة (16): توضح اواني الصنف الأول Blé tendre HD 1220..... 29

الوثيقة (17): توضح اواني الصنف الثاني Blé dun Amar 06 29

الوثيقة (18): صورة لجهاز قياس الناقلية والPH..... 30

الوثيقة (19): صورة لجهاز سبكترو فوتو متر. 32

الوثيقة (20): توضح القدم القنوية..... 35

الوثيقة (21): توضح الحاضنة Etuve..... 36

الوثيقة (22): توضح ميزان حساس..... 36

الوثيقة (23): توضح عينة الورقة على الصفيحة الزجاجية..... 38

الوثيقة (24): توضح طريقة العمل في المخبر والوسائل المستعملة 39

الوثيقة (25): توضح وضع عينات الساق على الصفيحة الزجاجية..... 39

الوثيقة (26): توضح وضع عينات الجذر على الصفيحة الزجاجية..... 39
الوثيقة (27): تمثل أعمدة بيانية للنتائج القياسية لنسبة الانبات وسرعة الانبات عند صنفي نبات القمح (HD.AMAR) تحت تأثير معالجة البذور ومياه السقي بالبلازما..... 43
الوثيقة (28): تمثل أعمدة بيانية للنتائج القياسية لمتوسط سمك الساق عند صنفين نبات القمح (HD.AMAR) معالجة البدور ومياه الري بالبلازما..... 44
الوثيقة (29): تمثل أعمدة بيانية للنتائج القياسية لمتوسط ارتفاع عند نبات القمح عند صنفي (HD.AMAR) تحت تأثير معالجة البذور ومياه السقي بالبلازما..... 45
الوثيقة (30): تمثل أعمدة بيانية لنتائج متوسط عدد الاوراق عند الصنفين (HD.AMAR) لنبات القمح تحت تأثير معالجة البدور ومياه السقي بالبلازما..... 46
الوثيقة (31): تمثل أعمدة بيانية لنتائج متوسط عدد الافرع عند الصنفين (HD.AMAR) لنبات القمح تحت تأثير معالجة البدور ومياه السقي بالبلازما..... 47
الوثيقة (32): تمثل أعمدة بيانية نتائج نسبة الإمتلاء الخلوي الصنفين(HD.AMAR) لنبات القمح تحت تأثير معالجة البدور ومياه السقي بالبلازما..... 47
الوثيقة (33): تمثل أعمدة بيانية لنتائج تغيرات مساحة الورقة عند صنفي نبات القمح (HD.AMAR) المدروسين تحت تأثير معالجة البدور ومياه السقي بالبلازما..... 48
الوثيقة (34): تمثل أعمدة بيانية للنتائج القياسية لتقدير كمية الكلوروفيل أ عند صنفي (HD.AMAR) لنبات القمح المدروسين تحت تأثير معالجة البدور ومياه السقي بالبلازما..... 49
الوثيقة (35): تمثل أعمدة بيانية للنتائج القياسية لتقدير كمية الكلوروفيل عند صنفي (HD.AMAR) لنبات القمح المدروسيين تحت تأثير معالجة البدور ومياه السقي بالبلازما..... 49
الوثيقة (36): تمثل أعمدة بيانية للنتائج القياسية لكمية الكلوروفيل الكلي عند صنفي (HD.AMAR) نبات القمح المدروسين تحت تأثير معالجة البدور ومياه السقي بالبلازما..... 50
الوثيقة (37): تمثل أعمدة بيانية للنتائج القياسية لتقدير كمية السكريات الدائبة عند صنفي (HD.AMAR) نبات القمح المدروسة تحت تأثير معالجة البدور ومياه السقي بالبلازما..... 51
الوثيقة (38): تمثل صورة بالمجهر الضوئي لثغور نبات لقمح T0 للصنف V2 في التكبير 40..... 52
الوثيقة (39): تمثل صورة بالمجهر الضوئي لثغور نبات القمح T1 للصنف V2 في تكبير 40. 52
الوثيقة (40): تمثل صورة بالمجهر الضوئي لثغور نبات القمح T2 للصنف V2 في التكبير 40..... 52
الوثيقة (41): تمثل صورة بالمجهر الضوئي لثغور نبات القمح T4 للصنف V2 في التكبير 40..... 52
الوثيقة (42): تمثل صورة بالمجهر الضوئي لثغور نبات القمح T5 للصنف V2 في التكبير10..... 52
الوثيقة (43): تمثل صورة بالمجهر الضوئي لثغور نبات القمح T0 للصنف V1 في التكبير 40..... 52
الوثيقة (44): تمثل صورة بالمجهر الضوئي لثغور نبات القمح T2 للصنف V1في التكبير 40..... 53

الوثيقة (45): تمثل صورة بالمجهر الضوئي لثغور نبات القمح T3 للصنف V2 التكبير 40. 53
الوثيقة (46): تمثل صورة بالمجهر الضوئي لثغور نبات القمح T4 للصنف V2 في التكبير 40..... 53
الوثيقة (47): تمثل صورة بالمجهر الضوئي لثغور نبات القمح T5 للصنف V2 في التكبير 40..... 53
الوثيقة (48): تمثل صورة بالمجهر الضوئي لثغور نبات القمح T5 للصنف V1 في التكبير 40..... 53
الوثيقة (49): تمثل صورة بالمجهر الضوئي لثغور نبات القمح T1 للصنف V1 في التكبير 40..... 53
الوثيقة (50): تمثل خلايا برانشيمية لساق نبات القمح T0 للصنف V2 في التكبير 10..... 54
الوثيقة (51): تمثل خلايا برانشيمية لساق نبات القمح T1 للصنفV2 في التكبير10..... 54
الوثيقة (52): تمثل الخلايا البرانشيمية لساق نبات القمح T2 للصنف V2في التكبير40. 55
الوثيقة (53): تمثل الخلايا البرانشيمية لساق نبات القمح T3 للصنف V2في التكبير40. 55
الوثيقة (54): تمثل الخلايا البرانشيمية لساق نبات القمح T4 للصنفV2في التكبير40. 55
الوثيقة (55): تمثل الخلايا البرانشيمية للساق T5 للصنف V2في التكبير 40..... 55
الوثيقة (56): تمثل الخلايا البرانشيمية لساق نبات القمح T0 للصنف V1 في التكبير 40. 55
الوثيقة (57): تمثل الخلايا البرانشيمية لساق نبات القمح T1 للصنف V1في التكبير 40. 55
الوثيقة (58): تمثل الخلايا البرانشيمية لساق نبات القمح T2 للصنف V1في التكبير40. 56
الوثيقة (59): تمثل الخلايا البرانشيمية لساق نبات القمح T3 للصنف V1في التكبير 40. 56
الوثيقة (60): تمثل الخلايا البرانشيمية لساق نبات القمح T4 للصنفV1 في التكبير 40. 56
الوثيقة (61): تمثل الخلايا البرانشيمية للساق T5 للصنف V1 في لتكبير40..... 56
الوثيقة (62): تمثل الخلايا البرانشيمية لجذر نبات القمح T0 للصنف V2في التكبير 10. 57
الوثيقة (63): تمثل الخلايا البرانشيمة لجذر لبذور نبات القمح T1 للصنف V2 في التكبير 40. 57
الوثيقة (64): تمثل الخلايا البرانشيمية لجذر نبات القمح T2 للصنف V2في التكبير 40. 57
الوثيقة (65): تمثل الخلايا البرانشيمية للجذر T3 للصنف V2 في التكبير40..... 57
الوثيقة (66): تمثل الخلايا البرانشيمية لجذر نبات القمح T4 للصنف V2في التكبير 40. 57
الوثيقة (67): تمثل الخلايا البرانشيمية لجذر نبات القمح T5 للصنف V2 في التكبير 40. 57
الوثيقة (68): تمثل الخلايا البرانشيمية لجذر نبات القمح T0 للصنف V1في التكبير 40. 58
الوثيقة (69): تمثل الخلايا البرانشيمية لجذر نبات القمح T1 للصنفV1 في التكبير 40. 58
الوثيقة (70): تمثل الخلايا البرانشيمية لجذر نبات القمح T2 للصنف V1في التكبير40. 58
الوثيقة (71): تمثل الخلايا البرانشيمية لجذر نبات القمح T3 للصنف V1في التكبير10 58
الوثيقة (72): تمثل الخلايا البرانشيمية لجذر نبات القمح T4 للصنف V1 في التكبير40. 58
الوثيقة (73): تمثل الخلايا البرانشمية لجذر نبات القمح T5 للصنف V1في التكبير 10. 58

قائمة الاختصارات:

غ: غرام

مل: مليلتر

Ph : درجة الحموضة

(CE): الناقلية الكهربائية

PO-4:الفوسفات

NH-o4: الالمنيوم

TH: العسرة الكلية

Us/cm:ميكروسيمنس/سنتمتر مربع

Mg/L:مليغرام /لتر

TC: المواد العالقة

Wo-2: تيتريت

GP: نسبة الانبات

GR: سرعة الانبات

%: نسبة مئوية

مْ: درجة مئوية

سم2 : سنتيمتر مربع

سم : سنتيمتر

Fw: الوزن الطري

DW : الوزن الجاف

TW: وزن الامتلاء

RWC :نسبة الامتلاء الخلوي

ملغ: مليغرام

د: دقيقة

HCl: كلور

سا :ساعة

ك:الكثافة الضوئية

T0:ماءغير معالج بذور غير معالجة .

T1:ماء معالج بذورغير معالجة .

T2:ماءغير معالج بذور رطبة .

T3:ماء معالج بذور رطبة .

T4:ماء غير معالج بذور جافة.

T5 :ماء معالج بذور جافة .

RONS : التفاعلي النيتروجين نواتج

ROS : التفاعلي الاكسجين أنواع

ORP : الاكسدة خفض

NaCL : الصوديوم كلور

PAW : بالبلازما المنشط بالماء

فهرس المحتويات:

شكر وتقدير .....

إهـداء.....

الملخص: .....

فهرس الجداول: .....

فهرس الوثائق: .....

فهرس المحتويات: .....

المقدمة: **1**

الجزء النظري

الفصل الأول: بيولوجية نبات القمح *Triticum*

1-نبذة تاريخية..... 3

2-الوصف المرفولوجي..... 3

2-1 المجموع الخضري:..... 3

2-2 المجموع الجذري: 3

2-3 المجموع التكاثري..... 4

3-الأصل الجغرافي وتصنيفه..... 6

3-1 التصنيف النباتي للقمح..... 6

3-2 التصنيف الوراثي للقمح 7

4-الإنتاج العالمي للقمح:..... 8

5-الاحتياجات البيئية لنبات القمح: 10

6-أهمية القمح 12

6-1 الأهمية الغذائية: (شكري، 2006) 12

6-2 الأهمية الإقتصادية:..... 12

الفصل الثاني: تأثير الملوحة على القمح Triticum

تمهيد: 14

1- تعريف الملوحة: 14

2-الاجهاد الملحي:..... 14

3-مصادر الملوحة..... 15

4-أسباب الملوحة والتملح 15

4-تأثير الملوحة على التربة..... 16

5-تأثير الإجهاد الملحي على النبات 16
6- تقنيات تقليل اثار الملوحة ومعالجتها 18
7- تقنيات بلازما 21
1-7 تعريف البلازما: 21
2-7 أنواع البلازما: 22
3-7 البلازما الحرارية: 22
4-7 بلازما الباردة أو غير الحرارية : 22
8- استغلال تقنية البلازما في تعزيز إنبات البذور ونمو النبات: 23

الجزء التطبيقي

الفصل الأول: مواد وطرق الاستعمال

1- طرق ومواد البحث: 26
1-1 الهدف من الدراسة: 26
2-1 المادة النباتية: 26
3-1 طرق الدراسة: 26
1-3-1 تصميم التجربة: 26
2- تحضير المعاملات: 27
1-2 تحضير المياه المعالجة: 27
2-2 تحضير البذور: 27
3-2 تحضير التربة: 28
4-2 مخطط الري: 28
5-2 عملية الزرع: 28
3- تحليل التربة والماء المستعمل : 29
1-3 قوام التربة: 29
2-3 تحضير مستخلص معلّق التربة: 30
أ- قياس pH في التربة: 30
ب- قياس الناقلية الكهربائية للتربة (CE): 30
ج- قياس الكلوريدات في مستخلص التربة: 30
د- الكربونات والبيكربونات: 31
3-3 تحليل الماء المستعمل: 32
4- صفات المدروسة: 34

1-4 الصفات المرفولوجية: 34
1-1-4 نسبة الإنبات: 34
2-1-4 سرع الإنبات: 34
3-4-4 تقدير خصائص النمو الخضري 34
5- الصفات الكيميائية: 36
1-5 تقدير الكلوروفيل في الأوراق: 36
2-5 تقدير السكريات الذائبة الكلية: 37
6- الدراسة التشريحية 37
1-6 تشريح أجزاء المقاطع 37
أ- تشريح الأوراق: 37
ب- ترشيح الساق والجذر: 38

الفصل الثاني: النتائج والمناقشة

المناقشة 40
1-تحليل النتائج: 41
1-1 التحليل الكيميائي للتربة: 41
2-1 نتائج تحليل الماء: 41
3-1 نتائج نسبة الانبات وسرعة الانبات: 43
4-1 القياسات الخضرية: 44
1-4-1 سمك الساق: 44
2-4-1 متوسط ارتفاع النبات: 45
3-4-1 متوسط عدد الأوراق: 45
4-4-1 متوسط عدد الافرع: 46
5-4-1 نسبة الامتلاء الخلوي: 47
6-4-1 مساحة الورقة: 47
5-1 المعايير الكيميائية: 48
1/ كلوروفيل أ 48
2/ كلوروفيل ب: 49
3/ كلوروفيل الكلي a+b: 49
4/السكريات الذائبة: 50
6-1 الدراسة التشريحية: 51

1-6-1 تشريح الورقة :..... 51
2-6-1 تشريح الساق :..... 54
3-6-1 تشريح الجذر:..... 56
2- مناقشة النتائج:..... 58
1-2 نسبة الانبات وسرعة الانبات:..... 58
2-2 الصفات الفيزيولوجية :..... 59
3-2 النمو الخضري:..... 60
4-2 الدراسة التشريحية:..... 60
الخلاصة العامة:..... 62
قائمة المصادر والمراجع: 64

المقدمة

المقدمة:

تحتل زراعة الحبوب في العالم مكانة هامة جدا، حيت يعتبر القمح الغذاء الرئيسي للإنسان والحيوان. كما يعد القمح بأنواعه من الحبوب الأكثر زراعة في العالم والأكثر استهلاكا، ما يستدعي رفع الإنتاج العالمي من القمح الذي يصل إلى 771.7 مليون طن سنويا، حسب إحصائية عام 2017 وبنسبة تصل إلى 40% لتلبية الطلب المتزايد. (الشريف، 2022) .

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)

ونظرا أهمية القمح الاقتصادية أولى الباحثون اهتمامهم بهذا المحصول من خلال دراسة من الناحية المورفولوجية والفسيولوجية وعالقة ذلك بالوسط الذي ينمو فيه، ومدى تأثره به، ومن بين العوامل البيئية التي تؤثر في تحديد الإنتاج والمردود الملوحة والتي تعد إحدى المشاكل الحالية التي تهدد الثروة النباتية وتقلل الكفاءة الإنتاجية وتؤدي إلى إحداث اضطرابات فسيولوجية ومورفولوجية على مختلف مراحل النمو.(الشريف، 2022) .

حيث بلغت نسبة الأراضي المروية منها 19.5 % (FAO ,2011) وعلى مستوى المنطقة العربية تبلغ مساحة الأراضي التي تعاني مشكلة الملوحة حوالي 134.17 مليون هكتار (ACSAD,2004)

قصد توفير مصادر نظيفة وغير محدودة للمياه الصالحة للشرب من جهة، ومن جهة أخرى لتخلص من مشكلة ملوحة مياه السقي، تلجأ الجهات المعنية بتحلية المياه المالحة وتتمثل في عملية إزالة الملوحة و المعادن الثقيلة و الشوائب الأخرى من المياه البحرية أو المياه المالحة لجعلها صالحة للشرب والاستخدام الزراعي والصناعي بعدة طرق. لذلك تسعى جموع الباحثين في اختبار وتطبيق العديد من التجارب والتقنيات منها تقنية المعالجة بالبلازما والتي تستخدم في تطبيقات بيئية مختلفة مثل معالجة التربة والسيطرة على تلوث الهواء (Farhat *et al*., 2017) والتي تعتمد على إضافة المياه المالحة إلى سطح لاصق مغطى بطبقة بلازما، وتحرير الأيونات الموجودة في البلازما يساعد على إزالة الأملاح من المياه وتحليتها .كما تسعى الى تحديد تأثير هذه المياه المعالجة على إنبات ومراحل إنبات مختلف النباتات خاصة الاقتصادية منها، إذْ اثبتت بعض البحوث أن تقنية معالجة المياه بالبلازما تعمل على زيادة سرعة التجذير، تقليل استهلاك المياه، تعزيز إنبات البذور، تحفيز نمو النبات(Farhat *et al*., 2017)

ونظرا لأهمية الاقتصادية العالية لنبات القمح، فقد تم اختياره ليكون محور لهذه الدراسة في محاولة لمعالجة إحدى المشاكل التي تواجه الزراعة، حيث قمنا بدراسة مدى تاثير معالجة بدور ومياه السقي

بالبلازما على كميات ونمو صنفين من نبات القمح (HD .AMAR) . وعلى هذا الأساس تم كما نطرح الإشكال التالي

⇐ كيف تأثير الملوحة على نبات القمح ؟

⇐ كيف تم معالجة الماء بالبلازما ؟

وتم إنجاز هذا العمل بتقسيمه الى جزئين :

الجزء النظري: يشمل فصل الأول تطرقنا دراسة بيولوجية للقمح والفصل الثاني خصصناه الى دراسة الإجهاد الملحي.

الجزء التطبيقي: يشمل دراسة عملية مؤجرة في فصلين فصل الأول المواد والطرق المستعملة والفصل الثاني تحليل ومناقشة والنتائج .

الجزء النظري

الفصل الأول: بيولوجية نبات القمح

Triticum

1-نبذة تاريخية

الفصيلة النجيلية Graminea هي إحدى أشهر الفصائل في أحاديات الفلقة من النباتات المزهرة تضم نحو 620 جنسا وحوالي 1000 نوعا، تنتشر زراعتها في جميع أنحاء العالم، وتكون حولية أو معمرة، عشبية عادة. وتصنف ضمن المحاصيل صيفية التي تزرع في فصل الربيع وتنمو في فصل الصيف، وإلى المحاصيل الشتوية التي تزرع في فصل الخريف وتنمو في فصل الشتاء مثل: القمح، الشعير، الشوفان الشيلم (Soltner, 2005)

يعتبر القمح من أهم محاصيل الحبوب في جميع أنحاء العالم والتي لا يمكن للإنسان الإستغناء عنها ويحتل المركز الثاني من حيث الأهمية الإقتصادية بعد الذرة الشامية ومن أهم محاصيل الحبوب من حيث المساحة المنزرعة وجملة الإنتاج (محمد حسانين، 2019).

2-الوصف المرفولوجي

يعد القمح من النباتات العشبية الحولية، ويتكون من:

2-1 المجموع الخضري:

أ- الساق:

الساق إسطواني قائم في أصناف القمح الربيعية ومفترش عند أصناف القمح الشتوية أملس أو خشن ذو سلاميات مجوفة وعقد مصمتة (بودربان و العابد،2016). وهي أجزاء الساق الموجودة بين العقد، قد يكون لها برنشيم نخاعي أو تكون فارغة، وعند النوع الواحد من القمح يكون عددها مستقر تقريبا (حدوف وبقجوطة،2016).

ب- الأوراق:

توجد ورقة واحدة عند كل عقدة، وتتكون الورقة الخضرية من غمد يحيط تماما بالنصل ويكون كاملا من أسفله ومنشق على طوله من جهة المقابلة للنصل، والنصل ضيق إلى رمحي والطرف مستدق ولورقة القمح زوج من الأذينات على كل جانب عند قاعدة النصل (بولخوة وخالف، 2016).

2-2 المجموع الجذري:

توجد الجذور الجنينية وعددها 5 وهي الجذير وزوجين من الجذور الجانبية وأحيانا تكون ستة أما الجذور العرضية تنشأ في محيطات الجذور من منطقة التاج عند وللساق وفروعه تحت سطح التربة. (محمد،2000).

3-2 المجموع التكاثري

أ-السنبلة

في القمح نورة يتراوح طولها عادة من 7 الى 15 سم و السنبلة قد تكون مضغوطة بصورة متوازية او بزاوية قائمة بالنسبة الى سطح السنبلة و شكل السنبلة اما مغزليا او مستطيلا او اهليليجيا و قد تكون متراصة السنبلات او غير متراصة(ANONYME,2008)

ب- الزهرة

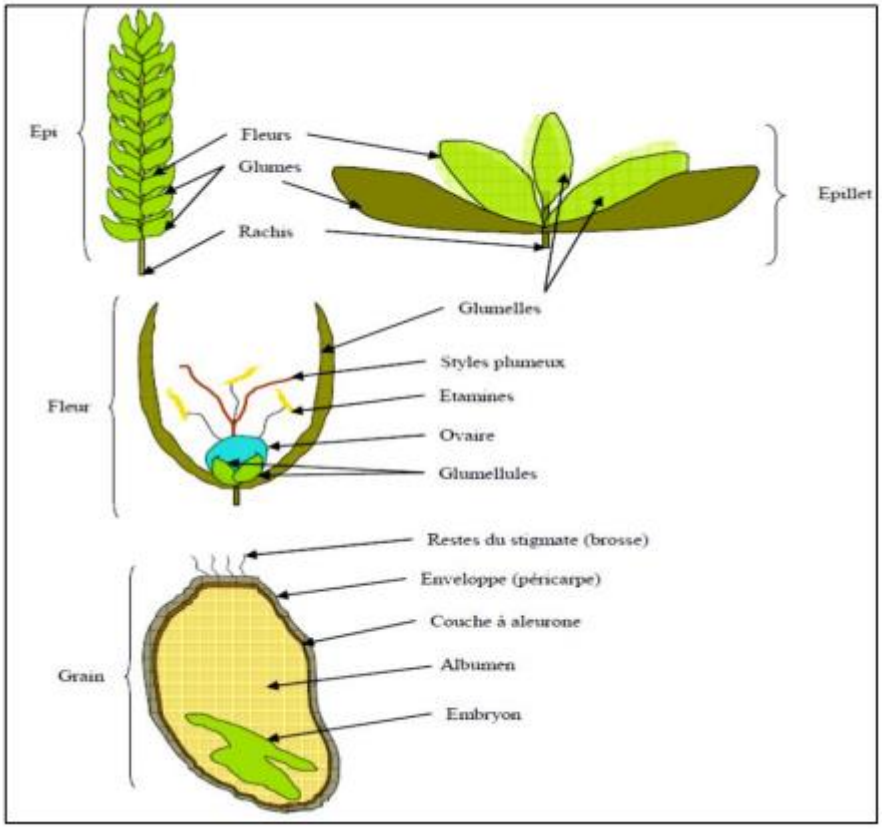
تتكون من عدة ازهار (زهريات) كل زهيرة من عصفيتين كبيرتين و عصفيتين صغيرتين و 3 اسدية و مدقة (بوترعة و بوقربة .2017)

ج-الحبوب

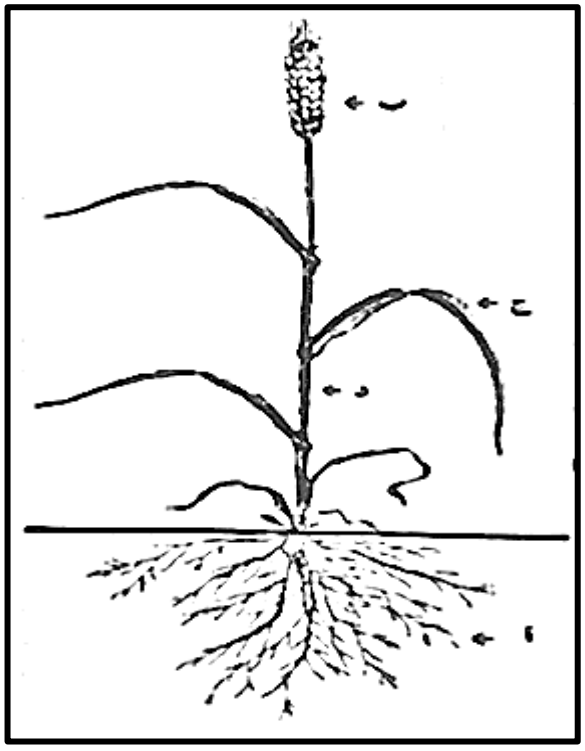
وهي ثمرة جافة غير متفتحة دات برزة واحدة تدعى برة ولهذه الحبة من الخارج قسم مستوى يدعى البطن و قسم محدب يدعى الظهر و قاعدة الحبة عريضة تحتوي على الجنين و دروتها تحتوي على شعيرات رقيقة (SURGET et BARRON ,2005).

الوصف المورفولوجي:

يعد القمح من النباتات العشبية الحولية ،ويتكون من جهاز اعاشي مكون من جدور ليفية متفرعة تنقسم الى جدور جنينية تنمو من محور الجنين وأخرى عرضية تنمو من على عقد الساق السفلية ،الساق قائم اسطواني دو سلاميات مجوفة وعقد مصمتة،الأوراق غمدية تتكون من غمد ونصل ولسين وتحمل عند قاعدة النصل زوجا من الادينات (شفشق والدبابي ،2008) ،اما الجهاز التكاثري فهو عبارة عن ازهار غير ملونة تتكون كل زهرة من عصافة خارجية وهاتان العصافتان تضمان فيما بينهما الأعضاء الأساسية للزهرة (3اسدية ومبيض) (شفشق والدبابي ،2008) ،وتتحول الازهار بعد تلقيح البويضات الى سنابل مشكلة من سنيبلات تحوي البذور والتي يبلغ طولها حوالي 3الى 9ملم ،ولها ثلاث أجزاء رئيسية هي الجنين ،غلاف البذرة والسويداء ،(surget et barron ;2005;Anonyme;2008) كما توضحه الوثيقة :



الوثيقة (1): رسم يوضح نبات القمح (BOGARD, 2011)



الوثيقة (2) : الشكل العام لنبات القمح .

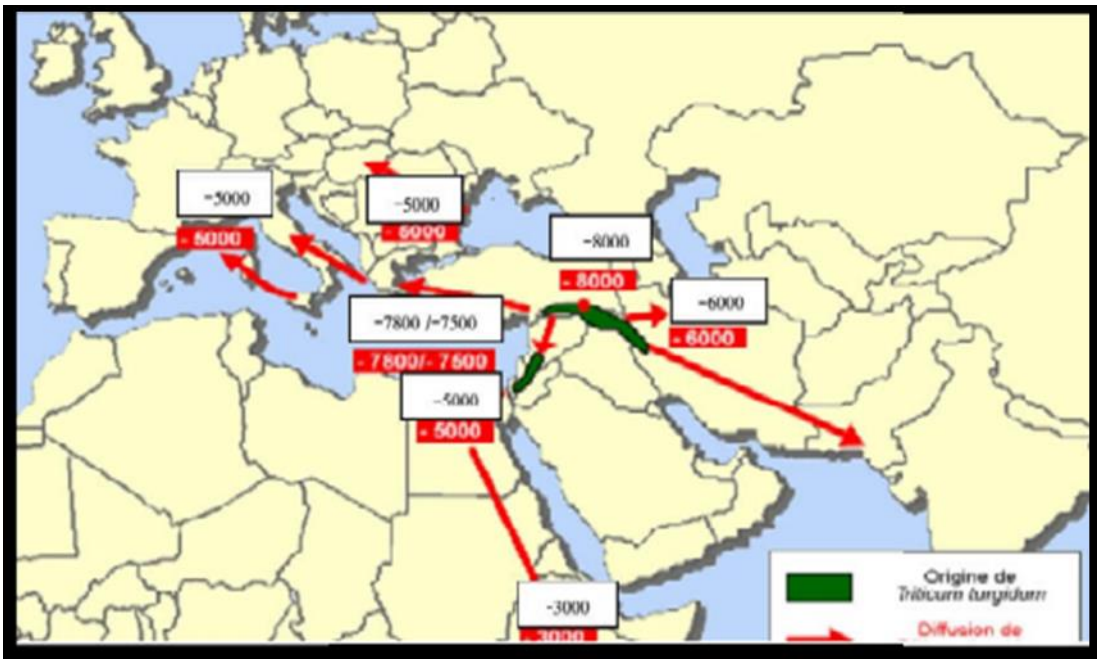
أ- المجموع الجذري .ب- السنبلة (النورة) .ج-ورقة. د- الساق. (محمد حسانسين ،2019)

3-الأصل الجغرافي وتصنيفه

أ- الأصل الجغرافي للقمح: زراعة القمح قديمة جدا حيث يعود تاريخ اكتشافه إلى العصر الحجري وقد أشير إليها في بعض المراجع إلى 7000 سنة قبل الميلاد حيث وجدت زراعته في حضارات مصر الصين وبابل (الاعوج، 2014). أما بالنسبة للأصل الجغرافي فقد اتفق العديد من الباحثين على أن الموطن الأصلي للقمح هو وادي دجلة والفرات ومنه انتشرت زراعته إلى الصين وأوروبا وأمريكا وشمال إفريقيا. (Hannachi, 2017)

حسب vavilov(1934)، تم تقسيم الموطن الأصلي للقمح الى 3 مناطق الرئيسية التالية:

- المنطقة السورية: وتضم شمال فلسطين وجنوب سوريا وهي منشأ الاقماح الثنائية.
- منطقة إثيوبيا وتعتمد على أنها منشأ الأقماح الرباعية.
- منطقة أفغانستان والهند وهي منشأ الأقماح السداسية



الوثيقة(3): خريطة انتشار الاقماح الرباعية .(Bonjean, 2001)

1-3 التصنيف النباتي للقمح :

يصنف نبات القمح (Triticum)علميا كما هو موضح في الجدول التالي:

الجدول (01): يمثل التصنيف النباتي للقمح (Prahmi, 2018)

الـمـمـلـكـــــة: النباتية	Règne :Plantae
شـــــعـــــبة: النباتات الزهرية	Div:Spermatophytae
تحت شعبة: مغطاة البذور	Sous embr:Angiospermes

صـــــــــف: أحاديات الفلقة	Class :Monocotylédones
رتـــــــــبة: القبائيات	Ordre :Poales
عائـــلة: النجيليات	Famille :Poacées
جنـــــس: القمـــــح	Genre :*Triticum*
نـــــــــوع1: القمح الصلب	Espèce 2:*Trticum durum Desf*
نـــــــــوع2: القمح اللين	Espèce 1:*Triticum aestivum L*

2-3 التصنيف الوراثي للقمح:

وتصنف هذه الأنواع حسب عدد كروموزوماتها في 3مجموعات رئيسية كما يلي:

المجموعة الثنائية (n2 =2x =14)Diploides:

وتحتوي الاقماح الثنائية T.monococcumعلى مجموعة صبغية أساسية (Genome) واحدة َAAوتضم :

Triticum monococcum.

وهذا النوع ليس له أهمية كبيرة في الزراعة وهو يزرع في مساحات محدودة في جنوب المانيا وجنوب شرق أوروبا (ايمان مسعود ،2008).

المجموعة الرباعية (2n =4x=28) Tetraploides:

تحتوي الاقماح الرباعية T.turgidumعلى مجموعتين صبغيتين أساسيتينَAA.BB وتضم :

T.dicoccoides; T.persicum :T.polonicum ; Tritricum durun .

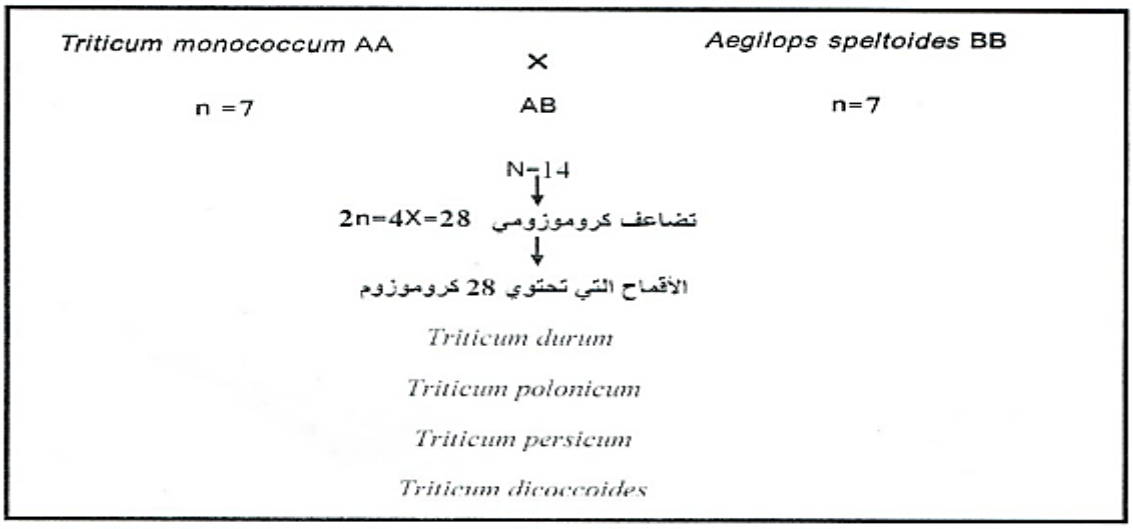
المجموعة السداسية (2n=6x=42) Hexapodies :

تحتوي مجموعة الاقماح السداسية T.aestivum الى 3مجموعات صبغية أساسية AA BB DDوتضم:

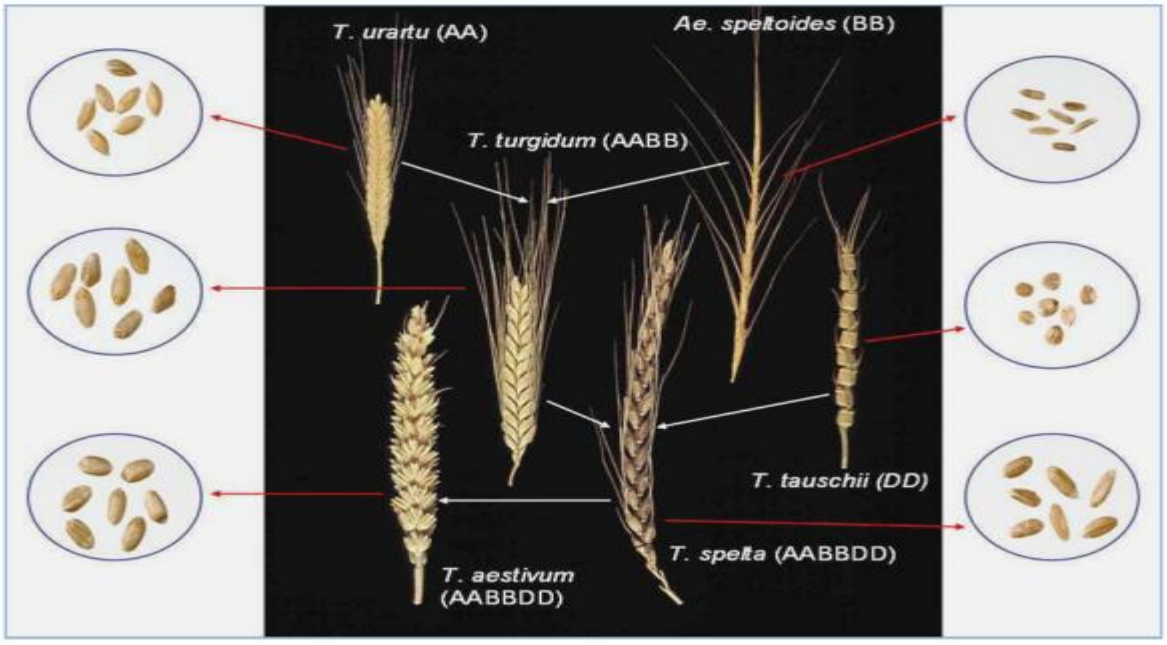
T.compactum ;T.spelt; Triticum vulgare.

ح على حسب عدد الكروموزومات إلى ثلاث مجموعات رئيسية هي: (شايب،2012)

الوثيقة (4) : الأصل الوراثي للقمح الصلب *Trticum durum* Desf (Croston et Williams



.(,1981

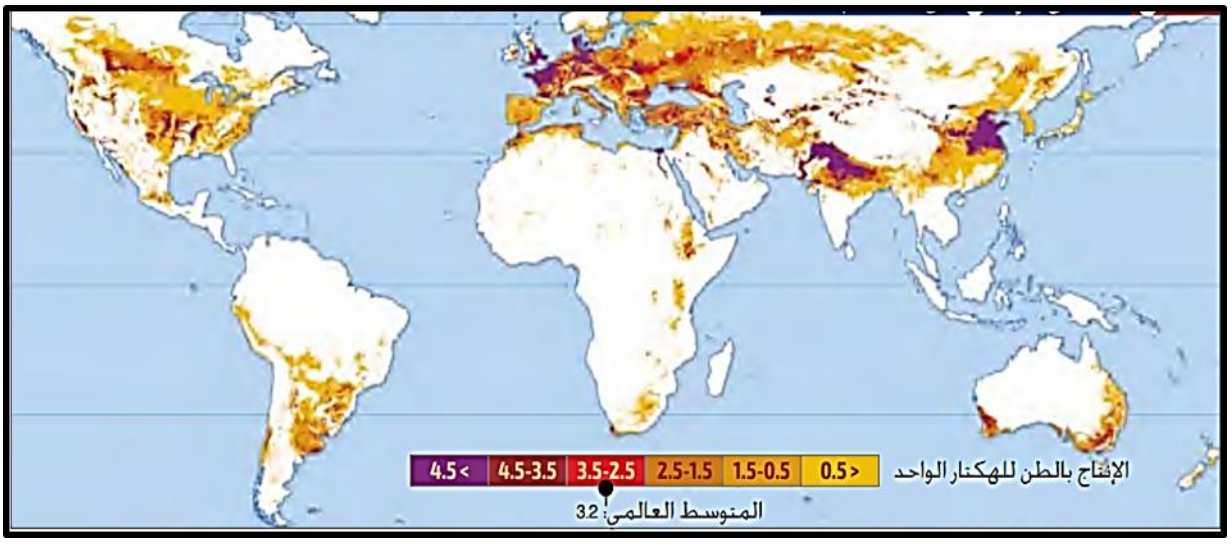


الوثيقة(5) : العالقات التطورية بين القمح الشائع (*T. aestivum*) وأسلافه البرية (Bednarek J . (2012

4-الإنتاج العالمي للقمح:

يبلغ إنتاج القمح في العالم سنويا أكثر من 700 مليون طن متري، ويتركز الإنتاج في كل من الصين والهند والولايات المتحدة وروسيا، إذ تستحوذ هذه الدول على أكثر من ربع إنتاج العالمي للقمح وفيما يلي قائمة بإنتاج الدول من القمح بالمليون طن. .(FAO,2016)

أما بالنسبة للوطن العربي فإن زراعة القمح تمثل 34.9% من إجمالي مساحة الحبوب المقدرة بحوالي 8 مليون هكتار أنتجت حوالي 23 مليون طن للهكتار (FAO، 2004)



الوثيقة(6): مناطق إنتاج القمح في العالم سنة 2010.(FAO,2016)

الجدول (02): الدول العشرة الأولى الرائدة في إنتاج القمح بالعالم والأكبر تصديرا للقمح عام 2018. (محمد حسانسين، 2019)

مرتبة	الإنتاج	الإنتاج (مليون طن	مرتبة	الدولة	الصادرات (مليون طن)
1	الصين	134.34	1	روسيا	37.00
2	الهند	98.51	2	الولايات المتحدة	26.26
3	روسيا	85.86	3	كندا	24.00
4	الولايات المتحدة	47.37	4	المملكة المتحدة	23.00
5	فرنسا	36.92	5	أوكرانيا	16.50
6	أستراليا	31.82	6	الأرجنتين	14.20
7	كندا	29.98	7	أستراليا	10.00
8	باكستان	26.67	8	كازاخستان	8.50
9	كندا	26.21	9	تركيا	6.30
10	باكستان	24.48	10	باكستان	1.70

5-الاحتياجات البيئية لنبات القمح:

1. **الإضاءة:**

تحسن الإضاءة النمو وتقوي السيقان وتحمي النبتة من الضجعان الفيزيولوجي وتؤدي قلة الإضاءة إلى نقص في خصوبة السنابل خاصة إذا تزامن ذلك مع ارتفاع متواصل في الرطوبة.

كما تبين أن تطاول النهار يؤدي إلى نقص في التجدير وإلى صعود وإسبال مبكرين لدى بعض أصناف القمح خاصة في حالة البذر المتأخر. (شفيق و دبدابي 2008).

2. الحرارة:

تساهم الحرارة في الإنبات السريع والمنتظم عند درجات حرارة تتراوح ما بين 20 و 22 درجة وهي الدرجات المثلى للإنبات التي تسجل عادة في شهر نوفمبر. وتتطلب مرحلة التجدير درجات حرارة منخفضة نسبيا في حدود 7 و 8 درجات على أن كل ارتفاع في درجات الحرارة ينجر عنه نقص في التجدير والصعود السريع وسنابل صغيرة الحجم. كما يمكن للقمح الصلب أو اللين أن يتحمل خلال فترة التجدير درجات حرارة منخفضة أقل من الصفر دون إلحاق أضرار بالحقول إذا تم التسميد بطريقة مناسبة (كميات مناسبة). .(شفيق و دبدابي 2008).

3. التربة :

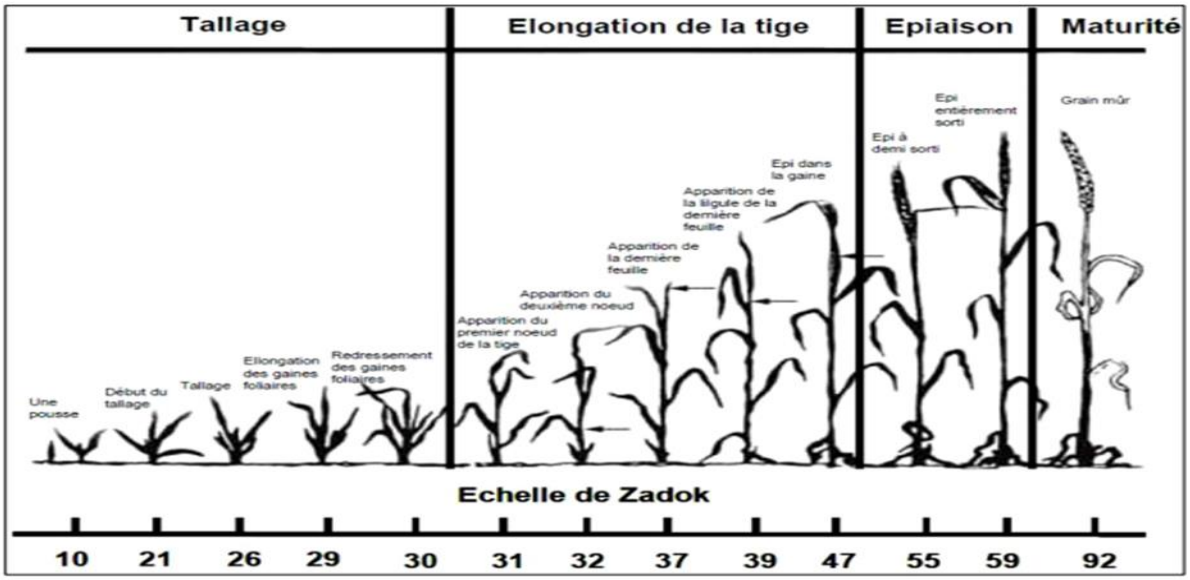
يعرف القمح بتأقلمه الجيّد مع عدة أنواع من التربة، إلا أن الأراضي العميقة سواء كانت الطينية أو الغرينية أو الطينية الرملية والغنية بالمواد العضوية والتي تحتوي على قدر كاف من الكلس هي الأكثر تلاؤما والأفضل للحصول على مردود مرتفع بفضل قدرتها على تخزين كميات كافية من الماء وكذلك تأمين تغذية معدنية متوازنة للنبات (محرزية، 2007).

4. الرطوبة:

وفيما يتعلق بالاحتياجات المائية فإنها تختلف من مرحلة إلى أخرى، فالماء في المرحلة الأولى ضروري لإنبات البذور، كما أنه ضروري في المرحلة الخضرية وهي مرحلة تكوين الجذور والأوراق وأي نقص يؤثر على نمو أو موت البادرة، وتأتي المرحلة الثالثة من حياة النبات وهي الفترة بين الإزهار والنضج الفيزيولوجي للحبوب، ففي هذه المرحلة من حياة النبات يتطلب كمية كبيرة من الماء، ونقص الماء يؤدي إلى ضعف في تكوين الحبوب (موصللي، 2006).

5. التسميد:

يحتاج نبات القمح في كثير من الأحيان إلى تدعيم نموه بإضافة الأسمدة للتربة، حيث تساهم هذه الأسمدة في تحسين خصائص التربة البيولوجية والفيزيوكيميائية مما يسهل امتصاص العناصر المعدنية لنمو النبات، إن سد إحتياجات نبات القمح من الأزوت الفوسفور، البوتاسيوم أو غيرها من العناصر يجب أن يوافق التراكيز المثلى للنمو والتي إذا أعطيت للنبات في أطوار مناسبة ستحقق حتما مردودا جيدا (عولمي، 2015).



الوثيقة (7): مراحل نمو وتطور نبات القمح(Zadoks et al., 1974).

6-أهمية القمح

6-1 الأهمية الغذائية: (شكري، 2006)

حيث أن حبوب القمح تشكل نحو 20% من أغذية الطاقة لسكان الكرة الأرضية، إذ تتميز عن غيرها من الأغذية النباتية باحتوائها على العلونينGuton والذي يسمح للعجينة المتخمرة بالإنتفاع و يصنع خبر مختمر ناضج.

يعتبر القمح الصلب من أكثر أنواع القمح شيوعا في دول البحر الأبيض المتوسط، لأنه يدخل في معظم منتجات الغذاء المستهلكة محليا، حيث يدخل في صناعة الخبز المعكرونة، الكسكس ومنتجات أخرى، وذلك بما يلائم الأغذية التقليدية الشائعة سواء في شمال إفريقيا أو الشرق الأوسط.

6-2 الأهمية الإقتصادية:

يعتبر القمح Triticum spp المحصول الأكثر أهمية من الناحية الاقتصادية والمردود الحبي الاستراتيجي الأول لمعظم سكان العالم. ويفوق معدل إنتاجه كل محاصيل الحبوب الأخرى ليصبح بلا منازع من أهم محاصيل الحبوب في العالم كونه يزرع ضمن مدى واسع من الاختلافات البيئية. على الرغم من زيادة الإنتاج الثابتة للقمح خلال العقود، إلا أنه سنة 1949 حدث إنخفاض كبير في السوق مما أدى إلى ارتفاع أسعاره (أشتر س .، 2009). وتتمثل أهمية القمح الاقتصادية من خلال ما يلي:

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

2- تسخير بعض الدول إياه مثل الولايات المتحدة الأمريكية كسلاح ضغط موجه ضد الدول الكبرى والصغرى السلاح الأخضر.

3- دخوله في عدة صناعات مثل العجائن وصناعة الخبز.

4- يستخدم في إنتاج الوقود الحيوي في بعض الدول.

5- يعتمده العديد من الدول كغذاء رئيسي للبشر.(مسعود إيمان)

الفصل الثاني: تأثير الملوحة على القمح

Triticum

تمهيد:

أصبحت استجابة النبات إلى البيئات ذات المحتوى الملحي المرتفع من بين أهم الموضوعات الزراعية، التي يهتم بها الباحثون في مجال الزراعة والإنتاج النباتي نظرا لارتباطها الوثيق بمصدر غداء الإنسان.

فالأملاح تؤثر على العديد من العمليات في النبات، مثل الإنبات ونمو الشكل الظاهري، والتركيب التشريحي، وعلى العلاقات المائية، وعلى عدد من العمليات الفيزيولوجية والأيضية التي يقوم بها النبات. وقد ركزت معظم الدراسات التي أجريت على تأثير الأملاح على نمو النبات وتطوره، على استخدام أملاح الصوديوم كمصدر للملوحة، وخاصة كلوريد الصوديوم وسبب التركيز على استخدامه في الدراسات يرجع لكون ملح الطعام أهم مصادر الملوحة للتربة (الهلال، 2005).

1- تعريف الملوحة:

الملوحة عبارة عن التركيز الكلي للأملاح المعدنية الذائبة في مستخلص التربة المائي وتتواجد الأملاح الذائبة بشكل دائم في التربة، بعضها يمثل مواد غذائية للنبات وبعضها إن تواجد بتراكيز مرتفعة يمثل مصدر ضرر بالنسبة للنبات (العابد ،2016).

2-الاجهاد الملحي:

يمكن تعريف الاجهاد العلمي على أنه مجموعة الظروف الناتجة عن تراكم الأملاح الذاتية (خصوصا و ليس حصرا الصوديوم Na و الكلور (Cl في المحيط الجذري بتراكيز عالية وغير ملائمة لنمو النبات تنشأ هذه الظروف في المناطق الجافة أو شبه الجافة وأحيانا في المناطق الرطبة المجاورة للبحار، وتأثيرها على النبات متعلق بنوع التربة وخصائصها الفيزيائية والكيميائية ونوع الأملاح ونوع النبات وحركة الأيونات.

للملوحة وجهين رئيسين من الاجهاد (الشكل 1):

1/ اجهاد اسموزي:تراكم الاملاح في المحيط الجذري يؤدي الى ارتفاع مستوى تركيز الوسط الخارجي مما يتسبب في صعوبة امتصاص الجذور للماء.

2/اجهاد ايوني:يتجلى هذا في نوعين من الاجهاد:

أ)اجهاد سمي أيوني: سمية بعض الاملاح لارتباطها بالمركبات الحيوية الفاعلة كانزيمات و منافسة عنصر البوتاسيوم في ذلك مما يتسبب في اختلال عمليات الايض.

ب) اجهاد غذائي :وهو نتيجة الحد من امتصاص العناصر المغذية الأخرى k; ca;et Mn ومنافسة الايوناآت Naو clلها على مستوى النواقل الغشائية لخلايا الجذر.(عودة 2008)

3-مصادر الملوحة

يعود أصل الأملاح المتواجدة في التربة أو في الحث الكيميائي التي تحرر العناصر على شكل عناصر أيونية وفي الوسط المائي المحيط. أما الكلور والسولفات فيمكن أن تنتج أحيانا من الرماد المتطاير من البراكين أو المتوضعات البحرية. أما المناطق المجاورة للبحار والبحيرات فقد يكون مصدر Activer Windows الأملاح هو طوفان البحر أو بواسطة الرياح أو التسرب عبر الشقوق الموجودة في قعر البحر إلى مياه de ordinateur pour الآبار المستخدمة في الري في المناطق المجاورة لشواطئ البحار (مطر ع.، زيدان ع. (1982). ويمكن تصنيفه الى:

- **مصادر قارية**

تنتج هذه الأملاح إما من تجوية الصخور النارية أو الصخور الثانوية الغنية بالأملاح.

- **مصادر بحرية**

تنتج عن تجمع الأملاح الموجودة في ماء البحر خاصة كلوريد الصوديوم في الوديان الساحلية للأراضي الجافة وعلى سواحل الخلجان الضحلة. وقد أضاف (عودة.، 2011) أنها تنتج من تداخل مياه البحر مع المياه الجوفية خاصة في الأراضي المحاذية للمناطق الساحلية.

- **مصادر نهرية**

وتتميز بالازدواج بين عمليات نقل وتجمع الأملاح من القارة بواسطة الأنهار، وعمليات تراكم المنقولة من البحر في أوقات معينة.

- **مصادر جوفية**

وتتم بارتفاع الماء بالخاصية الشعرية من الماء الجوفي وتبخره لتتسرب الأملاح في الطبقات السطحية.

- **مصادر بشرية**

وهذه المصادر تتصل بأخطاء النشاط البشري للإنسان وعدم معرفة للقواعد التي تحكم تجمع الأملاح.

4-أسباب الملوحة والتملح

حسب (نسيم، 2006) في الأراضي الجافة نتيجة بطء عملية الغسيل (الذي يشجع على الاحتفاظ بالأيونات المتحررة أثناء التجوية) والبيئة شديدة البخر (التي تشجع على تركيزها) وكذلك نتيجة لوراثة الأملاح من الترسبات البحرية، وفي غياب الغسيل يمكن أن يصبح تراكم الأملاح ملحوظا.

-قد يكون من الرسوبيات المتكونة أثناء تبخر مياه البحيرات والمياه الجوفية فيؤدي إلى ترسيب الأملاح المعدنية وتراكمها.

-ارتفاع التبخر (السطحي) في التربة التي تتطلب الري يؤدي إلى تراكم الأملاح وخاصة في الأراضي الجافة.

-الترسيب الجوي للأملاح يمكن أن يساهم في وجودها في أراضي المناطق الجافة وذلك نتيجة لتكون قطرات المطر حول حبيبات الملح خصوصا بالقرب من سواحل البحار.

-وهناك آلية أخيرة لتراكم الأملاح في أراضي المناطق الجافة وذلك نتيجة لسيول المياه من المرتفعات المحيطة لتراكم في حوض مغلق لا يوجد به وسيلة للصرف السطحي.

-الاستخدام الخاطئ للمناطق المروية واقتلاع الأشجار والرعي الجائر (بيل والن ويورغي، 2003).

4-تأثير الملوحة على التربة

ان الأملاح تؤثر على خواص التربة وعلى حركة الماء في التربة، فزيادة تركيز أيونات الصوديوم(Na^+) في محلول التربة تؤدي إلى زيادة سعة التربة لتبادل الكاتيون للصوديوم فإذا وصلت نسبة الصوديوم الممتصة على حبيبات الطين إلى 75% أو أكثر من سعة امتصاص التربة للكاتيونات (حامدي، 2015). فإنها تؤدي إلى تشتت التربة والصفائح الطينية. كما تعطل القوى التي تربط جزيئات الصلصال ببعضها عندما يأتي الكثير من أيونات الصوديوم الكبيرة بينها مما ينتج عنه توسع جزيئات الطين، الذي يؤدي إلى إنتفاخ وتشتت التربة.

ويتسبب تشتت التربة في سد جزيئات الطين في مسام التربة، مما يؤدي إلى إنخفاض نفاذية التربة، التوصيل الهيدروليكي وتقشر السطح، مما ينتج تربة تشبه الإسمنت تقريبا

وتؤثر الأملاح كذلك على العلاقات المائية للتربة، فزيادة تركيز الأملاح الذائبة في محلول التربة يؤدي إلى نقص الجهد الأسموزي لمحلول التربة فتصبح أكثر سالبيه مما يؤدي إلى نقص جهد ماء التربة فيصبح أكثر سالبية، وكلما نقص الفرق بين جهد ماء التربة وجهد ماء جذور النبات، تنقص قوة امتصاص الجذور للماء (حامدي، 2015).

5-تأثير الإجهاد الملحي على النبات

-أن خفض معدلات التركيب الضوئي واختلال التغذية يقتل من فعالية آليات البناء لدى النبات وتراجع عملية **الانقسام الخلوي** (mitosis) بسبب العجز في بناء الجدر الخلوية والتراكيب الخلوية الأخرى للخلايا الفنية.

- من جهة أخرى خفض معدلات الامتلاء الخلوي الناتج عن الاجهاد الأسموزي يعد مجحفا لعملية **التبعد الخلوي** (auxesis) وتمدد حيز الخلية.

إن نتائج اختلال الظاهرتين السابقتين تظهر جليا بتراجع في الكتلة الحيوية للنبات كاختزال المجموع الخضري، من خلال الانخفاض في طول الساق والاختزال في عدد الأوراق ومساحتها وكذا التقليل من الفروع الجانبية وقطر الأعضاء النباتية أيضا انخفاض الوزن الرطب والجاف للمجموع الخضري والجذري للنبات خلال مراحل النمو.

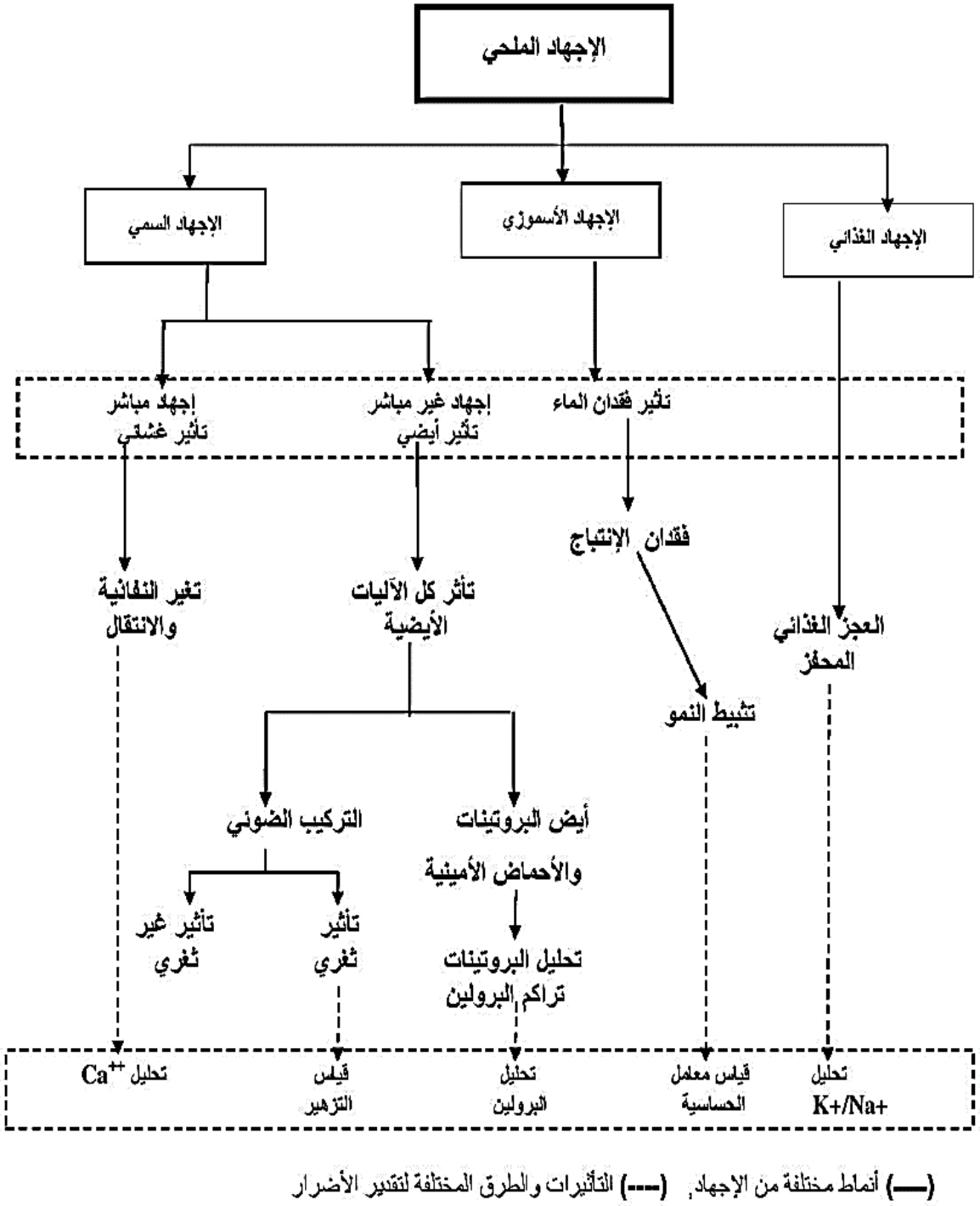
- **يؤثر الإجهاد الملحي على توازن العلاقات المائية:** خلال المراحل الأولى من الإجهاد الملحي تنخفض قدرة النظام الجذري على امتصاص الماء والأملاح المعدنية ويتسارع فقدان الماء من الأوراق مما يتسبب في إجهاد أسموزي، مؤديا إلى تغيرات فسيولوجية مختلفة كتخريب الأغذية و اختلال توازن المغذيات، ومع ذلك يمكن لبعض النباتات استعادة التوازن المائي من خلال تراكم المواد الذائبة.

تأثير الملوحة في مستويات متعددة لعملية التركيب الضوئي والتي تشمل التغير في الصبغات الضوئية (الكلوروفيلات و الكاروتينويدات ....) كفاءة الأنظمة الضوئية، الفسفرة الضوئية، كما يؤدي الإجهاد الملحي إلى انغلاق الثغور وبالتالي خفض امتصاص CO_2 ومعدل التنفس.

كما ان الإجهاد الملحي يحفز الإجهاد التأكسدي في النباتات على المستوى البنيوي و الجزيئي للخلية، حيث يعمل على زيادة إنتاج الجذور الحرة ROS والتي تضر بالعديد من مكونات الخلية بما في ذلك الدهون الغشائية، وقد يرجع سبب تراكم ROS إلى حدوث اضطرابات حيوية في الصانعة الخضراء والميتوكندري بسبب تراكم NaCl وعادة ما يتم إزالة ROS بسرعة بواسطة آليات مضادة للأكسدة

المتمثلة في المركبات الأيضية؛ الإنزيمية وغير الإنزيمية؛ ومع ذلك يمكن لهذه الآليات أن تضعف بسبب مدة وحدة الإجهاد.

للملوحة تأثير على مستوى القيمة الغذائية للنبات حيث أدت الملوحة الزائدة إلى نقص محتوى النبات من السكريات المختزلة بينما أدت إلى زيادة المحتوى من السكريات الغير مختزلة والذائبة، وذلك يرجع إلى تثبيط نشاط الأنزيمات المحللة hydrolytic enzymes ويؤدي تراكم السكريات الذائبة وغير المختزلة إلى زيادة الضغط الأسموزي للعصير الخلوي للخلايا والأنسجة مما يؤدي إلى معادلة الضغط الأسموزي مع الضغط الأسموزي الخارجي الناتج عن الإجهاد الملحي .(محب،2006)



(ـــ) أنماط مختلفة من الإجهاد, (---) التأثيرات والطرق المختلفة لتقدير الأضرار

الوثيقة (8): تأثيرات الملوحة على النباتات والطرق المقترحة لتقديرها عن Bernstein (1965)

6- تقنيات تقليل اثار الملوحة ومعالجتها

المعالجة او تقليل التربة من الاملاح يجب مراعات ما يلي: يجب أن تكون التربة جيدة الصرف حتى لا تتراكم الأملاح، وحتى لا يؤثر ذلك على إنتاج المحاصيل. يجب أن يعرف مستوى المياه الجوفية ومصدرها ونسبة الملوحة بها إذا أمكن ذلك وخاصة إذا كان صرف التربة غير كاف، وفي هذه الحالة يجب

أن توضع خطة لصرف الماء. من طرق المعالجة هي: زراعة النباتات المالحة او المحبة للملوحة وهي من اهم الطرق وهذه المعالجة تسمى المعالجة البيولوجية.

***الجبس الزراعي**

ضافة الجبس الزراعي (كبريتات الكالسيوم) للأرض 750 كيلو / هكتار وتقليبه بالحرث في التربة. - الري الغزير للأرض وترك الأرض لتمتص الماء بداخلها دون صرفه سطح الأرض أكثر من مرة حتى الأملاح. - الاهتمام الأسمدة العضوية من روث الحيوانات وزرق الطيور قبل الزراعة خصوبة الأرض. - زراعة الأرض بمحاصيل متحملة للملوحة نوعاً ما مثل الشعير والبرسيم. - محاولة التسميد بالأسمدة التالية: 1- اضافة 200 كيلو كبريت زراعي خدمة الأرض وتجهيزها للزراعة. 2- اضافة السوبر فوسفات الأحادي 15.5 ٪ مثل 350 كيلو / هكتار أثناء خدمة الأرض. 3 - الاهتمام برش العناصر الموجودة في بعض العناصر على بعض العناصر. 4- إضافة سلفات البوتاسيوم رشاً على المزروعات. 5- الاهتمام بالتسميد بالأسمدة الحامضية أثناء موسم النمو للمحصول على خاصية الامتصاص لجذور النبات ومده بالعناصر الغذائية الكبرى(عيسى و معماري ,2021)

***ممغنطة الماء**

الماء الممغنط: تشير الدراسات الحديثة إلى أن تقنية المياه الممغنطة تعمل على تحسين أكثر من (14) خاصية من خواص المياه،.....مرور الماء خلال المجال المغناطيسي كالتوصيل الكهربائي وزيادة نسبة الأوكسيجين المذاب في الماء وزيادة على إذابة الأملاح وتحسين ظروف التربة الملحية والإنبات المبكر ((2016; Nouriوالمجال المغناطيسي هو تأثير فيزيائي يأخذ قيما مختلفة في الفراغ ، فهو المجال الدي تتأثر شحنته بالقوة المغناطيسية ،وتعرف المنطقة المحيطة بمغناطيس دائم أو موصول بحرية ،المجال المغناطيسي (magnetic field) (movisil at ,2013)

أثبتت التجارب بأن المياه الممغنطة تمتلك القدرة على غسل (80-40) بالمئة من الأملاح الموجودة في التربة مقارنة بنسبة (30بالمئة) لماء الري الإعتيادي كما تعمل على تحسين خصائص التربة وتقليل مضار ملوحتها من خلال زيادة سرعة غسل الأملاح وتخليص المنطقة الجذرية من ضررها (Abd et Maree ; 2009).

الوثيقة (9): تمثل أجهزة المغنطة في الشكل النهائي. (العبيدي والطالب، 2022)

***غسل التربة بالماء**

غسل التربة هو عملية يتم فيها غسل التربة بالماء لإزالة الملوثات والأملاح الزائدة والرواسب الضارة عنها. تعد هذه العملية واحدة من طرق تحسين جودة التربة واستعادة توازنها الكيميائي والفيزيائي.

تتم عملية غسل التربة عادةً باستخدام المياه النقية أو الماء المعالج. يتم ري التربة بالماء بشكل جيد لتنقية الأملاح والمواد الضارة. يتم جمع الماء المستخدم في عملية الغسل وتصريفه أو معالجته لإعادة استخدامه.

تستخدم عملية غسل التربة في العديد من السياقات والتطبيقات، بما في ذلك:

تحسين جودة التربة الزراعية: يتم استخدام غسل التربة في الزراعة لإزالة الأملاح الزائدة أو المواد السامة التي يمكن أن تؤثر سلبًا على نمو النباتات. تستخدم هذه العملية في المناطق ذات التربة المالحة أو الملوثة لتحسين قدرة الأرض على دعم النباتات.

تنقية التربة في مشاريع إعادة التأهيل البيئي: يمكن استخدام غسل التربة في مشاريع إعادة التأهيل البيئي لإزالة الملوثات العضوية أو الثقيلة من التربة الملوثة. تعمل هذه العملية على تنقية التربة وتقليل تأثيرات الملوثات الضارة.

إزالة الرواسب الضارة في مجاري المياه والبحيرات: يتم استخدام غسل التربة أحيانًا لإزالة الرواسب الضارة والترسبات الزلالية في المجاري المائية والبحيرات. تعمل هذه العملية على تحسين جودة المياه والحفاظ على التوازن البيئي للنظام المائي.

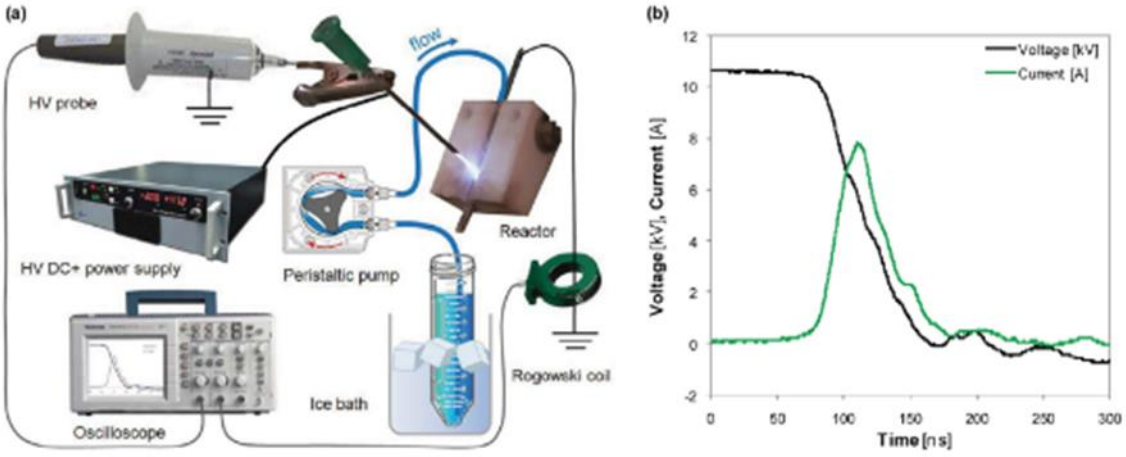
الوثيقة (10): شبكة السقي بمحطة حاسي بن عبد الله(غريان، 2009)

7- تقنيات بلازما

توجد عدة تقنيات تُستخدم في تحلية المياه المالحة لإدارة مياه السقى، وتتضمن هذه التقنيات تقنية البلازما، حيث يعتبر الماء المنشط بالبلازما خيارا بديلا لإمداد النبات بالنيتروجين، عن طريق تثبيت النيتروجين المتاح في الهواء في الماء بإستخدام البلازما وهي عبارة عن مزيج من النترات والنتريت وبيركسيد الهيدروجين كمركبات رئيسية له، كما يعمل علاج الماء او البذور بالبلازما على تحسين النمو والإنبات من خلال؛ تعقيم البذور أثناء التخزين، وتعزيز إنبات البذور، وزيادة سرعة التجذير، وتقليل استهلاك المياه، وتحفيز نمو النبات (Punith *et al*., 2019). تعود الآثار الإيجابية للمعالجة بالبلازما الى التجويف، الذي يعرف بأنه ظاهرة تكوين الفقاعات الدقيقة ونموها والإنهيار اللاحق لها، والتي تطلق قدرا كبيرا من الطاقة (Hay *et al*., 2013).

7-1 تعريف البلازما:

تعتبر البلازما حالة رابعة للمادة، وهي وسيط موصل كهربائيًا يحتوي على موجب وسالب الشحنة الأيونات والجذور التفاعلية وكميات الإشعاع الكهرومغناطيسي (Renwu *et al*, 2020). حيث تتحول المادة بعد التسخين من صلبة إلى سائلة ثم غازية، وبزيادة التسخين تبدأ بالتأين، ذلك لأن إلكترونا أو أكثر سيتحرر من كل ذرة من الغاز، يمكن وصف البلازما بأنها تجمع لجسيمات متأينة، تتفاعل جماعيا بالقوى الكهرومغناطيسية البعيدة المدى، والمرتبطة بشحناتها و حركاتها (Demtroder ،2006).



الوثيقة (11): (أ) مخطط الإعداد التجريبي و (ب) الجهد المميز وأشكال الموجة الحالية لتفريغ شرارة عابر. (Kučerová *et al*, 2019)

2-7 أنواع البلازما:

يمكن تصنيف البلازما إلى مجموعتين رئيسيتين، وهما الحرارية و بلازما غير حرارية.

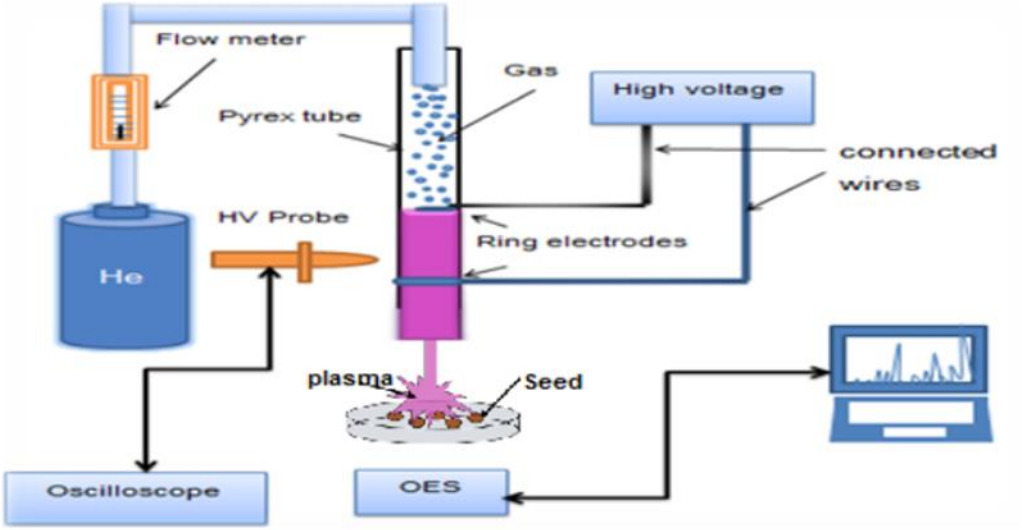
3-7 البلازما الحرارية:

تُعرف البلازما الحرارية معروفة أيضًا بأنها بلازما في توازن حراري محلي، وتتميز بدرجات حرارة عالية

(2000-20,000 كلفن) وتشغيل عالي الضغط (أكثر من 10 كيلوباسكال) وتأين كامل تقريبًا للأنواع الغازية المشاركة. في البلازما الحرارية، تكون درجة حرارة الأيونات قريبة من درجة حرارة الإلكترونات وتكون جميع الجسيمات في توازن حراري (Zhou *et al*, 2019; Zhou *et al*, 2018).

4-7 بلازما الباردة أو غير الحرارية :

في البلازما الباردة، تكون درجات حرارة الإلكترونات والأيونات مختلفة: عادةً، تكون درجة حرارة الإلكترونات أعلى مقارنةً بدرجة حرارة الأيونات الأبرد. يمكن توليد البلازما الباردة تحت ظروف أكثر اعتدالًا بالمقارنة مع البلازما الحرارية (Kogelschat, 2004). هناك العديد من التقنيات المستخدمة لتوليد البلازما الباردة مثل تفريغ الكورونا، وتفريغ الوميض، وتفريغ حاجز العازل، وشعلة البلازما عالية القدرة، والشعاعات البلازمية (Kogelschat, 2004; Zhou *et al*, 2019; Schutze *et al*, 1998). يتم استخدام البلازما الباردة على نطاق واسع كأداة لتعديل سطح المواد (Kogelschat *et al*, 2004; Eykens *et al*, 2018).



الوثيقة (12): رسم تخطيطي لمنظومة البلازما اللاحرارية تحت الضغط الجوي

(جبر وسليمان، 2022)

8- استغلال تقنية البلازما في تعزيز إنبات البذور ونمو النبات:

يعد تأثير مياه الري المعالجة بالبلازما على النباتات مجالًا للبحث والدراسة المستمر. حيث تمت دراسة معالجة البلازما كطريقة محتملة لتحسين نمو النبات، وتعزيز غلة المحاصيل، وتخفيف تأثير عوامل الإجهاد المختلفة على النباتات (Adhikari *et al*, 2020). أظهرت الدراسات أن معالجة مياه الري بالبلازما يمكن أن تؤدي إلى تأثيرات إيجابية على نمو النبات وتطوره. تم العثور على المياه المعالجة بالبلازما لتحسين معدلات إنبات البذور وتحسين تكوين الشتلات. كما يمكن أن يعزز نمو الجذور ويزيد من كفاءة امتصاص العناصر الغذائية في النباتات (Guragain *et al*, 2023) علاوة على ذلك، تم الإبلاغ عن معالجة البلازما لمياه الري لتعزيز مقاومة النبات لعوامل الإجهاد الحيوية وغير الحيوية. يمكن أن يقوي آليات دفاع النبات ضد مسببات الأمراض والآفات والأمراض. ثبت أيضًا أن المياه المعالجة بالبلازما تعمل على تحسين تحمل النبات للجفاف والملوحة ودرجات الحرارة القصوى (Ghorbanpour & Shahid, 2022). لا تزال الآليات الدقيقة التي تؤثر بها المياه المعالجة بالبلازما على فسيولوجيا النبات والتعبير الجيني قيد التحقيق (Barjasteh *et al*, 2023). يُعتقد أن معالجة البلازما تغير التركيب الكيميائي للماء، مما يؤدي إلى إنتاج الأكسجين التفاعلي وأنواع النيتروجين، بالإضافة إلى المركبات المفيدة الأخرى. يمكن لهذه الأنواع والمركبات التفاعلية أن تحفز مسارات إشارات النبات وتنشط الجينات المستجيبة للإجهاد، مما يؤدي إلى تحسين أداء النبات (Graves, 2012). بشكل عام، يظهر استخدام مياه الري المعالجة بالبلازما واعدة كنهج مستدام وصديق للبيئة لتعزيز نمو النبات، وتحسين إنتاجية المحاصيل، وزيادة مقاومة النبات لعوامل الإجهاد المختلفة. ومع ذلك، هناك حاجة إلى مزيد من البحث لتحسين معايير معالجة البلازما وفهم الآثار طويلة المدى على الأنواع النباتية والأنظمة الزراعية المختلفة.

الجزء التطبيقي

الفصل الأول: مواد وطرق الاستعمال

1- طرق ومواد البحث:

1-1 الهدف من الدراسة:

يهدف هذا البحث إلى معرفة مدى تأثير معالجة مياه الري بالبلازما على نمو وإنتاج نبات القمح، الصنف الأول Blé tendre HD 1220 والصنف الثاني Blé dun Amar 06

وذلك من خلال إجراء بعض التحاليل الكيميائية كتقدير السكريات والكلوروفيل وبعض القياسات الخضرية كمتوسط سمك الساق ومتوسط الوزن الجاف والمساحة الورقية.

2-1 المادة النباتية:

أجريت هذه التجربة بالحاضنة في السنة الجامعية 2023/2022 بالوادي، تم استعمال في هذا البحث صنفين من النبات من نبات القمح، الصنف الأول Blé tendre HD 1220 والصنف الثاني Blé dun Amar 06 اللذان ينتميان إلى العائلة النجلية.

3-1 طرق الدراسة:

1-3-1 تصميم التجربة:

في هذا البحث قمنا بدراسة تأثير معالجة المياه والبذور بتقنية البلازما المتمثلة في صنفين من القمح (Blé tendre HD 1220 ، Blé dun Amar 06) حيث كانت لدينا نوعين من المياه (معالج وغير معالج) وكذلك في معالجة البذور لدينا ثلاث مجموعات (غير معالجة ، معالجة رطبة، ومعالجة جافة) لذا كانت لدينا في التجربة ست معاملات وكل معاملات تكررت ثلاث تكرارات لكل صنف.

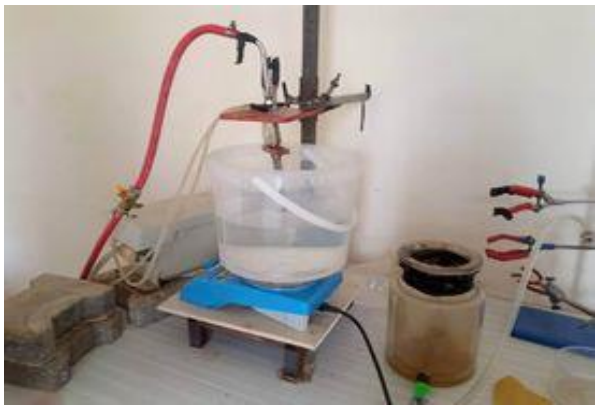
الجدول (03): توزيع المعاملات لكل صنف من نبات القمح (Blé tendre HD 1220 ، Blé dun Amar 06)

المعاملات	الصنف الثاني Blé dun Amar 06	الصنف الأول Blé tendre HD 1220
بذور غير معالجة، ماء غير معالج	T_{0D}	T_{0T}
بذور غير معالجة، ماء معالج.	T_{1D}	T_{1T}
بذور معالجة رطبة، ماء غير معالج	T_{2D}	T_{2T}
بذور معالجة رطبة، ماء معالج.	T_{3D}	T_{3T}
بذور معالجة جافة، ماء غير معالج .	T_{4D}	T_{4T}
بذور معالجة جافة، ماء معالج.	T_{5D}	T_{5T}

2- تحضير المعاملات:

2-1 تحضير المياه المعالجة:

قمنا بمعالجة 2 لتر من الماء في جهاز البلازما لمدة 20 دقيقة.



الوثيقة (13): توضح معالجة المياه

2-2 تحضير البذور:

جلبنا البذور من مركز أبحاث الزراعية بتقرت، وقمنا بالتقسيم البذور لكلا صنفين إلى ثلاث مجموعات، الأولى تركناها شاهد والثانية قمنا بمعالجتها جافة والثالثة قمنا بمعالجتها بالماء (رطبة)، حيث البذور الجافة وضعناها في بيشر فوق خلاط كهربائي وشغلنا الجهاز البلازما لمدة 10 دقائق أما البذور الرطبة وضعنا البذور في بيشر يحتوي على 60 مل من الماء وقمنا بتحريكها بالخلاط الكهربائي في جهاز مولد البلازما لمدة خمس دقائق متواصلة ثم توقفنا وحركنا البذور لنتأكد من توزيع البلازما على كل البذور، واعدنا تشغيل الجهاز لمدة خمس دقائق.

الوثيقة **(14)**: توضح معالجة البذور الرطبة

الوثيقة (15): توضح معالجة البذور الجافة

2-3 تحضير التربة:

قمنا بوزن 2 كلغ من التربة، و 0.5 كلغ من السماد في كل أصيص أي أن كل أصيص وزنه 2.5 كلغ وهكذا قمنا لكل أوساط الزرع حيث حضرنا 18 أصيص لكل صنف.

2-4 مخطط الري:

نسقي كل أصيص بـ100مل لكلا الصنفين من نبات القمح خلال الفترة الصباحية بالماء العادي والماء المعالج (المعالج قبل دقائق من السقي) بشكل يومي لمدة ، بشرط الأخذ بعين الاعتبار لدرجات الحرارة عند إنخفاظ درجة الحرارة يصبح السقي كل 48 ساعة).

2-5 عملية الزرع:

تمت عملية الزرع في الحاضنة بتاريخ 2022/12/15 بإتباع الخطوات التالية:

- إحضار 36 أصيص بحجم 5لتر ووضع في كل أصيص 500غ من السماد العضوي و2000 غ من التربة تم خلطها حتى التجانس.
- ثقب كل أصيص من الأطراف ومن الأسفل .

بعدما حضرنا كل الأوساط الزراعية قمنا بترتيب اواني لكل صنف.

- ماءغير معالج بذور غير معالجة ثلاث تكرارات وماء معالج بذور غير معالجة ثلاث تكرارات للصنف الأول.
- ماء غير معالج بذور معالجة جافة 3 تكرارات مع ماء معالج بذور معالجة جافة ثلاث تكرارات لصنف الأول.
- ماءغير معالج بذور معالجة رطبة ثلاث تكرارات مع ماء معالج بذور معالجة رطبة ثلاث تكرارات للصنف الأول

- ماء غير معالج بذور غير معالجة ثلاث تكرارات وماء معالج بذور غير معالجة ثلاث تكرارات للصنف الثاني.
- ماءغير معالج بذور معالجة جافة 3 تكرارات مع ماء معالج بذور معالجة جافة ثلاث تكرارات لصنف الثاني.
- ما عادي بذور معالجة رطبة ثلاث تكرارات مع ماء معالج بذور معالجة رطبة ثلاث تكرارات للصنف الثاني.

الوثيقة **(16)**: توضح اواني الصنف الأول Blé tendre HD 1220

الوثيقة **(17)**: توضح اواني الصنف الثاني Blé dun Amar 06

ثم قمنا بريها بالماء غير معالج والماء المعالج قبل الزرع بسعة 100 مل بعدها قمنا بالزرع 10 بذور في كل أصيص حيث المسافة بين كل بذرة وبذرة حوالي 1 سم وبعد مدة 10 أيام من الزرع وضعناهم في بيت بلاستيكي معرض لأشعة الشمس.

3- تحليل التربة والماء المستعمل :

3-1 قوام التربة:

استخدمت طريقة الماصة Pipette de Robinson بدون التخلص من الكربونات المعروفة بطريقة (Alexander, Klimer1949) والموضحة بالتفصّيل عند (Matériaux,1954) وذلك للتعريف على مكونات تربة التجربة من الرمل، السلت، الطين.

2-3 تحضير مستخلص معلّق التربة :

أخذنا كمية من التربة من كل أنواع المعاملات أي تربة النباتات المسقية بالماء غير معالج وتربة من نباتات المسقية بالماء المعالج قمنا بوزن 40غ من التربة ثم جفف كلاهما في Etuve بدرجة حرارة 80° لمدة 24 ساعة، تصفية التربة بمنخل قطر ثقوبه 2ملم، في دورق مخروطّي وأضفنا إليه 250 ملل من الماء المقطر لكل عينة ثم وضع في جهاز الرج لمّدة 3 ساعات ثم قمنا بترشيحه بواسطة ورق الترشيح لنحصل على مستخلص التربة.

أ- قياس pH في التربة:

تم الحصول على pH التربة في مستخلص التربة بواسطة جهاز PH Mètre حسب ما أشار إليه (غروشة، 1995).

ب- قياس الناقلية الكهربائية للتربة (CE):

تم قياس الناقلية الكهربائية للتربة في المستخلص حسب ما أشار إليه (Richard *et al*, 1954) بواسطة جهاز Electroconductivity .

الوثيقة (18): صورة لجهاز قياس الناقلية والPH.

ج- قياس الكلوريدات في مستخلص التربة:

استعملنا طريقة (Moran, 1980) حيث أخذنا 10 ملل من مستخلص التربة لكل المعاملتين (مستخلص تربة للماء الغير المعالج ومستخلص التربة للماء المعالج) ووضعناها في دورق جاف أضفنا 3 نقاط من دليل كرومات البوتاسيوم، أجرينا عملية المعايرة باستخدام نترات الفضة عياريته (0.1) حتى

الوصول إلى نقطة التعادل وهي نقطة ظهور لون بني محمر دائم، نوقف المعايرة ليصبح الحجم المستهلك من نترات الفضة ح1 .

أنجزنا تجربة الشاهد بنفس الخطوات السابقة مع استبدال المستخلص بالماء المقطر ثم حسبنا حجم نترات الفضة المستهلكة وكان ح2.

تم التعبير عن تراكيز الكلوريد كما يلي:

ميلي مكافئ في اللتر من الكلوريد يساوي (ح$_1$-ح$_2$)×ع / حجم المستخلص المأخوذ× 1000

حيث :

ح$_1$: حجم نترات الفضة $AgNo_3$ في حالة العينة.

ح$_2$: حجم نترات الفضة $AgNo_3$في حالة الشاهد.

ع: عيارية نترات الفضة.

د- الكربونات والبيكربونات :

حسب ما أشار إليه (غروشة،1995) أخذنا 10 ملل من مستخلص التربة ووضعناها في دورق مخروطي وأضفنا إليه 3 نقاط من الفينول فتالين فلم يظهر أي لون وهذا دليل على عدم وجود الكربونات، انتقلنا مباشرة

للكشف عن البيكربونات حيث قمنا بتخفيف مستخلص التربة (1 مل من المستخلص + 9 مل من الماء المقطر) وتم الكشف عنها بإضافة قطرتين من كاشف Méthyle Orange فأصبح لون المحلول برتقالي، أجرينا عليه المعايرة مع HCl حتى يتحول اللون إلى وردي فاتح وحسبنا الحجم المأخوذ ويكون الحجم الناتج هو حجم المحلول الذي يتفاعل مع كل الكربونات والبيكربونات وليكن ح2 .

حسبنا الكربونات والبيكربونات من المعادلة التالية :

تركيز الكربونات (الميلي مكافئ /ل) = 2س × ع × 1000 /الحجم المأخوذ.

تركيز البيكربونات (الميلي مكافئ /ل) = (ص -2س) × ع × 1000 /الحجم المأخوذ.

حيث :

ع: عيارية الحامض المستعمل في المعايرة .

س: حجم الحامض المستعمل في معايرة الكربونات .

ص: حجم الحامض المستعمل في معايرة البيكربونات .

الحجم المأخوذ: حجم مستخلص التربة المستعمل .

3-3 تحليل الماء المستعمل:

أخذنا 50 مل لكل من الماء غير معالج والماء المعالج وقمنا بالتحليلات التالية:

- الكشف عن عوامل التلوث

وضعنا 50 مل من الماء في دورق مخروطي وأضفنا له 1 مل من حمض الاسكوربيك و2 مل من

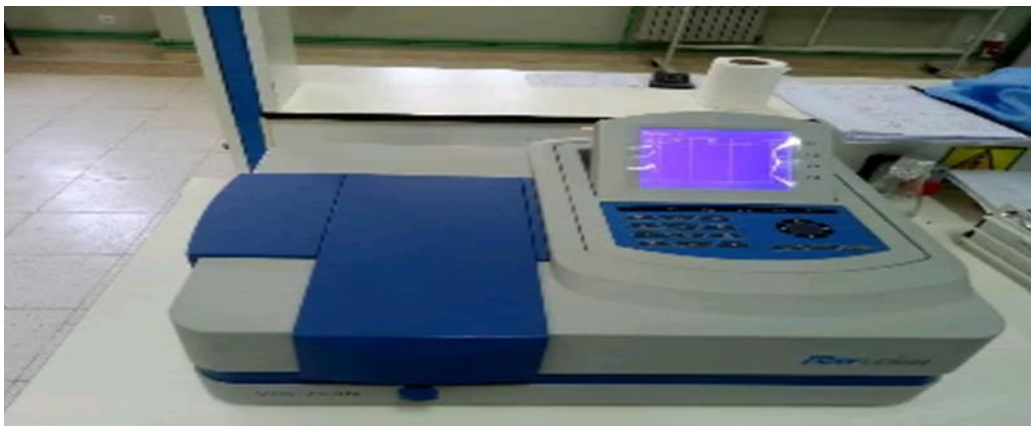
*** PO_4^{-3}:** Reactif mélange ، بعد 10 دقائق تم قياس قيمة PO_4^{-3} بجهاز سبكترو فوتو متر.

*** NO_2^- :**

وضعنا 50 مل من الماء في دورق مخروطي وأضفنا إليه 1 مل Acide mixt بعد 20 دقيقة تم قياس قيمة NO^-_2 بجهاز سبكتروفوتومتر

*** NHO_4** :

وضعنا 50 مل من الماء في دورق مخروطي وأضفنا إليه 4 مل من Reactif 1 و 4 مل من 2 Reactif . بعد 30 دقيقة تم القياس بجهاز سبكترو فوتو متر.



الوثيقة (19): صورة لجهاز سبكترو فوتو متر.

- تقدير كمية الكالسيوم

نضع 10 مل من الماء لكل عينة في دورق مخروطي ونضيف إليه 40 مل من الماء المقطر. ثم نضيف 2 مل من NaOH و0.2 ملغ من HSN بعد ذلك نقوم بمعايرة المزيج بـ EDTA تنتهي عملية المعايرة عند تغير اللون من الوردي إلى الأزرق.

بالنسبة للماء غير معالج استهلك 11.9 مل من المحلول المعاير.

بالنسبة للماء المعالج استهلك 8.5 مل من المحلول المعاير.

حجم المحلول المعاير / حجم العينة x كمية الكالسيوم= (تركيز المحلول المعاير)

- تقدير كمية TH:

نضع 10 مل من الماء لكل عينة في دورق مخروطي ونضيف إليه 40 مل من الماء المقطر. ثم 4 مل من Tampon K 10 نضيف إليه0.2 من NET ونعاير بـ EDTA تنتهي عملية المعايرة عند تغير اللون من الوردي إلى الأزرق.

بالنسبة للماءغير معالج استهلك 12.6 مل من المحلول المعاير.

بالنسبة للماء المعالج استهلك 10.2 مل من المحلول المعاير.

كمية TH= (تركيز المحلول المعاير× حجم المحلول المعاير) / حجم العينة

- تقدير الكلوريدات:

نضع 5 مل من الماء لكل عينة في دورق ونضيف إليها 45 مل من الماء المقطر، ثم تضيف 1 مل من كرومات البوتاسيوم ونقوم بالمعايرة بمحلول نترات الفضة حيث تنتهي عملية المعايرة عند تغير اللون من الأصفر إلى الآجوري.

بالنسبة للماءغير معالج استهلك 3.8 مل من المحلول المعاير.

بالنسبة للماء المعالج استهلاك 3.7 مل من المحلول المعاير.

حجم المحلول المعاير بالنسبة للشاهد / حجم- كمية الكلوريدات = (حجم المحلول المعاير للعينة 35453 ملغ / المول× تركيز المحلول المعاير× العينة.

- تقديرTAC:

نضع 100 مل من الماء لكل عينة في دورق مخروطي ونضيف قطرات من برتقالي الميثل ونقوم بالمعايرة بمحلول $H_2SO_4^-$ تنتهي عملية المعايرة عند تغير اللون من البرتقالي إلى البرتقالي المصفر .

بالنسبة للماءغير معالج استهلك 6.1 مل من المحلول المعاير.

بالنسبة للماء المعالج استهلك 7.8 من المحلول المعاير.

كمية ال TAC ملغ/ل = (حجم المحلول المعاير لكل عينة -حجم المحلول المعاير للشاهد)×10

- **تقدير النترات:**

نضع 10 مل من الماء لكل عينة ونضيف لها 1 مل من Sodium Salicylate ثم نضيف قطرات من NaoH بتركيز 30% نضعها في الحاضنة لمدة ساعتين بدرجة حرارة 80° بعد التجفيف نضيف 2 مل من حمض الستريك لمدة 10 دقائق ثم نضيف 15 مل من الماء المقطر و 15 مل من Tartrate Double. ثم نقيس قيمة النترات بجهاز.

- **تقدير البقايا الجافة:**

نضع في بيشر 50 مل من الماء لكل عينة في الحاضنة لمدة 24 ساعة بدرجة 105° ثم نزن بعد التجفيف بميزان حساس كل عينة مع مراعاة وزن البيشر.

4- صفات المدروسة:

4-1 الصفات المرفولوجية:

4-1-1 نسبة الإنبات:

تم حساب النسبة المئوية للإنبات حسب (kandil,*et al*,2012) بالقانون التالي بعد 10 ايام من الزراعة :

Germination percent (GP)=(Number of germinated seeds /Total number of seed)*100

ويعبر عنها بحاصل قسمة البذور المنتشة على المجموع الكلي للبذور.

4-1-2 سرعة الإنبات:

تم حسابها حسب (سمان وشعبان،2014) حيث

سرعة الانبات = يوم الذي أخذ فيه العد/ عدد البذور النابتة في اليوم

ti: يوم الذي أخذ فيه العد.

ni: عدد البذور النابتة في اليوم.

4-4-3 تقدير خصائص النمو الخضري

أثناء متابعة التجربة أجريت قياسات متعددة متمثلة في :

- **قياس متوسط سمك الساق:** بواسطة القدم القنوية.

الوثيقة (20): توضح القدم القنوية

- **عدد الأوراق**: حساب عدد الأوراق ل3 نباتات في كل أصيص
- **قياس مساحة الورقة ب سم^2**: تم قياس مساحة الورقة في طور الإشطاء حسب طريقة (PAUL IN (ALLIOUI, 1997) *et al*,1979) برسم ورق النبات على ورقة عادية ثم يرسم على نفس الورقة مربع مساحته 1سم^2، يتم قصه ووزنه، ثم توزن الورقة التي تم رسمها بعد قصها من نفس الورقة ويتم بعدها تعيين مساحة ورقة النبات بالعلاقة التالية.

وزن الورقة البيضاء ⟵ مساحة الورقة البيضاء

وزن الورقة المقصوصة ⟵ X

$$x = \frac{\text{مساحة الورقة البيضاء} \times \text{وزن الورقة البيضاء}}{\text{وزن الورقة المقصوصة}}$$

- **عدد الأفرع**: تم حساب عدد الأفرع في النبات في كل صنف ولمختلف المعاملات والتكرارات في مرحلة الإشطاء.
- **نسبة الإمتلاء الخلوي للأوراق(RWC)**

قمنا بإختيار ثلاث عينات لأوراق نبات القمح لكل معاملة لكلا الصنفين، حيث تم قياس الوزن الطري FW للعينات بواسطة ميزان حساس، ثم وضعت العينات مباشرة في أنابيب زجاجية مملوءة بالماء المقطر لمدة 24ساعة داخل المخبر وبعيدة عن الضوء المباشر، ثم جففت العينات بورق النشاف وتم وزنها بنفس الجهاز للحصول على وزن الإمتلاء TW، وتم تقدير الوزن الجاف DWلها بعد تجفيفها في الحاضنة الكهربائية لمدة 24 ساعة في درجة حرارة 80C° (SAIRAM *et al*.2002).

وتم تقدير الـ **RWC** حسب (TURNER,1986) وفقا للمعادلة التالية:

RWC (%)=((FW-DW)/(FW-DW))×100

حيث أن **FW** الوزن الطري، و**DW** الوزن الجاف، وTW وزن الإمتلاء.

الوثيقة (21): توضح الحاضنة Etuve.

الوثيقة (22): توضح ميزان حساس

5- الصفات الكيميائية:

5-1 تقدير الكلوروفيل في الأوراق:

تبع طريقة (Stanley et Vernon, 1966) مع بعض التعديل حسب (Hegazi *et al.*, 1998) على حساب تركيز الكلوروفيل الكلي في الأوراق النباتية حيث تم استعمال مزيج من المذيبات العضوية (75% اسيتون + 25% ايتانول) حيث يتم غمر 250 ملغ من الأوراق الطازجة من في 15 ملل من المزيج السابق وتترك في مكان مظلم لمده 48 ساعة وبعد انقضاء المدة نتخلص من البقايا الورقية باستعمال قطعة قماش والاحتفاظ بمستخلص كلوروفيل، وتقرأ الكثافة الضوئية لمختلف العينات عند طول الموجتين (662،

644 نانومتر) على التوالي مع مراعاة ضبط الجهاز بواسطة العينة الشاهدة التي تحتوي على مزيج الاستخلاص عند كلا الموجتين، ويحسب الكلوروفيل الكلي بالعلاقة التالية:

كلوروفيل a (مادة غضة/ ميلي مول) =(12.3×قراءة 662)- (0.86×القراءة 644)/100

كلوروفيل b (مادة غضة /ميلي مول)=(9.3× القراءة 644)- (3.6×القراءة 662)/100

كلوروفيل (a+b) (مادة غضة/ ميلي مول) = كلوروفيل a +كلوروفيل b

2-5 تقدير السكريات الذائبة الكلية:

تم تقدير السكريات الذائبة الكلية لونيا بطريقة الفينول-حمض الكبريت حسب (Dubois,1965) وذلك كما يلي:

_ غمرت (100 ملغ) من الأوراق المقطعة على قطع صغيرة في (3 ملل) من الميثانول 80% لمده 48-- سا، يجفف المستخلص الكحولي على درجة حرارة 80م لمدة 10 دقائق ثم يمدد الناتج ب (20 ملل) من الماء المقطر أخذت 2 ملل من الناتج وأضيف لها 2 ملل من الفينول السائل5% و 5 ملل من حمض الكبريت المركز.

_ بعدها يتم تسخين المزيج لمدة (15-20د) تحت درجة حرارة (75-80 م) وتمت قراءة الكثافة الضوئية للمحلول الناتج على طول الموجة (490 نانومتر)، ويكون تقدير السكريات الذاتية أو الذائبة الكلية بالعلاقة التالي:

السكريات (ميكرو مول/ملغ) = ك×1.65/وزن العينة

حيث ك تمثل الكثافة الضوئية

6- الدراسة التشريحية

1-6 تشريح أجزاء المقاطع

أ- تشريح الأوراق:

تم دراسة المظهر السطحي للورقة من الجهة العلوية بعد شطف سطحي بشفرة حادة حتى الحصول على البشرة الشفافة ثم وضعناها بين الصفيحة والساترة ودراستها تحت المجهر الضوئي كما في الوثيقة رقم 23 ونضع عليها قطرات ماء مقطر ثم نضع الساتر ونضعها في الميكروسكوب لقراءة في تكبير 10 و 40، ونأخذ صورتان صورة من تكبير 10 وصورة من تكبير 40 ونلاحظ الثغور في تكبير 40 ومنه نختار 3 ثغور تكون واضحة ونأخذ لها قياس المساحة (ليست مساحة الثغر إنما نقوم بتحديد مساحة شرط تكون المساحة تشمل 3 ثغور).

الوثيقة (23): توضح عينة الورقة على الصفيحة الزجاجية

ب- ترشيح الساق والجذر:

1. القيام بإجراء عدة مقاطع عرضية بواسطة شفرة حادة وسط طبق بيتري في الساق والجذر للنفس المنطقة لكل المعاملات.
2. اخذ هذه المقاطع ووضعها في المصفاة لتسهيل تحويلها من طبق إلى طبق.
3. وضع المصفاة في المحاليل الخاصة بالتلوين على التسلسل التالي:

- وضع المقاطع في ماء الجافيل لمدة 20دقيقة.
- اخذ المصفات وغسل المقاطع بالماء المقطر.
- وضع المقاطع في حمض الخل لمدة 5د.
- بعدها الغسل بالماء المقطر.
- تم وضع العينات في محلول أخضر الميثانول لمدة خمس دقائق ثم نغسل بالماء الحنفية ثم الماء المقطر
- ونضع العينات في أحمر الكونفو لمدة 10 دقائق ثم نغسل بالماء الحنفية ثم الماء المقطر. والوثيقة 24 توضح ذلك
- نأخذ العينة المتحصل عليها ونضعها فوق الصفيحة الزجاجية ونضع عليها قطرات ماء جليسرول ثم نضع الساتر ونضعها في الميكروسكوب .

الوثيقة (24): توضح طريقة العمل في المخبر والوسائل المستعملة

الوثيقة (25): توضح وضع عينات الساق على الصفيحة الزجاجية

الوثيقة (26): توضح وضع عينات الجذر على الصفيحة الزجاجية

الفصل الثاني: النتائج والمناقشة

1-تحليل النتائج:

1-1 التحليل الكيميائي للتربة:

الجدول (04): النتائج القياسية لصفات الفيزيائية والكيميائية لمستخلص تربة الماء العادي ومستخلص تربة الماء المعالج.

صفات التربة		ماء عادي	ماء معالج
الصفات الفيزيائية	**الناقلية (µs/cm)**	3164 µs/cm	458 µs/cm
	الـ pH	6.99	7.03
الصفات الكيميائي	**الكربونات**	/	/
	البيكربونات	10 ميلي مكافئ/ل	9 ميلي مكافئ/ل
	الكلوريدات	18.5 ميلي مكافئ/ل	2.96 ميلي مكافئ/ل

يمثل الجدول (04) النتائج القياسية لصفات الفيزيائية والكيميائية لمستخلص تربة الماء غير معالج ومستخلص تربة الماء المعالج من خلال النتائج الظاهرة نلاحظ في مستخلص تربة الماء المعالج قيمة الناقلية أكبر من الناقلية عند مستخلص تربة الماء العادي، أما بالنسبة لقيمة pH فكانت أكبر قليلا في مستخلص تربة الماء المعالج، كذلك بالنسبة للبيكربونات والكلوريدات فإنخفضت في مستخلص تربة الماء المعالج، أما بالنسبة إلى الكربونات فكانت منعدمة لكل منهما.

نفسر انخفاض الناقلية وإرتفاع القليل في قيمة pH في مستخلص تربة الماء المعالج إلى تأثير الماء المعالج على التربة وذلك بتحفيز تفاعل بيكربونات و إنتاجها للبروتونات H^+ و CO_2 ما يؤدي إلى زيادة في pH والبروتونات الناتجة عن تفاعل البيكربونات بدورها تتفاعل مع الكلوريدات مسببة نقص في الناقلية النوعية للتربة، كما يتم ترسيب كربونات الكالسيوم في درجة حموضة أقل من 8.5(دريافـ،2018)

2-1 نتائج تحليل الماء:

الجدول (05): النتائج القياسية للماء العادي والماء المعالج

	ماء عادي	ماء معالج
الناقلية	3617 µs/cm	3634 µs/cm
العكارة	0.335 NTU 'x	1.02 NTU 'x
PO_4^{3-}	0.055mg/l	0.036 mg/l
NO_2^-	0.016 mg/l	1.5 mg/l

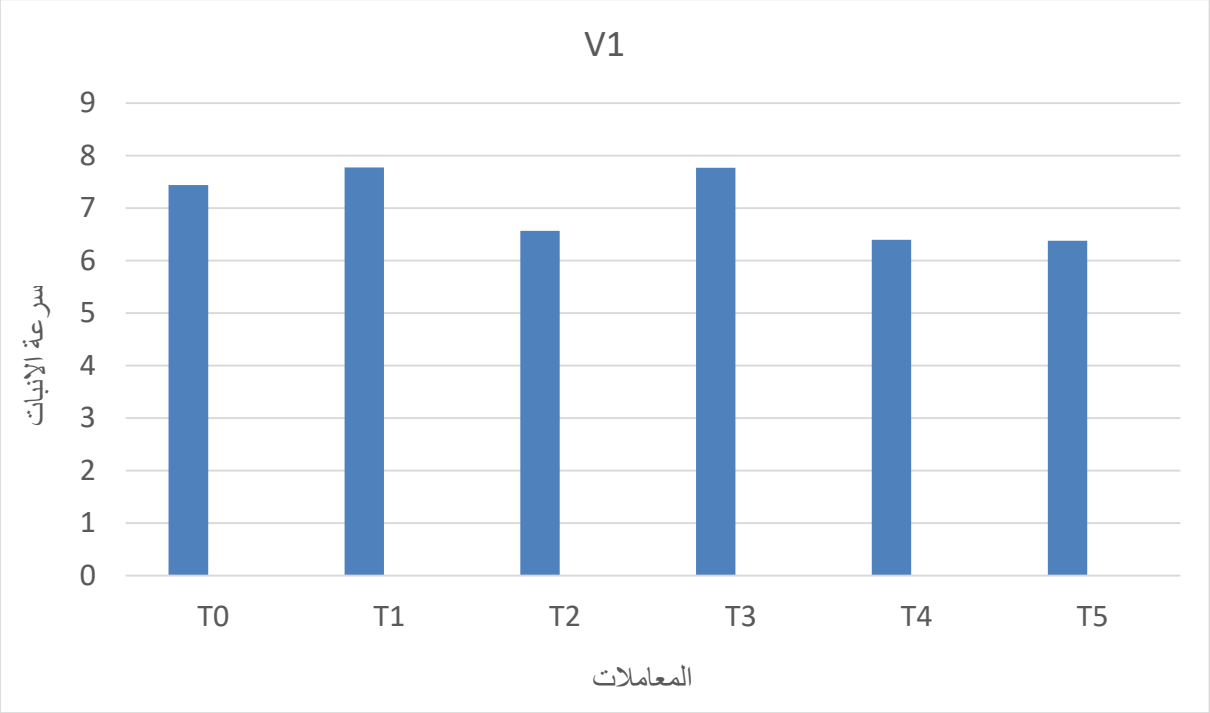
NHO_4	0.009 mg/l	0.108 mg/l
Mg	17.013 mg/l	41.318 mg/l
بيكربونات	74.42 mg/l	95.16 mg/l
الكالسيوم	476.952 mg/l	340.68 mg/l
TH	1260 mg/l	1020 mg/l
CL	531.735 mg/l	517.613 mg/l
TAC	61 mg/l	78 mg/l
نترات	41.375 mg/l	35.785 mg/l
بقايا جافة	2920 mg/l	2960 mg/l
PH	7	3.5

يمثل الجدول(05) النتائج القياسية لتحليل الماء الغير معالج والماء المعالج، من خلال النتائج الظاهرة نلاحظ وجود إختلاف في طبيعة مكونات الماء الغير معالج والماء المعالج ، بالنسبة للناقلية والبقايا الجافة كانت متقاربة عند كليهما ، أما العكارة فزادت (1.02) في الماء المعالج مقارنة بالماء العادي (0.335) ، كذلك كل من Po_4^- ، No_2^- ، NH_4^-، Ng، بيكاربونات ،TAC والبقايا الجافة زادت نسبتهم في الماء المعالج مقارنة بالماء الغير معالج ،بينما بالنسبة الى الكالسيوم ،TH، CL والنترات إنخفضت نسبتهم في الماء المعالج مقارنة بالماء الغير معالج.

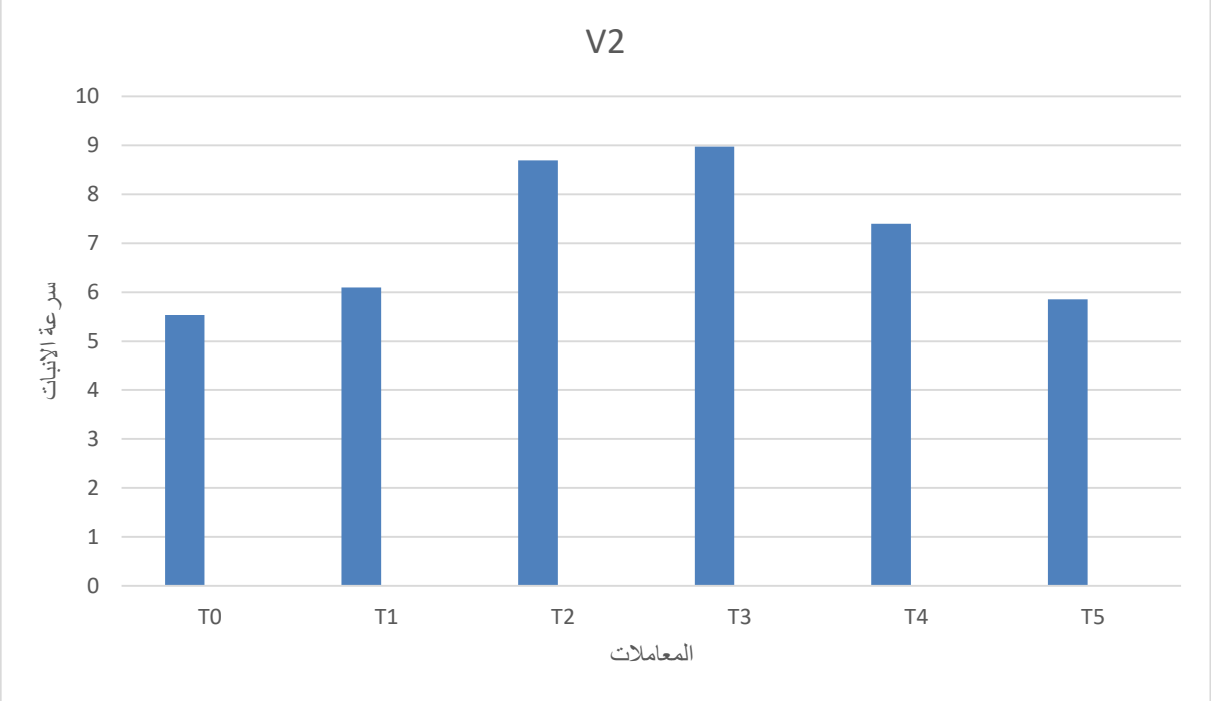
أحدثت البلازما عدة تغيرات كيميائية بين مكونات الماء مما أدى الى تشكل بعض العناصر وإختفاء عناصر أخرى ،زيادة العكارة والزيادة الطفيفة في البقايا الجافة يعزى الى تشكل الملح هذا الأخير ناتج عن تفاعل كل من الكالسيوم والفسفور وهو مايفسر نقصان نسبتهما ، الزيادة الكبيرة في الازوت (نترات ونتريت) ناتجة على ان البلازما تؤثر على الأزوت الجوي (هواء) والتي تؤدي الى تشكل آزوت قابل للإنحلال في الماء وينتج عنه تشكل هذه العناصر ،وما يؤكد ذلك (Punith,2019) يوفر الماء المنشط بالبلازما (PAW) خيارا بديلا لإمداد النيتروجين للنبات عن طريق تثبيت النيتروجين المتاح في الهواء في الماء باستخدام البلازما .PAW عبارة عن مزيج من النترات والنتريت وبيروكسيد الهيدروجين كمكونات رئيسية له .(Ferhat،2021) و(Ferhat،2017).

3-1 نتائج نسبة الانبات وسرعة الانبات:

تمثل الوثيقة النتائج القياسية لنسبة الانبات وسرعة الانبات عند صنفي نبات القمح (Ble , ble tender HD1220) din Amar 06 تحت تأثير معالجة البذور ومياه السقي بالبلازما.



الوثيقة (27): تمثل أعمدة بيانية للنتائج القياسية لنسبة الانبات وسرعة الانبات عند صنفي نبات القمح (HD.AMAR) تحت تأثير معالجة البذور ومياه السقي بالبلازما.



الوثيقة (28): تمثل أعمدة بيانية للنتائج القياسية لنسبة الانبات وسرعة الانبات عند صنفي نبات القمح (HD.AMAR) تحت تأثير معالجة البذور ومياه السقي بالبلازما.

V1 : الصنف ble tender HD1220

V2 : الصنف Ble din Amar 06

نلاحظ من خلال الوثيقة ان نسبة الانبات كانت عند الصنف V1 اكبر من الصنف V2.

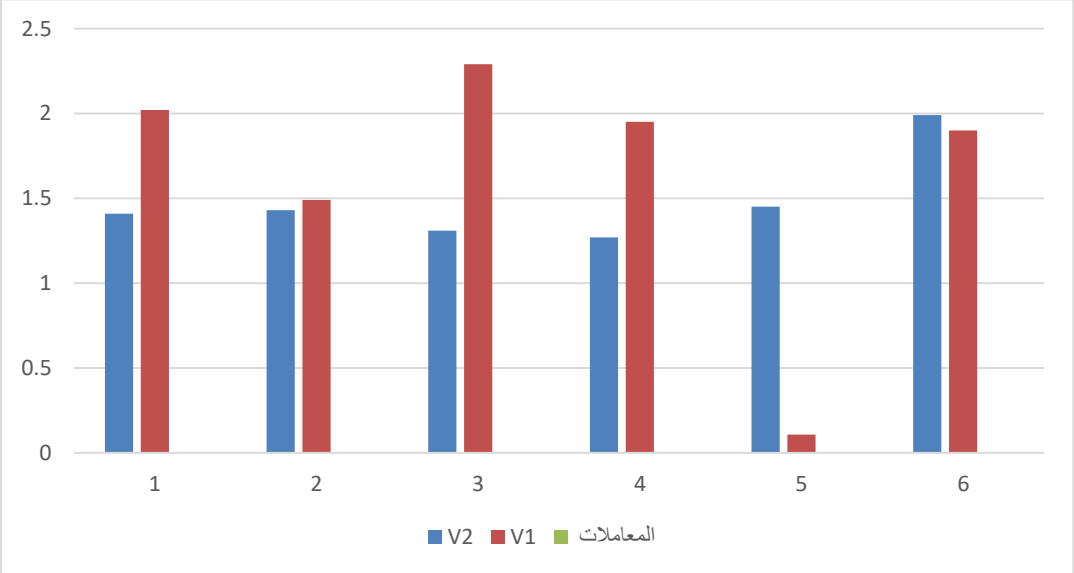
حيث تبين النتائج انه في الصنف V2 بالمقارنة بالشاهد T0(73.33) توجد تاثير ايجابي في المعاملات T2 1T واعلى نسبة للانبات عند المعاملة T1(86.66)اما عند الصنف V1وبالمقارنة بالشاهد (T0 %90) سجلنا تاثير ايجابي وكانت اكثر اهمية نسبة للانبات عند كل من T2 T1 T3 واقل عند المعاملتين T4، T5 ب(73.33%).

كما بينت النتائج وجود تأثير ايجابي للمعالجة بالبلازما في سرعة الانبات خاصة عند كل من T1 T3 وسجلنا أعلى سرعة عندT1 قدرت ب(7.775) وعند الصنف V2 بالمقارنة بشاهد T0 (5.534) سجلنا تأثير إيجابي لكل المعاملات وكانت أعلى سرعة عند المعاملة (T3(8.976.

4-1 القياسات الخضرية:

1-4-1 سمك الساق:

تمثل الوثيقة نتائج القياسية لمتوسط سمك الساق عند صنفين نبات القمح (Ble din Amar , ble tender HD1220) 06 معالجة البدور ومياه الري بالبلازما.



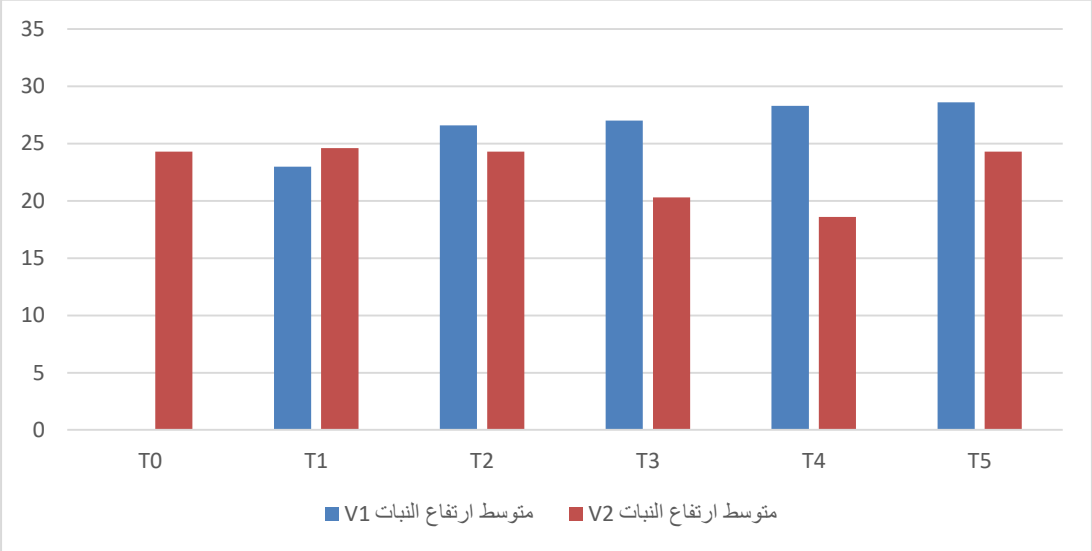
الوثيقة (28): تمثل أعمدة بيانية للنتائج القياسية لمتوسط سمك الساق عند صنفين نبات القمح (HD.AMAR) معالجة البدور ومياه الري بالبلازما.

نلاحظ ان هناك ارتفاع لمتوسط سمك الساق عند الصنف v1بالمقارنة بالصنف 2v في المعاملات T0 T2 T4 المسقية بالماء الغير معالج ،وعند الصنف V2مقارنة بالصنف V1في المعاملات T1 T3 T4المسقية بالماء المعالج.

بحيث سجل الصنف V1 تأثير ايجابي مقارنة بالشاهد T0 (2.09) عند المعاملة T2 بدور معالجة رطبة قدرت ب(2.29) بينما سجل صنف V2 تأثير ايجابي T1و T5 حيث اكبر قياس عند T5 (1.996).

1-4-2 متوسط ارتفاع النبات:

تمثل الوثيقة النتائج القياسية لمتوسط ارتفاع عند نبات القمح عند صنفي (Ble din Amar , ble tender HD 1220) تحت تأثير معالجة البذور ومياه السقي بالبلازما.

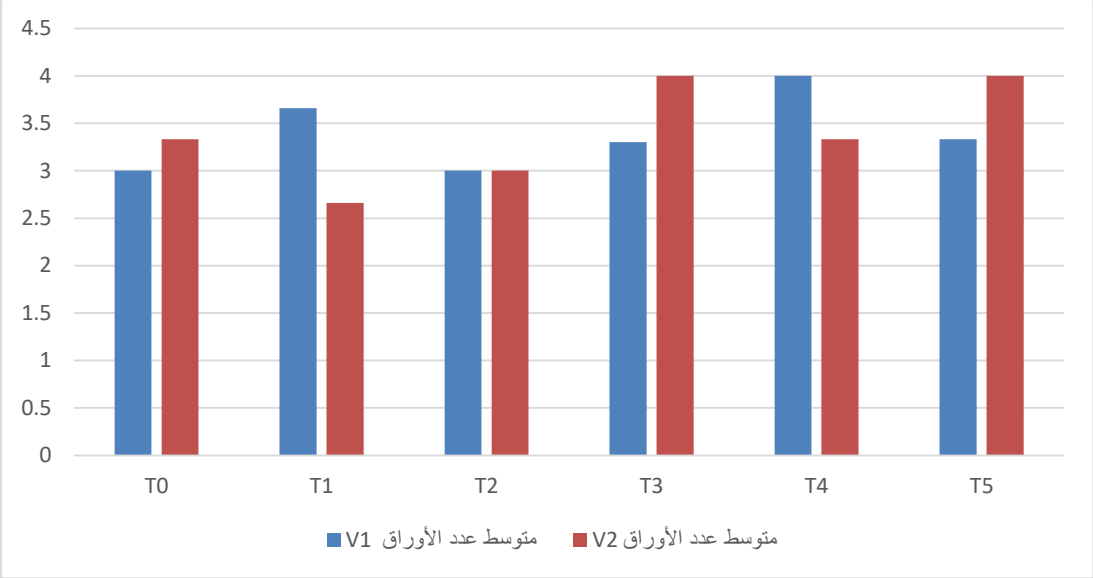


الوثيقة (29): تمثل أعمدة بيانية للنتائج القياسية لمتوسط ارتفاع عند نبات القمح عند صنفي (HD.AMAR) تحت تأثير معالجة البذور ومياه السقي بالبلازما.

من خلال الوثيقة (29) نلاحظ أن متوسط ارتفاع النبات عند الصنف V_1 أكبر من الصنف V_2 كما تظهر النتائج وجود تناقص في ارتفاع النبات عند الصنف V_1 بالمقارنة مع الشاهد T0(29 سم) وقدرت أقل قيمة عند المعاملة (23 سم) . أما الصنف V_2 ووجود تأثير ايجابيا عند المعاملة T_1 (24.6 سم). في حين يكون سلبيا عند باقي المعاملات

1-4-3 متوسط عدد الأوراق:

تمثل الوثيقة نتائج متوسط عدد الاوراق عند الصنفين (Ble din Amar , ble tender HD 1220) لنبات القمح تحت تأثير معالجة البذور ومياه السقي بالبلازما .



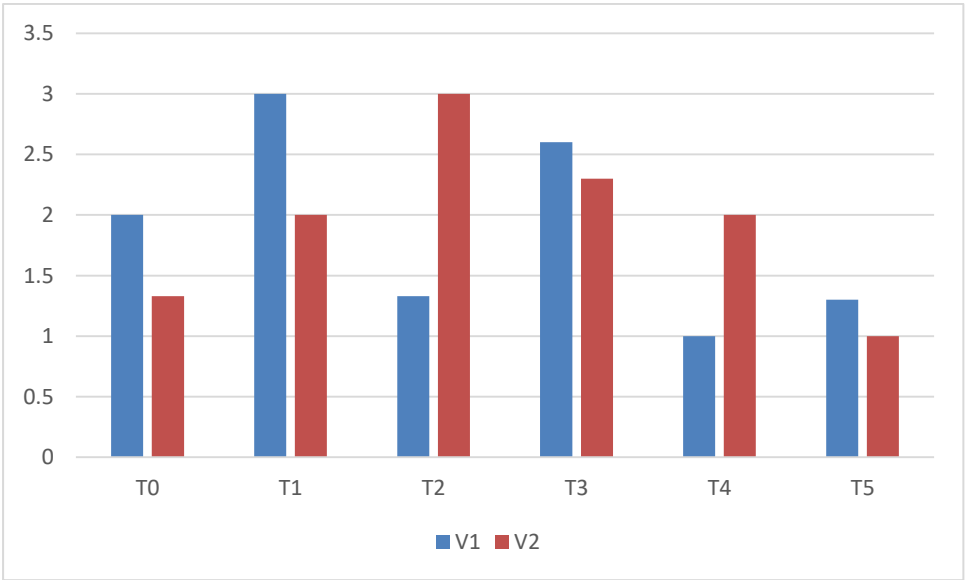
الوثيقة (30): تمثل أعمدة بيانية لنتائج متوسط عدد الاوراق عند الصنفين (HD.AMAR) لنبات القمح تحت تأثير معالجة البدور ومياه السقي بالبلازما.

بينت النتائج الموضحة ان الصنف V1 استجابة الى المعاملة بالبلازما سواءا للبذور او مياه الري فعند المقارنة بالشاهدT0 نجد زيادة إيجابية عند المعاملات T1 T3 T5و أعلى متوسط عند المعاملة T4 قدرت (4).

بينما عند الصنف V2 سجلنا تأثير إيجابي مقارنة بالشاهد (3.33) عند معاملين T3 T5وقدرت قيمتهما (4).

4-4-1 متوسط عدد الافرع:

تمثل الوثيقة نتائج متوسط عدد الافرع عند الصنفين (Ble din Amar , ble tender HD 1220) لنبات القمح تحت تأثير معالجة البدور ومياه السقي بالبلازما .

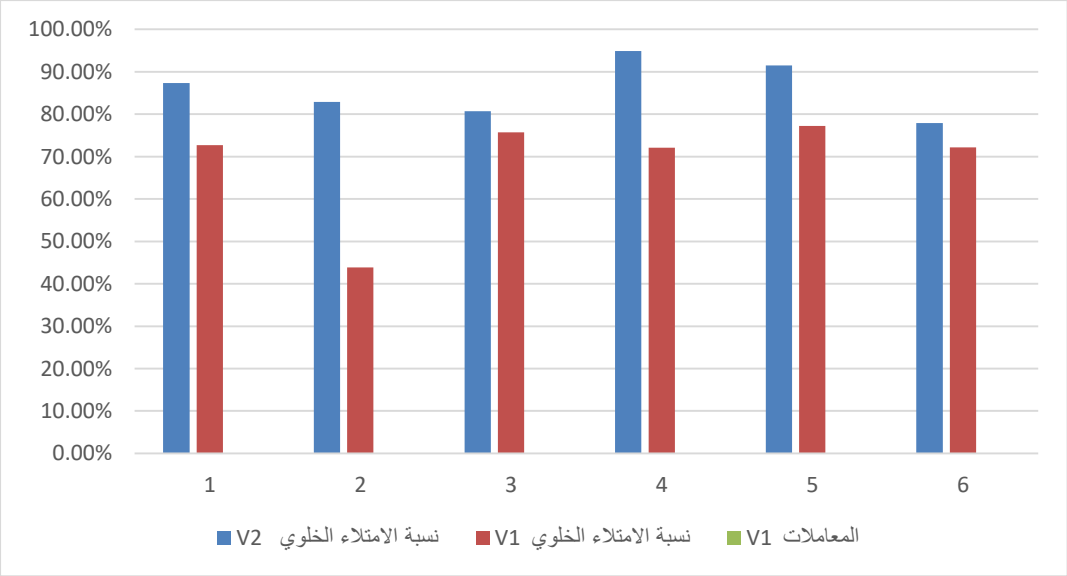


الوثيقة (31): تمثل أعمدة بيانية لنتائج متوسط عدد الافرع عند الصنفين (HD.AMAR) لنبات القمح تحت تأثير معالجة البدور ومياه السقي بالبلازما.

نلاحظ من خلال الوثيقة ان عدد الافرع عند الصنف v1 أكبر من متوسط عدد الافرع عند المعاملات T1 T3 T5 المسقية بالماء المعالج، مقارنة لمعاملات المسقية بالماء الغير معالج T0 T2 T4 حيث كانت متوسط ل T1(بدور غير معالجة). بينما الصنف V2 وبالمقارنة ب T0(1.32) يوجد تأثير ايجابي لكل المعاملات T1 T2 T3 T4 الا T5 فكان تأثير سلبي قدر ب(1).

1-4-5 نسبة الامتلاء الخلوي:

تمثل الوثيقة نتائج نسبة الإمتلاء الخلوي الصنفين (Ble din Amar , ble tender HD 1220) لنبات القمح تحت تأثير معالجة البدور ومياه السقي بالبلازما.



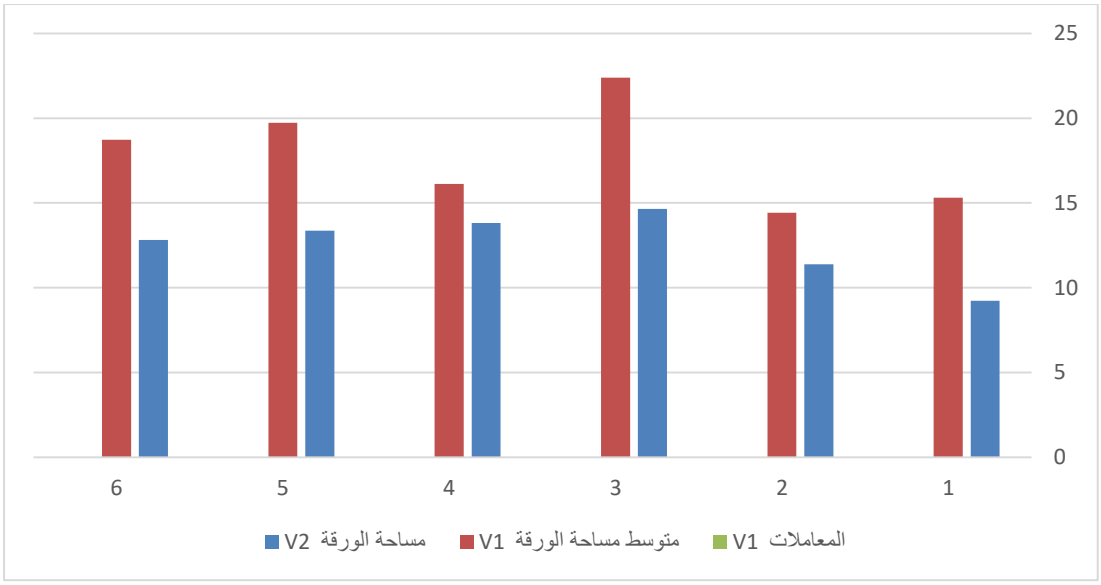
الوثيقة (32): تمثل أعمدة بيانية نتائج نسبة الإمتلاء الخلوي الصنفين(HD.AMAR) لنبات القمح تحت تأثير معالجة البدور ومياه السقي بالبلازما.

نلاحظ من خلال الوثيقة تفوق لصنفV2 مقارنة لصنفv1 حيث تكون اعلى نسبة لصنف v2 عند المعاملة T3 (94.93) مقارنة بالشاهد T0(87.36).

اما بالنسبة لصنف V1كانت اعلى نسبة عند المعاملة T4(77.28) بالنسبة للشاهد T0(72.69)

1-4-6 مساحة الورقة:

تمثل الوثيقة نتائج تغيرات مساحة الورقة عند صنفي نبات القمح (Ble din Amar , ble tender HD 1220) المدروسين تحت تأثير معالجة البدور ومياه السقي بالبلازما.



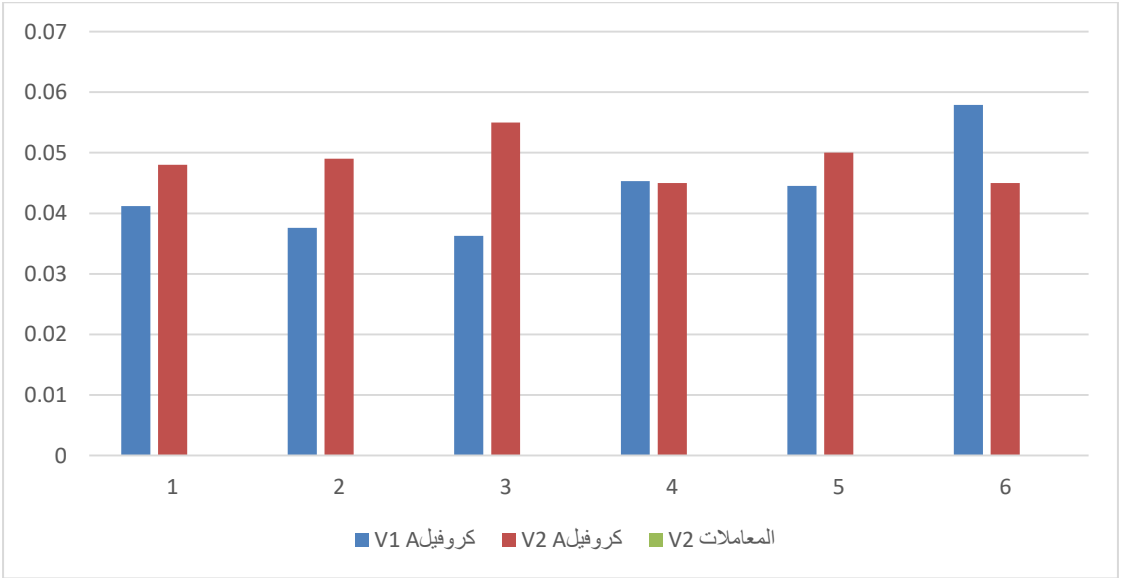
الوثيقة (33): تمثل أعمدة بيانية لنتائج تغيرات مساحة الورقة عند صنفي نبات القمح (HD.AMAR) المدروسين تحت تأثير معالجة البذور ومياه السقي بالبلازما.

حيث نلاحظ ان مساحة الورقة عند الصنفV1 اعلى من الصنفV2 . كما بينت عند الصنف v1 بالمقارنة ب T0 (15.31) يوجد تأثير ايجابي في المعاملات T2 T3 T4 T5 و كانت اكبر قيمة عند T2 قدرت ب(22.39) بينما عند الصنف v2 بالمقارنة بـ T0(9.24) لاحظنا تأثير ايجابي لكل المعاملات حيث كانت اعلى قيمةT2 فقدرت ب(14.64) .

5-1 المعايير الكيميائية:

1/ كلوروفيل أ

تمثل الوثيقة النتائج القياسية لتقدير كمية الكلوروفيل أ عند صنفي (Ble din Amar , ble tender HD 1220) لنبات القمح المدروسين تحت تأثير معالجة البذور ومياه السقي بالبلازما.



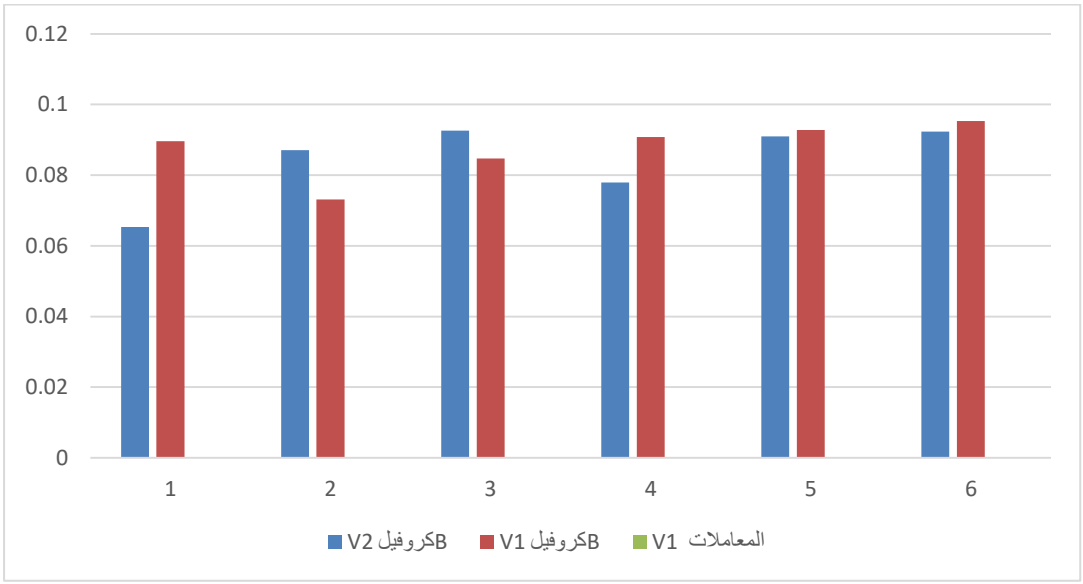
الوثيقة (34): تمثل أعمدة بيانية للنتائج القياسية لتقدير كمية الكلوروفيل أ عند صنفي (HD.AMAR) لنبات القمح المدروسين تحت تأثير معالجة البدور ومياه السقي بالبلازما.

نلاحظ من خلال نتائج الوثيقة 34 أن الصنف V1 متفوق عن الصنف V2 حيث عند الصنف V1وبالمقارنة مع الشاهد T0(0.048) لاحظنا تأثير ايجابي عند معاملات T1 T2 T4 T5 واكبر كمية عند المعاملة T3(0.0550)

اما بالنسبة للصنف V2 وبالمقارنة ب T0 لاحظنا تأثير سلبي لمعاملات T1 T2 T3 T4

2/ كلوروفيل ب:

تمثل الوثيقة النتائج القياسية لتقدير كمية الكلوروفيل عند صنفي (Ble din Amar , ble tender HD 1220) لنبات القمح المدروسيين تحت تأثير معالجة البدور ومياه السقي بالبلازما

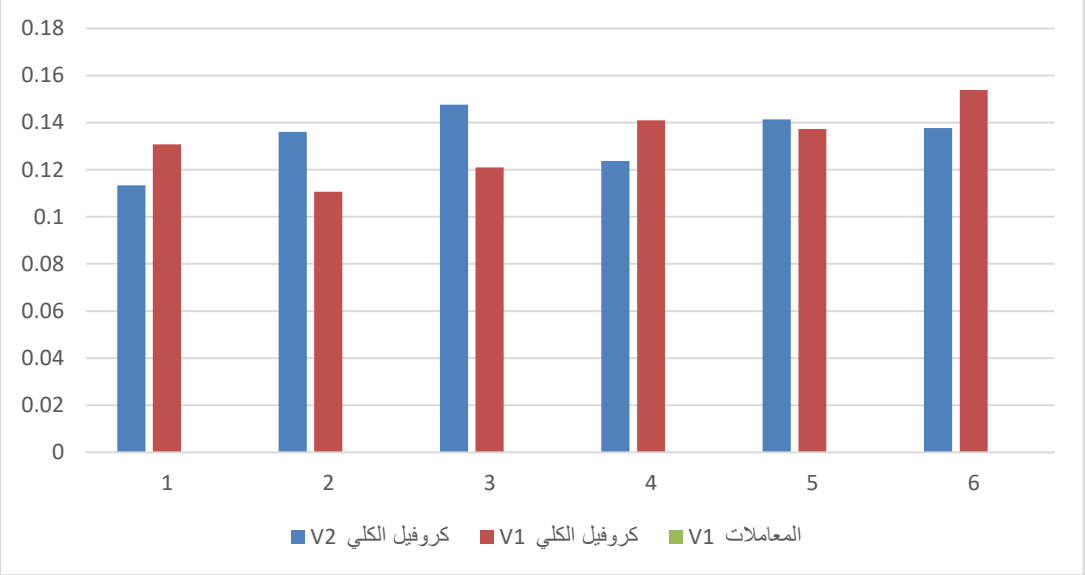


الوثيقة (35): تمثل أعمدة بيانية للنتائج القياسية لتقدير كمية الكلوروفيل عند صنفي (HD.AMAR) لنبات القمح المدروسيين تحت تأثير معالجة البدور ومياه السقي بالبلازما.

نلاحظ من خلال النتائج المبينة في الوثيقة عند الصنفV1 مقارنة بالشاهد T0(0.0896) هناك تأثير ايجابي لكمية الكلوروفيل b عند المعاملات T3 T4 T6 حيث اكبر زيادة عند المعاملةT5(0.098). بينما الصنف V2والمقارنة بT0(0.0653) هناك تأثير ايجابي لكل المعاملات

3/ كلوروفيل الكلي a+b:

تمثل الوثيقة النتائج القياسية لكمية الكلوروفيل الكلي عند صنفي (Ble din Amar , ble tender HD 1220) لنبات القمح المدروسين تحت تأثير معالجة البدور ومياه السقي بالبلازما



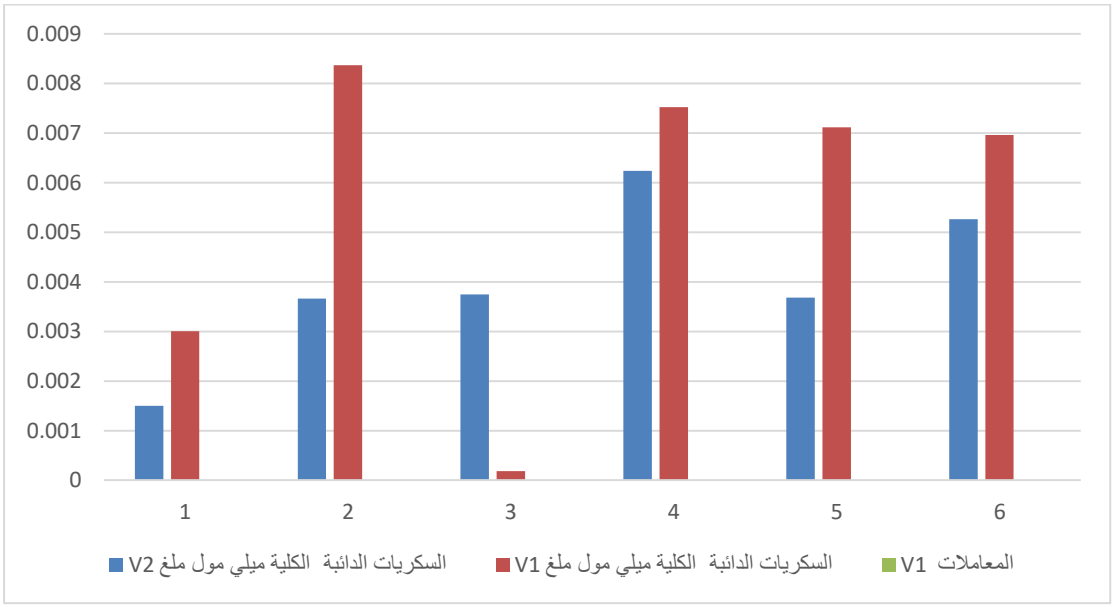
الوثيقة (36): تمثل أعمدة بيانية للنتائج القياسية لكمية الكلوروفيل الكلي عند صنفي (HD.AMAR) نبات القمح المدروسين تحت تأثير معالجة البدور ومياه السقي بالبلازما

نلاحظ ان هناك ارتفاع في كمية الكلوروفيل الكلي عند الصنف V2 مقارنة بالصنف V1، حيث عند الصنف V2 نلاحظ تأثير ايجابي لكل المعاملات

بينما الصنف V1 نلاحظ تأثير ايجابي عند المعاملات T3 T4 T5 حيث كانت اكبر زيادة عند المعاملة T5(0.15).

4/السكريات الذائبة:

يمثل الوثيقة النتائج القياسية لتقدير كمية السكريات الدائبة عند صنفي (Ble din Amar , ble tender HD 1220) نبات القمح المدروسة تحت تأثير معالجة البدور ومياه السقي بالبلازما



الوثيقة (37): تمثل أعمدة بيانية للنتائج القياسية لتقدير كمية السكريات الدائبة عند صنفي (HD.AMAR) نبات القمح المدروسة تحت تأثير معالجة البدور ومياه السقي بالبلازما

من خلال النتائج المبينة في الوثيقة (37) نلاحظ أن هناك تأثير ايجابي لكمية السكريات الدائبة عند T1 T3 T4 T5 ودلك بعد المقارنة بالشاهد للصنف T0 (0.003) للصنف V1

بينما في الصنف V2 هناك تأثير ايجابي بنسبة عالية عند المعاملين T3 T5 بعد المقارنة بـT0 (0.0015) واكبر كمية كانت عند المعاملة T3(0.0062)

6-1 الدراسة التشريحية:

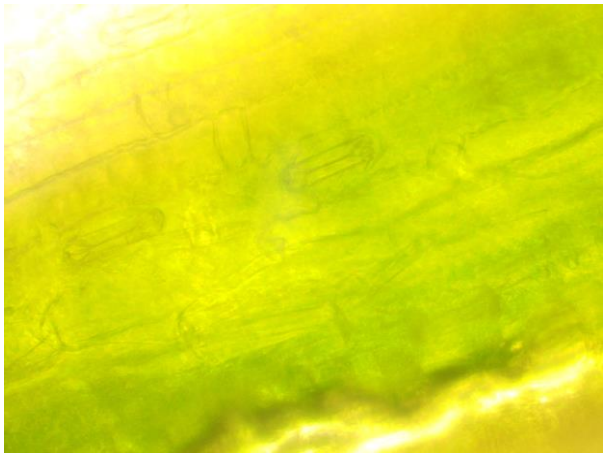
1-6-1 تشريح الورقة:

الجدول (06): النتائج القياسية لعدد الثغور عند نبات القمح عند صنفي V1 و V2 تحت تأثير معالجة البذور ومياه السقي بالبلازما.

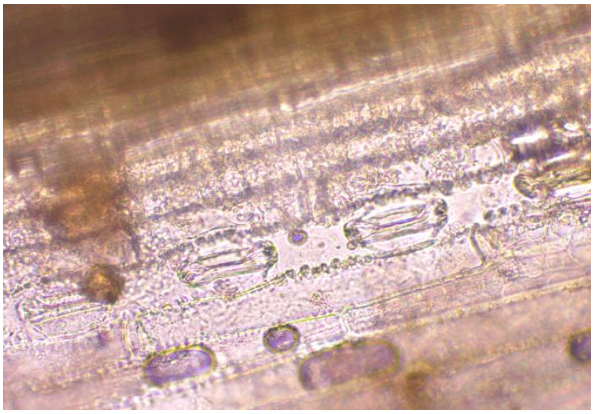
V2	V1	
0.01327	ملم 0.00 3460.	T0
0.01415	0.0 14.150	T1
0.01107	0.02459	T2
0.01181	0.01181	T3
0.01327	0.01886	T4
0.01234	0.01234	T5

سجلنا عند الصنف V1 تأثير إيجابي في عدد الثغور مقارنة بالشاهد T0(3.46 ثغر /ملم 2) لكل المعاملات وحيث سجلت أكبر عدد من الثغور عند المعاملة T2 قدرت بـ 24.59×10^{-3} بينما عند الصنف V2 والمقارنة ب (13;27) T0 يوجد تأثير إيجابي عند T2 المقدرة بـ (14;15) ثغر /ملم^2.

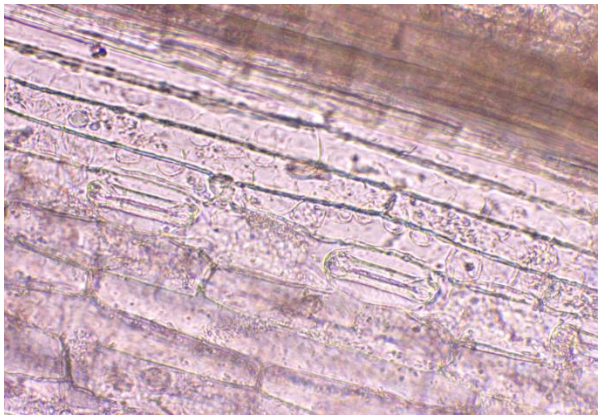
الوثيقة (38): تمثل صورة بالمجهر الضوئي لثغور نبات لقمح T0 للصنف V2 في التكبير 40.



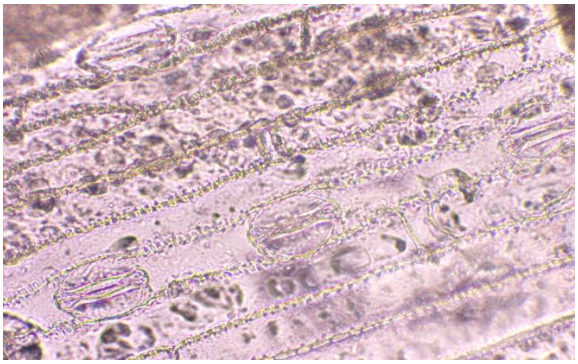
الوثيقة (39): تمثل صورة بالمجهر الضوئي لثغور نبات القمح T1 للصنف V2 في تكبير 40.



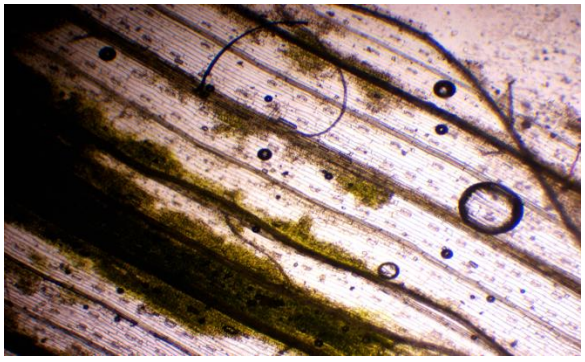
الوثيقة (40): تمثل صورة بالمجهر الضوئي لثغور نبات القمح T2 للصنف V2 في التكبير 40.



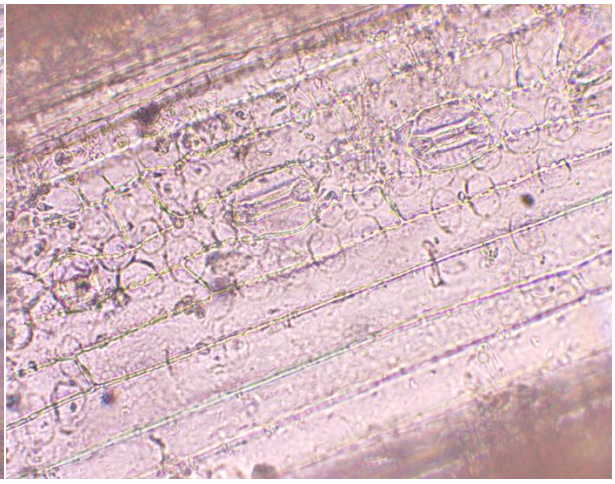
الوثيقة (41): تمثل صورة بالمجهر الضوئي لثغور نبات القمح T4 للصنف V2 في التكبير 40.



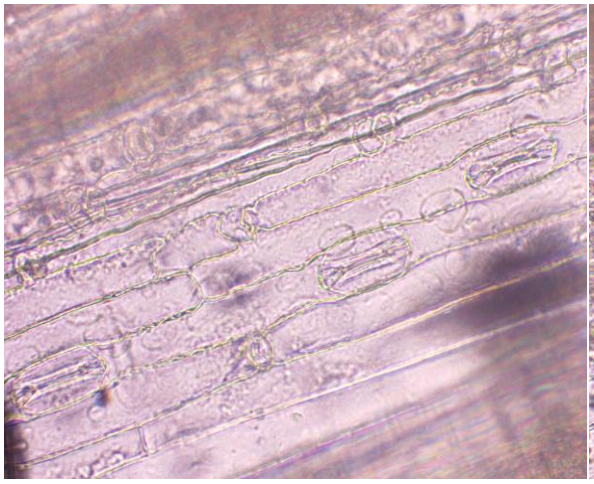
الوثيقة (42): تمثل صورة بالمجهر الضوئي لثغور نبات القمح T5 للصنف V2 في التكبير10.



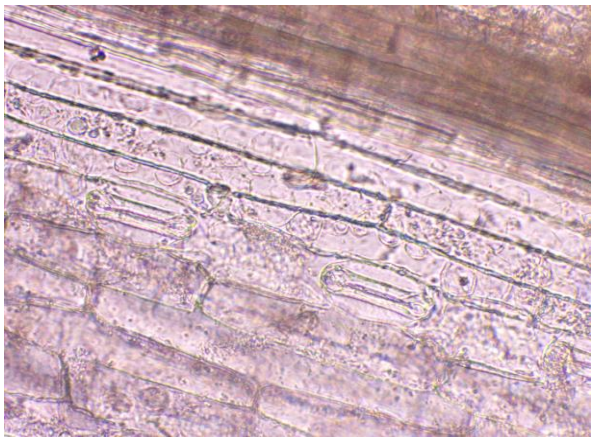
الوثيقة (43): تمثل صورة بالمجهر الضوئي لثغور نبات القمح T0 للصنف V1 في التكبير 40.



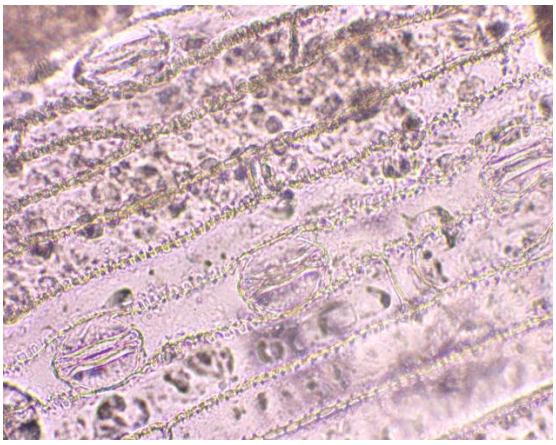
الوثيقة (44): تمثل صورة بالمجهر الضوئي لثغور نبات القمح T2 للصنف V1في التكبير 40.



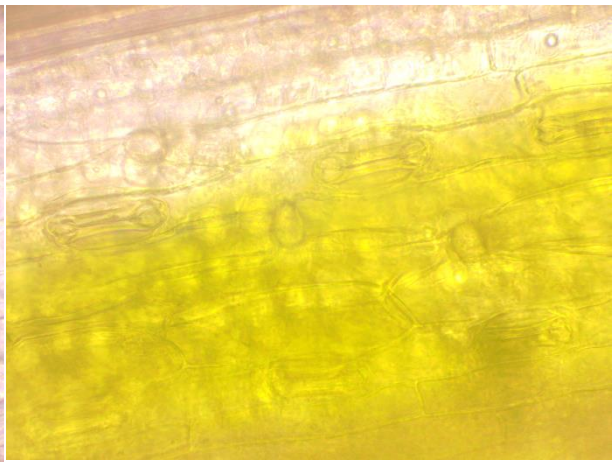
الوثيقة (45): تمثل صورة بالمجهر الضوئي لثغور نبات القمح T3 للصنف V2 التكبير 40.



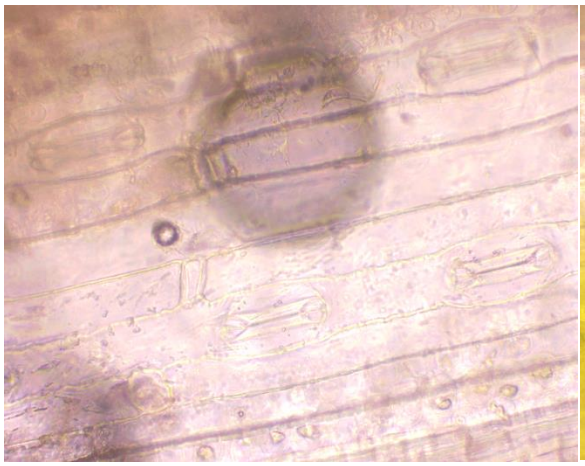
الوثيقة (46): تمثل صورة بالمجهر الضوئي لثغور نبات القمح T4 للصنف V2 في التكبير 40.



الوثيقة (47): تمثل صورة بالمجهر الضوئي لثغور نبات القمح T5 للصنف V2 في التكبير 40.



الوثيقة (48): تمثل صورة بالمجهر الضوئي لثغور نبات القمح T5 للصنف V1 في التكبير 40.



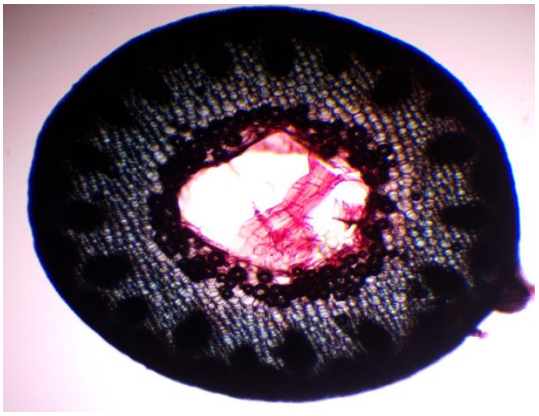
الوثيقة (49): تمثل صورة بالمجهر الضوئي لثغور نبات القمح T1 للصنف V1 في التكبير 40.

2-6-1 تشريح الساق :

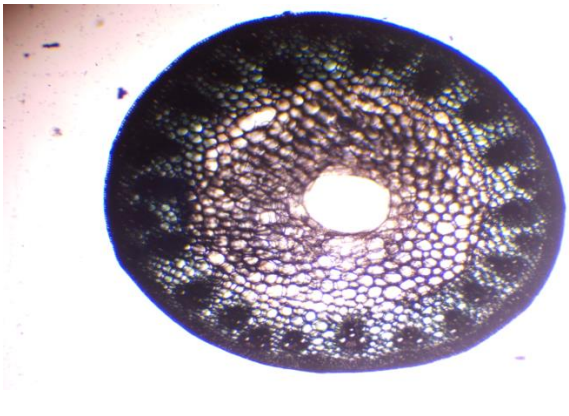
الجدول (15) نتائج قياسية لمتوسط الخلايا البرانشيمية للساق لنبات القمح عند صنفي V1و V2 تحت تأثير معالجة البذور ومياه السقي بالبلازما .

	V2	V1
	متوسط مساحة الخلايا البرانشيمية للساق	متوسط مساحة الخلايا البرانشيمية للساق
T0	2ملم0.00 8498	2ملم0.013574
T1	0.013215	0.003215
T2	0.0067410	0.022556
T3	0.015463	0.015228
T4	0.004379	0.00 35
T5	0.005376	0.016042

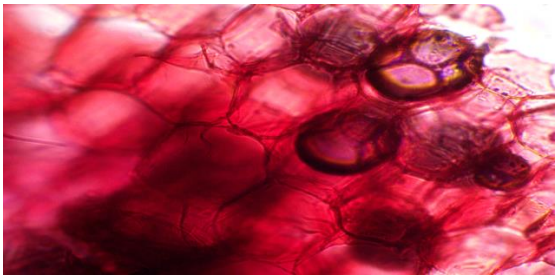
نلاحظ أن متوسط مساحة الخلايا البرانشيمية للساق عند الصنف V1 أكبر عند الصنف V2 حيث عند الصنف V1 بالمقارنة بالشاهد T0(13.574 ملم2) لاحظنا تأثير إيجابي للمعاملات T2 T3 T5 و أكبر متوسط عند المعاملة T5 (16.042) . أما الصنف V2 مقارنة بالشاهد T0 (8.498ملم2) لوحظ تأثير سلبي عند المعاملات T2 T4 T5 وحيث أدنى متوسط عند المعاملة T4(4.379 ملم2) وسجلت أعلى قيمة T3قدرت ب(15.463ملم2). والوثائق ..... تبين الملاحظات المجهرية وابعاد الخلايا على مستوى الساق عند جميع المعاملات



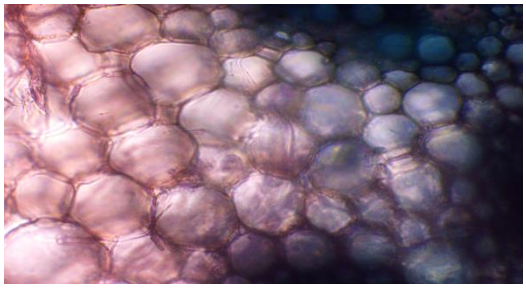
الوثيقة (50): تمثل خلايا برانشيمية لساق نبات القمح T0 للصنف V2 في التكبير 10.



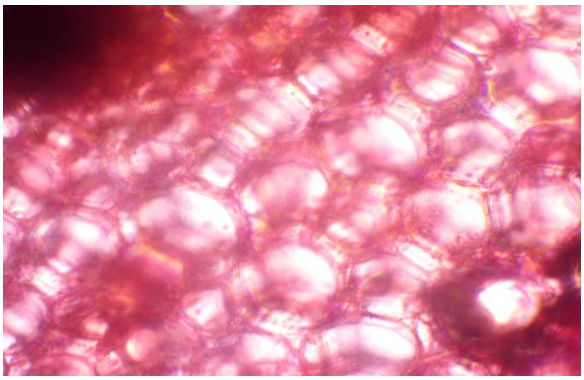
الوثيقة (51): تمثل خلايا برانشيمية لساق نبات القمح T1 للصنفV2 في التكبير10.



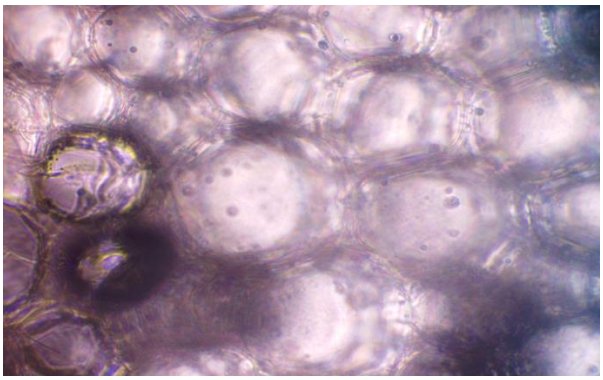
الوثيقة (52): تمثل الخلايا البرانشيمية لساق نبات القمح T2 للصنف V2في التكبير40.



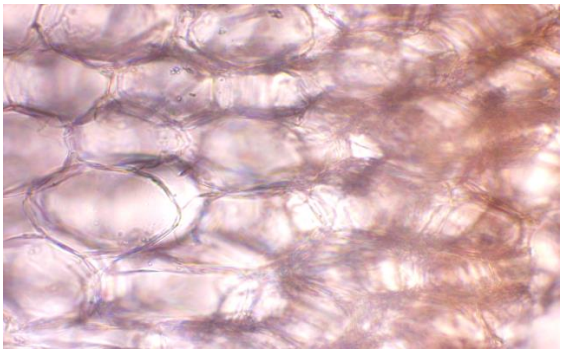
الوثيقة (53): تمثل الخلايا البرانشيمية لساق نبات القمح T3 للصنف V2في التكبير40.



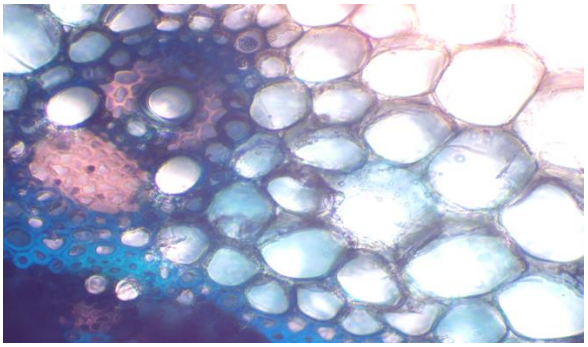
الوثيقة (54): تمثل الخلايا البرانشيمية لساق نبات القمح T4 للصنفV2في التكبير40.



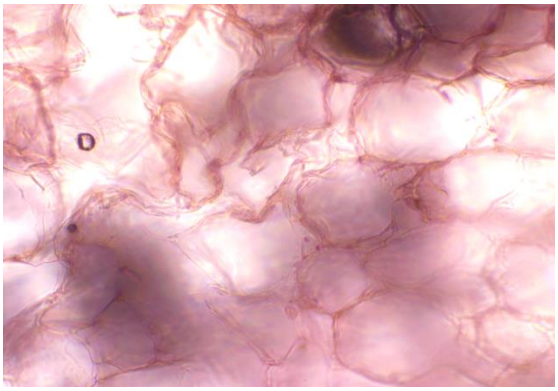
الوثيقة (55): تمثل الخلايا البرانشيمية للساق T5 للصنف V2في التكبير 40.

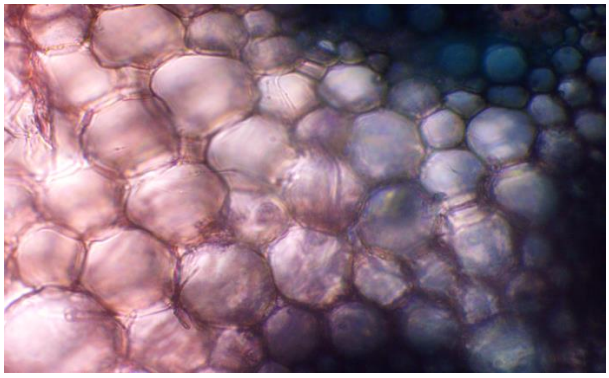


الوثيقة (56): تمثل الخلايا البرانشيمية لساق نبات القمح T0 للصنف V1 في التكبير 40.



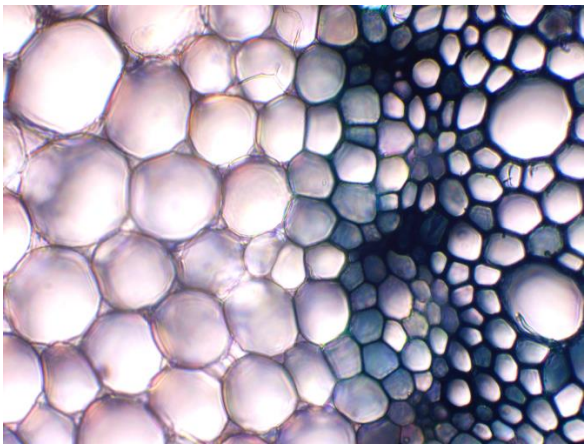
الوثيقة (57): تمثل الخلايا البرانشيمية لساق نبات القمح T1 للصنف V1في التكبير 40.

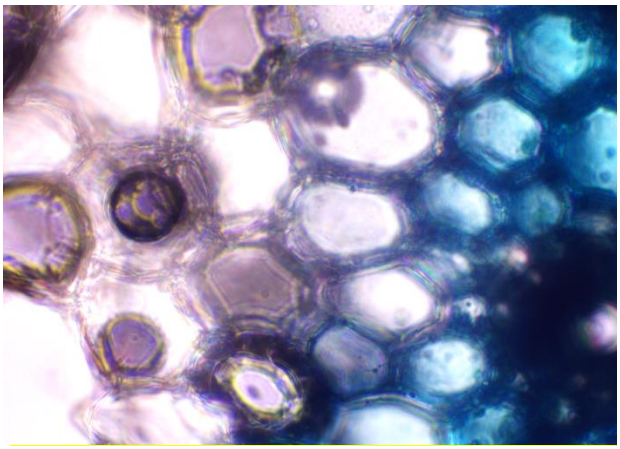




الوثيقة (58): تمثل الخلايا البرانشيمية لساق نبات القمح T2 للصنف V1في التكبير40.

الوثيقة (59): تمثل الخلايا البرانشيمية لساق نبات القمح T3 للصنف V1في التكبير 40.





الوثيقة (60): تمثل الخلايا البرانشيمية لساق نبات القمح T4 للصنفV1 في التكبير 40.

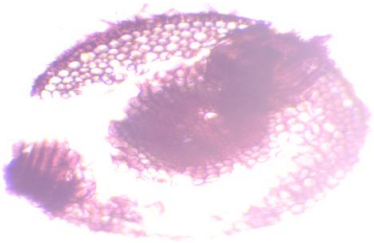
الوثيقة (61): تمثل الخلايا البرانشيمية للساق T5 للصنف V1 في لتكبير40.

3-6-1 تشريح الجذر:

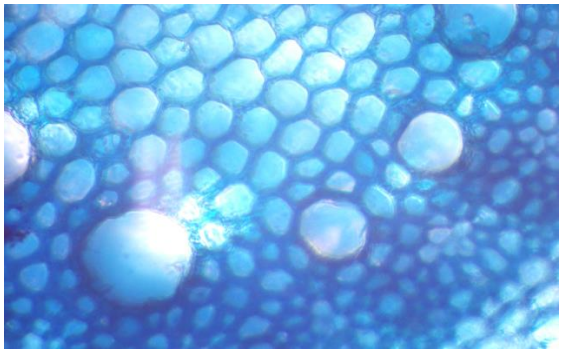
الجدول16 متوسط مساحة الخلايا البرانشيمية للجذر لنبات القمح عند صنفي V1 و V2المدروسين تحت تأثير معالجة البذور ومياه السقي بالبلازما .

V1	V2	
متوسط مساحة الخلايا البرانشيمية للجذر	متوسط مساحة الخلايا البرانشيمية للجذر	
2ملم0.00 3027	2ملم0.0 13574	T0
0.007281	0.003215	T1
0.013274	0.022556	T2
0.006329	0.030	T3
0.003033	0.012820	T4
0.015789	0.016042	T5

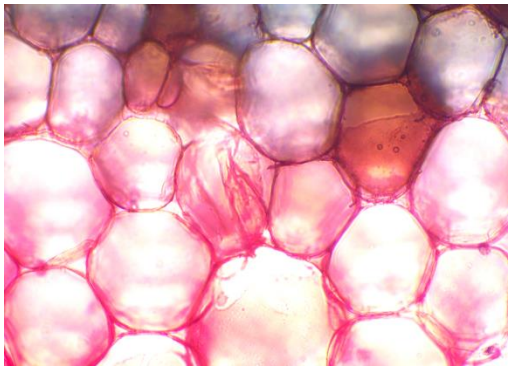
نلاحظ أن متوسط مساحة الخلايا البرانشيمية للجذر V2 أكبر من الصنف V1، حيث عند الصنف V1 وبالمقارنة ب T0 (13.574 سم) سجلت تأثير إيجابي عند T2 T5 وكانت أعلى قيمة عند المعاملة T2(22.556 ملم2) بينما الصنف V1 وبالمقارنة بالشاهد T0(3.027 ملم2) يوجد تأثير إيجابي لكل المعاملات وكانت أكبر متوسط مساحة عند المعاملة T5 (بذور معالجة جافة ماء معالج) (15.789 ملم2).



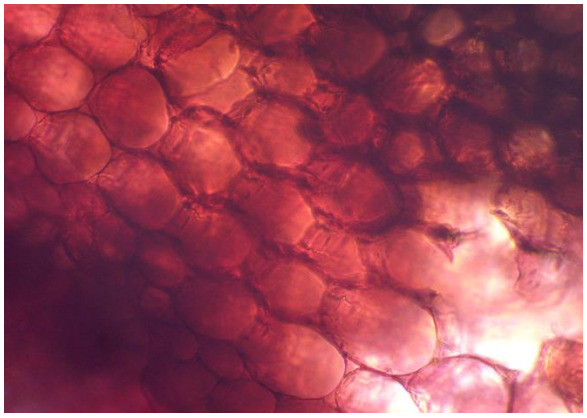
الوثيقة (62): تمثل الخلايا البرانشيمية لجذر نبات القمح T0 للصنف V2في التكبير 10.



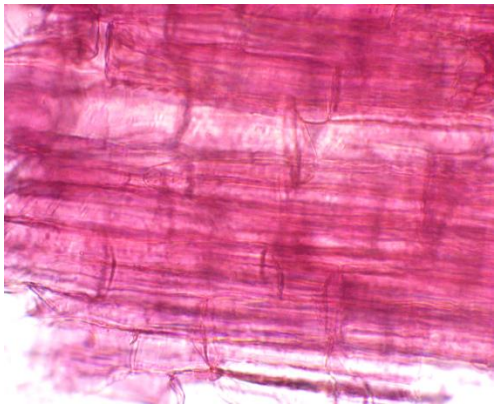
الوثيقة (63): تمثل الخلايا البرانشيمة لجذر لبذور نبات القمح T1 للصنف V2 في التكبير 40.



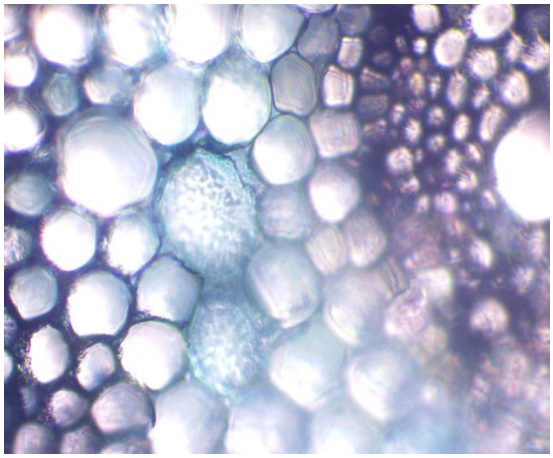
الوثيقة (64): تمثل الخلايا البرانشيمية لجذر نبات القمح T2 للصنف V2في التكبير 40.



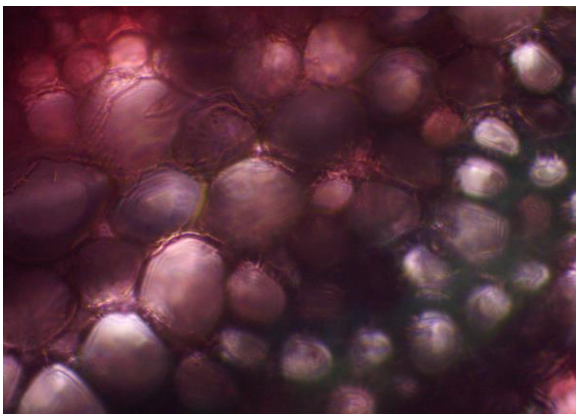
الوثيقة (65): تمثل الخلايا البرانشيمية للجذر T3 للصنف V2 في التكبير40.



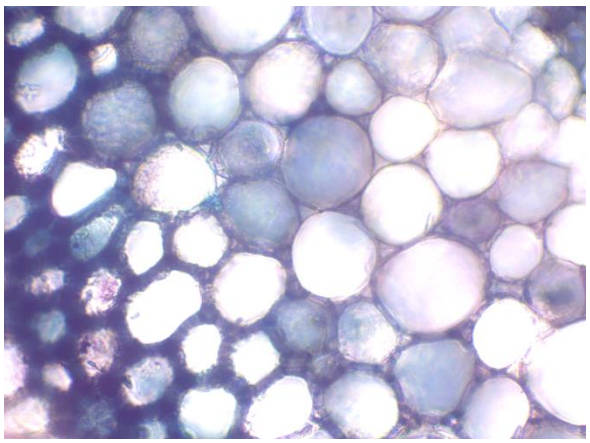
الوثيقة (66): تمثل الخلايا البرانشيمية لجذر نبات القمح T4 للصنف V2في التكبير 40.



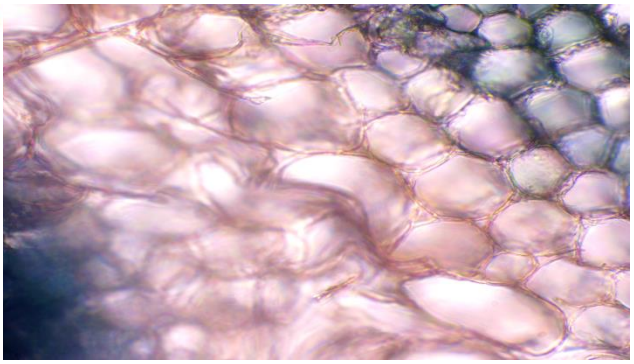
الوثيقة (67): تمثل الخلايا البرانشيمية لجذر نبات القمح T5 للصنف V2 في التكبير 40.



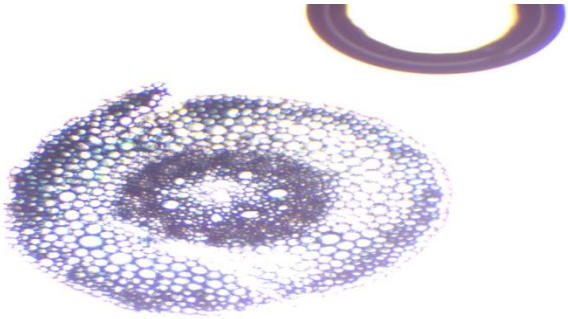
الوثيقة (68): تمثل الخلايا البرانشيمية لجذر نبات القمح T0 للصنف V1في التكبير 40.



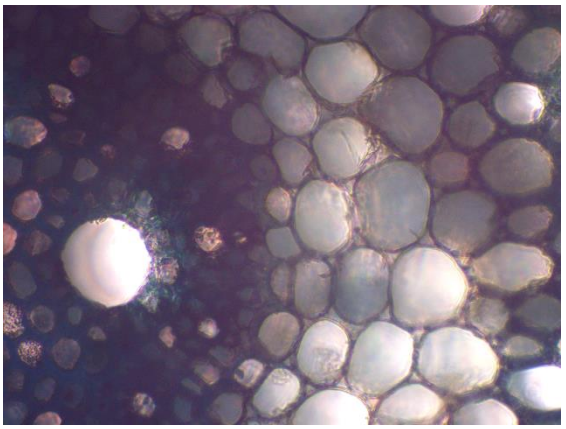
الوثيقة (69): تمثل الخلايا البرانشيمية لجذر نبات القمح T1 للصنفV1 في التكبير 40.



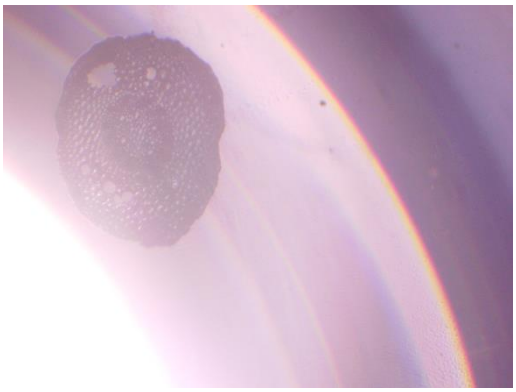
الوثيقة (70): تمثل الخلايا البرانشيمية لجذر نبات القمح T2 للصنف V1في التكبير40.



الوثيقة (71): تمثل الخلايا البرانشيمية لجذر نبات القمح T3 للصنف V1في التكبير10



الوثيقة (72): تمثل الخلايا البرانشيمية لجذر نبات القمح T4 للصنف V1 في التكبير40.



الوثيقة (73): تمثل الخلايا البرانشيمية لجذر نبات القمح T5 للصنف V1في التكبير 10.

2- مناقشة النتائج:

2-1 نسبة الانبات وسرعة الانبات:

معالجة البذور ومياه السقي بتقنية البلازما اظهرت تغيرات على مستوى انبات القمح وهذا نتيجة انها اثرت على الخصائص الفيزيائية والكيميائية للماء، وكذلك الخصائص الحيوية للبذور ،حيث ادت الى تغير

خصائص التربة وذلك يعزيء الى تحرير في بعض العناصر المعدنية المسيرة للنبات وتاثيرها على الانزيمات في مستوى البذور .كل هذا ظهر في المعاملات التجربة ،ونفسر الزيادة العالية في انبات البذورغير المعالجة المسقية بالماء المعالج وبذور المعالجة الرطبة المسقية بالماء الغير معالج وهذا ما يؤكد ان تشرب البذور للمياه المعالجة أدى إلى تنشيط عوامل الانبات،و زيادة نسبة الانبات الى تعزيز الماء المنشط بالبلازما (PAW) وذلك بواسطة نواتج البلازما (النيترات والنيتريت) حسب (Artecale; 2013).

وتعزيء زيادة سرعة الانبات الى زيادة تفاعلات الأيض الخلوي المسؤولة عن تنشيط انزيمات التحلل المائي خلال مرحلة الانبات (sivachandran; 2017).

ان انواع الاوكسيجين التفاعلي والنيتروجين (RNS+ROS) والاشعة فوق البنفسجية والتي بدورها تعمل بكفاءة في ازالة التلوث وتعقيم الاسطح.

وإن معالجة البذور الرطبة بالبلازما قللت صلابة اعاقتها مما زاد من امتصاص البذور للماء وبالتالي سرعت البذور للإنبات.

2-2 الصفات الفيزيولوجية :

سجلنا تأثير إيجابي في نسبة الإمتلاء الخلوي عند بذور معالجة رطبة مسقية بالماء المعالج (V2) .يدل على زيادة امتصاص الماء ويفسر ذلك نواتج المياه المعالجة بالبلازما .

تأثير على مستوى التربة ،مما يؤدي إلى حصول النبات على كمية أكبر من العناصر الغذائية وبالتالي يمتص كمية أكبر من الماء ومنه يزيد النمو الخضري وحجم الخلايا أي تحسين النمو بشكل كبير . (Filatova; 2013)

عند البذور الغير معالجة المسقية بالماء المعالج (V1) زادت كمية السكريات الذائبة بنسبة عالية يعود هذا إلى أن التأثير الجيد للمياه المعالجة بالبلازما، في تحسين الإنبات ونمو النبات يؤدي إلى الزيادة في نشاط التمثيل الضوئي لتوفر العناصر الغذائية ومنه زيادة في نسبة السكريات .

بينما يفسر زيادة لكمية الكلوروفيل عند البذور المعالجة الرطبة (V1) إلى زيادة امتصاص الأوراق لنيتروجين (Dobarin; 2000).

كما فسر punithetal (2019) بأن محتوى الكلوروفيل يعتمد على نسبة NH4+No3 (نيتروجين ،يعد النيتروجين من العناصر التي يحتاجها النبات في مراحل نموه المختلفة فهو يدخل في البروتينات والإنزيمات وأحماض الأمينية والكلوروفيل وغيرها من المواد.

2-3 النمو الخضري:

سجلنا تأثير سلبي في سمك الساق عند البذور المعالجة الجافة المسقية بالماء المعالج V1 ويفسر ذلك بتأثير الماء المنشط بالبلازما مع البذور والنمو كما رأى Adamovoical (2017) ان الماء المعالج بالبلازما يحتوي على درجة حموضة منخفضة للغاية مما قد أثر سلبا على التربة ويؤدي إلى تكوين أنواع ضارة تعرقل النمو.

يعزيء التأثير الايجابي لسمك الساق إلى أن ساهمت البلازما إلى نمو بعض العناصر الغذائية المسيرة للنبات المعبر عنها في الكثير من التغيرات على مستوى التربة، لاحظنا نقصان في الناقلية الكهربائية مع تعديل طفيف لPh; وكذلك نقصت الملوحة، كل هذا ساهم في تعزيز النمو على مستوى النبات (sirri،2010).

يرجع السبب إلى أن النباتات قد نمت بصورة سريعة خلال مراحل النمو الأول بدرجات الحرارة الملائمة مما سبب في زيادة نمو النبات أدى إلى زيادة عدد الأفرع (البلداوي،2004) ،قد يعزيء سبب ارتفاع النبات بزيادة النتروجين إلى كونه أدى إلى زيادة تكوين الأحماض الأمينية الضرورية للنمو مما دفع لحصول زيادة كبيرة في مساحة الورقية ومن ثم زيادة حجم المجموع الخضري للنبات.

وهذا ما توصل إليه Hamadeatal وAtta Allah الذين أشاروا إلى أن التسميد بالنيتروجين أدى إلى زيادة ارتفاع النبات ويعزيء سبب ارتفاع النبات في المراحل التكاثرية إلى إن النبات يكون مجموع جذري كبير وكذلك مجموع الخضري مما يسمح بإمتصاص أكبر قدر من النيتروجين الذي يؤدي إلى زيادة الأحماض الأمينية ونشاط الإنزيمات والهرمونات المسؤولة على الانقسام والاستطالة النبات (ferhat *et al* ; 2017).

2-4 الدراسة التشريحية:

يعزيء الاختلاف في ابعاد الخلايا والطبقات على مستوى مقاطع التشريح إلى إعتبار الماء المنشط كسماد (Park; 2013) فيؤثر على خصائص التربة مما يؤدي إلى حصول النبات على كمية أكبر من المواد الغذائية مما يؤدي إلى نمو أسرع وأفضل للنبات (jiangn; 2014) ويكون في زيادة عدد، حجم، طول الخلايا (زيادة مساحة البشرة)، على مستوى الجذر والساق .

خلاصة العامة

الخلاصة العامة:

تهدف تقنية البلازما لعلاج الماء أو البذور على تحسين النمو والإنبات من خلال تعقيم البذور أثناء التخزين، وتعزيز إنبات البذور، وزيادة سرعة التجذير وتقليل استهلاك المياه وتحفيز نمو النبات .

الملوحة عبارة عن التركيز الأملاح المعدنية الذائبة في التربة المائي، وهي بدورها مصدر ضرر بالنسبة للنبات القمح Triticun توجد عدة تقنيات تستخدم في تحلية المياه المالحة لإدارة مياه السقي، منها غسيل التربة والجبس الزراعي ومغنطة المياه والبلازما.

قمنا بعملية تأثير معالجة البذور ومياه السقي بالبلازما ولاختبار هذه التقنية في عملية الزراعة لصنفين من نبات القمح Triticun سقيناهم بالماء الغير المعالج والمعالج واتبعنا الصفات التالية الخصائص الفيزيولوجية والمرفولوجية (الإمتلاء الخلوي، عدد الأوراق، سمك الساق.....) وتشريح الورقة والجذر والساق اضافة الى خصائص الانبات.

ومن خلال النتائج المتحصلة عليها وجد أن الأصناف تتنوع في إستجابتها تجاه المياه المعالجة بالبلازما، وأن تأثير هذه الأخيرة إيجابي على النمو ونبات القمح لكلا الصنفين بحيث عند الصنف ble tender HD 1220 كان التأثير عالى البذور العادية المسقية بالماء المعالج ،أكثر إيجابية بالنسبة للمعاملات للمعاملات الأخرى، وعند الصنف bled un Amar 06 كانت عند البذور المعالجة الرطبة المسقية بالماء المعالج والبذور االغير معالجة المسقية بالماء الغير معالج .

قائمة المصادر والمراجع

قائمة المصادر والمراجع:

المراجع باللغة العربية:

1. الأعوج، ج، (2014) تثبط الإجهاد الملحي بمنظمات النمو الجيبرلين و الكينيتين رشا على نبات القمح الصلب النامي تحت الظروف الملحية، مذكرة ماجستير ، جامعة قسنطينة 1، ص3.
2. البلدوي ، س ب ع ، (2004) تأثير التلقيح ببكتيريا الرايزوبيا في نمو و والحاصل فستق الحقل ، مجلة الزراعة العراقية مجلد 9(3) ص 77 - 85 .
3. بلعابد، ع م ، (2016) ، قدورة في سنبلة ، جامعة وجدة المغرب ، الهيئة العالمية للأعجاز العلمي في القران والسنة رابطة العالم الأساسي عدد 2013 ص 3 .
4. بوترعة، س، وبوقربة، و، (2017) اختبارات تجريبية على استخدام حامض الجبريليك والكينيتين رشا على المجموع الخضري كمادة لتحسين نبات القمح صنف الواحة، مذكرة ماستر 2، جامعة الأخرة منتوري، قسنطينة ص10، 4.
5. بولخوة أ ، وخالق ، س ، (2016) . دراسة استجابة نبات القمح الصلب (Tricundurm Dest) للاجهاد المائي و العلاقة مع تصرف النبات في الميزان ، مذكرة ماستر ، جامعة العربي بن مهدي ، أم بواقي ، ص 11 .
6. حذوف، ع و ، بقجوطة ، ا، (2016) ، لمساهمة فيدراسة بيوفيزيولوجية على نبات القمح اللين Triticum aesttrun صنف amforeta المعامل بالبرولين نقعا ، مذكرة ماستر ، جامعة الاخوة منتوري قسنطينة ، ص 71.
7. درياق، ج س؛ (2018) تقييم جودة مياه الري لبعض مناطق الجبل الأخضر البيضاء، ليبيا مجلة الجديد (3) في البحوث الزراعية (كلية الزراعة ـ سابا ـ باشا) ص 135، 136.
8. شفيق ،ص، الدبابي ع ح ؛ (2008) إنتاج محاصيل الحقل ،دار الفكري العربي ،الطبعة الأولى ،القاهرة، ص 300.
9. شكري ، ا، (2006) ، النباتات الزهرية نشأتها تطورها تصنيفها ـ دار الفكرالعربي ، القاهرة ، مصر، ص233. 235.
10. العابد ،ح و دربان ح؛ (2016) معاكسة أثر الملوحة بإستخدام على المحتوى البيوكيميائي لنبات القمح الصلب النامي تحت الإجهاد الملحي ،جامعة منتوري، قسنطينة ص31.
11. العبيدي ، م ج م ، الطالب ، ا ع ل م ، (2022) تأثير المياه الممغنطة بشدات معينة مع كفاءة غسل الاملاح من الزراعية، جامعة الموصل ـ كلية الهندسة ـ قسم هندسة السدود والموارد المائية، Al-Rafidain Engineering Journal (AREJ) Vol.27, No.2, September 2022,pp.166-177،

https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/

12.عثمان، م، (2008) تقارير معلوماتية تسوق القمح العالمي ص4.
13.العودة ، ا ع ، (2008) ـ نخلة التمر شجرة المياه المركز العربي لدراسة المناطق الجافة و الأراضي القاحلة اكساد ص 390.
14.عولمي، ع، 2015ـ تحليل مقاومة القمح الصلب للاحتمالات اللاحيوية في اخر طور النمو، مذكرة لنيل الدكتوراه علوم، تخصص بيولوجيا النبات ، جامعة فرحات عباس ، سطيف ، ص221.
15. كذلك م. (2001).مقدمة في زراعة الخضراوات (التقسيم، احتياجات النمو، الحصاد والتخزين). منشأة المعارف، الإسكندرية، ص 274، 276، 278.
16.كرام و ، (2015) ، معاكسة انبات البذور النامية في الوسط ملحي والمعاملة بمنظات النمو المعدنية نفقا ، مذكرة ماستر جامعة الاخوة منتوري قسنطينة ، ص7 .
17.محرزية، ايت ع ، (2007) .زراعة القمح، ص 7.
18.محمد ،م، (2000) زراعة القمح ،منشأ المعارف الإسكندرية ،مصر .
19.محمد حسانين، ع، (2019) محاصل الحبوب كلية الزراعة جامعة الأزهر 17,21,22,46.
20.محمد، م، (2000) ،زراعة القمح ، منشأ المعارف ، الإسكندرية ، مصر.
21.مسعود، إ، (2018)، أساسيات المحاصيل الحقلية وإنتاجها، محاضرة زراعة وإنتاج القمح (الحنطة) جامعة حمادة، ص4.
22.مصر، ع ، زيدان ، ع، (1982) ، اساسيات علم الترب، جامعة دمشق ، كلية الزراعة ، ص12-4 .
23.موصللي، ح ع ، (2006) . الحبوب الغذائية انتاجها. تخزينها، تحزية منتجها ، دار علاء الدين ، دمشق ، سوريا ص 48 .
24.نسيم ، م، (2006) استصلاح وتحسين الأراضي الصحراوية ، نشر منشأة المعارف ، جلال خزني وشركائه الإسكندرية ، مصر، ص306 .
25.النشايب ، ع، (2012) . شروط ومصير تراكم البرولين في الانسجة النباتية تحت نقص الماء انتقال صفة التراكم الى الأجيال، مذكرة دكتوراه، جامعة منتوري، قسنطينة ، ص 207 .

المراجع باللغة الأجنبية:

1. Abd ; M ; Al –Ani and Maree ; the effect of the application of magnetisme techniques in the Iraq –journal of universty of bobjlon; vol (23) lssue (1) pp 266 -277 ;2015.
2. Adhikari, B.; Adhikari, M.; Park, G. The Effects of Plasma on Plant Growth, Development, and Sustainability. *Appl. Sci.* **2020**, *10*, 6045.
3. ALLioui; 1997 ; etude de quelques alteration physiogies et biochimique causees par a la rouilbe brune (puccinia recondite F;S;P.Triticum) .chez le ble dur.I;S.U universite d*Annabe .p150.
4. ANOVyme; L; (2008) the biology .of trition aestion.en thell (Bread wheat).offiee of the genetechology regulator ; austration 13p.
5. **B. Sera , P. Spatenka , M. Sery , N. Vrchotovs and I. Hruakova (2010)**, IEEE Trans. Plasma Sci., 38 , 2963 —2968 CrossRef
6. Barjasteh, A., Lamichhane, P., Dehghani, Z., Kaushik, N., Gupta, R., Choi, E. H., & Kaushik, N. K. (2023). Recent Progress of Non-thermal Atmospheric Pressure Plasma for Seed Germination and Plant Development: Current Scenario and Future Landscape. *Journal of Plant Growth Regulation*, 1-16.
7. Bernstein ;L; (1965) . Salt tolerance of Fruit crops ; Agricultural . in formation Bulletion 292; 8p; U;Department of Agriculture ; Waslington ;D;C.
8. Boehm, D., Curtin, J., Cullen, P. J., & Bourke, P. (2017). Hydrogen peroxide and beyond -the potential of high-voltage plasma-activated liquids against cancerous cells (special issue). Anti-Cancer Agents in Medicinal Chemistry, 17(1), https://doi.org/10.2174/1871520617666170801110517
9. BOGARD ;M;(2011) Analyse genitique et ecophysiologique de lecart a la relation tenrur en proteines ;rendement en grains chez le Ble tender (Triticum aetiouml) these doctorat duniversite Blaise Pascal ;clermont –Ferrand 2;P……169.
10. **C. A. Shoemakerl and W. H. (1990)** Carlson, HortScience, 25, 762 —764 Search PubMed

11. **D. P. Park , K. Davis , S. Gilani , C. A. Alonzo , D. Dobrynin , G. Friedman , A. Fridman , A. Rabinovich and G. Fridman**. **(2013).** Curr. Appl. Phys. 13 , S19 −S29 CrossRef.

12. Eykens, L., De Sitter, K., Paulussen, S., Dubreuil, M., Dotremont, C., Pinoy, L., & Van der Bruggen, B. (2018). Atmospheric plasma coatings for membrane distillation. *Journal of Membrane Science*, *554*, 175-183.

13. **Filatova , V. Azharonok , M. Kadyrov , V. Beljavsky , A. Gvozdov , A. Shik and A. Antonuk.(2011)** . Rom. J. Phys.56 , 139 —143 Search PubMed

14. **Filatova , V. Azharonoki , V. Lushkevich , A. Zhukovsky , G. Gadzhieva and K. Spasic. (2013).**31st Int. Conf. Phenom. Ioniz. Gases (ICPIG) , Granada, Spain, Search PubMed

15. Ghorbanpour, M., & Shahid, M. A. (Eds.). (2022). *Plant Stress Mitigators: Types, Techniques and Functions*. Elsevier.

16. Graves, D. B. (2012). The emerging role of reactive oxygen and nitrogen species in redox biology and some implications for plasma applications to medicine and biology. *Journal of Physics D: Applied Physics*, *45*(26), 263001.

17. Guragain, R.P.; Baniya, H.B.; Shrestha, B.; Guragain, D.P.; Subedi, D.P. Improvements in Germination and Growth of Sprouts Irrigated Using Plasma Activated Water (PAW). *Water* **2023**, *15*, 744.

18. **J. D. Bewley and M. Black**. **(1994).** Seeds: Physiology of development and germination, Plenum Press New York, London, Search PubMed

19. **J. Jiang , X. He , L. Li , J. Li , H. Shao , Q. Xu , R. Ye and Y. Dong**. **(2014).** Plasma Sci. Technol., 16 , 54 —58 CrossRef.

20. **K. Takaki , J. Takahata , S. Watanabe , N. Satta , O. Yamada , Y. Sasaki and T. Fujio** , J. Phys.: Conf. Ser., (2013), 418 , 012140 CrossRef

21. kader ;M;A;(2005) . Acomparison of seed germination calculation et formulea and the associated interpretation of resulting deta ;ournal proceedings of the Royal of New south wales vol (138) ;p;65-75.

22. Kogelschatz, U. (2004). Atmospheric-pressure plasma technology. *Plasma Physics and Controlled Fusion*, *46*(12B), B63.

23. **L. Sivachandiran , F. Thevenet , P. Gravejat and A. Rousseau , Chem. Eng. J., (2013),** 214 , 17 —26 CrossRef CAS

24. **L. Sivachandiran and A. Khacef , RSC Adv.(2016),** 6 , 29983 —29995 RSC -

25. Nouri; s; (2006) Aspects of utilizing magneetic water tehnobgy in agriculuture and public health in Iraq journal of the college of Basic Education vol ;(22) lssue ;94; Baghdad ; 2016 .

26. Punith, N., Harsha, R., Lakshminarayana, R., Hemanth, M., S Anand, M., & Dasappa, S. (2019). Plasma activated water generation and its application in agriculture. *Advanced Materials Letters*, *10*(10), 700-704.

27. Renwu, Z., Rusen, Z., Peiyu, W., Yubin, X., Anne, M., Xinpei, L., P J Cullen, K, O., Kateryna, B., (2020). Plasma-activated water: Generation, origin of reactive species and biological applications. Journal of Physics D: Applied Physics, 53(30), 303001.

28. sairam ;R;k;RN;K;V; SRIVASTVA; G;2002; Differential response of wheat genotypes to long term salenity streess in relation to oxidative stress ; antioxidant activity and osmolyte concentration .plant science 163;1037;1046.

29. Schutze, A., Jeong, J. Y., Babayan, S. E., Park, J., Selwyn, G. S., & Hicks, R. F. (1998). The atmospheric-pressure plasma jet: a review and comparison to other plasma sources. *IEEE transactions on plasma science*, *26*(6), 1685-1694.

30. **Sivachandiran L. and A. Khacef , RSC Adv.(2016),** 6 , 29983 —29995 RSC -

31. SOLTANI; A;Gholi poor ;M;ZEINALI;E; 2006;seed reserve utization andseedling grovoth of wheat as offected by drought and salinity .Environmental and Experimental Botany 55; 195;200.

32. Suo, T., Guo, X. N., & Zhu, K. X. (2022). Effects of tempering with plasma-activated water on total plate count and quality properties of wheat flour. Journal of Cereal Science, 105, 103468. Adhikari, B.; Adhikari, M.;

Park, G. The Effects of Plasma on Plant Growth Development and Sustainability. Appl. Sci. 2020, 10, 6045.

33. SURG et ; A;BARRON ;C ;2005 Histologine du graine de Ble ; Indurstrie des cereales vol 145-4-7.
34. Wu, T. Y., Guo, N., Teh, C. Y., Hay, J. X. W., Wu, T. Y., Guo, N., ... & Hay, J. X. W. (2013). Theory and fundamentals of ultrasound. *Advances in ultrasound technology for environmental remediation*, 5-12.
35. Zambon Y, Contaldo N, Laurita R, Várallyay E, Canel A, Gherardi M, Colombo V, Bertaccini A. Plasma activated water triggers plant defence responses. Sci Rep. 2020 Nov 5;10(1):19211. doi: 10.1038/s41598-020-76247-3. PMID: 33154510; PMCID: PMC7644721.
36. Zhou R, Zhou R, Wang P, Luan B, Zhang X, Fang Z, Xian Y, Lu X, Ostrikov K K, & Bazaka K (2019). Microplasma Bubbles: Reactive Vehicles for Biofilm Dispersal. *ACS Applied Materials & Interfaces*, *11*(23), 20660-20669.
37. Zhou, R., Zhou, R., Prasad, K., Fang, Z., Speight, R., Bazaka, K., & Ostrikov, K. K. (2018). Cold atmospheric plasma activated water as a prospective disinfectant: The crucial role of peroxynitrite. *Green Chemistry*, *20*(23), 5276-5284.